



**Evaluación de la palatabilidad de *Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) R.D. Webster  
bajo distintos planes de fertilización**

Aguayo Pumasunta, Yajaira Elizabeth y Cujilan Intriago, Nathaly Abigail

Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de ingeniera en Agropecuario

Ing. Lucero Borja, Jorge Omar Mgs

23 de febrero del 2023

## Reporte verificación de contenido



**CERTIFICADO DE ANÁLISIS**  
 magister

### Aguayo y Cujilán

6%  
Similitudes

0%  
Texto entre comillas

0%  
similitudes entre comillas

1%  
Idioma no reconocido

Nombre del documento: Aguayo y Cujilán.docx  
 ID del documento: 63a0802dbfd7dab1d37253dfd60160310e584ccb  
 Tamaño del documento original: 1.52 Mo

Depositante: FREDDY GERMÁN ENRÍQUEZ JARAMILLO  
 Fecha de depósito: 15/2/2023  
 Tipo de carga: interface  
 fecha de fin de análisis: 15/2/2023

Número de palabras: 8817  
 Número de caracteres: 57.544

Ubicación de las similitudes en el documento:



#### Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="http://www.scielo.org.co">www.scielo.org.co</a>   Factores que afectan el comportamiento de consumo y selectivi... http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=50120-06902012000300015#:-:text=Las nu... 2 fuentes similares	<b>2%</b>		Palabras idénticas : 2% (211 palabras)
2	<a href="https://www.produccion-animal.com.ar">www.produccion-animal.com.ar</a> https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/5-ingestivo_y_cons...	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (79 palabras)
3	<a href="https://repositorio.espe.edu.ec">repositorio.espe.edu.ec</a> https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25903/1/T-ESPESD-003140.pdf	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (71 palabras)
4	<a href="https://repositorio.ups.edu.ec">repositorio.ups.edu.ec</a>   Rendimiento y valor nutritivo del pasto Brachiaria brizantha... https://repositorio.ups.edu.ec/bitstream/46000/5537/1/UPSE-TIA-2020-0018.pdf	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (66 palabras)
5	<a href="https://1library.co">1library.co</a>   RENDIMIENTO Y VALOR NUTRITIVO DEL PASTO Brachiaria brizantha cv. ... https://1library.co/document/952kzr-rendimiento-valor-nutritivo-pasto-brachiaria-brizantha-mar-and...	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (45 palabras)

#### Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	<a href="http://dspace.espoch.edu.ec">dspace.espoch.edu.ec</a>   Evaluación del impacto ambiental generado en la hacienda ... http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3923/3/17T1258.pdf.txt	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (20 palabras)
2	<a href="https://redmida.com">redmida.com</a>   La palatabilidad en el consumo alimenticio de los cerdos   Redmida https://redmida.com/adisseo/la-palatabilidad-en-el-consumo-alimenticio-de-los-cerdos/#:-:text=La co...	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (10 palabras)
3	<a href="#">Tesina_Re-ID_Chugchilan_Guanochanga_08-02-2023.docx</a>   Tesina_Re-ID_Ch... #a3c65c El documento proviene de mi grupo	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (11 palabras)
4	<a href="http://repositorio.espe.edu.ec">repositorio.espe.edu.ec</a> http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24111/1/T-ESPESD-003106.pdf	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (10 palabras)
5	<a href="https://repositorio.una.edu.ni">repositorio.una.edu.ni</a> https://repositorio.una.edu.ni/4041/1/trf04v181b.pdf	<b>&lt; 1%</b>		Palabras idénticas : < 1% (10 palabras)

Firma:



Firmado electrónicamente por:  
**JORGE OMAR  
LUCERO BORJA**

Ing. Lucero Borja, Jorge Omar Mgs.

Director



**Departamento de Ciencias de la Vida y Agricultura**

**Carrera de Ingeniería Agropecuaria**

### **Certificación**

Certifico que el trabajo de integración curricular: **“Evaluación de la palatabilidad de *Urochloa brizantha* (Honchst. Ex A. Rich.) R.D. Webster bajo distintos planes de fertilización”** fue realizado por las señoritas : **Aguayo Pumasunta Yajaira Elizabeth y Cujilan Intriago Nathaly Abigail**, el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 23 de febrero de 2023

Firma:



---

**Ing. Lucero Borja, Jorge Omar Mgs.**

C. C.: 1711853190



Departamento de Ciencias de la Vida y Agricultura

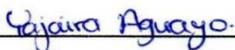
Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Responsabilidad de Autoría

Nosotras, **Aguayo Pumasunta Yajaira Elizabeth** y **Cujilan Intriago Nathaly Abigail**, con cédulas de ciudadanía n° 2300374986 y 2300312093, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **“Evaluación de la palatabilidad de *Urochloa brizantha* (Honchst. Ex A. Rich.) R.D. Webster bajo distintos planes de fertilización”**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 23 de febrero 2023.

Firmas:



**Aguayo Pumasunta, Yajaira Elizabeth**

C.C.: 2300374986



**Cujilan Intriago, Nathaly Abigail**

C.C.: 2300312093



Departamento de Ciencias de la Vida y Agricultura

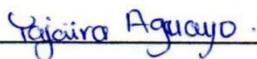
Carrera de Ingeniería Agropecuaria

**Autorización de Publicación**

Nosotras **Aguayo Pumasunta Yajaira Elizabeth** y **Cujilan Intriago Nathaly Abigail**, con cédulas de ciudadanía n° 2300374986 y 2300312093, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **“Evaluación de la palatabilidad de *Urochloa brizantha* (Honchst. Ex A. Rich.) R.D. Webster bajo distintos planes de fertilización** “en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Santo Domingo de los Tsáchilas, 23 de febrero de 2023.

Firmas:



**Aguayo Pumasunta, Yajaira Elizabeth**

C.C.: 2300374986



**Cujilan Intriago, Nathaly Abigail**

C.C.: 2300312093

## Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mis queridos padres, Aguayo José Alonso y Pumasunta María Aida, quienes forman parte de este logro, con su amor, paciencia y ejemplo me han acompañado en esta Aventura de muchas más que quiero compartir con ustedes, su incondicional apoyo me ayudado a perseverar en cada una de mis caídas, hacer de ellas un motivo más para levantarme y mejorar día a día, quiero que sigan acompañándome en esta aventura llamada vida queridos padres. Los amo con todo mi corazón.

A mi niña bonita, mi gatito, mi hermanita, mi Dayrita, pese a tu corta edad eres uno de mis más grandes ejemplos, desde el día uno me enseñaste que pese a ser pequeña no te dabas por vencida y que la vida es hermosa si los tengo a ustedes, te amo hermanita. Sin olvidar a mi hermanito, mi angelito en el cielo, por enseñarme que el amor más bonito que puedo tener es el de mi familia.

A mis hermanos, mis primos, Pumasunta Brayan, Heidy y Belén, también va por ustedes chicos, los quiero un montón hermanitos pese a la distancia, han formado parte de este logro.

A mis abuelos maternos, Pumasunta Segundo Julio César y a Collaguazo Emilia, por ser partícipes de nuestros logros, brindarme buenos consejos y amor incondicional. También a mis angelitos en el cielo, mis abuelos paternos Aguayo Jorge y Guiscasho Rosario.

A mis Tíos por ser parte de mi formación con sus consejos y apoyo condicional han sido participe de esta travesía. Os quiero Familia.

Por último, dedico este trabajo a mis compañeros de estudio que juntos compartimos anécdotas que guardare en mis memorias y a mis amigos cercanos que son como mi familia, que de alguna manera me apoyaron hasta el final.

**Yajaira Elizabeth Aguayo Pumasunta.**

Dedico este trabajo a mis padres Vicente Cujilan y Karina Intriago, quienes me apoyaron en cada momento malo y bueno, acompañándome siempre en las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento de la etapa universitaria, regalándome atención y preocupándose que nunca me faltara nada y siempre tener todo listo, me han enseñado ser la persona que soy hoy, mis principios, valores, empeño y perseverancia, son gracias a ellos y así llegar al final de esta meta. Los amo con toda mi vida.

A mis hermanos Sandra Cujilan Intriago y Adrián Cujilan Intriago, dos personas muy importantes en mi vida, los cuales amo, aunque no pasamos mucho tiempo juntos por que cada uno tomó su camino a pesar de la distancia siempre han estado para mí incondicionalmente y acompañándome en esta travesía para poder seguir adelante, cada momento es recordado con amor y cariño.

A mi sobrino y ahijado Mathius Encalada Cujilan, quien llegó alegrar nuestras vidas, a pesar de su corta edad sabe cómo regalarnos momentos divertidos, su amor sincero, cariño infinito, y tus grandes manifestaciones de afecto, son una gran bendición de Dios, para mí has sido un gran apoyo y motivación en seguir adelante. Te amo bebe.

A mi pareja Alexander Carrión Mendoza, por el incondicional apoyo, por la fe esperanza y amor depositada en mí, quien ha estado en cada momento de vida, escucharme cuando ya no puedo más y ser la felicidad encajada en una sola persona, apoyándome en el transcurso del ensayo, nunca podré terminar de agradecerte por tantas ayudas de corazón, sencillamente te amo.

No obstante, a mis amigos que de alguna u otra manera me apoyaron en el transcurso de la etapa universitaria, y me regalaron anécdotas de momentos de alegría y relajación durante mi proceso estudiantil.

**Nathaly Abigail Cujilan Intriago.**

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por brindarme esta oportunidad de alcanzar una meta más en mi vida, por brindarme fuerzas y sabiduría para lograr vencer cada una de las adversidades, por brindarme una familia bonita. Queridos padres y hermanita les agradezco por la confianza que depositan en mí, estoy a pocos pasos de cumplir uno de nuestros sueños, por el cual trabajamos mano a mano por construirlo.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Extensión Santo Domingo, por haber formado parte de ella como estudiante y por la oportunidad de formarme profesionalmente creando anécdotas y conocimiento en esta noble institución.

A cada uno de los docentes que comprende esta noble institución, extender mi gran admiración y agradecimiento por los conocimientos impartidos, apoyo y guía en este proceso de mi formación profesional, demostrando valores, principios y ser grandes profesionales.

Al Ingeniero, Lucero Borja Jorge Omar, por su apoyo y paciencia en el presente trabajo y en las aulas, que fue un pilar importante, más que un tutor, lo considero un gran amigo, que con sus consejos y estar presente con sus conocimientos siendo una guía acertada ante nuestras dudas en el proceso, extendiendo mi agradecimiento.

A mis amigos y compañeros por esos días, noches que por diversos medios nos quedábamos de madrugadas estudiando o haciendo deberes en compañía, atesorare cada momento compartido, los quiero chicos.

Agradezco a mi gran amiga y compañera de tesis Nathaly Cujilan, por su apoyo incondicional y confianza depositada, como nos dicen algunos profes, Almas gemelas o Batman y Robin si fuésemos hombres, además de agradecer tu buena disposición y compromiso en este trabajo de integración curricular.

**Yajaira Elizabeth Aguayo Pumasunta.**

Primero que nada, agradezco a Dios por guiarme y permitirme llegar a esta etapa de mi vida y ser un profesional, mi fortaleza en todo momento, agradezco a mi familia en brindarme siempre su apoyo y confiando en mí, plenamente, a más de regalarme una familia que está en las buenas y en las malas, escucharme y aconsejándome, por cada decisión que tome a lo largo de mi carrera y vida.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE”, Extensión Santo Domingo, por haberme dado la oportunidad de pertenecer a tan prestigiosa institución, al haberme prestado sus servicios a lo largo de mi vida estudiantil, para formar parte de mi vida profesional.

A todos los docentes que se tomaron la atribución de transmitirme sus conocimientos quienes fueron una guía, para hacer este sueño realidad el cual es un anhelo de vida, en quienes deposite confianza y sin duda alguna me enseñaron que todo esfuerzo tarde o temprano tiene su recompensa, y gracias a ello hoy se ve reflejado.

Agradezco a mi tutor de integración curricular al Ing. Jorge Lucero Borja, el cual fue de gran apoyo a lo largo de este trabajo de investigación, por brindarnos la oportunidad de formar parte del team, a más de ser nuestro docente de clases en las aulas, lo considero un gran amigo, el cual nos brindó apoyo, consejos, a más de enseñanzas impartidas, por el tiempo y conocimientos brindados a lo largo del presente trabajo.

A mi gran compañera de tesis y amiga desde nivelación Yajaira Aguayo, por formar parte de esta aventura desde un inicio de la carrera, gracias a tu apoyo incondicional a lo largo de este proyecto, sin más que decir, agradezco por la paciencia, perseverancia, dedicación y empeño, que le has dado a lo largo de este tiempo al trabajo de titulación, más conocidas como las inseparables, almas gemelas, partner, y Batman y Robin de parte de nuestros queridos docentes.

