

Diseño de un plan de mejoramiento de praderas de cooperados y proveedores aliados a COBINAGA durante el segundo semestre del año 2023

Lady Carolina Herrera Gutierrez

Asesor

Ing. Yenny Maritza Camacho Torres

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente ECAMPA

Programa de Agronomía

2023

Resumen

La pasantía fue desarrollada en la Cooperativa Integral Agroganadera de Boyacá Cobinaga, ubicada en el Municipio de Tibasosa, donde se identificaron algunas necesidades relacionadas con el manejo de las praderas y específicamente de los suelos destinados a producción de pasturas, se determinó como objetivo el diseñar un plan de mejoramiento de praderas de predios de cooperados y aliados a Cobinaga; para poder lograr su cumplimiento se llevó a cabo la implementación de la guía práctica para la caracterización del suelo y terreno RASTA, en 6 fincas seleccionadas, Esta herramienta incluye actividades como: la aplicación de una encuesta de caracterización de praderas, la toma de muestras de suelo en parcelas seleccionadas, el análisis e identificación de áreas, pasturas y número de potreros, la elaboración de mapas temáticos, el análisis del nivel de pH, pendiente y forma del terreno, posición del perfil, textura, color, capas endurecidas, pedregosidad, presencia de moteados, resistencia al rompimiento y aplicación de fertilización orgánica. Posteriormente y a partir del seguimiento de recomendaciones y aplicaciones generadas por la herramienta se desarrolló el aforo a potreros, la comparación de forraje verde y porcentaje de materia seca como medio de verificación de la viabilidad de las actividades de manejo formuladas. Es así como se concluye que las praderas intervenidas obtuvieron mejor respuesta de recuperación en menor número de días, con un mayor volumen de forraje y mayor porcentaje de materia seca lo que significa que los suelos tratados producen mayor forraje en menos tiempo.

Palabras clave: Pradera, Materia seca, Aforos, Fertilización y pH.

Abstract

The internship was developed at the Boyacá Cobinaga Agricultural Cooperative, located in the Municipality of Tibasosa, where some needs related to the management of grasslands and specifically soils intended for pasture production were identified. The objective was determined to design a plan. improvement of meadows on properties of cooperatives and allies of Cobinaga; In order to achieve compliance, the implementation of the practical guide for the characterization of RASTA soil and terrain was carried out on 6 selected farms. This tool includes activities such as: the application of a meadow characterization survey, the taking of soil samples. soil in selected plots, the analysis and identification of areas, pastures and number of paddocks, the preparation of thematic maps, the analysis of the pH level, slope and shape of the land, profile position, texture, color, hardened layers, stoniness, presence of mottling, resistance to breaking and application of organic fertilization. Subsequently, and based on the monitoring of recommendations and applications generated by the tool, the paddock capacity was developed, as well as the comparison of green forage and percentage of dry matter as a means of verifying the viability of the management activities formulated. This is how it is concluded that the intervened meadows obtained a better recovery response in fewer days, with a greater volume of forage and a higher percentage of dry matter, which means that the treated soils produce more forage in less time.

Keywords: Meadow, Dry matter, Gauges, Fertilization and pH.

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| Justificación..... | 8 |
| Objetivos | 9 |
| General:..... | 9 |
| Específicos: | 9 |
| Marco Teórico..... | 10 |
| Pendiente del terreno | 10 |
| Forma del terreno..... | 10 |
| Posición del perfil | 10 |
| Textura | 10 |
| Color | 10 |
| pH | 11 |
| Capas endurecidas | 11 |
| La pedregosidad..... | 11 |
| Moteados..... | 12 |
| Nivel freático | 12 |
| Resistencia al rompimiento..... | 12 |
| Marco metodológico | 14 |
| Materiales, equipos e insumos:..... | 15 |
| Resultados y análisis de resultados | 21 |
| Conclusiones | 36 |
| Recomendaciones..... | 37 |
| Bibliografía..... | 38 |

Lista de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1 <i>Base de datos de suelos de asociados y aliados a Cobinaga</i> _____ | 22 |
| Tabla 2 <i>Tabla de datos de: Aforos, pH, % ms, días de recuperación, tratamiento aplicado areas del potrero y número de animales.</i> _____ | 25 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Convocatoria abierta</i> _____ | 21 |
| Figura 2 <i>Tipo de pasturas manejadas</i> _____ | 23 |
| Figura 3 <i>Áreas y numero de potreros en cada finca.</i> _____ | 24 |
| Figura 4 <i>Promedio de pH obtenidos en el suelo de las fincas.</i> _____ | 28 |
| Figura 5 <i>Porcentaje de materia seca</i> _____ | 29 |
| Figura 6 <i>Nivel de pendiente del terreno</i> _____ | 30 |
| Figura 7 <i>Forma del terreno circundante.</i> _____ | 31 |
| Figura 8 <i>Textura</i> _____ | 32 |
| Figura 9 <i>Días de recuperación de las praderas.</i> _____ | 33 |
| Figura 10 <i>Volumen de aforos realizados.</i> _____ | 34 |

Introducción

En el departamento de Boyacá, la ganadería ha sido una de las actividades más importantes que representa la economía campesina, donde la producción lechera abarca a los 123 Municipios del departamento denotando altas producciones de leche, según los registros de Usuarios de Extensión Agropecuaria (RUEA), citado por (PDEA, 2020) los usuarios registrados en la cadena productiva de ganadería láctea son de 30245 productores, en donde se resalta que los Municipios de Sogamoso, Tibasosa, Nobsa, Santa Rosa y Duitama poseen ganadería de leche especializada, pero lamentablemente las pasturas no rinden lo suficiente para satisfacer las necesidades de producción; teniendo en cuenta que los pastos y forrajes son la principal fuente de alimentación de los rumiantes sin embargo el mal manejo del suelo en cuanto a la rotación de potreros, el sobrepastoreo y la deficiencia de nutrientes limita el desarrollo de praderas para su uso y aprovechamiento llevando al productor a incrementar los costos de producción con la compra de suplementos alimenticios y concentrados para la alimentación bovina. Es por esto que nace la necesidad de implementar un plan de mejoramiento de praderas en las fincas de asociados y cooperados a COBINAGA, por lo que la cooperativa identificó a los asociados con interés de participar dentro del programa y así realizar la toma de muestras y los análisis correspondientes a cada uno de los potreros seleccionados para posteriormente realizar la aplicación de insumos para el control de pH, y aporte de productos orgánicos de diferente tipo, como sistema de mejoramiento de suelos para finalmente evaluar el comportamiento de las praderas en un lapso de 3 meses.

Justificación

La ganadería es una actividad económica de gran importancia para el desarrollo rural y la seguridad alimentaria de muchas regiones de Colombia. Sin embargo, esta actividad puede generar algunos impactos negativos sobre el medio ambiente, especialmente sobre los recursos hídricos y los suelos, cuando no son trabajados adecuadamente. Por esta razón, es necesario implementar prácticas de manejo sostenible que permitan conservar y mejorar la calidad de los suelos en las fincas ganaderas, así como aumentar la productividad y la rentabilidad de los sistemas pecuarios. Teniendo en cuenta que COBINAGA es una cooperativa dedicada a la comercialización de leche y que sus cooperados presentan problemas en cuanto al manejo adecuado de sus pasturas nace la necesidad de diseñar un plan de mejoramiento de suelos a través de la aplicación de materiales orgánicos y en caminado a la recuperación de praderas o manejo de sistemas productivos de pasturas que mejoren la situación actual de los suelos de la zona y de la producción pecuaria.

