

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ZOOTECNIA

Manejo y utilización de pasturas

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista

PRESENTADO POR

Bach. Luís Alberto Ramírez Silva

ASESOR

Mg. Jorge Cáceres Coral

YURIMAGUAS, 2024

MDJ-02. DECLARACIÓN DE AUTORÍA


Dr. Marco Antonio Mathios Flores Coordinador de la Facultad de Ingeniería, del Programa de Estudios de Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas, por medio del presente:

DECLARO:

Que el presente trabajo de suficiencia profesional titulado: **“MANEJO Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS”**, constituye la memoria que presenta el Bachiller **LUIS ALBERTO RAMIREZ SILVA** para aspirar al título de Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**. Ha sido realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este trabajo de suficiencia profesional son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Yurimaguas, a los 18 días del mes de julio del año 2024.



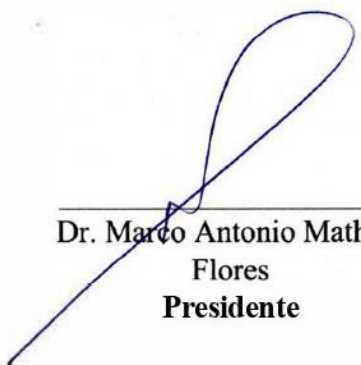
Mg. Jorge Cáceres Coral
Asesor

MANEJO Y UTILIZACIÓN DE PASTURAS


TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista

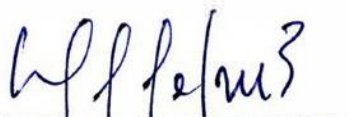
JURADO CALIFICADOR



Dr. Marco Antonio Mathios
Flores
Presidente



Mg. Christopher Ivan Paredes
Sanchez
Miembro



Dr. William Celis Pinedo
Secretario



Mg. Jorge Cáceres Coral
Asesor

Yurimaguas, 18 de julio del 2024

DEDICATORIA

Dedicado a mi madre por su apoyo incondicional en todo momento, que gracias a sus sabios consejos me supo guiar correctamente mis pasos.

A mi pareja Xiomy Valeska Salas Ramírez y mi hijito Einstein Abdul Ramírez Salas, por ser el motor y motivo de salir adelante.

A mis hermanos porque estuvieron siempre dándome ánimos y aliento para seguir adelante, ya que hemos compartido tantas cosas juntos, cosas que me sirvieron de apoyo para no desmayar.

AGRADECIMIENTO

Quiero comenzar agradeciendo a Dios por darme vida, salud y sabiduría para superar los obstáculos y salir adelante aún en los momentos más difíciles.

A mi progenitora Ruth Silva Dávila, que cumplió el rol de padre y madre, por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto de vida, pese a su mal estado de salud, por demostrarme que es una madre ejemplar, que me ha enseñado a no desmayar ni rendirme ante nada que todo sacrificio tiene una recompensa.

A mis hermanos y demás familiares, por apoyarme tanto moral como económicamente y que gracias a sus consejos brindados estoy dando un paso más en mi vida profesional.

Agradezco a mi asesor Mg. Jorge Cáceres Coral por su apoyo intelectual para poder redactar esta monografía, y obtener el título de ingeniero zootecnista.

También agradezco a los catedráticos y amigos, que gracias a sus enseñanzas fui puliéndome del conocimiento zootécnico ya que me servirá durante toda mi vida profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción	VII
Capítulo I: Plantas forrajeras.....	8
1.1 Importancia de las plantas en la producción animal.....	8
1.2 Estructura de las plantas forrajeras.....	8
1.2.1 Estructura de las gramíneas	8
1.2.2 Estructura de las leguminosas.....	9
1.3 El crecimiento y desarrollo.....	10
1.4 Metabolismo.....	12
1.4.1 Metabolismo energético	12
1.5 Nutrición.....	14
Capítulo II: Ecología de pasturas	15
2.1 Interacción suelo - planta - animal.....	15
2.2 Ciclaje de nutrientes.....	15
Capítulo III: Especies forrajeras.....	20
3.1 Plantas forrajeras según la fijación del carbono.....	20
3.2 Leguminosas.....	20
3.3 Gramíneas.....	22
Capítulo IV: Manejo del establecimiento de pasturas	24
4.1 Establecimiento de pasturas	24
4.1.1 Planeación.....	24
4.1.2 Preparación del área a sembrar	25
4.1.3 Siembra.....	25
4.2 Fertilización y manejo de nutrientes	27

4.3	Manejo del agua e irrigación	32
4.4	Manejo de malezas.....	33
4.5	Manejo de plagas y enfermedades	33
Capítulo V: Calidad de forraje		36
5.1	Proteína y carbohidratos.....	36
5.1.1	Proteína.....	36
5.1.2	Carbohidratos	36
5.2	Palatabilidad y digestibilidad de los forrajes.....	37
5.2.1	Palatabilidad	37
5.2.2	Digestibilidad	38
5.3	Factores anti nutricionales en forrajes.....	38
5.4	Evaluación de la calidad de forraje.....	39
5.5	Determinantes de la calidad de forraje.....	40
Capítulo VI: Manejo de pasturas.....		41
6.1	El pastoreo y arreglo de pasturas	41
6.2	Estrategias y sistemas de pastoreo	44
6.2.1	Biomasa aérea de un potrero	44
6.2.2	Materia seca de una pastura	46
6.2.3	Carga animal/ha	46
6.2.4	Tipos de pastoreo	46
6.3	Ejemplos prácticos de manejo en el pastoreo.....	49
Capítulo VII: Diagnóstico de la situación ganadera en el distrito de Yurimaguas		52
Conclusiones		53
Recomendaciones		54
Referencias bibliográficas.....		55

LÍSTA DE TABLAS

Tabla 1. Principales especies forrajeras empleadas en pasturas y cantidad de semillas	25
Tabla 2. Interpretación de análisis de muestras	29
Tabla 3. Parámetros de interpretación de análisis foliar	30
Tabla 4. Requerimientos nutricionales de gramíneas tropicales	31
Tabla 5. Fertilizantes y abonos para suelos forrajeros	31
Tabla 6. Ejemplos de sinergismos y antagonismo en las plantas	32
Tabla 7. Sustancias antinutricionales	39

LÍSTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura morfológica de una gramínea	9
Figura 2. Estructura morfológica de un trébol	10
Figura 3. Etapas de crecimiento de una planta forrajera	11
Figura 4. Proceso de respiración en las plantas	13
Figura 5. Proceso de la fotosíntesis	13
Figura 6. Relación suelo – planta - animal	16
Figura 7. Ciclo del nitrógeno y fósforo	17
Figura 8. Toma de muestras para un análisis de suelo	28

INTRODUCCIÓN

Según la FAO (2018), estiman que el 26% de la superficie terrestre mundial y el 70% de la superficie agrícola mundial están cubiertos por praderas, que contribuyen a la subsistencia de más de 800 millones de personas; mediante la seguridad alimentaria a la población proporcionando alimentos como carne y leche. Además, brindan un hábitat para la flora y fauna silvestres, proporciona protección al medio ambiente, almacenamiento de carbono y agua y la conservación in situ de recursos fitogenéticos (García 2021). Los pastos y forrajes se constituyen en la principal fuente de alimento para la ganadería y representan el mayor volumen de su dieta, tienen menores costos, poseen una gran capacidad de producción y crecen fácilmente (Lee et al. 2017).

El manejo y utilización de pasturas se basa en un estudio minucioso, debido a su complejidad, empezando desde la caracterización de las distintas especies como (disponibilidad de semillas, calidad nutritiva, resistencia, producción de biomasa), calidad del suelo, temperatura y precipitaciones; así como también los ciclos biológicos que están asociados entre suelo, planta, animal y medio ambiente. Es importante tener en cuenta otros aspectos como la carga animal, rotación de los potreros, fertilización y asociación con algunas especies mejoradoras de suelo. Todo esto debe enfocarse en obtener pasturas de buena calidad para luego ser convertido en carne y leche con la finalidad de obtener resultados eficientes en la producción ganadera,

Los aspectos que se tendrán en cuenta son: plantas forrajeras, ecología de pasturas, especies forrajeras, manejo y producción de forraje, calidad de forraje y manejo de pasturas, entre otros. Además, debemos considerar algunas estrategias que puedan utilizarse para iniciar el establecimiento y renovación de las pasturas, mejorar el manejo y utilización en la selva peruana, especialmente en la provincia de alto amazonas, recopilando información de trabajos realizados anteriormente con fundamentación científica.

Capítulo I: Plantas forrajeras

1.1 Importancia de las plantas forrajeras en la producción animal.

Según Jewsbury (2017), considera que una planta forrajera, es una planta o parte de ella que es comestible, inofensiva, nutritiva y destinada al consumo animal; mientras que un pastizal es una comunidad de plantas formada por su interacción entre sí y con un medio donde no hay árboles o estos se dan esporádicamente, y predominan las especies herbáceas como las gramíneas y algunas leguminosas. Asimismo, Ibazeta et al. (2018), mencionaron que entre las principales funciones de los forrajes está en mejorar la eficiencia productiva del ganado y minimizar los costos que genera la producción; esto se logra mediante el manejo adecuado de los pastos y la provisión al ganado de acuerdo a sus requerimientos o necesidades.

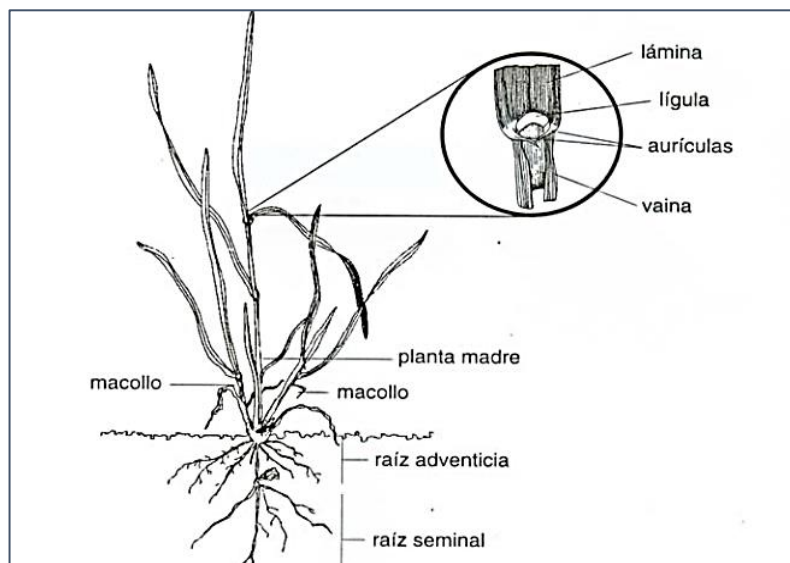
1.2 Estructura de las plantas forrajera en la producción animal.

1.2.1 Estructura de las gramíneas.

Según Jewsbury (2017), las gramíneas o poáceas son plantas que durante el periodo vegetativo tienen una roseta con hojas distales sobre el tallo; el cual está compuesto por nudos. La parte aérea (tallo) es un conjunto de brotes ramificados, cada yema formando por un nudo con una hoja con yemas en la base y un manojito de raíces en la parte subterránea. Inicialmente, la hoja no es más que un grupo de células que rodea la punta del tallo y luego se alarga para formar un tubo oculto en la vaina de la hoja existente. Recibe el nombre de hoja cuando sobresale hacia el exterior y su punta se extiende más allá de la vaina de las hojas anteriores.

Figura 1

Estructura morfológica de una gramínea.