**Nathaly Abigail Cujilan Intriago**

## Índice de Contenido

Carátula.....	1
Reporte verificación de contenido .....	2
Certificado del director.....	3
Responsabilidad de autoría.....	4
Autorización de publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	8
Resumen .....	16
Abstract.....	17
Capítulo I .....	18
Introducción .....	18
Capítulo II .....	20
Revisión literaria .....	20
Parámetros y calidad del pasto de <i>Urochloa brizantha</i> .....	20
Fertilización en la pastura.....	21
Nitabor.....	22
Nitrato de amonio.....	22
MixPac inicial .....	23
Fertiforraje .....	23
Urea.....	23
Preferencia de pastura .....	24

	11
Palatabilidad de pasturas en bovinos .....	24
Tasa de bocados.....	24
Tiempo de pastoreo.....	25
Comportamiento de ingestión en bovinos.....	25
Factores que determinan el consumo en rumiantes .....	26
Factores que afectan el comportamiento de consumo.....	27
Capítulo III .....	28
Metodología.....	28
Unidad del Área Experimental .....	28
Ubicación Política .....	28
Ubicación Geográfica .....	28
Ubicación Ecológica .....	28
Materiales.....	29
Materiales de campo.....	29
Equipos.....	29
Toma de datos.....	30
Preparación de los animales.....	30
Adiestramiento.....	30
Métodos .....	30
Área de estudio.....	30
Características de las unidades experimentales .....	31

Manejo específico de las unidades .....	31
Tipo de diseño .....	32
Análisis estadístico .....	32
Esquema de análisis cuantitativo .....	32
Esquema del análisis de varianza.....	32
Esquema del análisis cualitativo .....	33
Variables evaluadas .....	33
Porcentaje de consumo por parcela.....	33
Número de parcelas en rango de consumo.....	33
Tasa de bocados (TB).....	34
Número de eventos por parcela .....	35
Minutos de consumo por parcela .....	35
Parámetros de la pastura .....	35
Altura de pastura .....	35
Número de macollos.....	35
Número de hojas por macollo .....	35
Producción de Materia seca .....	36
Capítulo IV .....	37
Resultados y discusión .....	37
Porcentaje de consumo por parcela .....	37
Número de parcelas en rango de consumo .....	38

Tasa de bocados (TB) .....	40
Número de eventos por parcela.....	41
Minutos de consumo por parcela.....	43
Parámetros de la pastura .....	44
Altura de la pastura .....	44
Número de macollos.....	46
Número de hojas por macollo .....	47
Producción de materia seca .....	49
Implicaciones .....	51
Conclusiones .....	52
Recomendaciones .....	53
Bibliografía.....	54

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Ubicación geográfica del lugar de investigación .....	29
<b>Figura 2</b> Relación del porcentaje de consumo por parcela con el plan de fertilización.....	37
<b>Figura 3</b> Relación del número de parcelas dentro del rango de consumo .....	39
<b>Figura 4</b> Tasa de bocado (TB) promedio por parcela en un periodo de con y sin consumo.....	40
<b>Figura 5</b> Relación de número de eventos por parcelas entre fertilizantes.....	41
<b>Figura 6</b> Análisis descriptivo de minutos (min) de consumo por parcela en relación al plan de fertilización .....	43
<b>Figura 7</b> Análisis de la altura de la planta (cm) en relación a la dosis, de acuerdo al periodo de evaluación (antes y después del consumo de pastoreo) en <i>Urochloa brizantha</i> , a 21 días de rebrote con distintos planes de fertilización. ....	44
<b>Figura 8</b> Representación gráfica de promedio de número de macollo en relación a los planes de fertilización.....	46
<b>Figura 9</b> Análisis del Número de hojas por macollos entre planes de fertilización de <i>Urochloa brizantha</i> a los 21 días de rebrote.....	47
<b>Figura 10</b> Materia seca, g/ha en relación al plan de fertilización en <i>Urochloa brizantha</i> con 21 días de rebrote.....	49

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1</b>	<i>Comportamiento agronómico del pasto Urochloa brizantha en Cotopaxi .....</i>	<b>21</b>
<b>Tabla 2</b>	<i>Valor nutricional del pasto Urochloa brizantha en Cotopaxi.....</i>	<b>21</b>
<b>Tabla 3</b>	<i>Factores que determinan el consumo de distintas dietas en rumiantes.....</i>	<b>26</b>
<b>Tabla 4</b>	<i>Descripción de la dosificación en los planes de fertilización.....</i>	<b>31</b>
<b>Tabla 5</b>	<i>Modelo de análisis de varianza unifactorial .....</i>	<b>32</b>
<b>Tabla 6</b>	<i>Modelo de análisis de varianza bi factorial .....</i>	<b>32</b>
<b>Tabla 7</b>	<i>Modelo de Kruskal y Wallis.....</i>	<b>33</b>
<b>Tabla 8</b>	<i>Categorización del consumo por parcela (%) dentro de un rango específico .</i>	<b>34</b>
<b>Tabla 9</b>	<i>Categoría con consumo y sin consumo .....</i>	<b>34</b>

## Resumen

La producción de ganado vacuno en el Ecuador depende directamente de la producción de pastos de alta calidad, ya que estos proporcionan una fuente económica de alimento para los animales, busca asegurar que estos cubran sus necesidades nutricionales. El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar la palatabilidad de *Urochloa brizantha*, bajo distintos planes de fertilización a los 21 días de rebrote, con ello se observó la preferencia de pastura en las unidades experimentales. La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE" sede Santo Domingo, en la pastura de *Urochloa brizantha*, con un área de 1080 m<sup>2</sup>, donde previo se realizó un corte de igualación a 10 cm, con ayuda de la moto guadaña, la toma de datos se llevó a cabo en tres días, donde el día 20 se realizó el muestreo, día 21 se evaluó la palatabilidad y comportamiento de los cinco bovinos marcados y a los 22 días se efectuó la altura (cm) post consumo, después del corte categorizando las parcelas en porcentajes. Se evaluaron cinco planes de fertilización con seis dosis de tres repeticiones, con un total de 90 unidades experimentales de 12 m<sup>2</sup>. Evaluando porcentaje de parcela consumida, número de parcela en rango de consumo, tasa de bocados (TB), número de eventos por parcela, minutos (min) de consumo por parcela, altura (cm) de pastura, número de macollos, número de hojas por macollo y producción materia seca (MS). Para el análisis cuantitativo se empleó ADEVA factorial ( $p < 0,05$ ); para el análisis cualitativo se utilizó prueba no paramétrica de Kruskal y Wallis, se obtuvo los mejores resultados en cuanto al porcentaje de parcelas consumidas, tasa de bocado y minutos (min) de consumo por parcela de los planes de fertilización de Nitrato de Amonio, MixPac y Fertiforraje, sin embargo el número de macollos no fue diferente entre los fertilizantes, donde la MS de Nitrabor, Nitrato de amonio y Fertiforraje presentaron altos promedios, por ende el mejor plan de fertilización que se presentó para la palatabilidad en los animales es el Nitrato de amonio con 33,5% de nitrógeno total.

**Palabras clave:** Palatabilidad, Pastura, Bovino, Fertilizantes.

### **Abstract**

The production of cattle in Ecuador depends directly on the production of high quality pastures, since these provide an economic source of feed for the animals, seeking to ensure that they cover their nutritional needs. The objective of the research work was to evaluate the palatability of *Urochloa brizantha*, under different fertilization plans at 21 days of regrowth, thereby observing the preference of pasture in the experimental units. The present research was carried out in the facilities of the University of the Armed Forces "ESPE" headquarters Santo Domingo, in the pasture of *Urochloa brizantha*, with an area of 1080 m<sup>2</sup>, where previously a cut of equalization to 10 cm was made, with the help of the scythe, the data collection was carried out in three days, where on day 20 the sampling was carried out, day 21 the palatability and behavior of the five tagged cattle was evaluated and at 22 days the height (cm) after consumption was made, after the cut categorizing the plots in percentages. Five fertilization plans were evaluated with six doses of three repeats, with a total of 90 experimental units of 12 m<sup>2</sup>. Evaluating percentage of plot consumed, number of plots in consumption range, bite rate (TB), number of events per plot, minutes (min) of consumption per plot, height (cm) of pasture, number of tillers, number of leaves per tillery and dry matter (DM) production. For quantitative analysis, factorial ADEVA ( $p < 0.05$ ) was used; for the qualitative analysis, a non-parametric Kruskal and Wallis test was used, the best results were obtained in terms of the percentage of plots consumed, bite rate and minutes (min) of consumption per plot of the fertilization plans of Ammonium Nitrate, MixPac and Fertiforraje, however the number of tillers was not different between fertilizers, where Nitrabor DM, Ammonium Nitrate and Fertiforraje presented high averages, therefore the best fertilization plan that was presented for palatability in animals is Ammonium Nitrate with 33.5% total nitrogen.

**Keyword:** Palatability, Pastures, Cattle, Fertilizers.

## Capítulo I

### Introducción

La ganadería en Ecuador se considera una actividad económica importante en el país, hay 3,1 millones de hectáreas de pastizales, que representa el 13% de la superficie del país, y 4,5 millones de hectáreas y pastizales se encuentran en explotación. Sin embargo, los ganaderos reducen la productividad de su tierra, extendiendo los límites agrícolas hacia los bosques para mantener los niveles de producción, lo cual crea un desequilibrio ecológico (Corral, Zambrano, Pincay, & Calo, 2021). En 2020, el área de siembra de pastos nacionales fue aproximadamente de 2,1 millones de hectáreas, un aumento de 3,4% respecto al año anterior.

La palatabilidad de los pastos estimula respuesta selectiva donde el pastoreo por parte de los animales es un factor determinante del consumo de especies de plantas. Esto tiene implicaciones importantes para la selección de alimentos en el ganado en confinamiento, los animales deben poder elegir entre una amplia variedad de alimento para satisfacer sus necesidades diarias de nutrientes, evitando así sustancias potencialmente nocivas, la composición química de los alimentos determina gran parte de su sabor y aroma (Midia, 2022).

La disponibilidad del alimento ofrecido es un factor vital, puesto que cuando se suministra poco alimento, el animal tiene menos posibilidad de escoger, es así como algunos autores determinan la aceptabilidad de un forraje ofrecido, cuando es agradable al gusto y prontamente consumido por los bovinos en un determinado tiempo (Giraldo, 1988).

Estudios recientes de los mecanismos del gusto y el olfato de los mamíferos han identificado sensibilidad a cinco sabores principales, que se cree que están relacionados con el contenido nutricional de los alimentos. Los sabores dulces, salado y umami a menudo se asocian con alimentos que contienen nutrientes a favorecer el bienestar animal. Los sabores agrios y amargos indican alimentos en mal estado o venenosos. Los sentidos combinados del

olfato y el gusto, y la retroalimentación metabólica después de la digestión, ayuda a los animales a decidir qué comer (Midia , 2022). La palatabilidad incluye las diversas características de los alimentos que en conjunto los hacen palatable o no palatable para los animales. Debido a que las preferencias de los animales dependen muchos factores individuales sociales y ambientales, es imposible generalizar que un alimento sea palatable para una especie o grupo. Esto sugiere que la palatabilidad es un concepto ambiguo y generalmente no cuantificable, por lo que se recomienda utilizarlo solo en contextos específicos y cuando la propiedad del alimento que lo hace apetecible para el animal este claramente definida.

Para comprender la fisiología del hambre y la saciedad, los factores que afectan el comportamiento alimentario y la selectividad de forraje en los rumiantes son importantes para realizar un manejo nutricional adecuado en los sistemas de pastoreo. Por ello, el presente trabajo tuvo como objetivo principal evaluar la palatabilidad de *Urochloa brizantha*, bajo distintos planes de fertilización. Observando el comportamiento animal en las unidades experimentales de la pastura y así determinar, mediante variables independientes como porcentaje parcela consumida, tasa de bocado, tiempo de permanecía y variables de la pastura: como altura de pastura, número de hojas por macollo, número de macollos por m<sup>2</sup> y rendimiento de materia seca (MS). Como hipótesis se plantearon a) No hay diferencia en palatabilidad y selectividad de pastura en *Urochloa brizantha*; b) No hay diferencia en tasa de bocado, porcentaje de consumo, parcelas consumidas y minutos por parcela entre fertilizantes; c) No hay diferencia en Altura de la pastura, número de hojas por macollo, número de macollos por m<sup>2</sup>, y rendimiento de materia seca (MS).

