

**Apoyo Técnico en la identificación de aspectos críticos de mayor incidencia en
pasturas en el municipio de Durania, Norte de Santander.**

Yaneth Parra Silva

Trabajo de grado para optar el título de Zootecnista

Tutor Interno:

Alfonso Eugenio Capacho Mogollón

Zootecnista, M.Sc en Gestión de la Calidad en la Educación

Tutor Externo

Walter Eliecer Zuleta Celedón

Ingeniero Agrónomo, MSc en Ciencias Agrarias

Universidad de Pamplona, Facultad de Ciencias Agrarias, departamento de Zootecnia

Pamplona, 2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del jurado

Jurado 1

Jurado 2

Dedicatoria.

Este trabajo de grado va dedicado principalmente a Dios por haberme dado fuerza para seguir a delante y llegar a cumplir este sueño.

A mi padre, Didimo Parra Jiménez, por ser el motor por el cual inicie este proceso y ser mi ejemplo a seguir, por su apoyo y motivación en esos años.

A mi madre, Olga Lucia Silva Becerra, por su dedicación y consejos, por cada palabra de ánimo y buenos deseos, por ser mi apoyo a lo largo de mi carrera.

A mi hijo, Diego Alejandro Ardila Parra, por ser esa inspiración para lograr mis sueños, acompañarme a pesar de la distancia y adaptarse a estar lejos, por cada uno de los sacrificios y darle el ejemplo de que si se lucha por lo que se quiere se puede lograr.

A mis hermanos, por sus consejos y ser confidentes, por apoyarme en las altas y bajas de este largo camino.

Agradecimientos

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su apoyo, comprensión y confianza, sin ellos este logro no estuviera haciéndose realidad.

A mis amigos, David Acevedo y Julianny Zapata, gracias por cada risa y lágrimas, por ser ese apoyo constante en estos 5 años, Deiner Sandoval y Brigith Angarita, personas que la vida puso en mi camino para hacer más divertido este proceso, gracias por cada palabra para continuar.

Gracias al profesor Zootecnista y MSc en gestión de calidad en la Educación Alfonso Eugenio Capacho Mogollón, por la paciencia y aportar sus conocimientos para realizar esta práctica empresarial.

Gracias a mi tutor Ing., MSc. En Ciencias Agrarias Walter Eliecer Zuleta Celedón por brindarme su apoyo y conocimientos en el transcurso de mi práctica.

Agradecer a cada uno de los profesores que hicieron parte de mi formación, de cada uno me llevo una enseñanza.

A la Universidad de Pamplona que me permitió ser parte de esta casa de estudio y poder obtener mi título de Zootecnista.

1) Resumen

El objetivo de esta práctica empresarial es apoyar en la identificación de aspectos críticos de mayor incidencia en pasturas en el municipio de Durania, Norte de Santander. El cual se llevó a cabo dentro del proyecto de identificación de plagas y enfermedades de mayor incidencia en el departamento de Norte de Santander, mediante acompañamiento en tomas mensuales de suelos, bromatología y fitopatológicos en 10 predios del municipio, donde se encuentran pasto estrella, pasto guinea y bracharia humidicola utilizados en ganadería, las muestras fueron rotuladas y enviadas al laboratorio para posteriormente ser analizados sus resultados, los cuales muestran que los suelos de Durania al igual que en gran parte de Colombia presentan un pH de 5.36, ligeramente ácido, los macro y micro elementos como Mg, Nitrógeno, Calcio, Cu, B, Zinc, S, están en condiciones bajas siendo estos indicadores de deficiencia nutricional en las pasturas, por otra parte se encontró la bacteria *Pseudomona* sp, que es benéfico para las plantas y otros que causan enfermedades *Curvularia* sp *Fusarium* sp, *Bipolaris* sp, *Pythium* sp, *Colletotrichum* sp. Con esto se concluye que realizar los análisis a las fincas proporciona información sobre la fertilidad, niveles de nutrientes, propiedades del suelo para poder implementar medidas correctivas y mejorar la productividad.

Palabras claves: Pastos, Fitopatología, Suelos, Bromatología, Análisis, Enfermedades.

2) Abstract

The objective of this business practice is to support the identification of critical aspects of greatest incidence in pastures in the municipality of Durania, Norte de Santander. Which was carried out within the project to identify pests and diseases with the highest incidence in the department of Norte de Santander, through support in monthly soil measurements, bromatology and phytopathology in 10 properties of the municipality, where star grass, grass guinea and *bracharia humidicola* used in livestock farming, the samples were labeled and sent to the laboratory to subsequently analyze their results, which show that the soils of Durania, as in much of Colombia, have a pH of 5.36, slightly acidic, the macro and micro elements such as Mg, Nitrogen, Calcium, Cu, B, Zinc, S, are in low conditions, these being indicators of nutritional deficiency in pastures, on the other hand, the bacteria *Pseudomona* sp was found, which is beneficial for plants and others. that cause diseases *Curvularia* sp *Fusarium* sp, *Bipolaris* sp, *Pythium* sp, *Colletotrichum* sp. With this, it is concluded that carrying out analyzes on farms provides information on fertility, nutrient levels, and soil properties to be able to implement corrective measures and improve productivity.

Keywords: Pastures, Phytopathology, Soils, Bromatology, Analysis, Diseases.

3) Tabla de contenido

1)	Resumen	5
2)	Abstrac	6
3)	Tabla de contenido	7
4)	Introducción.....	11
5)	Justificación	12
6)	Objetivos	14
6.1	General:.....	14
6.2	Específicos:	14
7)	Marco teórico.....	15
7.1	Pasto brachiaria (<i>Brachiaria humidicola</i>)	15
7.1.1	Características del pasto Brachiaria humidicola:	15
7.1.2	Desventajas del pasto Bracharia humidicola:	16
7.2	Pasto Estrella Africana (<i>Cynodon nlemfuensis</i>).....	16
7.2.1	adaptación del pasto estrella.....	17
7.2.2	Enfermedades y Plagas que atacan al Pasto Estrella	17
7.3	Pasto Guinea (<i>Panicum maximun</i>).....	17
7.3.1	Enfermedades y plagas que atacan al pasto Guinea Mombasa	18
7.4	Suelos en Colombia.....	19
8)	Marco conceptual.....	22

8.1	Suelo:	22
8.2	Suelos alcalinos:	23
8.3	Suelos ácidos:	23
8.4	Textura:	23
8.5	pH:	24
8.6	Análisis bromatológico:	24
8.7	Análisis fitopatológico:	24
8.8	Elemento esencial o nutriente:	24
8.9	Microorganismos:	25
8.10	Materia orgánica del suelo:	25
9)	Metodología	26
9.1	Ubicación:	26
9.2	Descripción de usuarios	26
9.3	Actividades	28
9.3.1	Organización de archivo para cada beneficiario:	28
9.3.2	Acompañamiento en la toma de muestras:	28
9.3.3	Análisis de los resultados entregados por los laboratorios junto con los profesionales de campo:	28
9.3.4	Participación en los comités técnicos:	29
10)	Resultados	30

