	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<small>Documento</small>	<small>Código</small>	<small>Fecha</small>	<small>Revisión</small>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
<small>Dependencia</small>	<small>Aprobado</small>		<small>Pág.</small>	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(66)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	ALBEIRO VEGA MANDON		
FACULTAD	CIENCIA AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	ZOOTECNIA		
DIRECTOR	CARLOS ANDRÉS SEPÚLVEDA PALLARES		
TÍTULO DE LA TESIS	DIAGNÓSTICO DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LAS ÁREAS DE PASTOREO EN EL HATO LECHERO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA		
RESUMEN			
(70 PALABRAS APROXIMADAMENTE)			
<p>EN ESTE TRABAJO SE DIAGNOSTICÓ EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LAS ÁREAS DE PASTOREO DEL HATO LECHERO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA. ESTE PROCESO SE REALIZÓ MEDIANTE UN PLAN DE FERTILIZACIÓN, ABONAMIENTO, DETERMINACIÓN DE CADA UNO DE LAS ÁREAS DE PASTOREO, CLASIFICACIÓN DE CADA UNA DE LAS ESPECIES FORRAJERAS DEL HATO LECHERO Y MEDICIÓN DE LAS CURVAS DE CRECIMIENTO DE LOS PASTOS. INICIALMENTE EN EL HATO LECHERO HABÍA 34.6 UGG Y AL FINAL DEL TRABAJO SE FINALIZÓ CON 39 UGG.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 66	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 56	CD-ROM: 1

DIAGNOSTICO DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LAS AREAS DE PASTOREO
EN EL HATO LECHERO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
OCAÑA

ALBEIRO VEGA MANDON

Trabajo de grado modalidad pasantías para obtener el título de zootecnista

Director

CARLOS ANDRES SEPULVEDA PALLARES

ESPECIALISTA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

ZOOTECNIA

Índice

Capítulo 1. Diagnóstico del desempeño productivo de las áreas de pastoreo en el hato lechero de la Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña	1
1.1. Descripción breve de la empresa	1
1.1.1. Misión.....	1
1.1.2. Visión	1
1.1.3. Objetivos de la empresa. La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en su página institucional de internet expone:.....	2
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.....	2
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.	3
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada	4
1.2.1 Planteamiento del problema.....	6
1.3. Objetivos de la pasantía	8
1.3.1. Objetivo general.	8
1.3.2 Objetivos específicos.....	8
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	8
Capítulo 2. Enfoques referenciales.....	10
2.1. Enfoque conceptual.....	10
2.1.1. Edad y altura de cosecha o pastoreo.....	10
2.1.2. Pastoreo Racional	12
2.2. Enfoque legal.....	14
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	15
3.1. Presentación de resultados	15
3.1.1. Medición y determinación cada una de las áreas de pastoreo.	15
3.1.2. Fertilización y abonamiento de los potreros.....	17
3.1.3. Fertilización y abonamiento de los lotes de pasto de corte.	18

3.1.4. Manejo del riego a los pastos	21
3.1.5. Análisis de suelo.....	21
3.1.6. Curvas de crecimiento de los pastos.....	26
3.1.7. Determinación de las unidades gran ganado (UGG) del ható lechero.	30
3.1.8. Determinación de la producción de forraje de cada potrero de pastoreo.	30
3.1.9. Determinación de la producción de forraje de los lotes de pasto de corte.	33
3.1.10. Determinación de la producción de forraje de los lotes de maíz.....	33
3.1.11. Determinación de la producción de forraje del banco de proteína.	33
3.1.12. Identificación de cada una de las especies forrajeras del ható lechero.	34
3.1.13. Composición de materia seca, extracto etéreo y cenizas de los pastos del ható.	35
Capítulo 4. Diagnostico final	36
Capítulo 5. Conclusiones.....	37
Capítulo 6. Recomendaciones.....	38
Referencias	40
Anexos.....	42

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA	5
Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.	8
Tabla 3. Composición garantizada de la urea	20
Tabla 4. Composición garantizada del sulfato de amonio	20
Tabla 5. Composición garantizada del zeocol agrícola.....	20
Tabla 6. Composición garantizada del Remital.	21
Tabla 7. Producción de pasto estimada por medio de los aforos de las áreas de pastoreo.....	31
Tabla 8. Producción de pasto estimada por medio de los aforos de los lotes de pasto de corte banco de proteína y maíz.....	34
Tabla 9. Materia seca, extracto etéreo y cenizas.	35

Índice de figuras

Figura 1. Estructura orgánica de La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Fuente: https://ufpso.edu.co/Estructura	3
Figura 2. Lotes de maíz (<i>Zea mays</i>). Fuente: autor. Imagen tomada con el GPS Germain.....	16
Figura 3. Plano de áreas de pastoreo, corte y banco de proteína. Fuente: autor. Imagen tomada con el GPS Germain.....	16
Figura 4. Resultados de la muestra de los potreros 13, 14, 15 Y 16	22
Figura 5. Resultados de la muestra de los potreros 20, 21, 22, 23, 24 Y 25.	22
Figura 6. Resultado de la muestra de suelo de los potreros 1, 2, 3, y 4.....	23
Figura 7. Resultados de la muestra de los potreros 5 al 12.	24
Figura 8. Resultado de la muestra del lote de pasto de corte 5, parte alta.....	25
Figura 9. Resultado de la muestra del lote de pasto de corte 5 parte del rio.	26
Figura 10. Curva de crecimiento de <i>Cynodon nlemfuensis</i>	28
Figura 11. Curva de crecimiento de <i>B. decumbens</i>	28
Figura 12. Curva de crecimiento de <i>B. mutica</i>	29
Figura 13. Curva de crecimiento de <i>Panicum máximum</i>	29
Figura 14. Curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 1).	42
Figura 15. Curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 2).	42
Figura 16. Curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 3).	42
Figura 17. Curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 4).	43
Figura 18. Curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 5).	43
Figura 19. curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 9).	43
Figura 20. Curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 10).	44
Figura 21. Curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 11).	44
Figura 22. Curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 12).	44
Figura 23. Curva de crecimiento de (<i>Cynodon nlemfuensis</i> del potrero 30).	45
Figura 24. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria decumbens</i> del potrero 6)	45
Figura 25. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria decumbens</i> del potrero 7).	45
Figura 26. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria decumbens</i> del potrero 8).	46
Figura 27. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria decumbens</i> del potrero 20)	46
Figura 28. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria decumbens</i> del potrero 21).	46

Figura 29. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria decumbens</i> del potrero 22).	47
Figura 30. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria decumbens</i> del potrero 31).	47
Figura 31. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria decumbens</i> del potrero 32).	47
Figura 32. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria decumbens</i> del potrero33).	48
Figura 33. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria mutica</i> del potrero 13).	48
Figura 34. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria mutica</i> del potrero 14).	48
Figura 35. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria mutica</i> del potrero 15).	49
Figura 36. Curva de crecimiento de (<i>Brachiaria mutica</i> del potrero 16).	49
Figura 37. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 23).	49
Figura 38. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 24).	50
Figura 39. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 25).	50
Figura 40. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 26).	50
Figura 41. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 27).	51
Figura 42. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 28).	51
Figura 43. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 29).	51
Figura 44. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 34).	52
Figura 45. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 35).	52
Figura 46. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 36).	52
Figura 47. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 37).	53
Figura 48. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 38).	53
Figura 49. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 39).	53
Figura 50. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 40).	54
Figura 51. Curva de crecimiento de (<i>Panicum máximo</i> del potrero 41).	54
Figura 52. Curva de crecimiento de pasto de corte King grass.	55
Figura 53. Potrero antes de pastoreo.	55
Figura 54. Potrero después de pastoreo.	56
Figura 55. Aforo de <i>Panicum maximum</i> .	56
Figura 56. Pesaje de <i>Panicum maximum</i> .	56

Introducción

El manejo y mejoramiento de las praderas en ganadería de leche en Colombia es uno de los aspectos más importantes en el proceso productivo, ya que la nutrición y la alimentación representa el 70 y 80% de los costos de producción en una ganadería de leche, y la mejor forma de reducir dichos costos es produciendo nuestro propio alimento en la finca y que mejor que darles un buen manejo a nuestros pastos para poder obtener una buena producción de forraje y de esta forma mejorar la relación costo benéfico en un proyecto bovino. Todo se mejora desde el punto de aplicar un buen manejo a cada una de las áreas de pastoreo, bajo técnicas de renovación de praderas, especies adaptadas a las zona, fertilización, abonamiento, manejo de riego y entre muchas técnicas más que se usan en la actualidad. Con este trabajo de pasantía se logró obtener resultados de gran importancia, en relación a lo que había al inicio del trabajo que no se contaba con información sobre las praderas, áreas del proyecto y especies forrajeras del hato, Con este trabajo se logró obtener la información de las praderas, áreas y delimitaciones de los pastos, clasificación de las especies forrajeras del hato lechero y debido al manejo que se aplicó se obtuvo un incremento en la producción de forraje por cada una de las áreas de pastoreo que componen el hato lechero de la universidad.

Capítulo 1. Diagnóstico del desempeño productivo de las áreas de pastoreo en el hato lechero de la Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña

1.1. Descripción breve de la empresa

Según la Universidad Francisco de Paula Santander (1994) en el Acuerdo N° 029 expone:

La Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña, es una dependencia Académico Administrativa adscrita a la Rectoría y enmarcada en los mismos principios objetivos y campos de acción de la Universidad, con patrimonio independiente, rentas propias, autonomía administrativa y financiera pudiendo elaborar y ejecutar su presupuesto. Sus fines, principios y objetivos son los que la universidad cumple según lo establece la Ley 30 del 28 de diciembre de 1992 y el Estatuto General de la Universidad, establecido por el Acuerdo No.091 de diciembre de 1993 emanado del Consejo Superior Universitario. (Art. 1)

1.1.1. Misión. La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en su página

institucional de internet expone:

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña institución pública de educación superior, es una comunidad de aprendizaje y autoevaluación en mejoramiento continuo, comprometida con la formación de profesionales idóneos en las áreas del conocimiento, a través de estrategias pedagógicas innovadoras y el uso de las tecnologías; contribuyendo al desarrollo nacional e internacional con pertinencia y responsabilidad social. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña [UFPSO], s.f.)

1.1.2. Visión. La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en su página

institucional de internet expone:

La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña para el 2019, será reconocida por su excelencia académica, cobertura y calidad, a través de la investigación como eje transversal de la formación y el uso permanente de plataformas de aprendizaje; soportada mediante su capacidad de gestión, la sostenibilidad institucional, el bienestar de su comunidad académica, el desarrollo físico y tecnológico, la innovación y la generación de conocimiento, bajo un marco de responsabilidad social y ambiental hacia la proyección nacional e internacional. (UFPSO, s.f.)

1.1.3. Objetivos de la empresa. La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en su página institucional de internet expone:

Investigación y formación académica. La investigación como eje transversal de la formación se desarrolla a través de la incorporación e implementación de las tecnologías de la innovación y comunicación (TIC) en los procesos académicos, la cualificación docente, la calidad y pertinencia de la oferta, la cobertura y el desarrollo estudiantil como soporte integral del currículo, de la producción científica y la generación de conocimiento, hacia la consolidación de la universidad como institución de investigación.

Desarrollo físico y tecnológico. Fortalecimiento de la gestión tecnológica y las comunicaciones, modernización de los recursos y adecuación de espacios físicos suficientes y pertinentes para el desarrollo de las funciones sustantivas y el crecimiento institucional.

Impacto y proyección social. Desarrollo de las capacidades institucionales promoviendo impactos positivos a la región, el medio ambiente y la comunidad, mediante la creación de alianzas estratégicas, ejecución de proyectos pertinentes, aumento de cobertura en actividades de extensión y el compromiso con la responsabilidad social.

Visibilidad nacional e internacional. Integración, transformación y fortalecimiento en las funciones de investigación, docencia y extensión para su articulación en un ambiente globalizado de excelencia y competitividad, tomando como referencia las tendencias, el estado del arte de la disciplina o profesión y los criterios de calidad reconocidos por la comunidad académica nacional e internacional. Bienestar institucional.

Generación de programas para la formación integral, el desarrollo humano y el acompañamiento institucional que permitan el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad universitaria con servicios que sean suficientes, adecuados y accesibles, que respondan a la política integral de bienestar universitario definida por la institución.

Sostenibilidad administrativa y financiera. Implementación y mantenimiento de procesos eficientes y eficaces en la planeación, ejecución y evaluación administrativa y financiera; abordando estándares de alta calidad y mejoramiento continuo en todos los niveles de la organización; generando espacios de participación, transparencia, eficiencia y control de la gestión. (UFPSO, s.f.)

1.1.4. Descripción de la estructura organizacional. La Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña actualmente tiene la siguiente estructura orgánica.

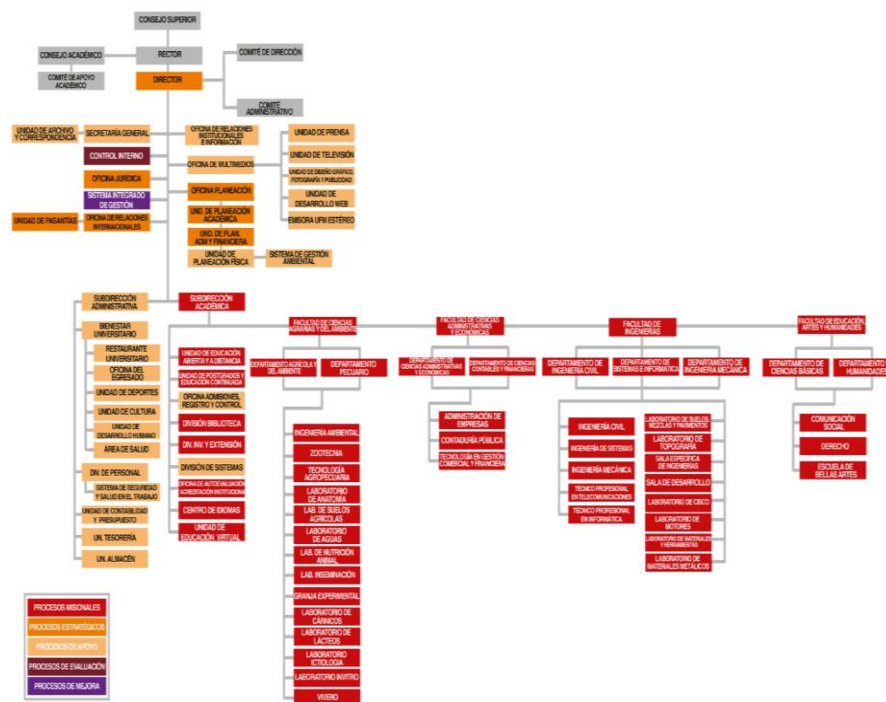


Figura 1. Estructura orgánica de La Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Fuente: <https://ufpso.edu.co/Estructura>

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado. El proyecto bovino lechero de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, está a cargo del zootecnista Yamith Serna. El hato actualmente tiene un área aproximada de 9 hectáreas, cuenta con un total de cuarenta animales de los cuales 24 son vacas adultas con edad promedio entre 6 a 9 años, 9 novillas entre 1 y 3 años y 7 terneras entre 0 a 1 año de edad. El objetivo principal del proyecto es el apoyo académico a estudiantes y profesores de la facultad, prácticas desarrolladas por otras universidades y cursos prácticos suministrados a la comunidad en general. Además de la producción de leche, venta de los terneros machos, vacas de descarte y demás ventas en el proyecto, los cuales son destinados para abastecer los gastos que el mismo proyecto genera.