## Capítulo II

### Revisión literaria

#### Parámetros y calidad del pasto de *Urochloa brizantha*

La producción y calidad del pasto varían dependiendo de la fertilidad del suelo, las condiciones edafoclimáticas de la zona y de otros parámetros como el origen de su semilla, así mismo, se evalúa la digestibilidad del forraje dependiendo de la edad del rebrote que, en promedio, alcanza del 56 al 66% de digestibilidad, por otro lado, el contenido de proteína bruta promedio es de 10%, aun así es dependiente de la edad del rebrote y de la fertilidad del suelo, debido a que si el pasto presenta mayor contenido en proteínas la respuesta del rumiante será directamente proporcional (INTA, 2009).

El valor nutritivo está relacionado con la estructura tallo-hoja y, al igual que otros parámetros, es dependiente del manejo que se le dé. De manera general cuenta con un 10-14% PC con 50-60% de digestibilidad y su rendimiento oscila las 50 t/Mv/ha/ al año y, en relación a materia seca, es de 12-15 t/Ms/ha/al año según indica (Jumbo Romero & Albert Rodríguez, 2020) mientras que (Tuarez, 1977) señala que con un periodo de 21 días de descanso y con un promedio de ocho cortes se ha logrado obtener una producción por ha de 1438kg MS por corte, 16.7% PC y 68.2% de digestibilidad pudiendo alcanzar entre un 55 a 70% cuando las praderas son bien manejadas.

En una investigación realizada por (Reyes, y otros, 2019) en la zona del Guayas-Ecuador se evaluó la calidad de la variedad de pasto *Brachiaria Brizantha* registrando los siguientes valores en; FDN, FDA, LAD, Cel y Hcel con 47.45%; 27.24%; 4.75%; 22.50%; 20.21% respectivamente, así mismo, a continuación, en la tabla 1 y 2 se resume una investigación realizada en Cotopaxi por (Cañizares, 2014).

**Tabla 1***Comportamiento agronómico del pasto Urochloa brizantha en Cotopaxi*

Días de evaluación	Variables (cm)		
	Altura de planta	Longitud de hoja	Ancho de hoja
30	67.87	42.91	1.62
45	87.50	54.51	1.84
60	129.87	77.20	2.54
75	161.23	93.83	3.19

*Nota.* Tomado de (Valle, 2020). Fuente (Cañizares, 2014).

**Tabla 2***Valor nutricional del pasto Urochloa brizantha en Cotopaxi*

Días de evaluación	Composición química %						
	Humedad	Materia Seca	Proteína	Extracto Etéreo	Ceniza	Fibra	E.L.N.
60	81.50	18.50	11.01	4.26	4.12	34.34	39.28
75	78.45	21.55	9.19	2.76	6.76	39.00	42.11

*Nota.* Tomado de (Valle, 2020). Fuente (Cañizares, 2014).

El contenido de FDN adecuado en una pastura de clima templado debe variar entre 50%-55% mientras que en los pastos de clima tropical oscila de 55% a 60% (Wilkinson, 2002).

### **Fertilización en la pastura**

El trabajo eficaz permite optimizar la producción de pastos integrando diferentes tecnologías e implementación de una adecuada fertilización. La fertilización es la pieza clave dentro de las practicas ganaderas ya que mejora la producción de materia seca, por ende, la

calidad y el valor nutritivo del forraje sobre todo en zonas donde las condiciones no son las adecuadas, esto es importante para garantizar una buena nutrición en el rumiante (Valle, 2020).

El uso de fertilizantes nitrogenados en la producción de pasturas es de suma importancia y beneficio, debido que por medio de la extracción o cosecha del pasto se genera una pérdida del nitrógeno en el suelo, además, al incorporar el macronutriente, en cantidades y en la fase adecuada, incrementa las concentraciones de proteína cruda, mejora el rendimiento de materia seca y la calidad del forraje (Valle, 2020).

Para realizar una correcta fertilización es indispensable un análisis químico del suelo para proporcionar los nutrientes en las cantidades necesarias según sea el requerimiento, sin embargo, en caso de no contar con aquello se recomienda una fertilización de mantenimiento realizando dos fertilizaciones por año con 56kg de nitrógeno. 35kg de fósforo, 15 kg de potasio (Gutierrez , y otros, 2018).

La importancia del nitrógeno en los pastos se basa en que es el único elemento que limita el crecimiento de plantas forrajeras, por lo tanto, tiene mayor interés en la producción de materia seca, influye en la calidad al mejorar la concentración de proteína cruda, así mismo, controla la promoción y desarrollo de nuevos brotes equivalente al área foliar (Dominguez, 2019).

### ***Nitrabor***

Nitrabor es una fertilizante granulado a base de nitrógeno nítrico 14.45%, nitrógeno amoniacal 1.2%, calcio 25.5% y boro en un 0.3% utilizado para mejorar las cosechas y mitigar las condiciones de estrés. En pasturas se recomienda utilizar de 50 a 100 kg/ha una o dos veces por año (YARA, 2023).

### ***Nitrato de amonio***

Es un fertilizante granulado compuesto del 34% nitrógeno en dos versiones, 50% en forma nítrica y el otro 50% como forma amoniacal, la forma nítrica es la de disponibilidad

inmediata, mientras que el amonio se encuentra disponible de manera gradual, incorporándose lentamente permitiendo así tener un suministro de nitrógeno por largos periodos, además, su alta solubilidad permite realizar soluciones para fertirrigación o aspersiones foliares (Fermagri, 2023).

Su efecto a largo plazo se debe a la disponibilidad rápida y lenta por parte de sus componentes, la fracción del amonio es tomada por las raíces o es convertido a nitrato por acción de los microorganismos, su carga positiva es atraída por las cargas negativas del sistema coloidal de las arcillas acidificando el suelo (Dominguez, 2019).

### ***MixPac inicial***

Es un fertilizante edáfico elaborado con materias primas seleccionadas de alta calidad que contienen aditivos minerales naturales permitiendo una absorción más rápida, evitando así pérdidas por lixiviación (Anchundia, 2012).

Está compuesto por un 12.3% de N, 16% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 20% K<sub>2</sub>O, 1% de CaO, 2.5% de MgO, 2% de Si, 0.001% de Zn, 0.004% de B y 2% de S, para el cultivo de maíz se recomiendan dosis de 250kg/ha (Agripac, 2023).

### ***Fertiforraje***

Fertiforraje es un fertilizante utilizado para el establecimiento de pastos con aplicación al suelo de compuesto granular que contiene N, P, K, Mg y S, favorece el crecimiento inicial, estimula la formación de las raíces y la producción de macollos, lo que mejora la productividad de los potreros (Fertisa, 2023).

### ***Urea***

La urea es el fertilizante más popularmente conocido con la mayor cantidad de nitrógeno 46%, el cual es esencial en el metabolismo de la planta, en comparación con el resto de fertilizantes nitrogenados (Agripac, 2023).

La mayor desventaja que presenta es la pérdida del componente en forma de gas amoniacal como efecto de la descomposición que sufre al ser aplicada al suelo, gas

contaminante que contribuye al efecto invernadero del planeta tierra (Morales , Arriaga, López , Martínez, & Morales , 2019).

### **Preferencia de pastura**

El pasto *Urochloa brizantha* es caracterizado por su excelente uso en pastoreo y para la elaboración de heno debido a que cuenta con una alta producción de forraje de buena calidad durante todo el año, además, se le atribuye otras características como el buen manejo, crecimiento erecto, resistencia al pisoteo, buena capacidad de rebrote y tolerancia al sobre pastoreo, dichas cualidades hacen de este pasto altamente requerido por el ganado (Coronel, 2017).

### **Palatabilidad de pasturas en bovinos**

La palatabilidad de un pasto se ve medida por la cantidad de residuos que deja el rumiante al consumirla, cuando es poco residuo se puede hablar de un pasto altamente palatable, en el caso de *Urochloa brizantha*, en un estudio realizado por (Freire & Torres, 2022).

Se obtuvo que al ser fertilizada hubo un menor residuo post pastoreo que se traduce en una alta palatabilidad, mientras que aquella que no fue fertilizada fue menos consumida llegando a alcanzar un 372% mayor residuo comparada con la fertilizada, esto gracias a que el contenido de nitrógeno ayuda a mejorar la calidad, la palatabilidad del forraje e incrementa la disponibilidad del pasto y por lo tanto aumenta el consumo del mismo (Freire & Torres, 2022).

### **Tasa de bocados**

El porcentaje de consumo del forraje va a estar ligado con el grado de palatabilidad y la densidad de la pastura relacionado con la altura, según indica (Mantecón, 1994) el número de bocados por minuto oscila entre 20 y 65 con una ingesta de 03 y 4.1 mg de materia orgánica por bocado, para el ganado vacuno.

(Galli, Cangiano, & Fernández, 1996) define a la tasa de bocados a través del tiempo necesario que tarda un animal para ingerir dicho bocado, obteniendo la siguiente fórmula.

$$Tasa\ de\ bocado = \frac{1}{tiempo\ necesario}$$

$$Tasa\ de\ consumo = \frac{peso\ bocado}{tiempo\ necesario}$$

### **Tiempo de pastoreo**

El primer pastoreo se lo realiza entre los 90 y 120 días después de la siembra según sea el pasto y si las condiciones son favorables, es recomendable realizarlo con animales jóvenes o pequeños con un tiempo de ocupación de dos o tres días y de manera intensa para estimular el macollamiento. En el pastoreo rotacional el periodo de ocupación y de descanso va a depender de la capacidad de carga, pero siempre el periodo de descanso será tres veces el tiempo de ocupación mientras el ganado se encuentra pastoreando en otro potrero (Gutierrez , y otros, 2018).

El tiempo de pastoreo del ganado bovino en una pradera al día varía entre 5.8 y 10.8 horas al día, equivalentes 348 minutos y 648 minutos respectivamente (Intagri, 2018).

La manera de obtener provecho del forraje dependerá del inicio del pastoreo, el momento del corte y de la carga animal. El tiempo de pastoreo determinará la eficiencia de conversión kg de carne por kg de materia seca consumida (Gándara , Borrajo, Fernández, & Pereira, 2017). Por otro lado, (Palacios, 2015) recomienda realizar un pastoreo con 20 cm de residuo y 30 días de descanso para aprovechar mayor porcentaje de proteína con una buena masa forrajera.

### **Comportamiento de ingestión en bovinos**

El comportamiento de ingestión del ganado bovino depende de la masa del bocado que, resumido en los gramos de materia seca por bocado, la tasa de bocados o los bocados por minutos, la tasa de consumo o gramos de materia seca por bocado y tiempo de pastoreo, minutos al día (Jiménez & Améndola , 2020).

La capacidad de determinar la aptitud del animal para poder mantener la tasa de consumo en situaciones de carencia o limitaciones de la pastura o la capacidad para variar el tiempo de pastoreo para compensar un consumo deficiente hacen del comportamiento ingestivo un enfoque de gran importancia (Galli, Cangiano, & Fernández, 1996).

### **Factores que determinan el consumo en rumiantes**

Dentro de los factores que determinan el consumo de forrajes por parte del rumiante es la palatabilidad o el sabor y textura del alimento, por lo general tiene preferencia por los sabores dulces, la conducta de pastoreo es otro factor que depende de los hábitos alimenticios y preferencias, lo animales que se encuentran en constante pastoreo son más selectivos que aquellos que están estabulados o semi estabulados. El tamaño y la tasa de bocado también influyen en el consumo, por ejemplo, cuando una pastura es más densa el animal puede tomar mayor forraje (Intagri, 2018).

(Galli, Cangiano, & Fernández, 1996) mencionan que los factores determinantes más importantes para el consumo de forraje son los estímulos físicos y metabólicos para animales que están estabulados, pero en animales en pastoreo los factores se ven relacionados con el comportamiento ingestivo como la falta de capacidad que tiene el animal para mantener una tasa de consumo o el aumento del tiempo de pastoreo para compensar los efectos de una tasa de consumo reducida.

### **Tabla 3**

*Factores que determinan el consumo de distintas dietas en rumiantes*

<b>Dieta</b>	<b>Factores Limitantes</b>
Forrajes groseros de mala calidad	Palatabilidad  Relación energía-proteína  Distensión del retículo y saco craneal del rumen.