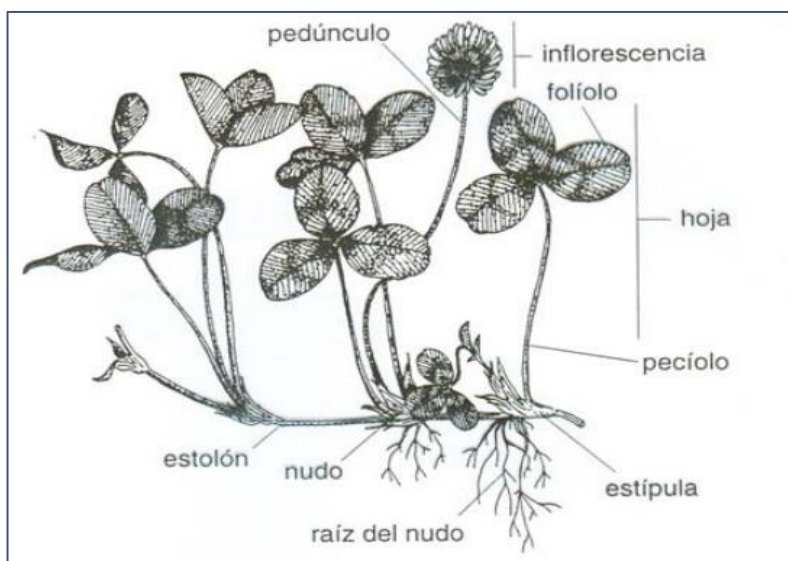
Fuente: Olivares (2008)

1.2.2 Estructura de las leguminosas.

Según Martínez (2020), las leguminosas no exhiben la típica uniformidad de las gramíneas. La hoja es un órgano lateral que se desarrolla exógenamente a partir del tallo o rama y suele tener una yema justo encima; a menudo son alternas, a veces opuestas o indeterminadas, sésiles. Tienen hojas compuestas y estas hojas tienen un raquis del que parten los folíolos, en forma (aserrada, entera, dentada, etc.), ovalada, lanceolada, etc. Los tallos suelen ser herbáceos si tienen capas en la base, y si son todos leñosos, entonces son arbustos. El sistema de raíces se puede dividir en dos partes: la raíz primaria, que puede alcanzar una profundidad de 2 metros, y el sistema secundario, que es principalmente un absorbente, que permite a las plantas utilizar nitrógeno del aire y fijarlo al suelo por fertilización directa.

Figura 2

Estructura morfológica de un trébol.



Fuente: Olivares (2008)

1.3 El crecimiento y desarrollo.

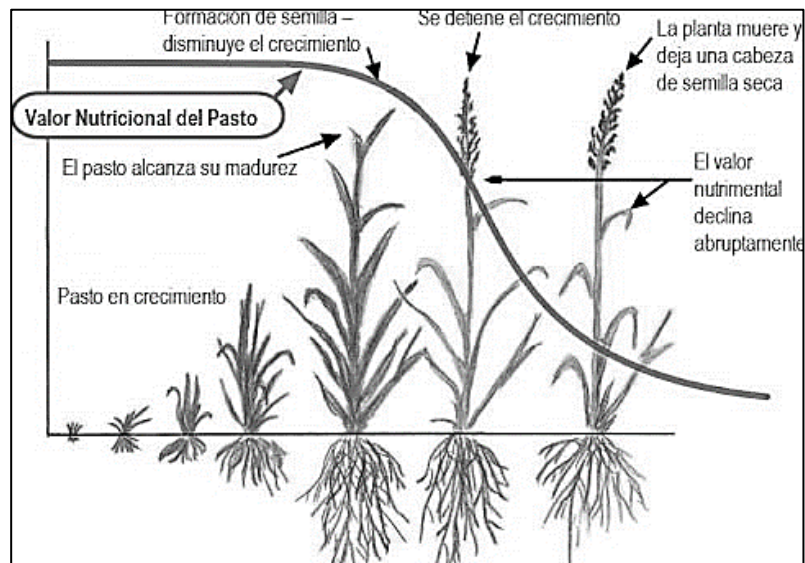
Para Calderón & Rodríguez (2016), indican que estos dos mecanismos está controlado por la temperatura y el tiempo de iluminación durante el día, además también factores como disposición de agua, % de nutrientes disponibles en el suelo, disposición y calidad de luz, vía de fijación del carbono. De estos se destacan los primeros dos factores que influyen en el proceso de desarrollo de las plantas. Además, mencionan que las especies C4 tienen características más favorables para poder emerger y desarrollarse en lugares inhóspitos con temperatura elevada y suministro de nitrógeno inferior, siendo eficientes en el uso del nitrógeno comparados a las especies C3 porque la fijación es compartida en tejidos especiales.

Los autores indican que, las relaciones hídricas, el equilibrio entre el flujo transpiratorio de órganos aéreos, la absorción radicular, y otros, se relacionan con el crecimiento inicial de los pastos y su comportamiento tras el corte o el pastoreo. El nivel de

crecimiento se determina por el desarrollo de aquellas paredes celulares que constituyen el sistema tisular de la planta, cumpliendo un importante papel el nivel hídrico; pues la relación tallo/raíz, o la relación entre transpiración y absorción de agua, cambia existe falta de agua, afectando la tasa de rebrote y la calidad del forraje.

Figura 3

Etapas de crecimiento de una planta forrajera.



Fuente: Olivares (2008)

a. Rebrote de pasturas

Según Jiménez (2018), es el proceso más importante porque si se da un adecuado manejo determinara la conservación y calidad de las pasturas establecidas. Además, el rebrote está íntimamente relacionado entre el suelo y la parte recubierta por hojas o índice de área foliar (IAF), el cual responde a varias características de cada planta:

- El tamaño de cada hoja individual.
- El número de ramas e hijuelos.
- El número de hojas ha rebrotar.
- La accesibilidad al nitrógeno y H₂O.
- La edad de la planta.

b. Consecuencias primarias después de la defoliación.

- Una disminución inmediata de la fotosíntesis.
- Disminuye la actividad del sistema radicular.
- Disminuyen los grados de azúcares (carbono) presentes en los tejidos.

c. Después, el área foliar se recupera y se observa lo siguiente en las plantas.

- -Utilización y movilización de reservas.
- Repartición especial hacia nuevos tejidos.

1.4 Metabolismo

1.4.1 1.4.1 Metabolismo energético.

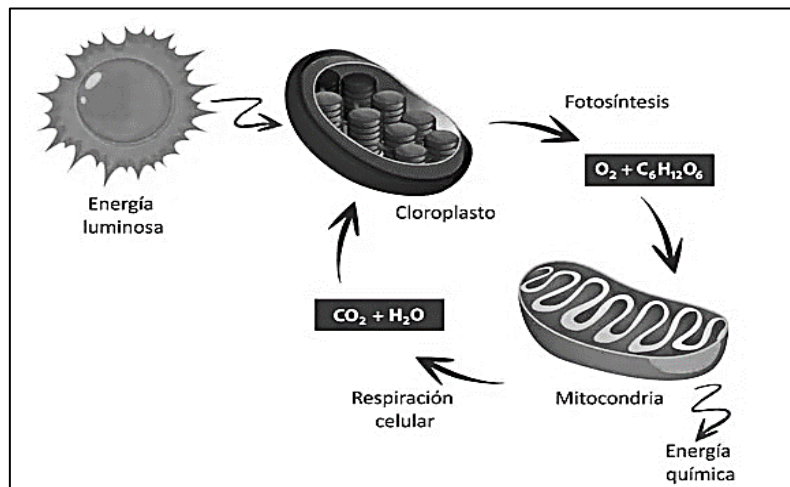
El metabolismo energético de las plantas es la cadena de reacciones químicas que utilizan la energía de la luz solar para producir azúcares y otras moléculas a partir del agua y el dióxido de carbono. Según Pérez (2017), afirma que existen dos reacciones comunes en la metabolización de la energía como son oxidación y reducción. La oxidación se efectúa por la liberación de uno o dos electrones, caso contrario en la reducción se da adicionando electrones; en efecto, oxidación y reducción son la pérdida o ganancia de electrones respectivamente, produciendo energía para la planta que se necesita para todas las reacciones química.

a. Respiración.

Para Marshall (2023), el proceso de respiración celular en las plantas consiste en la oxidación de azúcares y otros compuestos orgánicos a dióxido de carbono y agua, acompañada de la producción de energía en forma de ATP también conocido como fosforilación oxidativa. Este proceso es un fenómeno que ocurre durante el día y la noche ya que es la fuente de energía de los vegetales. A continuación, se muestra la siguiente fórmula: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \leftrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ donde se da la respiración de izquierda a derecha que ocurren en el día y noche y la fotosíntesis derecha a izquierda lo cual se da durante el día.

Figura 4

Proceso de respiración en las plantas.



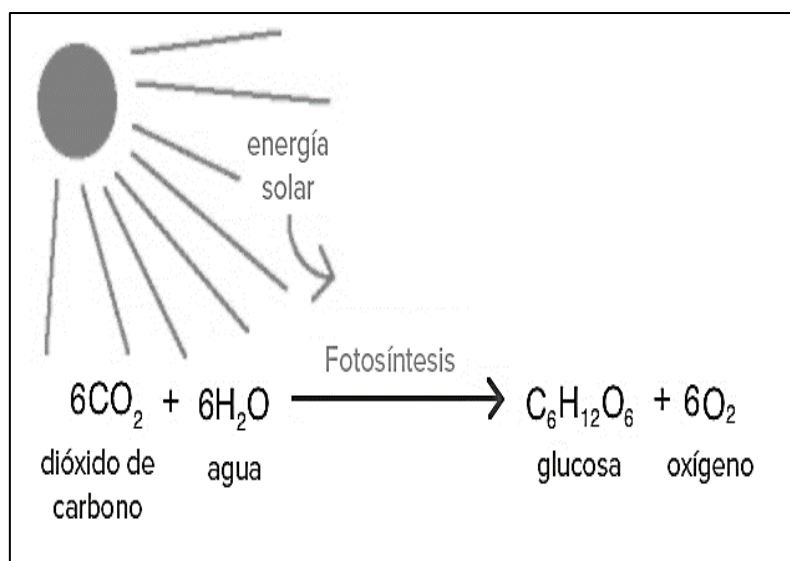
Fuente: Martínez y Medina (1989)

b. Fotosíntesis

Este proceso bioquímico según Martínez (2020) conocido como fotosíntesis implica la conversión de energía solar en energía química que se almacena en los tejidos en forma de carbohidratos, grasas y proteínas. Este ciclo ocurre sobre todo en hojas y tallos, pero también de forma menos significativa en determinadas especies, por ejemplo, la flora del desierto, ya que han sufrido diferentes variaciones. Los factores que pueden alterar el proceso de la fotosíntesis son: CO₂, temperatura y la luz.

Figura 5

Proceso de la fotosíntesis.



Fuente: INIA (2014)

1.5 Nutrición

Pérez (2017), explica que las plantas obtienen los nutrientes necesarios del suelo y su entorno, a excepción del CO₂, para su normal desarrollo; considerando que la presencia excesiva o ausencia ya sea en forma parcial o general de uno de los nutrientes puede afectar en el valor nutricional de las plantas. Además, se debe considerar como parte fundamental el nivel de alcalinidad de un suelo para la normal nutrición y absorción de nutrientes, ya que muchos cultivos suelen ser afectados cuando los niveles de PH sobre pase 9 o caso contrario disminuya de 5. Indica que un elemento es esencial cuando interfiera en la nutrición de una planta de la siguiente manera:

- La ausencia de uno de ellos interfiera en el normal desarrollo
- Cuando ningún elemento pueda ser sustituido por otro.

