



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

“Implementación de un sistema de pastoreo de alta densidad con vaconas en levante”

AUTOR:

José Luis Zambrano Paredes

DIRECTOR:

Ing. Jorge Omar Lucero Borja Mgtr.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

**Santo Domingo - Ecuador
2024**



Tabla de

CONTENIDO

INTRODUCCION

Capitulo I

01

OBJETIVOS

Capitulo I

02

METODOLOGIA

Capitulo III

03

RESULTADOS Y DISCUSION

Capitulo IV

04

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Capitulo V

05

01

INTRODUCCION

Capítulo I

— INTRODUCCION —

La actividad ganadera está considerada como una línea de suma importancia para el desarrollo rural.

A menudo se cuestiona dicha actividad, ya que es generadora de aspectos ambientales negativos (Montoya Quintero, 2019).



Dicha actividad ganadera a su vez es causante del cambio climático por las altas emisiones de CO2 .

Causando:

- Deterioro y erosión del suelo
- Disminución de la calidad del suelo
- Disminución de la producción forrajera

Esto debido a que en los últimos años se ha notado los estragos que el cambio climático ha causado:

- ✎ Alteraciones en el ciclo del agua
- ✎ Cambio en la composición de los ecosistemas.
- ✎ Fenómenos meteorológicos extremos
- ✎ Aumento en la temperatura lo que ha causado sequias.



Estos factores tienen impacto en la producción de la tierra debido a la sobreexplotación de los recursos naturales que afectan a la ganadería.

- A lo largo de los años la producción agropecuaria ha incrementado la
- búsqueda de alternativas para aumentar la eficiencia en el uso de recursos en las fincas.



01

EL SPUAD tiene como objetivo vigorizar la salud del suelo mediante el pastoreo por competencia obligando a los animales a pastorear al ras.

02

El pastoreo se hace en manada y en constante movimiento.
El impacto animal en combinación con el periodo de recuperación mayor permite que microorganismos y plantas se recuperen de manera adecuada.

03

El pastoreo en altas densidades considera diferentes variables como:

- ⚡ El tiempo de recuperación de las pasturas
- ⚡ El comportamiento animal
- ⚡ La densidad de los animales

02

OBJETIVOS

Capítulo I

— OBJETIVOS —

Objetivo General

Evaluar la aplicación de un sistema de pastoreo de alta densidad con vaconas en levante con cerca eléctrica móvil para mejorar el aprovechamiento de las pasturas.

Objetivos específicos

Definir el lugar de estudio realizando un diagnóstico de la producción y manejo para la planificación del sistema de pastoreo.

Evaluar el sistema de pastoreo con cerca eléctrica móvil tomando datos productivos de manera continua para verificar sus efectos en parámetros de pastoreo y zootécnicos.

Realizar la recopilación y análisis de datos obtenidos en campo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

03

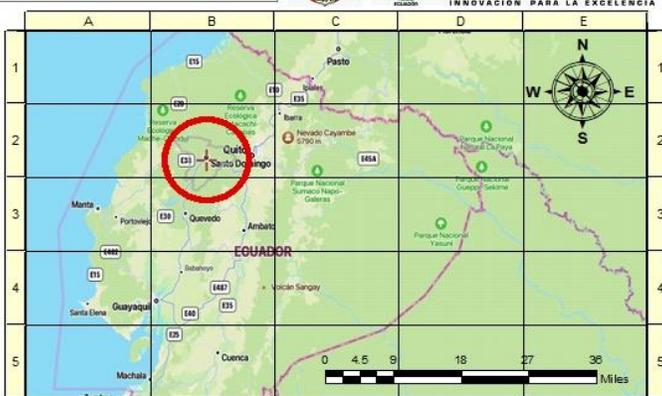
METODOLOGÍA

Capítulo III

Ubicación del área experimental

La presente investigación se llevó a cabo en el laboratorio de especies mayores, en la Hacienda "Zoila Luz" de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo, ubicada en el Km 24 de la vía Santo Domingo – Quevedo.

"Implementación de un sistema de pastoreo de alta densidad con vaconas en levante"



José Luis Zambrano Paredes
AUTOR

ESCALA
FORMATO

1:72,101,030
A4



Ubicación Política

País: Ecuador
Provincia: Santo Domingo de los Tsáchilas
Cantón: Santo Domingo
Parroquia: Luz de América

Ubicación geográfica



Latitud: 0°02'24.24''
Longitud: 79°17'.51.08''W



Ubicación ecológica

Zona de vida: Bosque húmedo tropical (bhT)
Altitud: 260 msnm
Temperatura: 24 – 26 °C
Precipitación: 2870 mm
Humedad relativa: 89 %
Heliofanía: 680 horas luz/año

MATERIALES

Muestras

Brachiaria brizantha

Vaconas



Equipos

Cámara fotográfica

Cerca eléctrica

Panel solar

Bascula

Balanza

Estufa

Hoz

Cinta métrica

Marcadores

Machete

Aisladores

Insumos

Rollo de Cable N° 12

Libreta de campo

Estacas

Piola eléctrica

Cuadrante

Bolsas de papel

Esferográfico

— MÉTODOS —

El proyecto de investigación se realizó en los predios de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Santo Domingo, en 9 potreros con un área total del 11 158 m².

