

Producción de forraje en una ganadería lechera ubicada en el oriente antioqueño

Trabajo de grado para optar por el título de Zootecnista

Sebastián Álvarez González

**Asesor
FREDY ARLEY ARENAS SANCHEZ
Zootecnista, MSc ciencias animales**

**Unilasallista Corporación Universitaria
Facultad Ciencias Agropecuarias
Programa Zootecnia
Caldas – Antioquia
2023**

Contenido

Resumen	5
Introducción	6
Justificación	8
Objetivos	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos.....	9
Aforos	10
El método de muestreo en “X”	13
El método de zigzag	13
El método doble muestreo.....	14
Crecimiento bajo.....	15
Crecimiento Medio.....	16
Aforo Con Marco	18
Primer paso	18
Segundo paso	18
Tercer paso	19
Cuarto paso.....	21
Aforo con platómetro	23
Bromatología digital	25
Determinación de materia seca	28
Paso 1:	28
Paso 2:	29
Paso 3:	29
Paso 4:	30
Paso 5:	30
Hoja de cálculo en Excel	32
Datos generales	32
Aforo real.....	33
Tipo de fertilización.....	35
Cálculos.....	36
Cálculos.....	38
Principales plagas del pasto Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>)	41

Chinche de los pastos (collaria spp).....	41
Mion de los pastos (aeneolamia varia fabricus)	43
Loritos (Cicadulina spp).....	46
Productos Químicos Aplicados En El Pasto	49
Insecticidas.....	49
Malathion.....	51
Lorsban	53
Orthene	55
Abonos (Fertilizantes).....	57
Foliales.....	62
Coadyuvante (pegante)	65
Surfactantes o Tensioactivos	66
Aceites agrícolas	67
Conclusiones	69
Referencias.....	70

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Aforo	11
Ilustración 2. Clasificación de aforos.....	12
Ilustración 3. Métodos para aforar	14
Ilustración 4. Crecimiento bajo.....	16
Ilustración 5. Crecimiento bajo.....	16
Ilustración 6. Medición de agua lluvia.	17
Ilustración 7. Determinar sitio a aforar	20
Ilustración 8. Corte de la muestra	20
Ilustración 9. Pesaje de la muestra	20
Ilustración 10. Platometro	24
Ilustración 11. Drone.....	25
Ilustración 12. TaurusWebs	26
Ilustración 13. Paso 1.....	28
Ilustración 14. Paso 2.....	29
Ilustración 15. Paso 3.....	29
Ilustración 16. Paso 4.....	30
Ilustración 17. Paso 5.....	30
Ilustración 18. Datos generales.....	33
Ilustración 19. Aforo real	34
Ilustración 20. Tipo de fertilización	35
Ilustración 21. Cálculos	38
Ilustración 22. Calculos	40
Ilustración 23. Collaria spp.....	42
Ilustración 24. Collaria spp.....	43
Ilustración 25. Salivazo	44
Ilustración 26. Clorosis uniforme.....	46
Ilustración 27. Lorito verde (Saltahojas).....	47
Ilustración 28. Hoja atacada por Lorito verde (Saltahojas).....	48
Ilustración 29. Presentación Malathion	52
Ilustración 30. Presentación de Lorsban	54
Ilustración 31. Presentación del Orthene	56
Ilustración 32. 31-8-8 Nitrosoil	61
Ilustración 33. Potrero con el foliar Terra – Sorb Foliar.....	64
Ilustración 34. Terra-Sorb Foliar	64
Ilustración 35. Hoja con y sin surfactante.....	66
Ilustración 36. Dosis de Potenzol y de agua	68
Ilustración 37. Efecto del Potenzol 3000 en la hoja	68
Ilustración 38. Potenzol 3000.....	68

Resumen

Este trabajo de grado da cuenta de las practicas realizadas en el municipio de la Unión – Antioquia, donde la empresa Finca S.A.S, presta el servicio de asistencia técnica, donde se está realizando de aforos quincenales y recolección de datos tales como numero de vacas, área del potrero, días de ocupación, días de rotación promedio de leche, concentrado por vaca – día, abono, productos tales como insecticidas, coadyuvantes, fertilizantes, foliares; con el propósito de monitorear el avance que está teniendo el pasto en esta temporada de lluvias

Esta asistencia busca tener un impacto positivo en los productores, para que de esta manera con el paso del tiempo se puedan tomar decisiones que ayuden a mejorar condiciones de pasturas, tener una ganadería mucho más rentable, además de corregir fallas que puedan estar alterando la producción de leche y el crecimiento de las pasturas

Introducción

En Colombia se cuenta con la ley 607 del 2000 la cual tiene como objetivo “garantizar la asistencia Técnica Directa Rural Agropecuaria, Medio ambiental, al ordenar la prestación de los servicios de asistencia técnica directa rural por parte de los entes municipales, racionalizar y coordinar las actividades correspondientes con miras a asegurar la ampliación progresiva de la cobertura, calidad y pertinencia del servicio de asistencia técnica, así como el seguimiento, orientación y acompañamiento en la prestación del servicio por parte de las entidades del orden departamental y nacional, en condiciones que permitan la libre escogencia por los beneficiarios de dichos servicios”.

La empresa Finca S.A.S, ofrece servicios de asistencia técnica en el área de veterinaria y zootecnia para lograr un impacto positivo en las diferentes líneas de producción tanto como ganadería, porcicultura, avicultura, piscicultura entre otros. Desde la línea de ganadería se cuenta con asistentes técnicos tanto para ganadería de leche como de carne. Dentro de esta asistencia técnica está el monitoreo de las pasturas que se realizan de manera quincenal, mediante la realización de aforos, se cuenta con dos métodos para realizar esta labor la cual consiste en aforar mediante el uso de un marco y un plato metro.

Los aforos se realizan con el propósito de medir o cuantificar la cantidad de pasto o forraje que se tiene en un área determinada para establecer, precisar y producir de manera correcta un forraje de buena calidad para la alimentación de las vacas y mantener promedios de leche constantes. En otras palabras, el aforo permite medir la productividad de un suelo el cual es de uso ganadero.

El aforo entonces debe mostrar como resultado la cantidad total expresada en kilos de pasto por metro cuadrado(kg/m^2), es decir, la cantidad total de biomasa forrajera que se

produce en un área determinada de terreno para alimentar al ganado. Lo que se busca al realizar estos aforos es tener un dato más confiable, que nos permitirá determinar la capacidad de carga animal para que de esta manera pueda haber una correcta alimentación.

Justificación

Se busca que los productores de leche o ganaderos estén al día con el monitoreo que se le realiza a las pasturas que se realiza de manera quincenal mediante una hoja de cálculo de Excel, se podrá llevar cada dato de la ganadería, tanto como la producción de leche, concentrado por vaca – día, días de ocupación, rotación, abonos, fertilizantes, abonos, insecticidas, aforos, materia seca, buscando de esta manera una producción mucho más estable y rentable.

Sabiendo que las condiciones climáticas no son las ideales para que haya un crecimiento del forraje, se busca ayudar a que las vacas tengan una cantidad de forraje verde necesario cada día, esto determinado por la cantidad de pasto que haya en un metro cuadrado expresada en kilogramos (kg/m²), esta información la aportara el aforo, y a partir de este también se podrá determinar la capacidad de carga animal, factor importante al momento de que haya un crecimiento optimo del forraje

Se pretende generar un impacto positivo a nivel social y económico, mediante la asistencia que se les realice a los productores generando alternativas nutricionales que promuevan un bienestar y a su vez mantener buenos niveles de leche principalmente durante la temporada de lluvias

Objetivos

Objetivo general

Realizar asistencia técnica y monitoreo del forraje en una ganadería ubicada en el municipio de La Unión - Antioquia

Objetivos específicos

- Estimar la cantidad de forraje verde que se obtiene mediante los aforos
- Mostrar las consecuencias de la lluvia tanto a nivel de forraje como de producción de leche
- Registrar datos de la ganadería para observar el avance del forraje tanto en biomasa como en materia seca

Aforos

Al conocer el aforo de una pastura, es decir, la producción total estimada y proyectada de pasto en un determinado ciclo de crecimiento y desarrollo de la especie de pasto producido en una determinada área, podemos entonces calcular a partir de allí la disponibilidad total de pasto por cosecha, descontar la reserva que se desea para el rebrote subsiguiente y con el pasto que queda disponible, se puede calcular la carga animal máxima de ganado, y finalmente el tamaño de los potreros para poder garantizar el éxito de la técnica de pastoreo a implementar. Esta es la manera correcta de planificar un sistema de pastoreo, de forma tal que la ganadería pueda percibir sus beneficios, (Franco, 2010)

En una ganadería se busca siempre tener un nivel óptimo de crecimiento y nutrición del pasto, con el fin de garantizar una correcta nutrición de las vacas, brindándole a estas la cantidad de forraje verde diario que sea suficiente, para poder cumplir con los requerimientos diarios, tener una producción de leche constante y de calidad y un menor gasto en suplementos. Por medio de los aforos se puede conocer y tener un control de la disponibilidad del pasto ya sea quincenal o mensual y de cómo se encuentra a nivel nutricional, esto último dado por análisis foliares y bromatológicos, con el fin de poder emitir conclusiones si es necesario suplementar con algún producto que pueda suplir alguna carencia nutricional en el forraje. Claro está que el crecimiento del pasto va estar dado, por factores importantes tales como: fertilización, capacidad de carga animal, periodos de rotación y ocupación del potrero y condiciones climáticas.

Con lo anterior podemos afirmar que el aforo en los pastos consiste en medir o cuantificar la cantidad de pasto o forraje que un determinado terreno puede producir para este fin. En otras

palabras, el aforo permite medir la productividad de un suelo en uso ganadero o la cantidad de forraje por unidad de área expresada en Kg/m². El aforo es una pequeña muestra de lo que un predio ganadero produce en su totalidad, el aforo luego es expresado en Kg/Ha, para que, con base en la cantidad de pasto producida en una hectárea, se determine la carga animal de esa misma área



Ilustración 1.Aforo

Existen muchos estudios en donde se ha demostrado que cuando los animales pastorean libremente en un potrero estos eligen lo que desean consumir y rechazan lo que no es apetecido (esto es muy común en el Pastoreo Continuo), por lo que dicha selectividad generara un sobrepastoreo, lo que es una situación críticas ya que las especies forrajeras que son útiles disminuirán su producción de forraje debido a que el animal estará siempre consumiéndolas lo que evita que acumulen reservas que le permitan volver a rebrotar, lo que da paso a la aparición de otras especies no deseadas (Viloria, 2020)

Cuando se realiza una buena planificación dentro del predio ganadero se pueden obtener beneficios como:

- Disminuir la degradación de pasturas
- Producción mucho más rentable
- Mejorar la productividad de la pastura tanto en calidad como en cantidad
- Producir más leche
- Proteger el medio ambiente ruminal
- Evitar sobrepastoreo
- Mantener cargas animales adecuadas a partir del tamaño total de la finca

y de los potreros

Al momento de realizar un aforo no se recomienda realizarlo antes de las 10 de la mañana, debido a que se tendrá el rocío de la mañana, por lo tanto al pesar la muestra nos dará un dato erróneo ya que pesará mucho más, consecuencia del agua, además se debe recorrer el potrero en su totalidad, una vez se realiza la toma de la muestra se procede a identificar los distintos niveles de crecimiento que presenta el pasto ya sea medio, bajo o alto y asignarles un porcentaje de acuerdo al crecimiento que tenga la pastura como se muestra en la ilustración 2.