10.1	Resultados de suelos	30
10.2	Resultados bromatológicos	33
10.3	Resultados fitopatológicos	36
11)	Aspectos relevantes en la realización de la practica	37
12)	Conclusiones:.....	38
13)	Recomendaciones	39
13.1	Recomendaciones suelos.....	39
13.2	Recomendaciones bromatológico	39
13.3	Recomendaciones para fitopatología	40
14)	Referencias Bibliográficas	41
15)	Anexos.....	44

Lista de tablas

Tabla 1. Promedio de las características físico químicas de los suelos del municipio de Durania	30
--	----

Tabla 2 Promedio de la humedad y contenidos de minerales del pasto bracharia del municipio de Durania	33
--	----

Tabla 3 Promedio de la humedad y contenido de minerales del pasto guinea del municipio de Durania	33
--	----

Tabla 4 Promedio de la humedad y contenido de minerales del pasto estrella del municipio de Durania	34
--	----

Tabla 5 Enfermedades de pastos en Durania	36
--	----

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Pasto brachiaria.....	15
Ilustración 2 Pasto estrella.....	16
Ilustración 3 Pasto guinea.....	18
Ilustración 4 Mapa de Durania	26

Lista de anexos

Anexo 1 Toma de muestra mes de septiembre	44
Anexo 2 Tomas de muestra mes de Octubre	44
Anexo 3 Toma de muestra mes de Noviembre	45
Anexo 4 Veredas del municipio de Durania	45
Anexo 5 Envío de muestras	46
Anexo 6 Apoyo administrativo	46

4) Introducción

El proyecto de identificación de plagas y enfermedades de mayor incidencia en pasturas en el municipio de Durania, ubicado en el departamento de Norte de Santander, tiene como finalidad brindar herramientas y conocimientos necesarios para el diagnóstico y control de esta problemática que afectan la producción ganadera de la zona. Los pastos representan una fuente esencial de alimento para los animales, por lo que su correcto manejo y salud es fundamental para garantizar una buena productividad de carne o leche. Sin embargo, es común encontrar enfermedades que pueden disminuir la biomasa del forraje y afectar negativamente a los animales que se alimentan de ellos. En este contexto, el proyecto busca determinar de manera precisa las plagas y enfermedades más comunes en las pasturas de Durania, a través de un estudio de campo, análisis de muestras y la colaboración de expertos en el tema. De esta manera, se promoverá la adopción de medidas preventivas y acciones correctivas adecuadas para minimizar el impacto negativo que pueden tener estas problemáticas en la producción agropecuaria.

5) Justificación

El proyecto de identificación de plagas y enfermedades de mayor incidencia en pasturas en el municipio de Durania, Norte de Santander, considera que es importante conocer que las pasturas son la base alimenticia para el ganado y las plagas y enfermedades que las afectan, pues estas últimas pueden tener un impacto significativo en la productividad ganadera, disminuyendo la calidad y cantidad del forraje disponible para el ganado, esto permitirá establecer estrategias de control y prevención adecuadas, mejorando así la productividad y rentabilidad del sector ganadero. Las pasturas afectadas pueden provocar problemas de salud en el ganado, como infecciones, enfermedades respiratorias y problemas digestivos. También al afectar la salud de las pasturas, pueden debilitar el suelo y causar erosión, reducir la biodiversidad y afectar otros componentes del ecosistema. La presencia de plagas y enfermedades en las pasturas puede afectar la producción de alimentos de origen animal, lo que puede poner en riesgo la seguridad alimentaria local. Conocer las plagas y enfermedades permitirá implementar medidas de control y prevención que aseguren la disponibilidad y calidad de los productos ganaderos para consumo humano.

Es importante que un estudiante de Zootecnia se vincule a un proyecto de identificación de plagas y enfermedades de mayor incidencia en pasturas en el municipio de Durania porque tiene conocimientos y habilidades específicas en el manejo y cuidado de animales de granja, incluyendo la alimentación y el uso de pasturas. Al involucrarse en un proyecto de identificación de plagas y enfermedades en pasturas, el estudiante podrá aprender de primera mano sobre los desafíos que enfrenta el sector ganadero en relación con la sanidad y el manejo de las pasturas, así mismo al identificar las plagas y enfermedades, se puede colaborar en el diseño de estrategias de control y prevención, lo que beneficiará a los ganaderos locales al reducir las pérdidas

económicas y garantizar la salud de sus animales. Esto ayudará a mejorar la productividad y competitividad del sector ganadero del municipio. También podrá adquirir experiencia y conocimientos que posteriormente podrá transferir a otros profesionales o ganaderos locales. De esta manera, el estudiante puede contribuir al fortalecimiento de la industria ganadera y promover prácticas más sostenibles y eficientes en el manejo de las pasturas. El involucramiento en un proyecto de identificación de plagas y enfermedades en pasturas proporciona la oportunidad de llevar a cabo investigaciones científicas y análisis de datos. Esto permite generar información relevante y actualizada sobre las problemáticas específicas del municipio de Durania en relación con el manejo de las pasturas y la sanidad animal. Estos resultados pueden ser utilizados para futuros estudios y proyectos orientados a mejorar la calidad y rentabilidad del ganado local.

6) Objetivos

6.1 General:

Apoyar en la identificación de aspectos críticos de mayor incidencia en pasturas en el municipio de Durania, Norte de Santander.

6.2 Específicos:

Analizar los resultados de análisis de suelos en cada uno de los predios de los beneficiarios del proyecto en el municipio de Durania.

Analizar los resultados de análisis bromatológicos en cada uno de los predios de los beneficiarios del proyecto en el municipio de Durania.

Analizar los resultados de análisis fitopatológicos en cada uno de los predios de los beneficiarios del proyecto en el municipio de Durania.

7) Marco teórico

Colombia es un país con un clima y una temperatura muy diferentes. Su ubicación geográfica, las características físicas del terreno y el hecho de que toda la zona se encuentra en la zona de confluencia del aire cálido y húmedo de las latitudes norte y sur, denominada Zona de Convergencia Intertropical, son algunos de los factores que provocan este fenómeno.

7.1 Pasto brachiaria (*Brachiaria humidicola*)

Ilustración 1

Pasto brachiaria.



Fuente: (Parra,2023)

Es ampliamente cultivado en Colombia porque se adapta a suelos ácidos y de muy baja fertilidad. Esta especie se utiliza principalmente para la cría de ganado. La planta crece en el 80% de los suelos colombianos, los cuales son ácidos y de baja fertilidad. Esta especie se adapta mejor a tales condiciones. El origen de humidicola es de África.