1



Medición del
área de pastoreo

2



Colocación de
cerca eléctrica

3



Colocación del
panel solar

4



Pesaje de
vaconas

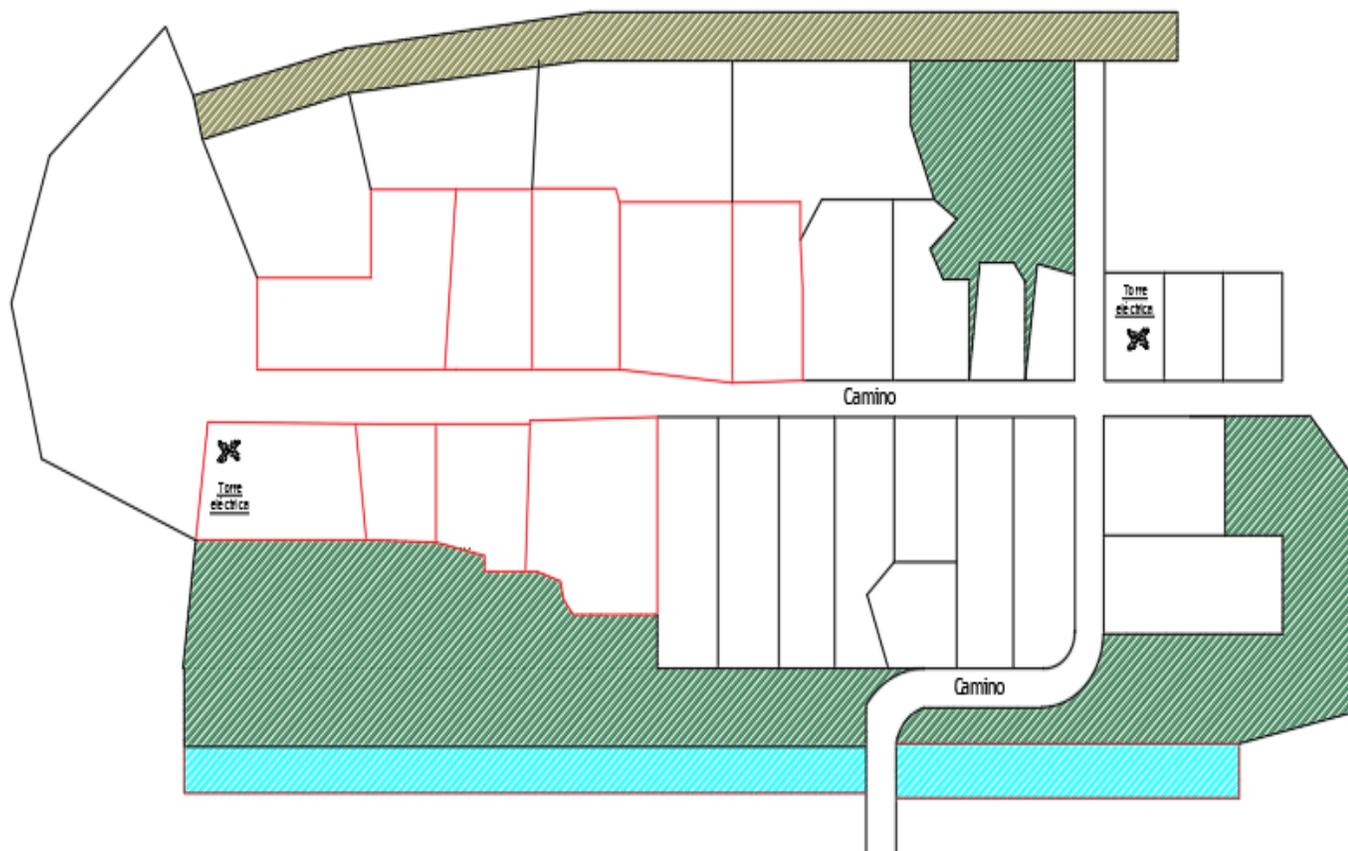
5



Pastoreo diario
por asignaciones

— Croquis del proyecto —

Croquis TESIS SPUAD



Características de la Unidad Experimental

Número de UE:	9
Forma de la UE:	Irregular
Área total de la UE:	11 158 m ²

04

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Capítulo IV

— RESULTADOS Y DISCUSION —

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del proyecto de investigación realizado, en el cual se implementó un sistema de pastoreo de alta densidad con vaconas en levante.

Calidad nutricional

Tabla 1.

