



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Departamento de Ciencias de la Vida y la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero

Agropecuario

**TEMA: Determinación de la dosis óptima de MixPac Forraje para la
producción de *Brachiaria brizantha***

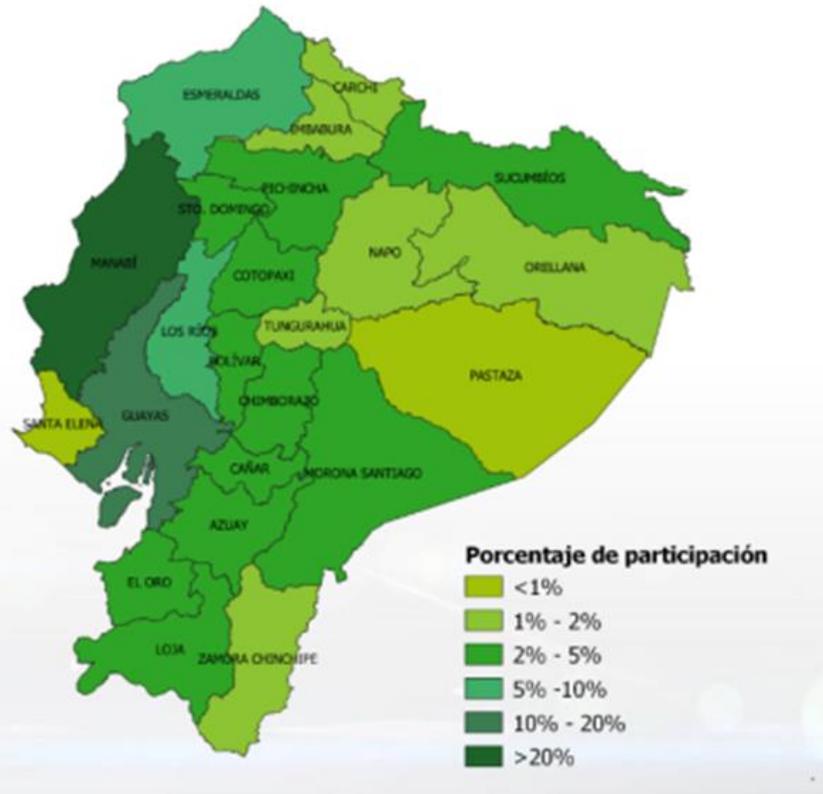
AUTOR: Gallardo Burgos, Ronald Steeven

DIRECTOR: Ulloa Cortázar, Santiago Miguel, Ph.D.

2023



INTRODUCCIÓN



En el país la superficie que se destina a pastizales es del 40%, con un área efectiva del territorio ecuatoriano de 509.200 000 ha de potrero.

La fertilidad natural y la suplementación de nutrientes al suelo son factores que determinan directamente la calidad del pasto

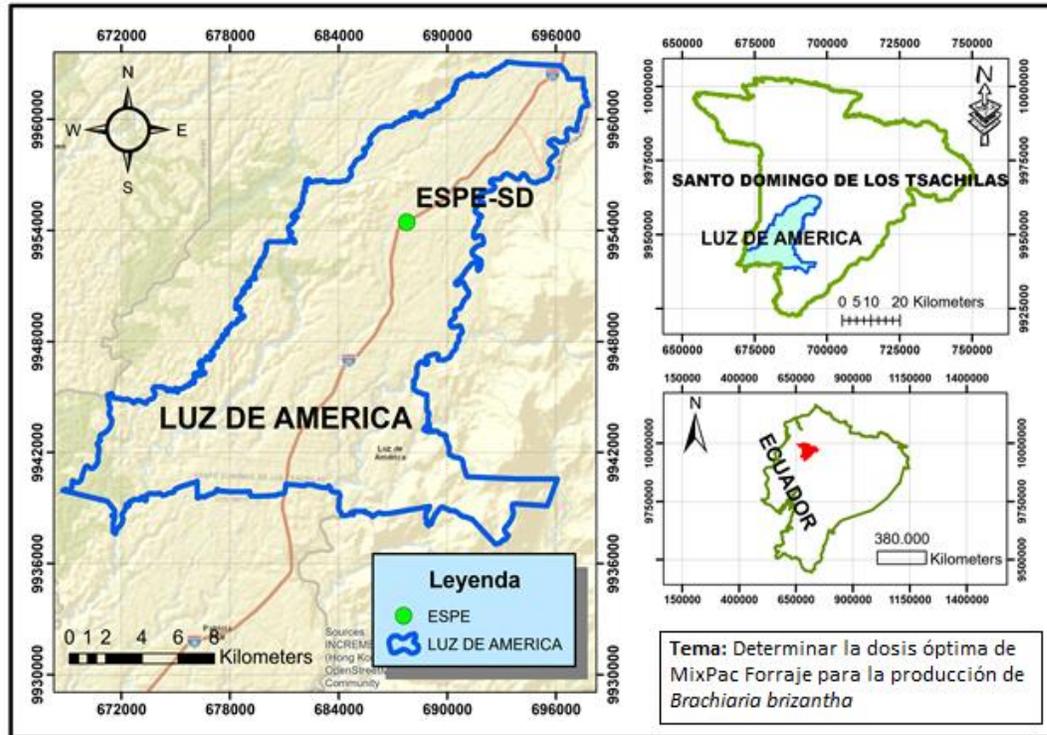
Gran tolerancia a los suelos ácidos y la relativa adaptabilidad a suelos de fertilidad baja

Toleran la sequía, son resistentes a plagas, enfermedades, y son muy eficientes en la cobertura del suelo, por su gran capacidad de rebrote y alta carga forrajera.

