



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TEMA

“Determinación de dosis óptima de nitrato de amonio para
producción de biomasa en *Brachiaria brizantha*”

AUTOR

Luis Fernando Jumbo Auquilla

TUTOR

Dr. Ulloa Cortázar Santiago Miguel



CONTENIDO

01

Introducción

03

Materiales y
métodos

05

Conclusiones

02

Objetivos

04

Resultados y
discusión

06

Recomendaciones



01



Ganadería

Introducción

Pastos

Especies mayores



Especies menores



Reconocimiento del pasto y forraje
Domesticación de animales



Brachiaria brizantha

Biomasa

Dosis

Nitrato de amonio

Planificación

Fertilización

Otros

Ensilaje

02

Objetivos

General

“Determinación de dosis óptima de nitrato de amonio para producción de biomasa en *Brachiaria brizantha*”

Analizar las pruebas bromatológicas de *Brachiaria brizantha* fertilizada con nitrato de amonio

Específicos

Conocer la producción de materia orgánica generada por la fertilización de nitrato de amonio en *Brachiaria brizantha*

Evaluar la dosis óptima de nitrato de amonio para el crecimiento de *Brachiaria brizantha*

03 Materiales y métodos

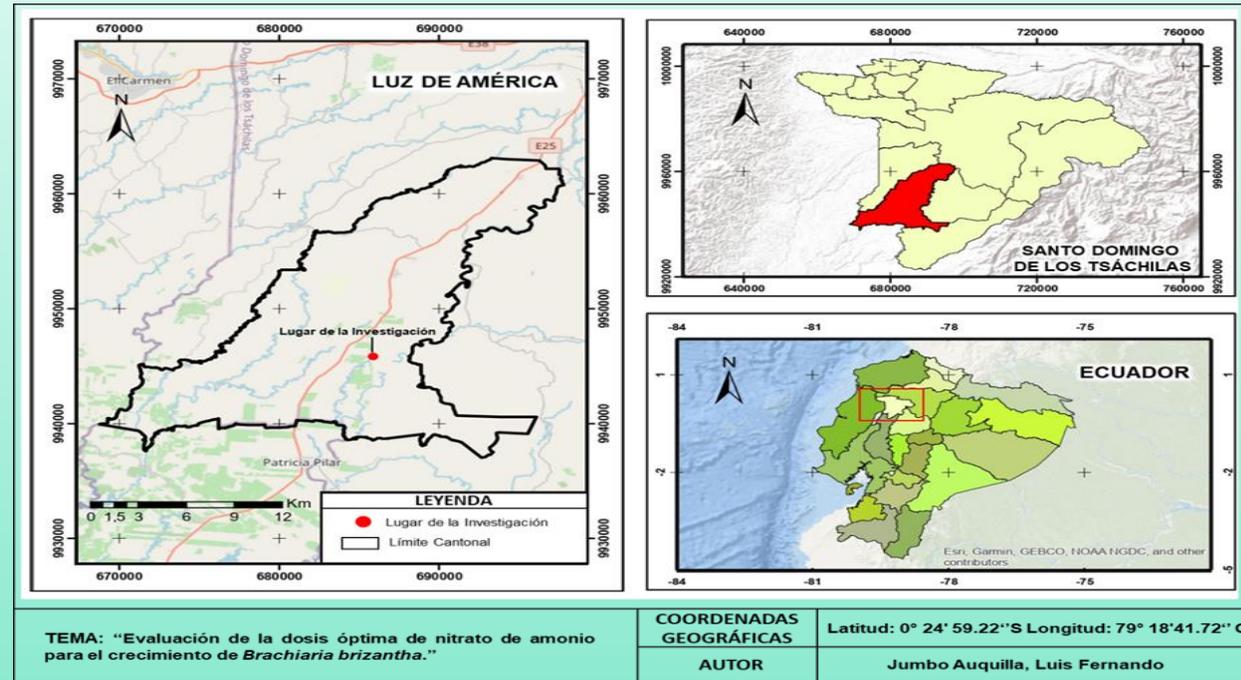
Ubicación Política

Provincia : Santo Domingo de los Tsáchilas
 Cantón: Santo Domingo
 Parroquia: Luz de América
 Sector: Km 24 vía Quevedo Hda. Zoila Luz

Descripción Ecológica

Zona de vida	Bosque Húmedo Tropical
Altitud	270 m.s.n.m
Temperatura media	26°C
Precipitación	2980 mm anuales
Humedad relativa	89%
Heliofanía	660 horas luz
Suelo	Franco arenoso

Ubicación Geográfica



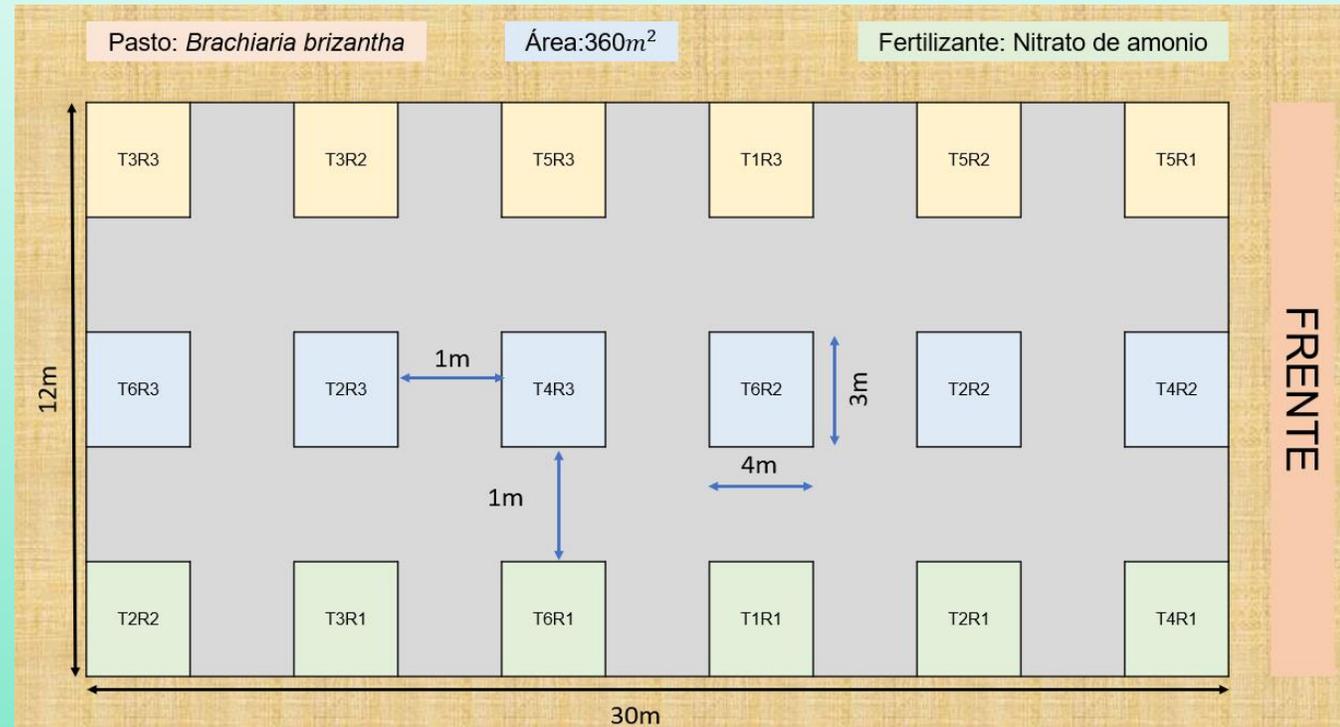
El lote homogéneo ya establecido de *Brachiaria brizantha* con un área de 1800 m², se tomó el área de 360 m², se le realizó un corte a 10 cm sobre el suelo, para obtener un crecimiento uniforme, al cual se lo dividió en 18 parcelas de 3 x 4 metros, las cuales fueron delimitadas y marcadas con cinta y estacas.