Análisis de la calidad nutricional del pasto Brachiaria brizantha

Pasto	Materia seca (%)	Proteína bruta (%)	Fibra bruta (%)	Ceniza (%)	pH
<i>Brachiaria brizantha</i>	28	14,22	38,54	11,24	5,69

Nota: Análisis bromatológico en seco de *Brachiaria brizantha* al momento de implementarse el sistema de pastoreo de alta densidad. Elaboración propia.

Degradabilidad in situ (DISMS)

Tabla 2.

Relación de la degradabilidad ruminal del pasto Brachiaria brizantha con el tiempo de degradación.

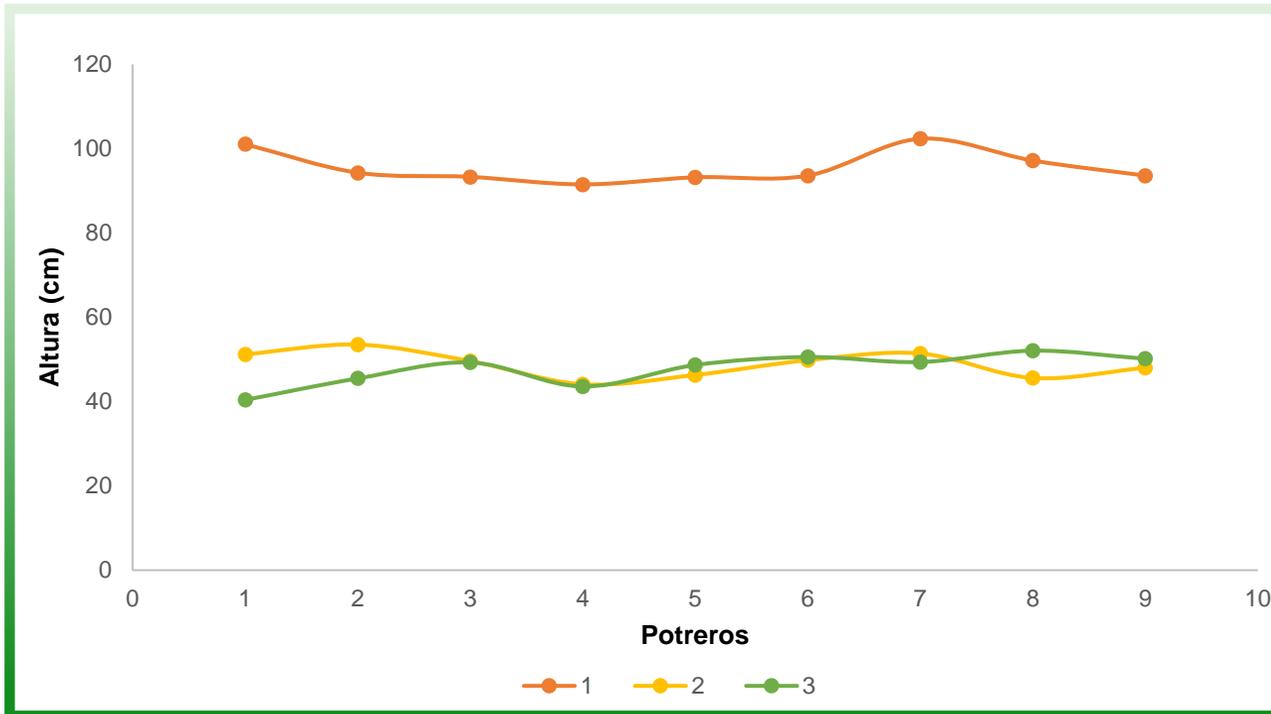
24 horas		48 horas		72 horas	
Bolsa 1	Bolsa 2	Bolsa 3	Bolsa 4	Bolsa 5	Bolsa 6
17,5 %	24,7 %	30,4 %	35,5 %	52,57 %	40,5 %

Nota: Comportamiento de la degradabilidad de la materia seca del pasto en relación con el tiempo de degradación. Elaboración propia.

Altura de la planta

Figura 1.

Relación de la altura de la pastura con el potrero de acuerdo al pastoreo.