Este trabajo está orientado en determinar la dosis óptima del fertilizante MixPac Forraje para el aumento de la producción de *Brachiaria brizantha*, en función del aumento en el rendimiento de biomasa fresca y seca, y el aumento en el crecimiento vegetativo hasta los cuarenta y dos días.

METODOLOGÍA

Ubicación geográfica



COORDENADAS: 00°04' 58,3" mS y 79°14' 34" mO.

Ubicación política

- País: Ecuador
- Provincia: Santo Domingo de los Tsáchilas
- Cantón: Santo Domingo de los Colorados
- Parroquia: Luz de América
- Dirección: Km 24 vía Santo Domingo – Quevedo

Ubicación ecológica

- Clima: Bosque Húmedo Tropical
- Temperatura: 24 - 26 °C
- Humedad: 87%
- Pluviosidad: 17,2 mm /mes
- Altitud: 655 m.s.n.m
- Heliofanía: 58,3 horas luz/mes

METODOLOGÍA

Croquis de diseño.

Distribución de las unidades experimentales dentro del lote de *Brachiaria brizantha*

FRENTE	T6R2	T4R3	T6R1	T4R2	T2R1	T1R2
	T5R2	T5R1	T1R3	T1R1	T6R3	T3R2
	T5R3	T3R1	T2R2	T2R3	T4R1	T3R3



Características de las unidades experimentales.

- Número de unidades experimentales: 18
- Forma de la unidad experimental: Rectangular
- Ancho de la unidad experimental: 3 m
- Largo de la unidad experimental: 4 m
- Área de la unidad experimental: 12 m²
- Área neta del ensayo: 216 m²
- Área total del ensayo: 360 m²



METODOLOGÍA



Tratamientos a probar.

Descripción de los tratamientos a evaluar.

Tratamientos

Descripción

T1	0 % de la dosis recomendada de MixPac (Testigo) (0 kg/ha)
T2	12 % de la dosis recomendada de MixPac (24 kg/ha)
T3	25 % de la dosis recomendada de MixPac (50 kg/ha)
T4	50 % de la dosis recomendada de MixPac (100 kg/ha)
T5	100 % de la dosis recomendada de MixPac (200 kg/ha)
T6	200 % de la dosis recomendada de MixPac (400 kg/ha)

Análisis de varianza.

Fuentes de variación	Fórmula	Grados de libertad
Bloque	b-1	2
Dosis	d-1	5
Error Experimental	(d-1) * (b-1)	10
Total	n-1	17

Análisis funcional.

$$f(x) = c + (d - c) \exp(-\exp(\exp(b(\log \log(x) - \log \log(e))))))$$

Factores a probar.

D: Dosis de MixPac (0 kg/ha, 24 kg/ha, 50 kg/ha, 100 kg/ha, 200 kg/ha, 400 kg/ha).

METODOLOGÍA



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Variables evaluadas.