Marguli & Sagan (1998), mencionan que para la nutrición de las plantas necesita diferentes elementos químicos como el carbono, hidrogeno y oxígeno, pero además hay dos grupos de elementos clasificados de acuerdo a su nivel de requerimiento de la planta; estos son: macronutrientes porque son requeridos en mayores proporciones y estos son “calcio, magnesio, potasio, nitrógeno, fósforo y azufre”, por otro lado están los micronutrientes indispensables para la planta pero en menor proporción como hierro, manganeso, boro, cobre, zinc, molibdeno y cloro. Además, otros mecanismos de nutrición son la absorción molecular o de iones donde la planta toma sus nutrientes como iones, pero eventualmente puede absorber moléculas, esta absorción se puede dar a través de las hojas y las raíces.

Capítulo II: Ecología y pasturas

2.1 Interacción suelo – planta – animal

Según Brizuela et al. (2015), el suelo aporta el agua, y en ella se encuentran todos los minerales esenciales para el normal funcionamiento de los diferentes procesos y estructuras, así como muchos elementos no esenciales, pero que forman parte de ellas. El crecimiento de las plantas se reduce a si estos elementos no están presentes o lo están de forma insuficiente; además, la planta utiliza la luz, CO₂, H₂O y otros componentes del suelo para armar sus estructuras y utiliza a los rizobios, que son cuerpos simbióticos de las leguminosas, para que les ayuden a fijar el nitrógeno del aire y de la tierra y lo convierten en componentes utilizables para las plantas.

Pérez (2017), mencionan que el animal recibe de los tejidos vegetales los nutrientes que necesita para vivir y participar en los procesos productivos beneficiosos para el ser humano. La presencia del animal depende de la capacidad productiva de la pastura; pues bien, el tipo de animal (especie, tamaño y propósito) como su número estarán limitados por esta relación ecológica. Los animales pueden contribuir a restablecer el equilibrio de las especies y la fertilidad. Cuando exista humedad suficiente, las heces de los animales pueden ayudar a mantener los nutrientes necesarios para la planta.

Brizuela et al. (2015), explica que el pastoreo excesivo en tiempo o número de animales causa graves trastornos en la estructura del suelo y cambia completamente la composición botánica, con el resultado común de que desaparezcan las especies preferidas por el animal y predominan las malas hierbas.

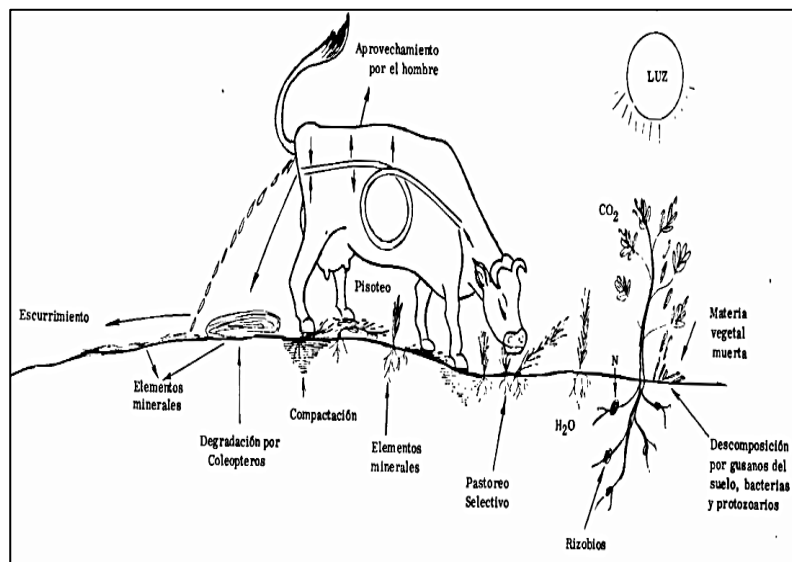
2.2 Ciclaje de nutrientes

Según Díaz (2002), es la circulación de nutrientes de un ecosistema, y los principios para hablar del ciclo de nutrientes no son únicos porque no todos los sigue la misma ruta ni

sufren las mismas transformaciones. La ganancia y pérdida pueden producirse en simultáneo, pero no siempre son las mismas. Los nutrientes pueden clasificarse en ciclos "abiertos" y "cerrados" por separado o en conjunto. Los pastizales naturales suelen tener ciclos cerrados, mientras que los pastos plantados suelen tener ciclos abiertos debido a la fertilización y a las deposiciones animales.

Figura 6

Relación suelo – planta – animal.



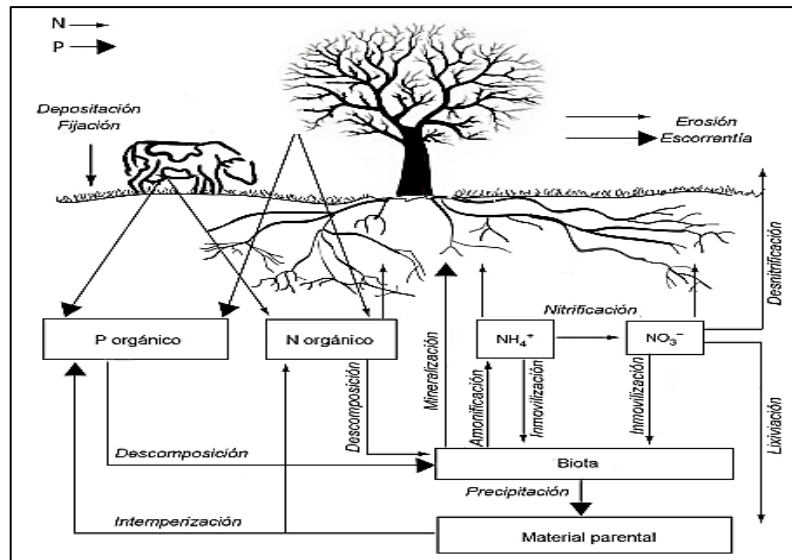
Fuente: Paladines (1972).

Para Castillo (2013), en los ecosistemas la descomposición de la materia orgánica, el transporte lateral, la meteorización química de las rocas, la fijación biológica, la deposición de nutrientes en la atmósfera y los gases por la lluvia o el viento son los principales medios por los que se dispone de nutrientes. Los procesos cíclicos internos incorporan la transformación de estructuras naturales a inorgánicas, así como a la inversa, respuestas sintéticas que cambian los componentes empezando por una estructura iónica y pasando después a la siguiente absorción por parte de plantas y microorganismos. La lixiviación, la

desgasificación, la erosión eólica e hídrica, el fuego y la eliminación de biomasa provocan la pérdida de nutrientes del ecosistema.

Figura 7

Ciclo del nitrógeno y fósforo.



Fuente: Castillo (2013).

Díaz (2002), expone que, en los sistemas pastoriles, la deposición atmosférica y la fijación biológica del nitrógeno atmosférico por las plantas fijadoras son las vías naturales de entrada de nutrientes en el sistema. Estas fuentes cambian en función de los suplementos y de la superficie de los medios. A diferencia del fósforo el sistema pastoril no recibe ninguna vía vital de reposición natural o biológica, es por ello, que se debe considerar importante las diferentes fuentes de adición ya sea química, natural u orgánica.

a. El nitrógeno en las pasturas

Vegas (2015), expone que el aire atmosférico contiene más del 78% de nitrógeno gaseoso (N₂); siendo este elemento no aprovechable de manera directa por las plantas, pero gracias a ciertos microorganismos entre ellos los Rhizobium que viven en las raíces de ciertas

plantas como las leguminosas, son capaces de sintetizar el nitrógeno de una manera aprovechable (NH_4^+). Cabe resaltar que esta simbiosis entre la leguminosa y los Rhizobium, ambos se benefician, donde la leguminosa brinda carbohidratos que son fuente de energía a los microorganismos y estos se favorecen sintetizando el nitrógeno atmosférico.

b. El fósforo en las pasturas

Según Díaz (2002), el fósforo (P) es asimilado por las plantas, luego los animales consumen estas plantas, para posteriormente este P retornar a través de las heces al suelo en ciertas cantidades mínimas, de igual manera también regresa en cantidades mínimas al suelo por la descomposición de la materia orgánica. El consumo del P está mayormente regulado por las características fisiológicas de cada especie forrajera además de factores medioambientales. Es importante resaltar que durante el pastoreo existe una preferencia de consumo a ciertas plantas más jóvenes con una mejor palatabilidad y son las que contienen mayor proporción de fósforo; por eso se debe implementar un sistema de pastoreo que reduzca la extracción brusca del P. Además, el removimiento del P es 36% del consumo en la producción lechera y 10% en la producción de carne. Tener en cuenta el elemento P durante la fertilización, ya que es uno de los elementos de mayor importancia en el manejo de pasturas, sobre todo en las degradadas.

c. Los animales y la transferencia de nutrientes.

Rentería et al. (2016), explican que los animales cumplen un rol importante en el ciclo de nutrientes gracias al consumo de pastos y que luego son metabolizados en su organismo para posteriormente retornar al suelo ciertos nutrientes a través de sus excretas. El manejo durante el pastoreo es determinante en este ciclo biológico ya que el aprovechamiento del pasto debe ser en el momento apropiado y de manera adecuada para evitar la selección ya sea por el estado fenológico u otras características que afecten los ciclos biológicos de las

pasturas. No todo lo que ingieren los animales es aprovechado sino más bien en el caso de vacunos un 15 – 20 % de nutrientes del forraje ingerido, la diferencia retorna al sistema a través de las excreciones para continuar con el ciclo. En la orina se pueden encontrar residuos metabólicos mientras que en las heces productos microbianos y tejidos muertos.

Capítulo III: Especies forrajeras

3.1 Plantas forrajeras según la fijación del carbono

Para Martínez (2020), se clasifican en función a la forma y vías de fijación del CO₂ para poder producir el alimento (forraje) de los animales; a estas plantas se denominan plantas C₃, C₄ y Cam. Por ejemplo, C₃ son aquellas leguminosas y algunas gramíneas de climas templados y se caracterizan por tener su reducida pared celular. Por otro lado, tenemos a las C₄ que son todas las gramíneas y su característica más resaltante es que tienen estructuras celulares más lignificadas, son plantas más resistentes y pueden crecer y desarrollarse en zonas más adversas, con temperaturas más altas, resistentes a sequías. El valor nutritivo es significativo, pues un kg de MS de una leguminosa tiene mayor valor nutritivo que de una gramínea.

Las plantas CAM, que suelen tener hojas carnosas y suculentas, viven en desiertos con baja disponibilidad de agua y alta radiación solar, tienen adaptaciones que les permiten soportar el estrés hídrico. Para reducir la fotorrespiración, utilizan la vía del metabolismo ácido crasuláceo (CAM).

3.2 Leguminosas.

Ibazeta, et al. (2018). Hasta el momento son 1800 especies de leguminosas conocidas en todo el mundo y son importantes en la alimentación animal ya que son generadores de bancos proteicos con mayor cantidad de biomasa; tiene ciertas características que hace que sean más palatables y digestibles, con mayor valor nutricional (p. 4).

Descripción de algunas leguminosas forrajeras según Ibazeta, et al. (2018):

➤ **Morera** (*Morus alba*), son arboles de la familia Moraceae, son excelentes fuentes de nitrógenos. Tiene hojas grandes verdes brillantes, lobulados y dentados. Los frutos de la morera son vallas moradas, negros o verde, dependiendo la variedad y son ricos en vitaminas

y minerales. Su estado de adaptación esta entre los 1000 – 1500 msnm, son muy tolerantes a la falta de agua, pueden crecer en suelos con PH de 5 – 6.8 y un clima de 18° - 30° C.

➤ **Cratylia argentea**, es una leguminosa tropical nativa del centro de Brasil, parte de Perú, Bolivia y noreste de Argentina. Es una planta de porte pequeño, con hojas compuestas, se caracteriza por ser resistente y pueden desarrollarse en suelos pobres y secos, con PH que va desde 3 – 5.9, tiene frutos con 4 a 6 semillas de color marrón. Adaptación normal a 1200 msnm.