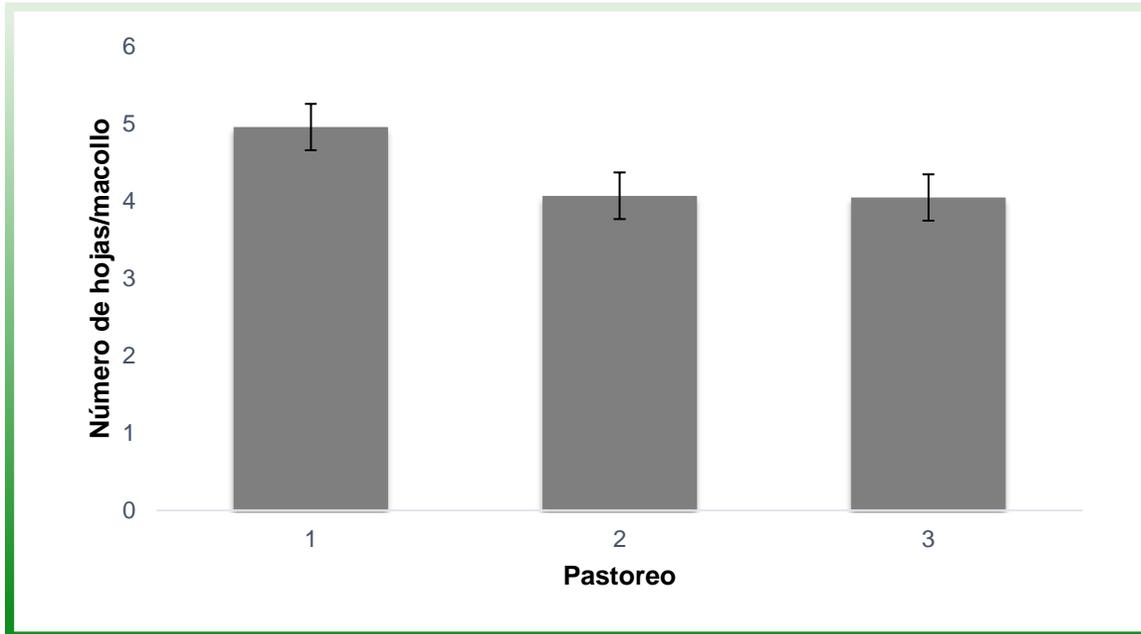
Los resultados obtenidos en esta investigación se comprueban con lo reportado por (Rincón C, 2011) quien menciona que *Brachiaria brizantha* presentó alturas de pastoreo con 30 días de descanso, las cuales oscilan entre 42,0 y 63,4 cm durante las épocas lluviosas.

Nota: Comportamiento de la altura en relación con el potrero de acuerdo al pastoreo. ADEVA: CV= 13,36; Interacción pastoreo*potrero ($p= 0,0449$); $R^2= 0,87$ E. E= 2,71; LSD Fisher alfa= 0,05.

Número de hojas/macollo

Figura 2.

Relación del número de hojas/macollos de acuerdo con el pastoreo.



Nota: Número de hojas/macollo en relación con las evaluaciones realizadas. ADEVA: CV= 19,29; $P = > 0,0001$; Medias ajustadas, error estándar y número de observaciones; $R^2 = 0,18$; E. E= 0,09.

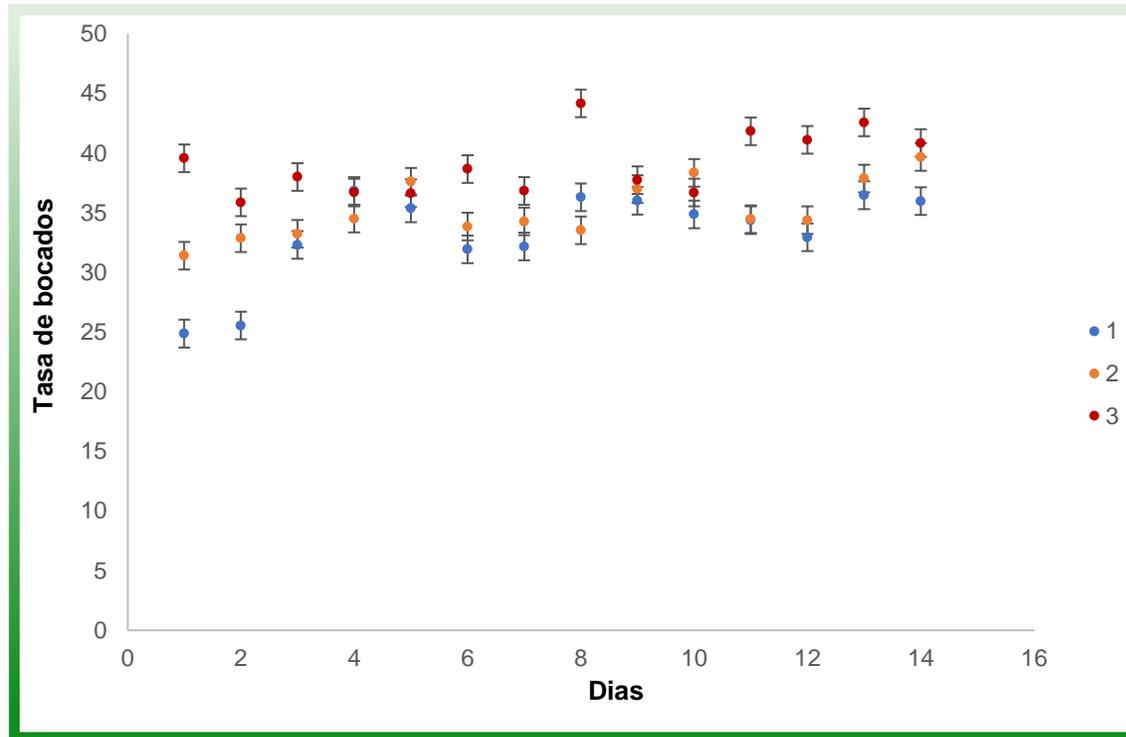
Las gramíneas que son destinadas a la producción forrajera tienen un número máximo de hojas vivas/macollo, por lo general son de 3 a 5 hojas/macollo (Tricot Cuña, 2017).