Este proyecto cuenta con aproximadamente 26 potreros para el pastoreo (pasto estrella y guinea), 5 lotes de pasto de corte, (elefante y king grass). También cuenta con 3 lotes de tierra para sembrar maíz, el cual se utiliza para realizar ensilaje y suministrar alimento a los animales en el periodo de sequía. El proyecto tiene un área en instalaciones de 1152 m², área total la cual comprende la oficina del coordinador, establo con sus comederos y bebederos, corrales para manejo de los animales, mangas de palpación, bodega de alimento, terneriles y corral para vacas recién paridas, ordeño mecánico tipo tándem con tres puestos y toda la indumentaria que requiere.

Al momento del ordeño a cada vaca se le suministra suplemento y se le realiza su respectivo manejo higiénico de ordeño. El proyecto cuenta con un potrero de partos (612 m²) en el cual se llevan las vacas 15 días antes del parto, también tiene 11 terneriles para las hembras de reemplazo. Los terneros machos se retiran de la vaca al mes de nacidos, estos son vendidos o son llevados a los terneriles que hay en el proyecto. Adicionalmente, se tiene la báscula para pesar los animales todos los meses, manga de manejo de palpación y ecografías, corral de ordeño y laboratorio de reproducción con un área de 105 m². La reproducción se maneja por inseminación artificial. El sistema de producción está certificado por el ICA como hato libre de tuberculosis y brucelosis bovina.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

El presente trabajo de pasantía se realizó en el hato lechero de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en el primer semestre de 2017. El objetivo del plan de trabajo fue diagnosticar el desempeño productivo de las áreas de pastoreo que tiene el proyecto bovino. El

proyecto no contaba con una información requerida sobre el manejo de las praderas como es: identificación de los potreros, plan de fertilización, tipo de especies de gramíneas de los potreros y área de los pastos; por lo tanto, se realizó la respectiva identificación de cada una de las especies forrajeras con las que cuenta el proyecto. Además de medir las curvas de crecimiento de las gramíneas existentes, tiempo de descanso de los pastos e implementación de fertilización de cada uno de las áreas de pastoreo después del periodo de ocupación. Igualmente, se efectuaron todas las actividades asociadas al manejo de las praderas para tratar de conocer la cantidad de alimento que se produce en cada una de las áreas de pastoreo y de esa forma estimar el forraje que se produce en el hato.

Tabla 1

Matriz DOFA

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
MATRIZ DOFA	Disponibilidad de fertilizantes para el mejoramiento de las praderas	Sequias prolongadas durante el año
	Disponibilidad de especies de gramíneas mejoradas	Riesgos de posibles plagas y enfermedades de los pastos de la zona
	Información sobre estudios recientes en el manejo y mejoramiento de praderas	Altos costos de los productos adquiridos por la universidad
FORTALEZAS	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS FA
Cuenta con profesionales y estudiantes capacitados para el manejo de praderas	Implementar los avances tecnológicos en el manejo y mejoramiento de las praderas con los estudiantes y profesionales	Contrarrestar los efectos de las sequias por medio de la infraestructura necesaria en riegos, e impedir la entrada de plagas y

Tabla 1 Continuación”

Cuenta con los equipos e infraestructura necesarios para los procesos de manejo de praderas cuenta con un sistema de bioseguridad en las praderas

enfermedades a los potreros por medio de un plan de bioseguridad

DEBILIDADES	ESTRATEGIAS DO	ESTRATEGIAS DA
Carencia de registros de la producción de forraje		
No existe identificación de las diferentes áreas de pastoreo		Implementar un sistema de
No se sabe con exactitud las especies de pastos que se encuentran en los potreros	Desarrollo de un plan de fertilización acorde a la necesidad de las praderas	gestión forrajero eficiente para reducir la necesidad de adquirir materias primas de alto costo

Nota: matriz DOFA del trabajo de pasantías en el hato lechero.

1.2.1 Planteamiento del problema. En un hato lechero es de gran importancia el uso y manejo de las praderas para la producción de leche. De la misma forma es de vital importancia tener conocimiento sobre el uso de cada una de las diferentes especies forrajeras para poderles dar un manejo adecuado, que permita expresar su potencial productivo y nutricional, para que el animal obtenga gran parte del requerimiento nutricional a través del forraje que se le brinda en pastoreo. El pastoreo es la forma más económica que tienen los productores para alimentar a su ganado en condiciones tropicales.

La mejor manera de conocer la oferta de forraje con la que se cuenta en una finca es mediante un aforo de potreros y así ajustar la cantidad de alimento con la que contamos en la

finca para nuestros animales. Un aforo, es el cálculo de la producción total estimada y premeditada de pasto en un determinado ciclo de crecimiento y desarrollo de la especie de pasto producido en cierta área. La razón más importante por la cual realizar un aforo es para hacer una correcta planificación del pastoreo. Al conocer la producción de pasto/área, se puede calcular a partir de allí la disponibilidad total de pasto por cosecha, descontar la reserva que se desea para el rebrote subsiguiente y con el pasto que queda disponible, se puede calcular la carga animal máxima de ganado, y finalmente el tamaño de los potreros para poder garantizar el éxito de la técnica de pastoreo a implementar (Rúa Franco; 2010).

Debido a que resulta poco práctico y muy demorado realizar esta medición en áreas muy extensas, se acepta una medición a pequeña escala para lo cual sólo se mide la producción de biomasa en algunos metros cuadrados de área, midiendo aleatoriamente varias veces en diferentes puntos del terreno lo producido en un metro cuadrado (m^2). Así pues, la expresión correcta de un aforo es kilogramos en metros cuadrados (Kg/m^2) de materia verde (MV) o materia seca (MS). Aunque el aforo no se puede considerar como una medida precisa, ésta práctica es confiable para determinar la carga animal o capacidad de carga animal de un predio de uso ganadero (medida zootécnica utilizada para el manejo de praderas). Entendiendo que esta carga animal se expresa como unidades gran ganado (UGG/Ha) o unidades de ganado mayor (UGM/Ha) por hectárea, y que el aforo es apenas una pequeña muestra de lo que un predio ganadero produce en su totalidad, el aforo luego es extrapolado a la expresión kilogramos por hectárea (Kg/Ha). Con base en la cantidad de pasto producida en una hectárea de suelo se determina la carga animal de esa misma área (Rúa, Franco; 2010).

El proyecto lechero de la UFPSO contaba con un promedio de 26 potreros para el pastoreo de los animales, sin embargo, los potreros no se encontraban identificados y tampoco se encontraba determinada el área específica de cada uno de ellos, además de no contar con los registros de manejo, y mejoramiento de sus praderas que permitan estimar la cantidad de alimento disponible para los animales.

1.3. Objetivos de la pasantía

1.3.1. Objetivo general.

- Diagnosticar el desempeño productivo de las áreas de pastoreo del hato lechero de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Identificación de cada uno de los potreros del hato lechero y su producción.
- Identificar cada una de las especies forrajeras en los potreros del hato lechero.
- Implementar un plan de fertilización y un plan de riego para las praderas del hato lechero.
- Estimar el crecimiento de los pastos que componen las praderas.

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

Tabla 2

Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.

		Actividades a desarrollar
Objetivo general	Objetivos específicos	para cumplir los objetivos específicos

	<p>- Identificación de cada uno de los potreros del hato lechero y su producción.</p>	<p>Realizar el ajuste de carga de las praderas</p>
	<p>Implementar un plan de fertilización y un plan de riego para las praderas del hato lechero.</p>	<p>Determinación de las unidades gran ganado del proyecto bovino.</p>
<p>Diagnosticar el desempeño productivo de las áreas de pastoreo del hato lechero de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.</p>	<p>Identificar cada una de las especies forrajeras en los potreros del hato lechero.</p>	<p>Toma de muestra de cada una de las especies de pasto en cada uno de los potreros</p>
		<p>Clasificación de cada una de las especies de gramíneas</p>
	<p>Medir el crecimiento de los pastos que componen las praderas.</p>	<p>Realización de aforos de potreros, pastos de corte, maíz y banco de proteína.</p>
		<p>Realizar las mediciones de la altura de los pastos encontrados en los potreros</p> <p>Realizar la curva de crecimiento de los pastos.</p>

Nota: actividades a desarrollar en el trabajo de pasantías en el hato lechero.

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1. Enfoque conceptual

2.1.1. Edad y altura de cosecha o pastoreo. La altura del pasto al momento del corte o pastoreo, junto con el tiempo de reposo o edad de rebrote, son elementos relevantes a tener en cuenta, en lo referente a la productividad de la pradera y la calidad nutricional de la misma. Estos dos elementos mencionados al inicio, guardan una directa relación con el balance de reservas acumuladas en las partes radicales y remanentes de las plantas, que constituyen la condición fundamental para obtener una velocidad de rebrote óptima.

En un experimento realizado por Ramos et al. (1987), se evaluó el rendimiento productivo de *Cynodon nlemfuensis*, bajo el efecto de tres niveles de nitrógeno (0; 200 y 400 Kg N/Há/año) y tres frecuencias de corte, encontrando una relación directamente proporcional entre la madurez de la planta y la acumulación de materia seca en la planta, recomendando una edad óptima para esta especie, de entre cinco y seis semanas con aplicaciones de nitrógeno que van de los 200 a 400 Kg Há/año, ya que, bajo estas condiciones, se encontró el máximo rendimiento productivo de las praderas de *Cynodon nlemfuensis*.

Según Martínez (1995) las especies de *Pennisetum sp.* Presentan una alta velocidad de crecimiento a edades muy tempranas, alcanzando la máxima a las cuatro semanas y el óptimo rendimiento a las 20 semanas con 23 a 30 toneladas de materia seca por hectárea. A medida que aumenta la edad de los pastos, su contenido en nutrientes solubles y estructurales se ve afectado, disminuyendo así el valor nutritivo y su digestibilidad, pero, por otro lado, aumenta el contenido de materia seca con la madurez de la planta. La utilización a edades tempranas es perjudicial para

la pradera y para la producción, por su bajo contenido de materia seca, como por su escasa acumulación de reservas para el siguiente rebrote, en edades temprana; esto, obviamente, afectaría drásticamente el rendimiento productivo (Del Pozo, 2002). Encontrar un adecuado balance entre el máximo rendimiento en biomasa, calidad nutricional y acumulación de reservas, es clave para aprovechar al máximo las praderas.

La importancia que tiene la altura de cosecha o pastoreo, radica en su relación con la extracción de los puntos de reserva de carbohidratos necesarios para el rebrote. Cuando el pastoreo se realiza a muy bajas alturas, la actividad fotosintética se ve reducida debido a la ausencia de área foliar, que genere energía para el eventual rebrote, quedando esta, a expensas de las reservas orgánicas de carbohidratos. La altura de cosecha varía dependiendo del hábito de crecimiento y forma de propagación, en relación a su capacidad fotosintética a ciertas alturas.

Paez et al. (1995) evaluaron en *Panicum máximum* el efecto de cuatro frecuencias de corte (15; 30; 45 y 60 días) y tres alturas de cosecha (20; 40 y 60 cm), en el rendimiento de la biomasa aérea, concluyendo que las alturas de entre 40 y 50 cm facilitan una actividad fotosintética eficiente. Por su parte, las especies de hábito de crecimiento rastrero y propagación estolonifera, pueden ser cosechadas a bajas alturas (Mislevy y Pate 1996; Del Pozo 1998), con más frecuencia que las especies con otros hábitos de crecimiento, debido a que cuentan con un mayor número de puntos de crecimiento que no se ven afectados por la cosecha o el pastoreo y con una mayor área foliar para la fotosíntesis.

2.1.2. Pastoreo Racional

2.1.2.1. Las reservas para el rebrote. La acumulación de reservas de carbohidratos al momento del corte, es un infalible factor determinante de la productividad de la pradera (Voisin, 1974; Vickery, 1981;). Respetar esas sustancias de reserva de las pasturas, es uno de los principios del Pastoreo Racional. Generalmente, las sustancias de reserva de las plantas, son sustancias orgánicas (en su mayoría lípidos y glúcidos), que constituyen la fuente de energía para el rebrote de la planta o como material estructural. Dos grandes grupos componen las sustancias de reserva: Carbohidratos no estructurales y Carbohidratos estructurales (Correia 1993). La principal sustancia de reserva, en Carbohidratos no estructurales es el almidón, mientras que en Carbohidratos estructurales es la celulosa, hemicelulosa y en menor proporción la lignina.

Luego de la cosecha o pastoreo, la planta experimenta un proceso de parapleja en el crecimiento de sus raíces, alcanzando la mayor parte del sistema radicular, alrededor de las 24 horas después del corte o pastoreo; las raíces más viejas se descomponen, afectando negativamente su capacidad de absorción, hasta que las hojas en rebrote, gracias a su actividad fotosintética, retribuyen a las raíces, las sustancias de reserva utilizadas para el rebrote.

2.1.2.2. La curva de crecimiento. Voisin (1974) encontró en sus observaciones, que el crecimiento por hectárea en cierta pradera en la primera semana de rebrote era de 480 kilos, 1120 kg en los siguientes tres días 3200 kg en los últimos nueve días y a partir del día 27, el crecimiento solo fue de 960 kg. Estas observaciones fueron determinantes para detallar la curva de crecimiento de los pastos. Estableció Voisin entonces, el concepto de punto óptimo de

crecimiento, momento en el cual, la pastura llega al ápice, con una gran producción, momento conocido como “llamarada de crecimiento”.

2.1.2.3. Leyes del Pastoreo Racional según Voisin 1974. Ley del descanso: “Para que un pasto cortado por el diente del animal pueda dar su máxima productividad, es necesario que, entre dos cortes a diente sucesivos, haya pasado el tiempo suficiente que pueda permitir al pasto:

- a) Almacenar en sus raíces las reservas necesarias para un comienzo de rebrote vigoroso;
- b) Realizar su ‘llamarada de crecimiento’ (o gran producción diaria por hectárea)”.

Para que esta ley se cumpla, es necesario dividir el área de praderas en un número determinado de potreros, de modo que, la rotación permita el adecuado descanso (Tiempo de descanso/días de ocupación + Numero de grupos de animales).

Segunda ley – La ley de la ocupación: “El tiempo global de ocupación de una parcela debe ser lo suficientemente corto para que una hierba cortada a diente el primer día (o al principio) del tiempo de ocupación no sea cortada de nuevo por el diente de los animales antes que éstos dejen la parcela”. La base fundamental de esta ley, reside en los perjuicios que el pastoreo de los tejidos con puntos de reserva y las hojas de rebrote, le generan a la pradera en general.

Tercera ley – La ley de la ayuda: “Es necesario ayudar a los animales de exigencias alimenticias más elevadas para que puedan cosechar la mayor cantidad de hierba y que ésta sea de la mejor calidad posible”. La planificación del pastoreo en los animales de altos rendimientos, se debe ajustar a que dichos animales no sean obligados a pastorear a fondo, y así puedan seleccionar las mejores partes de la planta para alcanzar sus exigencias nutricionales.