Métodos específicos del manejo



Análisis de
suelo



Corte
igualación de



Delimitación
de parcelas



Fertilización



Control de
malezas

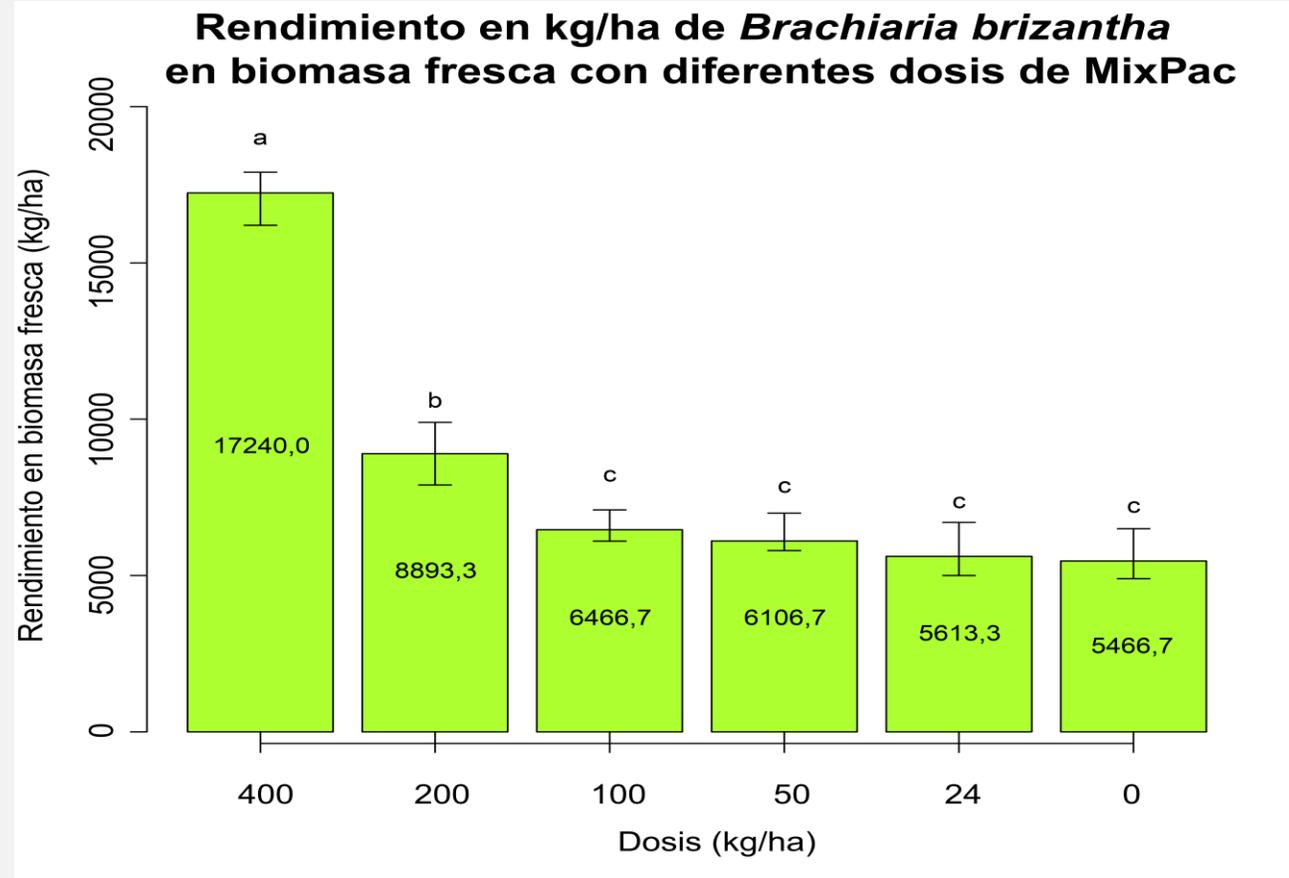


Toma de
datos



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Prueba de Duncan al 5% del rendimiento (kg/ha) de la biomasa fresca de Brachiaria brizantha bajo seis dosis de MixPac



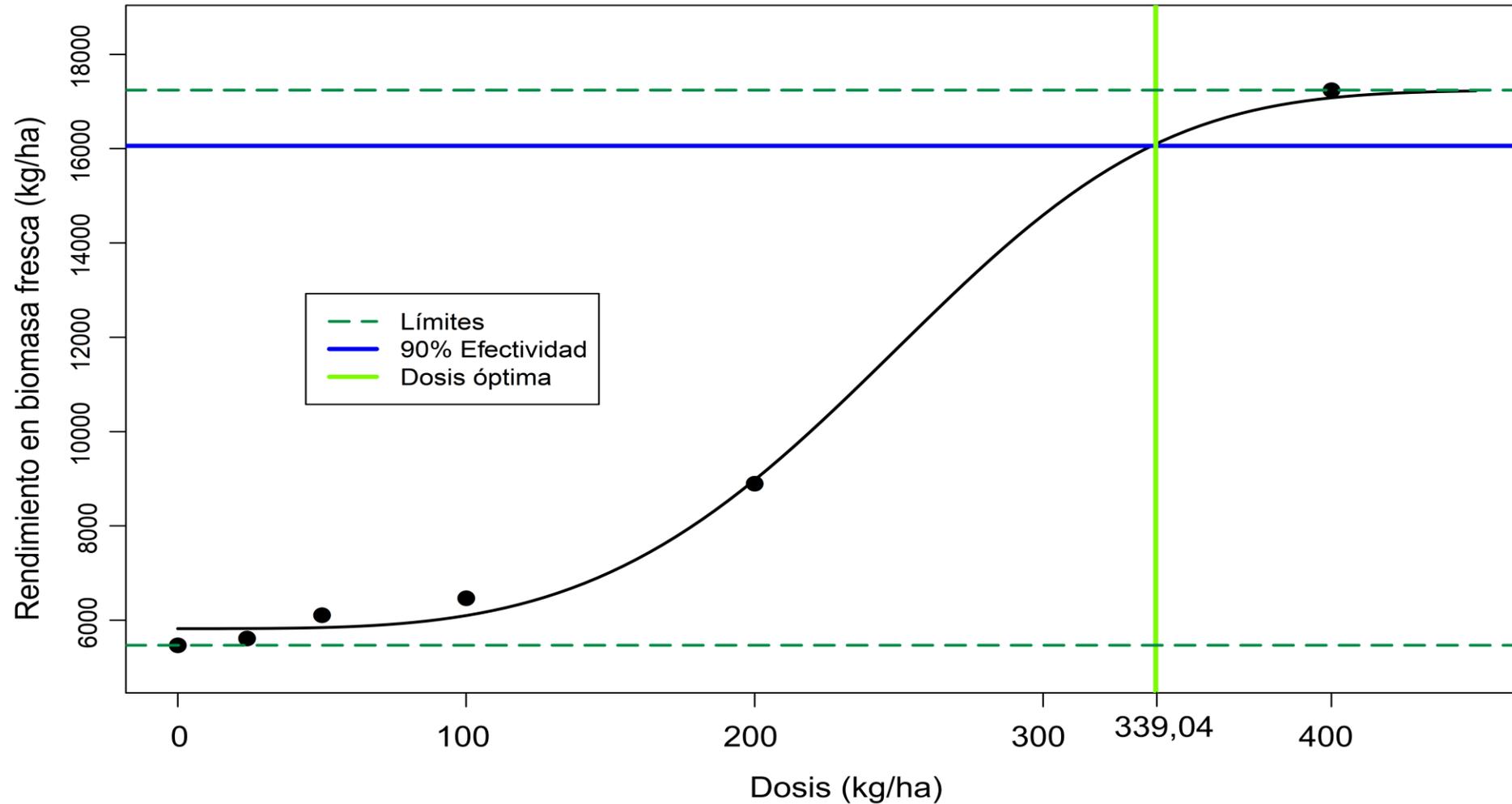
Dosis de MixPac (kg/ha) para obtener 85 y 90% del rendimiento de biomasa fresca (kg/ha) de Brachiaria brizantha

Pendiente (b)	Error estándar	ED ₈₅ (± SE)	ED ₉₀ (± SE)
3,72088	0,67421	321,84 (± 24,96)	339,04 (± 29,14)

Dosis óptima calculada con el ED (Estimated Effective Dose) del programa estadístico R, (Knezevic, et al, 2007).