Los resultados obtenidos a los 30 días son similares a los reportados por (Baque Murillo & Tuárez Peñafiel, 2011) los cuales obtuvieron una media de 4,48 y 4,47 hojas/macollo a los 30 días de descanso en sus investigaciones.

Tasa de bocados

Figura 3.

Relación de la tasa de bocados/minuto de acuerdo con el pastoreo.



Nota: Comportamiento de la tasa de bocados con relación a los días y al pastoreo. ADEVA: CV= 17,69; Interacción día, Evaluación*día ($p < 0,0001$); $R^2 = 0,24$; E. E= 1,16; LSD Fisher alfa= 0,05.

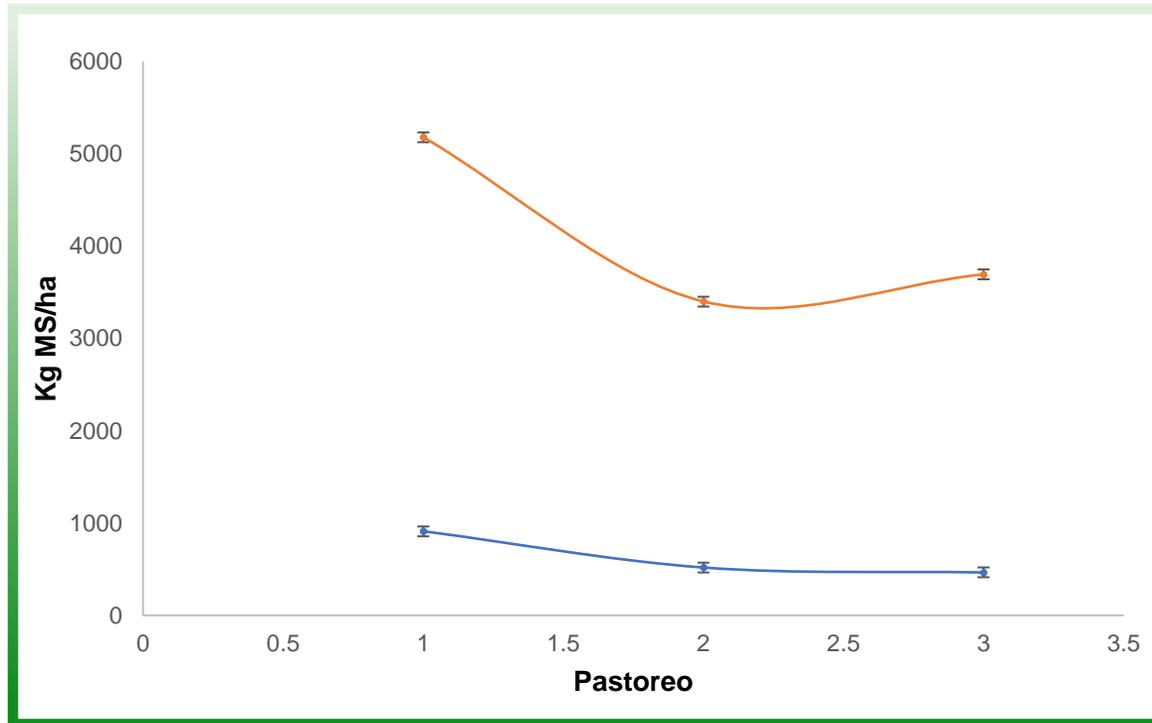
La tasa de bocados/minuto va a aumentar cuando la altura y biomasa disminuya (Galli, Cangiano, & Fernández, 1996).

La modificación que existe en la tasa de bocados es una respuesta directa a las diferentes variaciones en el forraje (Galli, Cangiano, & Fernández, 1996).

Porcentaje de MS/ha

Figura 7.

Relación de la producción de materia seca de acuerdo con el pastoreo.



Nota: Comportamiento de la producción de Kg MS/ha pre/post pastoreo de la pastura en relación con el número de pastoreos. ADEVA: CV= 8,67; Interacción evaluación>potrero ($p= 0,0218$); $R^2= 0,44$; E. E= 53.73; LSD Fisher $\alpha= 0,05$.

La producción de MS/ha fue disminuyendo en relación con el pastoreo, la cual tuvo una disminución del 48 %.