Cuarta ley – La ley de los rendimientos regulares: “Para que una vaca pueda dar rendimientos regulares es preciso que no permanezca más de tres días una misma parcela. Los

rendimientos serán máximos si la vaca no permanece más de un día en una misma parcela”.

Después del primer día de pastoreo en un potrero, el consumo de ese mismo potrero se reduce drásticamente.

2.2. Enfoque legal

La Resolución No. 002341 del 23 de agosto de 2007, expedida por el ICA, estableció los requisitos sanitarios que deben cumplir los predios de producción primaria dedicados a la producción de bovinos y bufalinos destinados para el consumo humano, como el registro de predios, buenas prácticas de alimentación, entre otras.

La Ley 1774 de 2016 o ley contra el maltrato animal, modifica el artículo 655 del Código Civil y de esta forma los animales recibirán especial protección contra el sufrimiento y el dolor, en especial, el causado directa o indirectamente por los humanos. Multas de 5 a 50 salarios mínimos legales vigentes mensuales para quienes incurran en actos dañinos y de crueldad en contra de los animales. De igual forma, se establece una pena de 12 a 36 meses de prisión e inhabilidad especial de uno a tres años, y multa de 5 a 60 salarios mínimos legales vigentes mensuales (smlmv), para quien cause la muerte o lesione gravemente la salud o integridad física de los animales silvestres, domésticos y amansados. La ley también permite que la Policía Nacional retenga a los animales que estén siendo víctimas de maltratos.

El Compes 3376, establece las políticas de inocuidad para las cadenas de carne bovina y de leche.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1. Presentación de resultados

3.1.1. Medición y determinación cada una de las áreas de pastoreo. Se midieron todas las áreas de pastoreo que pertenecen al ható lechero con sistema de posicionamiento global (GPS), el cual posee un margen de error de dos metros y software para sistemas de información geográfica (SIG) como BASECAMP 4.6.2 y ARCGIS 10.3. Se determinó el área de los 26 potreros de pastoreo, el área de los potreros que no estaban divididos en el ható lechero, el área sembrada en pastos de corte y el terreno disponible para la siembra de maíz.

Se obtuvo un área total de 3.8 hectáreas utilizables para pastoreo, divididas en 42 potreros, en pasto de corte actualmente existe 1,7 hectáreas fraccionadas en 6 lotes, se está adecuando el terreno para implementar 1.05 hectárea más de pasto de corte King grass. Además, se cuenta con un área disponible para la siembra de maíz de 6.55 Ha las cuales están distribuidas en 5 lotes.

Posteriormente, de acuerdo a las medidas calculadas se realizó el plano de todas las áreas de pastoreo que tiene el ható lechero, se organizaron en el ciclo de rotación de los potreros como se muestra en la Figura 2, se puede observar cuatro lotes de terreno para sembrar maíz y el lote 7 que se está estableciendo para pasto de corte. En la Figura 3. Se puede observar un lote de terreno para la siembra de maíz, el banco de proteína y los 6 lotes de pasto de corte, así como el ciclo de pastoreo de los potreros de los cuales el ganado entra en el potrero 1 y termina el ciclo en el potrero 42.

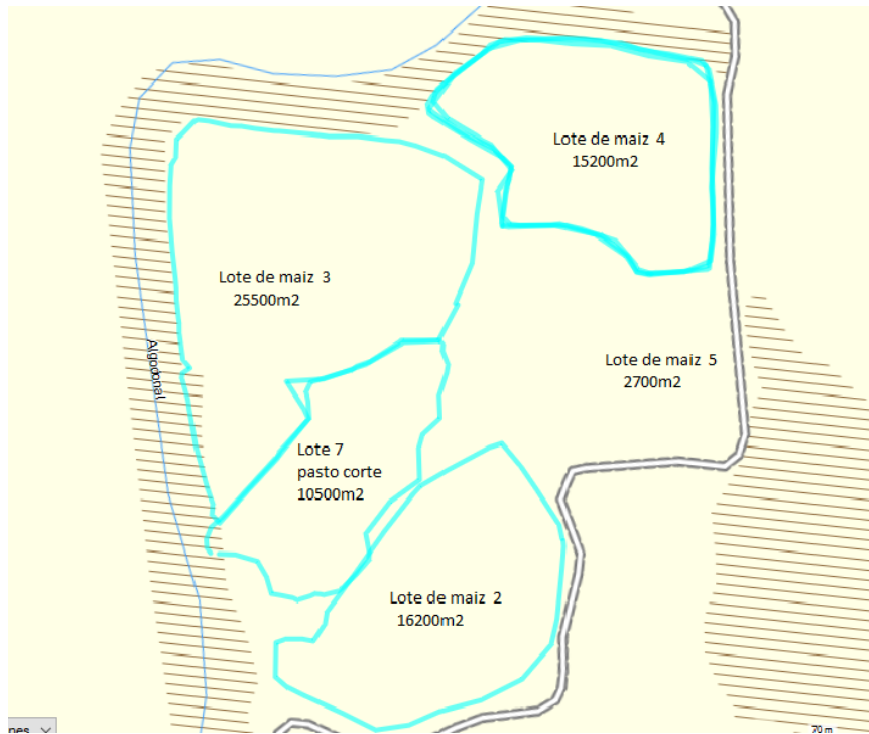


Figura 2. Lotes de maíz (*Zea mays*). Fuente: autor. Imagen tomada con el GPS Germain.

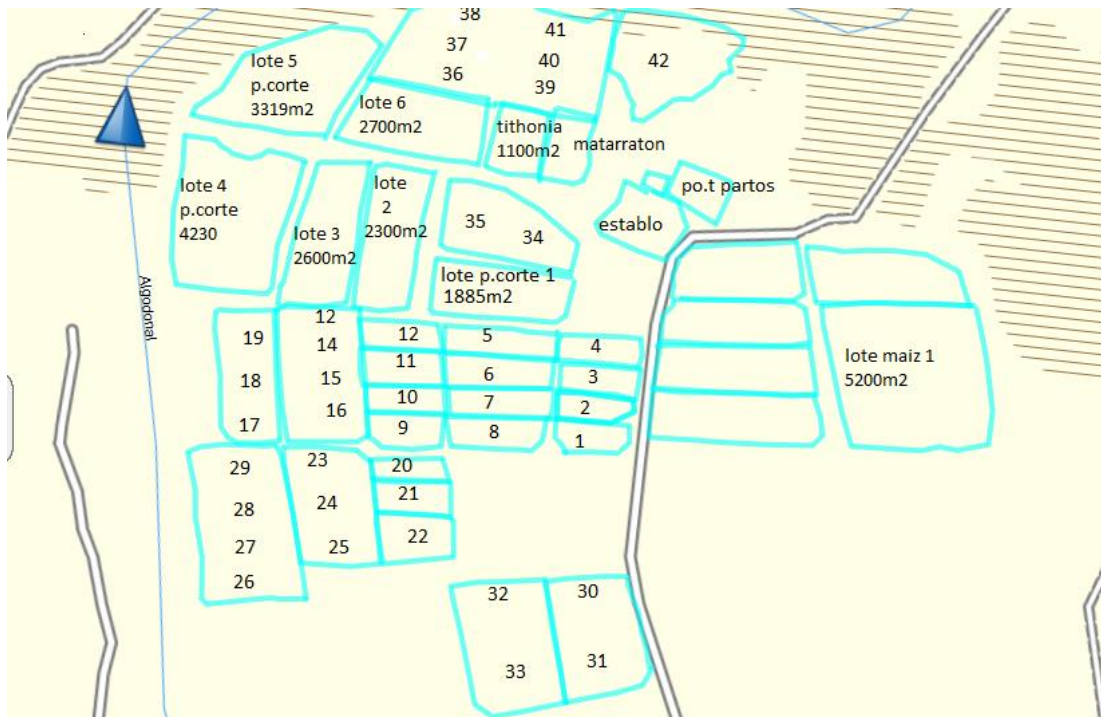


Figura 3. Plano de áreas de pastoreo, corte y banco de proteína. Fuente: autor. Imagen tomada con el GPS Germain.

3.1.2. Fertilización y abonamiento de los potreros. Inicialmente la fertilización se realizó utilizando de 2 a 3 Kg de Urea o sulfato de amonio por potrero (Tabla 3 y 4). La Urea o el sulfato se aplicaron después de terminado el periodo de ocupación. Debido a que en los potreros 23, 24 y 25 no presentaban unas buenas condiciones de producción de forraje se les realizó un abonamiento con cascarilla de arroz más bovinaza y a los potreros 11 y 12 con gallinaza, en este ciclo de pastoreo, los potreros tuvieron un tiempo de descanso de 32 días.

Para el segundo ciclo de pastoreo se determinó utilizar ZEOCOL AGRICOLA o ZEOLITA, de acuerdo a que este producto nos aporta al suelo beneficios de gran importancia como es: Aumentar el aprovechamiento de los fertilizantes, controlar la acidez del suelo, evita la pérdida de los fertilizantes por lixiviación y volatilización y aumenta la retención de humedad por su capacidad de retener hasta el 30% de su peso de agua, (Tabla 5). Este producto se mezcla con Urea o con sulfato de amonio y se aplica a los pastos. Se hizo abonamiento con cascarilla de arroz más bovinaza a los potreros 1, 2, 3, 34 y 35. El potrero 11 se abonó con gallinaza debido a que estos potreros no estaban produciendo una buena producción de forraje.

Para el segundo ciclo de pastoreo los potreros tuvieron un tiempo de descanso de 47 días debido a que se hizo la división de los potreros, fertilización y abonamiento de algunos potreros el tiempo de descanso aumentó.

En el potrero 22 se observó que estaba muy compacto y una baja producción de forraje y además de eso el 70% estaba conformado por plantas arvenses y un solo 30% era de *Brachiaria decumbens*, por esta razón se estableció con guinea mombasa (*Panicum maximum*).

Los potreros 17, 18 y 19 se prepararon para establecerlos con *B. mutica*.

En el tercer ciclo se fertilizó cada potrero con Urea mas ZEOCOL AGRICOLA, adicionalmente a los potreros 1, 2, 3, 4 y 40 se les hizo abonamiento con cascarilla de arroz más bovinasa, luego del corte o pastoreo, debido a que estos potreros presentaban una baja producción de forraje.

Para este periodo de pastoreo el tiempo de descanso fue de 55 días. Debido a la fertilización y abonamiento que se les realizó a los potreros. La producción de forraje aumento y de acuerdo al aforo se estaban dividiendo algunos potreros para dos días de pastoreo de los animales.

3.1.3. Fertilización y abonamiento de los lotes de pasto de corte. El proceso de fertilización y abonamiento de los lotes de pasto de corte se hizo como sigue: el lote 1 luego de cortado se fertilizó con Remital (Tabla5), se aplicaron 9 bultos de gallinaza y la parte del terreno donde no se alcanzó abonar con gallinaza se le aplicó bovinaza la cual se esparció de forma uniforme, a los 22 días de crecimiento del pasto se fertilizó de forma foliar. Se disolvió 5 kg de urea en 120 litros de agua y se le aplicó a todo el lote.

El lote 2 se fertilizó con Remital y se le aplicó 20 bultos de gallinaza y 2 bultos de abono orgánico. Después de un mes de crecimiento se le hizo una aplicación de forma foliar de urea disuelta en agua de la siguiente forma: 5 kilogramos de urea disueltos en 120 litros de agua.

El lote 3, se fertilizó con Remital y se realizó abonamiento con bovinaza a todo el lote y se le hizo control de malezas con herbicida.

Al lote 4 dentro del trabajo solo se cortó una parte del lote, se fertilizó con 20kg de Urea y se hizo abonamiento con bovinaza, se le realizó control de malezas, el resto del lote no se cortó porque no tenía el desarrollo productivo adecuado, lo que se le hizo a este lote de pasto de corte fue: Fertilizarlo con un bulto de Urea para tratar de mejorar su producción y se abonó con bovinasa una parte del lote.

El lote 5 de acuerdo a la baja producción y compactación del lote el 70% se reestableció con King grass (*Pennisetum sp*) después de preparado el terreno se le aplicó como enmienda ZEOCOL AGRICOLA y se sembró a una distancia entre surcos de 1 metro y de forma de chorrillo se sembró la semilla, la cual fue cortada y traída de una finca de la vereda LA RINCONADA.

Parte del lote 6 de pasto de corte estaba establecido con pasto King grass, el cual el pasto estaba pequeño y se le realizó una fertilización con REMITAL, al mes se volvió a fertilizar con urea para que su crecimiento fuera más uniforme, se le hizo un corte y se adicionó Urea y bovinasa. El resto del lote se terminó de establecer con cuba 22 (*Cuba sp*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

Tabla 3*Composición garantizada de la urea*

Componente	%
Nitrógeno total (N)	46
Nitrógeno ureico (N)	46
Biuret máximo	1,5
Humedad máxima	1,0

Nota: Composición de la urea tomado de la página web de: Nutrimón productivo en su cultivo

Tabla 4*Composición garantizada del sulfato de amonio*

COMPONENTE	%
Componente	%
Nitrógeno total (N)	20.5%
Nitrógeno Amoniacal (N)	20.5%
	23.5%
Azufre Total (S)	
Acides Libre	0.05%
Humedad Máxima	1.0%

Nota: Composición de la urea tomado de la página web de: Nutrimón productivo en su cultivo.

Tabla 5*Composición garantizada del zeocol agrícola*

ELEMENTO	%
Elemento	Concentración
SiO ₂	63.0-68.6
Al ₂ O ₃	11.6-12.7
TiO ₂	0.3-0.45
Fe ₂ O ₃	1.07-2.08
Na ₂ O	1.34-2.39
K ₂ O	1.09-1.50
CaO	2.78-5.78
MgO	0.07-0.92
CIC	120meq/100gr

Nota: Composición garantizada del ZEOCOL AGRICOLA.

Tabla 6*Composición garantizada del Remital.*

Componente		Componente	
N	17%	P ₂ O	6%
N nítrico	7,30%	K ₂ O	18%
N amoniacal	9,70%	MgO	2%
S	16%	B	0,20%
Z	0,1		

Nota: Composición del Remital.

3.1.4. Manejo del riego a los pastos. El trabajo se inició en el mes de febrero donde se presentaron pocas lluvias, por lo cual se inició un manejo de riego para los potreros y pastos de corte del proyecto. Se estableció realizar riego dos veces a la semana. Como el objetivo era implementar riego permanente entonces se realizó el respectivo pedido de los implementos, sin embargo, debido al tiempo no se logró establecer y quedó pendiente para futuros trabajos, solo que con los implementos que había en el proyecto se logró poner riego permanente a tres lotes de pasto de corte.