METODOLOGÍA

Características UE

Área total del ensayo :	360 m ²
Área neta del ensayo:	216 m ²
Área total de caminos :	144 m ²
Área neta de la unidad experimental:	12 m ²
Forma de la UE:	Rectangular
Repeticiones:	3
Número de tratamientos:	6
Número de unidades experimentales:	18
Largo :	4 m
Ancho:	3 m

Croquis del ensayo



Esquema de los tratamientos

Tratamientos	Descripción
T1	0% de la dosis recomendada de Nitrato de amonio (Testigo), (0Kg/ha)
T2	12% de la dosis recomendada de Nitrato de amonio, (24Kg/ha)
T3	25% de la dosis recomendada de Nitrato de amonio, (50Kg/ha)
T4	50% de la dosis recomendada de Nitrato de amonio, (100Kg/ha)
T5	100% de la dosis recomendada de Nitrato de amonio, (200Kg/ha)
T6	200% de la dosis recomendada de Nitrato de amonio, (400Kg/ha)

METODOLOGÍA

Implementos a utilizar en la instalación del ensayo

Equipos	Insumos
Bomba de mochila	<p>Nitrato de amonio</p> 
Cinta	
Estacas	
Flexómetro	
Fundas	
Libreta	
Machete	
Martillo	
Pintura	

Toma de muestras

Materiales	Muestras
Fundas de plástico	<p>Muestras del pasto <i>Brachiaria brizantha</i></p>
Cuadrante de (0,5 m2)	
Fundas de papel	
Grapadora	
Marcador	

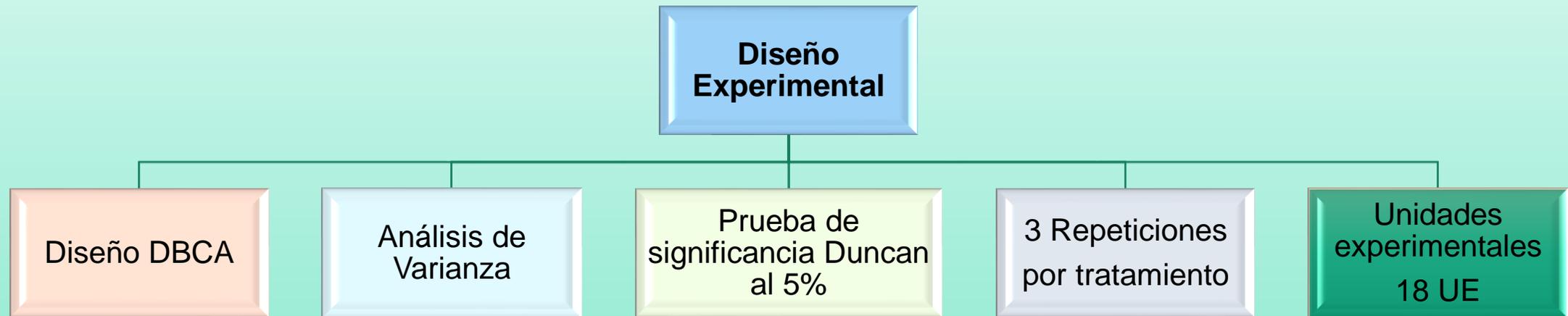
Pesaje y secado de las muestras de pasto de *Brachiaria brizantha*

Materiales	Equipos
Computadora	Balanza
Libreta	Estufa
Marcador	



METODOLOGÍA

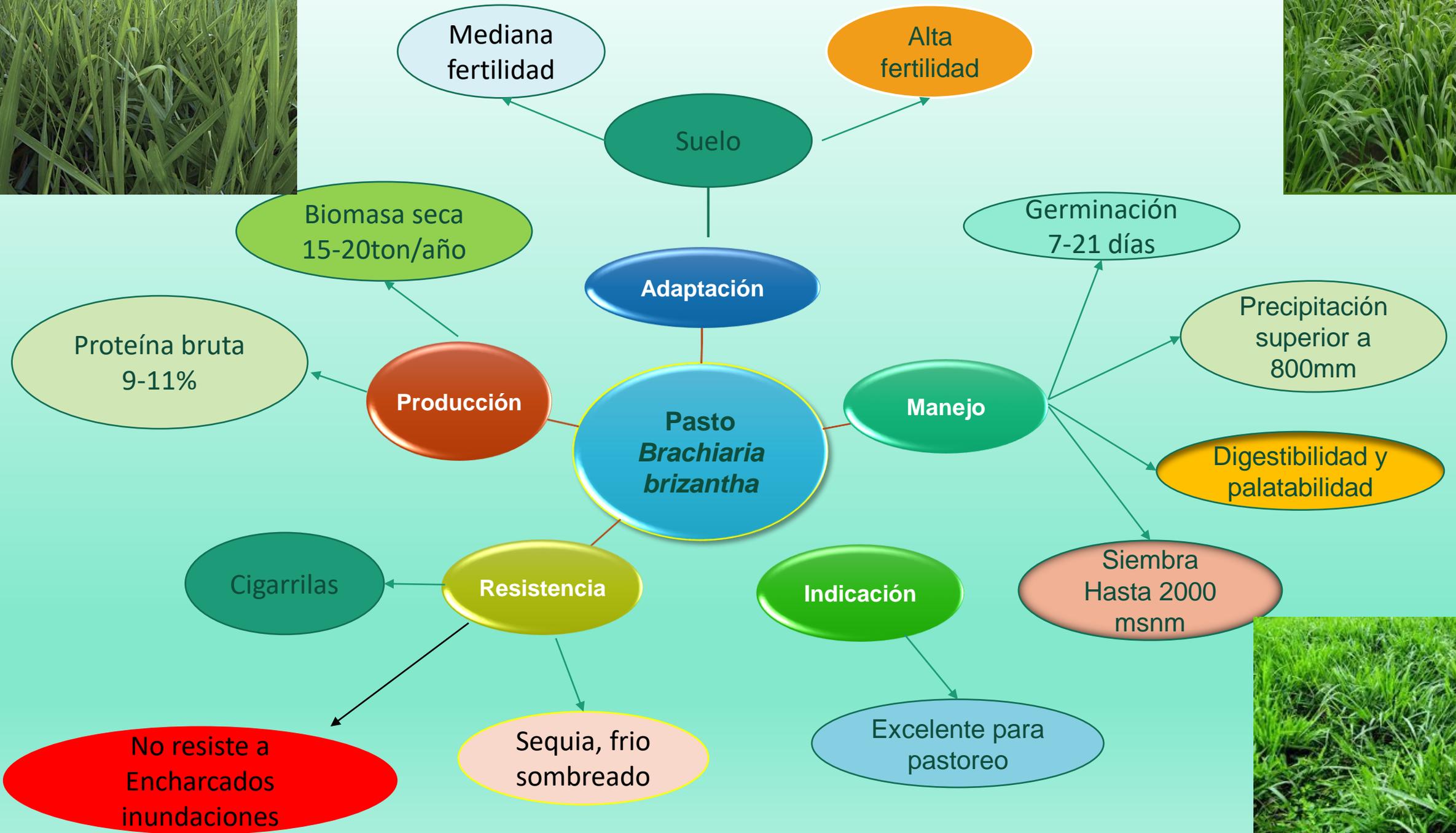
El experimento inicio el 18 de octubre del 2022 y finalizó el 22 de noviembre del 2022 en época seca, en las cuales se tomaron datos del crecimiento del follaje tanto de altura, como longitud de hoja, cada 7 días, por 6 semanas terminando a los 42 días, con el análisis bromatológico y biomasa obtenida.