Ilustración 2. Clasificación de aforos

Métodos para aforar

Existen diversos métodos de realizar aforos, tales como el Aforo en forma de "X", Aforo en zigzag (forma de z) y el Aforo por doble muestreo.

El método de muestreo en "X"

Consiste en ubicar las 4 esquinas del potrero y recorrerlo de una esquina a otra donde se recomienda que en cada 5 pasos se descarga el marco de aforo de 1 m² de área sobre el piso, se corta la muestra que queda dentro del marco y se pesa con una balanza. Al final se suman los pesos de todas las muestras y se divide por el número total de submuestras que se tomaron para obtener el promedio en Kg/m² de dicho potrero. (Franco, 2010)

El método de zigzag

Consiste en tomar con el mismo marco de 1 m² donde se realiza unas 10 muestras por potrero recorriendo el terreno a lo largo y ancho en forma de zigzag o de Z. Los puntos donde se toma cada muestra los elige quien esté realizando este procedimiento y lo hace aleatoriamente, es decir, sin seguir un orden o patrón para no generar un error en la muestra final. Cada muestra se pesa con una balanza de kilos y gramos. Los pesos de las muestras tomadas se suman y se divide por el número de muestras tomadas para determinar el promedio en Kg/m². (Franco, 2010)

El método doble muestreo

Se realiza por rango visual que consiste en tomar mínimo tres submuestras (mientras más muestras se tomen menos error en el resultado) en tres o más puntos diferentes de la pastura que se eligen visualmente con base en las diferentes alturas de crecimiento del pasto (alto, medio y bajo) que se está aforando, se pesa cada muestra que representa a cada nivel de altura con una balanza de kilos y gramos, y finalmente se suman los pesos de las tres o más muestras obtenidas y se divide por el número de muestras tomadas para determinar el promedio en Kg/m² (Franco, 2010)



Ilustración 3. Métodos para aforar

Tomado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/139-AFORAR_POTRERO.pdf

El método que se realizó durante este tiempo, fue el aforo por doble muestreo con marco de m², debido a las condiciones climáticas que afronta el campo colombiano, los potreros se encuentran con un alto nivel de encharcamiento y el pasto Kikuyo durante este tiempo no tuvo un crecimiento significativo, ya que la temporada de lluvias no permite que haya

un crecimiento correcto del pasto, las raíces se encuentran degradadas, los días de sol no son lo suficiente para poder que el pasto haga un proceso de fotosíntesis adecuado. (Viloria, 2020)

Es muy común que al realizar aforos en esta temporada de lluvias se encuentren potreros donde solamente se le realice una clasificación de medio y bajo, donde se pueden calificar en porcentajes como 40% (medio) – 60 % (bajo), o en otros potreros la calificación será de 30% (medio) – 70% (bajo). A partir de estas muestras y calificaciones los aforos se encuentran en un rango de 1.0 – 1.9 KG/M2. Estos resultados nos indican que así sea realice un buen proceso de fertilización, enmiendas, el factor clima será el primer impedimento para poder obtener resultados en lo que se refiere al crecimiento del pasto. En la ilustración 4 y 5 se muestra una representación. (Viloria, 2020)

El proceso de fertilización (abonamiento) se realiza cada que las vacas pasan a otro potrero, se les aplica a los potreros la cantidad suficiente de abono con el fin de que el pasto pueda absorber parte de estos nutrientes que aporta dicho producto. En este caso el clima tampoco ha estado a favor del pasto ya que la lluvia hace que el abono se pierda o se “lave”. (Franco, 2010)

Crecimiento bajo



Ilustración 4. Crecimiento bajo

Crecimiento Medio



Ilustración 5. Crecimiento bajo

Teniendo en cuenta los pesos y las condiciones de pasturas, en este ejemplo se optó por clasificar el aforo en Medio y bajo, ya que no se encontraban crecimiento de pasto alto, o si se encontraban no marcaban la diferencia o eran relevantes frente a un crecimiento medio y bajo.

El aforo bajo se clasifico en 40% y tuvo un peso de 2.530 kg y el aforo bajo tuvo un peso de 975 kilos. Esto nos da como resultado lo siguiente:

Medio: 2.530×0.4

Bajo: 975×0.6

Aforo: 1.597 KG/M2

El metro cuadrado de este material puede producir entre 3 a 6 kilos de pasto lo que significa que una hectárea de pasto kikuyo produce en cada rotación entre 40 mil y 60 mil kilos y esa parcela podría volverse a utilizar sobre una media de 36 a 45 días con un buen manejo agronómico, (ganadero, 2022). El resultado de este aforo **1.597** nos indica la cantidad de forraje verde disponible que se tiene en un metro cuadrado de este potrero

Lo anterior es un indicativo de que el principal factor que no permite que el pasto tenga un crecimiento adecuado, son las condiciones climáticas, los drenajes que se le realizan a los potreros no son suficientes para evacuar toda el agua que se encuentra almacenada en estos potreros. En las fincas se cuenta con pluviómetro, el cual nos ayuda a saber la cantidad de agua que cayó en una noche. La ilustración 6 nos ayuda a entender como leer un pluviómetro. Esto último brinda una información muy válida y certera de la cantidad de agua que puede caer en determinada hora del día, donde se realizó la práctica se tienen reportes del pluviómetro en un rango de 3 – 20 mm de agua

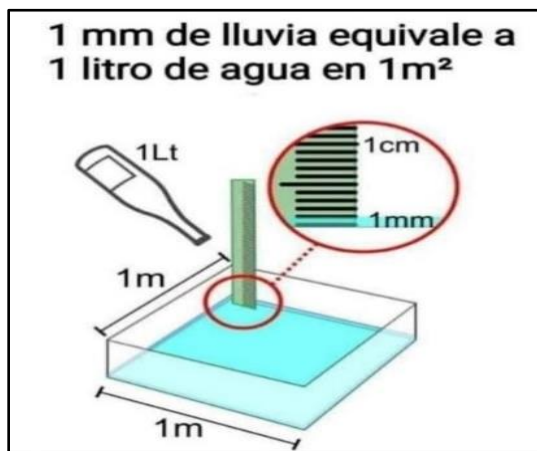


Ilustración 6. Medición de agua lluvia

Aforo Con Marco

Primer paso

Antes de ubicar el marco en el área de muestreo, se debe realizar una observación en el potrero para poder calificar los niveles de crecimiento, donde estos niveles deben ser medio, bajo y alto. Los niveles se determinan mediante porcentaje, por ejemplo:

Bajo 20%

Medio 40

Alto: 40%

La suma de todos los niveles debe dar el 100%, claro está que estos niveles dependerán de las condiciones de pastura y climáticas, no siempre habrá 3 niveles para clasificar, el campo colombiano actualmente afronta una temporada de lluvias intensas donde estos niveles de crecimiento tienen una calificación medio (60%) y bajo del (40%), donde en algunos potreros estos niveles pueden llegar a ser mucho más bajo donde se presenta calificaciones de bajo (80%) y medio (20%).

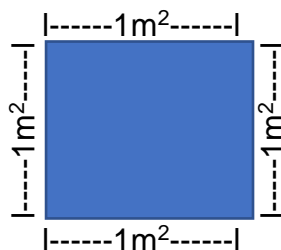
Segundo paso

Se debe tener presente que, a la hora de realizar aforos, estos se harán luego de las 9 de la mañana, ya que, si se realiza antes de esta hora, se contará con efecto rocío por lo tanto la muestra dará un resultado erróneo debido a que pesará mucho más por el agua.

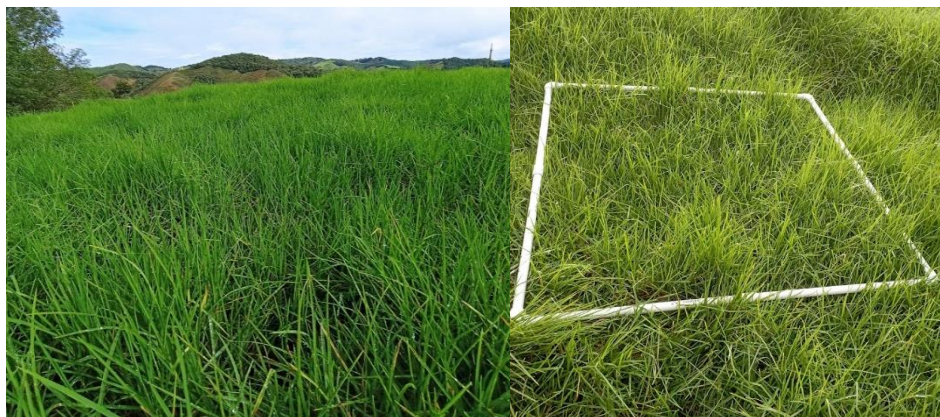
Por cada nivel se debe realizar por lo menos 3 muestras, se debe buscar que los resultados sean acordes con lo que se está viendo en el potrero, para evitar posibles errores a la hora de interpretar resultados

Tercer paso

Luego de haber ubicado los puntos para el muestreo, se procede a colocar el marco para obtener las muestras, el marco que se utiliza son tubos de PVC, el cual debe medir un metro cuadrado (1m^2)



El marco se ubica en los puntos donde los niveles fueron previamente observados, posterior a esto, con la ayuda de un machete se corta el forraje que está dentro del cuadro. Una vez se corta la muestra, esta se introduce en un costal para luego ser pesada con la ayuda de una báscula, como se muestra en la ilustración 7,8,9



Paso 1

Ilustración 7. Determinar sitio a aforar



Paso 2

Ilustración 8. Corte de la muestra



Paso 3

Ilustración 9. Pesaje de la muestra

Cuarto paso

Luego de haber recolectado las muestras de los aforos y sus pesajes, se procede a realizar los cálculos matemáticos, teniendo en cuenta los porcentajes para poder determinar la cantidad de forraje verde por metro cuadrado, lo cual es interpretado en KG/m^2

Teniendo en cuenta las imágenes (8 y 9) procedemos a realizar los siguientes cálculos:

La clasificación que se realizó, teniendo en cuenta las condiciones climáticas y de crecimiento del pasto, se optó por darle una clasificación en porcentaje de 60% y 40%, donde el 60% representara un crecimiento bajo y un 40% un crecimiento bajo, según esto se obtuvo un aforo de:

$$2.135 \times 40\% = 854$$

$$975 \times 60\% = 585$$

Aforo: En este paso es donde se realiza la sumatoria de los resultados que se obtuvo según los porcentajes, entonces tendríamos el siguiente dato: $854+585$, nos daría un aforo por m^2 de **1.439 KG/m^2**