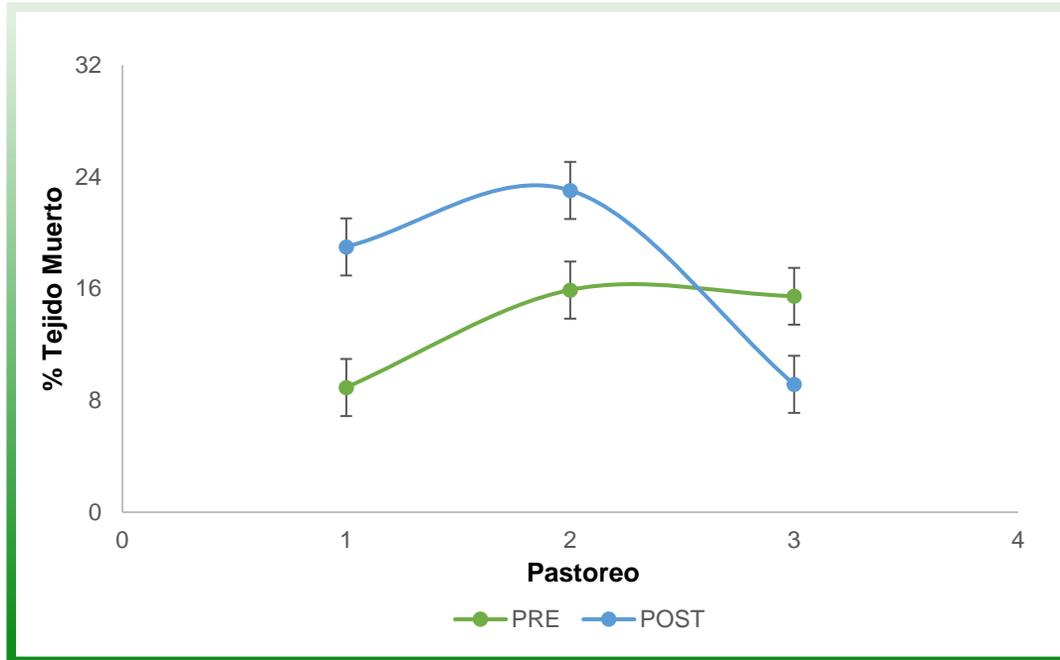
Según (Demagnet F, Canseco M, Reyes R, & Cantero M, 2007) sugieren que la producción de MS/ha no sea inferior a 2200 kg MS/ha para pre-pastoreo.

Según (Demagnet F, Canseco M, Reyes R, & Cantero M, 2007) sugieren que la producción residual óptima sea de 1000 kg MS/ha, pero esta varía de acuerdo con la época del año.

Porcentaje de TM

Figura 8.

Relación del porcentaje de tejido muerto de acuerdo con el pastoreo.



Nota: Comportamiento del porcentaje de tejido muerto en relación con el pastoreo. ADEVA: CV= 40,22; Interacción pastoreo>potrero, pastoreo*pre/post (p= 0,0032) ;(p= 0,0011) respectivamente; $R^2 = 0,36$; E. E= 2,04; LSD Fisher alfa= 0,05.

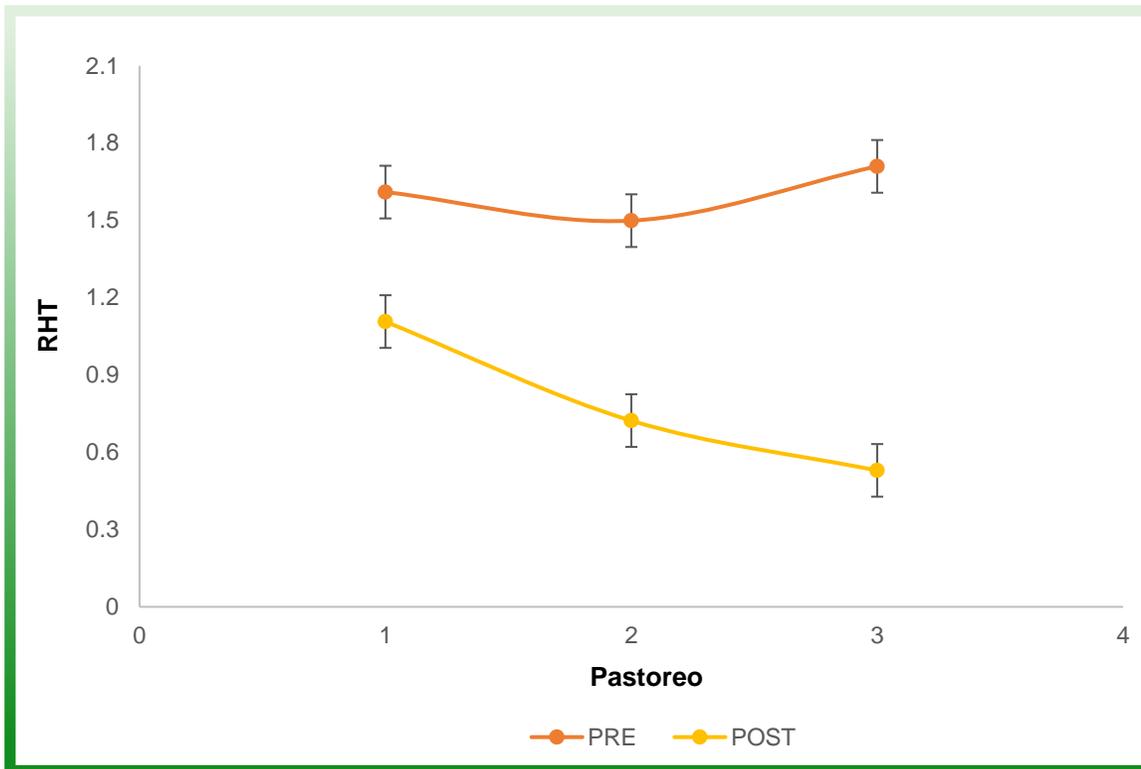
Según (Mendoza , Pabón, & Carulla, 2011) mencionan que la presencia menor de tejido muerto está asociada a los valores bajos de oferta de forraje.