De acuerdo con lo anterior es importante conocer el suelo y las condiciones productivas a que este ha sido sometido, para así poder establecer un plan de manejo acorde con las condiciones de tal forma que, cada una de las prácticas de manejo desarrolladas se encuentren en sintonía con las necesidades del suelo y con las expectativas de producción estimadas.

Objetivos

General:

Diseñar un plan de mejoramiento de praderas para los Cooperados y proveedores aliados a COBINAGA durante el segundo semestre del año 2023.

Específicos:

Construir una base de datos de los cooperados y aliados interesados en el proyecto, identificando el tipo de pasturas, áreas y número de potreros.

Ejecutar el plan de manejo a partir de la aplicación de abonos orgánicos para el mejoramiento de praderas de 6 productores cooperados a Cobinaga.

Evaluar el comportamiento de las pasturas, realizar seguimiento e identificar su viabilidad en los 6 predios de cooperados a COBINAGA.

Marco Teórico

Pendiente del terreno

La pendiente del terreno se refiere a la inclinación del suelo y está relacionada con la retención y movimiento del agua, la erosión, el uso de maquinaria, la conservación del suelo y la adopción de prácticas de campo como el riego y el drenaje. (James H, 2010).

Forma del terreno

La forma del terreno está influenciada por las características del paisaje y permite determinar de forma aproximada el uso y gestión del suelo más adecuado. (James H, 2010).

Posición del perfil

La posición del perfil se refiere a la ubicación exacta del punto en el cual se va a caracterizar el suelo. (James H, 2010).

Textura

La textura del suelo se refiere a la proporción de partículas de diferentes tamaños que se encuentran en el suelo, como arenas, limos y arcillas. Esta proporción se expresa en (%) y tiene un impacto significativo en procesos como la retención y almacenamiento de agua y oxígeno, la fertilidad, la porosidad y el drenaje del suelo. (James H, 2010).

Color

Por otro lado, el color del suelo es un indicador de su fertilidad, humedad, material parental y drenaje. Por ejemplo, un color negro u oscuro indica un buen contenido de materia orgánica, mientras que el color rojo indica la presencia de hierro. El color blanquecino indica la

presencia de carbonato de calcio, mientras que los colores oliva, verde o gris mal drenaje. (James H, 2010).

pH

Según (Osorio, 2012) El nivel de PH o potencial de hidrogeniones del suelo. Medida composicional que permite expresar la concentración de iones de hidrogeno. Con la medición de pH se permite conocer que tan acida o alcalina es la solución del suelo. La escala de medición del pH está entre los valores de 0.0 a 14.0 (García, 2011). La acidez está asociada a la presencia de aluminio y generalmente se presenta en suelos con un PH menor a 5.5. Esta acidez es la más limitante y se asocia a un bajo desarrollo de las raíces. (Agro Savia, 2021, p.31). Por otro lado, usualmente todos los nutrientes están disponibles en cuanto el PH oscila entre 5,7 y 6,5.

Capas endurecidas

Las capas endurecidas son estratos del suelo que se caracterizan por su dureza e impermeabilidad. Estas capas pueden inhibir el crecimiento de las raíces, el movimiento del agua y la respiración del suelo, lo que puede afectar negativamente la calidad del suelo y la salud de las plantas. (James H, 2010).

La pedregosidad

Es la proporción relativa de piedras y fragmentos de rocas que pueden entrar en la superficie del suelo. La presencia de piedras y rocas puede afectar negativamente la infiltración, evaporación y disponibilidad de agua en el suelo, lo que puede impedir el crecimiento de las plantas o labranza mecánica. (James H, 2010, pp. 18-21).

Moteados

Los moteados son manchas de color amarillo, rojo, azul, verde o gris que se mezclan en pequeñas o grandes cantidades con el color del horizonte. Estas manchas indican la presencia de un drenaje deficiente y una falta de oxígeno a las raíces, lo que puede afectar negativamente la calidad del suelo y la salud de las plantas. (James H, 2010).

Nivel freático

Es la profundidad a la que se encuentra la capa de agua subterránea más cercana a la superficie del suelo. Esta profundidad varía de acuerdo con las condiciones presentes, como la cantidad de precipitación y el drenaje del suelo. (James H, 2010).

Resistencia al rompimiento

Es la fuerza necesaria para romper un terrón de suelo. Esta fuerza puede variar según el contenido de humedad, la textura, el contenido de materia orgánica y la estructura del suelo. La resistencia al rompimiento es una medida importante de la calidad del suelo, ya que puede afectar la capacidad del suelo para soportar el crecimiento de las plantas y la labranza mecánica (James H, 2010).

Según (Fonseca, 2017) citado por (Moreno, 2019) Las zonas de trópico alto colombiano, las praderas abarcan una gran cantidad de hectáreas dedicadas a la alimentación de ganado de ceba y producción de leche distribuidas en un 90% en gramíneas de especie *Pennisetum clandestinum* (Kikuyo); siendo esta la especie forrajera más predominante, el 5% *Lolium sp.* (ryegrass) y el 5% restante a Avena sativa (avena forrajera) y especies nativas como el *Halcus lanatus* (falsa poa). La especie *Pennisetum clandestinum* se ha demostrado que resiste al pisoteo de los animales y tolera las sequías debido a su profundo sistema radical (Marais, 2001). Los sistemas de producción basados en praderas deben tener una base de sustentación para conocer el punto óptimo de utilización como fuente primordial de la rentabilidad del sistema. Estudios realizados por Reeves et al. (1996) en Australia sugieren que, para lograrlo, se debe pastorear el *P. clandestinum* cuando éste tenga 4,5 hojas macollo-1, momento en que se logra una calidad nutricional adecuada al requerimiento de vacas en lactancia. La temperatura óptima de crecimiento del kikuyo está entre 16 y 21°C. Es una especie eficiente en el uso del agua en comparación con otras gramíneas forrajeras y aprovecha el agua presente en el suelo a través de su desarrollado sistema radicular, sin embargo, el déficit hídrico, principalmente inducido por la evaporación disminuye de manera importante su crecimiento. El kikuyo responde bien a la fertilización nitrogenada, pero el nivel de respuesta está influenciado por la interacción con otros factores como la disponibilidad de agua, los niveles de fósforo, potasio y magnesio y el uso de cal en suelos altos en aluminio. (Acero, 2019)

Marco metodológico

La cooperativa integral es una entidad que tiene 19 años ofreciendo sus servicios en la industria agroganadera de Boyacá, la cual presta servicio de producción y comercialización de leche a través de una oferta integral con precios competitivos, entre los que se cuentan:

- Bienestar animal: chequeo de mastitis, evaluación de rutina de ordeño, evaluación de cojeras y evaluación de condición corporal.
- Chequeo reproductivo: control específico del estado reproductivo de las vacas en donde se hace identificación de vacas repetidoras, anormalidades, posibles enfermedades reproductivas, detección temprana de preñeces, determinación y formulación de tratamientos específicos. (COBINAGA, 2023)
- Inseminación artificial.
- Asistencia en mejoramiento de praderas:

Diagnóstico, evaluación y recomendaciones en el establecimiento y mantenimiento de cultivos forrajeros.