Dieta	Factores Limitantes
Forrajes groseros de mala calidad	<p data-bbox="768 264 1040 291">¿Factores químicos?</p> <p data-bbox="768 331 1305 426">Distensión del retículo y saco craneal del rumen.</p> <p data-bbox="768 466 1040 493">¿Factores químicos?</p> <p data-bbox="768 533 1076 560">¿Factores hormonales?</p>
Forrajes de buena calidad y mezclas hasta el 50-71% de concentrados	<p data-bbox="768 600 1305 695">Distensión del retículo y saco craneal del rumen.</p> <p data-bbox="768 735 1008 762">Factores químicos</p> <p data-bbox="768 802 1027 829">Factores humorales</p>
Concentrados	<p data-bbox="768 871 1027 898">Factores humorales</p> <p data-bbox="768 938 1008 966">Factores químicos</p> <p data-bbox="768 1005 1305 1100">¿Distensión del retículo y saco craneal del rumen?</p> <p data-bbox="768 1140 1122 1167">¿Factores patofisiológicos?</p>

*Nota.* Fuente (Galli, Cangiano, & Fernández, 1996).

### **Factores que afectan el comportamiento de consumo**

Los factores que interfieren en el comportamiento de consumo se dividen en tres grupos, el primero es propio del animal como la especie, raza sexo, peso, estado fisiológico, salud, tiempos de consumos y experiencias, en el segundo grupo están los factores sociales como es la vida en grupo, las densidades de animales y jerarquías, y, por último, los factores de hábitat, estructuras de los forrajes, densidad de pasto, acceso las praderas y estaciones o temporadas climáticas (Tarazona , Ceballos , Naranjo, & Cuarts , 2012).

## Capítulo III

### Metodología

#### Unidad del Área Experimental

El presente estudio se llevó a cabo en la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe, ubicada en el km 24 vía Quevedo-Santo Domingo, parroquia Luz de América en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, cantón Santo Domingo.

#### Ubicación Política

País	:	Ecuador
Provincia	:	Santo Domingo de los Tsáchilas
Cantón	:	Santo Domingo de los Colorados
Parroquia	:	Luz de América
Ubicación	:	Km 24 Vía Quevedo

#### Ubicación Geográfica

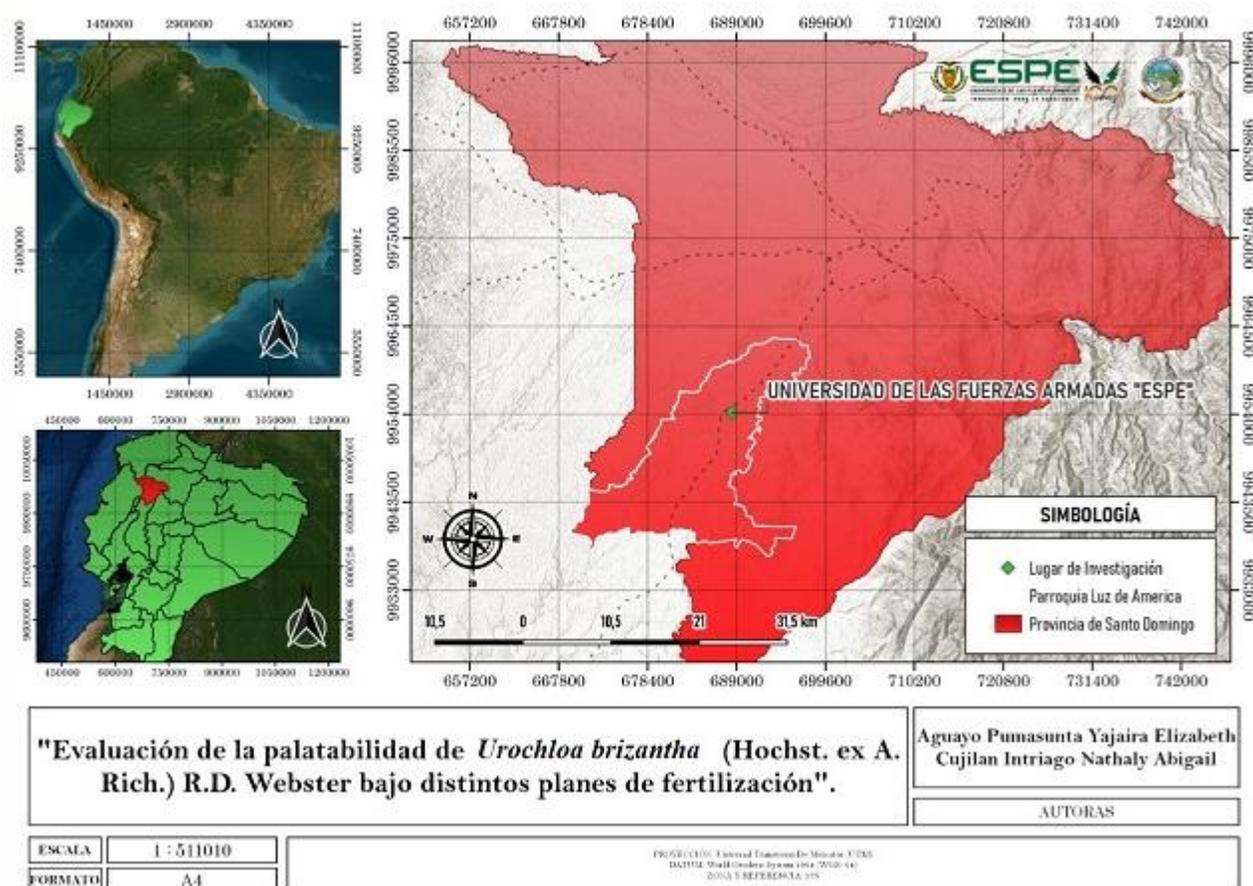
La Hda. Zoila Luz se encuentra a una altitud de 270 msnm en las coordenadas UTM  
Latitud: 0°02'25.24" S; longitud: 79°17'51.08" W.

#### Ubicación Ecológica

Zona de Vida	:	Bosque húmedo tropical (bh-T)
Temperatura	:	24-26 °C
Precipitación	:	2870 mm/año
Humedad relativa	:	89%
Heliofanía	:	680 horas luz/año

Figura 1

Ubicación geográfica del lugar de investigación



*Nota.* La figura 1 muestra la ubicación geográfica donde se llevó a cabo la presente investigación.

## Materiales

### *Materiales de campo*

5 bovinos

*Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich) R.D. Webster

## Equipos

Estufa

**Toma de datos**

Balanza digital

Hoz

Metro

Bolsas plásticas

Esferográfico

Libreta de campo

**Preparación de los animales****Adiestramiento**

Se realizó la selección de los bovinos en producción observando su identificación que consiste en el marcaje y la portación del arete.

Con los bovinos ya previamente seleccionados se procedió a la colocación de las jáquimas, donde pasaron 2 días en observación a su comportamiento, posteriormente se realizó el acercamiento al animal mediante el uso de sogas que van sujetas a la jáquima.

El adiestramiento consistió las dos primeras semanas evaluando su comportamiento en paseos diarios, la tercera-cuarta semana se trabajó los paseos pasando un día después de la hora de ordeño durante 2 horas y llevadas al potrero, a partir de la quinta semana se observó que el comportamiento mejoró, se estableció el pase de los animales pasando un día hasta la fecha de evaluación del estudio.

**Métodos****Área de estudio**

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo, en la pastura *Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) R.D. Webster con un área de 1080 m<sup>2</sup>, tuvo una duración de 21 días, donde previo se realizó un corte de igualación a 10 cm con ayuda de la moto guadaña, a los 20 días se realizó

el muestreo mediante el lanzamiento al azar del cuadrante de  $0,50 \times 0,25 \text{ m}^2$  para la evaluación de materia fresca, a los 21 días se procedió a la evaluación con los animales marcados y al día 22 se llevó a cabo la medición de altura post consumo.

### ***Características de las unidades experimentales***

Se emplearon 5 bovinos en producción, para la evaluación de los respectivos planes de Fertilización, que fueron seis planes de fertilización con tres repeticiones, con un total de 90 parcelas en toda la investigación. Los animales fueron ingresados uno por cada plan 42 días post fertilización, con un corte de igualación 21 días antes, con el fin de observar su comportamiento en los tratamientos evaluados.

### ***Manejo específico de las unidades***

Previo al estudio se realizó actividades de manejo y fertilización empleados por dosis de acuerdo a la recomendación posterior se realizó un corte de igualación a una altura de 10 cm con el fin de evaluar el rebrote a los 21 días con intervención de los 5 bovinos marcados.

### **Tabla 4**

*Descripción de la dosificación en los planes de fertilización.*

<b>Dosis</b>	<b>Descripción</b>
0%	0 kg/ha
12%	24 kg/ha
25%	50 kg/ha
50%	100 kg/ha
100%	200 kg/ha
200%	400 kg/ha

Nota: La dosis se empleo de para todos planes de fertilización mencionados.

### **Tipo de diseño**

En el presente trabajo de investigación se aplicó un diseño completamente al azar, con cinco fertilizantes con seis dosis y tres repeticiones, con un total de 90 unidades experimentales.

### **Análisis estadístico**

Para el análisis de los datos se empleó el programa estadístico InfoStat, aplicando pruebas de análisis de varianza (ADEVA) factorial ( $p < 0,05$ ); para el análisis de variables con comportamiento de tipo normal, y para las que no tuvieron comportamiento de tipo normal se utilizó análisis no paramétrico de Kruskal y Wallis.

### **Esquema de análisis cuantitativo**

Se utilizó un ADEVA, efecto de la dosis dentro de cada plan de fertilización ( $p < 0,05$ ) para el análisis de la variable Tasa de bocado, Kg MS.

### **Esquema del análisis de varianza**

#### **Tabla 5**

*Modelo de análisis de varianza unifactorial*

<b>Factores de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Dosis	d-1
Repetición	r-1
Error experimental	(d-1) (r-1)
Total	dr – 1

Para el análisis de las variables considerando altura se utilizó un ADEVA bi factorial.

#### **Tabla 6**

*Modelo de análisis de varianza bi factorial*

<b>Factores de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Dosis	a-1

<b>Factores de Variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
día de rebrote	b-1
Interacción	ab-1
Repetición	r-1
Error experimental	(ab-1) (r-1)
Total	abr – 1

### ***Esquema del análisis cualitativo***

Para el análisis del efecto de los planes de fertilización y preferencia de pastura a base del comportamiento animal en datos ordinales se utilizó análisis de varianza no paramétrico de Kruskal y Wallis.

### **Tabla 7**

#### *Modelo de Kruskal y Wallis*

<b>Kruskal Wallis</b>	
Grados de libertad	k-1

### **Variables evaluadas**

#### ***Porcentaje de consumo por parcela***

Esta variable fue tomada una vez retirados los bovinos del área de estudio y se procedió a recopilar datos de manera visual entre planes de fertilización. Por ello se realizó de manera porcentual la evaluación de las 90 unidades experimentales, por lo tanto los rangos fueron tomados desde 0% y progresivamente en intervalos de 5% hasta llegar al 100%.

#### ***Número de parcelas en rango de consumo***

Dentro de un rango de consumo con base en la tabla 8 se procedió a registrar el número de parcelas dentro de un rango específico para cada plan de fertilización y dosis.

**Tabla 8**

*Categorización del consumo por parcela (%) dentro de un rango específico*

<b>Rangos (%)</b>	<b>Categoría</b>
0	A
1-20	B
21-40	C
41-60	D
61-80	E
>80	F

*Nota.* En la Tabla 8, fue categorizado de manera visual posterior al consumo de los bovinos marcados.

### ***Tasa de bocados (TB)***

La tasa de bocados (TB) se recopiló de manera cronometrada, siendo esto registrado para cada plan de fertilización de acuerdo a cómo las vacas iban seleccionando la pastura. Los bovinos se pastorearon desde las 08:25 am hasta las 10:30 am al día 21 de rebrote. Donde el comportamiento de pastoreo de los bovinos seleccionados fue monitoreado durante turnos de 1 min por observadores, quienes monitorearon la cantidad de bocados que pudo realizar el bovino en transcurso, este mismo procedimiento se lo realizó por 10 registros al inicio y final de la evaluación.

Posteriormente al ingreso de los bovinos y a la recopilación de datos de las 90 unidades experimentales, este se registró en un Excel, donde se clasificó en dos grupos Con consumo y Sin consumo.

**Tabla 9**

*Categoría con consumo y sin consumo*

<b>Clasificación</b>	<b>Categoría</b>
Sin consumo	A

<b>Clasificación</b>	<b>Categoría</b>
Con consumo	B

### ***Número de eventos por parcela***

El número de eventos se registró por las veces que una vaca ingresaba a una de las 90 parcelas, esta variable fue relacionada con el comportamiento de los animales marcados donde estos fueron monitoreados por observadores durante la evaluación.