Si queremos saber cuánta cantidad de pasto podremos tener en toda la finca, se realiza lo siguiente, supongamos que la finca tiene un área total de 20 hectáreas (200.000). Lo que hacemos es multiplicar el número de hectáreas por los kilos de pasto que se obtuvo por metro cuadrado:

$$1.439 \times 10.000 \text{ M}^2 = 14.390 \text{ KG/ HA (Kilogramos por Hectárea)}$$

Tenemos 14.390 kilogramos de forraje verde por Hectárea, ahora bien, lo que hacemos es multiplicar este dato por las 20 hectáreas:

$$14.390 \times 20 = 287.800$$

Por lo tanto, en estas 20 hectáreas tendremos una producción de forraje de 287.800 kilogramos

Aforo con platómetro

El platómetro es un método indirecto en el que se utiliza un disco de aluminio que corre sobre un eje central, es una herramienta de fácil uso, dado que realiza la toma de muestras en diferentes tipos de especies forrajeras de una manera ágil. Este dispositivo evalúa la cantidad de pasto basado en la altura y densidad, de acuerdo con la presión ejercida por el disco, permitiéndonos determinar la producción de la pradera expresada en kilos de forraje verde por metro cuadrado. (Corpoleche, 2018)

Lo que se realiza con el platómetro es caminar el potrero o donde se va a realizar la medición, se toma mínimo 50 muestras, cada que se descargue el platómetro en el pasto es una muestra, a medida que se va caminando se va contando las 50 muestras. Para poder conocer el aforo que se tiene donde se realizó la medición es necesario tener una aplicación llamada Asimetría la cual se descarga en el celular y pertenecer a alguna compañía (Finca, Contegral, Somex) para poder tener acceso.

Los datos que se ingresan a la aplicación es el aforo inicial y el aforo de salida (potrero de donde salieron las vacas), donde con base a esos datos se puede calcular el aforo efectivo y el porcentaje de cosecha del potrero. La información adicional que podemos obtener a partir del aforo es: costo de producción del kilo de forraje, kilos de forraje verde consumidos por vaca/día, días de ocupación en un potrero para un lote de animales (Corpoleche, 2018)

De acuerdo con las mediciones que se han realizado a través del grupo Bios (**Finca y Contegral**) con el marco aforador y el dron, se puede tener unos datos muy similares entre estas herramientas, esto va indicar una confiabilidad al momento de realizar el aforo por medio de alguna de estas técnicas. (Corpoleche, 2018)

Durante la práctica empresarial que realicé con la empresa Finca S.A.S, estos seis meses los aforos los estuve realizando con el marco, ya que con el platómetro es necesario pertenecer a la empresa para poder tener acceso a la aplicación que permite ingresar los datos cuando se realiza el aforo con platómetro.



Ilustración 10. Platometro

Tomado de

<https://www.corpoleche.com/platometro>

Bromatología digital

El análisis bromatológico digital calcula el porcentaje de proteína cruda, porcentaje de fibra detergente neutro, porcentaje de fibra detergente ácido y energía neta de lactancia, de tus praderas en tiempo real. Es un proceso bastante económico y rápido en comparación con otros desarrollados en laboratorios como la prueba NIRS o la prueba química húmeda, además, el algoritmo ha presentado un nivel de confianza del 93% frente a laboratorios de referencia, lo cual lo hace uno de los procedimientos más precisos y exactos en el mercado. (TaurusWebs, 2021)

Para llevar a cabo este proceso se hace uso de un drone (ilustración 11) donde lo que se hace es tomarle foto al potrero hacia el cual las vacas pasan a pastorear, con el propósito de conocer los nutrientes por los que está compuesto



Ilustración 11. Drone

Una vez la foto es capturada por el dron, esta se lleva a un programa llamado TaurusWebs, donde este programa va a determinar la composición nutricional del forraje como la proteína cruda, energía neta de lactancia, FDN, FDA, todos estos datos a partir de la foto, como se muestra en la ilustración 12

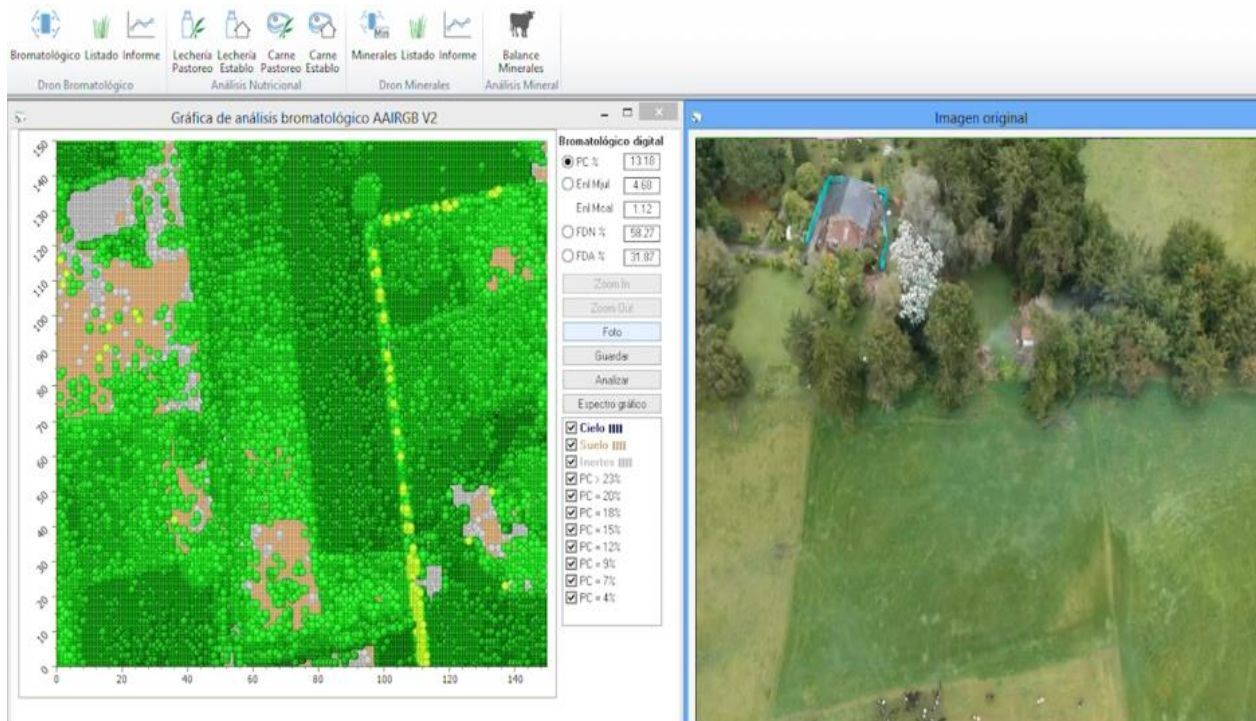


Ilustración 12. TaurusWebs

Como se puede apreciar en los resultados arrojados en el software, podemos observar que la proteína cruda está por debajo de los parámetros, el valor de FDN está dentro de los valores promedio, la ENL está de igual manera en un rango adecuado.

Se sacó la conclusión de los anteriores datos que están por fuera y dentro del promedio ya que según (H J Correa C, 2008) el promedio de proteína cruda (PC) es de $(20 \pm 3.26 \%$ de la materia seca, MS), fibra detergente neutro (FDN) $(58.1 \pm 3.91 \%$ de la MS), Energía neta de lactancia (ENL) (Máximo 1.40 y Mínimo 0.99)

Estos datos nos dan mayor confiabilidad al momento de analizar datos de nuestros potreros como previamente se vieron en la (ilustración 12). Con respecto a la proteína cruda ya que está debajo del promedio, lo que se puede hacer es verificar la cantidad de abono que están aplicando de acuerdo a el área del potrero, ya que este es un factor que puede afectar este parámetro (proteína)

Determinación de materia seca

La determinación del contenido de humedad de los forrajes frescos es uno de los procedimientos más utilizados en los trabajos de investigación sobre pasturas y en las estimaciones de rendimiento y disponibilidad de materia seca de praderas y campo natural. El uso del secado de forrajes con microondas o también llamadas ondas de radiofrecuencia no es un método nuevo, ya que desde la década del 50 comienza a ser utilizada por varios investigadores como técnica rápida en la determinación de materia seca en programas de mejoramiento de pasturas (Crespo, 2002)

Una vez se realiza el aforo y se pesa la muestra, se extraen 100 gramos de esta, las cuales serán llevadas a un horno microondas con el propósito de deshidratar el pasto para obtener su materia seca, como se enseña en los siguientes pasos

Paso 1: Se pesa el recipiente en el que se va a colocar la muestra para que en el momento de poner el pasto se sume tanto el peso del recipiente junto con el del pasto (ilustración13)



Ilustración 13. Paso 1

El recipiente plástico tiene un peso de 46.5 gramos, por lo tanto, el peso de la muestra junto con el peso del recipiente debe sumar 146.5
 $46.5 + 100 = 146.5$

Paso 2: Una vez se pesa la muestra, se procede a pasarla al microondas, donde la muestra ira acompañada de un poco de agua en un vaso para evitar que se queme el pasto (ilustración 14)



Ilustración 14. Paso 2

Paso 3: Primero se debe colocar un tiempo de 9 minutos para que haya una pérdida de agua inicial, pasado este tiempo se pesa la muestra (ilustración 15)



Peso de la muestra
luego de 9:00 minutos

Ilustración 15. Paso 3

Paso 4: Habiendo realizado el tiempo inicial (9 minutos), se lleva cinco (5) minutos de nuevo en el microondas y se acompaña con otro vaso de agua nuevo, al finalizar este tiempo se saca del horno y se pesa la muestra (ilustración 16)



Peso de la muestra
luego de 5:00 minutos

Ilustración 16. Paso 4

Paso 5: Finalmente se introduce de nuevo en el microondas durante 3 minutos para que haya una pérdida mucho mayor de agua y se mantenga en un peso constante, de nuevo este paso va con un vaso de agua nuevo. Pasado este tiempo se retira la muestra del microondas, se pesa y en este momento es donde obtenemos un peso constante de la muestra y de esta manera tenemos la materia seca del pasto (ilustración 17)



Peso de la muestra
luego de 3:00 minutos

Ilustración 17. Paso 5

Luego de haber realizado cada paso como se indicó anteriormente, se procede a determinar la materia seca del pasto. Para este paso hacemos lo siguiente:

Teniendo en cuenta que la muestra y el recipiente tienen un peso de 146 gramos, lo vamos a restar por el peso final de la muestra y lo restamos entre 100, para obtener una materia seca del 14%

$$146 - 60 - 100 = 14 \% \text{ de MS}$$

Esto nos da a entender que el grado de humedad que está teniendo el pasto kikuyo en esta temporada de inviernos es muy alta, ya que el 86% será solo agua y el 14% será la materia seca que aportara los nutrientes necesarios a los bovinos, es decir está aportando 14 gramos por cada 100 gramos de muestra, lo cual es un porcentaje muy bajo que está aportando el pasto, debido a esto se procede a suplementar con Heno, ensilaje, o desde la empresa Finca S.A.S, se cuenta con un producto llamado Renta leche, el cual es un complemento que ofrece una buena cantidad de fibra digestible en forma natural, aumentando el tiempo de retención de los otros ingredientes de la dieta, previniendo así la aparición de desórdenes ruminales. Complemento que ayuda a satisfacer los requerimientos totales de consumo de materia seca, ante una deficiencia de forraje. (FINCA, 2022)

Hoja de cálculo en Excel

Cada 15 días se está realizando la visita a la finca y se recolectan datos tales como: Numero de vacas, área del potrero, leche promedio, concentrado por vaca – día, abono y cuanta cantidad se aplica al potrero, días de ocupación y rotación, productos usado para fumigar.