7.1.1 Características del pasto *Brachiaria humidicola*:

Perfectamente adaptada a suelos ácidos o con bajo nivel de pH, alto contenido en aluminio, crece bien a 0-2000 msnm, utilizada para ganadería, soporta largos periodos de sequía, resistente a plagas como el Salivazo o Mión, resistente a encharcamientos. Los nombres

comunes son pasto dulce o pasto aguja. Es un pasto de bajo valor nutricional, con un contenido proteico del 6 al 9%, pero para muchos agricultores con mala calidad de suelo, es una opción muy rentable para la producción ganadera.

7.1.2 Desventajas del pasto *Bracharia humidicola*:

Tiene un bajo valor nutricional, no es apto para la producción láctea ni para el engorde.

7.2 Pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*)

Ilustración 2

Pasto estrella



Fuente: (Parra, 2023)

El Pasto Estrella en primer lugar es una Gramínea perenne rizomatosa y estolonífera de profundas raíces, originaria del este África y está bien adaptada a trópicos y subtrópicos. En segundo lugar, sus Estolones son leñosos, con tallos que pueden medir de alto unos 40 centímetros y de diámetro cerca de la base unos 1 – 1.5 milímetros. Finalmente presenta hojas de color rojo o verdes, hirsutas – púrpura, lanceoladas, exfoliadas, con vellos a casi glabra, de 4 – 30 centímetros de larga, de ancho 3 – 5 milímetros. Inflorescencia es en forma de panícula puede ser digitada o sub digitada, 4 – 9 racimos en forma de una especie de espiga que mide de largo 3

– 5 cm, de color púrpura, verdes, rojas que miden de largo unos de 2 – 3 milímetros. Su floración y crecimiento responde a días cortos.

7.2.1 adaptación del pasto estrella

Puede crecer en suelos ligeros, desde arena hasta arcilla pesada, con buen drenaje, pH 5,5-8,0, y tolera el calor y la salinidad. Pero no puede soportar inundaciones prolongadas. Altitud 0 – 1800 metros sobre el nivel del mar (metros sobre el nivel del mar). Crece en lugares con altas temperaturas entre 17 y 27°C. La precipitación anual es de 800 a 2800 mm y es tolerante a la sequía.

7.2.2 Enfermedades y Plagas que atacan al Pasto Estrella

Puede ser afectada por, Nemátodos, R solani, M. latipes, Aeneolamia spp, S. frugiperda y Fusarium spp durante las lluvias, es susceptible a mancha de la hoja y roya.

Se utiliza en pastoreo y puede sostener 4 unidades animales por hectárea, cuando se le deja descansar 27 días, también se puede convertir en heno de las cual se puede obtener por hectárea hasta 500 pacas de 10 kilos. Además de esto ayuda a disminuir la resistencia a la penetración y aumenta la infiltración de agua en el suelo y ayuda al control de malezas y cobertura y conservación del suelo.

7.3 Pasto Guinea (Panicum maximun)

Es una Gramínea perenne originaria de África, presenta un crecimiento erecto y en macollas que pueden llegar a medir hasta 3 metros de altura, Se puede establecer a una altitud de 0 a 1600 m.s.n.m. La precipitación anual requerida es de 800 a 2500 mm. Además, es resistente a largos periodos de sequía y temperaturas de 18-27°C. Aunque se han informado pocas plagas económicamente importantes para esta especie, puede ser atacada por insectos que se alimentan

de hojas, como el gusano ejército, y en ocasiones por el carbón en sus espigas y por *Helminthosporium* en sus hojas. Sin embargo, se ha demostrado que es tolerante al salivazo. El pastoreo rotacional se utiliza principalmente con 30 a 35 días de descanso y 2 a 3 días en la época de lluvias y de 60 a 70 días de descanso y 2 días en la época seca. En niveles de producción altos, este forraje puede utilizarse como heno o ensilaje debido a su alta calidad y alto rendimiento. Además, también se puede utilizar para cortar y acarreo, por lo que se recomienda cortar cada 40-45. por día en la época de lluvias y cada 60-70 días en la época seca. Al asociarse con leguminosas como el kudzú, clitoria y maní forrajero, se aumenta el valor proteínico de la ración y se aporta nitrógeno al suelo.

7.3.1 Enfermedades y plagas que atacan al pasto Guinea Mombasa

Aunque esta especie reporta pocas plagas de importancia económica, puede ser atacada por insectos comedores de hojas como el gusano ejército, y en ocasiones por el carbón en sus espigas y por *Helminthosporium* en sus hojas. Sin embargo, se ha demostrado que es tolerante al salivazo.

Ilustración 3

Pasto guinea



Fuente: (Parra, 2023).

7.4 Suelos en Colombia

Los suelos de Colombia son diversos y frágiles, el 85% de este es ácido, cuenta con 11 de los 12 órdenes de suelos existentes en el mundo a excepción de los gelisoles. Se destacan los suelos incipientes, poco evolucionados con un 58.11 % correspondientes a los órdenes entisoles e inceptisoles (IGAC, 2012). Igualmente, tienen una representación considerable del 28.79% los suelos muy evolucionados, pocos fértiles como los ultisoles y los oxisoles. Los mejores suelos agrícolas (andisoles y molisoles) apenas cubren 8.5 millones de hectáreas, equivalente al 7.5% del territorio nacional. De otro lado, no existen suelos de la clase agrológica 1 en Colombia y los de clase 2, 3 y 4 cubren un área de 17.073.144 hectáreas equivalentes al 15 % del territorio continental (IGAC, 2012). Los principales procesos de degradación en Colombia son la erosión, compactación del suelo, contaminación, pérdida de materia orgánica, salinización, compactación y desertificación. Las causas de la degradación del suelo y su manejo insostenible en el país son: la creciente demanda de bienes y servicios de los suelos, el desconocimiento de las funciones e importancia del suelo y de alternativas para su recuperación, restauración y rehabilitación, procesos de planeación y de ordenamiento del territorio que no tienen en cuenta las características de los suelos, debilidad en los procesos de seguimiento a la calidad de los suelos, desarticulación institucional y carencia de normas e instrumentos para la gestión sostenible del suelo. El conflicto en el uso del suelo se presenta cuando la utilización actual no corresponde con la oferta ambiental. El IGAC (2012) reporta que actualmente un 15% de los suelos del país están sobre utilizados y un 13% subutilizados. Adicionalmente, 22 millones de hectáreas tienen vocación agrícola, 4 millones vocación agroforestal y 15 millones vocación ganadera.