### ***Minutos de consumo por parcela***

Esta variable fue registrada durante el tiempo de evaluación tomando en cuenta los minutos de permanecía en la respectiva parcela que fue consumida en los distintos planes de fertilización, con ayuda de un cronómetro.

### **Parámetros de la pastura**

#### **Altura de pastura**

Se realizó la toma de altura de plantas al azar en cada parcela, se utilizó un flexómetro, el dato fue tomado desde la base de la planta hasta la primera curvatura de la hoja, se tomaron 10 medidas por cada unidad experimental.

#### **Número de macollos**

Se realizó 1 lanzamiento con el cuadrante ( $0,50 \times 0,25 \text{ m}^2$ ) al azar, determinando el número de hojas por macollo por plan de fertilización a los 21 días de rebrote en cada unidad experimental.

#### **Número de hojas por macollo**

Se realizó 1 lanzamiento con el cuadrante ( $0,50 \times 0,25 \text{ m}^2$ ) al azar, determinando la aparición de hojas por macollo a los 21 días de rebrote en cada unidad experimental.

### Producción de Materia seca

La materia seca se obtuvo con la diferencia de pesos de la muestra, que fue colectada empleando lanzamiento del cuadrante ( $0,50 \times 0,25 \text{ m}^2$ ) al azar, con ayuda de una estufa a temperatura de  $60^\circ\text{C}$ . Para obtener kg/MS/ha se empleó la fórmula:

$$\frac{\text{MS}}{100} \times \text{P. fresco} \times 80$$

- MS= Materia Seca
- P.fresco= Peso fresco

En el cual se tomó una muestra de 100 g, luego se colocó en la estufa durante 72 horas, luego se pesó para obtener el valor de MS.

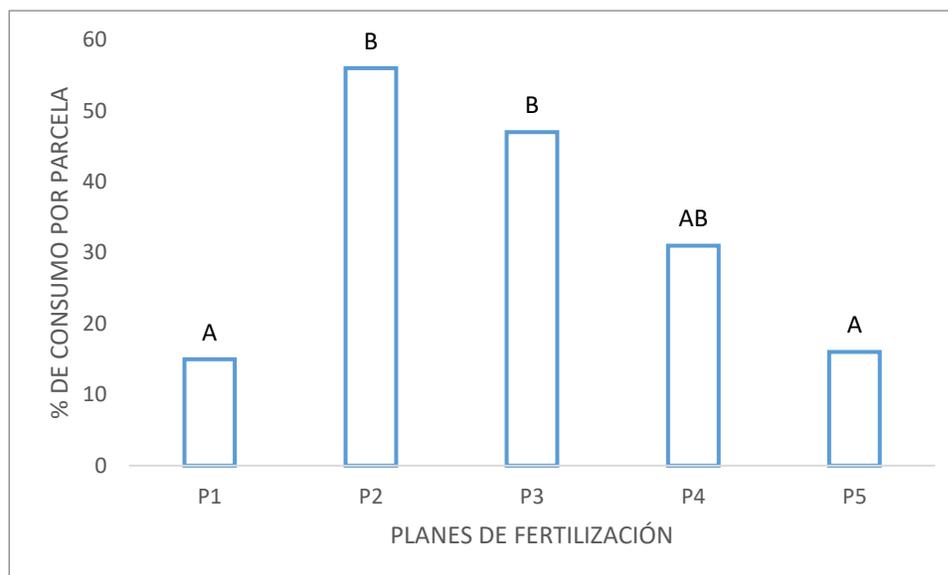
## Capítulo IV

### Resultados y discusión

#### Porcentaje de consumo por parcela

#### Figura 2

*Relación del porcentaje de consumo por parcela con el plan de fertilización*



*Nota.* Análisis mediante Kruskal y Wallis, de porcentaje de consumo por parcela entre planes de fertilización, a 21 días de rebrote ( $p=0,0010$ ); Donde P1: Nitrabor; P2: Nitrato de Amonio; P3: MixPac; P4: Fertiforraje; P5: Urea.

Con base a los resultados, respecto al porcentaje de parcela consumida entre cinco planes de fertilización, se concluye que hay al menos una diferencia significativa entre los promedios de porcentaje de consumo por parcela al comparar los planes de fertilizante evaluados con Kruskal y Wallis ( $p=0,0010$ ).

En la figura 2, se muestra que, las parcelas con Nitrato de Amonio, MixPac y Fertirriego, tuvieron estadísticamente similar porcentaje de consumo por parcela en promedio del 45%, el Nitrabor y la Urea tuvieron en promedio en 15% de consumo, siendo distinto a los tres primeros.

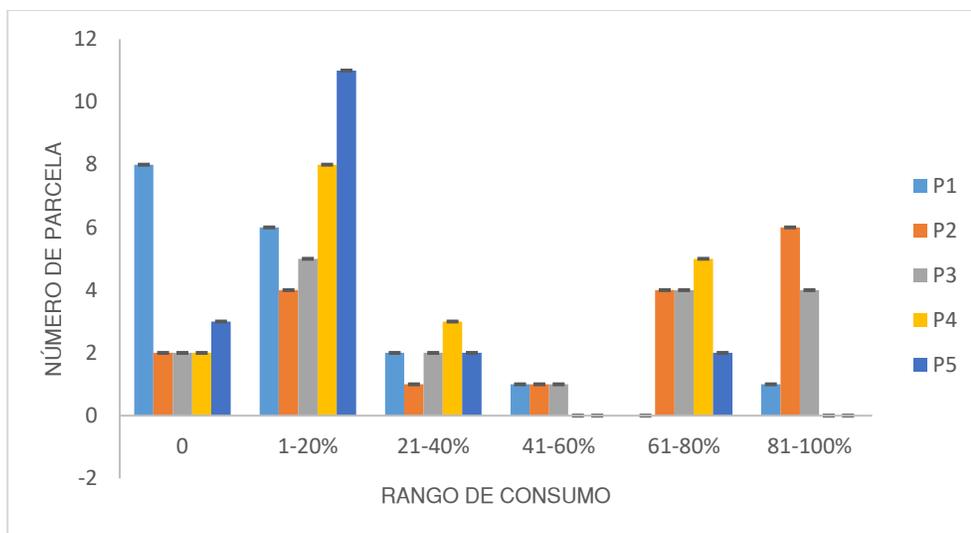
Según la prueba de diferencia mínima significativa (DMS) de Fisher al 5%, relacionando esto con el contenido de nitrógeno de cada fertilizante, elemento el cual determina el desarrollo y mantenimiento de un pastizal (Anchundia, 2012), el nitrato de amonio posee 34% de nitrógeno (Fermagri, 2023) y MixPAc el 16% (Agripac, 2023), mucho menor que la urea, el fertilizante más empleado para pasturas, con un 46% (Morales, et al, 2019), por lo tanto se destaca lo que mencionan Freire y Torres, (2022), en las pasturas fertilizadas se observa menor residuo post pastoreo y un mayor índice de consumo, lo que se traduciría en una alta palatabilidad. En esta investigación, entre los cinco planes de fertilización, solo tres presentaron consumos mayores con promedio del 45%. Domínguez, (2019) afirma que la eficiencia de un fertilizante nitrogenado o con algún porcentaje de nitrógeno se da por la presentación del mismo, es decir si se encuentra en su forma nítrica o amoniacal, el nitrato de amonio posee ambas formas de nitrógeno, dando una disponibilidad rápida por la absorción inmediata del nitrato por las raíces y gradual por la reserva nitrogenada al convertir el amonio en nitrato, ideal para fertilizaciones en época seca. MixPac y Fertiforraje, según las casas comerciales Agripac, (2023) y Fertisa (2023), en sus presentaciones contiene ambas formas nitrogenadas, además sus otros componentes trabajan en sinergia favoreciendo el desarrollo en pasturas, promoviendo la producción de macollos y aumentando la calidad de las pasturas.

### **Número de parcelas en rango de consumo**

En la variable rango de consumo en porcentaje por parcela, se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal y Wallis que mostró una alta relevancia, con el p-valor inferior a 0,05 en la interacción de las categorías evaluadas y el porcentaje de consumo de cada parcela.

**Figura 3**

Relación del número de parcelas dentro del rango de consumo



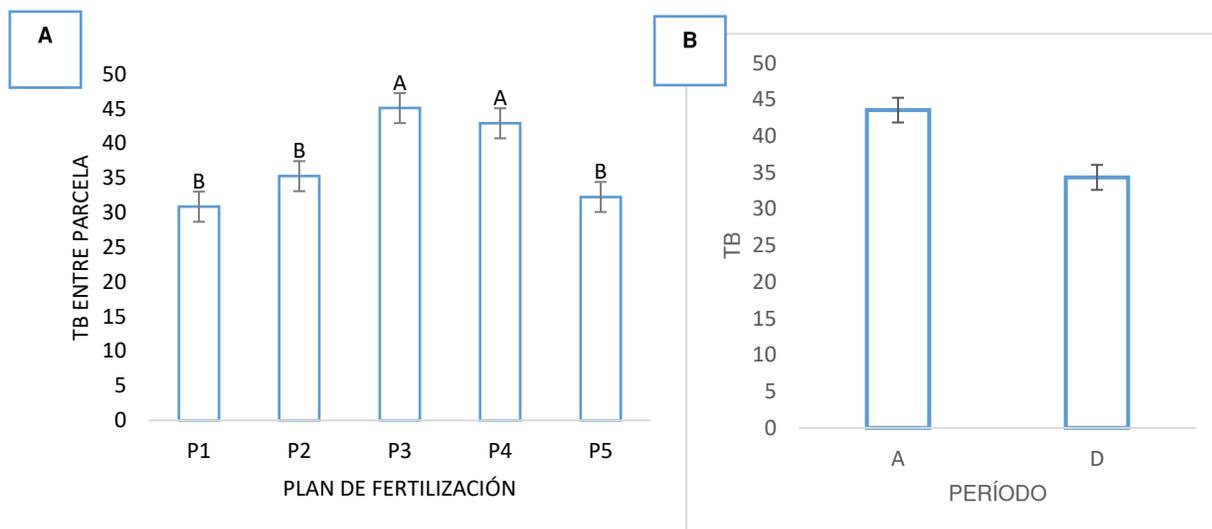
*Nota.* Análisis del número de parcelas dentro de un rango de consumo de acuerdo al plan de fertilización, en *Urochloa brizantha* con 21 días de rebrote ( $p=0,0001$ ) y  $EE= (0,03)$ . Donde Rango A (0%), B (1%-20%), C (21%-40%), D (41%-60%), E (61%-80%), F (>80%).

Con base a la figura 3, en número de parcelas dentro de un rango de consumo (tabla 8), de acuerdo al fertilizante se observa que Nitrabor (P1), Nitrato de Amonio (P2), MixPac (P3), tuvieron parcelas con consumos superiores al 80% mientras que, de las 90 parcelas con distintos fertilizantes, la Urea (P5), tuvo un mayor número de parcelas en un rango bajo (1-20%), por otro lado, Nitrato de Amonio (P2) tuvo un consumo de 6 parcelas en un rango de (81-100%). Demostrando que los animales consumieron altas cantidades de *Urochloa brizantha* en pocas parcelas, reafirmando lo que menciona Freire & Torres (2022), una pastura fertilizada tiene una alta tasa de palatabilidad por parte de los animales.

## Tasa de bocados (TB)

### Figura 4

Tasa de bocado (TB) promedio por parcela en un periodo de con y sin consumo



*Nota.* El análisis de varianza para la variable tasa de bocado, indica que los factores de la hora de registro y plan de fertilización no interaccionaron ( $p=0,0985$ ),  $EE = (2,16)$  el efecto del plan de fertilización fue significativo ( $p= 0,0001$ ). Donde la figura A: P1: Nitrabor; P2: Nitrato de Amonio; P3: MixPac; P4: Fertiforraje; P5: Urea. Para la figura B: Periodo A: pastoreo inicial; Periodo B: pastoreo después de 2 horas, con error  $EE$  de periodo, ( $A= 1,69$ ;  $B= 1,71$ ).