➤ **Leucaena leucocephala**, es una leguminosa promisorias para el pastoreo tropical, que se originó en México y Centroamérica, pero se ha extendido por todo el trópico y sub trópico. Los animales tienen buena aceptación a estas hojas. Esta planta también tiene la propiedad de ser resistente a sequías y a la salinidad. Llegan a medir de 4 a 9 metros de altura, presenta hojas grandes, flores de color amarillo a blanco de las cuales salen los frutos llamados vainas. Adaptación normal a 1800 msnm, suelos de PH entre 6 – 7.7, resiste muy bien a sequías

➤ **Moringa oleífera**, es una leguminosa tropical originaria de la India oriental, aunque se ha adaptado a muchos climas tropicales y sub tropicales; considerada una planta milagrosa porque es comestible todas sus partes y posee propiedades curativas. Esta planta puede alcanzar los 10 m de altura, sus hojas son compuestas de color verde, produce frutos todo el año de manera constante, adaptación normal a 1200 msnm con temperaturas de 24 – 32° C.

Según Martínez (2019) describe al kudzu y maní forrajero de la siguiente manera:

➤ **Kudzu** (*Pueraria phaseoloides*), pertenece a la familia Fabaceae, leguminosa originaria de Asia. Es una planta rastrera muy agresiva llegando a cubrir por completo a otras plantas si no realiza un buen manejo. Tiene hojas compuestas de 3 a 7 folíolos, presentan una flor pequeña de color blanca y se presenta en grandes ramilletes. Tolerante a suelos ácidos,

pero no tolera los suelos salinos. Adaptación normal de 0 hasta 2000 msnm con temperaturas de 18 – 27° C. “Su contenido de Proteína cruda oscila entre 18 – 22 % y una digestibilidad entre 55 – 60%”.

➤ **Maní forrajero** (*Arachis pintoi*), es una leguminosa originaria de Brasil, pertenece a la familia fabaceae. Es una planta de porte pequeño que tiene una raíz muy extensa y puede tolerar suelos de media a alta calidad; la parte aérea está compuesta por hojas pequeñas tetrafoliadas verde claro y un tallo que se extiende por el suelo. Adaptación normal de 0 hasta 1800 msnm, PH de 4.5 – 7.2, con temperatura promedio de 17 – 27° C. “Proteína Cruda en sus hojas para ambas épocas (seca y lluviosa) varía entre 16 – 20% respectivamente, la digestibilidad de 62% - 67% de forraje” (parr. 1).

3.3 Gramíneas

Según León (2018), hay aproximadamente 12 000 especies y cerca de 700 géneros de gramíneas, son herbáceas, rara vez leñosas. Se dice que aproximadamente el 20% de la superficie vegetal mundial está cubierta de gramíneas y representan la mayor parte de la dieta humana, mientras que para el ganado vacuno y algunas otras especies que se alimentan de hierbas representan el mayor valor de costos por lo económico que resulta.

Descripción de algunas gramíneas según Díaz. (2014).

➤ **Gamba** (*Andropogon gayanus*), es un pasto originario de Nigeria y África, además se ha distribuido por Brasil y Australia lo cual se ha tenido buenos resultados, son muy resistentes a la estación seca pudiéndose desarrollar muy bien en zonas tropicales. Se puede sembrar mediante una densidad de 30 a 60 Kg de semilla/ha.

➤ **Brachiaria brizantha**, es una gramínea que se puede establecer permanentemente, son resistente a estaciones secas y puede crecer en tierras altas; las pasturas establecidas con

esta especie se vuelven muy densas y se caracteriza porque es una planta que sus raíces contienen Rizomas. El establecimiento de esta planta puede ser por semilla o propágulos.

➤ **Brachiaria decumbens**, es una gramínea originaria de África tropical, tiene la capacidad rastrera, estolonífero. Se desarrolla muy bien en zonas húmedas tropicales como el Congo, Australia y el Caribe. Además, responde muy bien a asociaciones con leguminosas como la *Stylosanthes guyanensis*. Se puede establecer mediante semillas o propágulos.

➤ **Pasto pará** (*Brachiaria mutica*), es una gramínea rastrera y se puede establecer permanentemente. Originario de África tropical y Sudamérica; apropiado para zonas tropicales húmedas, es una especie de muy buena calidad, pero se debe pastorear en el momento oportuno ya que se rápidamente se vuelven leñosas. Responde muy bien al sembrarse en asociación con leguminosas. Se puede establecer mediante semillas con densidad de 3-5 Kg. de semilla/ha.

➤ **Brachiaria ruziziensis**, es una gramínea que se puede establecer permanentemente con característica de ser rastrero y pueden crecer muy bien en zonas tropicales. Se puede establecer mediante semillas o propágulos.

➤ **Pasto Guinea** (*Panicum maximum*), es una gramínea perenne que puede llegar a tener 3 m de altura. Originaria de África tropical y subtropical, que posteriormente fueron distribuidas por todas las zonas tropicales del mundo, desde 0 -2000 msnm.

➤ **Pasto Elefante** (*Pennisetum purpureum*), gramínea con establecimiento permanente, alcanzando a medir hasta 3 m de altura, originaria de Nigeria y distribuida por todas las zonas tropicales del mundo, excelente pasto para corte.

➤ **Pasto Kikuyo** (*Pennisetum clandestinum*), es una gramínea perenne que crece muy bien en zonas tropicales frescas, llegando a medir 1.5 m de altura.

Capítulo IV: Manejo del establecimiento de pasturas

4.1 Establecimiento de pasturas

Según el CIAT (2018), para el establecimiento de una pastura se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Planeación.
- Preparación del área a sembrar.
- Siembra.

4.1.1 Planeación

Para el establecimiento del pasto, debemos tener claros nuestros objetivos, teniendo en cuenta la zona donde se implementará, como la geografía, calidad de suelo, precipitación, temperatura, la variedad del pasto, si será establecido en asociación con alguna leguminosa o una sola variedad, sistema de pastoreo, número de animales y el propósito de la crianza. Pero antes se debe comprobar si es factible o formar parte de un sistema que funcione.

Especies forrajeras a seleccionar: Antes de seleccionar la especie, es importante, considerar la agroecología de la región, posteriormente la disponibilidad y accesibilidad de semillas de alta calidad. En zonas con condiciones adversas es importante que la especie sea resistente; por ello se recomienda sembrar las pasturas asociadas.

Asociación gramínea - leguminosa – pastoreo.

Si el establecimiento de la pastura se realiza mediante la asociación de especies, se recomienda emplear las siguientes proporciones.

- 70/30 (Gramíneas: 70% leguminosas 30%).
- 80/20 (Gramíneas: 80% leguminosas 20%)

Estas proporciones también dependerán del propósito del establecimiento, zona a establecer y disponibilidad de la semilla.

4.1.2 Preparación del área a sembrar

El CIAT (2018), considera que la preparación del área a establecer para la pastura depende del propósito ya sea mecanizado o manual. En cualquiera de los métodos lo primero a realizar es la limpieza del terreno, ya sea troncos, piedras, etc. Para la primera parte que es la limpieza se puede utilizar lo siguiente:

- Manual (como machete, azada, etc.)
- Mecánicos (tractores, motosierra y otros aperos).
- Químico (herbicidas utilizados antes y después de un brote).

Los métodos de preparación de la tierra son.

- Labranza mecánica o convencional.
- Labranza cero.
- Sin control.

4.1.3 Siembra

La siembra es recomendable realizar lo más pronto, tras la preparación del terreno, para ganar tiempo y no permitir la germinación rápida de malezas. También se debe tener en cuenta los días de lluvia para asegurar el mayor porcentaje de germinación.

Semilla: Para que una semilla sea considerada de calidad, el porcentaje de germinación debe ser superior a 95%; en algunas ocasiones es importante realizar una pre germinación. La semilla que se seleccione debe provenir de lugares certificados.

Tabla 1

Principales especies forrajeras empleadas en pasturas y cantidad de semillas.

Forrajeras	Cultivares o nombre local	Semillas (Kg/ha)
Gramíneas		
<i>Panicum maximum</i>	Diversos	10
<i>Hyparrhenia rufa</i>	Jaraguá	10
<i>Melinis minutiflora</i>	Meloso; gordura	7
<i>Brachiaria humidicola</i>	Quicúio-da-amazonia	8
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	Ruziziensis	8
<i>Brachiaria brizantha</i>	Marandú	8
<i>Pennisetum purpureum</i>	Elefante	---

<i>Andropogon gayanus</i>	Planaltina	10
Leguminosas		
<i>Pueraria phaseoloides</i>	Pueraria	2
<i>Centrosema pubescens</i>	Común	4
<i>Stylosanthes guianensis</i>	Diversos	2
<i>Calopogonium mucunoides</i>	Calopogonio	4

Fuente: CIAT (2018).

Material vegetativo: Algunas especies pueden sembrarse de material vegetativo, sea esquejes, hijuelos, cepas. Para obtener material vegetativo se debe seleccionar la planta y esta debe cumplir ciertas características como; vigorosidad, tamaño, color y haber sido comprobado.

Técnicas de siembra:

- Siembra a voleo o tradicional.
- Siembra en hileras.
- Siembra en franjas
- Siembra a mano.
- Limitantes del establecimiento de las pasturas CIAT, (1991).
- Condiciones de salubridad de la semilla.
- La escasa eficacia bioeconómica de los métodos manuales y químicos.
- Resultados bajos de producción de materia seca de algunas especies generalmente gramíneas.
- La escasez de vegetales adaptados que sean más viables con las gramíneas que normalmente se utilizan para establecer los pastos de primera fundación.
- La ausencia de cultivos y árboles que puedan utilizarse varias veces.
- Condiciones climáticas como la lluvia, temperatura.
- Calidad de suelo.

Pasturas degradadas

Botero (2022), expresa que para la renovación de pasturas degradadas se debe empezar mejorando la calidad de suelo a través de la mecanización de ser necesario para mejorar la porosidad y asegurar la retención de agua ya sea natural o mediante los riegos. No

obstante, se debe realizar un análisis de suelos para la rectificación de nutrientes en caso de ser necesario. Otro método es dejando descansar a la pastura para su recuperación, en ambos casos se debe considerar la adición de leguminosas para mejorar la calidad de suelo y también la renovación de nuevas gramíneas.

4.2 Fertilización y manejo de nutrientes

Según Peso (2018), el rendimiento de las pasturas se basa en tres elementos fundamentales: el suelo, la planta y el medio ambiente. La clave está en cómo se establece una administración esencial y sensata de estas partes en la toma de decisiones con respecto a diversas mediaciones, una de las cuales podría ser el tratamiento de los campos.

Farfán (2012) considera que la rectificación de nutrientes es de suma importancia toda vez que los elementos químicos disponibles en los suelos no siempre se encuentran en cantidades adecuadas de acuerdo a los requerimientos de cada especie forrajera. Generalmente los ganaderos no consideran que este proceso es de consideración, muchas veces por el desconocimiento.

Con una buena fertilización ya sea de origen orgánico o químico, se estaría asegurando la calidad y el rendimiento adecuado de las pasturas.

Análisis de suelo,

Cerdas (2011), afirma que el propósito del análisis del suelo es evaluar el nivel de concentración de un elemento químico en el suelo, así como otros factores que puedan dañar la pastura como PH, salinidad y toxicidad de ciertos elementos. La concentración de nutrientes es imprescindible para que un suelo sea útil, pero esto no determina o asegura el crecimiento o desarrollo normal del pasto, ya que existen otros factores reales, filtración baja, poca profundidad, piedras en la superficie, escasez de humedad, etc., que, aunque el suelo sea

fértil, pueden limitar la producción. En conclusión, las propiedades químicas y físicas de un suelo son las que determinan su grado de potencial productivo.