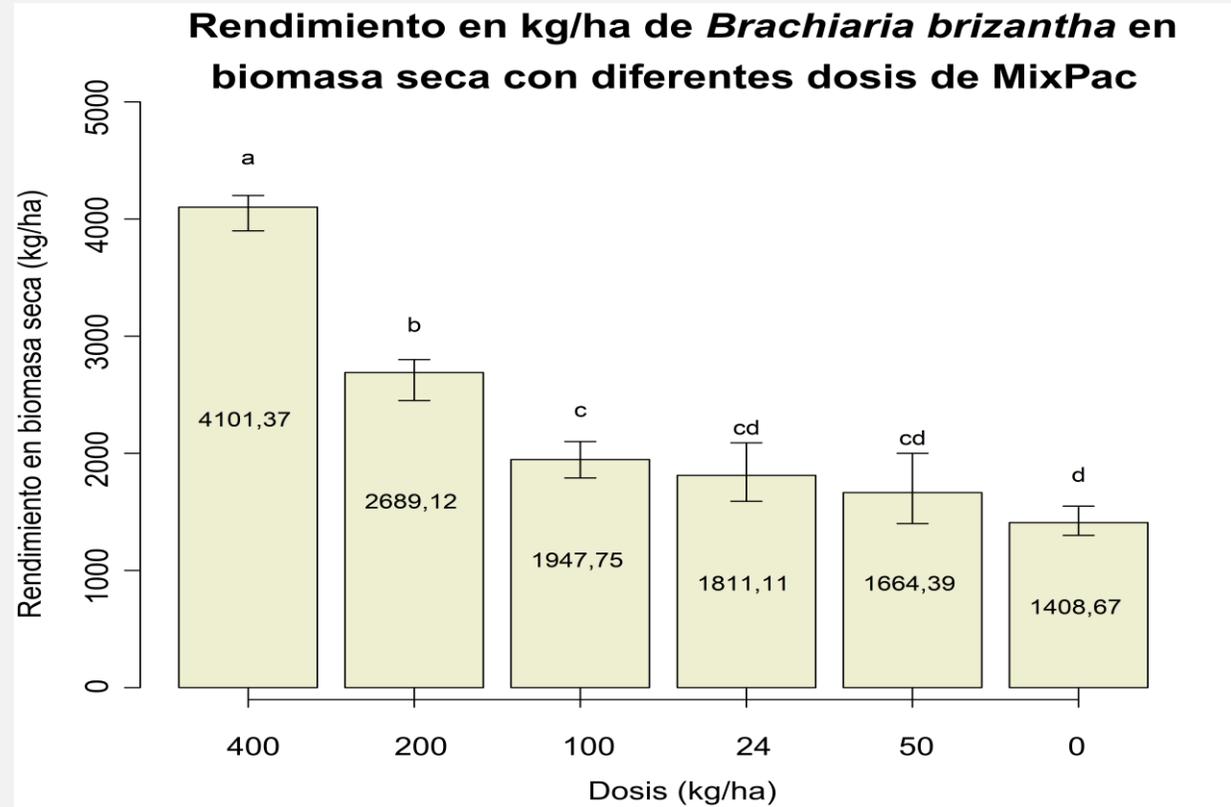
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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



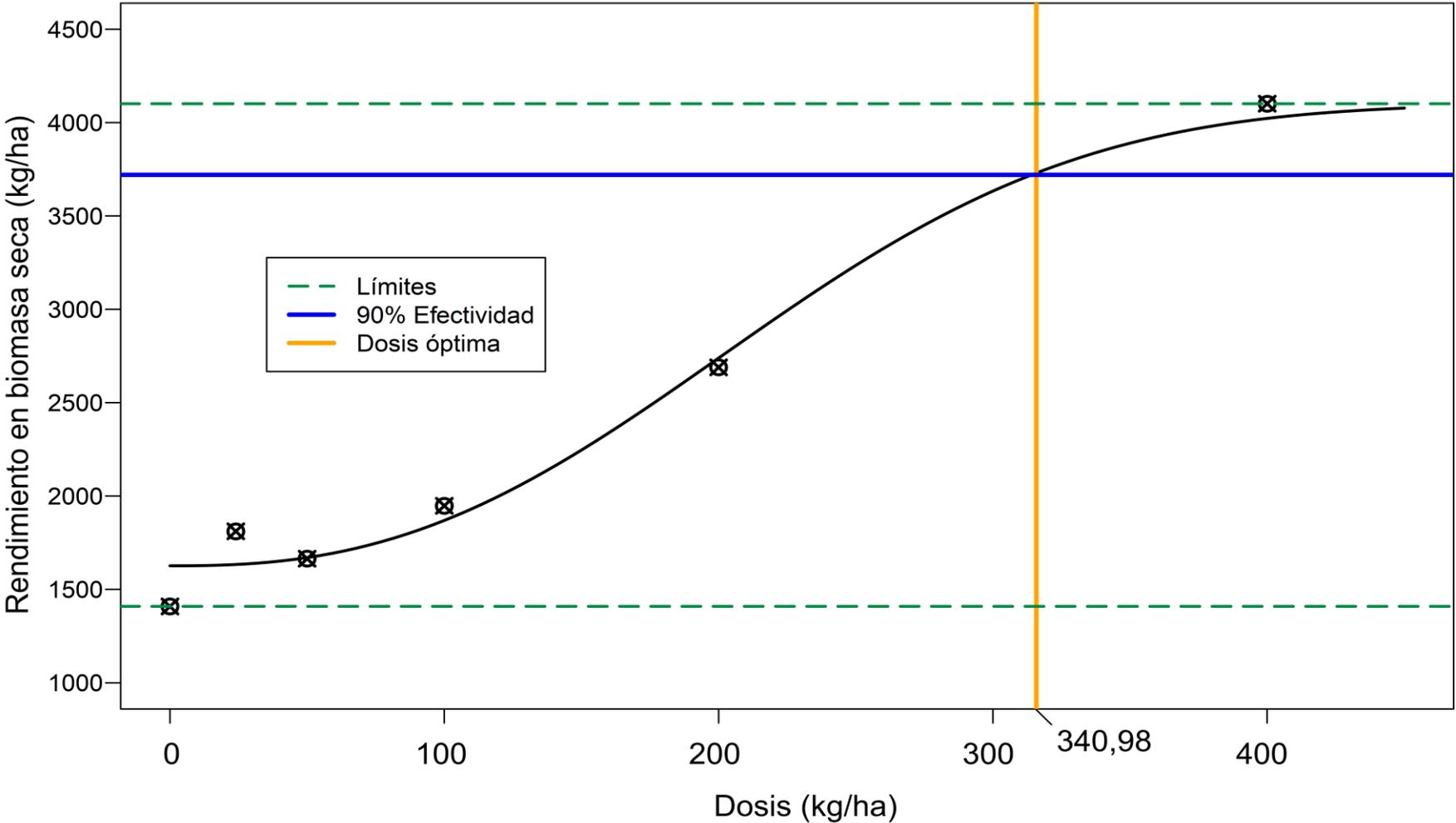
Dosis de MixPac (kg/ha) para obtener 85 y 90% del rendimiento de biomasa fresca (kg/ha) de Brachiaria brizantha