7.5 Importancia de los suelos en Colombia

Colombia es uno de los países de América Latina que estaría en capacidad de incrementar sustancialmente su producción agropecuaria para atender tanto su consumo interno como la creciente demanda mundial, dado que cuenta con importantes extensiones de tierra aptas para las actividades agropecuarias que no han sido aprovechadas debidamente y con abundantes recursos hídricos. De acuerdo con información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC y de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA, el país cuenta con 36,7 millones de hectáreas aptas para el desarrollo de actividades agropecuarias que corresponden al 32.2% del área continental del país. De éstas, cerca de 22 millones de ha tienen vocación para cultivos permanentes y transitorios, pero los resultados del Censo Nacional Agropecuario (CNA), realizado en 2014, indican que sólo se utilizan en estas actividades alrededor de 7.1 millones de ha. Por su parte, se dedican a la ganadería 24.7 millones de ha, 10 millones de hectáreas más de las tierras consideradas aptas para dicha actividad. (Ministerio de Agricultura - UPRA, 2018) (IGAC (Coord.), 2012) (Dane, 2016)

7.6 Efecto de la ganadería sobre las características del suelo

De acuerdo a los estudios de FAO (2002) “Se ha detonado una mayor producción y exportaciones de granos en Países como el Brasil y Colombia, donde las tierras abundan relativamente, en parte a consecuencia de la deforestación por el proceso de la actividad ganadera.” Esto indica, la gravedad del impacto ambiental generado por la acción ganadera donde se ha reducido la producción de alimentos. Impacto ambiental del proceso de deforestación para la implementación de pasturas en zona rural de Valparaíso Caquetá año 2016
Igualmente, Gaitán, Juan José et al 2009: en su estudio sobre la evaluación de la composición florística y estructura espacial de la vegetación, del estado de la superficie del suelo en los Inter

parches, se halló un sistema de degradación difícil de superar, y que a la vez compromete a los demás ecosistemas. También podemos mencionar que debido al constante paso de grandes cantidades de animales resulta una masa compactada que como resultado genera deslizamientos, avalanchas y derrumbes, a esto le sumamos el tránsito usado para el transporte de leche aumentando los daños, por estas dos razones nos encontramos con un suelo débil y poco fértil, causando de esta manera que la labor de la ganadería sobrepase los costos normales (Rivera 2001).

A su vez, es importante llevar a colación lo aportes de Cuesta et al 2005 y Chaparro 2005 quienes aseguraron que en los “suelos tropicales en ganadería el pisoteo produce una presión aproximada de 9 kgcm⁻² (según origen del suelo y la localización en el perfil) a su vez, Cuesta, et al., 2005); el parámetro más utilizado para cuantificarla es la densidad aparente, es de utilidad en términos porcentuales a partir de mediciones estandarizadas igualmente Chaparro (2005), está relacionada con el contenido de humedad y correlaciona inversamente con porosidad y propiedades hidráulicas del suelo. Esta evaluación concreto el problema de como el pisoteo del ganado afecta las condiciones de vida de los demás animales.

8) Marco conceptual

8.1 Suelo:

Es un componente esencial del ambiente, natural y finito, compuesto por minerales, aire, agua, materia orgánica, macro y microorganismos que lleva a cabo procesos biótico y abiótico permanentemente, cumpliendo funciones vitales para la sociedad y el planeta. También, es indispensable y determinante para la estructura y el funcionamiento de los ciclos del agua, el aire y de los nutrientes, así como para la biodiversidad. El suelo es parte esencial de los ciclos biogeoquímicos, en los cuales hay distribución, transporte, almacenamiento y transformación de materiales y energía necesarios para la vida en el planeta (van Miegrot y Johnsson, 2009; Martin, 1998). Es igualmente importante para la tierra, el territorio y la cultura; da soporte a la vida y la actividad humana y garantiza los derechos ambientales de las generaciones actuales y futuras. Sin embargo, el suelo puede degradarse y luego restaurarse es difícil, costoso, requiere mucho tiempo y, en algunos casos, es imposible volver a su estado original. Teniendo en cuenta lo anterior, el suelo puede ser considerado como un componente del ambiente renovable en el largo plazo, lo cual se relaciona con el tiempo necesario para que se forme un centímetro de suelo que puede requerir, dependiendo de las condiciones, cientos o miles de años, mientras que ese centímetro de suelo puede perderse en periodos muy cortos (incluso en términos de días) debido a factores como la erosión, la quema, entre otros. No obstante, existen diversas instancias que consideran el suelo como un componente no renovable a saber: (FAO, 2007; European Union, 2010; Australian Department of Land and Water Conservation, 2000). A pesar de la importancia de la tierra, su degradación a través del uso insostenible de la tierra y otras actividades humanas es motivo preocupante debido a los efectos negativos en los ecosistemas, organismos y comunidades.

8.2 Suelos alcalinos:

Son suelos arcillosos con pH elevado (>9), estructura pobre y densa, baja capacidad de infiltración y permeabilidad lenta. Suelen tener una densa capa calcárea (llamada kankar en la India) a una profundidad de 0,5 a 1 m. Son difíciles de cultivar en la agricultura. Las propiedades físicas desfavorables de estos suelos se deben en gran medida a la presencia de carbonato de sodio, que causa la expansión de la arcilla cuando están húmedos. Su nombre proviene del grupo de metales alcalinos al que pertenece el sodio, creando condiciones alcalinas. Suelos que son básicos por otras razones no se llaman alcalinos: todos los suelos alcalinos son básicos, pero no todos los suelos básicos son alcalinos. Los suelos alcalinos son el opuesto de los suelos sulfatados ácidos que tienen un $\text{pH} < 5$. (FAO, s.f.)

8.3 Suelos ácidos:

Se refieren aquellos que contienen un pH que está por debajo de 5,5 durante la mayor parte del año. Están asociados con muchas toxicidades (aluminio) y deficiencias (molibdeno) y otras limitaciones en las plantas. La mayoría de los suelos ácidos pertenecen a Acrisoles, Alisoles, Podzoles y sub grupos Dístricos de otros suelos. Un caso extremo de un suelo ácido es un suelo con ácido sulfato (Fluvisoles Tiónicos y Cambisoles Tiónicos). Los suelos ácidos sulfatados normalmente se dejan bajo la vegetación natural o para la silvicultura de manglares. Si se manejan bien con agua pueden soportar cultivos de palma de aceite y arroz. Otros cultivos presentes en suelos ácidos por el mundo se incluyen el arroz, la yuca, el mango, el marañón, los cítricos, la piña, los caupís, los arándanos y ciertas hierbas. (FAO, s.f.)