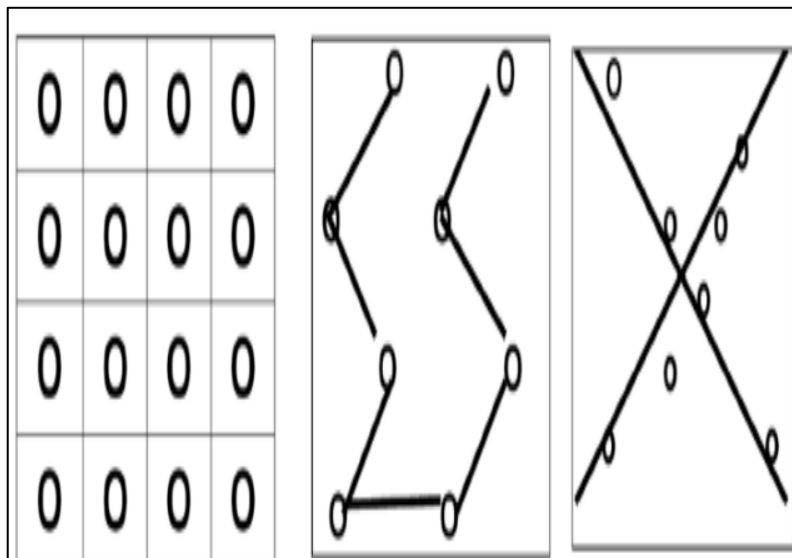
De acuerdo con Farfán (2012) el material esencial para los análisis incluye un recipiente, sacos de plástico, un taladro tubular, un taladro de riqueza o una herramienta de excavación, debe tenerse en cuenta la textura del suelo a la hora de seleccionar una herramienta, ya que algunas son ineficaces.

Cerdas (2011), explica que para los pastos tropicales el muestreo de suelos se debe realizar cada 10 hectáreas con 20 submuestras/lote, a una profundidad de 10 a 15 centímetros, con una cantidad de 0.5 kg de muestra para ser enviada al laboratorio. La frecuencia de análisis debe ser, de cada ciclo de pastoreo, cuando termine el pastoreo, y cada tres o cuatro años, debe realizarse esta operación.

Según Farfán (2012). El muestreo debe realizarse completamente al azar.

Figura 8

Toma de muestras para un análisis de suelo.



Fuente: Farfán (2012).

Tabla 2*Interpretación de análisis de muestras.*

ELEMENTO SUELO	MÉTODO DE EXTRACCIÓN	UNIDAD	NIVELES		
			BAJO	ADECUADO	ALTO
Nitrógeno (N)	Kjeldahl	%	< 0.10	0.10 a 0.20	> 0.20
M. Orgánica (M.O)	Walkle y Black	%	< 5	5 -10	> 10
Clima frío		%	< 3	3 - 5	> 5
Clima templado		%	< 2	2 - 3	> 3
Clima cálido					
Fósforo (P) Olsen	Bicarbonato sódico	mg kg ⁻¹ (ppm)	6-10	11 - 15	> 16
Potasio (K)	Acetato amonio	mg kg ⁻¹ (ppm)	< 100	100 - 200	> 200
Carbonato de Ca	Volumetría	%	< 1	1 - 5	5 - 15
Magnesio	Acetato amonio	mg kg ⁻¹ (ppm)	< 300	300 - 600	> 600
Sodio (Na)	Acetato amonio	mg kg ⁻¹ (ppm)	50	50 - 200	>200
Boro (B)	Agua caliente	mg kg ⁻¹ (ppm)	< 0,5	1 -2	> 2
Fierro (Fe)	DTPA	mg kg ⁻¹ (ppm)	<100	100-400	>400
Manganeso (Mn)	DTPA	mg kg ⁻¹ (ppm)	<10	10 - 20	>20
Sat.Aluminio (Al)		%	<20	20-65	>65
Azufre	CINa	%	0.05	0.1	0.15
Conductividad eléctrica (CE)	Extracto pasta saturada	dS m ⁻¹	<1	1 - 3	>4
C.I.C	Acetato sodio	meq/100g	5 - 15	15 - 25	25 - 40
Saturación de bases	Bases/CIC	%	<35	35-65	> 65
Salinidad por sodio	Na/CIC	%	< 6	10	> 15
Suma de bases		cmol(+)/L	< 5	5 - 25	>25

Fuente: Farfán (2002).

Análisis foliar

Cerdas (2011), define que, para lograr la uniformidad de las parcelas, se recomienda realizar un muestreo foliar además del muestreo del suelo y tener en cuenta lo siguiente: a) geología (inclinado, llano, ondulado) b) caminos, arroyos, etc. c) especies forrajera y época de corte, etc.). El nivel de detalle requerido para la evaluación (menos de 2 ha o entre 2 y 5 ha) y la uniformidad del terreno determinan el tamaño de cada lote. La muestra debe ser una muestra compuesta, formada por varias submuestras tomadas al azar y en zigzag sistemático para cubrir la zona de muestreo, ya es importante que el muestreo sea representativo de todo el lote. Para reducir la variabilidad, debe haber al menos 15 submuestras (es preferible 20).

Tabla 3*Parámetro de interpretación d análisis foliar.*

	<i>Crítico</i>	<i>Deseable</i>	<i>Máximo</i>	<i>Tóxico</i>
%				
<i>Nitrógeno</i>	< 1.12	1.34-1.52		
<i>Fósforo</i>	< 0.18	0.19-0.22		
<i>Potasio</i>	< 0.50	0.60-1.00	3.0	> 3.0
<i>Calcio</i>	< 0.18	0.28-0.37	2.0	> 2.0
<i>Magnesio</i>	< 0.05	0.05-0.20	0.4	> 0.4
<i>Azufre</i>	< 0.06	0.08-0.15	0.4	> 0.4
mg.kg⁻¹				
<i>Boro</i>	< 4.00	4.0-8.0	12.0	> 12
<i>Cobre</i>	< 4.00	4.0-10.0	115.0	> 115
<i>Hierro</i>	< 20.00	50.0-100.0	1000.0	> 1000
<i>Manganeso</i>	< 10.00	20.0-50.0	1000.0	> 1000
<i>Zinc</i>	< 18.00	20.0-40.0	500.0	> 500

Fuente: Botero (2002).

Requerimientos nutricionales de los forrajes.

Cerdas (2011), considera que existen tres elementos los cuales determina los requerimientos nutricionales de una planta: las necesidades internas del pasto, potencial productivo de la especie y la capacidad de los forrajes para extraer nutrientes del suelo. La capacidad de las distintas especies forrajeras para extraer nutrientes del suelo es diferente; las gramíneas, son más productivas extrayendo suplementos, razón por la cual, en suelos pobres, aparece una cubierta característica de gramíneas.

Tabla 4*Requerimientos nutricionales de gramíneas tropicales.*

Pasto	Producción t/MS/Ha/año	Extracción de nutrientes Kg/ha/año		
		N	P	K
	5.2	63	14	69
Brachiaria	13.0	157	36	172
	19.0	230	53	252
Transvala	7.5	86	31	125
	18.0	207	74	299
	29.0	334	120	481
Guinea	6.7	79	27	114
	16.5	195	67	288
	28.0	332	113	488
Pará	11.2	133	42	199
	21.4	254	80	380
	29.0	344	109	515
Gigante	8.0	88	42	175
	17.0	186	90	371
	31.0	339	164	677

Fuente: Bernal y Espinoza (2003).

Fuentes de fertilización.

Pezo (2018), informa que las fuentes de fertilización pueden ser: orgánicas y sintéticas. Las orgánicas pueden ser abonos verdes, compost, residuos de cultivos y excretas de animales.

Tabla 5*Fertilizantes y abonos para suelos forrajes.*

Fertilizante	N	P2O5	K2O	MgO	Ca	S
Urea	46.0					
Nutrán	33.5					
Sulfato de amonio	21.0					23.7
Fosfato di amónico, DAP	16-21	48-53				
Fosfato mono amónico, MAP	11	48				
Triple fosfato		46			13	
Roca fosfórica		30.36			33	
10-30-10	10	30	10			
12-24-12	12	24	12			

Superfosfato sencillo	20		20	12
Cloruro de potasio		60		
Sulfato de potasio		50		17
Carbonato de calcio			31	
Sulfato de magnesio			17	14
Pollinaza	3,40	2,90		
Gallinaza	2,50	3,95		
Excretas de cerdos, fresca	0,56	0,12	0,30	0,80
Excretas de cabras, fresca	0,50	0,50	1,00	
Excretas de bovinos, fresca	0,38	0,05	0,20	

Fuente: Pezo y García (2018).

Tabla 6

Ejemplos de sinergismo y antagonismo en las plantas.

Nutrientes involucrados	Relaciones entre nutrientes
Sinergismo	
Nitrógeno-azufre	A mayor cantidad de azufre, mayor asimilación de nitrógeno
Nitrógeno-fósforo	A mayor cantidad de fósforo, mayor asimilación de nitrógeno
Magnesio-Nitrógeno	Ambos forman la clorofila. Al faltar uno de ellos afecta al otro
Antagonismo	
Fósforo-Calcio	Al mezclarse ambos nutrientes forman compuestos insolubles que la planta no puede asimilar o se neutralizan ambos
Potasio-Magnesio	Cuando hay exceso de potasio, menor es la cantidad de magnesio absorbida
Calcio-boro	El calcio debe estar en mayor cantidad que el boro (idealmente una relación 10:1), para neutralizarlo. El boro en exceso es tóxico.
Calcio-sodio	El sodio es tóxico en los suelos, por lo que debe haber más calcio para neutralizarlo.

Fuente: Pezo y García (2018).

4.3 Manejo del agua e irrigación

INTA (2015). El manejo de irrigación de agua es fundamental en lugares secos, ya que todos los procesos fisicoquímicos se dan en presencia de agua y un déficit de este elemento determinara el normal crecimiento y desarrollo de las plantas forrajeras. La irrigación sistematizada tiene ventajas para el manejo pudiéndose controlar eficientemente el agua requerida y además se puede suplementar algún fertilizante a través del riego; pero antes de implementar se debe considerar la disponibilidad de la fuente de agua. El riego puede ser:

riego gravitacional y por aspersión. Hay que tener en cuenta la calidad de agua que se va utilizar, y es recomendable hacer un análisis de laboratorio antes de irrigar.

4.4 Manejo de malezas

Ibazeta et al. (2018), considera que, debido a la competencia con el cultivo, hay que tener cuidado al controlar las malas hierbas; cuando existe una invasión de malezas se reduce el normal desarrollo del pasto y originando un crecimiento vertical de las ramas, por eso es crucial eliminar la competencia de las malas hierbas por los nutrientes, en su momento óptimo y no dejar una invasión excesiva. Existen varias formas de realizar esta práctica ya sea manual o química. Pero es recomendable realizar el control de malezas de forma manual ya que con esto se estaría reduciendo la contaminación y se estaría contribuyendo a la conservación del medio. Se ha comprobado que los residuos químicos afectan a los microorganismos del suelo.

4.5 Manejo de plagas y enfermedades

León et al. (2018), dice que, la gestión integrada, que implica el empleo de todas las estrategias adecuadas para mantener los niveles de plagas por debajo de los que provocarían daños económicos, por lo tanto, debe establecerse un plan adecuado, de manera que se pueda prevenir en su momento, dado que los microorganismos dejan sus huevos en el suelo afectando de manera drástica a las pasturas. Además, indica que las estrategias de control que se lleven a cabo en cada situación deben basarse, sobre todo, en las consideraciones siguientes:

- La seguridad que proporcionan a consumidores, animales y usuarios.
- La eficacia con la que se pueden reducir las poblaciones de plagas sin causar daños.

a) Métodos usados contra plagas.