- Muestreo de suelos: verificar el nivel de PH, recomendar análisis de suelos completo, toma de muestra para posterior envío a laboratorio.

Su centro de operaciones se encuentra acopio está ubicado en el municipio de Tibasosa donde cuenta con, con un equipo conformado por profesionales como zootecnistas, ingenieros ambientales, médicos veterinarios y asistentes técnicos; todos enfocados en la prestación de servicios de calidad dirigido a productores pecuarios asociados en cada una de las áreas y comités. Su visión es el reconocimiento como empresa cooperativa del sector agropecuario

posicionándose a través de productos y servicios de óptima calidad, buscando el desarrollo integral y el bienestar de sus asociados, familias y comunidad. La Cooperativa en concordancia con el cuidado y protección del medio ambiente hace parte de la mesa de Ganadería Colombiana Sostenible, y del acuerdo cero deforestación de la cadena láctea lo cual contribuye al fomento de capacitaciones y educación de la comunidad; sumado a ello tiene proyectos sociales para contribuir a la sana alimentación con el apoyo técnico en la realización de huertas biodinámicas, estas se han realizado en diferentes municipios utilizando hierbas aromáticas, hortalizas y plantas ornamentales. (COBINAGA, 2023)

El desarrollo de la pasantía se dio en el municipio de Tibasosa, (Boyacá) en la Cooperativa Integral Agro ganadera de Boyacá – COBINAGA, se acompañaron actividades de diagnóstico y manejo de suelos a partir del plan de trabajo formulado para el desarrollo de la pasantía.

Para llegar al cumplimiento del objetivo de la pasantía se proyectó la aplicación de encuestas, aforos, medición de pH, materia seca y recolección de datos que luego serían sometidos a análisis y formulación de posibles alternativas de solución todo esto en miras de mejorar la calidad del suelo y producción pecuaria.

De acuerdo con esto se establece la obtención de datos a partir del uso de los siguientes materiales y equipos.

Materiales, equipos e insumos:

- Computador; registro digitalización y análisis de información.
- Medidor portátil HI 9814; equipo que permite la medición de rangos de pH, conductividad eléctrica en campo y sólidos totales disueltos.
- Marco de área de 1 m²: indispensable en la toma de aforos.

- Horno microondas; equipo que permite realizar el procedimiento de secado de forraje verde, para determinación de materia seca.
- Balanza de kilos y gramos; para pesar la cantidad de volumen de forraje verde por metro cuadrado.
- Guía práctica para la caracterización del suelo y del terreno (RASTA). Este método permite caracterizar el terreno en campo de una manera sencilla que los agricultores pueden utilizar para tomar mejores decisiones de manejo.
- Enmienda edáfica: contiene calcio y potasio. Este producto es un corrector de suelos ácidos que actúa de manera inmediata y bloquea la acción del aluminio en el suelo el cual es tóxico para las plantas.
- Activador biológico de suelos: es un inoculante biológico 100% de origen natural, con una variedad de cepas adaptadas y especializadas de microorganismos benéficos para el suelo y las plantas. Es un producto que sirve para: incrementar la fijación del nitrógeno, incrementar la disponibilidad del fósforo e incrementar la resistencia de las plagas y enfermedades.
- Acondicionador de suelos: es un fertilizante concentrado a base de silicio y potasio que actúa como bloqueador del aluminio en el suelo.
- Acondicionador orgánico Húmico: es un acondicionador orgánico líquido que aporta extractos húmicos, fúlvicos y potasio a través de un balance adecuado de los mismos. Los extractos húmicos y fúlvicos estimulan el desarrollo de las raíces, liberan nutrientes al suelo, estimulan el crecimiento activo de las plantas, ayudan a prevenir

ataques de patógenos del suelo, estimulan la actividad nutricional de las plantas y microorganismos benéficos del suelo.

Metodología

El desarrollo trabajo formulado se desarrolló de la siguiente manera:

- **Levantamiento de información** a través de una convocatoria abierta para cooperados y aliados de Cobinaga, donde se invitan a las personas que estén interesadas en hacer parte del plan de mejoramiento de praderas, con las personas que reportaron estar interesadas se desarrolla recolección de información donde se abordaron los siguientes temas: áreas, pasturas, número de potreros, toma de muestras de pH, aforos, materia seca y aplicación de la guía práctica para la caracterización del suelo y aplicación de material orgánico.
- **Convocatoria abierta para cooperados y aliados de Cobinaga**, donde se invitan a los productores que estén interesados en hacer parte del plan de mejoramiento de praderas en sus fincas.
- **Levantamiento de información a través de visitas a cooperados y aliados de Cobinaga**; se aplica una encuesta para la identificación de áreas dedicadas a la producción de pasturas, los números de potreros de cada predio, y georreferenciación de los potreros a trabajar en cada finca.
- **Toma de muestras de PH, aforos y materia seca**: La toma de pH se realizó con el medidor portátil HI 9814, de la línea GroLine de Hanna Instruments SAS, este equipo permite medir pH, CE, TDS, y Temperatura. Para la medición de pH se realizó con agua destilada, la relación que se tuvo en cuenta es 1 a 1, una parte de suelo por una parte de agua destilada. Se tomaron 20 gramos de suelo previamente tamizados y

20 ml de agua destilada la cual se procedió a mezclar utilizando un agitador hasta homogenizar la muestra. Luego se procedió a introducir el electrodo en la mezcla y tomar el valor de pH.

Para la muestra de materia seca se aplica la técnica de Aforo mediante doble muestreo por rango visual, la cual consistió en lanzar un marco de 1 m² metro en tres diferentes partes de la pastura las cuales se eligieron visualmente con base en diferentes alturas de crecimiento del pasto (Alto, Medio y Bajo) que se estaba aforando. Luego se pesó cada submuestra que representaba cada nivel de altura con una balanza de kilos y gramos. Finalmente se sumaron los pesos de las tres submuestras obtenidas y se dividieron por el número de submuestras tomadas para determinar el “promedio aritmético” en Kg/m² de MV o MS (Stritzler, 2005)

Posterior a esto se tomó una muestra representativa del forraje verde obtenido en el aforo, se cortó en trozos de aproximadamente de 5 cm de largo, se pesó la muestra en un plato registrando el peso inicial, luego se introdujo el plato con la muestra al horno microondas colocando un vaso con agua en la esquina del horno, se dio inicio al secado con un tiempo estimado de 5 minutos, luego se retiró el plato con la muestra y se anotó el peso, este, procedimiento se realizó en diferentes tiempos de 3, 2 y 1 minuto hasta que la diferencia del peso fue menor a 0.2 gramos. Obteniendo los resultados, se multiplico el peso final por 100 y se dividió en el peso inicial para obtener el porcentaje estimado de materia seca. (Canseco, 2007)

- **Aplicación de la guía practica para la caracterización del suelo y terreno;** esta actividad consistió en realizar una cajuela de 60 cm de largo por 60 cm de ancho por 70 cm de profundidad, a partir de esto se inició la evaluación de características

del suelo (pendiente, forma del terreno, posición del perfil, textura, color, capas endurecidas, pedregosidad, presencia de moteados y resistencia al rompimiento.