En las siguientes tablas se muestran los datos que se recolectan y los cálculos que dicho programa realiza, para poder analizar si las vacas están consumiendo la cantidad de forraje verde necesario al día, al igual que la materia seca, costo de la materia y forraje verde, relación leche : concentrado , cantidad de nitrógeno al año entre otros daos de suma importancia que nos permite dar a conocer si en la finca se están llevado a cabo las labores correctamente o se entra a corregir posibles fallas

Datos generales

Es aquí don se ingresan los datos, la información que se recolecta de la finca, donde se puede aprecias, el nombre de la finca, municipio, topografía, área del potrero, numero de vacas, peso, litros de leche en promedio, concentrado por vaca en promedio, suplemento y cuanta cantidad se brinda a las vacas, días de ocupación y rotación. (ilustración 18)



MIN	0,0	0,38	53	520,0	19,0	3,8	0,0	0%	34	1
MAX	0,0	0,76	62	560,0	22,0	6,5	2,0	91%	39	2
PROMEDIO	#DIV/0!	0,45	59	541,1	20,3	4,5	1,5	70%	37	1

Nº DATOS	9
----------	---

0	9	9	9	9	9	9	9	9	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DATOS GENERALES

Fecha	Finca	Municipio	Área Total (Ha)	Topografía	ID potrero	Pluviosidad en periodo descanso Potrero	Área potrero (Ha)	Nº animales Potrero	Peso Vivo (kg)	Litros/vaca/día	Kg concentrado/v/día	Kg Suplemento/v/día	% MS suplemento	Días descanso	Días ocupación
4-ago-22	YERBABUENA	LA UNION		PLANA			0,38	57	560,0	20,0	6,5	2,0	91,0%	38	1
17-ago-22	YERBABUENA	LA UNION		PLANA	2,0		0,38	60	560,0	19,0	4,3	2,0	91,0%	38	1
31-ago-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA			0,76	53	550,0	21,8	4,5	2,0	91,0%	38	2
14-sep-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA			0,38	62	560,0	22,0	3,8	1,6	91,0%	39	1
28-sep-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA			0,42	61	550,0	20,7	4,7	1,6	90,0%	38	1
12-oct-22	YERBABUENA	LA UNION		PLANA			0,40	61	530,0	20,0	4,4	2,0	90,0%	37	1
28-oct-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA			0,50	61	520,0	19,0	4,1	0,0	0,0%	36	1
9-nov-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA			0,40	58	520,0	20,0	4,1	0,0	0,0%	37	1
23-nov-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA	1,0		0,40	57	520,0	20,0	4,2	2,0	85,0%	34	1

Ilustración 18. Datos generales

Aforo real

En esta sección, es donde se inserta la información que se recolecto en el potrero donde se realizó el aforo, los datos que se ingresan son: Crecimiento del pasto en porcentaje y su representación el potrero.

Como podemos observar, esta finca debido a las condiciones climáticas, no ha presentado un crecimiento alto, o no ha tenido un porcentaje representativo en el potrero, por lo tanto, se ha clasificado principalmente en **medio** y **bajo**, donde el nivel de crecimiento **medio** se ha calificado en 40 – 30%, el crecimiento bajo es el que ha tenido mayor representación por lo tanto se le ha dado la calificación entre 50 – 70%.

Podemos observar en la columna de **TOTAL KG/M2 (AFORO)**, la poca cantidad de pasto que se están presentando en el municipio y a nivel nacional, donde estos aforos no superan los dos kilos (2 kilos) por metro cuadrado (m2). El promedio de pasto que se tiene en esta finca y el total de pasto que se recolecta en el aforo se puede visualizar en la sección marcada con rojo

Tipo de fertilización

En esta sección es donde se insertan datos tales como los kilos de abono que se aplican en a partir del área del potrero, y el porcentaje de nitrógeno, potasio, fosforo que representa dicho producto, en este caso la finca utiliza el abono de la marca **NITROSOIL (31-8-8-2)** donde 31 (%) es el porcentaje de participación que presenta el abono, al igual que el fosforo y potasio que tienen un porcentaje del ocho (8) porciento (%). También se agrega el precio del kilo de abono, cantidad de químicos (fertilizantes, fungicidas, insecticidas, foliares, coadyuvantes) y sus respectivos precios. (ilustración 20)

80,0	4.000,0	31%	8%	8%	0,0	0,0	0%	0%	0%	0,2	14.750,0	0,2	29.600,0	0,1	14.750,0	0,5	15.366,0
160,0	4.120,0	31%	8%	8%	0,0	0,0	0%	0%	0%	2,6	186.000,0	1,8	118.375,0	1,2	216.500,0	2,5	33.500,0
100,6	4.066,7	31%	8%	8%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	####	####	1,0	54.388,9	0,8	63.325,0	0,4	68.511,0	1,2	22.337,7

9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	9	9	9	9	8	8	7	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

TIPO DE FERTILIZACIÓN																	
Kg/Potrero/Rotación Fertilizante	Precio/Kg Fertilizante 1	% N (Fertil 1)	% P (Fertil 1)	% K (Fertil 1)	Kg/Potrero/Rotación Fertilizante 2	Precio/Kg Fertilizante 2	% N (Fertil 2)	% P (Fertil 2)	% K (Fertil 2)	Lt/Ha/Rotación Insect	Precio/Lt Insect	Lt/Ha/Rotación Otro 1	Precio/Lt Otro 1	Lt/Ha/Rotación Otro 2	Precio/Lt Otro 2	Lt/Ha/Rotación Otro 3	Precio/Lt Otro 3
85,0	\$ 4.120	31,0%	8,0%	8,0%						0,26	\$ 27.900	1,3	\$ 43.850	0,26	\$ 120.444	0,6	\$ 33.500
80,0	\$ 4.120	31,0%	8,0%	8,0%						0,26	\$ 27.900	1,3	\$ 43.850	0,26	\$ 120.444	0,6	\$ 33.500
160,0	\$ 4.120	31,0%	8,0%	8,0%						2,6	\$ 186.000	0,6	\$ 32.500	1,2	\$ 31.700	0,52	\$ 27.900
80,0	\$ 4.120	31,0%	8,0%	8,0%						0,5	\$ 32.500	0,7	\$ 29.600				
100,0	\$ 4.120	31,0%	8,0%	8,0%						2,3	\$ 41.900	0,5	\$ 32.500	0,1	\$ 14.750		
100,0	\$ 4.000	31,0%	8,0%	8,0%						0,2	\$ 14.750	0,33	\$ 118.375	0,33	\$ 216.500	2,3	\$ 15.366
100,0	\$ 4.000	31,0%	8,0%	8,0%						0,8	\$ 52.850	0,2	\$ 118.375	0,2	\$ 14.750	0,9	\$ 15.366
100,0	\$ 4.000	31,0%	8,0%	8,0%						1	\$ 52.850	0,4	\$ 118.375	0,25	\$ 14.750	1,2	\$ 15.366
100,0	\$ 4.000	31,0%	8,0%	8,0%						1	\$ 52.850	1,8	\$ 32.500	0,25	\$ 14.750	2,5	\$ 15.366

Ilustración 20. Tipo de fertilización

Cálculos

Como se muestra en la ilustración 21, se aprecia todos los cálculos necesarios para poder saber si los animales están consumiendo la cantidad de forraje y materia seca ideal. Miremos la primera fila cual está señalada con rojo.

A partir de los aforos podemos determinar la oferta total del potrero, el consumo estimado tanto en forraje verde como materia seca. Se puede observar que las vacas según los cálculos deben estar consumiendo de forraje verde 73 kilos, pero debido a un poco oferta forrajera están consumiendo 56 kilos de forraje verde, quiere decir que les está faltando 17kilos de forraje verde para llenar este requerimiento. Pasa lo mismo con la materia seca, se espera que estas vacas consuman al día 17 kilos de materia seca, una vez se realiza la materia seca del pasto, por cada 100 gramos de pasto se tiene 16 gramos de materia seca, esto quiere decir que teniendo en cuenta el aforo que es de 1.600 gramos por m² tenemos 256 gramos de materia seca, según teoría una vaca en materia seca debe consumir el 3% de materia seca de acuerdo a su peso vivo.

Teniendo en cuenta lo anterior tenemos que, una vaca de 540 kilos debe consumir 16.2 kilos de materia seca al día y tenemos en promedio 59 animales en esta finca, este número de animales debe consumir al día **955** kilos de materia seca y el pasto en estas condiciones solo está aportando **851** kilos de materia seca este resultado se halló de la siguiente manera:

100 gramos de FV (0.1 kilos de FV) ----- 16.2 gramos de MS (0.016 kilos MS)

532.000 gramos de FV (5.320 FV) ----- 85.120 gramos MS (**851** kilos de MS)

En 5.320 kilos de forraje verde se tiene 851 kilos de materia seca, por lo tanto, teniendo en cuenta que deben consumir 955 kilos de materia seca le restamos 851 y esto nos dará 104 kilos de materia seca, este número corresponde a los kilos de materia seca faltante para estas 59 vacas, quiere decir que las vacas están consumiendo solamente 14 kilos de materia seca.