Pendiente (b)	Error estándar	ED ₈₅ (± SE)	ED ₉₀ (± SE)
2,53047	0,77156	315,86 (± 40,36)	340,98 (± 49,91)

Dosis óptima calculada con el ED (Estimated Effective Dose) del programa estadístico R, (Knezevic, et al, 2007).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

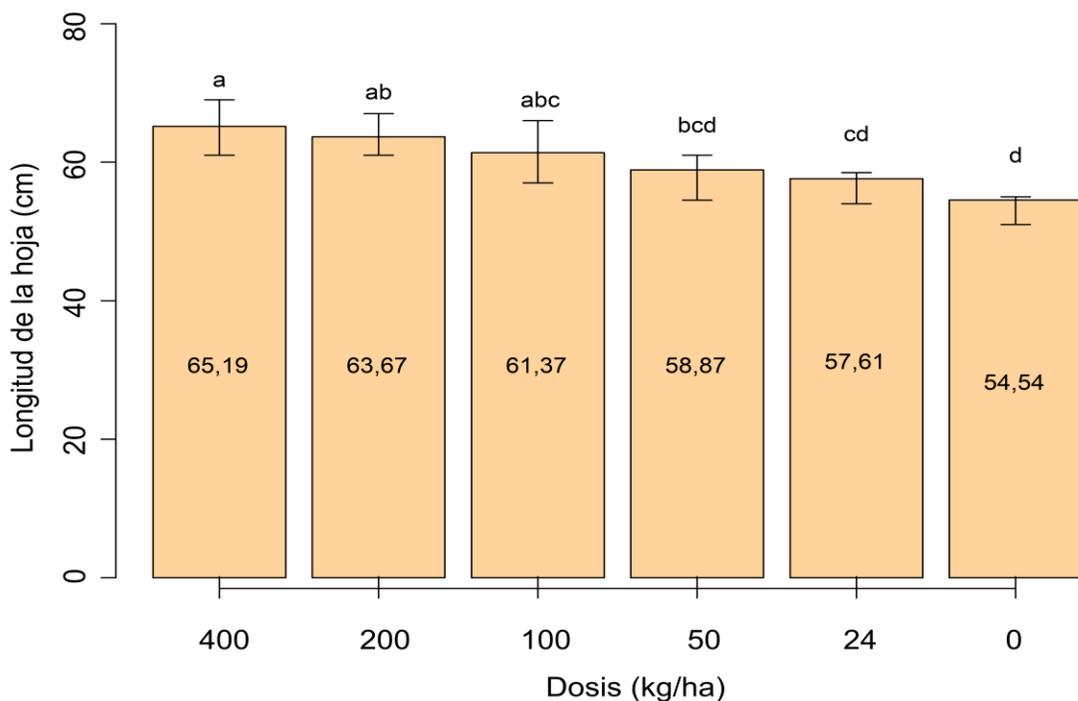


RESULTADOS Y DISCUSIÓN

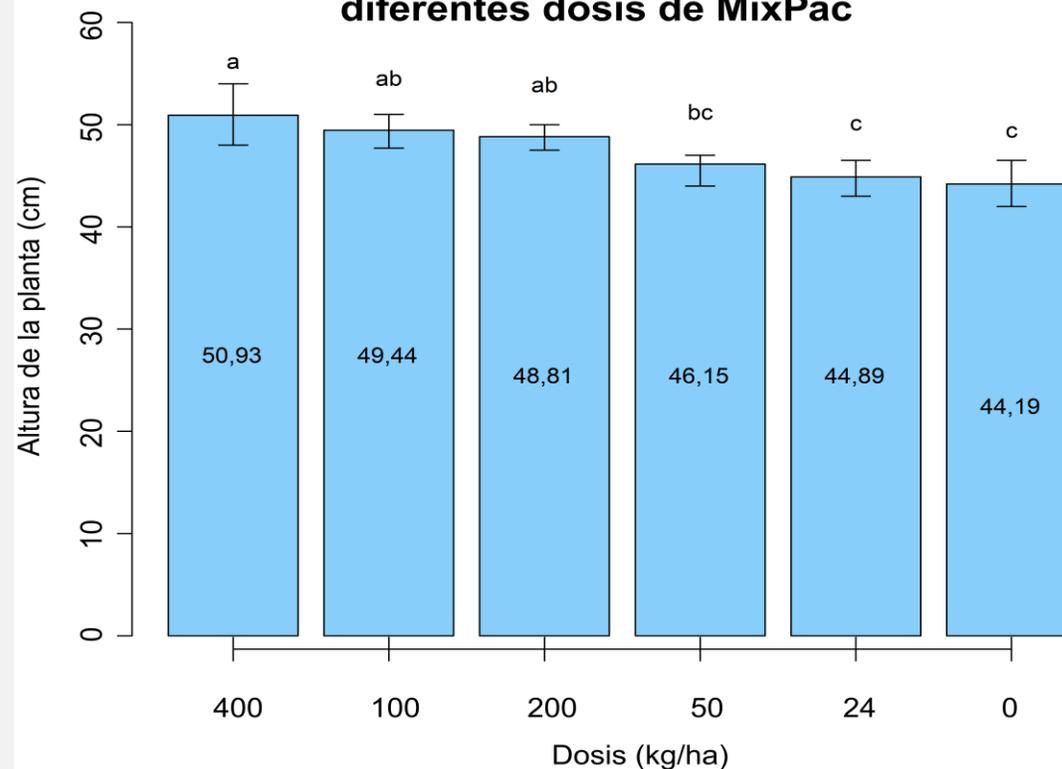
Prueba de Duncan al 5% de la longitud de la hoja (cm) de *Brachiaria brizantha* en base a la dosis de MixPac