Se aplico la ecuación de Weibull tipo 2, para el empleo de regresiones no lineales

Fuentes de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamientos	$t-1$	2
Error Experimental	$(n-1) - (t-1)$	15
Total	$n-1$	17







Nítrica
disponibilidad
inmediata

Aporta 50%
nítrica y 50%
en
amoniacal

Amoniacal
disponibilidad
lenta

Concentración
al 34% N

Nitrato de
Amonio

Higroscópico

Presentación
granulada

Aplicaciones

Aspersiones
foliares

Soluciones de
fertiirrigación

Forma
fraccionada

Fertilizante de
uso agrícola



04

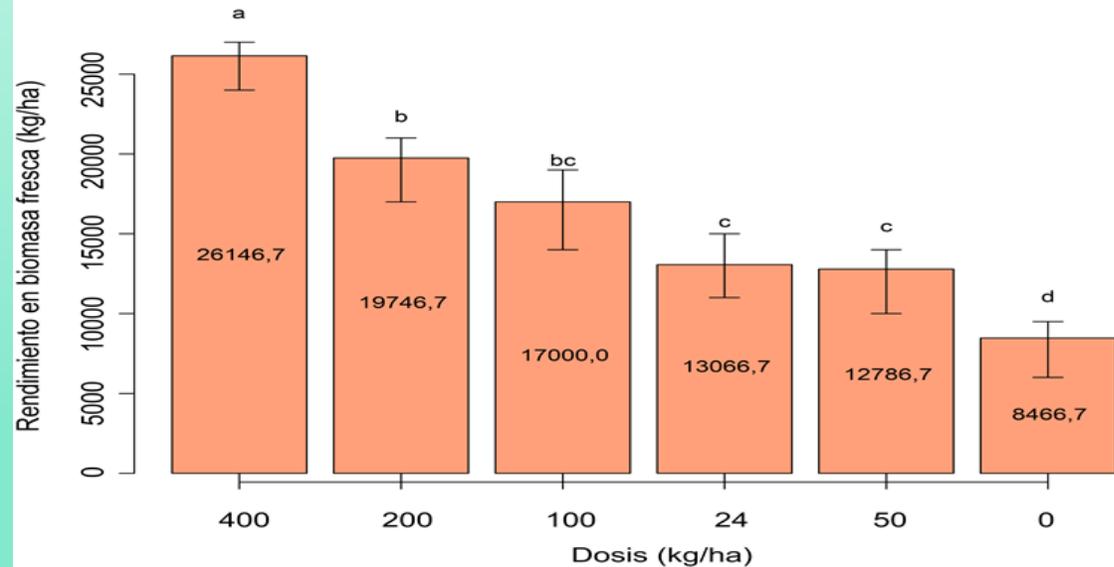
Resultados y discusión

Análisis de Varianza de biomasa fresca de *Brachiaria brizantha*

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc	p-valor
Tratamiento	2	17558578	8779289	1,588	0,252
Dosis	5	58028417	11605683	20,995	5,22e-05 ***
Total	10	55527876	55278756		

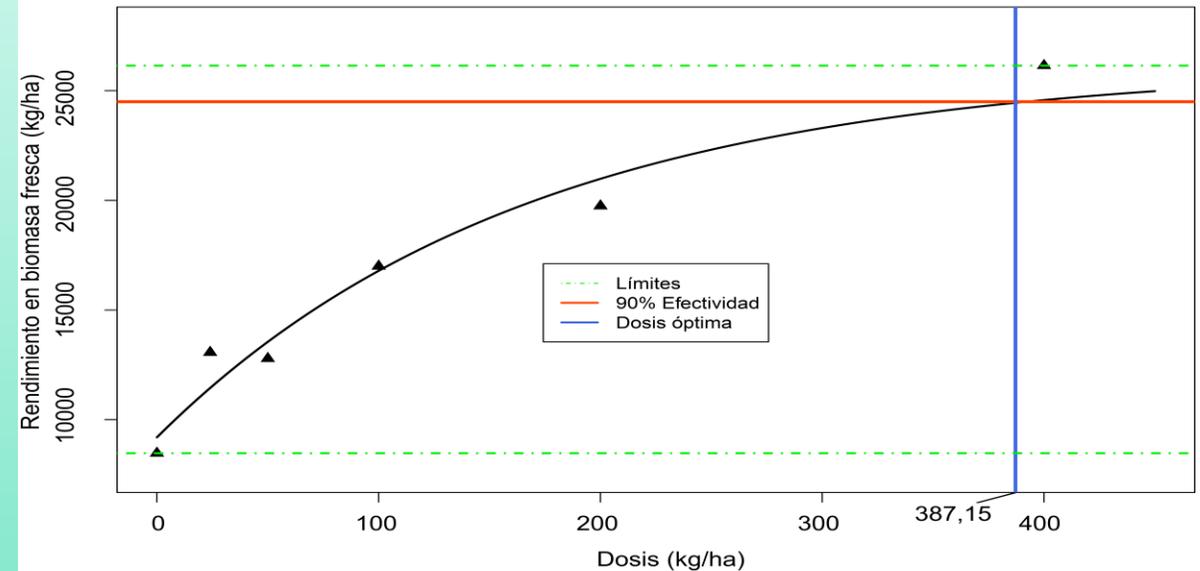
Pendiente (b)	Error estándar	ED ₈₅ (± SE)	ED ₉₀ (± SE)
1,00066	0,30206	319,02 (± 73,01)	387,15 (± 102,67)

Rendimiento en kg/ha de *Brachiaria brizantha* en biomasa fresca con diferentes dosis de Nitrato de Amonio



Duncan al 5% se muestra que las dosis de Nitrato de amonio influyen significativamente la media mas alta registrada 26146,7 kg/ha del rendimiento con respecto a la dosis de 400

Dosis óptima de Nitrato de Amonio en base al rendimiento de *Brachiaria brizantha* en biomasa fresca