Según Martínez et al. (1989), entre los métodos tenemos:

- **Método mecánico.** Consiste en la eliminación de las plagas mediante su recolección y muerte posterior por medios mecánicos de trituración u otros.
- **Método físico.** Cuando se emplea corriente eléctrica, energía radiante, variación de temperatura, inundaciones, etc.
- **Método agrotécnico.** Se combinan en este método, diversas prácticas agrotécnicas.
- **Método bioquímico.** Consiste en emplear hormonas juveniles, sexuales y atrayentes.
- **Método químico.** Cuando la plaga se combate mediante los insecticidas químicos tradicionales.
- **Método biológico.** En este se utilizan los distintos controles naturales de las plagas, ya sean entomófagos o entomopatógenos.
- **Método legal.** Utilización de medidas rigurosas de control para evitar la propagación de plagas de una región o país a otro.
- **Método integral.** Es combinar adecuadamente todos los métodos anteriores, con el fin de obtener un control efectivo, inocuo y económico de las plagas.

b) Plagas

Principales plagas según León et al. (2018) son:

Chinche. Estos insectos chupadores causan grandes daños a los pastizales ya sea en forma de ninfas o adultos. Su característica de esta plaga es, que las hojas de los pastos presentan puntos blancos y luego se secan como que maduras. Generalmente atacan a las gramíneas

Gusano trozador. Esta plaga se encuentra generalmente en zonas tropicales, su forma de ataque es cuando están en estado de larvas. Muchas veces esta plaga proviene de cultivos vecinos y el daño que causa es cortando los brotes o cogollo de la planta, de manera no deja que se desarrolle con normalidad.

Nematodos. Esta plaga también ataca a algunas leguminosas provocando daños en la raíz y al tallo, de esta manera acorta la vida de la planta y disminuye la calidad productiva de la pastura.

Salivazo. Causado por un Homoptera, su principal característica es pequeñas porciones de espuma que se encuentra en los pastizales y es lugar donde se alojan las ninfas blancas, las cuáles agregan toxinas a las hojas, lo que provoca que las plantas se sequen y posteriormente su muerte.

c) **Algunas enfermedades**

Según León et al. (2018) algunas de las enfermedades son:

Helminthosporium, es una enfermedad causada por un hongo del género (*Helminthosporium graminis*). La característica de esta enfermedad es que las hojas se ponen de color purpura como si se hubiera quemado, consecuentemente causa la muerte y de esta manera estaría afectando a la producción forrajera.

Roya, de igual manera es causada por un hongo del género (*Puccinia graminis*). Esta enfermedad ataca a casi todas las especies forrajeras causando daño en el tallo y semilla, reduciendo la calidad forrajera.

Peca de la alfalfa, enfermedad causada por un hongo del género (*Pseudopeziza medicaginis*), causa daño principalmente a las hojas con la característica de pecas de color variado, principalmente de color marrón y negro.

Capítulo V: Calidad de forraje

5.1 Proteína y carbohidratos

5.1.1 Proteína

Viteri (2020), indica que el nivel de proteína de una especie forrajera varía de una variedad a otra. Pues bien, la variabilidad en cuanto a la cantidad y calidad del valor proteico de una especie depende muchas veces de ciertos parámetros ambientales como calidad de suelo, precipitación, temperatura y características propias de cada especie forrajera; además se debe considerar que el estado de madures es otro factor determinante en la calidad y cantidad de proteína.

León (2018), explica que, si la proteína proviene del concentrado o del forraje, la leche requiere entre 68 y 76 g de proteína bruta por litro; esto se debe al mayor valor orgánico de la proteína proveniente del concentrado. Si bien es cierto que la proteína es importante en la alimentación, un exceso puede afectar a la producción animal porque los animales se saturan en su metabolización de la proteína. Según Perú láctea (2014), menciona que el contenido de proteína es mayor en las leguminosas que en las gramíneas y normalmente oscilan entre 15 y el 23 %.

Club Ganadero (2023). “Dice que las gramíneas, a diferencia de las leguminosas, estas aportan la fibra y **contienen gran cantidad de carbohidratos que proporcionan energía**, sin embargo, su aporte de proteína es bajo (8-18%)”.

5.1.2 Carbohidratos.

León (2018) afirma que los compuestos de mayor abundancia y se elaboran en el interior de las plantas: los carbohidratos están divididos en los siguientes dos grupos. Los carbohidratos no estructurales; como por ejemplo azúcares y almidón. Encargados de

proporcionar el 50 % de energía a los animales. Mientras que, los carbohidratos estructurales; como por ejemplo celulosa, hemicelulosa y lignina. Estos compuestos son los que dan sostenibilidad a la planta ya que conforman la parte estructural de ella. También es importante resaltar la fibra; si bien es cierto que conforman la parte no digerible, pues su valor radica en que ayuda a la digestión de los animales y de esta manera da salud y bienestar al estado del animal.

El mismo autor indica que, dentro del sistema digestivo en rumiantes los encargados de descomponer y desintegrar la fibra son los microorganismos; estos convierten a la fibra en ácidos grasos volátiles, para luego pasar al hígado donde son transformados en celulosa y los que no son convertidos en celulosa circulan por la sangre hasta llegar a los diferentes tejidos o en todo caso son convertidos en grasa láctea. Tener en cuenta que tanto la lignina como la sílice son elementos limitantes de la digestión, pues cuando la planta alcanza el pico de madurez más alto, la concentración de lignina será mayor por tal motivo esto afectará a la digestibilidad. En cambio, un pasto joven que no alcanza su estado de madurez ideal conllevará a problemas digestivos de los animales, como diarreas fisiológicas. De igual manera la temperatura es otra de las constantes que determinan el consumo de forraje. “En conclusión, se debe considerar la edad de cosecha del pasto a la cual obtengamos un contenido de fibra detergente neutra (FDN) entre 28-36% para estimular un mayor consumo”. (León, 2018).

5.2 Palatabilidad y digestibilidad de los forrajes.

5.2.1 Palatabilidad

Para Ibazeta (2018), palatabilidad es la sensación agradable de una especie forrajera para los animales; pues bien, esta característica la determina ciertos factores como químicos, físicos o también la adaptación de consumo hacia una especie forrajera dada por los animales.

Hay compuestos como los taninos que dan el sabor amargo a los pastos y aceites etéreos que influyen en la palatabilidad; de igual manera los de azúcares ya sea por su composición y contenido y por último el estado físico de la planta. Por esta razón es necesario adaptar a los animales cuando se va introducir nuevas especies forrajeras.

Por otro lado, Perú láctea (2014), describe a la palatabilidad como características organolépticas (color, olor, textura, etc.), la cual determina una primera sensación de calidad sobre el forraje. En cuanto al color, las plantas deben presentar un color verde firme, normalmente, pero esto dependerá de la especie, además en cuanto al olor debe ser agradable a hierba.

5.2.2 Digestibilidad.

La digestibilidad según León (2018), es la forma de medir el aprovechamiento de un forraje. Para que un forraje se encuentre en un buen estado de digestibilidad es necesario determinar el estado de madures de una pastura, pues el aprovechamiento en el momento oportuno asegura la alimentación del animal. Las condiciones ambientales, características propias de la planta y la cantidad ingerida, son factores que determinan el porcentaje de digestibilidad. Para determinar el % de digestibilidad se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Dónde: Forraje ingerido} = \text{forraje ofrecido} - \text{forraje rechazado.}$$

5.3 Factores anti nutricionales en forrajes.

Según Elika (2014), los factores anti nutricionales, son sustancias elaboradas por las plantas para su protección contra otros seres vivos como bacterias, hongos, y otros, aunque algunos casos estas sustancias son el resultado generado por estrés de la misma planta y que puede afectar a la alimentación animal.

Tabla 7

Sustancias antinutricionales.

Proteínas	Inhibidores de proteasas, hemaglutininas
Glucósidos	Agentes causantes del bocio, cianógenos, saponinas, estrógenos
Fenoles	Gosipol taninos
Varios	Anttiminerales, antivitaminas, antienzimas, alérgenos de los alimentos, carcinógenos microbianos/vegetales, aminoácidos tóxicos.

Fuente: Pezo y García (2018).

Descripción de algunas sustancias antinutricionales.

Taninos. Según Elika (2014), explican que los taninos interfieren en la aceptación de los pastos por los animales afectado así la alimentación con efectos de reducción de peso y crecimiento

Saponinas. Según García (2004), menciona que el principal efecto antinutricional es que disminuye la absorción de hierro, además estas sustancias son las causantes del sabor amargo de algunos pastos.

5.4 Evaluación de la calidad de forraje

Viteri (2020), explica que la variabilidad y composición nutritiva de los pastos son motivos de que se debe hacer un análisis eficaz para determinar el valor nutricional que tiene cada especie forrajera pues de esto depende la calidad de alimento que se le estaría brindando a los animales y posteriormente se verá los resultados en la evaluación de los parámetros productivos de un hato ganadero. Cabe señalar que el valor nutricional de cada especie forrajera dependerá muchas veces de la especie, edad del pasto, condiciones agrotécnicas y manejo que se le da a la planta. Los métodos más utilizados para determinar la composición química de un pasto son los siguientes:

Proximal o de Weende. Para Ojeda (2012), este método consiste en separar y determinar la cantidad de materia seca, cenizas, proteína cruda, fibra cruda y extracto etéreo de un pasto. En cuanto a la humedad es determinante la especie, edad de la planta, lugar y temporada en la cual se realizará el análisis. Este análisis consiste en extraer el agua total de la muestra a través de una estufa, sin alterar la composición química ni alterar la calidad. Para esto se debe regular la estufa a una temperatura promedio de 60 a 65 ° C. Las fórmulas a utilizar son las siguientes:

$$\% \text{ de humedad} = \frac{\text{peso de la muestra húmeda} - \text{peso de la muestra seca}}{\text{peso de la muestra húmeda}} \times 100$$

$$\% \text{ de materia seca} = 100 - \% \text{ de humedad}$$

Van Soest. Según Ojeda (2012), este método se basa en el análisis químico los pastos basad en una digestión inicial con un detergente neutro y los divide en tres grupos a los componentes o fracciones: “utilizable contienen lípidos, azúcares, almidón, proteína y ácidos orgánicos, así como pectina componente normal de la pared celular, poco utilizable constituida por fibra y no utilizable fracción o menos digestible como lignina, cutina, sílice y nitrógeno no proteico”.

5.5 Determinantes de la calidad de forraje.

Pírela (2006), considera que existen diversos factores las cuales interfieren en la calidad y valor nutricional de un forraje como por ejemplo factores genéticos, morfológicos, fisiológicos, climáticos, edafológicos y el manejo que se la a la planta y la pastura en general. Muchas veces durante el mantenimiento o sistema de pastoreo que se aplicaría también determina la calidad forrajera posteriormente.

Capítulo VI: Manejo de pasturas

6.1 El pastoreo y arreglo de pasturas

Viteri (2020), informan que en zonas donde las condiciones ambientales son apropiadas para la pastura, el pastoreo proporciona grandes ventajas a la explotación ganadera, pues a través de este método, se dice que la alimentación es más económica, especialmente para las empresas dedicadas al recrió y a la producción de carne. Para los animales jóvenes se dispone de un pasto rico en proteína, tierno y poco fibroso, lo que acelera el crecimiento y la producción cárnica; la compensación nutritiva no debe hacerse con piensos ricos en proteína y bastan forrajes ricos en hidrato de carbono, siempre más baratos para la empresa, la producción de carbohidratos puede llegar a ser el factor limitante durante ciertas épocas del año, pero también tiene sus desventajas, como mayor superficie por animal en comparación con el ganado estabulado.