Los dos kilos faltantes para completar los 16 kilos diarios, se complementan con el concentrado, teniendo en cuenta esto un concentrado promedio tiene alrededor del 83-87% de materia seca, quiere decir que en 3 kilos de concentrado se brindara 2.2 kilos de materia seca.

$$3 \text{ kilos} \times 0,87 \text{ (87 \% de materia seca)} = 2,6$$

Al anterior resultado le restamos la humedad (13%) y nos daría un contenido de materia seca de **2.2**. De esta manera cumplimos con los requerimientos diarios de materia seca que necesita una vaca

4.320,0	2.376,0	41,7	7,1	63,9	16,0	-23,5	-4,0	24,8%	3,1
14.896,0	8.192,8	77,3	13,2	78,1	17,8	1,5	0,3	226,0%	5,8
7.132,0	3.982,7	59,9	9,8	71,0	16,8	-11,1	-1,8	105,1%	4,6
#REF!									
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
CÁLCULOS									
Oferta Total Forraje Potrero (kg/año)	Consumo estimado FV (Kg potrero/año)	Consumo estimado /animal (kg/FV/día)	Consumo estimado /animal (kg/MS/día)	Requerim FV/vaca/día (kg/año)	Requerim MS/vaca/día (kg/año)	Kg FORRAJE VERDE/DÍA (FVA)	Kg MATERIA SECA/DÍA (MSVA)	Proporción M.S. concentrado vs. M.S. dieta total (%)	Relación Leche : Concentrado Actual
5.320,0	3.192,0	56,0	7,3	73,7	17,1	-17,7	-2,3	226,0%	3,1
7.144,0	3.929,2	65,5	10,5	70,0	16,8	-4,5	-0,7	208,5%	4,4
14.896,0	8.192,8	77,3	11,6	78,1	17,5	-0,8	-0,1	207,5%	4,8
8.284,0	4.556,2	73,5	13,2	72,0	17,8	1,5	0,3	165,8%	5,8
6.804,0	3.742,2	61,3	11,0	64,3	17,1	-2,9	-0,5	24,9%	4,4
6.480,0	3.564,0	58,4	9,9	63,9	16,5	-5,5	-0,9	24,8%	4,5
5.500,0	3.300,0	54,1	8,7	77,6	16,0	-23,5	-3,8	29,4%	4,6
5.440,0	2.992,0	51,6	8,8	74,9	16,3	-23,4	-4,0	29,1%	4,9
4.320,0	2.376,0	41,7	7,1	64,4	16,3	-22,7	-3,9	29,6%	4,8

Ilustración 21. Cálculos

Cálculos

Como se muestra en la ilustración 22, está la columna de metros cuadrados por vaca, los cuales se evalúan a partir del área del potrero y los días de ocupación, por lo general están entre 1 – 2 días de ocupación y se está ofertando diariamente entre 60 – 80 metros cuadrados por vaca, lo cual está dentro de los parámetros normales. Claro está que se están haciendo estas aperturas y días de ocupación debido a las condiciones climáticas, ya que si se deja más días los animales en potreros donde los aforos no superan los dos kilos (2 kilos) por metro cuadrado (m²), donde lo que vamos a tener es un sobrepastoreo el cual sobrepasa la altura mínima de pastoreo y consume las áreas donde el forraje acumula los nutrientes de reserva. En este caso el pasto se recupera lentamente, la pradera se degrada progresivamente y aumenta el porcentaje de malezas.

Tenemos la columna de kilogramos de nitrógeno – hectárea – año, esto es un dato muy importante a la hora de mirar si el fertilizante (abono) se está aplicando en la cantidad adecuada, de acuerdo al área del potrero, miremos la primera casilla la cual está señalada con rojo, estos 649 kilos de nitrógeno al año, se encuentra dentro de los parámetros normales ya

que si tenemos en cuenta la **imagen 18 en la columna de área del potrero la cual esta resaltada con rojo**, tendremos un área de 0.38 ha (3.800 metros cuadrados) donde en este potrero se está aplicando 85 kilos de abono el cual tiene una composición de 31 % nitrógeno – 8% fosforo – 8% potasio, donde el que tiene mayor relevancia es el nitrógeno ya que este es el que va permitir que el pasto tenga un buen nivel de proteína y el animal pueda llevarlo a nivel ruminal en proteína verdadera.

Nos damos cuenta que se está aplicando la cantidad suficiente de nitrógeno por la siguiente formula:

((365 / (días de ocupación + días de rotación) x (kg de abono por HA x % nitrógeno)

Para saber los kilogramos de abono por hectárea hacemos la siguiente regla de tres

3.800 m² ----- 85 kilos de abono

10.000 m² ----- **223 kilos de abono por hectárea**

Teniendo en cuenta el resultado anterior (223 kilos) ya podemos realizar la anterior formula:

$$((365 / (1 + 38) \times (223 \times 0.31)) \text{ 0.31} - \text{31 \% nitrógeno})$$

=649 kilos de nitrógeno por hectárea al año


N° DATOS		9							
									
		MIN	41,5	230,5	61,3				
		MAX	106,8	628,2	82,0				
		PROMEDIO	72,1	446,6	68,7				
			9	9	9				
Fecha	Finca	Municipio	Área Total (Ha)	Topografía	ID potrero	Costo Kg FV Producido	Costo Kg MS Producido	M2/vaca	Kg N/Ha/Año
4-ago-22	YERBABUENA	LA UNION		PLANA		74,1	569,9	66,7	649,0
17-ago-22	YERBABUENA	LA UNION		PLANA	2,0	52,3	326,8	63,3	610,8
31-ago-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA		72,6	484,0	71,7	595,5
14-sep-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA		41,5	230,5	61,3	595,5
28-sep-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA		67,6	375,5	68,9	690,8
12-oct-22	YERBABUENA	LA UNION		PLANA		70,9	417,1	65,6	744,4
26-oct-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA		80,2	501,6	82,0	611,6
9-nov-22	YERBABUENA	LA UNION		ONDULADA		82,5	485,4	69,0	744,4

Ilustración 22. Calculos

Principales plagas del pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)

Como principales plagas y las que se han visualizado a lo largo de estos seis meses son, el chinche de los pastos (*collaria spp*), Mion de los pastos (*aeneolamia varia fabricus*), gusano cogollero (*spodoptera frugiperda*). Empecemos hablando sobre el chinche de los pastos, este es el que ha tenido mayor relevancia durante esta temporada invernal y el que más se ha podido visualizar durante este semestre de prácticas, además de que su control se ha visto bastante complejo. (Fonseca, 2017)

Chinche de los pastos (*collaria spp*)

Sus especies tienen amplia distribución geográfica en el continente americano y son consideradas plagas de importancia económica en algunas gramíneas especialmente en forrajes. (Triana, 2000). Esta plaga es reportada en 1996, la cual es predominante en la sabana de Bogotá y Antioquia afectando diferentes gramíneas utilizadas para la explotación lechera de estas zonas.

Esta plaga se desarrolla entre 2000 y 3000 m de altitud; temperatura entre 15° y 25° grados centígrados y precipitación menor de 650 mm/año; características micro climáticas que posee la sabana de Bogotá y favorecen su adaptación. Dentro de los hospederos se encuentran cultivos de importancia como: arroz, trigo, maíz, avena y diferentes forrajes como el pasto kikuyo, festuca, raygrass, falsa poa, azul orchoro y brachiaria. (Granja E. M., 1998)

La densidad de la población de esta plaga se incrementó a través del tiempo, provocando pérdidas por la disminución en la disponibilidad de forraje en las praderas de

gramíneas destinadas a la producción lechera. El daño es el resultado del proceso de alimentación de la chinche, que extrae el contenido celular, por medio del estilete que introduce en los tejidos de las hojas, donde inicialmente se observan puntos blancos que corresponden a los lugares de alimentación, estos puntos se unen y forman manchas que al expandirse provocan amarillamiento del borde foliar. Luego, mueren los tejidos afectados y por último se entorcha el tercio superior de la hoja. En los potreros afectados se observan focos o parches de pasto amarillo, que contrastan con el pasto sano (Granja E. M., 1998)

Como bien se mencionaba al principio esta plaga en Colombia se ha convertido en la mayor plaga limitante para el desarrollo de la ganadería lechera, debido a que ataca agresivamente a el pasto kikuyo además de generar un pasto de mala calidad, ya que este insecto se alimenta del contenido celular, dejando al pasto sin nutrientes, en la (ilustración 23) se aprecia la collaria con el estilete, el cual le permite introducir dentro de la hoja para alimentarse. La principal manera de saber que el pasto está siendo atacado por la collaria son las manchas amarillas en el pasto y/o bordes del pasto con parches cafés (ilustración 24). (ICA, EL CHINCHE DE LOS PASTOS, 2011)



Ilustración 23. Collaria spp

Tomado de
<https://www.invesa.com/product/chinche-de-los-pastos>



Ilustración 24. Collaria spp

Para reducir la incidencia de la plaga, los productores aplican insecticidas de diferentes grupos químicos, tales como, organofosforados, piretroides y carbamatos. Dentro de éstos, los productos comerciales más utilizados son: malathion, decis, lorsban, látigo, thiodan, karate y bazudín.

Mion de los pastos (*aeneolamia varia fabricus*)

Los adultos son de tamaño mediano, miden de 6 a 8 mm de largo, el cuerpo y la cabeza son de color negro a marrón oscuro, las alas varían de negro intenso a pardo, al igual que las patas saltatorias en combinación con dos bandas transversales de color amarillo-anaranjado. Los huevos son muy pequeños miden entre 0,74 y 0,90 mm de largo por 0,25 mm de ancho, alargados, fusiformes y de color amarillo transparente cuando están recién puestos. La hembra los deposita en forma individual; tienen una duración de 19 días en promedio. Las ninfas cinco instares ninfales. En el primer instar se caracteriza por ser blanca, de ojos rojos y manchas de

color naranja en el abdomen. En el segundo instar son de color blanco con manchas rojizas y alas vestigiales. En el tercer instar, la cabeza toma una coloración café o gris y la ninfa desarrolla alas que llegan hasta el segundo segmento del abdomen. En el cuarto instar el insecto aumenta el tamaño; finalmente, en el quinto instar, alcanza el desarrollo completo de las alas. La duración de los instares ninfales duran de 32 a 40 días en promedio. (Fonseca, 2017)

Lo llaman candelilla de los pastos, pero se trata del Mión o Salivazo, enfermedad causada por insectos chupadores los cuales, pueden acabar un potrero de la “noche a la mañana”, jornada en la que centran sus ataques. Esta plaga debe su nombre de salivazo o mión de los pastos porque es sus estados inmaduros se recubren de una sustancia espumosa, similar a la saliva, esta espuma protege a las ninfas, la espuma está formada por exudados del insecto y residuos de los nutrientes de las plantas en este caso del pasto kikuyo. Se puede evidenciar esta espuma principalmente en el suelo, en la base la planta (ilustración 25) y por lo general, en cada saliva se encuentra una sola ninfa. (Fonseca, 2017)



Ilustración 25. Salivazo

Además de las lluvias, las características del pasto tienen un efecto en la proliferación de este insecto, en lo que destaca el crecimiento, la dureza de los tallos y su valor nutritivo. En este caso el pasto kikuyo al formar una capa densa, generará un ambiente favorable para el desarrollo y crecimiento de este insecto debido a la alta humedad que mantiene cerca al suelo y también por la protección que brinda a las ninfas contra la radiación solar. Este insecto permanece por lo general en la base de la planta chupando los nutrientes en el tallo, rebrotes y raíces superficiales.