- **Implementación de planes de fertilización teniendo en cuenta las necesidades de cada finca;** esta actividad consistió en la aplicación de productos donde se consideran tres factores que afectan la disponibilidad de nutrientes en el suelo, humedad aireación y nivel de pH. A partir de la anterior actividad (cajuela), se verifico la humedad del suelo, se determinó si el potrero a evaluar era compacto. Si era un suelo compacto, se realizó la renovación de pradera o rastrillado, esta labor se realizó con tractor o rastrillo, este paso es importante porque al realizarla se obtiene aireación y esta es esencial para que las raíces absorban los nutrientes eficientemente. La falta de aireación en el suelo ocurre generalmente por el exceso de agua o por compactación (Agro savia, 2021)

Después de obtener los datos de los tres factores; humedad, aireación y nivel de pH de los potreros a trabajar. Se inició el proceso de aplicación de la enmienda edáfica, luego se realizó la aplicación del inoculante biológico, el cual contiene una variedad de cepas adaptadas y especializadas de microorganismos benéficos para el suelo que ayudan a incrementar la fijación de nitrógeno, la disponibilidad de fosforo y la resistencia al ataque de plagas y enfermedades, posterior a esto se realizó la aplicación del acondicionador de suelos; el cual es un fertilizante líquido, en suspensión concentrada soluble, para aplicación al suelo con altos contenidos de potasio y silicio. Contiene leonardita, que por su formulación y concentración permite incrementar la producción en cosechas y por último el acondicionador orgánico líquido, que aporta extractos húmicos, fúlvicos y potasio; los extractos húmicos y fúlvicos estimulan el desarrollo de las raíces, liberan nutrientes del suelo, previenen pérdidas

de nutrientes, estimulan el crecimiento activo de las plantas, ayudan a prevenir ataques de patógenos del suelo, estimulan la actividad nutricional de las plantas y los microorganismos.

Resultados y análisis de resultados

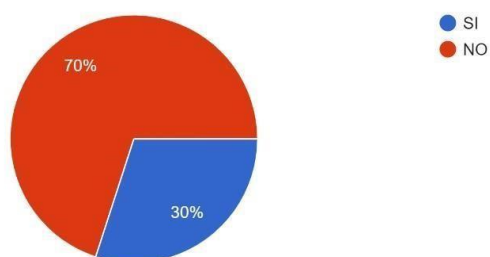
A partir de la información obtenida mediante la aplicación de encuesta a asociados y aliados de COBINAGA y considerando las actividades productivas que a la fecha se han desarrollado en cada sistema productivo se obtuvieron los siguientes resultados:

A partir de la convocatoria aplicada a todos los cooperados y aliados se logra la aplicación de la herramienta tipo encuesta a veinte productores de los cuales el 30% decidió SI vincularse a las actividades de mejoramiento de praderas, es decir que se trabajó con 6 fincas productoras; Bélgica, Inversiones santa helena, Santa Inés, El recuerdo, Santa helena y el Risacal. El otro 70 % de productores decidieron NO participar en el programa. Ver figura 1.

Figura 1

Convocatoria abierta

¿Esta interesado en hacer parte del plan de mejoramiento de praderas en su finca?
20 respuestas



Nota. La grafica representa el porcentaje de asociados y cooperados que decidieron hacer parte del plan de mejoramiento de praderas.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a partir de la toma, registro y análisis de información de los productores que participaron en el plan de mejoramiento de praderas, es importante observar la tabla número 1 donde se plasman los datos recolectados en cuanto a la identificación de áreas dedicadas a la producción de pasturas, número de potreros en cada finca y tipo de pasturas de cada predio.

Tabla 1

Base de datos de suelos de asociados y aliados a Cobinaga

| FINCA | TIPO DE PASTURA | AREA (Ha) | NUMERO DE POTREROS | POTREROS EVALUADOS |
|--------------|----------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|
| BELGICA | kikuyo, ryegrass | 11 | 25 | 1,2 y3 |
| INVERSIONES | | | | |
| SANTA HELENA | kikuyo, ryegrass | 20 | 22 | 1,2 y3 |
| SANTA INES | Kikuyo, avena y alfalfa | 14 | 85 | 1,2 y3 |
| EL RECUERDO | kikuyo, ryegrass | 12 | 50 | 1,2 y3 |
| SANTA HELENA | Kikuyo, ryegrass y alfalfa | 7 | 6 | 1,2 y3 |
| EL RISACAL | kikuyo, ryegrass | 50 | 50 | 1,2 y3 |

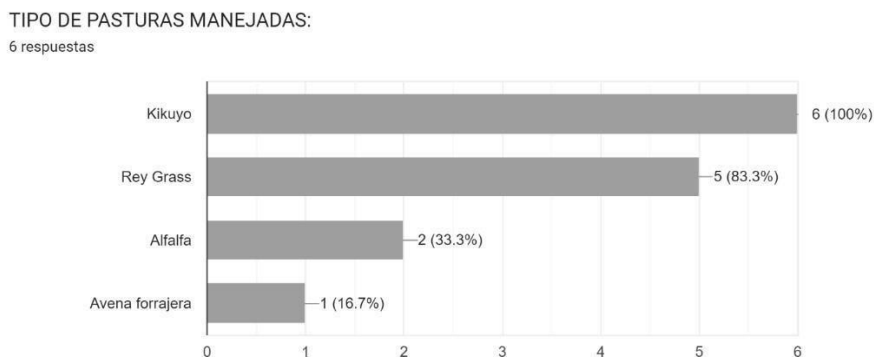
Nota. En esta tabla muestra el tipo de pastura, el área y los números de potreros y potreros evaluados en las 6 fincas.

Para la identificación de pasturas en los predios seleccionados se realiza la toma de datos reportados en la Tabla 1 y se obtienen los siguientes resultados:

El pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) Es la gramínea más utilizada en los sistemas de producción de leche en los 6 predios seleccionados, esta gramínea presenta varios limitantes nutricionales que afectan tanto la producción como la calidad composicional de la leche. Entre los más importantes se destaca el porcentaje de materia seca. (HJ Correa C, 2008). En la figura 2 se presenta los resultados en cuanto a los pastos existentes y la cantidad de producción pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en cada finca, el, 83,3 % manejan ryegrass, el 33,3 % alfalfa y el 16,7 % maneja avena forrajera. Siendo estas tres especies forrajeras muy importantes en los sistemas pecuarios por su alto contenido nutricional en la producción de leche. (Suancha Nomesque, 2022).