En la figura 4A se observa la tasa de bocados por minuto de los animales en las parcelas con diferentes planes de fertilización, la prueba DMS de Fisher al 5% determinó que, en las parcelas con Nitrato de amonio, MixPac y Fertiforraje obtuvieron promedios de la tasa de bocado similares estadísticamente. A diferencia en las parcelas de Nitrabor y Urea la tasa de bocados fue diferente al resto. Aunque la tasa de bocado para el ganado vacuno oscila entre 20 a 65 bocados por minuto según Mantecón (1994), en todas las parcelas con distintos planes de fertilización se encuentran dentro de ese rango, es decir que a nivel de campo, todas las parcelas obtuvieron una tasa de bocado aceptable, cabe destacar que la tasa de bocado y la tasa o porcentaje de consumo están relacionadas a través del tiempo necesario que tarda el

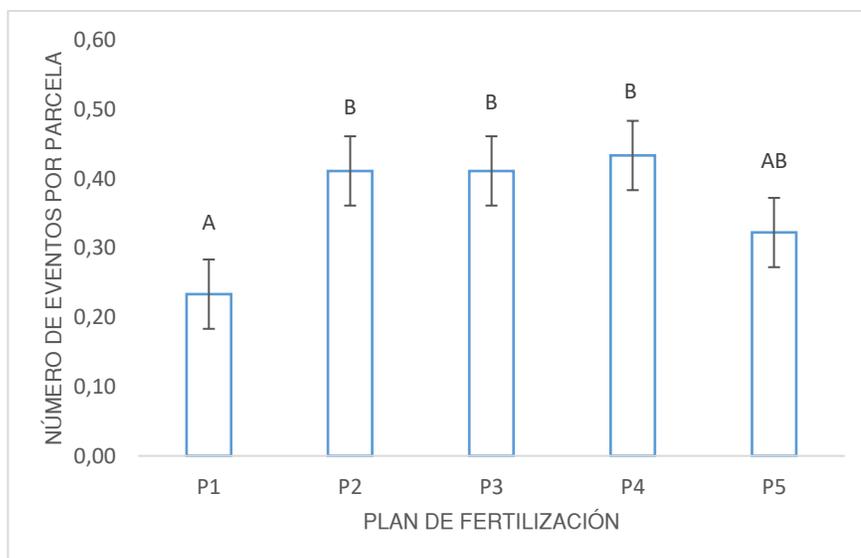
animal para ingerir un bocado y el tiempo que le tome ingerir la mayor cantidad de pasto de un sitio según Galli, et al, (1996).

En el figura 4B se muestra la tasa de bocado (TB) y periodo (A, B), (tabla 9), en el pastoreo inicial los bovinos muestran que tuvieron mayor tasa de bocado en promedio (43,54), la tasa de bocado después de las 2 horas de pastoreo mostró en promedio (34,33), una diferencia a nivel estadístico, la tasa de bocado obtenida al inicio del pastoreo y después de 2 horas de pastoreo, está dentro de los rangos establecidos de 20 a 65 bocados según (Mantecón, 1994), aun así, la diferencia entre ambos periodos de evaluación se debe a la modificación en la tasa de bocado que se da por una respuesta directa a variaciones en la pastura como la altura, el número de hojas y de macollos presentes en la misma, según (Tarazona et al, 2012).

### Número de eventos por parcela

#### Figura 5

*Relación de número de eventos por parcelas entre fertilizantes*



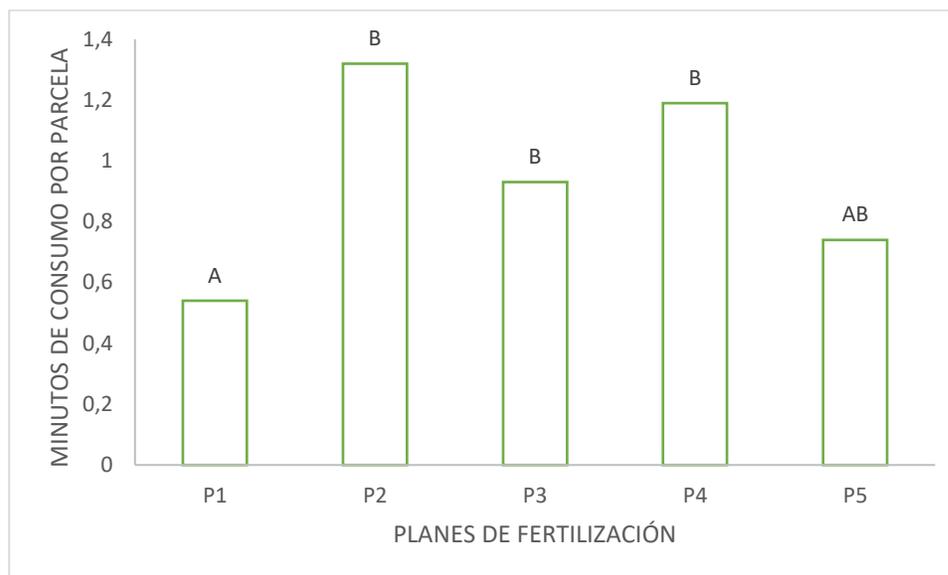
*Nota.* Análisis de número de veces que hubo consumo en una parcela en relación al plan de fertilización mediante la prueba de Kruskal y Wallis. ( $p=0,0277$ );  $EE= (0,05)$ , Donde P1: Nitabor; P2: Nitrato de Amonio; P3: MixPac; P4: Fertiforraje; P5: Urea.

En la figura 5, Se muestran los resultados de las veces que los animales fueron a consumir una parcela en particular *Urochloa brizantha* con diferentes planes de fertilización, se observa que en todos los planes hubo consumo del pasto, pero los de Nitrato de Amonio, MixPac y Fertiforraje obtuvieron los promedios más altos (0,41 veces) siendo similares entre sí las veces que los animales ingresaron a consumir una parcela en particular, por lo tanto Nitabor y Urea tuvieron los promedios más bajos de veces que fueron a consumo (0,27 veces) siendo iguales entre ellos, este parámetro es muy importante debido a que se puede realizar un mejor control en cuanto la preferencia de pastura y manejo de la carga animal, según Tarazona et al, (2012), los rumiantes toman decisiones de consumo de forrajes jerárquicamente, desde la zona de consumo, hasta el área geográfica de pastoreo y sobre la planta consumida en cada bocado, según la teoría de consumo adecuado de forrajes los animales toman decisiones que son interdependientes, el tipo de área a visitar, el tiempo de permanecía en esa área, el tipo de forrajes a consumir en esa área y la zona de consumo a emplear dentro del área. De acuerdo a esta teoría, los animales primero prefieren los alimentos de mayor valor nutricional y dependiendo de la oferta de los mismo comenzaran a consumir otros alimentos de menor valor en rango de valor nutricional. Lascano et al, (2000), Ha encontrado que los bovinos prefieren pastorear los rebrotes de las plantas de mayor valor nutricional antes de preferir otras de menor valor nutricional, puede existir factores como la palatabilidad de los alimentos que pueden hacer que el animal selecciones primero los alimentos que mejor sabor tengan para ellos.

## Minutos de consumo por parcela

**Figura 6**

*Análisis descriptivo de minutos (min) de consumo por parcela en relación al plan de fertilización*



*Nota.* Análisis de minuto de consumo por parcela en relación de al plan de fertilización mediante la prueba de Kruskal y Wallis, a los 21 días de rebrote de *Urochloa brizantha* ( $p=0,0148$ ),  $EE= (0,20)$ ; donde P1: Nitrabor; P2: Nitrato de Amonio; P3: MixPac; P4: Fertiforraje; P5: Urea.

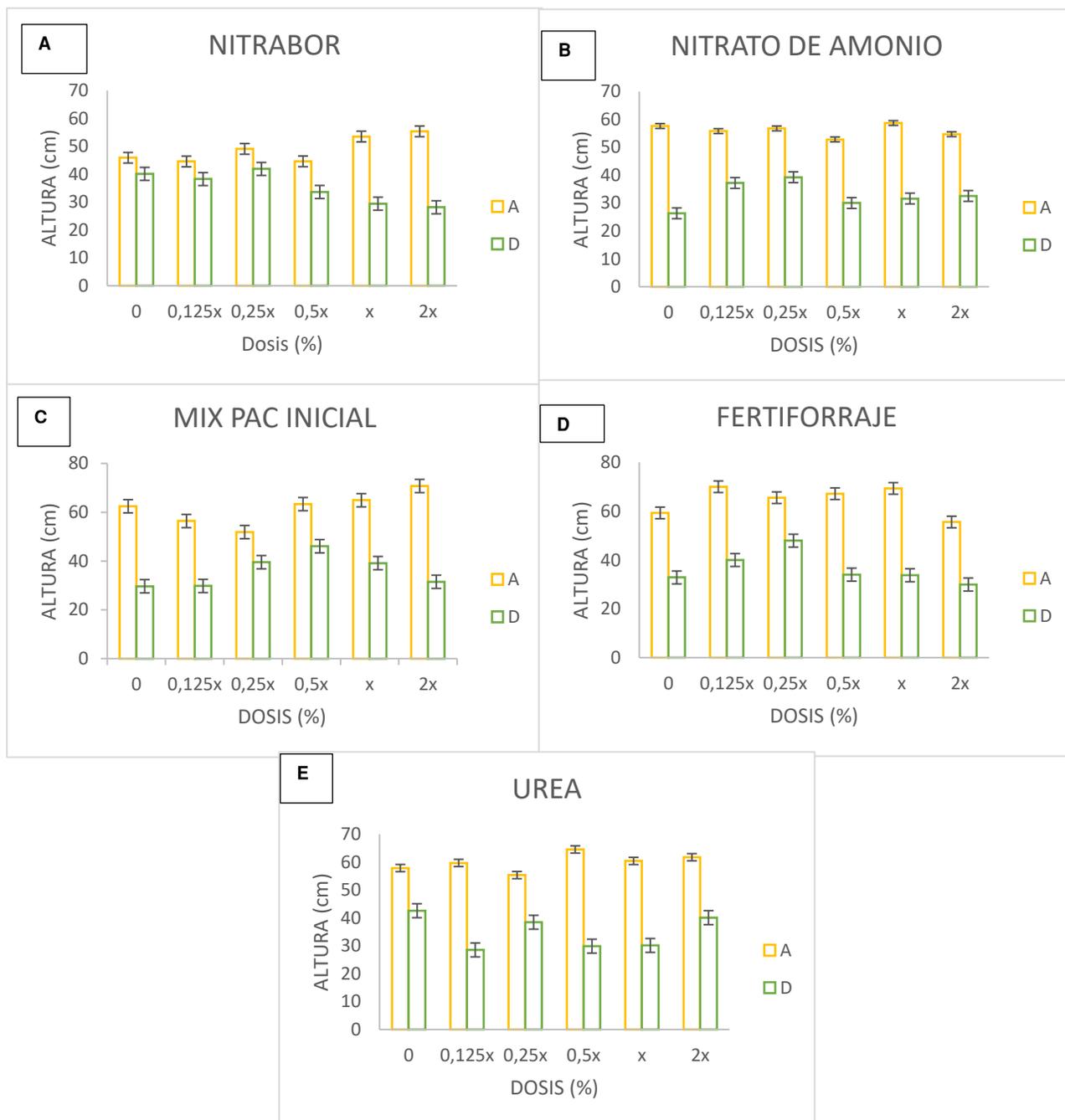
Figura 6, se observó mediante la prueba de Kruskal y Wallis los minutos de consumo del animal por parcela entre planes de fertilización, determinó que existe diferencia significativa entre los fertilizantes, por lo tanto, se muestra la prueba DMS de Fisher para la diferencia estadística de los promedios obtenidos, los minutos de permanencia de los animales en las diferentes parcelas los fertilizantes muestran que las parcelas con Nitrato de Amonio y Fertiforraje poseen mayor tiempo de permanencia con un promedio de (1,25 min/parcela), demostrando la preferencia por estas parcelas de *Urochloa brizantha* con estos fertilizantes, ya que el comportamiento de ingestión del ganado bovino depende del tiempo del pastoreo y los minutos al día (Jiménez & Améndola , 2020).

## Parámetros de la pastura

### Altura de la pastura

Figura 7

Análisis de la altura de la planta (cm) en relación a la dosis, de acuerdo al periodo de evaluación (antes y después del consumo de pastoreo) en *Urochloa brizantha*, a 21 días de rebrote con distintos planes de fertilización.



*Nota.* Análisis estadístico ADEVA para altura A= antes del consumo y D= después del consumo, donde la dosis es interpretada en porcentajes a seis niveles de fertilización al 0%= 0 (0%); 125%=0,125% (24 kg/ha); 250%= 0,25 (50 kg/ha); 500%=0,50 (100 kg/ha); 100%= 1 (200kg/ha); 200%= 2 (400%); A) Interacción Dosis\*A/D ( $p= 0,0001$ ); EE= 2,16;  $R^2 = 0,34$ ; y CV=28,10; B) Interacción Dosis\*A/D ( $p= 0,0125$ ); EE= 2,14;  $R^2= 0,52$  y CV=26,36; C) Interacción Dosis\*A/D ( $p= 0,0001$ ); EE= 2,73;  $R^2= 0,48$  y CV=30,61; D) Interacción Dosis\*A/D ( $p= 0,0149$ ); EE= 2,67;  $R^2= 0,53$  y CV=28,96; E) Interacción Dosis\*A/D ( $p= 0,0002$ ); EE= 2,58;  $R^2= 0,48$  y CV=29,76.