El daño se genera cuando la picadura alcanza los haces vasculares de la raíz, lo cual restringe el paso de agua y nutrientes necesarios para que la planta tenga un crecimiento y desarrollo adecuado. En el forraje se generará una clorosis uniforme hasta un amarillamiento total en caso de una infestación severa (ilustración 26). (ICA, EL CHINCHE DE LOS PASTOS, 2011)



Ilustración 26. Clorosis uniforme

Cuando los adultos se alimentan, la succión estará acompañada de por la inoculación de enzimas y aminoácidos, los cuales generan una intoxicación o fitotoxemia en los tejidos afectados, también recibe el nombre de candelilla o quemazón. El síntoma se genera unos días después de que el insecto se ha alimentado, apareciendo principalmente unas manchas cloróticas (amarillamiento) alrededor de donde se ha generado la succión por parte del insecto, esto debido a la destrucción de las células

Loritos (*Cicadulina spp*)

Cicadulina spp, es también llamado saltahojas, loritos verdes o mosquitos de los pastos, afectan en general a las gramíneas y leguminosas. Pocas veces se presentan en una incidencia alta que pueda causar daños económicos de importancia. Estos chupadores succionan los jugos vegetales de las hojas y partes tiernas de la planta. Algunas especies pueden inyectar toxinas a la planta. Se les caracteriza por ser insectos chupadores que se alimentan de la savia de una gran variedad de plantas, incluyendo cultivos importantes como el arroz, caña de azúcar, maíz, manzana y papa, se encuentran en la parte inferior (envés) de la hoja y tienden a volar y saltar tan pronto nos acercamos a ellos. Su color es variable, pudiendo ser verde claro, verde amarillento, amarillo anaranjado o verde grisáceo, las alas son

transparentes con varios puntos oscuros, los huevos eclosionan entre los 9 y 12 días y las larvas demoran aproximadamente 15 días para convertirse en adultos. (verdegen, 2016)

El ciclo de vida consiste en tres etapas: huevo, ninfa y adulto.

- Los huevos tienen forma de riñón y alargada (aproximadamente 1 x 0,3 mm), son puestos en hileras debajo de la superficie de la hoja.
- Cada hembra puede poner de 300 a 900 huevos.
- Las ninfas (etapa inmadura) no tienen alas y son más pequeñas que el adulto.
- El adulto mide de 3 a 6 mm, su cabeza es pronunciada en forma de pico y tiene antenas muy cortas terminadas en una seta.

En la ilustración 27 se puede apreciar el tamaño adulto y de coloración verde, el cual es el que más frecuente se encuentra en gran variedad de pastos



Ilustración 27. Lorito verde

Tomado de
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/impacto-de-los-salta-hojas-en-las-pastos>

Estos insectos atacan a una gran variedad de plantas, las ninfas y adultos chupan la savia de hojas y tallos, al alimentarse causan amarillez y reducción en el crecimiento de las plantas atacadas, cuando se presentan poblaciones muy numerosas causan decoloración y enroscamiento de las hojas y en periodos de sequía pueden causar amarillez intensa, manchas color marrón y defoliación. Se tiene como medidas preventivas, no efectuar siembras tardías, realizarlas de acuerdo a las condiciones climáticas, mantener el cultivo libre de malezas y plantas hospedantes, proporcionarle al cultivo adecuada nutrición y riego para propiciar un buen desarrollo fenológico que le permita contrarrestar los efectos de la enfermedad.

En la ilustración 28 se puede apreciar el daño que genera este insecto en el pasto, donde la forma de identificar esta plaga es la cantidad de puntos o parches amarillos en toda la hoja, generando una disminución en la calidad nutricional de pasto.

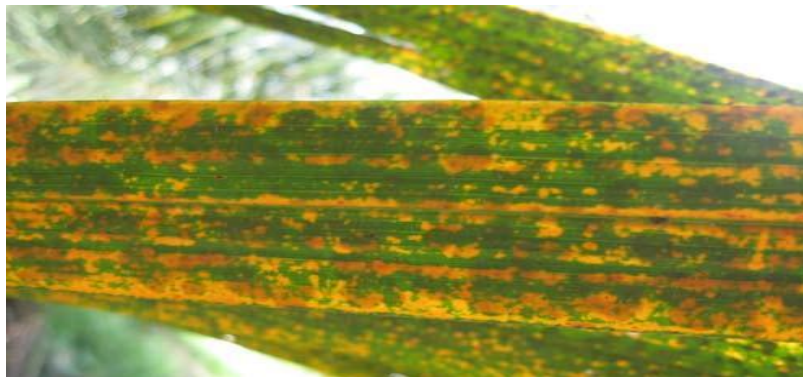


Ilustración 28. Hoja atacada por Lorito verde (Saltahojas)

Se tienen dos maneras para el control de esta plaga donde la primera es el control cultural, que consiste en la fertilización con nitrógeno para darle más vigor a las plantas para resistir el ataque. Segundo, si se requiere se pueden usar insecticidas fosforados como el Malathión a razón de 1 kg por hectárea

Productos Químicos Aplicados En El Pasto

Actualmente se utilizan gran variedad de productos químicos tales como insecticidas, foliares, abonos, coadyuvantes, los cuales van a permitir un mejor control de plagas, pastos de mejor calidad nutricional, pastos de mejor calidad. En esta sección se hablará sobre los principales productos usados en campo durante el semestre de prácticas donde el producto que más tiene relevancia son los insecticidas ya que se tiene actualmente un problema en el control del **Chinche de los pastos (*collaria spp*)**. (gruposacsa, 2015)

Insecticidas

Son productos químicos utilizados para controlar o matar insectos portadores de enfermedades. Se clasifican de varias maneras, ya sea por su composición química, acción toxicológica o su método de penetración. Los dos tipos principales de insecticidas son orgánicos e inorgánicos; los orgánicos contienen carbono y los inorgánicos no. Los insecticidas vienen en una amplia gama de fórmulas y se utilizan para matar a una variedad de plagas.

Se tienen **insecticidas orgánicos** que incluyen compuestos organofosforados (PO), compuestos organoclorados (OC), carbamatos (C), piretro, piretroides sintéticos (PS), reguladores del crecimiento de insectos (IGR) y fumigantes. Cada uno de estos plaguicidas funciona ya sea atacando el sistema nervioso central o interrumpiendo el crecimiento de los insectos. Están los **Insecticidas inorgánicos** donde el sílice y el ácido bórico son dos tipos de insecticidas inorgánicos. El gel de sílice, o aerogel de sílice, es un agente desecante que absorbe la capa cerosa de los insectos, lo que lleva a la deshidratación y asfixia.

Este tipo de insecticida es ligero, blanco y esponjoso. El ácido bórico es una cera de absorción, así como un veneno estomacal. Cuando mantiene seco y se coloca en los lugares apropiados en la concentración adecuada, es útil en el control de insectos (gruposacs, 2015).

Los insectos muertos por los insecticidas son hormigas, cucarachas, mosquitos, moscas, piojos, polillas, escarabajos, pulgas, avispas, termitas, ácaros, caracoles, babosas, pulgones, orugas, trips, moscas blancas, infecciones parasitarias de gusanos, polillas, escarabajos y otras plagas. También es importante señalar que algunos insecticidas son perjudiciales para otros animales tales como abejas, que son beneficiosos para el ecosistema.

Dentro de los principales insecticidas usados en la finca para controlar la *Collaria* spp, gusano cogollero, se encuentra: Malathion, lorsban, orthene

Malathion

Es un insecticida agrícola, el cual tiene como ingrediente activo (Diethyl) (dimethoxyphosphinothioylthio) succinate el cual está en una concentración de 604 gramos / litro. Se puede aplicar en cultivos tales como: rosa, algodón, cebolla larga, frijol, pasto, tomate, pimentón, ajíes, aguacate, café, papa, piña.

Este insecticida de amplio espectro ayuda en el control de una gran gama de insectos chupadores, raspadores, comedores del follaje y perforadores del fruto. Actúa por contacto, inhalación e ingestión, sobre el sistema nervioso de los insectos, lo cual da un control de larvas y adultos de gran variedad de plagas, además de que presenta baja persistencia en las plantas y el medio ambiente (ADAMA, MALATHION, 2021)

Su mecanismo de acción es inhibir la acetilcolinesterasa, que detiene la transmisión de los impulsos nerviosos, los insectos quedan paralizados, caen al suelo y mueren por inanición, puede ocurrir que algunos insectos generen resistencia si estos se usan de manera intensiva e inadecuada, por lo tanto, se recomienda seguir las recomendaciones del producto y aplicar en los momentos ideales, dosis adecuadas, rotar grupos químicos y no aplicar de manera consecutiva el mismo producto (ADAMA, MALATHION, 2021)

CULTIVO	OBJETIVO BIOLÓGICO	DOSIS	P.C (DIAS)	P.R (HORAS)
Pasto	Chinche de los pastos (Collaria scenica)	1,5 L / Ha	21	72

P.R: (Periodo de reentrada): Intervalo mínimo de tiempo establecido entre la última aplicación de un plaguicida y la entrada de trabajadores sin el equipo de protección al área tratada

P.C: (Periodo de carencia): Intervalo de días entre la última aplicación y la cosecha

Se debe tener en cuenta que las cantidades del producto varían de acuerdo al tamaño del potrero, por ejemplo, si miramos la **imagen 18, pagina 23**, tenemos un área del potrero de 3.800 metros cuadrados (0.38 HA), por lo tanto, la cantidad para aplicar en este potrero es de 0.57 litros (57 ML)

1.5 Litros ----- 10.000 m2 (1 hectárea)

0.57 Litros (57 ml) ----- 3.800 m2



Ilustración 29. Presentación Malathion

Tomado de

<https://www.adama.com/colombia/es/agroquimicos/insecticida/malathion>

Lorsban

Este producto es un insecticida de uso agrícola organofosforado de amplio espectro y recomendado para el control de plagas en diversos cultivos. Donde tiene como ingrediente activo clorpirifos en una concentración de 480 gramos por litro, se puede usar en cultivos tales como piña, papa, algodón, maíz, sorgo, café, tomate pastos. Tiene un triple modo de acción: Contacto, ingestión e inhalación lo que potencializa su control en plagas del suelo.

Lorsban es compatible con la mayoría de los plaguicidas comúnmente usados en los cultivos en que se recomienda. En caso de no conocerse su compatibilidad, se recomienda hacer una prueba física en pequeña escala antes de su aplicación comercial en las mismas dosis en que se usará en el campo. Usado en las dosis recomendadas y siguiendo las indicaciones de la etiqueta, no se ha observado fototoxicidad en los cultivos aquí mencionados (Agroactivo, 2022)

CULTIVO	PLAGA	DOSIS Y EPOCA DE APLICACIÓN	P.C	P.R
Pastos	Mion o salivita (<i>aeneolamia spp</i>)	<p>1.0 L/ha</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esta dosis corresponde en promedio a 100 cm³ en 20 L de agua • Revise los potreros al comienzo del período de lluvias, considere prácticas culturales como el pastoreo y sobrepastoreo para desfavorecer las condiciones ideales de desarrollo del insecto. • Cuando observe algún síntoma de secamiento del pasto acompañado de niveles poblacionales de la plaga superiores a un promedio de 10 adultos en 10 pases dobles de jama, aplique el producto rodeando los focos de la plaga 	20	72
		<p>0.25-0.5 L/ha</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar una sola vez durante el ciclo de recuperación de la pradera de pasto kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>). 		