El forraje sembrado tiene un gran valor y además pueden equilibrarse fácilmente, para adaptarlos a las necesidades alimenticias del ganado, asegurando grandes rendimientos a sus animales. Las pasturas temporales cultivadas permiten equilibrar fácilmente la proteína y el almidón; el ganadero de la pastura permanente debe equilibrar el flujo del pasto con otros productos, antes de que el ganado salga al pastoreo. A continuación, se mencionan algunos arreglos de las pasturas (Pérez, 2017).

Sistemas agrosilvopastoriles

Hernández (2020), lo define como un sistema donde se integra un conjunto elementos con el objetivo de dar un máximo aprovechamiento a todo lo disponible por la naturaleza sin causar daño al medio; estos elementos son: las plantas destinadas a la producción agrícola que pueden servir como mejoradores de suelo y al mismo tiempo tiene un valor económico por la producción de la misma, la parte pecuaria donde se encuentran los animales,

forestal/agroforestal como son las plantas maderables de gran valor económico que sirven de cortinas rompevientos y generan un microclima adecuado para el ambiente y por último las pasturas que están destinadas a la alimentación animal. Con un manejo adecuado este es uno de los sistemas de producción con mayores beneficios.

Sistema silvopastoril.

Martínez (2019), define que un sistema agroforestal arreglado, es donde intervienen plantas forestales, animales y las pasturas. Esto se realiza con el objetivo de ayudar a reducir los costos de producción a través de la siembra de arbustos que también sirve de alimento a los animales.

Ventajas del sistema silvopastoril intensivo

- Ayudan a conservar las pasturas, llegando a durar hasta 20 años a diferencia de los convencionales que suelen durar entre 3- 5 años.
- Mejora la alimentación de los animales gracias al mayor valor nutricional de las pasturas.
- Mantiene y mejora los suelos ya que produce su propio fertilizante.
- Especies como la Leucaena fijan nitrógeno al suelo.
- Mantiene entre 4 – 6 unidades animales por hectárea, en comparación con sistemas convencionales que solo pueden mantener una sola unidad por hectárea.
- En época seca siguen funcionando, mientras que los sistemas convencionales se secan y no se pueden pastorear.

Además, este sistema se diferencia al promover una mayor cantidad de biomasa natural, por tal motivo permite mantener altas cargas animales (unidades por hectárea), aumentar y mejorar las producciones de carne, leche, cría especializada, no solo de bovinos sino también en búfalos, ovinos y cabras.

Como establecer un sistema silvopastoril intensivo

El proceso básico para establecer un SSPi consiste en sembrar altas densidades de semillas de especies como: Gliricida sepium, Botón de oro, Leucaena, Guácimo, Moringa directamente, en orientación de este – oeste, en terrenos planos y si el terreno presenta pendientes o lomas se debe establecer en curvas de nivel (Martínez, 2019).

Establecer el sistema puede ser algo complicado debido a que se debe preparar previamente el suelo (arar, curvas de nivel), se debe hacer un adecuado control de malezas, plagas (hormigas arrieras) y enfermedades y una adecuada fertilización (Pérez, 2017).

Cercas vivas.

Según Reyes et al. (s f), son arreglos de las pasturas para dividir en potreros, donde se utiliza plantas maderables con el objetivo de dar un mayor valor económico al establecimiento de la pastura. Estos cercos brindan un ambiente saludable y propicio a los animales, pues generan un microclima donde el ganado encuentra un mejor confort, además pueden servir como alimento de ramoneo dependiendo de la especie a sembrar; sirven como cortinas rompevientos, disminución de la contaminación por la liberación del CO₂, protege la erosión y mejora la calidad del suelo. Es por ello que se debe considerar que especie es la apropiada a sembrar, pues no solo darán estos beneficios si no que brindaran un valor económico adicional al sembrar alguna especie maderable de alta demanda. Además, la especie de la cerca viva y distancia de esta, dependerá mucho del lugar, tipo de suelo y el propósito con el cual se establecerá.

Los cercos eléctricos

Según la FAO (2012), son arreglos de pastoreo con el propósito de controlar mejor la alimentación de un número determinado de animales ya que se utiliza una barrera eléctrica;

esto permite controlar de manera psicológica a los animales con el solo hecho de asustarlos. Este sistema de cerco es portátil y de fácil transporte y los costos en comparación de otros cercos es más económico. En consecuencia, la utilización de los cercos eléctricos es más eficientes para la alimentación del ganado al pastoreo.

Manejo de pastos asociados.

Según Martínez (2020), considera que la asociación de pastos es una de las mejores alternativas para mejorar la producción por sus múltiples beneficios. “Las leguminosas, seleccionadas para suelos ácidos, en asociación con gramíneas, contribuyen a aumentar entre 20 y 30 % la producción de leche y carne de animales alimentados en sistemas de pastoreos” Con este arreglo se busca mejorar la calidad del suelo, aumentar la producción de biomasa tanto en cantidad como en calidad y con esto se lograría mejorar o expresar todo su valor genético de los animales. Es por ello que la asociación de pasturas, es considerada una alternativa para mejorar la producción ganadera.

6.2 Estrategias y sistemas de pastoreo

Las estrategias y sistemas de pastoreo que se utilicen son determinantes en la parte final del aprovechamiento óptimo de las pasturas. A continuación, se mencionan algunas estrategias que se deben tener en cuenta antes de implementar un sistema de pastoreo, son los siguientes:

6.2.1 Biomasa aérea de un potrero.

La biomasa es la cantidad de forraje en cierta unidad determinada, y para medir se usa un “cuadrante” que puede ser cuadrado, redondo o cualquier forma, pero con un área determinada, y el aérea depende del tipo de pasto, pero por lo regular el área a medir es de 0.25 a 1.0 m² (Martínez, 2020).

El proceso consiste en cortar todo el forraje al ras dentro del cuadrante con tijera o machete, para luego poder definir la intensidad del pastoreo que normalmente debe ser de 70 a 90 %; y calcular para cuantos animales tengo de forraje (Pérez, 2017).

Toma y procesamiento de muestra.

Herrera (2007), explica que para que una muestra sea representativa es necesario considerar algunos aspectos como el horario de la toma de muestra, el número de muestras, el método de muestreo, la cantidad de la muestra y el método de análisis o procesamiento. Por lo general los horarios de muestreo deben realizarse después de las 8 am y antes de las 12 pm.

Métodos de muestreo según Martínez (2020)

Doble muestreo. Es uno de los muestreos más comunes, que consiste en seleccionar un punto y cortar el pasto a tres niveles (alto, medio, bajo) y lo mismo se debe repetir en tres puntos diferentes. La cantidad de muestra debe ser representativo, para ello se suma el peso total de las submuestras y se divide por el mismo número de las mismas y que finalmente resulta en kg/m²

Muestre en cruz o en forma de X. como su mismo nombre lo dice, se debe trazar líneas imaginarias en forma de X sobre el área a muestrear, luego consiste caminar 5 pasos sobre la línea desde el punto de inicio para poder obtener la muestra deseada con nuestro marco respectivo; esto se debe repetir de acuerdo al número de submuestras deseadas. Para luego sumarlo todo y dividirlo entre la cantidad de submuestras realizadas.

Muestreo en ZigZag. Lo ideal es realizar entre 15 a 20 submuestras / 10 ha de pasto. Y la forma de muestreo debe ser al azar y en zigzag por todo el terreno. De igual manera se realiza la sumatoria y dividida para obtener el promedio en Kg/m².

6.2.2 Materia seca de una pastura

Es el contenido de materia libre de humedad y se utiliza para poder determinar la calidad y valor nutricional de los pastos; la materia seca se expresa en porcentaje. En cuanto al contenido de materia seca dependerá de la época de muestreo, estado de madures y el manejo de la pastura. La materia seca sirve para diferenciar la calidad nutritiva de los diferentes pastos y realizar arreglos de manejo de una pastura con respecto a la alimentación animal (INIA, 2014).

6.2.3 Carga animal/ha

Para Martínez (s/f), asigna esta categoría a los animales como por ejemplo (vaca, toro, novilla, ternero) , deben pastorear en un tiempo y superficie determinado; en otras palabras, es la unidad animal (UA)/ha en un tiempo determinado. La UA equivale a 400 kg, donde esta unidad animal puede consumir el 3% de MS de su peso vivo o también se puede decir que los animales en pastoreo pueden consumir el 10 % de su peso vivo de forraje verde. Tener en cuenta que durante el cálculo de UA/ha los animales aumentan su peso diariamente, esto quiere decir que la carga animal también aumentara seguido del consumo.

6.2.4 Tipos de pastoreo

Viteri (2020), informa que para conseguir el rendimiento máximo debemos controlar bien la carga en prados; de esta forma podemos pastar intensamente unos días y dejar el prado para que el pasto retoñe vigorosamente con toda tranquilidad. Intervalos muy cortos aumentan la carga, pero conducen a la deterioración.

Según León, (2018), clasifica a los sistemas de pastoreo como:

Pastoreo continuo. El ganado se encuentra pastoreando en grandes extensiones sin control de espacio ni tiempo determinado y no hay manejo de carga animal; pues también es conocido como el pastoreo extensivo o se puede decir de manera empírica, donde no hay

algún manejo técnico ni sistemático. Con este sistema generalmente se encuentran ciertas desventajas que no favorecen a la producción ganadera; por ejemplo, la alimentación del ganado se vuelve selectivo y no hay una recuperación de la pastura ya que el ganado siempre está en constante defoliación a los rebrotes de las plantas y generando con esto la desaparición de las especies que son destinadas a la alimentación, compactación del suelo por el constante pisoteo, mayor pérdida de energía ya que los animales tienden a caminar grandes extensiones, además el control y manejo de los animales es más complicado en este sistema.

Pastoreo rotativo. En este sistema existe un control de pastoreo de los animales. Se tendrá en cuenta la carga animal por espacio y unidad de tiempo, dando ciertas ventajas a la producción, pues el pasto tendrá tiempo de recuperación ya que se manejarán potreros, habrá un mayor aprovechamiento de energía del medio ambiente reduciendo por ende el efecto invernadero.

Cuando se implementa este sistema es necesario tener en cuenta ciertos parámetros como separar a los animales por categorías para tener grupos de animales más uniformes y calcular con más exactitud la carga animal; analizar la zona de cada región y en base a estos dos parámetros se dividirán el número de potreros. Lo recomendado para el manejo de pastura, es que el tiempo de pastoreo debe ser lo más corto posible para evitar el maltrato y degradación de la pastura. Las ventajas del pastoreo rotativo son:

- El pastoreo es más uniforme, de esta manera se maximiza el aprovechamiento del forraje
- Tiempo de descanso suficiente para el rebrote de la pastura.
- se reducen los daños ecológicos.
- Recuperación del suelo y mantiene la microfauna ecológica
- Se mantiene el normal flujo de ciclaje de nutriente.
- Mejor control de los lotes del ganado.
- Aumento de la producción.

Pastoreo en franjas.

A este sistema se le puede llamar como “pastoreo en confinamiento a campo conocido también como franjeo, fraccionado o strip grazing”. “Utilizando como guía el patrón de consumo y la actividad rumiante del ganado en pastoreo, supone racionar o subdividir los potreros en tres franjas, dos por la mañana, y una para la tarde y noche”. (p. 411)

Pastoreo Racional Voisin (PRV), se caracteriza por las siguientes cuatro leyes:

Leyes de las plantas

“Ley del reposo”. El tiempo de reposo sirve para que la planta se recupere y pueda nuevamente conseguir esos nutrientes necesarios para la alimentación del ganado y los periodos de recuperación dependen de la especie forrajera, tipo de suelo y época del año.

“Ley de la ocupación”. “Solamente un tiempo de ocupación corto hará que el ganado no corte el rebrote del pasto durante el mismo periodo de ocupación” (León, 2018). Cuando el tiempo de ocupación es largo evita que las plantas se recuperen y por consiguiente disminuirá la calidad forrajera hasta llevar a la desaparición de las especies de importancia en la alimentación ganadera.