3.1.5. Análisis de suelo. Se tomaron en total 6 muestras de suelo y se enviaron al laboratorio de suelos de la Universidad Industrial de Santander (UIS). Del lote 5 de pasto de corte se tomaron dos muestras cada muestra con 4 sub-muestras, una muestra con 8 sub-muestras de los potreros 1,2,3 y 4, de los potreros 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 con 16 sub-muestras para conformar una muestra, los potreros 13, 14, 15 y 16 se tomó una muestra la cual la conforma 8 sub-muestras de los potreros 20, 21, 22, 23, 24 y 25 se tomaron 12 sub-muestras para conformar la muestra, la toma de muestras se realizó acorde a las recomendaciones del laboratorio. El siguiente es el resumen del informe del laboratorio de suelos:

3.1.5.1. Análisis de la muestra de los potreros 13, 14, 15 Y 16.

Cod. Muestra	Ph unid	%C	p (ppm)	Ca	Mg	Na	K	Al	%	%	%	Textura	B	Fe	Mn	Cu	Zn	S	CIC meq/100g	CE mmhos/cm
				meq/100g suelo				Arena	Limo	Arcilla	(ppm)									
17-0457	6.0	0.93	15.93	9.08	1.64	0.31	0.24	N.A	42	42	16	Franco	0.34	48.7	6.93	1.54	1.21	N.S. C	N.S.C	N.S.C

Figura 4. Resultados de la muestra de los potreros 13, 14, 15 Y 16

Análisis de resultados: suelo medianamente ácido. PH: 6.0 Adecuado. Contenidos bajos en Materia Orgánica, Nitrógeno, Fosforo, Magnesio, Boro, Manganeso y Zinc. Altos en Hierro. Adecuados en Sodio, Potasio, Cobre y Calcio. Relación Calcio: Magnesio desbalanceada. Textura del suelo (franco) óptimo para el cultivo de gramíneas.

Recomendaciones: Aplicar por hectárea 360 kilogramos de Fosfato Diamonico (DAP) en cuatro aplicaciones al año de 90 kg cada 3 meses. Después de cada pastoreo, en el rebrote de la gramínea, realizar fertilizaciones foliares (hojas) con: Sulfato de Magnesio, en dosis de 200 gramos en 100 litros de agua (una aplicación), Borato de Sodio, en dosis de 50 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días); Sulfato de Magnesio, en dosis de 100 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días) y Sulfato de Zinc, en dosis de 100 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días); aplicados después de un día de lluvia o de aplicar riego, en las primeras horas de la mañana . Realizar nuevo análisis de suelo en 12 meses. Fuente. Laboratorio de suelos de la Universidad Industrial de Santander.

3.1.5.2 Análisis de suelo de los potreros 20, 21, 22, 23, 24 Y 25.

Cod. Muestra	Ph unid	%C	p (ppm)	Ca	Mg	Na	K	Al	%	%	%	Textura	B	Fe	Mn	Cu	Zn	S	CIC meq/100g	CE mmhos/cm
				meq/100g suelo				Arena	Limo	Arcilla	(ppm)									
17-0458	6.1	1.23	24.7	7.47	1.27	0.26	0.70	N.A	58	24	18	Franco-arenoso	0.39	47.1	7.40	1.08	1.98	N.S. C	N.S.C	N.S.C

Figura 5. Resultados de la muestra de los potreros 20, 21, 22, 23, 24 Y 25.

Análisis de resultados: Suelo Ligeramente Acido. PH 6.1 adecuado. Contenidos bajos en Materia Orgánica, Nitrógeno, Magnesio, Boro, Manganeso, Cobre y Zinc. Altos en Hierro y Potasio. Adecuados en Sodio y Calcio. Relación calcio: Magnesio desbalanceada. Textura (Franco Arenoso) adecuada para el cultivo de gramíneas.

Recomendaciones: Aplicar por hectárea 120 kilogramos de urea al 46% en cuatro aplicaciones al año de 30 kg cada una cada tres meses. Después de cada pastoreo, en el rebrote de la gramínea, realizar fertilizaciones foliares (hojas) con: Sulfato de Magnesio, en dosis de 200 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 días), Borato de Sodio, en dosis de 50 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 días), Sulfato de Manganeso, en dosis de 100 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días), Sulfato de Cobre, en dosis de 50 gramos en 100 litros de agua (una aplicación) y Sulfato de Zinc, en dosis de 100 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días); aplicados después de un día de lluvia o de aplicar riego, en las primeras horas de la mañana. Realizar nuevo análisis de suelos en 12 meses. Fuente. Laboratorio de suelos de la Universidad Industrial de Santander.

3.1.5.3. Análisis de suelo de los potreros 1, 2, 3, y 4.

Cod.	Ph unid	% C	P (ppm)	Ca (meq/100g suelo)	Mg (meq/100g suelo)	Na (meq/100g suelo)	K (meq/100g suelo)	Al (meq/100g suelo)	% Arena	% Limo	% Arcilla	Textura	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	S (ppm)	CIC (meq/100g)	CE (mmhos/cm)
17-0459	6.4	2.20	45.8	9.83	2.16	0.28	0.86	N.A	52	24	24	Franco-Arcilloso-Arenoso	0.32	45.2	2.72	1.18	2.96	N.S. C	N.S.C	.NS.C

Figura 6. Resultado de la muestra de suelo de los potreros 1, 2, 3, y 4.

Análisis de resultado: Suelo Ligeramente Acido. PH: 6.4 adecuado. Contenidos medios en Materia Orgánica y nitrógeno. Niveles bajos en Boro. Manganeso, Cobre y Zinc. Altos en Hierro, Fosforo y Potasio. Adecuados en Sodio, Magnesio y Calcio. Relación Calcio: Magnesio

desbalanceada. Textura del suelo (Franco-Arcilloso-Arenoso) adecuada para el cultivo de pasto estrella.

Recomendaciones: Después de cada pastoreo, en el rebrote del pasto, realizar fertilizaciones foliares (hojas) con: Borato de Sodio, en dosis de 50 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días), Sulfato de Manganeso, en dosis de 100 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días), Sulfato de Cobre, en dosis de 50 gramos en 100 litros de agua (una aplicación) y Sulfato de Zinc, en dosis de 100 gramos en 100 litros de agua (una aplicación); aplicación después de un día de lluvia o de aplicar riego, en las primeras horas de la mañana. Realizar nuevo análisis de suelo en 12 meses. Fuente. Laboratorio de suelos de la Universidad Industrial de Santander.

3.1.5.4. Análisis de suelo de los potreros 5...al 12.

Cod.	Ph	%C	p	Ca	Mg	Na	K	Al	%	%	%	Textura	B	Fe	Mn	Cu	Zn	S	CIC	CE
Muestra	unid		(ppm)	meq/100g suelo				Arena	Limo	Arcilla				(ppm)					meq/100g	mmhos/cm
17-0460	6.3	1.49	24.1	6.98	1.18	0.18	0.40	N.A	66	18	16	Franco-arenoso	0.26	48.6	6.80	1.14	2.31	N.S. C	N.S.C	N.S.C

Figura 7. Resultados de la muestra de los potreros 5 al 12.

Análisis de resultado: Suelo Ligeramente Acido. PH: 6.3 adecuado. Contenidos bajos en Materia Orgánica, Nitrógeno, Magnesio, Boro, Manganeso, Cobre y Zinc. Altos en Hierro. Adecuados en Sodio, Potasio, Fosforo y Calcio. Relación Calcio: Magnesio desbalanceada. Textura del suelo (Franco-Arenoso) con porcentaje elevado de arena (66%).

Recomendaciones: Aplicar por hectárea 50 kilogramos de Urea 46%. Periódicamente aplicar 3 toneladas de abono orgánico por hectárea para mejorar la textura del suelo. Después de

cada pastoreo, en el rebrote del pasto, realizar fertilizaciones foliares (hoja) con: Sulfato de Magnesio, en dosis de 200 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días), Borato de Sodio, en dosis de 50 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días), Sulfato de Manganeso, en dosis de 100 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 días); aplicados después de un día de lluvias o de aplicar riego, en las primeras horas de la mañana. Realizar nuevo análisis de suelo en 12 meses. Fuente. Laboratorio de suelos de la Universidad Industrial de Santander.

3.1.5.5. Análisis de suelo del pasto de corte 5 king grass, parte alta.

Cod. Muestra	Ph unid	%C	p (ppm)	Ca	Mg	Na	K	Al	%	%	%	Textura	B	Fe	Mn	Cu	Zn	S	CIC meq/100g	CE mmhos/cm
				meq/100g suelo				Arena	Limo	Arcilla	(ppm)									
17-0461	6.4	0.76	76.1	10.2	1.41	0.19	0.23	N.A	58	24	18	Franco-Arenoso	0.36	35.2	8.50	2.06	3.74	N.S. C	N.S.C	N.S.C

Figura 8. Resultado de la muestra del lote de pasto de corte 5, parte alta.

Análisis de resultados: Suelo Ligeramente Acido. PH: 6.4 Adecuado. Contenidos bajos en Materia Orgánica, Nitrógeno, Magnesio, Boro y Manganeso. Altos en Hierro, Fosforo y Calcio. Adecuados en Sodio, Potasio, Cobre y Zinc. Relación calcio: Magnesio desbalanceada. Textura del suelo (Franco-Arenoso) adecuada para el cultivo de pasto de corte.

Recomendaciones: Aplicar por hectárea 180 kilogramos de Urea 46% en cuatro aplicaciones al año de 45 kilogramos cada una cada tres meses. Periódicamente aplicar una tonelada de Abono Orgánico por hectárea. Después de cada corte, en el rebrote del pasto, realizar fertilizaciones foliares (hojas) con: Sulfato de Magnesio, en dosis de 200 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 días), Borato de Sodio, en dosis de 50 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 días) y Sulfato de Manganeso, en dosis de 100 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días); aplicados después de un día de lluvia o de aplicar riego, en las primeras horas de la

mañana. Realizar nuevo análisis de suelo en 12 meses. Fuente. Laboratorio de suelos de la Universidad Industrial de Santander

3.1.5.6. Análisis de suelo del lote 5 parte del río de pasto de corte King grass.

Cod. Muestra	Ph unid	%C	P (ppm)	Ca	Mg	Na	K	Al	%	%	%	Textura	B	Fe	Mn	Cu	Zn	S	CIC meq/100g	CE mmhos/cm
				meq/100g suelo					Arena	Limo	Arcilla		(ppm)							
17-0462	6.5	0.66	118	6.48	0.77	0.15	0.16	N.A	70	20	10	Franco-Arenoso	0.27	18.8	4.63	1.57	3.99	N.S. C	N.S.C	N.S.C

Figura 9. Resultado de la muestra del lote de pasto de corte 5 parte del río.

Análisis de resultados: Suelo Ligeramente Acido. PH: 6.5 Adecuado. Contenido bajo en Materia Orgánica, Nitrógeno, Magnesio, Potasio, Boro y Manganeso. Altos en Hierro y Fosforo. Adecuados en Sodio, Calcio, Cobre y Zinc. Relación Calcio: Magnesio desbalanceada. Textura del suelo (Franco-Arenoso) con porcentaje elevado de Arena (70%).

Recomendaciones: Aplicar por hectárea 200 kilogramos de Urea 46% en cuatro aplicaciones al año de 50 kilogramos cada una cada tres meses. Periódicamente aplicar cuatro toneladas de Abono Orgánico por hectárea para mejorar la textura del suelo. Después de cada corte, en el rebrote del pasto, realizar fertilizaciones foliares (hojas) con: Sulfato de Magnesio, en dosis de 200 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días), Borato de Sodio, en dosis de 50 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días) y Sulfato de Manganeso, en dosis de 100 gramos en 100 litros de agua (repetir a los 10 y 20 días); aplicados después de un día de lluvia o de aplicar riego, en las primeras horas de la mañana. Realizar nuevo análisis de suelo en 12 meses. Fuente. Laboratorio de suelos de la Universidad Industrial de Santander.

3.1.6. Curvas de crecimiento de los pastos. Este trabajo se realizó a partir del ciclo en que iba el pastoreo que fue en el potrero 11. Después de terminar el tiempo de ocupación del potrero

se tomó la primera medida del tamaño del pasto. La medida a cada potrero se le tomó cada 8 días. Para esto se tomaron 5 puntos al azar y se midió la altura de pasto, se sacó un promedio de la altura. En las figuras 10, 11, 12 y 13, Se observa el promedio del crecimiento de los pastos por semana de cada especie en cada ciclo de pastoreo.

La Figura 10 es el promedio de la altura del pasto por semana de la especie *Cynodon nlenfuensis*, durante el tiempo de descanso en el primer y segundo ciclo de pastoreo. Donde se puede observar una mejora en crecimiento en el segundo ciclo.

En la Figura 11 se presenta el promedio de la altura por semanas de la especie *Bracharia decumbens*, durante el periodo de descanso del primer y segundo ciclo de pastoreo, donde se denota una diferencia entre los dos periodos esto debido a que los tiempos de descanso en cada ciclo es diferente, para el primer ciclo fue de 32 días y para el segundo ciclo es de 47 días de descanso.

En la Figura 12 se muestra el promedio por semana de la altura de crecimiento de la especie *Bracharia mutica*, donde se observa las medias del primero y segundo ciclo de pastoreo en el hato lechero.

En la Figura 13, se presenta el promedio de la altura por semanas de la especie *Panicum máximum*, en el primero y segundo ciclo de pastoreo.

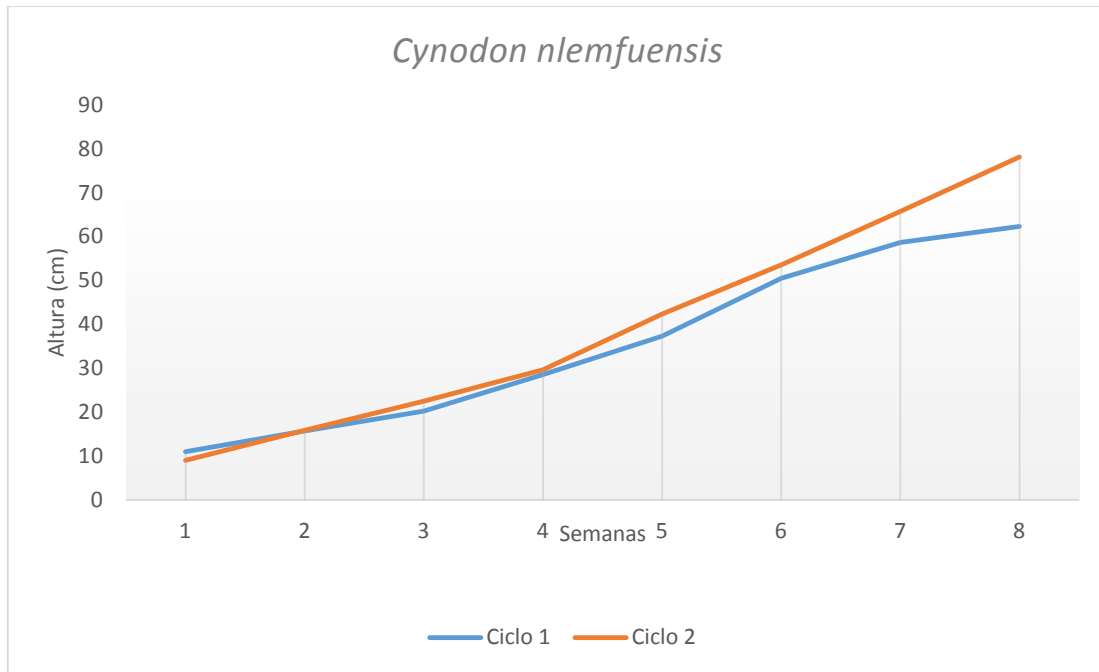


Figura 10. Curva de crecimiento de *Cynodon nlemfuensis*.