Pastos	Chinche de los pastos collaria (<i>columbiensis</i>) <i>scenica</i>)	<ul style="list-style-type: none"> La época más apropiada de aplicación corresponde a los 20- 30 días después del pastoreo intensivo Aplicárese 250 cm³/ha para niveles de población superiores a un promedio de 10 adultos en 10 pases dobles de jama y 500 cm³/ha para niveles de infestación superiores a un promedio de 50 adultos en 10 pases dobles de jama No ingresar el ganado al potrero durante los siguientes 20-30 días después de la aplicación 	20	72
--------	--	--	----	----

Debido a la gran infestación que se tiene actualmente del chinche de los pastos (*columbiensis*)

scenica), se opta por aplicar 500 cm³ (**0.5 litros**) del producto por hectárea. Teniendo en cuenta el ejemplo anterior (**véase página 37**), donde el tamaño del potrero es de 3.800 m², habría que aplicar una cantidad de 190 cm³ (**0.19 L**) (**190 ml**) para este potrero.

500 cm³ (0.5 litros) ----- 10.000 m² (Ha)

190 cm³ (0.19 litros) ----- 3.800 m² (0.38 Ha)



Ilustración 30. Presentación de Lorsban

Tomado de

<https://www.sodiak.com.co/index.php/lorsban4ec>

Orthene

Este es un producto de uso agrícola el cual tiene como ingrediente activo el **acefato**, el cual tiene una concentración de 750 por kg, es usado en gran variedad de cultivos tales como la papa, arroz, maíz, repollo, algodón, sorgo, rosa, clavel, pastos, cebolla. Este producto es un insecticida sistémico de amplio espectro, con acción estomacal y de contacto, controla una amplia gama de insectos chupadores y masticadores tales como afidos, trips, larvas de lepidópteros y minadores. Su mecanismo de acción es inhibir la producción de la enzima acetilcolinesterasa lo cual lleva a una acumulación de la acetilcolina causando contracciones rápidas de los músculos del insecto y finalmente parálisis. (ADAMA, GHCIA, 2022)

CULTIVO	PLAGA	DOSIS	P.C
Pastos	Gusano cogollero (<i>Spodoptera frugífera</i>)	0.75 kg/ha	21 días

Cuando se utiliza las dosis recomendadas no presenta toxicidad, además de que es compatible con la mayoría de los plaguicidas, lo que se recomienda es realizar una premezcla en agua, con los productos que se vayan a utilizar. Se debe tener en cuenta de que este producto es toxico para las abejas, por lo tanto, se deben retirar las colmenas del área a tratar



Ilustración 31. Presentación del Orthene

Tomado de
<https://www.adama.com/colombia/es/agroquimicos/insecticida/orthene>

Abonos (Fertilizantes)

Los fertilizantes agrícolas proveen a las cosechas de los nutrientes que necesitan, sobre todo los tres elementos químicos esenciales para las plantas (fertilizante NPK: nitrógeno, fósforo y potasio), aunque muchos fertilizantes también contienen micronutrientes como el hierro, cobre, zinc, De hecho, cada vez están ganando más importancia los micronutrientes, que han demostrado ser esenciales para un buen estado de las plantas. Con el uso de fertilizantes se evitan las deficiencias de nutrientes en las plantas, mejora su estado de salud y, por lo tanto, aumenta la cantidad y la calidad de los alimentos. Además, estos agroquímicos mejoran la fertilidad de los suelos y contribuyen al desarrollo de plantas más fuertes y sanas. (SCHWARZ, 2021)

Durante los seis meses que se realizaron de practica empresarial, en la finca Yerbabuena se usó como fertilizante 31-8-8 de NITROSOIL, donde estos números indican la cantidad en porcentaje del contenido de los siguientes macronutrientes:

31% - Nitrógeno

8% - Fosforo

8% - Potasio

El nitrógeno (N) es el que tendrá un mayo porcentaje ya que este es el motor del crecimiento de la planta. Suple de uno a cuatro por ciento del extracto seco de la planta. Es absorbido del suelo bajo forma de nitrato (NO_3^-) o de amonio (NH_4^+). En la planta se combina con componentes producidos por el metabolismo de carbohidratos para formar amino ácidos y proteínas. Siendo el constituyente esencial de las proteínas, está involucrado en todos los

procesos principales de desarrollo de las plantas y en la elaboración del rendimiento (FAO, 2002)

El Fósforo (P), que supone de 0,1 a 0,4 por ciento del extracto seco de la planta, juega un papel importante en la transferencia de energía. Por eso es esencial para la fotosíntesis y para otros procesos químico-fisiológicos. Es indispensable para la diferenciación de las células y para el desarrollo de los tejidos, que forman los puntos de crecimiento de la planta. (FAO, 2002)

El Potasio (K), que supone del uno al cuatro por ciento del extracto seco de la planta, tiene muchas funciones. Activa más de 60 enzimas (substancias químicas que regulan la vida). Por ello juega un papel vital en la síntesis de carbohidratos y de proteínas. El K mejora el régimen hídrico de la planta y aumenta su tolerancia a la sequía, heladas y salinidad. (FAO, 2002)

Según (FAO, 2002) Los macronutrientes se necesitan en grandes cantidades, las cuales deben ser aplicadas si el suelo es deficiente en uno o más de ellos. Los suelos pueden ser carentes en nutrientes, o cuando se utilizan variedades de rendimientos altos, las cuales son más demandantes en nutrientes que las variedades locales.

En la ilustración 32 se muestra la marca del fertilizante usado en la finca el cual viene en una presentación de 50 kilos y los correspondientes porcentajes. La cantidad usada en los potreros será a partir del área de estos, se dice que para una hectárea (10.000 m²) se aplica 4 bultos de abono lo cual equivale a 200 kilos, teniendo en cuenta esto, **supongamos que tenemos un potrero el cual mide 4.000 m² (0.4 Ha) la cantidad para aplicar de abono sería de 80 kilos.**

200 kilos / abono ----- 10.000 m² (1 Hectárea)

80 kilos / abono ----- 4.000 m² (0.4 Ha)

- Para saber los kilogramos de abono por hectárea hacemos la siguiente regla de tres

4.000 m² ----- 80 kilos de abono

10.000 m² ----- **200 kilos de abono por hectárea**

- Aplicamos la fórmula que se puso en contexto en la página 28, para saber si se esta aplicando la cantidad de nitrógeno suficiente:

- Días de ocupación: 1

- Días de rotación: 38
- Abono por Ha: 200
- % de nitrógeno: 31

$((365 / (\text{días de ocupación} + \text{días de rotación}) \times (\text{kg de abono por HA} \times \% \text{ nitrógeno}))$

Teniendo en cuenta el resultado anterior (200 kilos) ya podemos realizar la anterior formula:

$((365 / (1 + 38) \times (200 \times 0.31))$ **0.31 – 31 % nitrógeno**

=580 kilos de nitrógeno por hectárea al año



Ilustración 32. 31-8-8 Nitrosoil

Tomado de
<https://croper.com/products/2465-fertilizante-mezcla-fisica-31-8-8-2>

Foliares

Debido a diversos factores como los cambios de temperatura, daños en las raíces o el desequilibrio iónico en el sistema radicular, las plantas pueden no absorber ni asimilar los nutrientes, lo que se ve reflejado en su desarrollo, haciendo indispensable una complementación nutricional que ayude a conseguir un mayor rendimiento y una mejor calidad del producto final. (DECCO, 2018)

La fertilización foliar es una técnica que ofrece muy buenos resultados en los cultivos tales como en el pasto kikuyo, donde se le suministra nutrientes a la planta a través de su hoja, ya sea mediante su disolución en agua o rociándolos directamente sobre las hojas. Con el uso de un fertilizante foliar se complementa y mantiene el equilibrio nutricional de los pastos, especialmente durante los periodos de mayor exigencia, garantizando la protección del pasto. Las ventajas que tiene el uso de los foliares son la facilidad en tener un aumento de la producción del pasto, reducir ataque de insectos y que se reduzca la calidad nutricional del pasto, mejoran la coloración del pasto, dándole un verde más intenso como se enseña en la (imagen 34) y prologando la vida del cultivo.

En la finca Yerbabuena se utiliza como fertilizante foliar el **Terrasorb – Foliar**, donde según (BIOIBERICA, 2022) este fertilizante es un producto con una alta relación de aminoácidos libres respecto a totales (elevado grado de hidrólisis). Entre otros beneficios que brinda este producto esta el aumento de la actividad fotosintética el contenido en clorofila, la rápida recuperación cuando se tiene situaciones de estrés tales como cambio en el clima o ataque de insectos.

Dosis

Realizar de 2 a 4 aplicaciones foliares a 2-3 mL/L o 2-3 L/ha. En caso de fuerte estrés se puede incrementar la dosis. En la finca Yerbabuena se utiliza 4 litros por hectárea debido a los cambios climáticos constantes y la plaga que más prevalece (*Collaria spp*), debido a esto se tiene una alta dosis de terrasorb, para poder mantener la calidad nutricional del pasto debido al ataque de la plaga.

Siguiendo el ejemplo de que tenemos un potrero de 4.000 m² (0.4 Ha) y se esta aplicando 4 litros por Hectárea, quiere decir que la cantidad a aplicar en el potrero de 4.000 m² es de 1.6 litros.

4 litros Terrasorb ----- 10.000 m² (1 Hectárea)

1.6 litros Terrasorb ----- 4.000 ms (0.4 Ha)

Momento de aplicación

Se aconseja su utilización en todos los momentos en que el cultivo necesite un estímulo nutritivo y fisiológico, tales como:

- Inicio de la vegetación, en cuanto alcance suficiente masa foliar
- Prefloración y caída de pétalos
- Desarrollo de órganos vegetales a recolectar
- También se recomienda su aplicación cuando el cultivo se encuentra sometido a condiciones desfavorables (sequía, frío, salinidad, viento, asfixia radicular, etc.) y en

tratamientos recuperadores después de los períodos críticos (trasplante, daños por heladas, granizo, viento, etc.) (BIOIBERICA, 2022)



Ilustración 33. Potrero con el foliar Terra – Sorb Foliar



Ilustración 34. Terra-Sorb Foliar

Tomado de
<https://www.bioiberica.com/es/productos/salud-vegetal/bioestimulantes/terra-sorb-foliar>

Coadyuvante (pegante)

Entiéndase por coadyuvante toda sustancia no plaguicida, adhesiva, formadora de película, emulsionante, diluyente, sinérgica, humectante o destinada a facilitar y mejorar la aplicación y la acción de un plaguicida, conservando sus características. El término incluye los correctores de PH y de dureza para la adecuación de las aguas de aplicación. (ICA). Los coadyuvantes son sustancias químicas que se añaden directamente a las formulaciones de plaguicidas, donde las propiedades de estos productos son capaces de mejorar la consistencia del plaguicida y reducción del fenómeno de deriva.