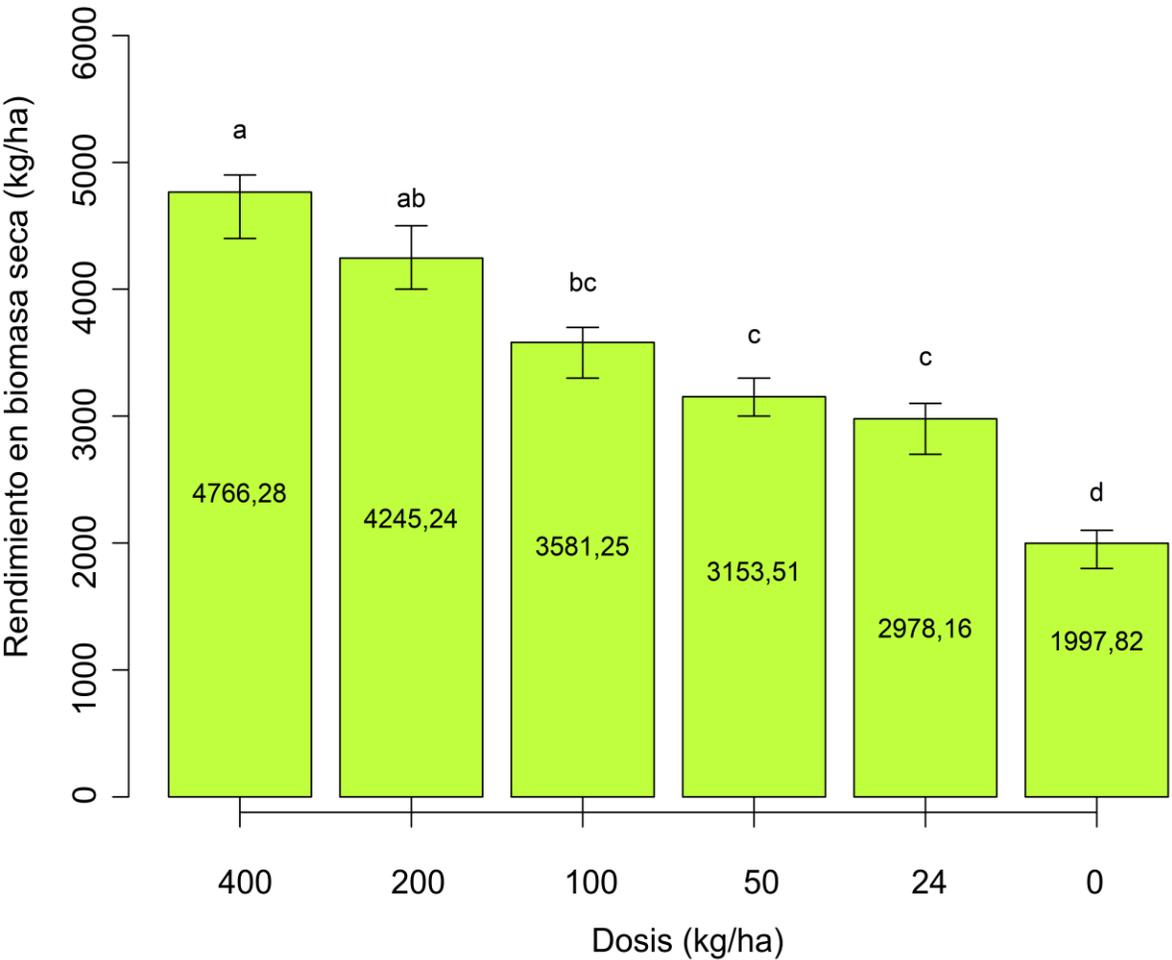
Modelo matemático Weibull tipo 2 para regresiones no lineales

Según (Peñuelas, 2021) aunque se suba la dosis esta llegara a un punto donde la planta generara una intoxicación por sobredosis de nitrógeno generando retrasos en su crecimiento radicular, no soporte de tallo y un sobre follaje.

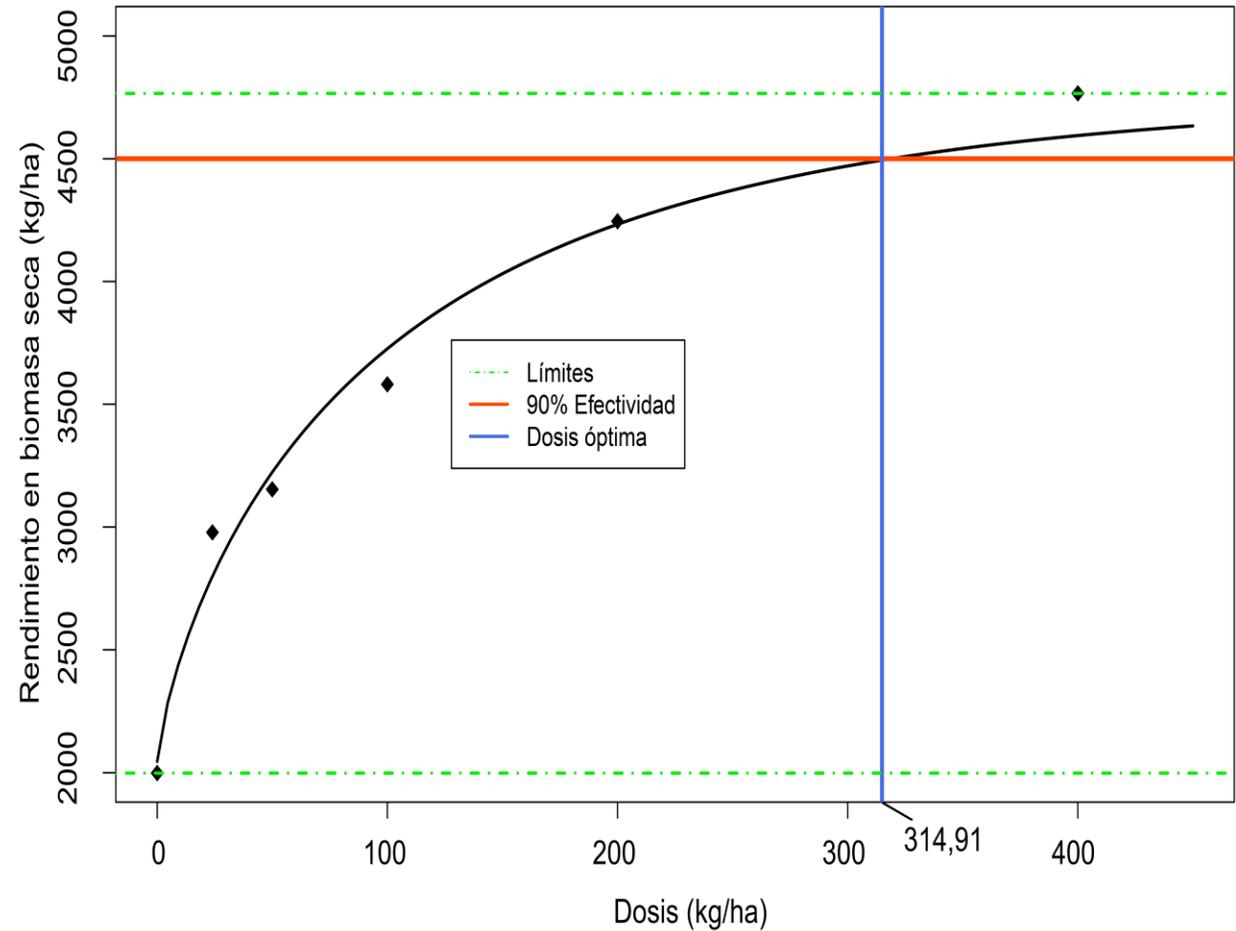
Prueba de Duncan al 5% del rendimiento (kg/ha) de la biomasa seca de *Brachiaria brizantha* bajo seis dosis de Nitrato de Amonio

Dosis óptima de Nitrato de Amonio en base al aumento del rendimiento en biomasa seca de *Brachiaria brizantha* obtenida a los 42 días

Rendimiento en kg/ha de *Brachiaria brizantha* en biomasa seca con diferentes dosis de Nitrato de Amonio



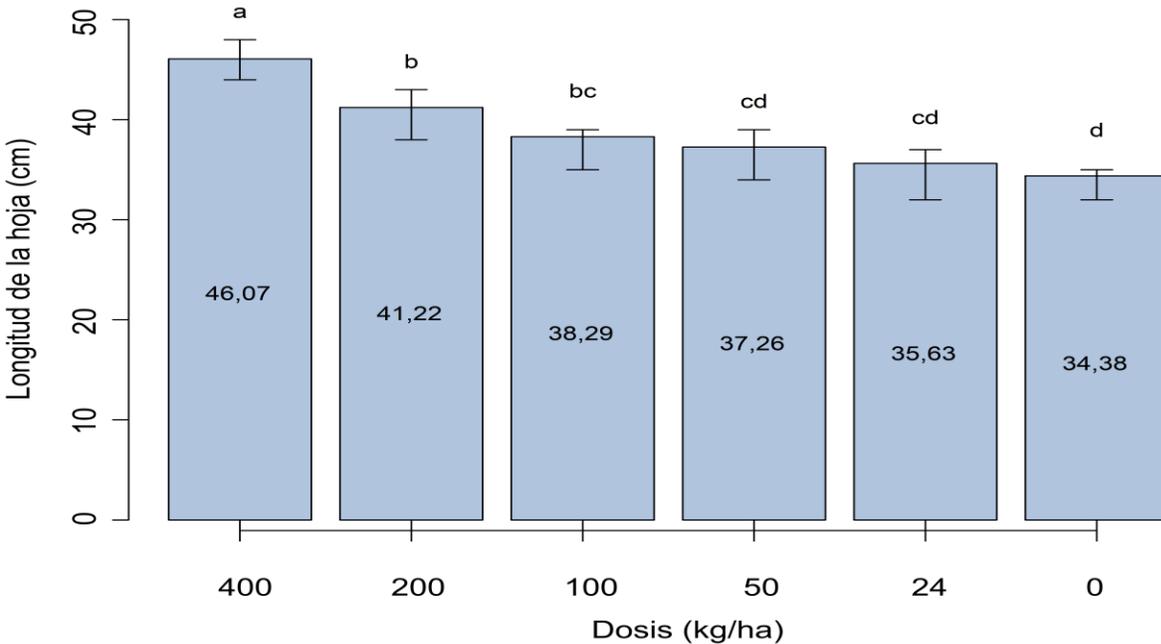
Dosis óptima de Nitrato de Amonio en base al rendimiento de *Brachiaria brizantha* en biomasa seca