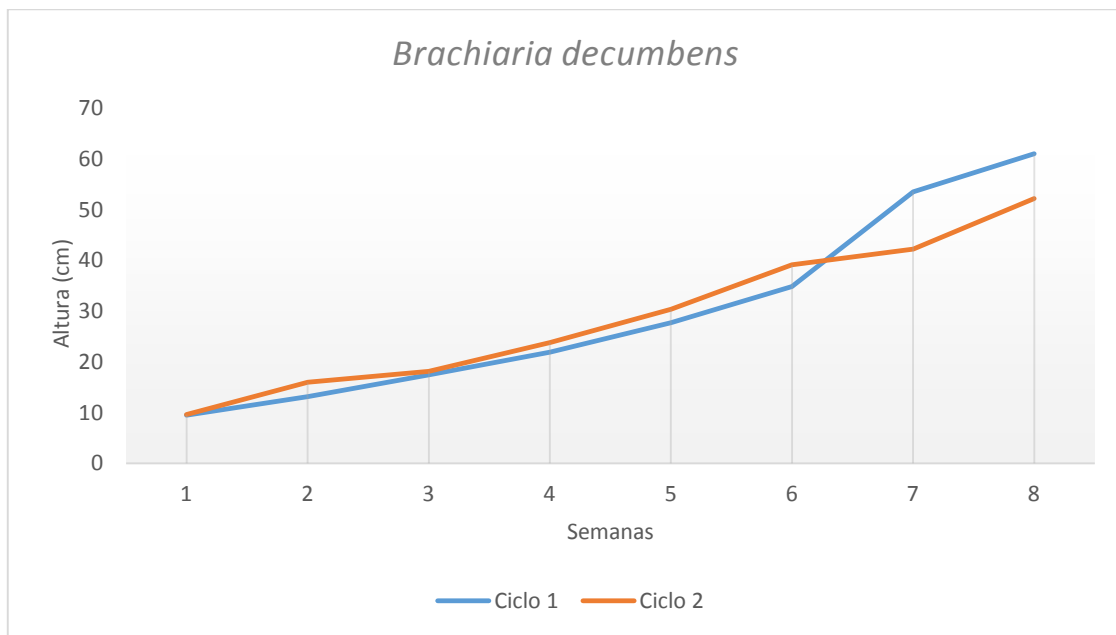


Figura 11. Curva de crecimiento de *B. decumbens*.

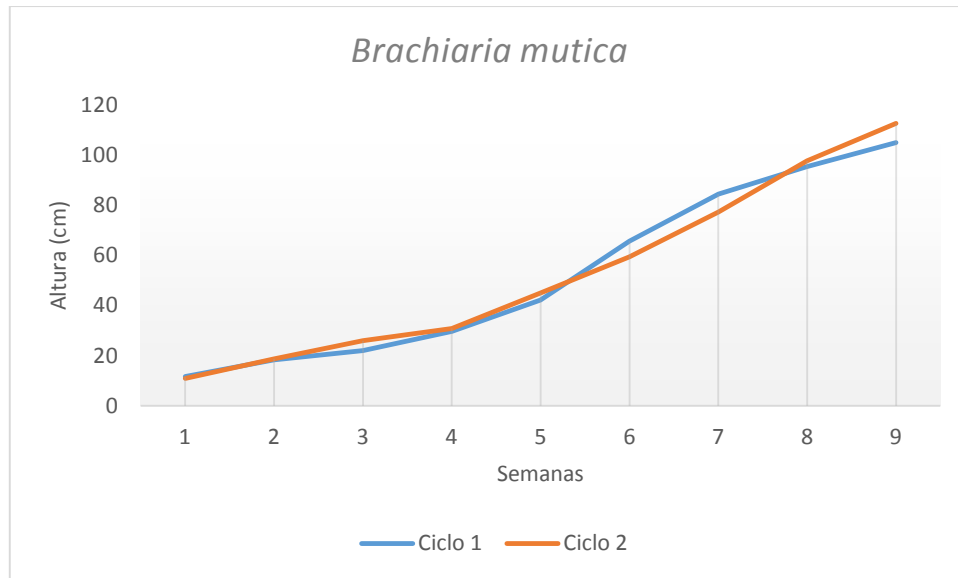


Figura 12. Curva de crecimiento de *B. mutica*.

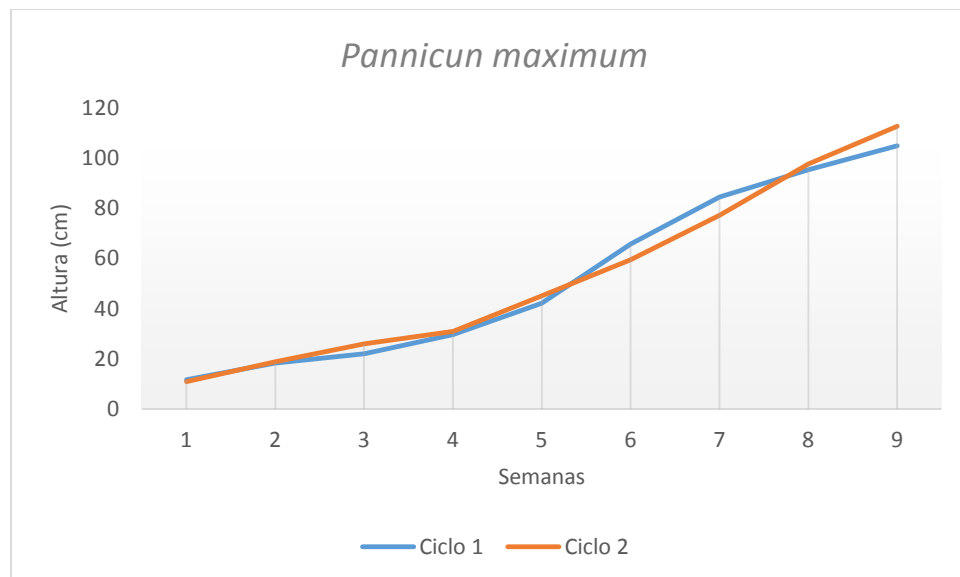


Figura 13. Curva de crecimiento de *Panicum máximo*.

3.1.7. Determinación de las unidades gran ganado (UGG) del hato lechero. Al iniciar el trabajo de pasantías había un total de 34.6 UGG entre los animales que estaban en pastoreo y las novillas de levante. Al finalizar el trabajo, con las prácticas de manejo de los pastos se obtuvo un total de 39.02 UGG en el hato lechero.

3.1.8. Determinación de la producción de forraje de cada potrero de pastoreo. Los aforos en cada potrero se iniciaron en el segundo ciclo donde el objetivo de realizar aforo fue estimar la cantidad de forraje disponible en determinada área y de esta manera realizar el ajuste de carga para cada potrero. El aforo se hizo horas antes de que el ganado entrara a ocupar el potrero, esto para que no varíen los datos de producción de forraje de cada potrero.

Para este trabajo se utilizó un marco de 0.25m^2 , el potrero se le dio una clasificación de acuerdo a lo requerido por el método de aforo, que consiste en clasificar el potrero en tres niveles (alto, medio y bajo) de acuerdo a cada nivel se le dio un porcentaje de calificación de 1 a 100, determinado los niveles se procedía a realizar el aforo tomando el marco y lanzarlo al azar, cortar el pasto que queda dentro del marco, lo mismo se hizo para cada nivel y se llevó el pasto se le realizó el pesaje con una balanza, cada muestra se pesa y se multiplica por cuatro para que obtener el dato de un metro cuadrado, que es lo que en potreros grandes se realiza, y se multiplica por el porcentaje que se le asignó a cada nivel del pasto, luego se suman los pesos obtenidos y se determinó el porcentaje de pérdidas los cuales incluyen, bosteo, pisoteo, orina y forraje sobrante y así obtener cuanto forraje aproximadamente tenemos disponible en 1m^2 . Luego se multiplicó por el área del potrero y se estimó la cantidad de forraje disponible, se realizó el ajuste de carga para el potrero de acuerdo a las UGG de los animales que están en pastoreo, este trabajo se realizó todos los días durante cada ciclo de pastoreo obteniendo como resultado el aumento de

producción de forraje en cada uno de los potreros, esto es debido al manejo que se realizó a los potreros de fertilización, riego y abonamiento.

Cabe destacar que en todos los potreros se observó un aumento en producción de forraje a excepción del potrero 29 que se observó una diferencia negativa esto ocurrió debido a que en el aforo del segundo ciclo este lote era su primer pastoreo donde tenía 120 días de establecido, para el tercer ciclo tenía un tiempo de descanso de 45 y además es un lote de guinea donde en algunas partes del potrero se presentó encharcamiento, debido a estos factores hubo una baja producción de forraje. (Tabla 7).

En el segundo ciclo de pastoreos en 33 potreros se obtuvo una producción de 52361 kilogramos de forraje verde y en el tercer ciclo se terminó el trabajo en el potrero 29 donde solo se aforaron 24 potreros y se obtuvo una producción de 58893 kilogramos de forraje verde con una diferencia de 6532 kilogramos de forraje verde.

Tabla 7

Producción de pasto estimada por medio de los aforos de las áreas de pastoreo.

Numero potrero	Área m ²	Producción Kg/fv/m ²		Producción total Kg		Diferencia de producción total (Kg)
		2do ciclo	3er ciclo	2do ciclo	3er ciclo	
1	561	0,915	3	513,315	1683	1169,6
2	504	1,1	3	554,4	1512	957,6
3	586	1,2	3,4	703,2	1992,4	1289,2
4	610	2,2	2,3	1342	1403	61
5	805	1,5		1207,5	0	
6	909	1,1	2,7	999,9	2454,3	1454,4
7	793	1,3	2,8	1030,9	2220,4	1189,5

1 5 1 3 . 8 9 6 0 . 6 1 3 3

Tabla 7 “Continuación”

8	786	0,929	3,4	730,194	2672,4	1942,2
9	677	1,1	2,7	744,7	1827,9	1083,2
10	571	1	1,9	571	1084,9	513,9
11	787		3,8	0	2990,6	2990,6
12	602		3,5	0	2107	2107
13	763	1,9	3,5	1449,7	2670,5	1220,8
14	763	2	3,1	1526	2365,3	839,3
15	763	2	3,2	1526	2441,6	915,6
16	763		2,7	0	2060,1	2060,1
17	No establecido					
18	No establecido					
19	No establecido					
20	455	1,2	3,5	546	1592,5	1046,5
21	700	1,7	2,5	1190	1750	560
22	925	0,927		857,475	0	
23	876		4,6	0	4029,6	4029,6
24	876		4,5	0	3942	3942
25	876		4,6	0	4029,6	4029,6
26	1013	2,8	3	2836,4	3039	202,6
27	1013	3	3,2	3039	3241,6	202,6
28	1013	3,2	3,3	3241,6	3342,9	101,3
29	1013	3,3	3,1	3342,9	3140,3	-202,6
30	1288	1,1		1416,8		
31	1288	1,7		2189,6		
32	1514	1,3		1968,2		
33	1514	1,3		1968,2		

3.1.9. Determinación de la producción de forraje de los lotes de pasto de corte. En los pastos de corte se realizó aforo en el lote uno y lote dos, el lote 1 con un tiempo de descanso de 88 días se obtuvo una cantidad de 19,5Kg/fv/m², mientras que en el lote dos con un tiempo de descanso de 70 días de descanso se obtuvo 10Kg/fv/m². El método de aforo utilizado fue con el marco de 1m². (Tabla 8).

3.1.10. Determinación de la producción de forraje de los lotes de maíz. En los lotes de maíz se realizó aforo a dos lotes, lote 2 y lote 3, para este tipo de aforo se utilizó el marco de siembra el cual consiste en determinar la distancia entre plantas y la distancia entre surcos, realizar la toma de muestras en varios puntos y sacar un promedio y estimar cuantas plantas tenemos en 1m². Teniendo el área del lote de maíz se puede determinar cuántas plantas se tiene en el área sembrada, luego se cortan varias plantas teniendo en cuenta la uniformidad del lote en cuanto a plantas grandes, medias y pequeñas para tratar de que sea lo más real posible, se pesan y se dividen entre el número de plantas que se cortaron y se obtiene el peso promedio de cada planta y se multiplica por la cantidad de plantas que se calculó en el lote y se obtiene el forraje disponible de maíz en el lote. Este trabajo se debe realizar teniendo conocimiento del lote y como se afora el maíz. Y de esta forma no varié la producción de forraje. (Tabla 8.)

3.1.11. Determinación de la producción de forraje del banco de proteína. El banco de proteína el cual cuenta con dos especies forrajeras el matarratón (*Gliricidia sepium*) y el falso girasol (*Thitonia diversifolia*), se cortó al inicio del trabajo y se le realizó su respectiva fertilización con Remital. A los 8 días de crecimiento se abonó con bovinasa.

Para determinar la cantidad de forraje de estos lotes se aforaron las dos especies con el mismo método que se utilizó para el maíz, el cual es el marco de siembra. (Tabla 8).

Tabla 8

Producción de pasto estimada por medio de los aforos de los lotes de pasto de corte banco de proteína y maíz.

ESPECIE	ÁREA M ²	PRODUCCIÓN	# DE PLANTAS	TOTAL KG
Lote 1 pasto de corte King grass	1885	19,5Kg/fv/m ²		36575
Lote 2 pasto de corte King grass	2187	10Kg/fv/m ²		21870
<i>Gliricidia sepium</i>	700	9,2Kg/fv/planta	700	6440
<i>Tithonia diversifolia</i>	1100	6,5Kg/fv/planta	1100	7150
Lote 2 de maíz	16200*2,4plantas/m ²	1,8Kg/fv/planta	38880	69984
Total				142019

Nota: Producción de forraje del banco de proteína, pasto de corte y maíz.

3.1.12. Identificación de cada una de las especies forrajeras del hato lechero. Esto se realizó de acuerdo a cada uno de los potreros observando la especie que más predomina en cada uno de las áreas determinadas de los potreros. Las especies que se encontraron fueron, gramíneas estrella (*Cynodon nlenfuensis*), de los cuales de los 42 potreros, 10 potreros son de esta especie, pasto amargo (*Brachiaria decumbens*), esta especie se encuentra en 10 potreros, guineana mombasa (*Panicum maximum*), 15 potreros están establecidos por esta especie, es la especie que más área ocupa en potreros que componen el hato lechero, 4 potreros están establecidos en pasto para (*B. mutica*) y los 3 potreros faltantes se están estableciendo en (*B. mutica*).

En los pastos de corte las especies con las que se trabajan son: king grass (*Pennisetun sp*), elefante (*Pennisetun purpureum*), esta especie en el trabajo que se realizó se pudo observar que la relación tallo hoja no es la mejor, lo cual no produce la cantidad de forraje esperada en el terreno y Cuba 22 (*Cuba sp*). En el banco de proteína contamos con dos especies forrajeras como *Tithonia diversifolia* y la *Gliricidia sepium*, además de maíz criollo (*Zea mays*). El maíz se utiliza

para mezclar con el pasto de corte y conservación de forraje en silos para época de escases de forraje en el hato lechero.

3.1.13. Composición de materia seca, extracto etéreo y cenizas de los pastos del hato.

La materia seca se determinó a cada uno de las especies forrajeras clasificadas en el hato lechero las cuales se llevó a la estufa a 60°C durante 48 horas, el extracto etéreo se determinó con el extractor de grasa múltiple soxhlet y las cenizas se determinaron con la mufla a 600°C. (Tabla 9).