En el mercado existen muchos coadyuvantes de diferentes compuestos y con diferentes modos de acción. Estos adyuvantes están diseñados para realizar funciones específicas, incluyendo ajuste del pH, dispersión, extensión, pegado y humectación. Los adyuvantes también pueden reducir la evaporación, la formación de espuma, la deriva de la pulverización y la volatilización. (INTAGRI, 2017). Por lo anterior podemos decir que el uso de coadyuvantes puede no sólo ayudar a minimizar los problemas de las aplicaciones de los plaguicidas, fungicidas, foliares, sino también aumentar la eficiencia de los mismos. Los coadyuvantes se pueden clasificar de dos formas:

- **Coadyuvantes activadores:** Este ayuda a aumentar la actividad del producto (plaguicida, fungicida, foliares etc), penetración, difusión y retención del ingrediente activo
- **Coadyuvantes utilitarios:** Se encarga de modificar la propiedad de la solución sin afectar directamente la eficiencia de la formulación

Activadores

Surfactantes o Tensioactivos

Facilitan la formación de emulsiones facilitando la aplicación de productos a base de aceite con agua. Reducen la tensión superficial, disminuyendo el ángulo de contacto de la gota con la superficie del vegetal, lo cual facilita el mojado de la misma. En la (ilustración 35), se enseña la función que realiza el surfactante, el cual genera una biopelícula en la hoja.

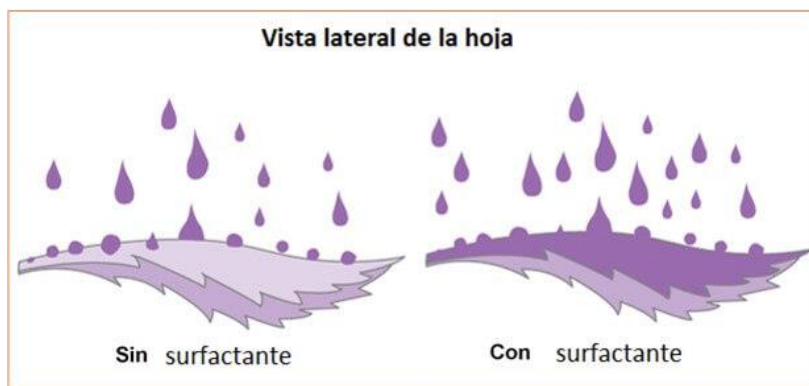


Ilustración 35. Hoja con y sin surfactante

Tomado de

<https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/coadyuvantes-para-potencializar-el-rendimiento-de-los-plaguicidas>

Activadores


Aceites agrícolas

Función: Incrementan la capacidad de penetración, ayudan a atravesar la cutícula y alargan el tiempo de secado con lo que se incrementa el tiempo de absorción. Los aceites pueden ser de origen mineral o vegetal.

Aceites vegetales: Normalmente son aceites de granos oleaginosos como soja o girasol, presentan menor efectividad que los aceites minerales y también menor fitotoxicidad. El proceso de esterificación de los aceites vegetales ha dado lugar a una nueva categoría denominada Aceites vegetales metilados. (IAUSA, 2017) Estos presentan muy buena capacidad de penetración **Aceites minerales:** Son aceites parafínicos. Se debe tener presente que los aceites formulados para ser usados como coadyuvantes han tenido objetivos específicos durante su desarrollo, diferentes que aquellos que han sido desarrollados para ser usados como insecticidas y acaricidas. (IAUSA, 2017)

Teniendo en cuenta los conceptos anteriores y conociendo la función que cumplen los coadyuvantes, en la finca Yerbabuena se utiliza un coadyuvante llamado **Potenzol 3000 SL**, el cual es un producto que tiene dentro de sus funciones la de ser humectante, adherente, dispersante, antiespumante t corrector de pH alcalino y reductor de la tensión superficial.

Este producto puede usarse en asociación con insecticidas, fungicidas y herbicidas, cuyos ingredientes activos son alcohol laurílico etoxilado y tensoactivo organosiliconado a una concentración de 150 y10 g/l. En la (ilustración 36) se muestra las cantidades de coadyuvante a aplicar y de agua a aplicar según el producto que se vaya a usar.

	FICHA TÉCNICA		CÓDIGO: FT-P-A-047
	PRODUCTO TERMINADO POTENZOL 3000 SL		VERSIÓN: 8
	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL		
I+D AGROQUÍMICOS		FECHA: 26/Ene/2022	

PRODUCTO	DOSIS		VOLUMEN DE AGUA (Litros/ha.)
	cc/L	cc/ha	
HERBICIDA	0.5-1.0	150-300	300
INSECTICIDA	0.5-1.0	125-250	250
FUNGICIDA	0.5-1.0	100-200	200

Ilustración 36. Dosis de Potenzol y de agua

Tomado de

https://www.invesa.com/wp-content/uploads/2022/10/FT_POTENZOL_3000_SL.pdf



Ilustración 37. Efecto del Potenzol 3000 en la hoja



Ilustración 38. Potenzol 3000

Tomado de

<https://www.invesa.com/product/potenzol-3000-sl/>

Conclusiones

Con la realización del aforo, el ganadero, mayordomo o encargado de la finca podrá tener un mejor rendimiento del pastoreo de su predio, beneficiando la producción de leche y a su vez una mejor y mayor producción de pasto por hectárea.

Conocer el área exacta de los potreros y el aforo de cada potrero de la finca es de suma importancia para una correcta planificación del pastoreo. Si se desconocen las áreas exactas de cada potrero, el aforo no tiene ningún valor porque no se podrá planificar el pastoreo para cada potrero.

Realizando aforos quincenales o mensuales permite llevar un control sobre la cantidad de pasto que se le esta ofertando al ganado, de esta manera se puede saber cuanta cantidad de forraje verde esta faltando para cumplir el requerimiento diario

Es de suma importancia determinar la materia seca del pasto, este es un resultado que nos dará información, si los animales están consumiendo la cantidad de materia seca para poder cumplir con los requerimientos diarios, esto con el fin de saber si a los animales hay que aportarles otra fuente nutricional que ayude a suplir la carencia de materia seca

Referencias

- ADAMA. (s.f.). *malathion*. Obtenido de file:///C:/Users/user/Downloads/FT%20MALATHION%2057%25%20EC.pdf
- Agroactivo. (s.f.). *Agroactivo*. Obtenido de <https://agroactivocol.com/producto/sanidad-vegetal-alimentos-saludables/insecticida-clorpirifos-lorsban-4-ec/>
- BIOIBERICA. (s.f.). *Terra-Sorb® foliar*. Obtenido de <https://www.bioiberica.com/es/productos/salud-vegetal/bioestimulantes/terra-sorb-foliar>
- Corpoleche. (s.f.). Obtenido de <https://www.corpoleche.com/platometro/>
- Cozzolino*, D. (s.f.). *determinación de materia seca con*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/58-microondas.pdf
- DECCO. (16 de Mayo de 2018). *Propiedades y usos de un fertilizante foliar*. Obtenido de <https://www.deccoiberica.es/propiedades-usos-fertilizante-foliar/>
- FAO. (2002). *Los fertilizantes y su uso*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- FINCA. (s.f.). *Ganadería, Rentaleche*. Obtenido de <https://www.finca.co/lineas-de-producto/ganaderia/renta-leche>
- Franco, M. R. (2010). *¿cómo aforar un potrero para pastorear*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/139-AFORAR_POTRERO.pdf
- ganadero, C. (30 de marzo de 2022). *Por estas razones el pasto kikuyo es recomendado para producción de leche en trópico alto*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Por-estas-razones-el-pasto-kikuyo-es-recomendado-para-produccion-de-leche-en-tr%C3%B3pico-alto.aspx#:~:text=El%20metro%20cuadrado%20de%20este,con%20un%20buen%20manejo%20agron%C3%B3mico.>
- Granja, E. M. (s.f.). Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/15993/39974_24529.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Granja, E. M. (12 de 1998). *LA CHINCHE DE LOS PASTOS EN LA SABANA DE BOGOTA*. Obtenido de

https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/16341/40418_25456.pdf?sequence=1&isAllowed=y

gruposacsa. (9 de 7 de 2015). *Conozca que son los insecticidas*. Obtenido de <https://www.gruposacsa.com.mx/conozca-que-son-los-insecticidas/>

H J Correa C, M. L. (2008). *valor nutricional del pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum Hoechst Ex Chiov.) para la producción de leche en Colombia (Una revisión): I - Composición química y digestibilidad ruminal y posruminal*.

IAUSA. (s.f.). *Que son y para que sirven los coadyuvantes*. Obtenido de <https://iausa.com.mx/que-son-y-para-que-sirven-los-coadyuvantes/>

ICA. (s.f.). *Coadyuvantes*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/coadyuvantes-y-reguladores-fisiologicos-1.aspx#:~:text=Enti%C3%A9ndase%20por%20coadyuvante%20Toda%20sustancia,un%20plaguicida%2C%20conservando%20sus%20caracter%C3%ADsticas.>

INTAGRI. (2017). *Coadyuvantes para Potencializar el Rendimiento de Plaguicidas*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/fitosanidad/coadyuvantes-para-potencializar-el-rendimiento-de-los-plaguicidas>

INVESA. (s.f.). Obtenido de <https://www.invesa.com/product/mion-de-los-pastos/#:~:text=La%20plaga%20debe%20su%20nombre,%C3%A9l%20extrae%20de%20la%20planta.>

Saldarriaga, A. (s.f.). *Plagas en pastos y forrajes*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/22535/21394_1277.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SCHWARZ, Z. &. (28 de 1 de 2021). *fertilizantes agrícolas: tipos de fertilizantes, usos y beneficios*. Obtenido de <https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/fertilizantes-agricolas-tipos-de-fertilizantes-usos-y-beneficios/>

TaurusWebs. (s.f.).

Triana, N. B. (2000). *La Chinche de los pastos: principal problema tecnológico de la ganadería de*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/16341/40418_25456.pdf?sequence=1&isAllowed=y

verdegen. (20 de enero de 2016). *Saltahojas*. Obtenido de <https://generacionverde.com/blog/plagas/saltahojas/>

Viloria, F. M. (2020). *Como Hacer Un Aforo de Pastos*. Obtenido de <https://infopastosyforrajes.com/calculos-zootecnicos/aforo-de-potreros-en-ganaderia/>