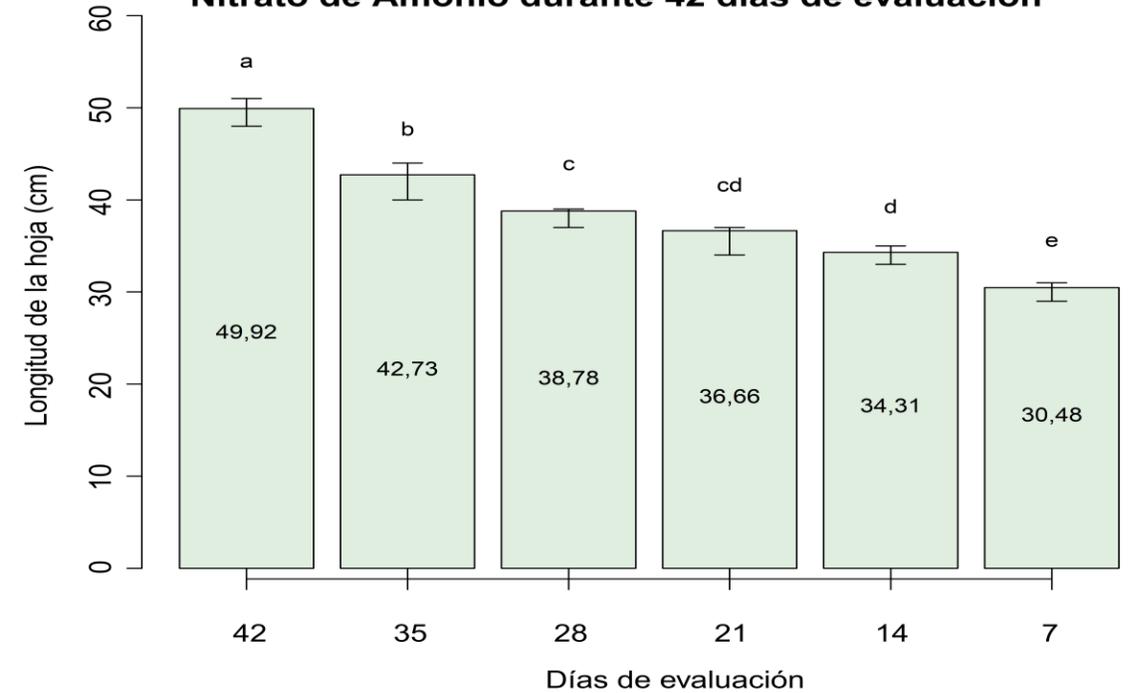
Prueba de Duncan al 5% de la longitud de la hoja (cm) de *Brachiaria brizantha* en base a la dosis de Nitrato de Amonio

Prueba de Duncan al 5% de la longitud de la hoja (cm) de *Brachiaria brizantha* en base a los días de evaluación

Longitud de las hojas de *Brachiaria brizantha* con diferentes dosis de Nitrato de Amonio



Variación de la longitud de las hojas de *Brachiaria brizantha* con Nitrato de Amonio durante 42 días de evaluación

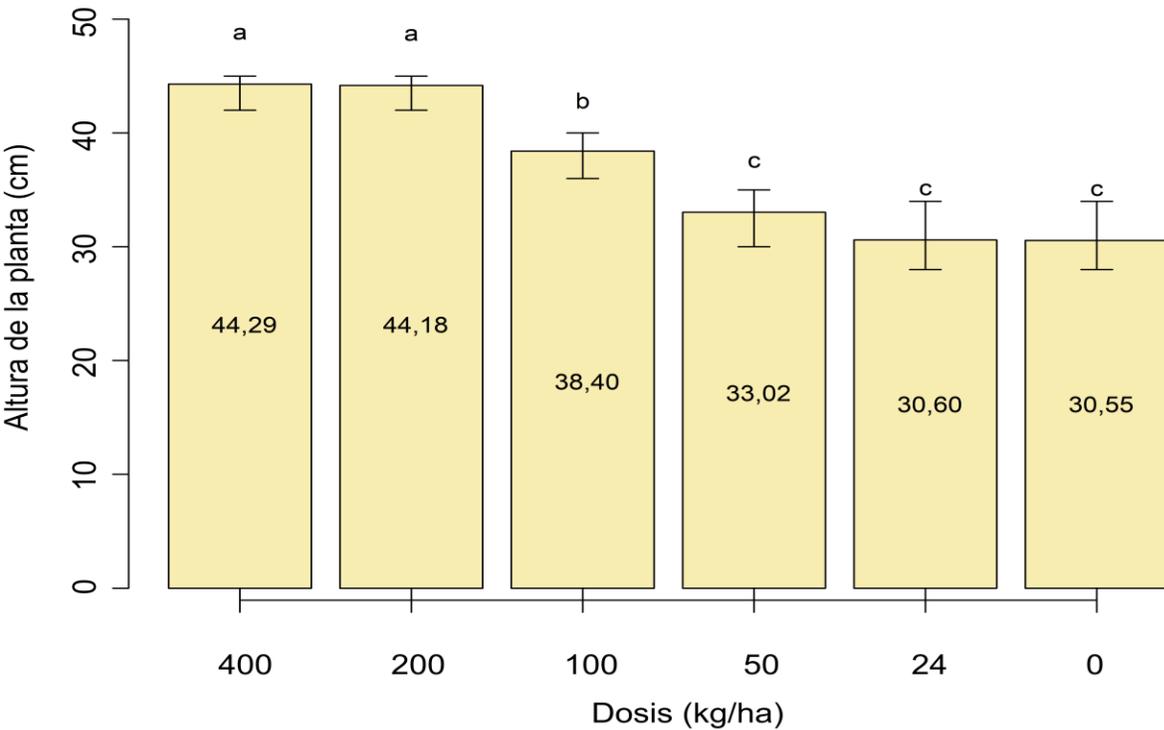


La figura muestra la variación del desarrollo cada 7 días en longitud de la hoja hasta los 42 días de evaluación, siendo esta la más representativa con un promedio de 49,92 cm, con respecto a la obtenida en la investigación de (Valle, 2020), que 40,19 cm a los 45 días.