Figura 2

Tipo de pasturas manejadas

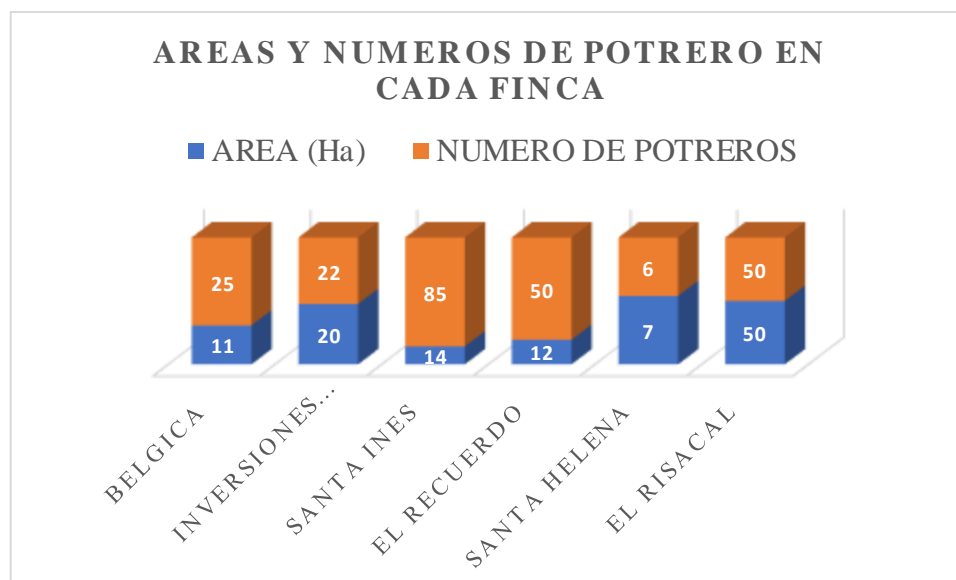


Nota. Tipo de pasturas en predios de cooperados a Cobinaga.

Al revisar los datos obtenidos de áreas y número de potreros de cada finca (ver figura 3) se observa que la finca Santa Inés tiene el mayor número de potreros y la finca el Risacal cuenta con un área mayor en relación con las otras fincas.

Figura 3

Áreas y número de potreros en cada finca.



Nota. La grafica representa el área y número de potreros que hay en cada finca.

A continuación, se encuentran los datos obtenidos de la toma de muestras, aforos, pH, días de recuperación, tratamiento aplicado a los potreros 1,2 y 3, área de cada potrero y número de animales de los predios de las 6 fincas evaluadas: Finca Bélgica, Inversiones santa helena, Santa Inés, El recuerdo, Santa Helena y el Risacal.

Tabla 2

Tabla de datos de: Aforos, pH, % ms, días de recuperación, tratamiento aplicado areas del potrero y número de animales.

| Fincas | Potreros | Aforo | PH | % MS | Días de recuperación | Tratamiento aplicado | Área del potrero m2 | Número de animales |
|---------------|-----------------|--------------|-----------|-------------|-----------------------------|--|----------------------------|---------------------------|
| Bélgica | 1 | 1270 | 5,98 | 21 | 35 | Enmienda edáfica, activador biológico de suelos, acondicionador de suelos y acondicionador orgánico Húmico | 1299 | 28 |
| | 2 | 1276 | 5,47 | 21 | 45 | Enmienda edáfica y activador biológico de suelos | 4430 | 28 |
| | 3 | 1083 | 5,44 | 21 | 50 | NO | 4557 | 28 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------|---|------|------|----|----|--|------|----|
| I.V. Santa Helena | 1 | 1529 | 5,24 | 17 | 40 | Enmienda edáfica, activador biológico de suelos, acondicionador de suelos y acondicionador orgánico Húmico | 600 | 53 |
| | 2 | 1456 | 5,3 | 18 | 55 | Enmienda edáfica y | 1010 | 53 |

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|------|------|----|----|--|------|-------|----|
| | 3 | 703 | 4,45 | 16 | 60 | activador biológico de suelos | NO | 12900 | 53 |
| Santa Inés | 1 | 1060 | 4,50 | 20 | 35 | Enmienda edáfica, activador biológico de suelos y acondicionador orgánico Húmico | 1025 | 24 | |
| | 2 | 876 | 6,50 | 20 | 40 | Enmienda edáfica y activador biológico de suelos | 1015 | 24 | |
| | 3 | 550 | 6,50 | 21 | 45 | NO | 497 | 24 | |
| El Recuerdo | 1 | 1205 | 6,33 | 18 | 30 | Enmienda edáfica, activador biológico de suelos y acondicionador orgánico Húmico | 6088 | 40 | |

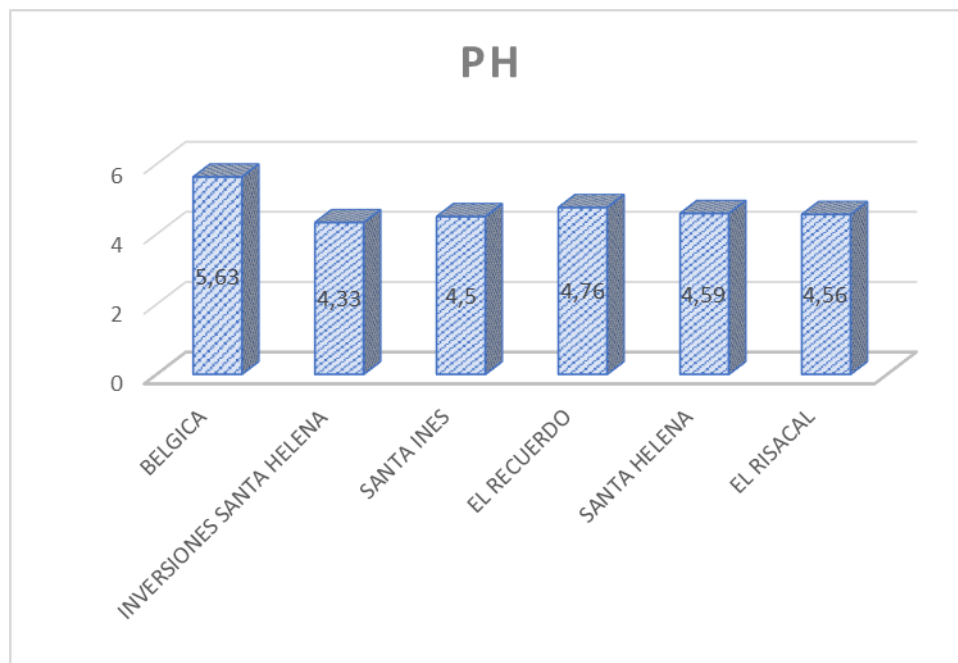
| | | | | | | | | |
|--------------|---|------|------|----|----|--|------|----|
| | 2 | 1110 | 5,79 | 17 | 35 | Enmienda edáfica y activador biológico de suelos | 4989 | 40 |
| | 3 | 890 | 6,17 | 22 | 40 | NO | 6861 | 40 |
| Santa Helena | 1 | 920 | 7,2 | 18 | 30 | Enmienda edáfica, acondicionador de suelos y acondicionador orgánico Húmico | 4930 | 25 |
| | 2 | 833 | 7,2 | 23 | 40 | Enmienda edáfica y activador biológico de suelos | 7165 | 25 |
| | 3 | 830 | 6,39 | 22 | 45 | NO | 8852 | 25 |
| El risacal | 1 | 1040 | 6,56 | 16 | 33 | Enmienda edáfica, activador biológico de suelos, acondicionador de suelos y acondicionador orgánico Húmico | 2382 | 50 |
| | 2 | 636 | 6,56 | 23 | 40 | Enmienda edáfica, activador biológico de suelos y acondicionador orgánico Húmico | 2309 | 50 |
| | 3 | 166 | 6,56 | 19 | 45 | NO | 2309 | 50 |

Nota. Datos obtenidos de la toma de muestras, aforos, pH, días de recuperación, tratamiento aplicado, área de potreros y número de animales.