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

Longitud de las hojas de *Brachiaria brizantha* con diferentes dosis de MixPac

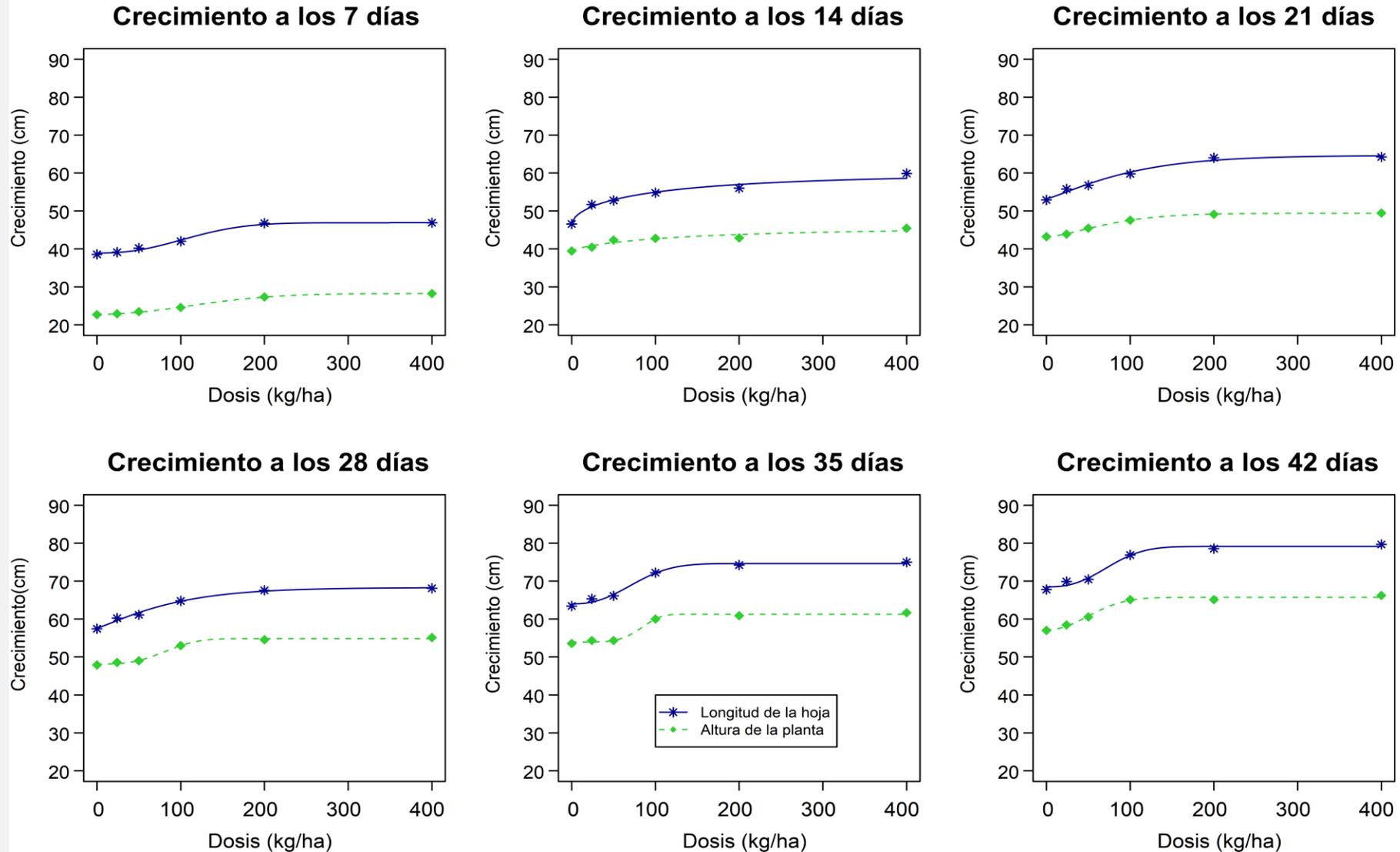


Altura de *Brachiaria brizantha* con diferentes dosis de MixPac



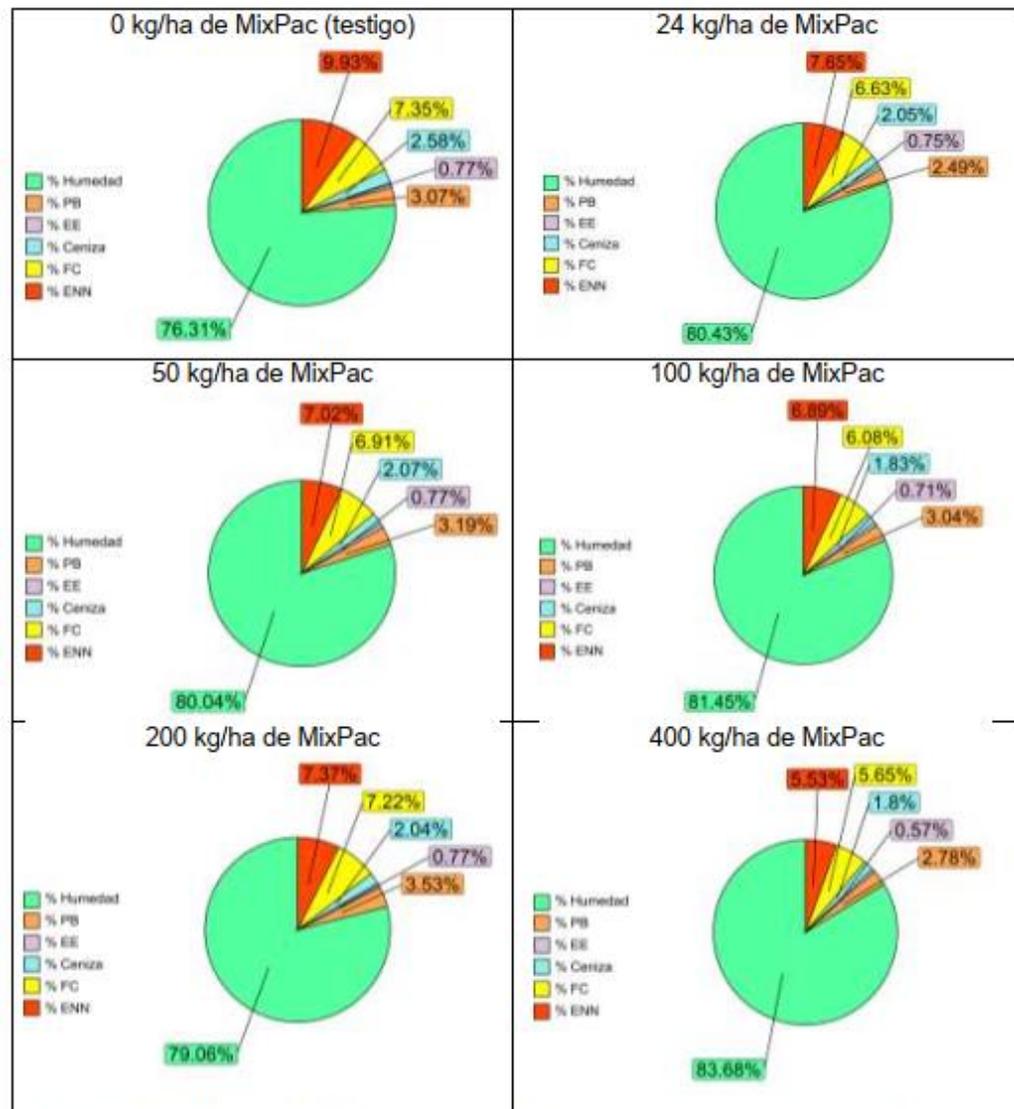