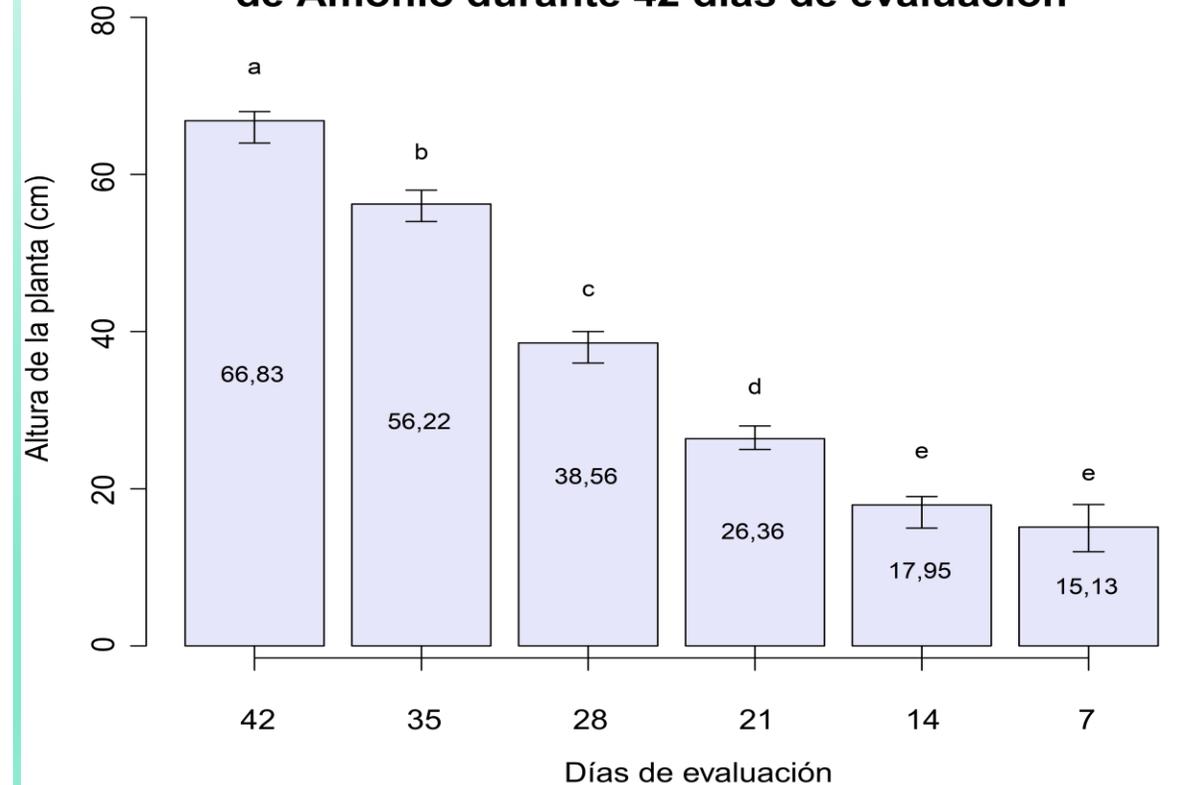
Prueba de Duncan al 5% de la altura de la planta (cm) de *Brachiaria brizantha* en base a la dosis de Nitrato de Amonio

Prueba de Duncan al 5%, altura de la planta (cm) de *Brachiaria brizantha* en base a los días de evaluación

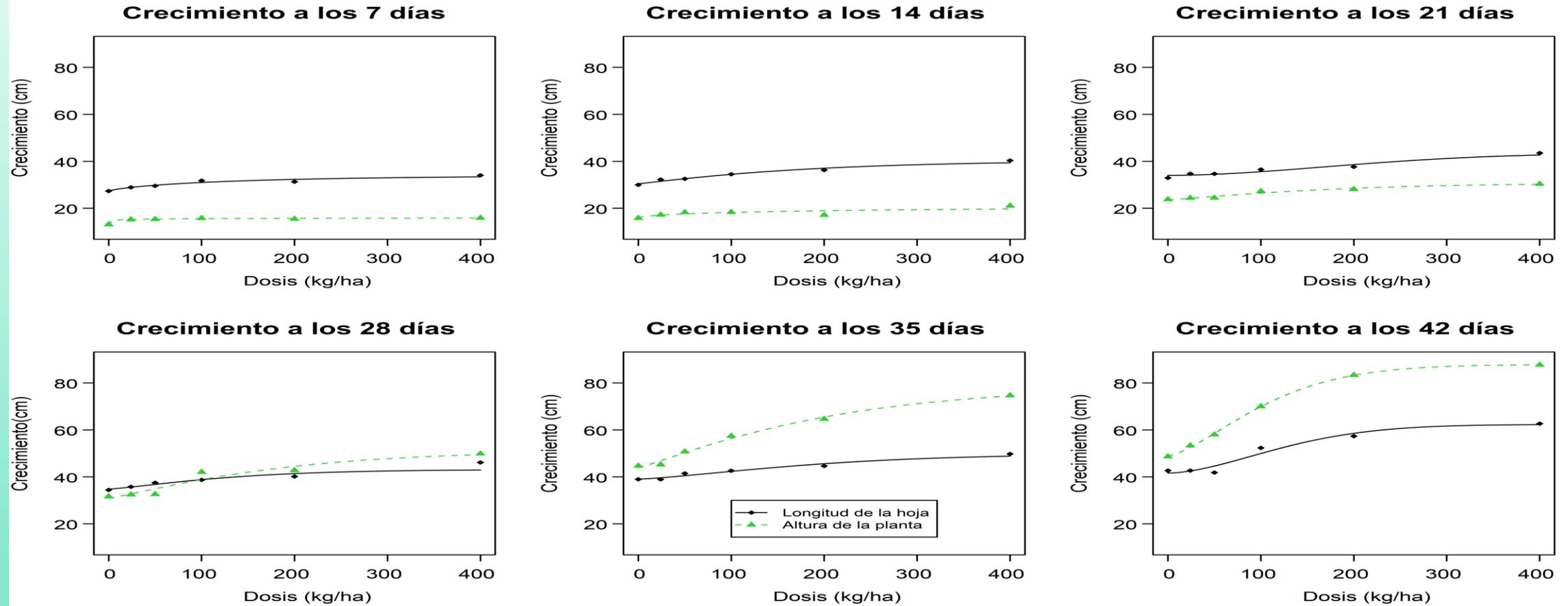
Altura de *Brachiaria brizantha* con diferentes dosis de Nitrato de Amonio



Variación de la altura de *Brachiaria brizantha* con Nitrato de Amonio durante 42 días de evaluación



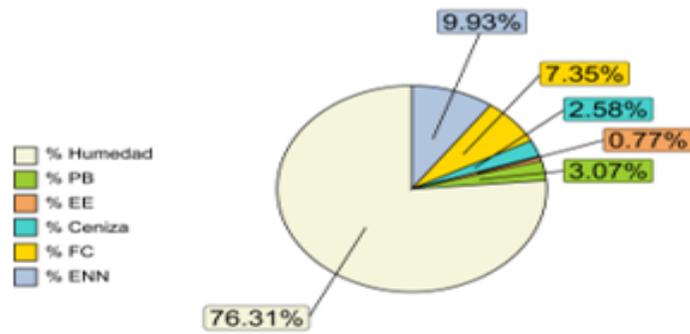
Evolución del crecimiento de *Brachiaria brizantha* bajo seis dosis de Nitrato de Amonio durante 42 días



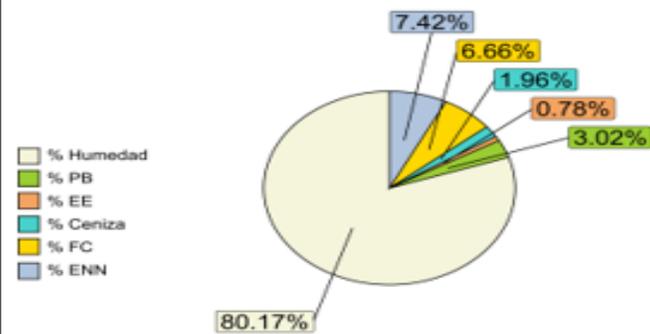
Altura es similar en los 7, 14 y 21 días, incrementándose a los 28 y 35 días, estabilizándose a los 42 días.