8.4 Textura:

Este parámetro nos indicará cuál es la mejor estrategia de riego para aprovechar al máximo el agua utilizada. Nutricionalmente, esto nos dará una indicación aproximada de la

salinidad y nos dará predicciones de la capacidad de retención de nutrientes. Todo ello nos indicará qué elementos aportar, en qué dosis y en qué forma química de aplicación es más recomendable. (Torres, 2020)

8.5 pH:

Esto indicará cómo reaccionará el suelo, si es ácido o alcalino. Esta característica dará una idea de la disponibilidad de elementos como el fósforo y microelementos, los cuales son muy sensibles a los cambios en este factor. (Torres, 2020)

8.6 Análisis bromatológico:

El análisis determina el contenido de nutrientes de las gramíneas, forrajes y alimentos balanceados utilizados en la alimentación animal, de acuerdo a este análisis el productor puede elaborar la dieta para sus animales. Mediante la toma de muestras individual o colectiva se realizan los siguientes tipos de análisis: sólidos fraccionados, sólidos totales, cenizas, grasas, fibras, proteínas, calcio y fósforo. (Ciat, s.f.)

8.7 Análisis fitopatológico:

Permite la identificación de hongos, bacterias, insectos patógenos en suelo, plantas y semillas, así como pruebas de sensibilidad de aislamiento, pruebas fitosanitarias y detección de ciertos virus. (INIA, s.f.)

8.8 Elemento esencial o nutriente:

Un elemento que realiza una determinada función en la planta; sin él la planta no se desarrollaría y la función no puede ser sustituida por otra. Existen 16 especies, de los cuales 3 son absorbidos por la planta directamente de la atmósfera: C, O, H. Los 13 elementos restantes se absorben del suelo: N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B y Cl.

8.9 Microorganismos:

Organismos que no podemos ver a simple vista. Hay varios grupos que juegan diferentes roles en el ecosistema del suelo. Grupos muy importantes son los hongos, bacterias, protozoos y nematodos. Pueden contener microorganismos beneficiosos o perjudiciales.

8.10 Materia orgánica del suelo:

La materia orgánica del suelo está en equilibrio con las condiciones ambientales. Está formado por todos los residuos orgánicos en diversos estados de descomposición. Se compone de animales y plantas dañados. Los insectos, lombrices, nematodos y otros microorganismos descomponen las heces y el material vegetal fresco en materia orgánica.

Hernando Villamizar Ochoa: La finca villa mercedes con 4 bovinos está ubicada en la vereda morretón a una altura de 1450 msnm, el pasto que allí encontramos es brachiaria.

Iris Zulay Rincón Meneses: La finca la granja cuenta con 3 bovinos y pasto estrella en sus potreros y está ubicada en la vereda almendral a una altura 1450 msnm.

Israel Jaimes Velázquez: En la vereda el Líbano se encuentra ubicada la finca mata de mango con 16 animales bovinos a una altura de 1500 msnm la cual presenta pasto bracharia

José Acevedo Pérez: La finca San José tiene pasto brachiaria y 4 bovinos y está ubicada en la vereda el Líbano a una altura de 1500 msnm.

José Orlando Rincón Meneses: Este pedio tiene pasto brachaira y la finca las mercedes que está ubicada en la vereda San Juan a una altura de 1450 msnm y tiene 4 bovinos.

Juan Carlos Gamboa Laguado: En la vereda la cuchilla a una altura de 1450 msnm se encuentra la finca los Alpes que en sus potreros tiene pasto bracharia y 4 animales.

Luz karime Moreno González: La finca el contenido ubicada en la vereda el cedro a una altura de 1500 msnm, tiene pasto brachiaria y 6 animales.

Luz Ruth Guerrero : En la vereda el almendral se encuentra la finca la providencia a una altura de 1500 msnm, la cual tiene pasto brachiaria en sus potreros y 23 animales.

Yessica Adriana Martínez : El predio los naranjos está ubicado en la vereda san juan a una altura de 15000 msnm y en sus potreros se puede encontrar pasto guinea y 2 bovinos.

9.3 Actividades

9.3.1 Organización de archivo para cada beneficiario:

En una carpeta designada para cada usuario se organiza documentación personal, los resultados de laboratorio realizados todos los meses y las imágenes de los sobre vuelos con drones.

9.3.2 Acompañamiento en la toma de muestras:

La toma de muestra mensuales de bromatología, fitopatología y suelos en los 10 predios del municipio de Durania, en compañía de un ingeniero agrónomo, ingeniero ambiental y un biólogo los cuales eran los profesionales de campo. Para la toma de muestra de suelos se utilizó un barreno a una profundidad de 20 cm, estas submuestras se depositaban en un balde plástico para mezclarlas homogéneamente, y ser embolsadas y rotuladas para él envió al laboratorio. Para el caso de la toma bromatológica se tomaba como la consume el ganado un corte de 5 cm de altura sobre el nivel del piso de 200 a 500 gr aproximadamente de material vegetal entre sano y enfermo, el cual era embolsado, rotulado y enviado al laboratorio. Para realizar la toma de muestra fitopatológica de los pastos, se tomaban dos plantas de raíz las cuales eran embolsadas, rotulada para enviarlas al laboratorio.

9.3.3 Análisis de los resultados entregados por los laboratorios junto con los profesionales de campo:

Las muestras son enviadas al laboratorio el cual manda los resultados mensuales, estos se recopilaban en Excel donde eran analizados y con base en ellos se darán recomendaciones a cada beneficiario.

9.3.4 Participación en los comités técnicos:

Reunión mensual con los profesionales de campo y director técnico para socializar los avances de las tomas.

10) Resultados

10.1 Resultados de suelos

Tabla 1.

Promedio de las características físico químicas de los suelos del municipio de Durania

Nombre y apellido agricult or	Pota sio (meq / 100 cc)	Cal cio (me q / 100 gr)	Magn esio (meq / 100 cc)	Alumi nio (meq / 100 cc)	Fosfo ros Ppm	Azuf re Ppm	Hier ro Ppm	MANGAN ESO Ppm	COB RE Ppm	ZI NC Pp m	P. H	Mg/ K	Ca/ K	Ca/ Mg	(Ca+Mg)_K
Isrrael Jaimes Velazqu ez	0,22	1,23	0,52	1,88	0,44	3,33	82,7 9	27,31	0,99	1,96	4, 69	2,50	7,8 3	4,04	10,32
José Aceved o	0,66	2,88	0,87	2,63	1,13	7,07	112, 25	49,60	1,32	6,94	4, 25	1,54	4,8 3	3,52	5,83
Eduard o Contrer as Gelvez	0,27	3,11	1,53	0,07	0,39	5,63	161, 19	94,58	1,43	3,58	5, 50	6,67	14, 56	2,60	21,23
Luz Ruth Guerre ro	0,38	3,31	1,55	0,39	0,68	6,33	78,4 5	77,26	1,03	2,74	5, 22	7,12	13, 58	2,53	20,72

Ramírez																
Yessica Adriana Martínez	0,36	11,75	2,57	0,01	20,74	2,74	16,54	13,70	1,38	17,91	6,97	10,09	43,05	7,29	54,00	
José Orlando Rincón Meneses	0,46	5,38	1,10	0,02	4,09	5,50	41,36	116,70	1,04	18,34	6,03	3,68	18,65	5,83	22,33	
Iris Zulay Rincón Meneses	0,40	5,65	0,97	0,33	5,75	8,33	108,42	57,65	1,50	74,04	5,77	3,63	15,25	7,84	17,92	
Luz Karine Moreno	0,13	1,03	0,58	1,15	0,79	1,45	80,24	9,73	0,94	1,75	4,74	6,46	11,06	4,14	17,28	
Juán Carlos Laguardo	0,17	2,05	0,28	0,44	1,58	2,45	114,01	28,88	0,96	5,88	5,10	2,00	12,96	8,89	15,00	
Hernando Villamizar	0,17	3,65	0,52	0,20	0,61	4,02	154,42	31,80	0,94	2,75	5,28	4,21	24,14	8,77	27,49	

Nota: adaptado de 2023 informe de laboratorio fundases, documento de uso interno en el proyecto norte sostenible.