Según (Domínguez, 2018) El pH es uno de los parámetros más importantes que influyen en la fertilidad del suelo. Indica si contiene niveles tóxicos de aluminio y magnesio, si es bajo el contenido de elementos básicos como el calcio y el magnesio, y si se le puede regular con la adición de sustancias como el óxido de calcio. Es decir que los niveles de acidez de los suelos si se encuentran $< 4,5$ son extremadamente ácidos, si están entre 4,5 y 5,6 son fuertemente ácidos, entre 5,6 y 6,1 son ligeramente ácidos y de 6,6 a 7,3 los suelos son neutros. Para la interpretación de los datos obtenidos con la realización de la toma de muestras en los potreros seleccionados se puede analizar que el pH de las muestras va desde un nivel de 4 a 6 lo que indica que los suelos de las fincas son ácidos, como se muestra en la figura 4. Teniendo en cuenta estos datos se procedió a realizar la aplicación de la enmienda edáfica, dado que es corrector de suelos ácidos actúa de manera inmediata y bloquea la acción del aluminio en el suelo el cual es tóxico para las plantas.

Figura 4

Promedio de pH obtenidos en el suelo de las fincas.



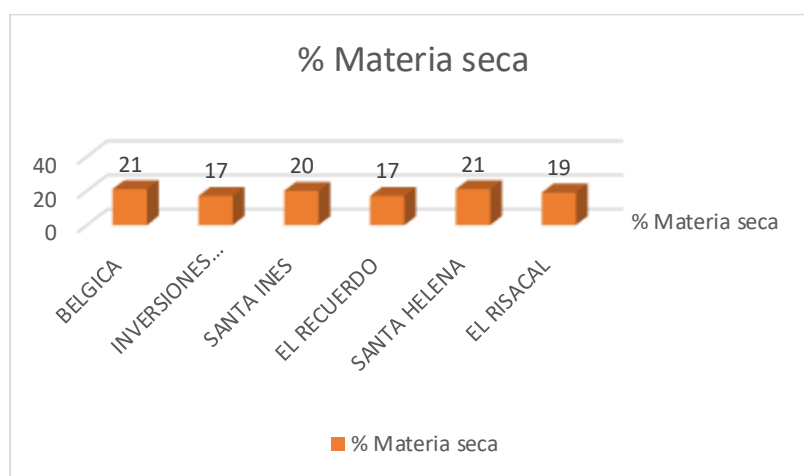
Nota. La grafica representa el promedio de pH de cada finca evaluada.

Según (Lanuza, 2006) Las necesidades promedio de proteína para vacas lecheras, fluctúan entre 12-20% de la ración alimenticia (base materia seca). Es decir, dentro de la materia seca están los nutrientes que necesitan las bacterias del rumen como ejemplo las fibras, proteínas, grasas minerales y vitaminas. Entre mayor cantidad de materia seca de buena calidad consuman los bovinos, mayor será la ganancia de peso y producción, Señala (FNG, 2016) que 100 kilos de pasto kikuyo puede tener en promedio del 20 % de materia seca y las vacas deben recibir el 3% de materia seca o entre un 10 y 15 % de su peso vivo y sin restricciones de agua.

La toma de muestras de materia seca permitió identificar el porcentaje disponible de alimento para las vacas, ver grafica 5. El porcentaje de MS de las 6 fincas va desde el 17al 21 % siendo este óptimo para garantizar la alimentación del ganado en producción de leche.

Figura 5

Porcentaje de materia seca



Nota. La grafica representa el porcentaje de materia seca de cada finca.

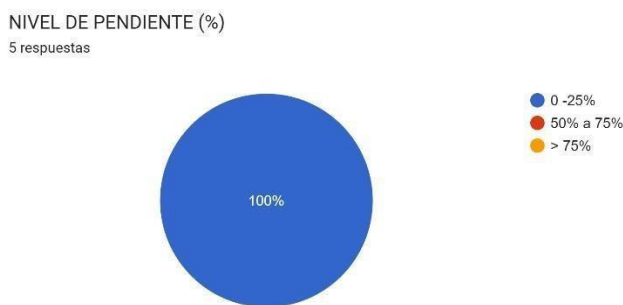
Análisis de parámetros físicos del suelo según la guia practica Rasta: pendiente, terreno circundante y textura.

El departamento de Boyacá se encuentra localizado en la región Centro-Oriente del país. La cordillera Oriental lo atraviesa de sur a norte, conformando una variada topografía con diversidad de pisos térmicos. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, el 95% de los alimentos consumidos por los seres humanos se producen directa o indirectamente en el suelo y este presenta un grado de erosión aproximado del 6% (PDEA, 2020). La gráfica muestra que los predios encuestados tienen un nivel de pendiente

que oscila entre 0 y 25% lo que significa que la pendiente no están pronunciada favoreciendo las pasturas porque no se presentan erosiones de suelo.

Figura 6

Nivel de pendiente del terreno



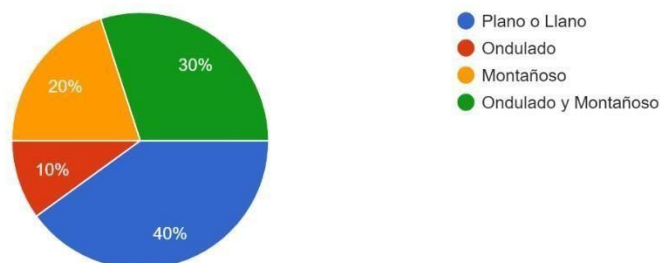
Nota. La grafica representa el nivel de pendiente del terreno las fincas evaluadas.

Según (James H, 2010) las características del paisaje influyen en las propiedades del suelo y permiten hacer aproximaciones al uso y manejo más apropiados de la tierra. La gráfica muestra que el 40% del terreno circundante de los predios encuestados es plano lo que es ideal para la producción de forraje. Se debe tener en cuenta que a medida que cambian las características según la gráfica 7, de que el 30% es ondulado y montañoso. El 20% es montañoso y el 10% es ondulado, se pueden presentar inconvenientes en las praderas como la salinización, los encharcamientos y la erosión del suelo.

Figura 7

Forma del terreno circundante.

FORMA DE TERRENO CIRCUNDANTE
10 respuestas



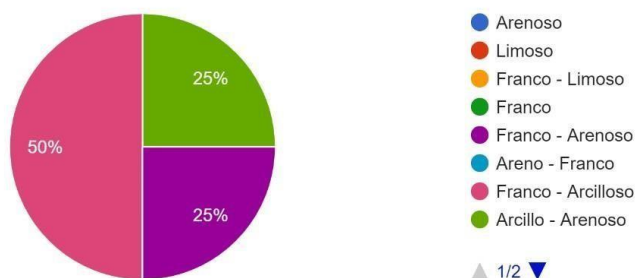
Nota. Forma del terreno circundante de las fincas de cooperados a Cobinaga.