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evolución del crecimiento de Brachiaria brizantha bajo seis dosis de MixPac durante 42 días



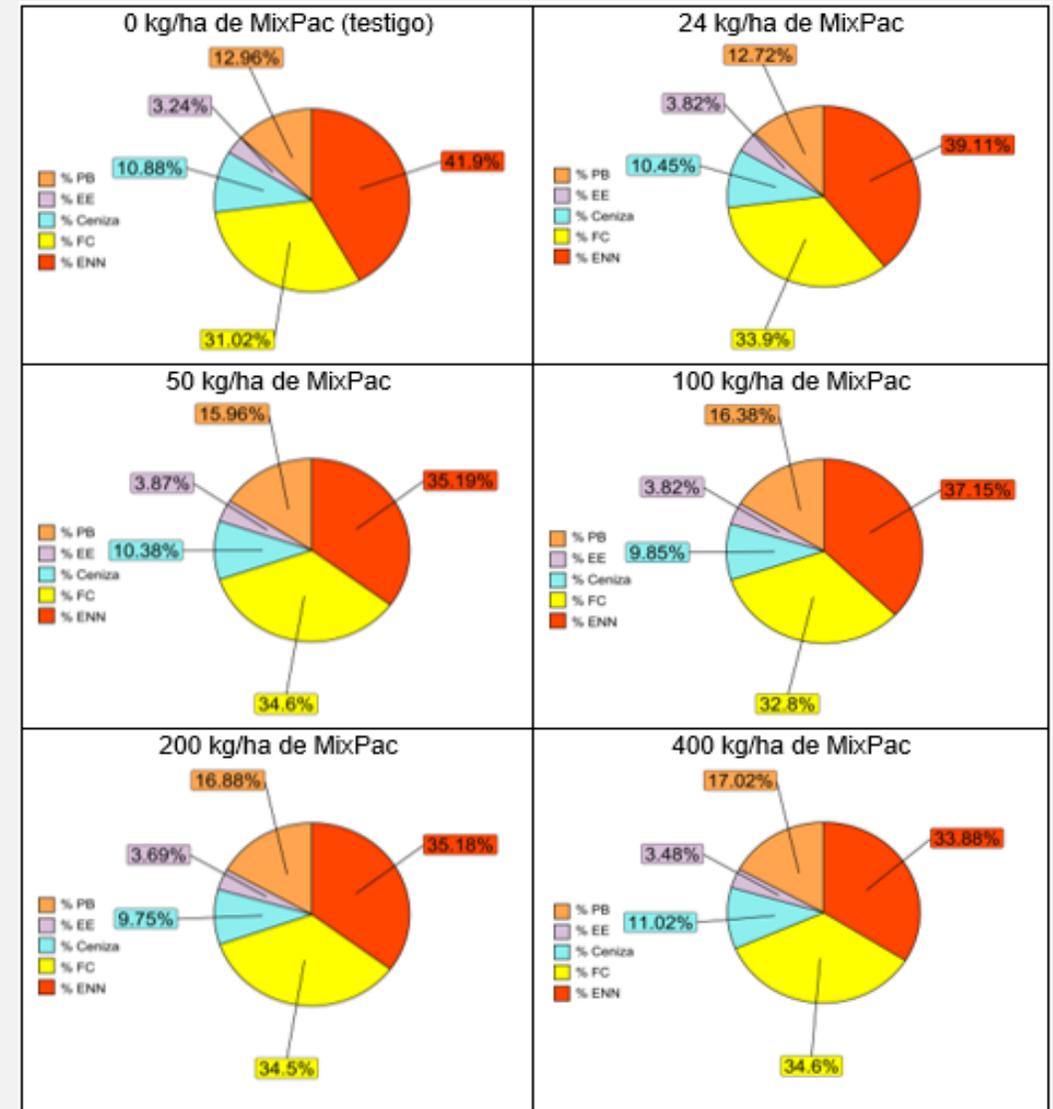
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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