Gran parte del forraje de Colombia se produce en suelos ácidos, ya que la región tropical se caracteriza por lluvias abundantes y frecuentes en diferentes épocas del año, lo que significa que más del 85% del suelo de Colombia es ácido, clasificado como suelo ácido (Malagón, 2003). El suelo promedio en Durania es ligeramente ácido con un pH de 5.36. Algunos suelos expuestos a abundantes precipitaciones, baja retención de cationes y pH ácido suelen tener deficiencias de magnesio como producto de la lixiviación y de las interacciones antagónicas con el aluminio (Al).

Al analizar los resultados sobre la concentración de macroelementos y microelementos en los suelos se pudo evidenciar que más del 95% de los predios del municipio tienen niveles deficientes de fósforo (P). De igual forma, el azufre se encuentra alto en todos los predios. En más del 90% de las parcelas se encontraron niveles bajos y deficientes de sus nutrientes. A nivel global el azufre presentó valores altos, el magnesio presentó deficiencias en un 80% y el fósforo en un 90% de los suelos en los diez beneficiarios. El aluminio por su parte, se encontró con valores catalogados como medio a bajos en el 80% de las parcelas. Es importante destacar que un exceso de aluminio puede ser tóxico para los cultivos de forma general. En estudios previos (IGAC) se ha encontrado que el aluminio de cambio está presente desde niveles bajos hasta niveles muy altos en la mayoría de los suelos del departamento. La concentración de Fe y Mg de los suelos resultaron altas en todos los predios del municipio, mientras que la concentración de cobre fue baja.

10.2 Resultados bromatológicos

Tabla 2

Promedio de la humedad y contenidos de minerales del pasto brachiaria del municipio de Durania

Nombre y apellido agricultor	tipo de pasto	Humedad (%)	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	Bo ppm	S %	Cenizas %
Israel Jaimes Velázquez	Brachiaria	10,89 Bajo	0,82 Bajo	0,06 Bajo	0,74 Bajo	0,42 Medio	0,26 Medio	622,00 Alto	256,00 Medio	2,00 Bajo	31,00 Medio	9,00 Bajo	0,20 Bajo	7,23 Bajo
José Acevedo	Brachiaria	12,09 Bajo	1,33 Bajo	0,08 Bajo	1,73 Bajo	0,22 Bajo	0,14 Bajo	47,00 Bajo	208,00 Medio	4,00 Bajo	31,00 Medio	3,00 Bajo	0,22 Bajo	8,20 Bajo
Eduardo Contreras Gelvez	Brachiaria	67,81 Medio	1,23 Bajo	0,16 Bajo	0,90 Bajo	0,43 Medio	0,16 Bajo	43,00 Bajo	236,00 Medio	5,00 Bajo	66,00 Medio	2,00 Bajo	0,17 Bajo	11,22 Alto
Luz Karime Moreno	Brachiaria	72,45 Medio	0,98 Bajo	0,12 Bajo	1,45 Bajo	0,47 Medio	0,23 Bajo	22,00 Bajo	109,00 Medio	4,00 Bajo	30,00 Medio	2,00 Bajo	0,21 Bajo	7,16 Bajo
Juán Carlos Laguado	Brachiaria	24,09 Bajo	0,98 Bajo	0,19 Bajo	0,95 Bajo	0,53 Medio	0,18 Bajo	749,00 Alto	120,00 Medio	6,00 Bajo	26,00 Medio	2,00 Bajo	0,19 Bajo	11,07 Alto

Nota: adaptado de 2023 informe de laboratorio Dr. Calderón, documento de uso interno en el proyecto norte sostenible.

Tabla 3

Promedio de la humedad y contenido de minerales del pasto guinea del municipio de Durania

Nombre y apellido agricultor	tipo de pasto	Humedad (%)	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	Bo ppm	S %	Cenizas %
Yessica Adriana Martínez	Guinea	57,14 Bajo	1,06 Bajo	0,40 Medio	0,74 Bajo	0,91 Alto	0,07 Bajo	68,00 Bajo	15,00 Bajo	4,00 Bajo	19,00 Bajo	11,00 Medio	0,14 Bajo	13,72 Alto
José Orlando Rincón Meneses	Guinea	54,80 Bajo	0,96 Bajo	0,29 Medio	0,82 Bajo	0,85 Alto	0,12 Bajo	199,00 Medio	432,00 Alto	4,00 Bajo	59,00 Medio	4,00 Bajo	0,19 Bajo	12,39 Alto

Hernando Villamizar	Guinea	74,76 Medio	1,46 Bajo	0,36 Medio	1,60 Bajo	0,80 Alto	0,11 Bajo	49,00 Bajo	103,00 Medio	6,00 Bajo	25,00 Bajo	5,00 Bajo	0,20 Bajo	12,67 Alto
Luz Ruth Guerrero Ramírez	Guinea	72,94 Medio	1,16 Bajo	0,13 Bajo	1,51 Bajo	0,40 Medio	0,10 Bajo	883,00 Alto	318,00 Alto	4,00 Bajo	32,00 Medio	9,00 Bajo	0,12 Bajo	14,83 Alto

Nota: adaptado de 2023 informe de laboratorio Dr. Calderón, documento de uso interno en el proyecto norte sostenible.

Tabla 4

Promedio de la humedad y contenido de minerales del pasto estrella del municipio de Durania

Nombre y apellido agricultor	tipo de pasto	Humedad (%)	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Fe ppm	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	Bo ppm	S %	Cenizas %
Iris Zulay Rincón Meneses	estrella	70,80 Medio	1,72 Bajo	0,33 Medio	1,42 Bajo	0,78 Alto	0,21 Bajo	29,00 Bajo	19,00 Bajo	4,00 Bajo	36,00 Medio	4,00 Bajo	0,38 Medio	10,03 Medio

Nota: adaptado de 2023 informe de laboratorio Dr. Calderón, documento de uso interno en el proyecto norte sostenible.