La longitud de la hoja se mantiene similar su crecimiento desde los 7,14, 21 días, incrementándose a los 35 días, estabilizando su crecimiento a los 42 días.

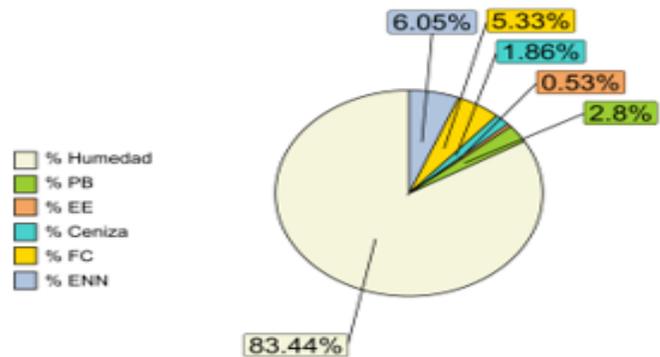
0 kg/ha de Nitrato de Amonio (testigo)



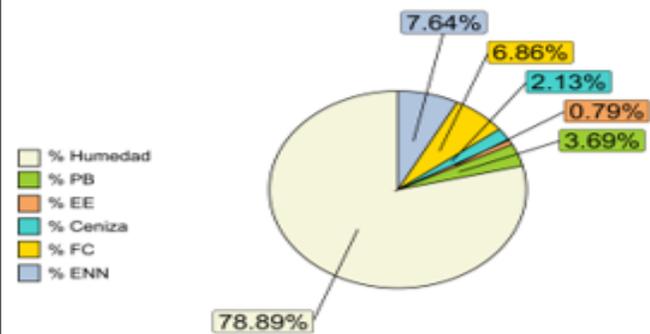
24 kg/ha de Nitrato de Amonio



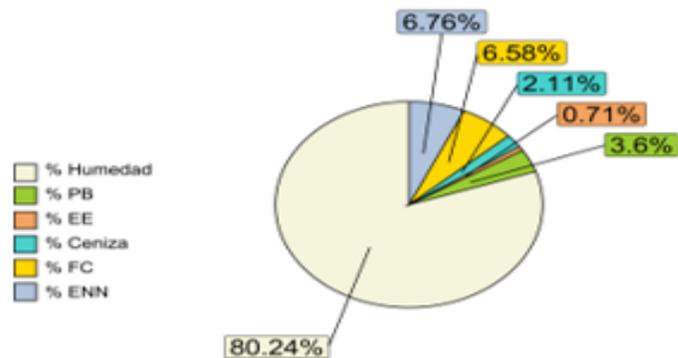
50 kg/ha de Nitrato de Amonio



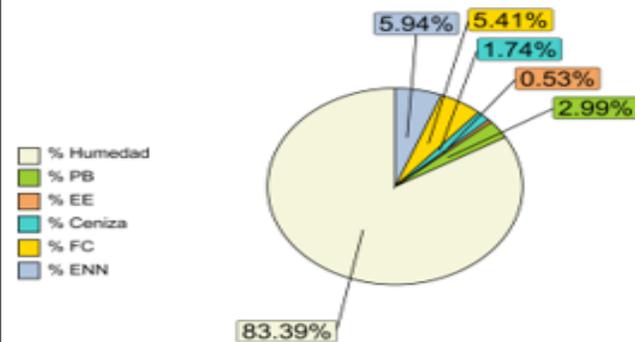
100 kg/ha de Nitrato de Amonio



200 kg/ha de Nitrato de Amonio

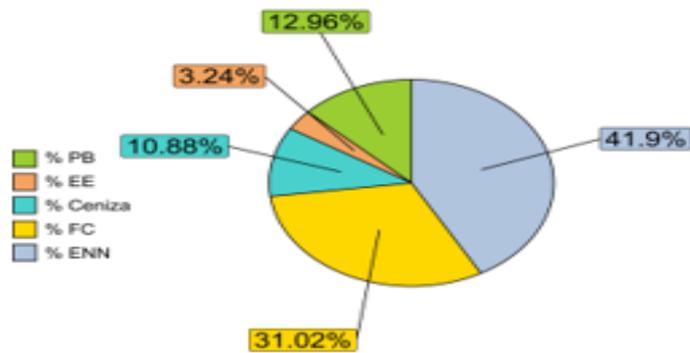


400 kg/ha de Nitrato de Amonio

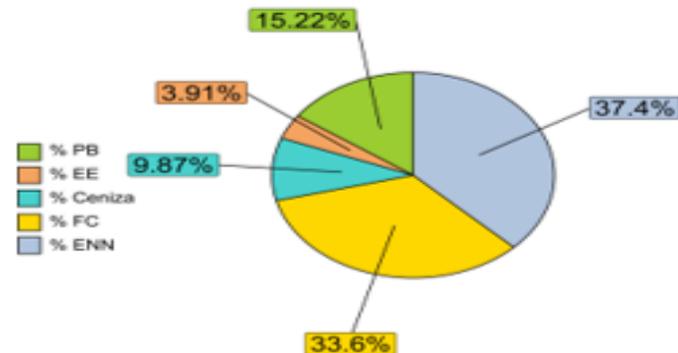


Composición bromatológica de *Brachiaria brizantha*, en estado húmedo a los 42 días, bajo seis dosis de Nitrato de Amonio

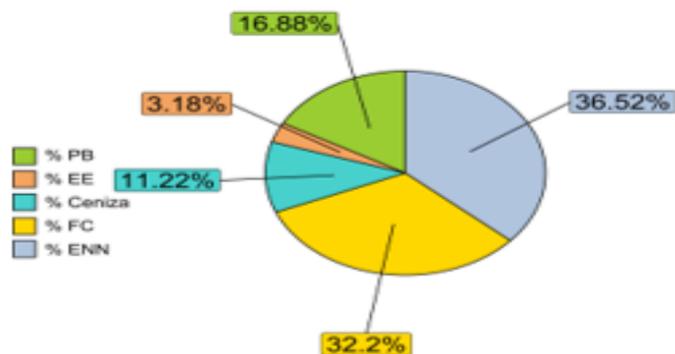
0 kg/ha de Nitrato de Amonio (testigo)