En base a los resultados obtenidos para la altura de la planta en cada parcela de *Urochloa brizantha* con distintos planes de fertilización se elaboraron análisis de varianza para cada plan de fertilización. En todos los casos presentaron diferencia significativa en los periodos de evaluación, mientras que, en las dosis (tabla 4), solamente dentro de Nitrato de Amonio, MixPac y Fertiforraje presento diferencia significativa.

En la figura 7, se muestra el incremento de la altura conforme aumenta la dosis de los planes de fertilización, el caso más representativo se da en la figura 7 (B, C, D), correspondiente a Nitrato de Amonio, MixPac y Fertiforraje. Presentaron mayores valores en promedio de la altura registrada a los 21 días de *Urochloa brizantha*, teniendo en cuenta que mientras mayor es la dosis, mayor será el aumento en la altura de las plantas, algo a destacar es que las casas comerciales Femagri, (2023), Agripac (2023) y Fertisa, (2023) recomiendan las dosis de 200 kg/ha (100%) de Nitrato de Amonio, MixPac y Fertiforraje respectivamente como dosis estándar para la aplicación en mantenimiento de pastos y forrajes.

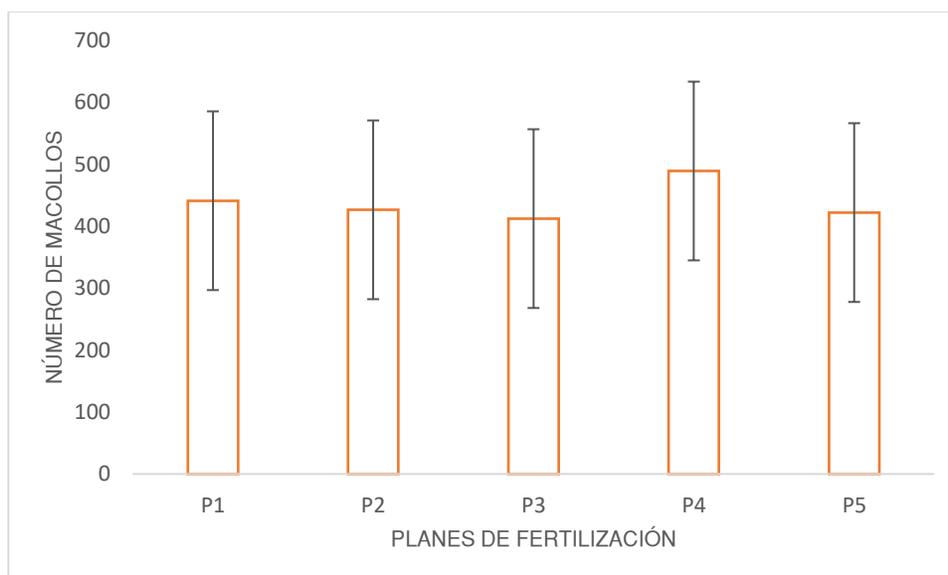
En la figura (B, C y D) se muestra la altura de las plantas después del tiempo de permanencia de los animales, obteniendo valores en promedio de 30 cm de alto los cuales son los más bajos registrados por ende, son las parcelas con mayor tasa de consumo, debido a que estos fertilizantes tienen una fuente nítrica como nitrógeno disponible en sus composiciones, destacando lo que menciona Domínguez, (2019), la importancia del nitrógeno

en los pastos se basa en que es el único elemento que limita el crecimiento de plantas forrajeras, por lo tanto, tiene mayor interés en la producción de materia seca, influye en la calidad al mejorar la concentración de proteína cruda, así mismo, controla la promoción y desarrollo de nuevos brotes equivalente al área foliar.

### Número de macollos

#### Figura 8

Representación gráfica de promedio de número de macollo en relación a los planes de fertilización.



*Nota.* Muestra gráfica de promedios en cada plan de fertilización, a los 21 días de rebrote de *Urochloa brizantha*,  $EE = (144,34)$ ; donde P1: Nitrabor; P2: Nitrato de Amonio; P3: MixPac; P4: Fertiforraje; P5: Urea.

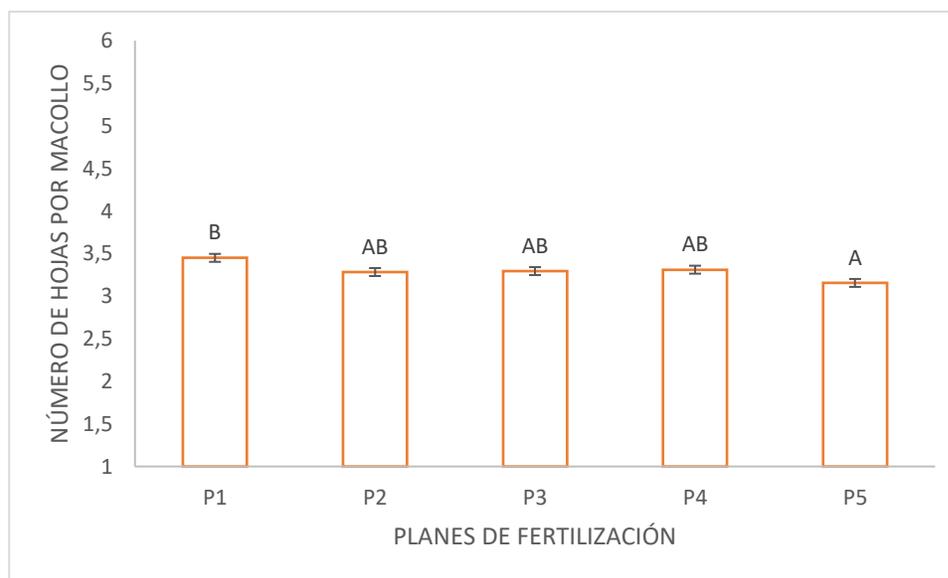
Para la variable de número de macollos por planes de fertilizante, los análisis de varianza demostraron que no existió diferencia significativa en ningún factor evaluado, debido al alto índice de macollamiento con promedio (54,8) que tiene *Urochloa brizantha*, se empleó de manera natural en todas las épocas del año, según (Cañizares, 2014), por lo tanto, no se realizó ninguna prueba de significancia para esta variable. Los macollos son formados de crecimiento que posee las poaceae; las cuales se diferencian por la presencia de vástagos que

se originan a partir de una misma base. En la presente investigación se muestra que los planes de fertilización son similares con porcentajes de 20-22%, cabe recalcar que fertirriego obtuvo mayor macollamiento. (Campoverde & Lozada , 2021) manifiesta que la pastura fertilizada tuvo 66%, 20% y 28% expresado en mayores cantidades de macollos por unidad de superficie. Siendo así que, a los 21 días de rebrote, el número de macollos fue 10% superior y 21% inferior que el número de macollos a los 14 y 28 días de manera independiente del tratamiento.

### Número de hojas por macollo

#### Figura 9

*Análisis del Número de hojas por macollos entre planes de fertilización de Urochloa brizantha a los 21 días de rebrote.*



*Nota.* Análisis para número de hojas por macollo, en relación al plan de fertilización mostro diferencia significativa mediante la prueba de Kruskal y Wallis ( $p= 0,0212$ ),  $EE= (0,06)$  donde, P1: Nitrabor, P2: Nitrato de Amonio, P3: MixPac; P4: Fertiforraje; P5: Urea.

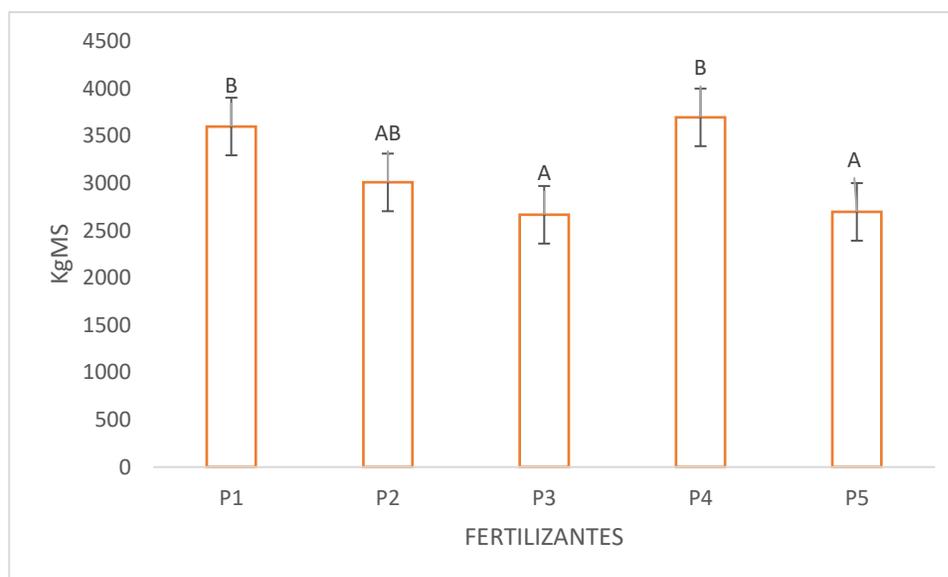
Con base en la prueba de Kruskal Wallis para el número de hojas por macollo entre planes de fertilización mostro una diferencia significativa en cuanto a la relación de número de hojas por macollo de *Urochloa brizantha* y a los diferentes fertilizantes aplicados, así se detalla la prueba de DMS de Fisher para esta variable.

En la figura 8, muestra que el número de hojas por macollo entre planes de fertilización poseen una relación de más de 3 hojas por macollo. Según (Valle, 2020) menciona que el número de hojas no es afectado por la aplicación de nitrógeno, las nuevas hojas funcionales y muerte en las hojas basales es lo que aumenta en la misma forma que se incrementa el nitrógeno, se afirma que por lo regular son pocos los tallos que presentan al mismo tiempo más de 3 hojas, a su vez la presencia de una nueva hoja va en dependencia a la muerte de una hoja funcional u desfoliada. El cuál es el equilibrio de la relación mencionada, lo que quiere decir, que existe una buena formación de hojas y poco aumento en el grosor del tallo, según Romero & Rodríguez, (2020), aun así, se destacan los valores de las parcelas con Nitrato de Amonio, MixPac, Fertiforraje y Urea, por el ligero incremento en la proporción del tallo, lo que según, Gutiérrez, et al, (2018) confieren al pasto de una cantidad aceptable de fibra, lo cual es bueno para la digestibilidad de los rumiantes, promoviendo la liberación de ácidos grasos volátiles o AGVs en el rumen por acción de las bacterias celulíticas que usan la fibra vegetal compuesta por celulosa, hemicelulosa y lignina como fuente principal de alimento.

## Producción de materia seca

**Figura 10**

*Materia seca, g/ha en relación al plan de fertilización en Urochloa brizantha con 21 días de rebrote.*



*Nota.* Comportamiento de la producción de materia seca (Kg MS) a los 21 días de rebrote, Fertilizantes ( $p=0,0426$ ); EE= (304,34); ADEVA  $R^2 = 0,11$ ; CV= 41,21; Donde P1: Nitabor, P2: Nitrate de Amonio, P3: MixPac; P4: Fertiforraje; P5: Urea.

El análisis de varianza para la materia seca de *Urochloa brizantha* mostró una diferencia significativa en las parcelas con los planes de fertilización aplicados. La figura 9 muestra los promedios obtenidos en el incremento en materia seca en kg/ha de *Urochloa brizantha* bajo diferentes planes de fertilización, los valores más altos registrados fueron bajo el tratamiento de Fertiforraje, con un valor en promedio de 3693,19 kg/ha de materia seca, y en el tratamiento de Nitabor, con un valor de 3599,58 kg/ha. Los demás tratamientos presentaron valores superiores al haber obtenido por Romero & Rodríguez (2020) de 2000 a 4000 kg/ha a los 35 días de corte. Este incremento se da gracias a las fuentes nitrogenadas de cada fertilizante aplicado, ya que el uso de fertilizantes nitrogenados en la producción de pasturas es de suma importancia y beneficio, debido que por medio de la extracción o cosecha del pasto se genera

una pérdida del nitrógeno en el suelo, además, al incorporar el macronutriente, en cantidades y en la fase adecuada, incrementa las concentraciones de proteína cruda, mejora el rendimiento de materia seca y la calidad del forraje, según (Valle, 2020). Pero es necesario elaborar un análisis bromatológico para conocer los valores reales del contenido nutricional de *Urochloa brizantha* para conocer sus índices de digestibilidad y calidad reales.