Se encontraron diferencias significativas entre las tres especies y las características estudiadas. Evidenciando como las características propias de cada pasto influyen en los contenidos nutricionales de los pastos y en este sentido la oferta nutricional varia. Para el factor especie forrajera se encontró diferencia significativa para las variables humedad , nitrógeno(N), fosforo (P), magnesio (Mg), y azufre (S), lo que implica que algunas variables nutricionales están influenciadas por características propias de cada especie forrajera.

Los animales jóvenes y en crecimiento requieren relativamente de mas P que los animales adultos. Los requerimientos específicos de P para el mantenimiento, crecimiento, lactancia y

gestación dependen de muchos factores. Las recomendaciones en las publicaciones del consejo nacional de investigación de estados únicos(NRC) se basan en modelos complejos.

Ilustración 5

Requerimientos nutricionales para bovinos de crecimiento y engorde

Peso, kg	200	250	300	350	400	450
<i>Requisitos para mantenimiento</i>						
ENm, Mcal.día ⁻¹	4,1	4,84	5,55	6,23	6,89	7,52
PM, g.día ⁻¹	202	239	274	307	340	371
PC, g.día ⁻¹	302	357	409	458	508	554
Ca, g.día ⁻¹	6	8	9	11	12	14
P, g.día ⁻¹	5	6	7	8	10	11
<i>Ganancia, kg.d⁻¹</i>	<i>Requisitos de energía para ganancia ENg, Mcal.día⁻¹</i>					
0,500	1,27	1,50	1,72	1,93	2,14	2,33
1,000	2,72	3,21	3,68	4,13	4,57	4,99
1,500	4,24	5,01	5,74	6,45	7,13	7,79
2,000	5,81	6,87	7,88	8,84	9,77	10,68
	<i>Requisitos de proteína metabolizable para ganancia PM, g.día⁻¹</i>					
0,500	154	155	158	157	145	133
1,000	299	300	303	298	272	246
1,500	441	440	442	432	391	352
2,000	580	577	577	561	505	451
	<i>Requisitos de proteína cruda para ganancia PC, g.día⁻¹</i>					
0,500	230	231	236	234	216	199
1,000	446	448	352	349	406	367
1,500	658	657	660	645	384	525
2,000	866	861	861	837	754	673
	<i>Requisitos de calcio para ganancia Ca, g.día⁻¹</i>					
0,500	14	13	12	11	10	9
1,000	27	25	23	21	19	17
1,500	39	36	33	30	27	25
2,000	52	47	43	39	35	32
	<i>Requisitos de fósforo para ganancia P, g.día⁻¹</i>					
0,500	6	5	5	4	4	4
1,000	11	10	9	8	8	7
1,500	16	15	13	12	11	10
2,000	21	19	18	16	14	13

Fuente(NCR 2009)

10.3 Resultados fitopatológicos

Tabla 5

Enfermedades de pastos en Durania

Nombre del beneficiario	Enfermedad más frecuente
Israel Jaimes	Fusarium sp y Bipolaris sp
Jose Acevedo	Fusarium sp y Bipolaris sp
Eduardo Contreras	Fusarium sp y Bipolaris sp
Luz Karime Moreno	Fusarium sp y Bipolaris sp
Juan Carlos Gamboa	Fusarium sp y Bipolaris sp
Yesica Martinez	Fusarium sp y Bipolaris sp
Jose Rincón	Fusarium sp y Bipolaris sp
Hernando Villamizar	Fusarium sp y Bipolaris sp

Luz Ruth Guerrero	Fusarium sp y Bipolaris sp
Iris Zulay Rincón	Fusarium sp y Bipolaris sp

Fuente: (Laboratorio Dr. Calderón, 2023)

Una de las bacterias más comunes en el municipio es *Pseudomonas*, que actúa como agente de biocontrolador. Es un bacilo gramnegativo que contiene más de cien especies clasificadas mediante el análisis de sus secuencias multilocus (Pérez et al., 2015). Diferentes cepas *Pseudomonas* spp. se han utilizado como agentes de biocontrol contra hongos fitopatógenos, y el estudio de los mecanismos por los cuales se clasifica como bacteria promotora del crecimiento, su caracterización genómica y técnicas de cultivo.

11) Aspectos relevantes en la realización de la practica

Es una posibilidad de aprendizaje ideal para saber trabajar en equipo ya que se hizo un trabajo colectivo e interdisciplinario con otros profesionales y desempeñar tareas de una forma óptima.

Contribuye al desarrollo de competencias profesionales y personales que son necesarias para trabajar de forma adecuada en un futuro laboral.

12) Conclusiones:

El análisis del suelo se llevó a cabo para proporcionar información detallada sobre la fertilidad general del suelo en relación con su estructura, niveles de diversos nutrientes y elementos tóxicos. Comprender las propiedades del suelo es fundamental para implementar las medidas que mejor se adapten a sus necesidades.

Realizar este tipo de proyectos trae beneficios al pequeño productor los cuales les ayudaran a tener conocimientos técnicos de cómo manejar sus praderas.

El fosforo en los animales, ha demostrado que el P incrementa la fertilidad, la tasa de nacimiento y crecimiento de terneros, la deficiencia de este nutriente es la más general y económicamente importante de todas las deficiencias minerales que afectan al ganado de pastorea.

Se logró reconocer la calidad nutricional, los contenidos de macro y micronutrientes asociados a las diferentes pasturas predominantes en las 10 fincas del municipio de Durania del departamento de Norte de Santander, encontrando además que la gran mayoría de variables bromatológicas de los pastos están influenciadas por el tipo de especie y la zona donde se desarrollan.

13) Recomendaciones

13.1 Recomendaciones suelos

Para que los cultivos de pastos presenten un mejor crecimiento y desarrollo del mismo, se debe hacer una enmienda con cal dolomítica para subir el pH a rango óptimo de 6 a 7, se recomienda aplicar una tonelada de Cal Dolomítica/ ha, (1000 kg/ha). El aluminio intercambiable se muestra que un valor de 0.71(meq/100gr de suelo), no se considera hacer enmienda para corregir la acidez intercambiable. Los elementos como Mg, P, Cu, se encontraron en rango bajo y se recomienda aplicar NitroMas un bulto/ha mas Agrimins un bulto /ha.

Se recomienda mover el suelo con un arado de cincel para romper las capas duras del mismo, lo cual ayuda al crecimiento, desarrollo y la biomasa de los pastos seria mayor. Rotación de los potreros con un periodo de descanso entre 45 y 60 días, también se recomienda manejar una capacidad de carga animal adecuada de 5 animales/ha para que haya una biomasa mayor y se pueda cumplir con los requerimientos nutricionales de los animales, rotación de cultivos ya sea con maíz o frijoles, Sería práctico asociar estas especies con sistemas silvopastoriles para el ganado. Los sistemas silvopastoriles se consideran importantes para estos suelos porque mejoran el ciclo de nutrientes y proporcionan materia orgánica. Por otra parte, se recomienda a los usuarios realizar un análisis de suelo cada 2 años.