Tabla 9.

Materia seca, extracto etéreo y cenizas.

Especies	Materia seca (%)	Extracto etéreo (%)	Cenizas (%)
<i>Zea mayz</i>	20	8	4
<i>Tithonia diversifolia</i> 65 días de descanso	15	4	10
<i>Cynodon nlemfuensis</i> 42 días de descanso	29.5	4	6
<i>Pennisetum spp</i> 70 días de descanso	18	2	8
<i>Gliricidia sepium</i> 120 días de descanso	22.3	10	8
<i>Brachiaria mutica</i> 40 días de descanso	18.3	6	12
<i>B.decumbens</i> 50 días de descanso	27.6	2	8
<i>Panicum máximo</i> 90 días	29	8	12
<i>Panicum maximum</i> 50 días	20	2	14

Nota: Determinación de la materia seca, extracto etéreo y cenizas de los pastos del hato lechero.

Capítulo 4. Diagnostico final

Durante los cuatro meses de pasantía se logró realizar grandes cosas en las praderas del hato lechero de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

1. Inicialmente se contaba con 26 potreros. Con mi trabajo se establecieron 42. En relación al pasto de corte se delimitaron 6 lotes y un lote que se está adecuando el terreno para establecerlo. El banco de proteína y los lotes de terreno para la siembra de maíz se delimitaron cada uno.
2. Se identificaron las especies forrajeras establecidas en los potreros, (*Panicum maximum*, *Bracharia decumbens*, *Bracharia mutica* y *Cynodon nlenfuensis*) además de los pastos de corte (*Cuba sp*, *Pennisetun sp* y *Pennisetun purpureum*), bancos de proteína (*Tithonia diversifolia* y *Gliricidia sepium*) y el maíz (*Zea mays*).
3. Se hizo la toma de medidas para las curvas de crecimiento de los pastos semanalmente.
4. Se estableció el potrero 22 con (*Panicum maximum*) y el lote de pasto de corte 5 con King grass (*Pennisetun sp*).
5. Se determinó la producción de forraje a cada una de los potreros, lotes de pasto de corte, banco de proteína y a los lotes de maíz,
6. Se elaboró un plan de fertilización, riego y abonamiento de los potreros y lotes de pasto de corte.
7. Se realizó análisis de suelos a los potreros y al lote 5 de pasto de corte
8. Inicialmente en el hato lechero había un total de 34,62 UGG, para finalizar con 39,02 UGG en los animales que conforman el hato lechero entre las vacas de pastoreo y las novillas de levante.

Capítulo 5. Conclusiones

La implementación de prácticas de buen manejo a las praderas, reduciendo los tiempos de permanencia de los animales por unidad de área en pastoreo, donde se logra disminuir el pisoteo, las pérdidas y mejorar la recuperación de las pasturas aumentando la producción de forraje en los potreros y pastos de corte del hato lechero de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Es de gran importancia determinar con exactitud las áreas que conforman el proyecto bovino para poder estimar la producción forrajera disponible, mediante conceptos básicos de agricultura de precisión poder conocer la disponibilidad de alimento para el ganado en diferentes épocas del año.

Mediante el conocimiento de las especies forrajeras del hato lechero, nos lleva a conocer los nutrientes que posee cada especie forrajera, de acuerdo a esto como se podría mejorar la suplementación en los animales de la explotación.

La fertilización y abonamiento son fundamentales para mejorar la producción por unidad de área y la recuperación de los pastos que conforman una pradera.

Capítulo 6. Recomendaciones

Renovar el pasto de corte elefante (*Pennisetum pupureum*) por King grass (*Pennisetum sp*), ya que este pasto no cumple con el nivel de producción forrajera esperado en el hato lechero.

Renovar los potreros del 1 al 12 y 23, 24, 25 ya que estos potreros se encuentran en gran parte compactados, los lotes de pasto de corte 2 y 4, reestablecerlos nuevamente con king grass (*Pennisetun sp*), a los pastos de corte realizarles control de malezas ya que estos retienen el potencial productivo del pasto y controlar la planta arvense existente en los potreros conocida como paja de pisco (*Sporobolus indicus*).

Aplicar materia orgánica a los pastos de corte luego de cada corte y fertilizar con Urea, hacer fertilizaciones foliares, a los potreros seguir aplicando materia orgánica para mejorar la calidad del suelo de los potreros, y así mejorar las condiciones del suelo para obtener más forraje disponible para los animales del hato.

Realizar fertilizaciones foliares a las gramíneas y pasto de corte que componen el hato lechero, en los rebrotes. Como lo indican los resultados de análisis de suelo.

Sembrar en los lotes de maíz más densidad de plantas por área, con menor distancia

entre surcos y entre plantas, realizando este trabajo se obtendrá mayor cantidad de forraje disponible para el hato lechero.

Implementar pasto para (*Bracharia mutica*) en los poteros 9, 10, 17, 18, 19 y 39 ya que estos poteros en época de lluvias presentan inundación y las especies que actualmente están establecidas (*Panicum máximum*) no resisten el encharcamiento, mientras que el pasto para (*Bracharia mutica*), si tolera los encharcamientos.

Terminar de establecer el lote 7 de pasto de corte con (*Pennisetun sp*), los potreros 17, 16 y 19 con (*Bracharia mutica*), ponerle riego permanente y darle el respectivo manejo de fertilización y abonamiento.

Seguir aplicando el correcto manejo a los pastos del hato lechero, se puede ampliar el hato con respecto a número de animales para el ordeño ya que si se cumplen cada una de las recomendaciones se aumenta a un más la producción de forraje disponible en las praderas del hato lechero.

Referencias

- Borreli, P., y Oliva, G. (2001). Producción Animal sobre Pastizales Naturales. Evaluación de pastizales. *Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral* (págs. 161 - 182). Buenos Aires: INTA.
- Colombia. (2010). Conpes 3676. *Departamento Nacional de Planeación* .obtenido de. www.minambiente.gov.co/images/normativa/compes/2005_3376_2005.pdf.
- Congreso. (2016). Ley 1774 de 2016. *Congreso de la Republica de Colombia*, 5.obtenido de. <https://justiciaambientalcolombia.org/2016/01/07/ley-1774-de-2016/>.
- Corpoica. (2009). Manejo y Producción de Pastos y Forrajes en el Trópico . En Corpoica, *Manejo y Producción de Pastos y Forrajes en el Trópico* (pág. 12). Colombia: Corpoica.
- Correia, T. P. (1993). Threatened landscape in Alentejo, Portugal: the ‘montado’and other ‘agro-silvo-pastoral’ systems. *Landscape and Urban Planning*,, 43-48.
- Cuesta, P. (2005). Fundamentos de manejo de praderas para mejorar la productividad de la ganadería del colombiano. *CORPOICA*.
- Del Pozo Rodríguez, P. P. (2002). bases ecofisiológicas para el manejo de los. *Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP)*, 109-137.
- Echeverry, A., y Chalarca, E. (2008). *Módulo de Pastos y Forrajes, Submódulo de manejo y fertilización*. . Medellín: Programa de extensión solidaria. Dpto. Formación Académica de Haciendas. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Haydock, K. P. (1975). The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. . *Australian Journal of Experimental Agricultura and Animal Husbandry*, 663 - 670.
- ICA. (2007). Resolucion No. 002341 . *Instituto Colombiano Agropecuario*.
- Martínez, R. (1995). Bases Biológicas para el pastoreo en bancos de biomasa. *Curso Bases biológicas del pastoreo de alta densidad* (págs. 66-77). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mislevy, R., y Pate, F. (1996). Establishment, management and utilization of Cynodon grasses in Florida. *Anais do workshop sobre o potencial forrajeiro do Género Cynodon* (págs. 127 - 138). Brazil: EMBRAPA/CNPTEL.
- Nutrimon. (25 de Mayo de 2017). *Nutrimon, productivo en su cultivo*. . Obtenido de Urea. : http://www.monomeros.com/descargas/FT_UREA_46G.pdf
- PAÉZ, A., M.E., G., YRAUSQUIN, X. (1995). Water stress and clipping management effects on guinea grass. I Growth and biomass Allocation. *Agronomy Journal*, 698-706.
- Pinehiro, L. (2006). *Pastoreo Racional Voisin*. Brasil: Hemisferio Sur.

- Pozo, D., y Puentes, P. (1998). Análisis del crecimiento del pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) bajo condiciones de corte y pastoreo. *Tesis de Doctorado. Instituto de Ciencia Animal. Universidad Agraria de la Habana Cuba*, 105 pp.(Cuba).
- Ramos, N., Herrera, R., Padilla, C., Barrientos, A., y Aguilera, J. M. (1987). *Pasto estrella mejorado (Cynodon nlemfuensis) su establecimiento y utilización en Cuba*. La habana: EDICA.
- Rúa Franco, M. (14 de Noviembre de 2014). *¿cómo aforar un potrero para pastorear correctamente?* . recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/139-aforar_potrero.pdf
- Somex. (25 de Mayo de 2017). *Somex nutrición animal*. . recuperado de <http://www.somexnutricion.com/cartillas.php?ctId=4>
- Vallejo, A. (2009). Curso Formulación de Proyectos MDL Forestal y Bioenergía . *Introducción a la estimación de biomasa y carbono en biomasa* (pág. 50). Buenos Aires: Carbon Decisions.
- Vickery, P. J. (1981). Pasture growth under grazing. *Grazing Animals*, 55-57.
- Voisin, A. (1957). *Productividad de La Hierba*. . Francia: Tecnos.
- Voisin, A. (1974). *Productividad de la hierba*. Madrid (España): Tecnos.
- Zeocol. (25 de Mayo de 2017). *Zeocol agrícola. zeolita de Colombia* . recuperad de http://www.zeocol.com/producto-detalles-id-13-t-zeocol_agrcola
- Universidad Francisco de Paula Santander , UFPS., (12 de abril 1994) Artículo 1 [capitulo 1] *Estatuto general* [acuerdo N° 029 de 1994]. Recuperado de: https://ufpso.edu.co/ftp/pdf/estatutos/acuerdo_029.pdf
- Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, UFPSO., (s.f.) *misión y visión*. [on line]; Recuperado de: <https://ufpso.edu.co/Mision-vision>
- Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, UFPSO., (s.f.), *Objetivos*. [on line]; Recuperado de: <https://ufpso.edu.co/Objetivos>
- Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, UFPSO., (s.f.) *Estructura Orgánica* [on line]; obtenido de: <https://ufpso.edu.co/Estructura>

Anexos

Curvas de crecimiento en potreros del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*)

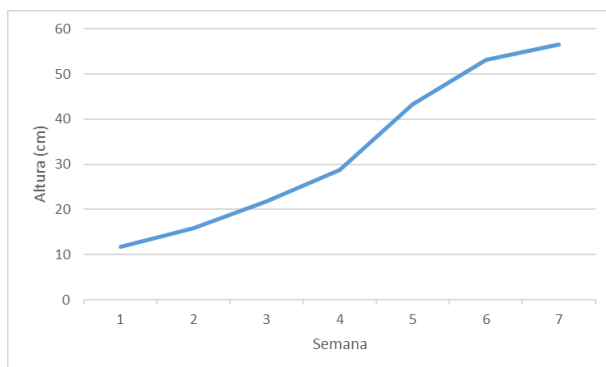


Figura 14. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 1).

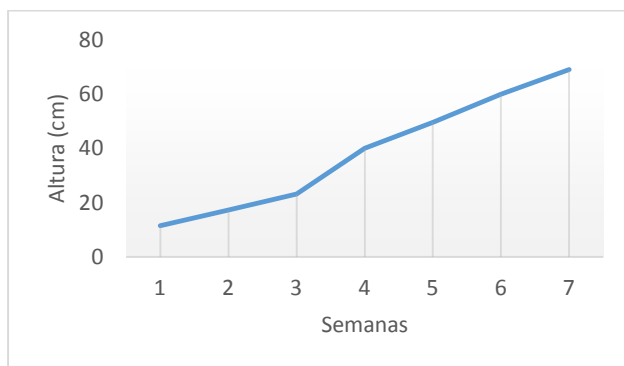


Figura 15. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 2).

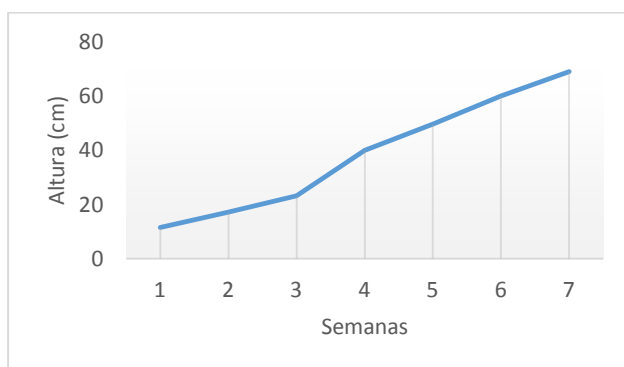


Figura 16. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 3).

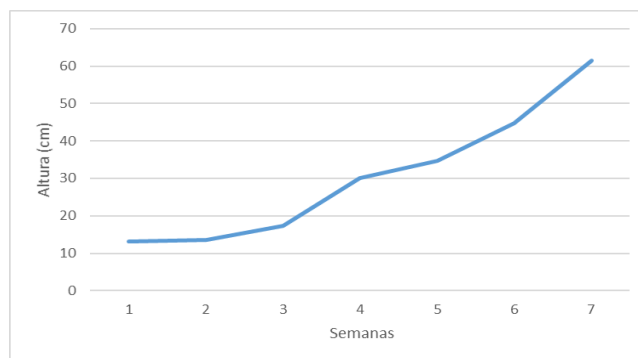


Figura 17. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 4).

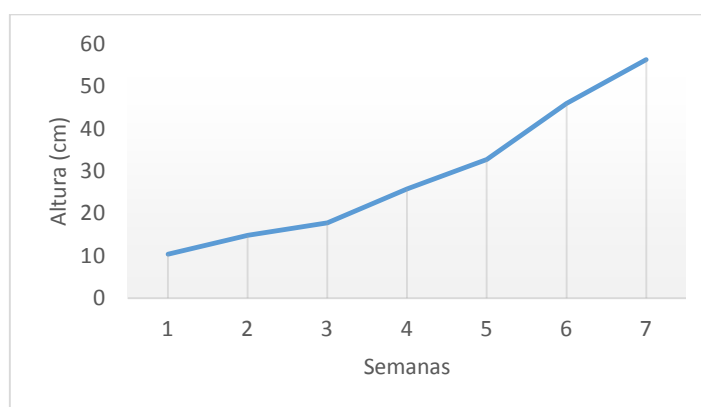


Figura 18. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 5).

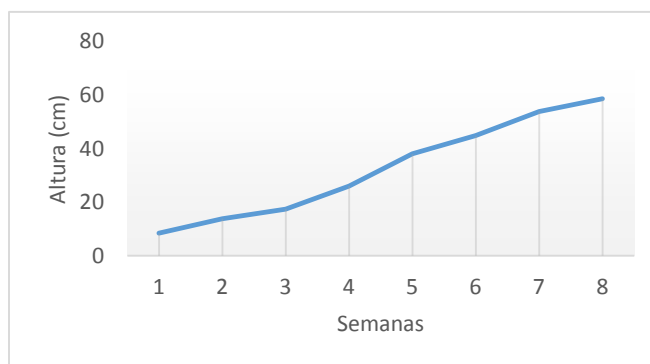


Figura 19. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 9).