## Implicaciones

Desde el punto de vista práctico de esta investigación, la fertilización influyen en la calidad del rebrote, el pasto bajo la influencia de un plan de fertilización, aumenta considerablemente su calidad, esto permite obtener forrajes de mayor aceptación por parte del animal al ser palatables, dos bovinos tuvieron una preferencia de pastura con mayor valor nutritivo, cabe recalcar que se encontraban en estado de gestación, cursando entre los tres y cuatro meses, una de ellas recorrió todas las unidades experimentales siendo así muy selectiva, mientras que la otra tuvo un porcentaje de consumo de 80-90%.

Por lo tanto la selectividad de los animales y la eficiencia del alimento hacia el animal, la optimización de la producción animal en función de las practica de manejo asociadas a los sistemas ganaderos, esto permitiría la toma de decisiones de que aplicación de fertilizantes nitrogenados se obtiene beneficios positivos en las pasturas, las características morfológicas de *Urochloa brizantha* presentaron mejores resultados con los planes de fertilización con Nitrato de Amonio y Fertiforraje, tuvieron mayor diferencia en cuanto al aumento de la altura de la planta, a partir de la dosis 250%/planta o 200 kg/ha a los 21 días de corte, además que, en estas dosis, después del pastoreo dejó menos residuo vegetal. Con una relevancia de que el Nitrato de amonio fue el más palatable de los cinco planes de fertilización, entonces al ser una pastura palatable, el animal tiende a consumir mayores cantidades y como resultado se obtendría mayor ganancia de peso y mayores índices de cosechas con un aprovechamiento superior de la pastura es decir la producción de leche aumentaría.

Cuando la cantidad de alimento consumido es insuficiente para satisfacer los requerimientos, se genera estrés metabólico ya que el flujo de nutrientes y las reservas corporales no logran satisfacer la demanda, entonces, el animal siente hambre e incomodidad, las prácticas de manejo se relacionen directamente con el desempeño y comportamiento.

### Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que:

Se obtuvo que las distintas fuentes de fertilizante modifican considerablemente la palatabilidad hacia los animales de pastoreo.

Existió diferencias entre planes de fertilización y el nivel de aceptación de los animales.

Los efectos de la edad de rebrote sobre la fertilización en el valor nutritivo, este permite obtener forrajes de buena calidad para la aceptación de alimento de parte del animal y ser palatables del mismo.

El comportamiento animal y selectividad de consumo depende de factores intrínsecos del individuo, sociales, de características propias de los alimentos y ambientales.

De manera general, el mejor plan de fertilización que logra aumentar la palatabilidad y la calidad de *Urochloa brizantha* para el ganado bovino es la aplicación de 200 a 400 kg/ha de Nitrato de Amonio y Fertiforraje en la época seca.

### Recomendaciones

Se recomienda seguir un adecuado plan de fertilización, donde se incluya un periodo de descanso de 30 días en la época seca, previo a un análisis de suelo y demás labores como control de plagas, manejo de malezas y determinar la carga animal por potrero para incrementar la palatabilidad y la calidad del pasto.

Se recomienda incluir la dosis de 200 a 400 kg/ha de Nitrato de Amonio o de Fertiforraje durante la época seca, para aumentar la calidad del pasto y mejorar la palatabilidad para los animales.

Se recomienda evaluar la palatabilidad en diferentes cortes de igualación a los 28 días de rebrote, donde se pueda observar el comportamiento animal en *Urochloa brizantha*. Además de tomar en cuenta variables como peso, edad y raza del animal.

Como complemento a esta investigación, se recomienda elaborar un análisis bromatológico de *Urochloa brizantha* bajo los mismos planes de fertilización, para determinar cuantitativamente la digestibilidad y la calidad de la planta como alimento para el ganado bovino durante la época seca.

## Bibliografía

- Agripac. (2023). *agripac.com*. Obtenido de MIXPAC: <https://agripac.com.ec/productos/mix-pac-maiz-1-inicio/>
- Anchundia, M. (2012). "EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE PROGRAMAS DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA SOBRE EL RENDIMIENTO DE FORRAJE DEL PASTO TANNER (*Brachiaria radicans* Napper) EN LA ZONA DE BABAHOYO ". Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/685/T-UTB-FACIAG-AGR-000050.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Basten, M. (2004). Obtenido de Uso de nitratos en fertilización de pastos: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/37717/Ver\\_Documento\\_37717.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/37717/Ver_Documento_37717.pdf?sequence=1)
- Campoverde , K., & Lozada , V. (02 de sep de 2021). <http://repositorio.espe.edu.ec/>. Obtenido de Repositorio ESPE: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25903/1/T-ESPESD-003140.pdf>
- Cañizares, C. (febrero de 2014). [repositorio.utc.edu.ec](http://repositorio.utc.edu.ec). Obtenido de COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DEL PASTO BRACHIARIA BRIZANTHA CON ABONOS ORGÁNICOS EN DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ EN EL CAMPO EXPERIMENTAL LA PLAYITA UTC- LA MANÁ.: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3533/1/T-UTC-00810.pdf>
- Coronel, K. (2017). *EVALUAR EL EFECTO DEL BIOL EN LA PRODUCCION PRIMARIA Y CONTENIDO PROTEICO DE LA ASOCIACION Brachiaria brizantha (brizantha) Y Pueraria phaseoloides (kudzú)*. Obtenido de [repositorio.espe.edu.ec](http://repositorio.espe.edu.ec): <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12965/1/T-ESPE-002806.pdf>

- Corral, C., Zambrano , L., Pincay, D., & Calo, S. (2021). IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA GANADERÍA. *IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA GANADERÍA EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE TSÁCHILAS*, 69-78.
- Domínguez, J. (junio de 2019). *Determinación del momento de aplicación de nitrato de amonio en una mezcla forrajera*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18673/1/T-UCE-0004-CAG-091.pdf>
- Fermagri. (2022 de enero de 2023). *fermagri.com*. Obtenido de <http://fermagri.com/nitrato-de-amonio.html>
- Fertisa. (2023). *fertisa.com*. Obtenido de Fertiforraje Establecimiento – Fercultivo: <https://fertisa.com/producto/fertiforraje-establecimiento-fercultivo/>
- Freire, V., & Torres, R. (10 de febrero de 2022). *Manejo de pasturas de alta calidad en Brachiaria brizantha con base en variables*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/28872/1/T-ESPESD-003180.pdf>
- Galli, J., Cangiano, C., & Fernández, H. (1996). COMPORTAMIENTO INGESTIVO Y CONSUMO DE BOVINOS EN PASTOREO. *Revista Argentina de Producción Animal*, 16(2), 119-42.
- Gándara , L., Borrajo, C., Fernández, J., & Pereira, M. (2017). Efecto de la fertilización nitrogenada y la edad del rebrote sobre el valor nutritivo de Brachiaria brizantha cv. "Marandú. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, vol. 49, núm. 1, 69-77.
- Giraldo , V. L. (1988). *Preferencia relativa bajo pastoreo de varios ecotipos de las leguminosas*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/download/28397/28762/101723>
- Gutierrez , J., Hering , J., Muñoz, J., Enciso , K., Bravo, A., Hincapié, B., . . . Burkart, S. (agosto de 2018). *Establecimiento y manejo de pasturas mejoradas. Algunos aspectos clave a considerar*. Obtenido de CIAT: [https://www.biopasos.com/biblioteca/100v%20Cartilla\\_Manejo\\_Pasturas\\_CRPLivestock\\_Final-2.pdf](https://www.biopasos.com/biblioteca/100v%20Cartilla_Manejo_Pasturas_CRPLivestock_Final-2.pdf)

- INTA. (2009). Manual de pastos tropicales. En *Informes Técnico Anuales 2005-2010. Programa de Producción. Estación Experimental Napo-Payamino*. (pág. 53). Quito-Ecuador.
- Intagri. (octubre de 2018). *El Pastoreo y su Relación con la Nutrición de Rumiantes*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/el-pastoreo-y-su-relacion-con-la-nutricion-de-rumiantes#:~:text=Influyen%20en%20forma%20directa%20la,ganado%20ovino%20y%20vacuno%20respectivamente.>
- Jiménez , J., & Améndola , R. (2020). Comportamiento de ingestión y consumo de forraje por vacas en pastoreo en clima templado. Revisión. *Revista Mexicana Ciencias Pecuarias*, 13(3), 743-762. doi:<https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i3.6103>
- Jumbo Romero, M., & Albert Rodríguez, A. (2020). COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL PASTO MARANDÚ (BRACHIARIA BRIZANTHA CV MARANDÚ) EN EL CARMEN PROVINCIA DE MANABÍ, ECUADOR. *Revista Académica de Investigación Tlatemoani*, 2-15.
- León, C. y. (2 de junio de 2022). *Citrato de Calcio de Yara: alta calidad y rendimientos para una mayor vida útil de frutas y hortalizas*. Obtenido de <https://www.agronewscastillayleon.com/nitrato-de-calcio-de-yara-alta-calidad-y-rendimientos-para-una-mayor-vida-util-de-frutas-y>
- Mantecón, A. R. (noviembre de 1994). *Pastos, forrajes y ganadería extensiva Junta de Castilla y León*.
- Martínez, D. (2021). *EFEECTO DE APLICACIONES DE DISTINTAS DOSIS DE ÓXIDO DE CALCIO SOBRE VARIABLES AGRONÓMICAS EN EL CULTIVO DE BANANO*. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17482/1/TTUACA-2021-IA-DE00064.pdf>

- Midia , R. (05 de julio de 2022). *La palatabilidad es un factor determinante en el consumo alimenticio*. Obtenido de Redmidia : <https://redmidia.com/adisseo/la-palatabilidad-es-un-factor-determinante-en-el-consumo-alimenticio/>
- Mora, F., Achaval, J., Cerion, G., Kearney, M., Giayetto, O., & Fernández, E. (1 de junio de 2016). *FERTILIZACIÓN CÁLCICA, CON NITRATO DE CALCIO, Y RENDIMIENTO DE MANÍ EN LA REGIÓN MANISERA DE CÓRDOBA*. Obtenido de [https://www.produccionvegetalunrc.org/images/fotos/753\\_Poster%20calcio.pdf](https://www.produccionvegetalunrc.org/images/fotos/753_Poster%20calcio.pdf)
- Morales , E., Arriaga, M., López , J., Martínez, Á., & Morales , E. (2019). Urea (NBPT) una alternativa en la fertilización nitrogenada de cultivos anuales. *Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.10 no.8* .
- Palacios, D. (julio de 2015). *Efecto de tres alturas y edades de corte de una mezcla forrajera (Brachiaria brizantha-Pueraria Phaseoloides) en la Parroquia Luz de América Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas*. Obtenido de repositorio.espe.edu.ec: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/10229>
- Reyes, J., Méndez , Y., Luna, R., Verdecia, D., Macias , R., & Herrera, R. (01 de abril de 2019). *Calidad de tres variedades de Brachiaria en la zona del Guayas, Ecuador*. Obtenido de Cuban Journal of Agricultural Science, 53(2), 177-187: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2079-34802019000200177&lng=es&nrm=iso&tlng=es#t11](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802019000200177&lng=es&nrm=iso&tlng=es#t11)
- Tarazona , A., Ceballos , M., Naranjo, J., & Cuarts , C. (2012). Factores que afectan el comportamiento de consumo y selectividad de forrajes en rumiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(3), 473-487. doi:ISSN 0120-0690.
- Tuarez, J. (1977). *Evaluación de Rendimiento y Valor Nutritivo de Gramíneas y Leguminosas*. Portoviejo.
- Valle, D. (2020). *repositorio.upse.edu.ec*. Obtenido de “RENDIMIENTO Y VALOR NUTRITIVO DEL PASTO Brachiaria brizantha cv. Marandú, EN RÍO VERDE, PROVINCIA DE SANTA

ELENA": <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5537/1/UPSE-TIA-2020-0018.pdf>

Wilkinson, A. T. (2002). *Alimentación de la Vaca Lechera*. Zaragoza: Acribia, Editorial, S.A.

YARA. (21 de enero de 2023). *YaraLiva NITRABOR*. Obtenido de yara.com:  
<https://www.yara.com.co/nutricion-vegetal/productos/yaraliva/yaraliva-nitrabor/>