La planta capta alrededor de 95 % de la radiación solar, lo que resulta en un incremento progresivo de tejido muerto, puesto a que las hojas presentes hacen sombreado en los estratos inferiores del dosel (Da Silva & Hernández Garay, 2010).

Relación hoja/tallo

Figura 9.

Relación del porcentaje de la relación hoja/tallo de acuerdo con el pastoreo.



Nota: Comportamiento del porcentaje de la relación hoja/tallo de acuerdo con el pastoreo. ADEVA: CV= 25,65; pre/post y pasada/pre/post ($p = <0,0001$) ;($p = 0,0104$) respectivamente; $R^2 = 0,68$; E. E= 0,10.

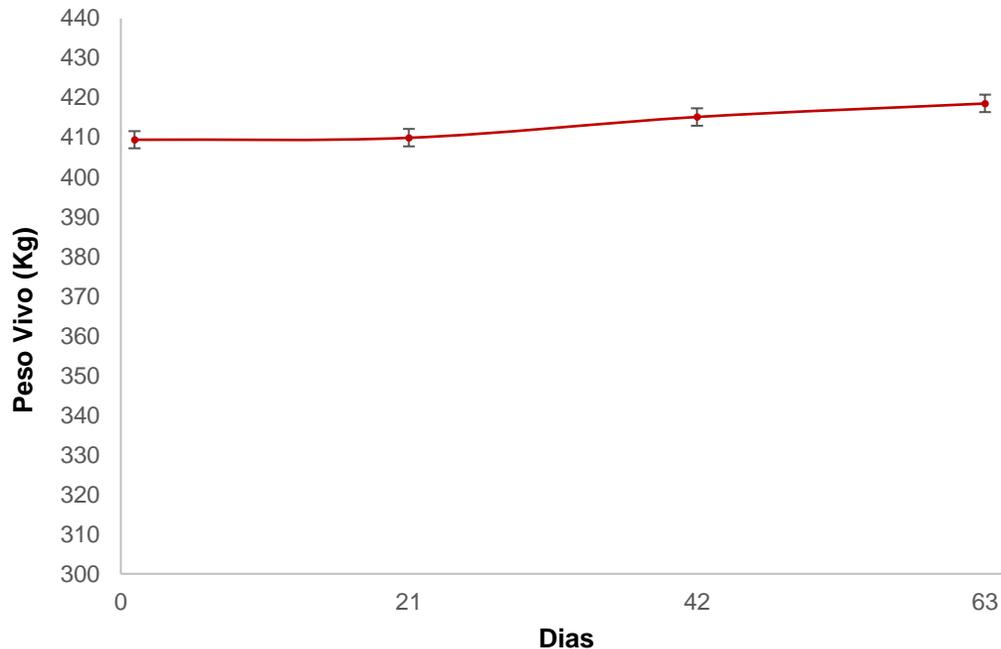
Autores como (Beltrán, y otros, 2005) expresan que la intensidad del pastoreo es un aspecto determinante de la relación hoja/tallo, puesto que cuanto el pasto sea más consumido, menor será la proporción de las hojas frente a los tallos.

Después que el animal haya consumido la pastura es considerable que la relación hoja/tallo sea menor con respecto a las hojas, ya que, el animal las aprovecho en su totalidad dejando un residuo de tallos mayor, es por ello por lo que la relación hoja/tallo disminuye $\pm 0,70$ (Baque Murillo & Tuárez Peñafiel, 2011).

Peso vivo

Figura 10.

Relación del peso vivo de las vaconas de acuerdo con los días de evaluación.