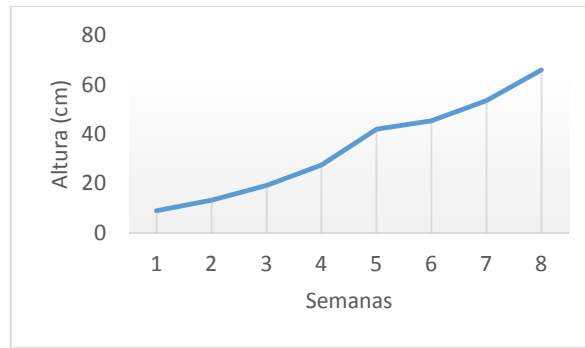


Figura 20. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 10).

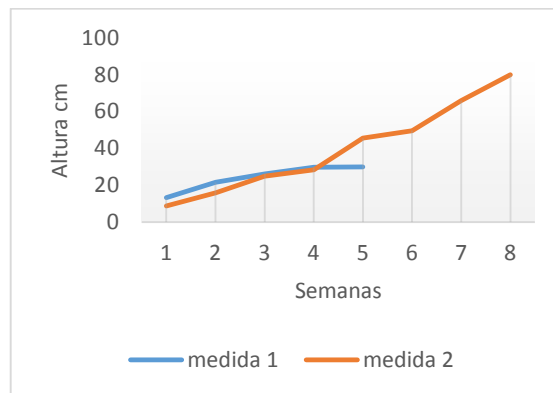


Figura 21. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 11).

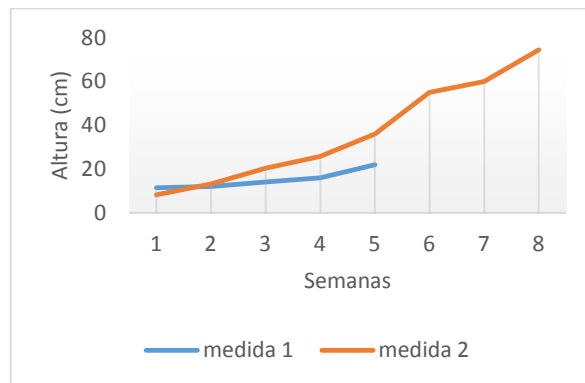


Figura 22. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 12).

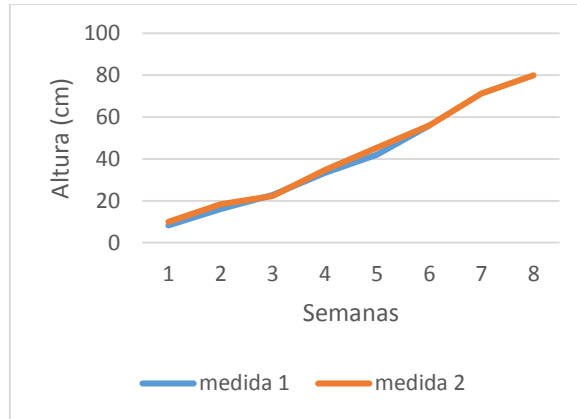


Figura 23. Curva de crecimiento de (*Cynodon nlemfuensis* del potrero 30).

Curva de crecimiento en potreros del pasto *Brachiaria decumbens*.

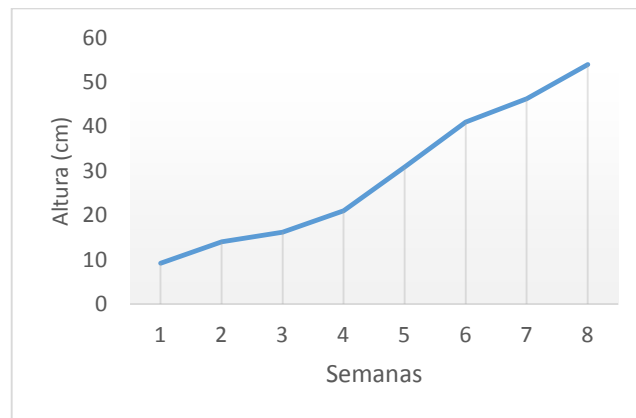


Figura 24. Curva de crecimiento de (*Brachiaria decumbens* del potrero 6)

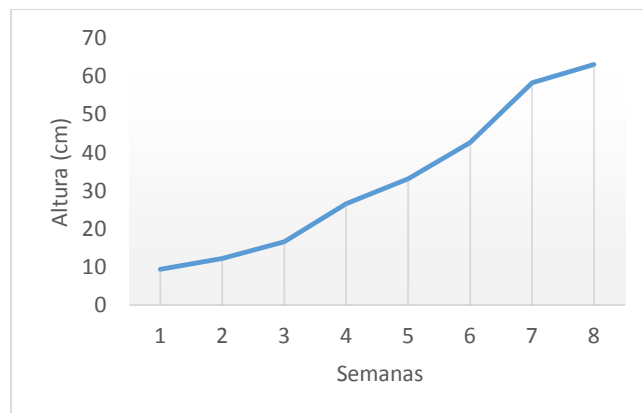


Figura 25. Curva de crecimiento de (*Brachiaria decumbens* del potrero 7).

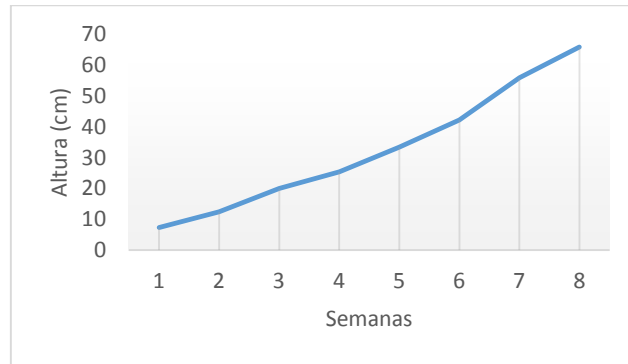


Figura 26. Curva de crecimiento de (*Brachiaria decumbens* del potrero 8).

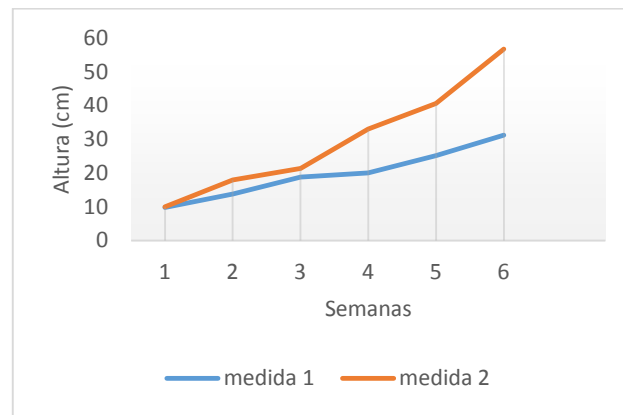


Figura 27. Curva de crecimiento de (*Brachiaria decumbens* del potrero 20)

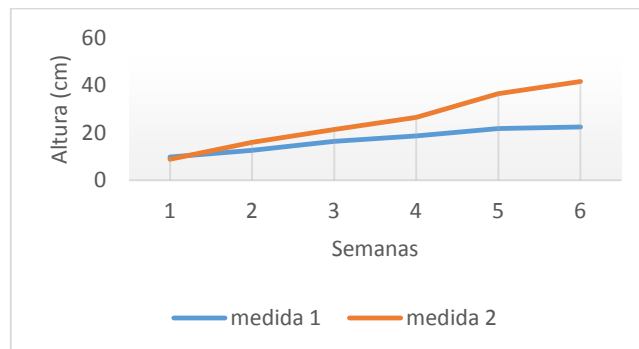


Figura 28. Curva de crecimiento de (*Brachiaria decumbens* del potrero 21).

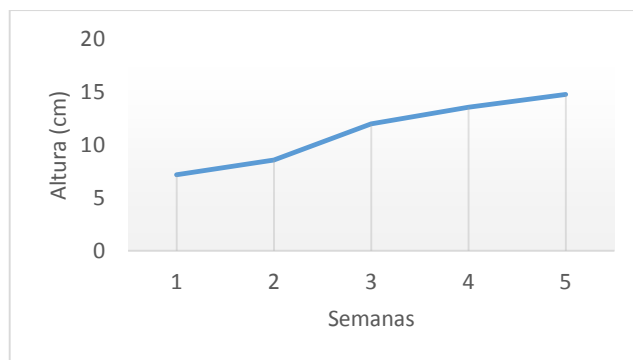


Figura 29. Curva de crecimiento de (*Brachiaria decumbens* del potrero 22).

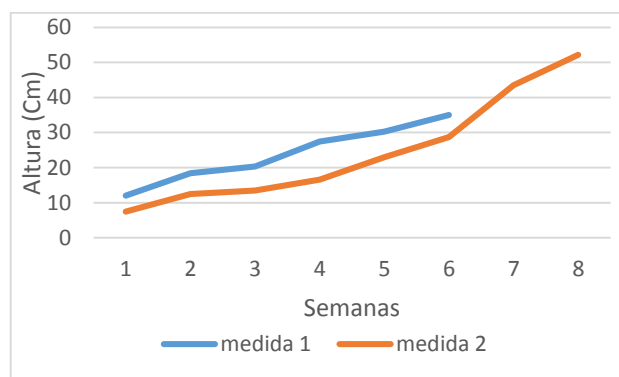


Figura 30. Curva de crecimiento de (*Brachiaria decumbens* del potrero 31).

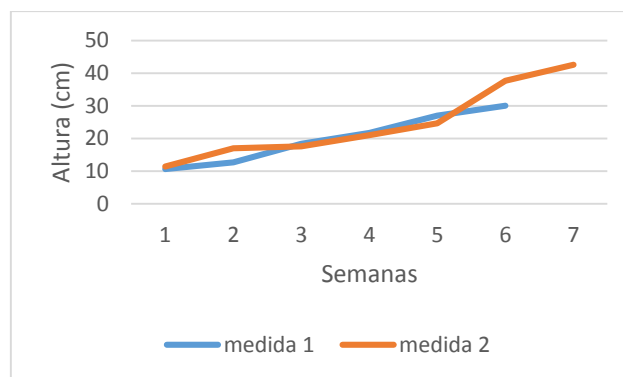


Figura 31. Curva de crecimiento de (*Brachiaria decumbens* del potrero 32).

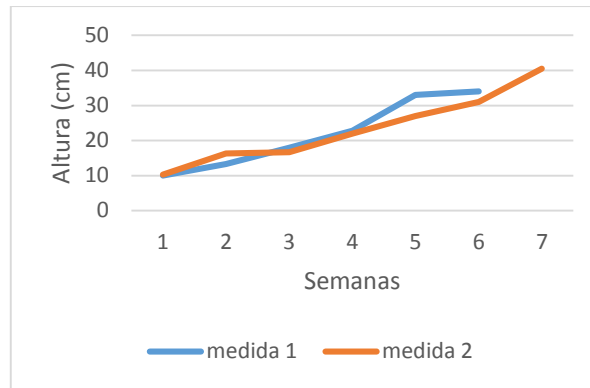


Figura 32. Curva de crecimiento de (*Brachiaria decumbens* del potrero33).

Curva de crecimiento en potreros del pasto Pará (*Brachiaria mutica*).

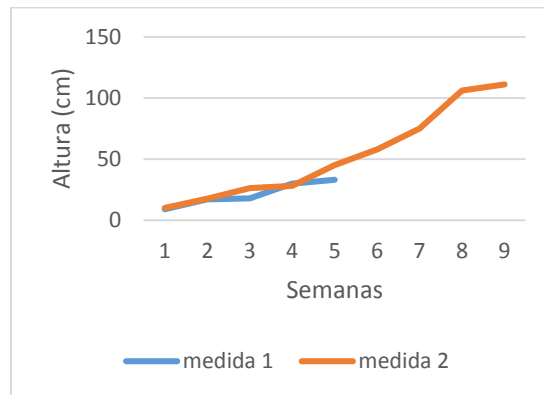


Figura 33. Curva de crecimiento de (*Brachiaria mutica* del potrero 13).

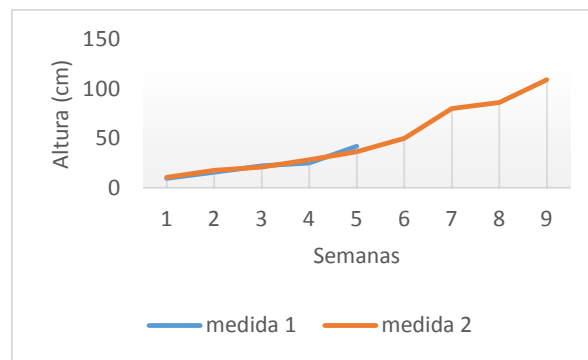


Figura 34. Curva de crecimiento de (*Brachiaria mutica* del potrero 14).

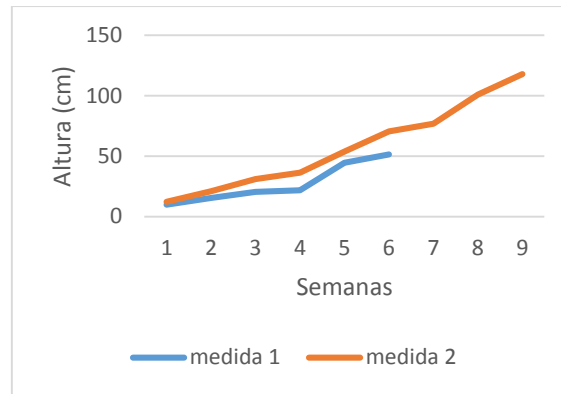


Figura 35. Curva de crecimiento de (*Brachiaria mutica* del potrero 15).

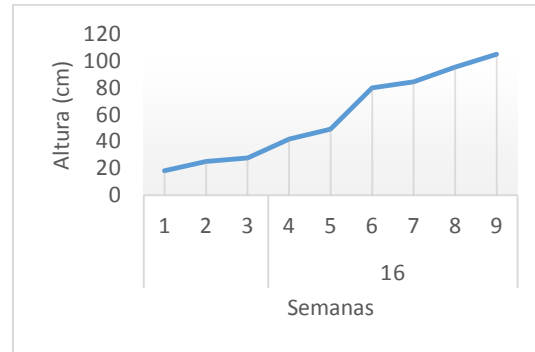


Figura 36. Curva de crecimiento de (*Brachiaria mutica* del potrero 16).

Curva de crecimiento de potreros del pasto Guinea (*Panicum máximo*)

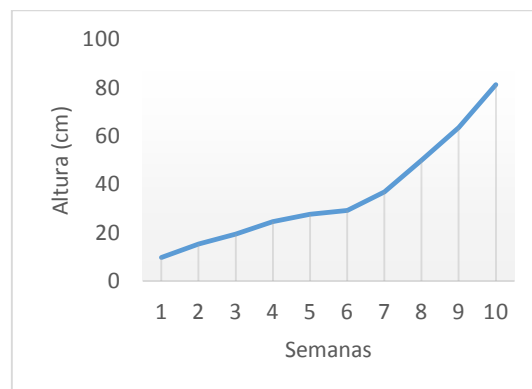


Figura 37. Curva de crecimiento de (*Panicum máximo* del potrero 23).