13.2 Recomendaciones bromatológico

Se recomienda una suplementación con sal mineralizada con ingredientes de alta calidad, con fuentes de fósforo de alta disponibilidad biológica que garantizan la apropiada incorporación del fósforo consumido al metabolismo del animal. Además, que sea palatable para asegurar un adecuado consumo.

13.3 Recomendaciones para fitopatología

Los resultados reportaron *Fusarium* spp , *Bipolaris* spp, *Alternaria* spp, *Curvularia* spp, *Phytium* spp y *Collectotrichum* spp ,son enfermedades que se encuentran en los 10 predios del municipio de Durania, se recomienda que se le debe aplicar *Trichoderma harzianum*, el cual es un hongo antagónico que nos va a reducir las poblaciones de esto las enfermedades, se debe aplicar una dosis de 400 gr/ ha

14) Referencias Bibliográficas

Adminpt. (2023, 3 julio). Pasto humidicola [Vídeo]. Pasturas Tropicales.

<https://pasturastropicales.com/pasto-humidicola-2/>

Chaparro, O. 2005. Medición de las propiedades mecánicas de un suelo agrícola. Documento preliminar elaborado como material de apoyo para la asignatura de Física de suelo.

Palmira: Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 27 de mayo de 2017 de

[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122009000200004)

[28122009000200004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122009000200004)

Ciat. (s. f.). Análisis bromatológico: CIAT. CIAT. [https://www.ciatbo.org/servicios-](https://www.ciatbo.org/servicios-detalle.php?servicio=50#:~:text=Este%20an%C3%A1lisis%20determina%20el%20c)

[detalle.php?servicio=50#:~:text=Este%20an%C3%A1lisis%20determina%20el%20c](https://www.ciatbo.org/servicios-detalle.php?servicio=50#:~:text=Este%20an%C3%A1lisis%20determina%20el%20c)
[ontenido,la%20dieta%20para%20sus%20animales.](https://www.ciatbo.org/servicios-detalle.php?servicio=50#:~:text=Este%20an%C3%A1lisis%20determina%20el%20c)

Conozca las características y usos del pasto Guinea Mombasa en ganadería. (s. f.).

[https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Conozca-las-caracter%C3%ADsticas-](https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Conozca-las-caracter%C3%ADsticas-y-usos-del-Pasto-Guinea-Mombasa-en-ganader%C3%ADa.aspx)
[y-usos-del-Pasto-Guinea-Mombasa-en-ganader%C3%ADa.aspx](https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Conozca-las-caracter%C3%ADsticas-y-usos-del-Pasto-Guinea-Mombasa-en-ganader%C3%ADa.aspx)

Cuesta et al 2005 Procesos tecnológicos para la renovación de praderas degradadas en las

regiones caribe y valles interandinos. Corpoica. Recuperado el 27 de mayo de 2017

de www.corpoica.org.co

Diagnóstico Fitosanitario – Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (s. f.).

<https://www.iniap.gob.ec/diagnostico->

[fitosanitario/#:~:text=An%C3%A1lisis%20fitopatol%C3%B3gico%3A%20Permite%](https://www.iniap.gob.ec/diagnostico-)
[20realizar%20identificaci%C3%B3n,nematol%C3%B3gicos%20en%20ra%C3%AD](https://www.iniap.gob.ec/diagnostico-)
[ces%20y%20suelos.](https://www.iniap.gob.ec/diagnostico-)

El magnesio en el suelo y su efecto en las raíces | Intagri S.C. (s. f.).

<https://www.intagri.com/articulos/suelos/el-magnesio-en-el-suelo-y-su-efecto-en-las-raices>

Gaitán, Juan José et al 2009: Efectos del pastoreo sobre el suelo y la vegetación en la Estepa Patagónica. Recuperado el 27 de mayo de 2017 de

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-20672009000200013

Ganadero, C. (2023, 26 mayo). Cómo corregir el problema de los suelos ácidos. CONtexto

Ganadero. <https://www.contextoganadero.com/agricultura/como-corregir-el-problema-de-los-suelos-acidos>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (s. f.). Colombia, un país con una diversidad de suelos

ignorada y desperdiciada. <https://igac.gov.co/es/noticias/colombia-un-pais-con-una-diversidad-de-suelos-ignorada-y-desperdiciada>

Kdgonzalez. (2020, 3 diciembre). Pasto estrella africana (*Cynodon plectostachyus*). Pastos y

Forrajes < **【Información Actualizada】**. <https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo/pasto-estrella-africana-cynodon-plectostachyus/>

Koha, S. (s. f.). Details for: Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras :

Departamento de Norte de Santander. > CRAI - Universidad Santo Tomás Catalog. <https://catalogocrai.usantotomas.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=147140>

Malagón, D. (2003). Ensayo sobre tipología de suelos colombianos –énfasis en génesis y aspectos ambientales. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas,

- Físicas y Naturales, 27(104). https://www.accefyn.com/revista/Vol_27/104/319-341.pdf
- Pérez Álvarez, S., Coto Arbelo, O., Echemendía Pérez, M. & Ávila Quezada (2015). *Pseudomonas fluorescens* Migula, ¿control biológico o patógeno? *Revista de Protección Vegetal*, 30(3), 225-234.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522015000300008
- Suelo - IDEAM. (s. f.). <http://www.ideam.gov.co/web/siac/suelo>
- Suelos ácidos | Portal de suelos de la FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). <https://www.fao.org/soils-portal/soil-management/manejo-de-suelos-problematicos/suelos-acidos/es/>
- Suelos colombianos. (s. f.). IDEAM. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/sueloscolombia>
- Torres, J. M. (2020, 9 enero). Análisis de Suelos Agrícolas - AGQ Labs Colombia. AGQ Labs Colombia. <https://agqlabs.co/analisis-de-suelos-agricolas/#:~:text=Los%20an%C3%A1lisis%20de%20suelos%20son,los%20nutrientes%20en%20el%20mismo>
- Uso potencial y efectivo de la tierra agrícola en Colombia: resultados del censo nacional agropecuario. (2019, septiembre). Fedesarrollo.
https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/4079/Repор_Septiembre_2019_Delgado_05_05_2022.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Vista de caracterización bromatológica de pastos en seis municipios del departamento de Norte de Santander; Colombia. (s. f.).
<https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/24725/17011>

15) Anexos

Anexo 1

Toma de muestra mes de septiembre



Fuente (Parra, 2023) (A. bromatológica B. suelos C. fitopatológico)

Anexo 2

Tomas de muestra mes de Octubre



Fuente (Parra, 2023) (A. bromatológica B. suelos C. fitopatológico)