Detalles: "PB" Proteína cruda, "EE" Extracto etéreo (Lípidos), "FC" Fibra cruda, "ENN" Extracto no nitrogenado

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



Detalles: "PB" Proteína cruda, "EE" Extracto etéreo (Lípidos), "FC" Fibra cruda, "ENN" Extracto no nitrogenado

COSTOS

El beneficio se obtiene con el valor obtenido de biomasa seca del pasto *Brachiaria brizantha*, haciendo regla de tres con el valor del mercado y los 340 kg/ha que es la dosis óptima. Biomasa seca 3500 kg por 20 dólares /340kg= 205,88 dólares.

. A continuación se muestra una comparación con la dosis óptima calculada y la dosis recomendada por el fabricante.

Fertilizante	Unidad	Cantidad (kg/ha)	Precio unitario (\$)	Costo Total/ha (\$)
MixPac Forraje	kg/ha	24	55	26,4
MixPac Forraje	kg/ha	50	55	55
MixPac Forraje	kg/ha	100	55	110
MixPac Forraje	kg/ha	200	55	220
MixPac Forraje	kg/ha	400	55	440

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio/unidad (\$)	Costo Total/ha (\$)
Jornales	Jornal	2 trabajadores	50	100
Transporte	Unidad	1 flete	15	15
MixPac Forraje	kg/ha	7 sacos	55	385
TOTAL				500

Costos por hectárea de la dosis óptima en comparación con la dosis recomendada

Fertilizante	Unidad	Cantidad (kg/ha)	Precio unitario (\$)	Costo Total/ha (\$)
MixPac Forraje	kg/ha	200	55	220
MixPac Forraje	kg/ha	340	55	374



CONCLUSIONES



Se determinó la dosis óptima en cuanto a las variables de aumento en el rendimiento en biomasa fresca de *Brachiaria brizantha*, con la dosis 339,04 kg/ha de MixPac Forraje para alcanzar el 90% del rendimiento en biomasa fresca total obtenido durante 42 días de evaluación. Del mismo modo con el aumento en materia seca, la dosis que alcanzó el 90% del rendimiento total en materia seca fue de 340,98 kg/ha.



En cuanto a la longitud de la hoja y la altura de la planta, MixPac Forraje presenta un ligero incremento en estas variables a lo largo del tiempo a partir de la dosis de 100 kg/ha, por lo tanto, no tuvo influencia en estas variables, debido a que este fertilizante actúa mejor en condiciones de alta humedad del suelo. El análisis bromatológico determinó que mientras más se aumenta la dosis de MixPac Forraje, mayor será el contenido de humedad de *Brachiaria brizantha* en estado fresco, y mayor será el contenido de proteína bruta en estado seco, mejorando su calidad como alimento para animales de pastoreo durante la época seca.



Comparando el rendimiento general de *Brachiaria brizantha*, obtenido durante 42 días, se concluye que la dosis de 340 kg/ha de MixPac Forraje es la más efectiva en el aumento del rendimiento y la calidad del pasto *Brachiaria brizantha*, porque logró aumentar al 90% del máximo de rendimiento registrado en época seca durante los 42 días de evaluación, además, en comparación con la dosis recomendada, el costo que representa aplicar esta dosis se recupera por el aumento en la carga forrajera para albergar un mayor número de UBAs/ha.

RECOMENDACIONES



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Se recomienda el uso de MixPac Forraje en el manejo de potreros con *Brachiaria brizantha* para aumentar el rendimiento y la calidad del pasto durante la época seca.



Se recomienda realizar el mismo experimento, considerando la dosis de 340 kg/ha de MixPac Forraje y ampliando los intervalos de dosificación para la época lluviosa.



Para un buen manejo de potreros y para obtener un pasto de alta carga forrajera y de buena calidad durante la época seca, se recomienda la aplicación de 340 kg/ha de MixPac Forraje, preferentemente al inicio del periodo de descanso de cada potrero y siguiendo un programa de pastoreo rotativo no mayor a los 35 días de rotación, para un correcto desarrollo y alto contenido proteico que nutra a los animales.

A close-up, top-down view of a dense patch of green grass. The blades are long, narrow, and vibrant green, with some showing signs of being cut or broken. The grass is growing in a somewhat circular pattern. In the bottom right corner, there is a white rectangular box with a thin black border containing the word "GRACIAS" in bold, black, sans-serif capital letters.

GRACIAS