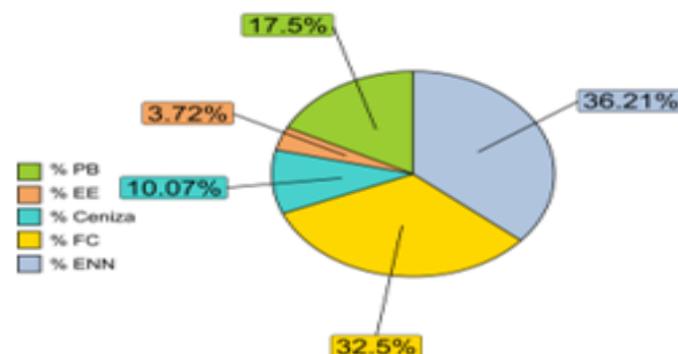
24 kg/ha de Nitrato de Amonio



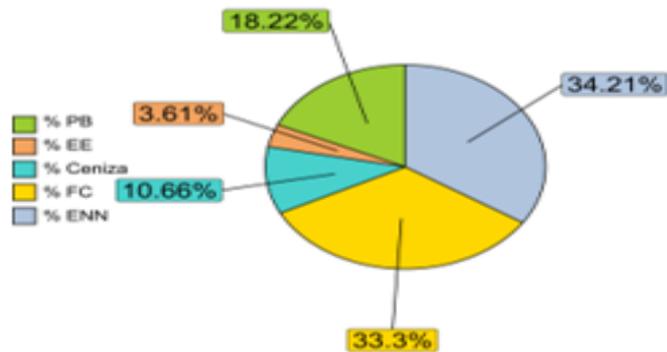
50 kg/ha de Nitrato de Amonio



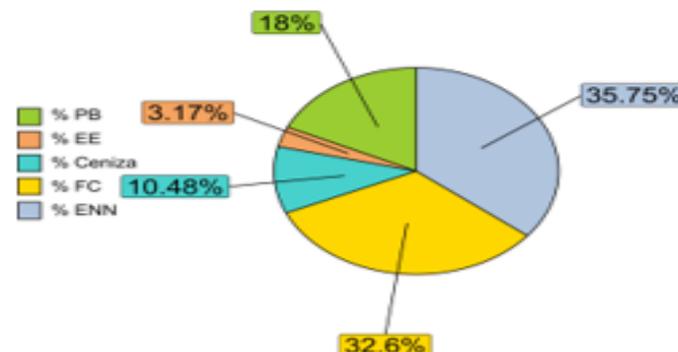
100 kg/ha de Nitrato de Amonio



200 kg/ha de Nitrato de Amonio



400 kg/ha de Nitrato de Amonio



Composición bromatológica de Brachiaria brizantha, en estado seco a los 42 días, bajo seis dosis de Nitrato de Amonio

La figura muestra que, a los 42 días, existe un incremento del extracto no nitrogenado al 35,75%, la proteína 18% y la fibra seca 32,6% al incrementar la dosis de nitrato de amonio y un comienzo de la disminución de proteína cruda 18% ya que después de los 42 días de rebrote del pasto, aunque tenga excelente forraje, este ha madurado aumentando la pared celular y disminuyendo el contenido de la proteína, corroborando lo que menciona (Toledo, 2000) que la proteína cruda analizada a la edad de rebrote de 25, 35 y 45 días los valores que se generan son 13,5; 10,1 y 8,7%, y según (León, 2018), un rendimiento óptimo de la proteína cruda se encuentra entre los 10-14% dando veracidad al resultado obtenido en la presente investigación

COSTO – BENEFICIO

Costo por dosis óptima	Fertilizante	Kg	Sacos 50kg	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Costo total/ha	Biomasa seca producida kg	Valor del kg producido
Costo por hectárea de nitrato de amonio en sus diferentes dosis	Nitrato de amonio	314,41	6,29	Kg/ha	1	63	396,16	4766,26	0,08
		24	0,48				30,24		
		50	1,00				63		
		100	2,00				126		
		200	4,00				252		
		400	8,00				504		

05

Conclusiones

Rendimiento

Se evaluó la dosis óptima nitrato de amonio, del pasto de *Brachiaria brizantha*, siendo las dosis de 400 kg/ha y 200 kg/ha las que tuvieron similares promedios de altura 44,29 y 44,18 cm, según la prueba de significancia de Duncan al 5% siendo iguales estadísticamente.

Desarrollo

Para la longitud de hoja, la mejor dosis fue de 400 kg/ha, se obtuvo 46,07cm, y a los 42 días de haber fertilizado con nitrato de amonio se obtuvo una biomasa seca de 4766,29 kg/ha o 4,8 t/ha, biomasa fresca 26146,7 kg/ha o 26,1 t/ha.

Análisis bromatológico

Para las pruebas bromatológicas que se analizaron de cada unidad experimental de *Brachiaria brizantha*, fertilizada con nitrato de amonio, en estado seco se observó, que hubo un incremento, del extracto no nitrogenado al 35,75%, la proteína 18% y la fibra seca al 32,6%, un comienzo de la disminución de proteína cruda 18%, aunque tenga excelente forraje este ha madurado aumentando la pared celular y disminuyendo el contenido de la proteína.

Costo beneficio

Con un rendimiento al 90% la dosis óptima de 314,91kg, se obtuvo 4766kg de materia seca, a un valor de 63 dólares el saco de 50 kg, el costo por hectárea es de 396,16 dólares, generando un valor por kilo de materia producida de 0,08 centavos lo cual es sumamente viable y económico fertilizar con nitrato de amonio

06

Recomendaciones

Realizar estudios con las mismas dosis de nitrato de amonio en *Brachiaria brizantha*, incluyendo pastoreos intensivos en las parcelas, para saber la palatabilidad viable de consumo forrajero.

Realizar asociaciones de *Brachiaria brizantha* con materiales forrajeros, como maní forrajero, para saber el contenido de nitrógeno que aporta el forraje al pasto y así disminuir la dosis de fertilización de nitrato de amonio.

Se recomienda el uso de nitrato de amonio en las pasturas ya que, por su forma de disolución en el suelo, genera un excelente beneficio, aumentando la biomasa y por ende el rendimiento del pasto a un menor precio.

RESULTADOS: ANÁLISIS DE SUELOS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente:	JEYSON VILLAGOMEZ	Número Muestra:	8346
Propiedad:	ESPE	Fecha de ingreso:	26/8/2022
Cultivo:	PASTO BRACHARIA BRIZANTHA	Impreso:	6/9/2022
Identificación:	20 días	Fecha de Entrega:	8/9/2022

Identificación del lote:

Profundidad: 20 cm								
pH	C.E	M.O	NH4	P	S	K	Ca	Mg
	ds/m	%		ppm			meq/100 g	
5.40	0.14	5.40	30.66	3.27	21.37	0.40	4.00	0.72
Ac.	N.S.	A	M	B	A	A	B	B
Na	Al+H	Al	Σ bases	TEXTURA (%)			Cu	B
	meq/100g			Arena	Limo	Arcilla	ppm	
	0.48		5.12				2.30	0.34
	B		B				M	M
Fe	Zn	Mn	Ca/Mg	Mg/K	(Ca+Mg)/K			
	ppm		R1	R2	R3			
93.5	2.60	5.01	5.56	1.80	11.80			
A	B	M	A	B	O			

INTERPRETACIÓN
Textura

Fco. = Franco
 Fco.Ar = Franco Arenoso
 Arc. = Arcilloso
 Ar. = Arenoso
 Li. = Limoso

Elementos

MB= Muy Bajo
 B = Bajo
 M = Medio
 A = Alto
 O = Óptimo

pH

M.Ac. = Muy Ácido
 Ac. = Ácido
 Me.Ac. = Medianamente Ácido
 L.Ac. = Ligeramente Ácido
 P. N. = Prácticamente Neutro

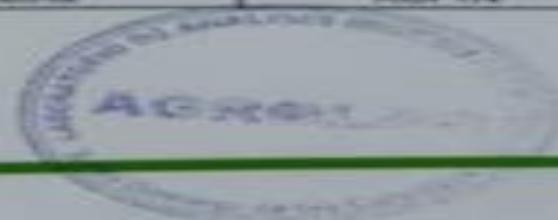
Conductividad eléctrica

N.S.= No salino
 L.S.= Ligeramente salino
 S. = Salino
 M.S.= Muy Salino

Determinación	Metodología	Extractante
P, NH4 ⁺	Colorimetría	Osben
K, Ca, Mg	Absorción Atómica	Modificado pH 8.5
Zn, Cu, Fe, Mn	Turbidimetría	Fosfatos de Ca Monobásico
S	Colorimetría	Pasta Saturada
B	Colorimetría	No Aplica
Cl	Volumetría	No Aplica
M.O	Walkley y Black	No Aplica

Determinación	Metodología	Extractante
pH	Potenciometría	Suelo-Agua (1:2.5)
CE	Conductimetría	No Aplica
Textura	Modificado de Bouyoucos	No Aplica
Al		
Al + H	Volumetría	KCl 1N

Dra. Luz María Martínez



**¡GRACIAS POR SU
ATENCIÓN !**