Existe una clasificación internacionalmente aceptada sobre las texturas más características de los suelos, en base a la proporción de las partículas que contienen (Honorato, 2009) citado por (Garay, 2010). Se distinguen los siguientes tipos de suelos; arena gruesa, arena media, arena fina, limo, arcilla. De acuerdo con (Borges, 2012) Se dice que un suelo tiene una buena textura cuando la proporción de los elementos que lo constituyen le dan la posibilidad de ser un soporte capaz de favorecer la fijación del sistema radicular de las plantas y su nutrición. Al observar la gráfica número 8 muestra que el 50% de los suelos evaluados tiene una textura franco-arcillosa. Lo que significa que la mayoría de las pasturas se desarrollan con mayor viabilidad a partir de suelos considerados con texturas francas y la producción de pasturas se ve limitada a medida que estas se desarrollan en suelos arenosos u o arcillosos. (Borges, 2012)

Figura 8

Textura

TEXTURA
4 respuestas

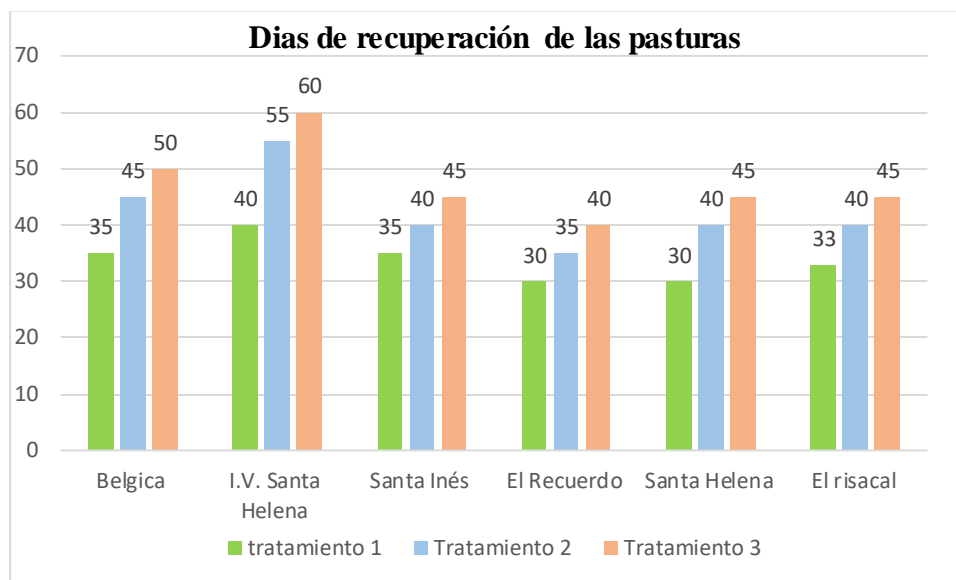


Nota. Tipos de textura en los suelos de las fincas de cooperados a Cobinaga.

Los microorganismos son los componentes más importantes del suelo. Constituyen su parte viva y son los responsables de la dinámica de transformación y desarrollo. La diversidad de microorganismos que se encuentran en una fracción de suelo cumple funciones determinantes en la transformación de los componentes orgánicos e inorgánicos que se le incorporan. (Higuera, 2008) Esto permite comprender su importancia en la nutrición de las plantas al efectuar procesos de transformación hasta elementos que pueden ser asimilados por sus raíces. El comportamiento de las pasturas presento cambios positivos en cuanto a rendimiento y producción según los tratamientos realizados en todas las fincas. En la finca Bélgica; al potrero 1 se le realizo la aplicación del tratamiento 1 y se logró evidenciar que los días de recuperación fueron de 35, es decir que se gastaron menos días en relación con el potrero 2 el cual se demoró en recuperarse 45 días, con la aplicación del tratamiento 2 (aplicación de activador biológico de suelos), en cuanto al potrero 3 que no recibió tratamiento los días de recuperación fueron de 50 días. Ver figura 9.

Figura 9

Días de recuperación de las praderas.

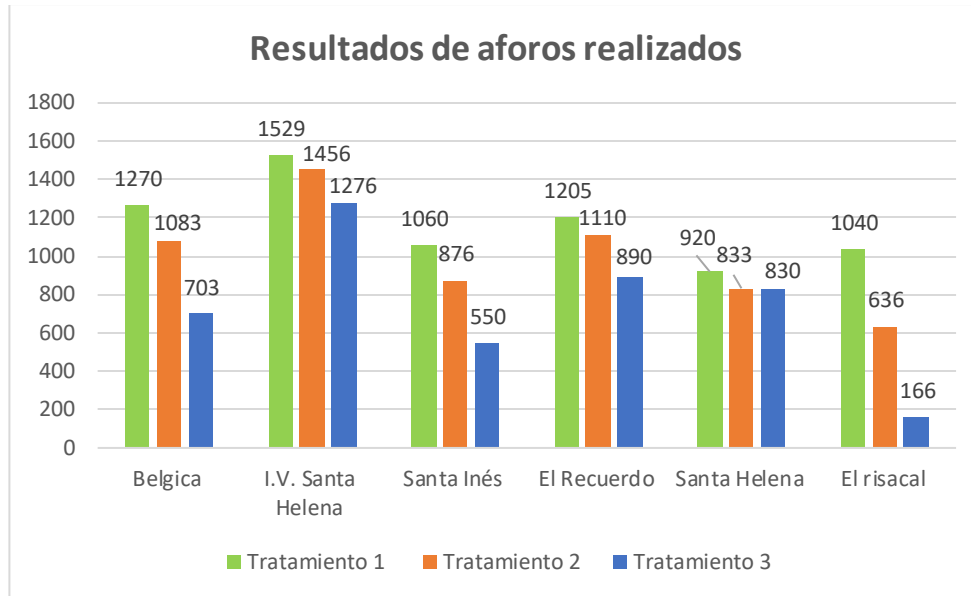


Nota. La grafica representa los días de recuperación de cada potrero respecto a el tratamiento 1, 2, y 3.

El volumen de forraje verde en las fincas aumento con la aplicación de tratamiento 1 (ver figura 10), en comparación a los potreros que recibieron la aplicación de la enmienda edáfica y activador biológico de suelos y a los que no recibieron ninguna aplicación, en todas las fincas el comportamiento fue similar con la implementación del manejo de mejoramiento de praderas, cabe mencionar que los datos tomados son diferentes en cada una de las fincas debido a que el área del terreno cambia.

Figura 10

Volumen de aforos realizados.



Nota. La grafica representa el volumen de aforos realizados en cada finca.