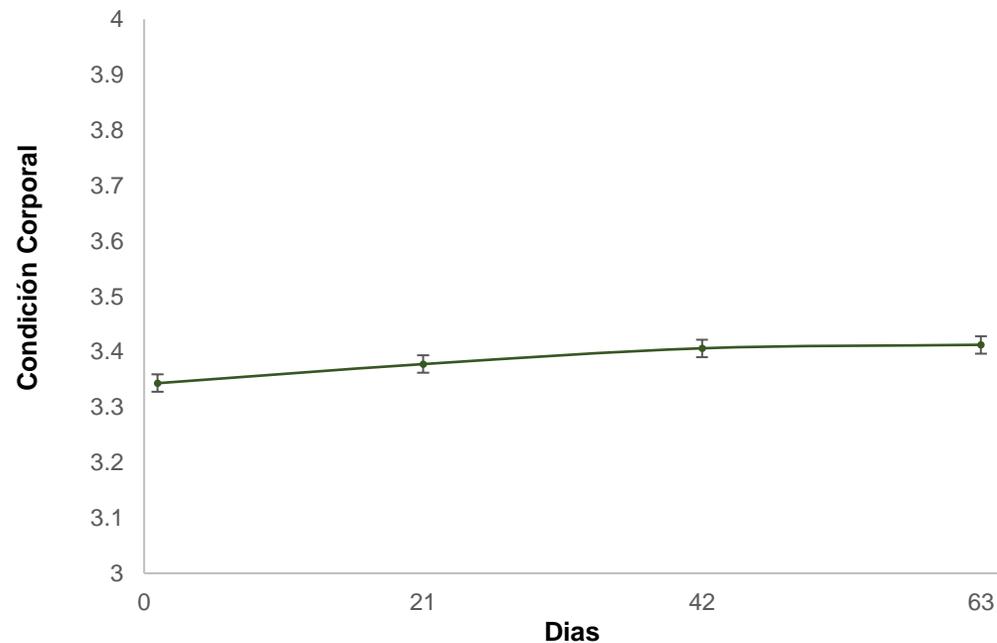
Para obtener resultados idóneos como los reportados por (Mejía Kerguelén, y otros, 2020) que fue de 0.621 kg/animal/día se deben implementar técnicas que ayuden al mejoramiento del suelo, para así poder corregir la respuesta animal.

Nota: Análisis del comportamiento del peso vivo (Kg) en relación con el pastoreo. ADEVA: CV= 30,96; $R^2= 9,0E-04$; E. E= 20,23

Condición corporal

Figura 11.

Relación de la condición corporal de las vaconas en relación con los días de evaluación.



la condición corporal no varía significativamente en periodos cortos de tiempo, así como también dependerá del tipo de animal que se utilice, es decir, si el animal es destinado a la producción de carne, la condición corporal óptima debe ser de grado 5 que es aproximadamente el 30 – 35 % de grasa corporal (FEDEGAN, 2020).

Nota: Análisis del comportamiento de la condición corporal de las vaconas en relación con los días de evaluación. ADEVA: CV= 11,59; $R^2= 9,0E-03$; E. E= 0,06

05

CONCLUSIONES

Capítulo V

— CONCLUSIONES —

- El sistema de pastoreo de alta densidad influye de manera positiva en la altura, número de hojas/macollo y la producción pre y post pastoreo.
- La tasa de bocados estuvo estrechamente relacionada con la producción de materia seca por hectárea, la cual disminuyó en producciones > 5000 kg y aumentó en producciones idóneas consideradas en los sistemas de producción de ultra alta densidad.
- La altura influyó significativamente en la tasa de bocados, ya que, a mayor altura, la TB disminuye y a menor altura la TB aumenta casi en un 50%.
- El tiempo de descanso es determinante para la calidad de la pastura, así también para la Relación hoja/tallo que aumenta en el periodo de pre-pastoreo y disminuye en post-pastoreo. El porcentaje de tejido muerto aumenta debido al pastoreo severo.
- El comportamiento del peso y condición corporal de las vaconas se mantuvo a lo largo de los días de evaluación.

06

RECOMEDACIONES

Capítulo V

RECOMENDACIONES

El de suma importancia evaluar el estado actual de la pastura antes de iniciar la investigación para poder diferenciar el efecto al implementar el sistema de pastoreo de alta densidad.

Mantener una altura pre-pastoreo alrededor de 40 cm, lo que le permite al animal un mayor aprovechamiento de los nutrientes que brinda la pastura, así como una tasa de bocados ideal en el consumo diario.

Se recomienda emplear días de descanso no mayores a 30 días ya que a medida que transcurren los días la pastura tiende a madurarse y la tasa de aprovechamiento es menor, así como pérdidas por pisoteo.

Es recomendable emplear un análisis bromatológico del pasto *Brachiaria brizantha*, para poder determinar y sugerir la edad óptima para el pastoreo con una cantidad de nutrientes ideal para la nutrición y el bienestar animal.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

José Luis Zambrano

INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS