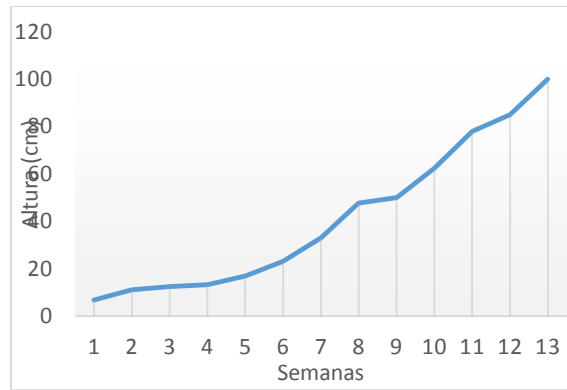


Figura 38. Curva de crecimiento de (*Panicum máximo* del potrero 24).

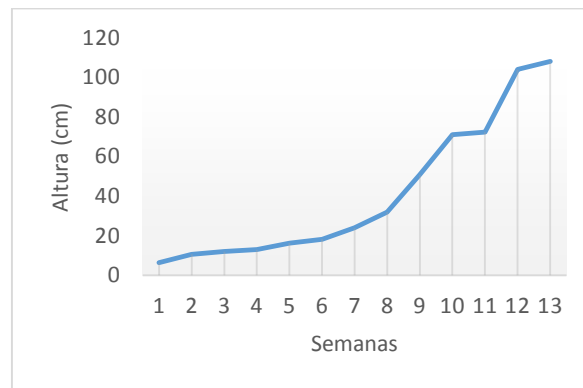


Figura 39. Curva de crecimiento de (*Panicum máximo* del potrero 25).

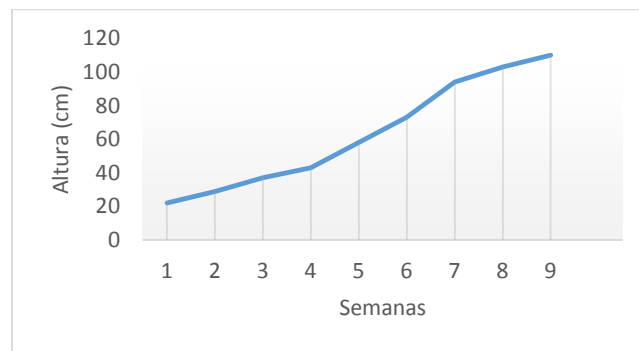


Figura 40. Curva de crecimiento de (*Panicum máximo* del potrero 26).

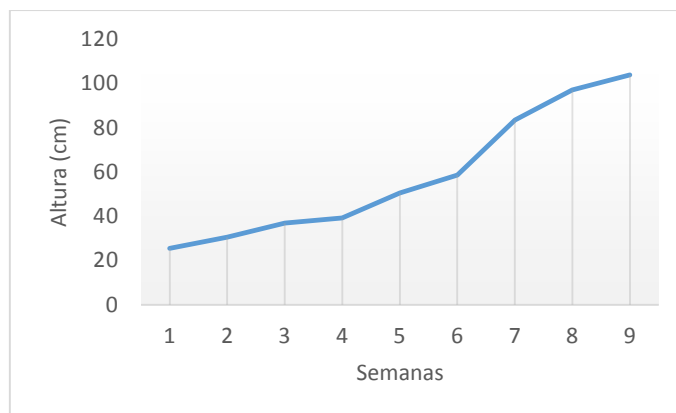


Figura 41. Curva de crecimiento de (*Panicum máximo* del potrero 27).

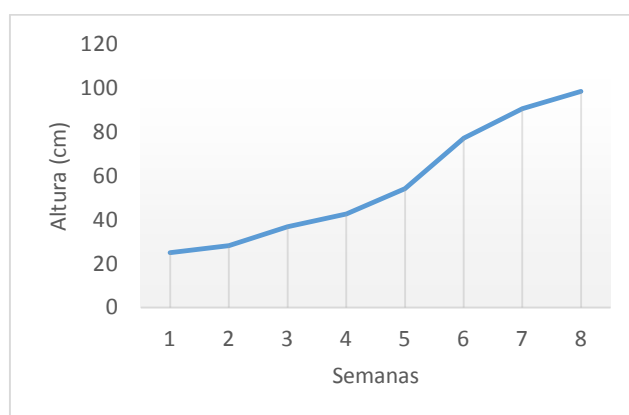


Figura 42. curva de crecimiento de (*Panicum máximo* del potrero 28).

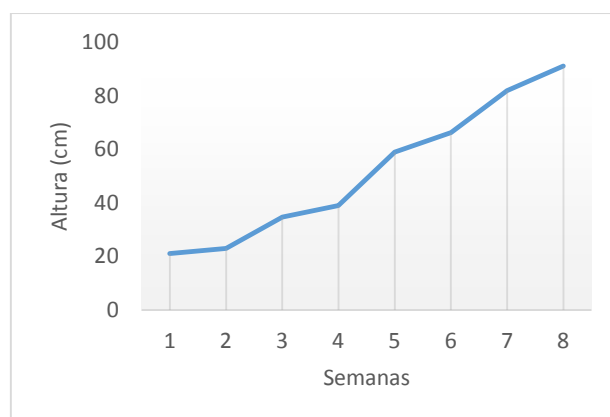


Figura 43. Curva de crecimiento de (*Panicum máximo* del potrero 29).

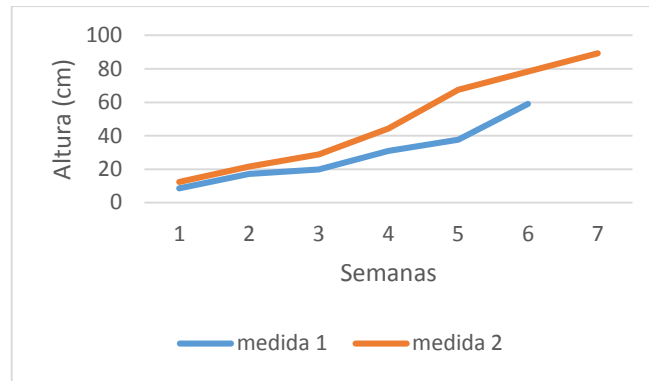


Figura 44. Curva de crecimiento de (*Panicum máximum* del potrero 34).

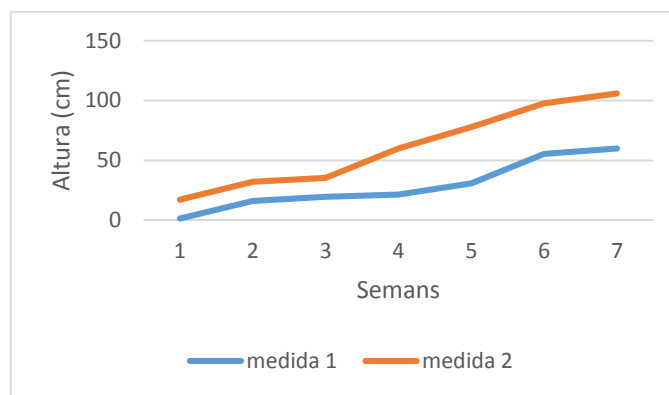


Figura 45. Curva de crecimiento de (*Panicum máximum* del potrero 35).

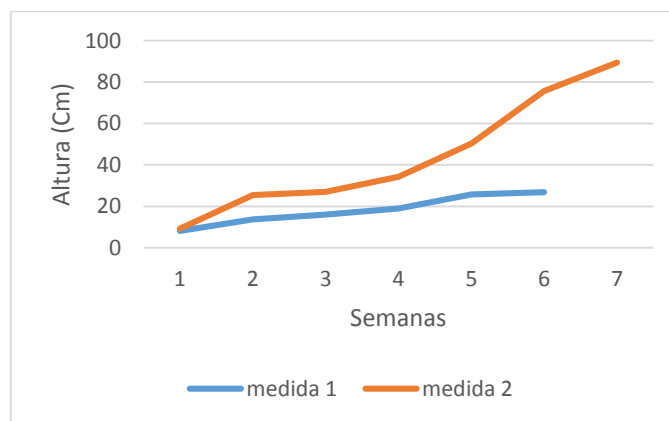


Figura 46. Curva de crecimiento de (*Panicum máximum* del potrero 36).

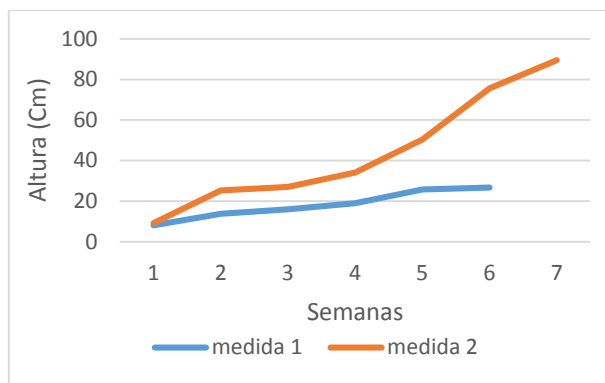


Figura 47. Curva de crecimiento de (*Panicum máximum* del potrero 37).

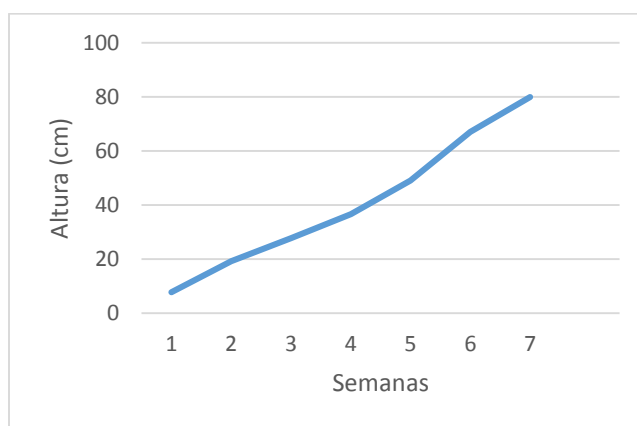


Figura 48. Curva de crecimiento de (*Panicum máximum* del potrero 38).

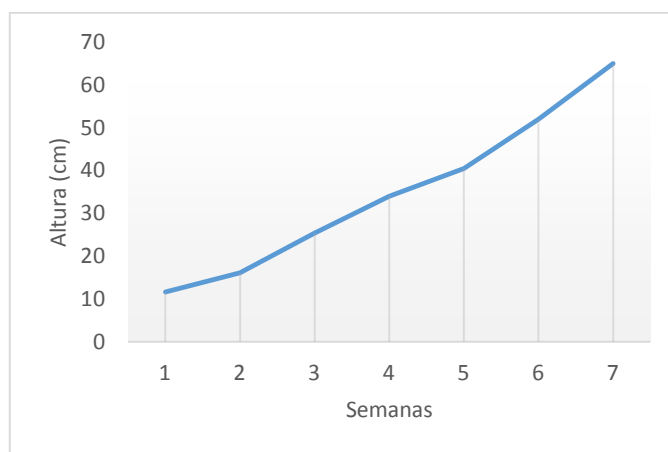


Figura 49. Curva de crecimiento de (*Panicum máximum* del potrero 39).

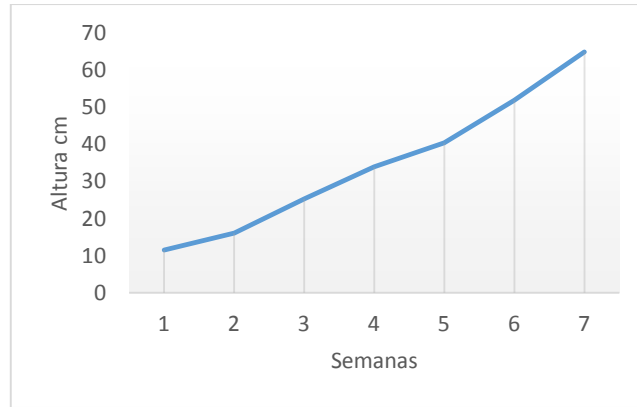


Figura 50. Curva de crecimiento de (*Panicum máximo* del potrero 40).

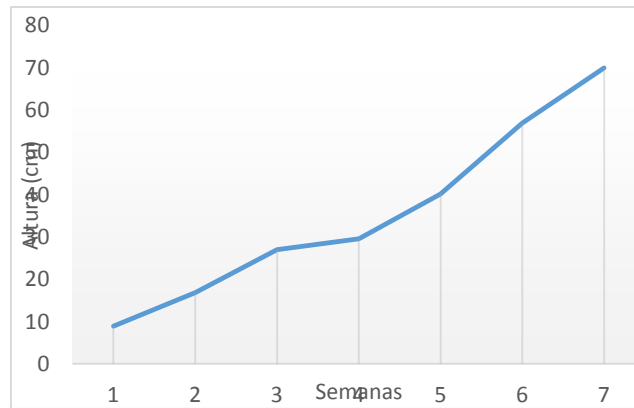


Figura 51. Curva de crecimiento de (*Panicum máximo* del potrero 41).

Curva de crecimiento del pasto King grass

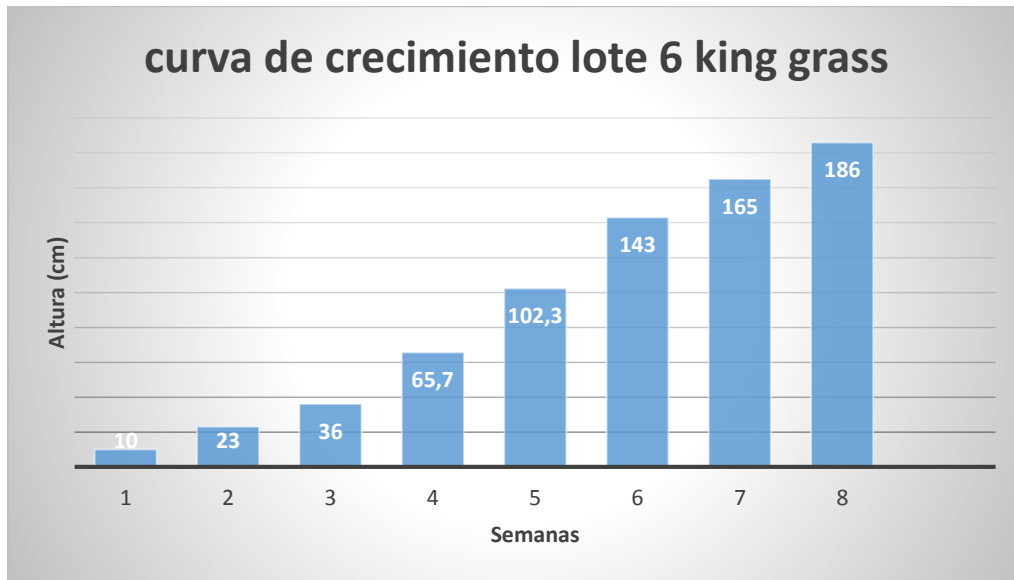


Figura 52. Curva de crecimiento de pasto de corte King grass.



Figura 53. Potrero antes de pastoreo.



Figura 54. Potrero después de pastoreo.



Figura 55. Aforo de *panicum maximum*



Figura 56. Pesaje de *Panicum maximum*