Conclusiones

Al determinar los aspectos de parámetros físicos y químicos del suelo: pendiente, pH, terreno circundante y textura se encontró que el pH del suelo es ácido en comparación a los parámetros de 6,6 y 7,3 que se requieren para un buen desarrollo y producción de forraje verde, tal como se evidencio en las fincas: Bélgica, Inversiones santa helena, Santa Inés, El recuerdo, Santa Helena y el Risacal. También se identificó que a partir de la aplicación de la enmienda edáfica se puede manejar el nivel de pH en pasturas, ya que es un corrector de suelos ácidos que actúa de manera inmediata y bloquea la acción de aluminio el cual es tóxico para las pasturas. Se concluye que los parámetros de pendiente, terreno circundante y textura favorecen el desarrollo de los sistemas pecuarios de cada una de las fincas.

Se identificó que en los potreros evaluados el volumen de forraje verde aumento cuando se aplicó el tratamiento 1: Enmienda edáfica, activador biológico de suelos, acondicionador de suelos y acondicionador orgánico Húmico, ayudando a estimular la formación de raíz, aportando microorganismos benéficos al suelo, materia orgánica, liberación de nutrientes del suelo, estimulando el crecimiento activo y la actividad nutricional de las plantas. Todo ello se reflejó en la calidad y la producción de pastos y en los días de recuperación de las praderas en las 6 fincas.

El pasto kikuyo es la gramínea más utilizada en los sistemas de producción de leche en los predios seleccionados, pero presenta limitantes nutricionales que afectan la producción y calidad de la leche. A pesar de esto, otras especies forrajeras como el ryegrass, la alfalfa y la avena forrajera son importantes por su alto contenido nutricional en la producción de leche.

Recomendaciones

Se recomienda seguir realizando un diagnóstico de parámetros físicos y químicos del suelo: pendiente, pH, terreno circundante, textura y volumen de forraje verde en cada finca, para tener un soporte en caso de que se presente una desmejora en el rendimiento y producción de las praderas, y así poder realizar la revisión y verificar si fue por alguno de los parámetros realizando descarte. Teniendo en cuenta que la condición de pH debe estar entre 6,6 a 7,3 para que todos los nutrientes estén disponibles. Se recomienda que los productores realicen un análisis de suelos cada año, y si la condición de pH no se mantiene se tiene que realizar un plan de monitoreo.

Se recomienda realizar el tratamiento 1 en todos los potreros de las fincas analizadas esto con el fin de aumentar la productividad y las mejoras de las pasturas como también mejorar la calidad de los suelos que han estado sobrecargados por la ganadería recuperando las características físicas naturales del suelo.

Teniendo en cuenta que el forraje es el recurso más económico en los sistemas de alimentación bovina y su productividad depende en gran medida, de la fertilidad del suelo. Por ello, se recomienda hacer un análisis de suelos de las fincas para tomar decisiones que permitan mejorar la productividad forrajera y así poder implementar en las praderas las especies forrajeras como el ryegrass, alfalfa y avena forrajera para aumentar el volumen de leche.

Bibliografía

- Acero, R. A. (2019). *Aspectos ambientales y de manejo que determinan el crecimiento del kikuyo (Cenchrus clandestinus Hochst. ex Chiov. Morrone) en la Provincia de Ubaté*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75536/35528414.2019.pdf?seque>
- Borges, J. A. (2012). *Propiedades Físicas del Suelo*. Obtenido de <http://bibliofagro.pbworks.com/f/propiedades%20fisicas%20del%20suelo.pdf>
<http://bibliofagro.pbworks.com/f/propiedades%20fisicas%20del%20suelo.pdf>
- Canseco, C. D. (2007). *Determinación de la disponibilidad de materia seca en praderas en pastoreo*. Obtenido de Manejo del pastoreo Imprenta América, Osorno, Chile, 23-50:
https://www.researchgate.net/profile/Oscar-Balocchi/publication/281041644_Determinacion_de_la_disponibilidad_de_materia_seca_de_praderas_en_pastoreo/links/577d01e608aef26c3b8097c5/Determinaciondeladisponibilidad-de-materia-seca-de-praderas-en-pastoreo.
- Domínguez, H. (2018). pH como factor de crecimiento en plantas. *Revistas.utp*, 1-5. Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1829/2639>
- FNG. (10 de abril de 2016). *Forrajes de alta calidad nutricional permitieron mejorar la eficiencia de conversión de la materia seca en leche en 114% en vacas pequeñas y en 110% en vacas grandes*. Obtenido de Vacas grandes ingirieron mayores cantidades de forraje y tuvieron mayor cantidad de nutrientes sobrantes para la producción de leche. Fondo Nacional del Ganado FNG:
https://static.fedegan.org.co/notas/PG_04102016.pdf

- Fonseca, C. (2017). Efecto de la frecuencia de defoliación en el rendimiento y composición nutricional de *Pennisetum clandestinum* Hochst.ex Chiov. *Agro sur "Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile"*, <http://revistas.uach.cl/pdf/agrosur/v44n3/art07.pdf>.
- Garay, Ó. &. (2010). *Primera aproximación para la identificación de los diferentes tipos de suelo agrícola en el valle del río Mantaro*. Obtenido de <https://repositorio.igp.gob.pe/server/api/core/bitstreams/9191053b-2ad7-4fc8-9f66-4ca5a2a637c8/content>
- Higuera, M. D. (2008). *Los microorganismos del suelo en la nutrición vegetal*. Obtenido de Investigación aplicada y Desarrollo. Orius Biotecnología. Villavicencio, Colombia.: <https://portalcamaronero.com/wp-content/uploads/2016/10/Losmicroorganismosdelsuelo-en-la-nutrici%C3%B3n-vegetal.pdf>
- HJ Correa C, M. P. (4 de abril de 2008). *Valor nutricional del pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum Hoechst Ex Chiov.)*. Obtenido de <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd20/4/corra20059.htm>
- James H, D. M. (2010). *Guía práctica para la caracterización del suelo y del terreno*. Obtenido de RASTA: https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/69682/RASTA_2011.pdf?sequence=2&i sAllowed=y
- Lanuza, F. (2006). *Requerimientos de nutrientes según estado fisiológico en bovinos de leche*. Obtenido de Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores.

Instituto de investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile. Boletín INIA, 148, 170.:

https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/331-

Requerimientos.pdf

Moreno, D. F.-M.-S. (2019). Calibración del plato forrajero en praderas de kikuyo (*Pennisetum Clandestinum Hochst.ex Chiov*) en el trópico alto colombiano. Ciencia y Agricultura [en línea]. *Ciencia y agricultura*, 2-5. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/journal/5600/560059292004/560059292004.pdf>

Osorio, N. (2012). *Manejo Integral del Suelo y Nutrición Vegetal*. Obtenido de NUTRIENTES,

PH DEL SUELO Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES:

<https://www.bioedafologia.com/sites/default/files/documentos/pdf/pH-delsueloynutrientes.pdf>

PDEA. (mayo de 2020). *Plan departamental de extensión Agropecuaria (PEDA)*. Obtenido de

<https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/PublishingImages/Paginas/PDEA/Boyaca.pdf>

Stritzler. (2005). *DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA POR MÉTODOS INDIRECTOS:*

UTILIZACIÓN DEL HORNO A MICROONDAS. Obtenido de

https://produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/43uso_microondas_ms.pdf

Suanca Nomesque, D. F. (2022). *repository. unilibre*. Obtenido de Asistencia técnica integral a productores y asociados de AGRONIT en sistemas de producción de leche basados en pasturas:

<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/25026/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>