Leyes de los animales

“Ley de rendimientos máximos o ley de las categorías de animales”. Se debe priorizar a aquellos animales de mayor exigencia para garantizar el rendimiento esperado. Antes de pastorear los animales debemos considerar la calidad forrajera y la facilidad con la que los animales podrán conseguir su alimento.

“Ley de la permanencia”. La permanencia de pastoreo debe ser corto para que los rendimientos productivos se cumplan según las metas trazadas. En zonas tropicales se debe considerar la hora adecuada para llevar los animales a pastar.

6.3 Ejemplos prácticos de manejo en el pastoreo

¿Cómo determinar la carga animal?

1.- Ejemplo: Un ganadero tiene terneros de 260 kg de peso vivo en promedio dentro de un potrero de 20 has. Determinar la carga animal si en total tiene 40 terneros.

Desarrollo

¿Cuántas UA tiene un ternero de 260 kg?

1 UA ———- 400 kg (peso de 1 UA)

X ——— 260 kg (peso/ternero), donde $X = (260 \text{ kg} \times 1 \text{ UA}) \div 400 \text{ kg} = 0,65 \text{ UA}$

Quiere decir que un animal de 260 kg, representa a 0.65 UA, entonces como deseamos saber el total de UA/ha, multiplicamos la UA por el total de animales para luego dividirlo entre las 20 has de pasto, obteniendo de esta manera la siguiente operación matemática.

$$(0,65 \text{ UA} \times 40) \div 20 \text{ has} = 1.3 \text{ UA/Ha}$$

¿Cómo determinar la biomasa?

2.- Ejemplo. Supongamos que se cortó 660g/1m², la meta es tener una intensidad de pastoreo del 70%, sabiendo que el pasto tiene 27% de MS. ¿Cuánto de biomasa y cuanto de MS hay en 1ha?

Datos:

Cantidad de forraje x m² = 660g/1m²

Intensidad de pastoreo = 70%

MS = 27%

Paso 1: calculamos la biomasa total.

Convertir a kg los 660g de forraje = $660 \div 1000 = 0.66 \text{ kg}$

0.66kg -----1m²

X-----10000m², donde $X = 6600 \text{ kg/ha}$ de forraje verde

Paso 2: calculamos la biomasa disponible en base al 70% de intensidad de pastoreo.

100kg-----70kg

6600kg-----X, donde X=4620kg/ha de forraje verde (FV) disponible.

Paso 3: calculamos MS

100 kg FV-----27kgMS

4620kgFV-----X : donde X=1247.4 kg MS/ha

¿Cómo calcular el % MS?

3.- Ejemplo: si el peso de materia verde es 100 gramos incluido la bolsa ¿Cuál es el % de materia seca de esta muestra, si el peso de materia seca después de llevarlo a un horno secador a 60° es de 41.6 g?

1° día: 100 g

2° día: 57.8 g

3° día: 41.6 g

4° día: 41.6 g, peso constante, ya se puede determinar el % de materia seca.

• Peso real menos bolsa.

100 g de MV – 20 g de bolsa = 80 g MV

41.6 g de MS – 20 g de bolsa = 21.6 g MS

• Empleamos una regla de tres simple para calcular el % de MS:

100 g ----- 80 g

X ----- 21.6 g, donde X = 27. Quiere decir que este forraje contiene un 27% de MS.

4.- Ejemplo. Teniendo en cuenta la Biomasa, porcentaje de pastoreo y Materia Seca de los ejemplos anteriores. ¿Cuántos animales de 300 kg para engorde se pueden tener en 12 hectáreas de pasto *Brachiaria Brizantha*, en una zona tropical, con una temperatura promedio de 26°C, en un pastoreo intensivo? y ¿Cuántos potreros debe haber teniendo en cuenta que la recuperación o descanso de la pastura es cada 36 días y el periodo de ocupación es de 3 días?

Datos:

Materia seca disponible = 1247.4 kg MS/ha

Desarrollo para calcular la cantidad de animales

Paso 1: Determinamos la cantidad de materia seca en 12 ha.

Multiplicamos $12 \times 1247.4 = 14968.8$ kg de MS en 12 ha.

Paso 2: Dividimos $14968.8 / 40$ días = 374.22 kg de MS diario.

Paso 3: Calculamos para cuantas UA de 300 kg alcanzaría los 374.22 kg de MS.

Sabemos que UA = 400 kg y su consumo diario es el 3 % de su peso vivo ósea 12 kg de forraje diario.

Entonces $374.22/12 = 31.19$ UA

- 31.19×400 kg de UA = 12474 kg de peso vivo

Ahora dividimos: $12474 / 300 = 41.58$ animales de 300 kg de peso vivo.

Desarrollo para calcular el número de potreros

Formula: N° de potreros = (periodo de descanso/periodo de ocupación) + 1

$$\text{N}^\circ \text{ de potreros} = (36/3) + 1$$

$$\text{N}^\circ \text{ de potreros} = 13$$

Resultados

- ✓ Las 12 ha de pasto *Brachiaria Brizantha* en un sistema de pastoreo intensivo alcanzaría para alimentar a 41 animales de 300 kg.
- ✓ El número de potreros deben ser 13.

Capítulo VII: Diagnóstico de la situación ganadera en el distrito de Yurimaguas

Mathios, et al. (2018), explican que Yurimaguas se encuentra en el trópico húmedo y presenta temperaturas elevadas de 26,3° C en promedio al año, también las lluvias oscilan de 3000 a 4000 mm al año y está ubicada a una altitud de promedio de 181 m.s.n.m. El rendimiento de la producción lechera es bajo, con promedios de 6L/vaca/día; posiblemente por el poco interés sobre el manejo de la ganadería que involucra la alimentación, sanidad y genética. No obstante que el 50 % de ganaderos prefiere realizar otras actividades y probablemente cambiarían las pasturas por otros cultivos de mayor valor en la región y a nivel nacional, a esto se adiciona los programas como el USAID que en su momento estuvo fomentando la asesoría técnica y comercialización de productos como cacao, palma aceitera y plátano.

Los mismos autores indican que el 30,8 % se dedica a otras cosas como el comercio, y de esta manera dejando a cargo el cuidado y manejo a los obreros que muchas veces no están preparados y como resultado la baja producción la cual hace que se desmoralicen los ganaderos y prefieran otras actividades de mayor rentabilidad. La especie que más predomina en el distrito es la *Brachiaria brizantha* con un porcentaje de 80,8%, debido a que en su momento fue difundido por el Fondo nacional de ganadería lechera - Loreto (FONGAL), muchos tuvieron buenos resultados, pero en otros por el descuido de manejo ya está siendo absorbido por especies invasoras.

Conclusiones

- En esta investigación muestra la importancia de conocer las características agronómicas del pasto o forraje a sembrar, tipo o sistema de explotación, condiciones y características del suelo y del medio ambiente, las plagas y enfermedades y los periodos de fertilización.
- El conocimiento de la ecología de las pasturas implica conocer los efectos secundarios de la ganadería y el establecimiento de pasturas, así como del ciclo de nutrientes esenciales como son el nitrógeno, fósforo y la transferencia de nutrientes.
- Entre las especies forrajeras más comunes tenemos: *Pueraria phaseoloides*, *Arachis pintoi*, *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria mutica*, *Brachiaria ruziziensis*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, entre otros.
- Para lograr un buen establecimiento de pasturas se tendrá en cuenta aspectos como: Planeación, preparación del área a sembrar y siembra; y sus correspondientes labores complementarias (análisis de suelos, fertilización, aporque, irrigación, control de malezas, plagas y enfermedades).
- Entre las principales plagas encontramos los chinches, el gusano trozador, nemátodos e insectos (Salivazo); mientras que, entre las enfermedades más comunes se encuentran el Helminthosporium (*Helminthosporium graminis*), la Roya (*Puccinia graminis*), la Peca de la alfalfa (*Pseudopeziza medicaginis*) y la Antracnosis (*Colletotrichum trifolii*).
- Las principales características nutritivas de un forraje están enmarcadas en su % de proteína y carbohidratos, además, de su palatabilidad y digestibilidad y de los factores antinutricionales que puedan contener.
- Se concluye que en la ciudad de Yurimaguas el manejo de pasturas es poco eficiente, distinguiéndose que en la gran mayoría todavía existen pastos naturales y los sistemas de explotación predominantes son los extensivos y con poca rotación de los mismos.

Recomendaciones

- Planificar y ejecutar programas de manejo y utilización de pasturas, de acuerdo a la zona de establecimiento con un control y manejo intensivo, dando prioridad a reducir el sobre pastoreo y sobre carga animal.
- Establecer pasturas con especies forrajeras comprobadas que tengan resistencias al pastoreo, sequias, plagas, como por ejemplo el pasto Mulato I (*Brachiaria híbrido*), el cual tiene rendimientos entre 25 - 35 Tn/ha y hasta 15% de proteína.
- Asociar especies entre gramíneas y leguminosas, ya que una buena asociación se ha comprobado mejores resultados en la calidad forrajera con alto valor nutritivo.

Referencias bibliográficas

- Botero, R. (2022). Renovación de pasturas degradadas en suelos ácidos de América tropical. Ergomix. Recuperado: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/renovacion-pasturas-degradadas-suelos-t51176.htm>
- Brizuela, A.; Cid, M. & Cibils, A. (2015). Interacción planta-animal en el contexto de sistemas productivos desarrollados en distintos ambientes ecológicos. Maskana, 1er congreso internacional de producción animal especializada en bovinos, 2015. Facultad Ciencias Agropecuarias, UC. Rev. Arg. Prod. Anim.
- Calderón, M. & Rodríguez, C. (2017). Efecto de la utilización con las asociaciones de gramíneas – leguminosas en (UDIVI) pasto y forraje, hato bovino de la Espam “MFL” Tesis. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.
- Cerdas R. (2011). Programa de fertilización de forrajes. Desarrollo de un módulo práctico para técnicos y estudiantes de ganadería de Guanacaste, Costa Rica. Inter sedes Revista Electrónica de las Sedes Regionales de la Universidad de Costa Rica. Inter Sedes. Vol. XII. (24-2011) 109-128.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical (2018). Establecimiento y renovación de pasturas: Conceptos, experiencias y enfoque de la investigación. Lascano, C. y Spain J. VI reunión del comité asesor de la red Internacional de evaluación de pastos tropicales (RIEPT). Veracruz. México. Cali, Colombia. 426 p.
- Club Ganadero (2023). Diferencia entre Leguminosas y Gramíneas. <https://www.clubganadero.com/blog/diferencia-entre-leguminosas-y-gramineas.html>

- Ugarte, C. (s/f). Ecofisiología de plantas forrajeras. INTA EEA Reconquista.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_vye_nro27_ecofisiologia_de_plantas_forrajeras.pdf
- Del Castillo, K. (2013). Manejo y Ecosistemas: Disponibilidad de Nutrientes en un Gradiente de Regeneración de Bosques Tropicales. - Universidad Nacional Autónoma de México - Morelia, Michoacán. (TESIS).
- Díaz, C. (2014). Evaluación de pasturas y producción de leche en 5 hatos lecheros del distrito de Yurimaguas. III Programa de actualización académica y profesional-monografía. Repositorio institucional Unap.
- Díaz M. (2002). Ciclado de Nutrientes en Sistemas Pastoriles. INTA General Villegas, Bs. A
- Elika (2014). Factores antinutritivos. https://wiki.elika.eus/index.php/Factores_antinutritivos
- Farfán, R; Farfán E. (2012). Producción de pasturas cultivadas y manejo de pastos naturales Altoandinos. Convenio INIA – Gobierno Regional de Moquegua. Primera Edición 2012. Impreso en: Industria Gráfica “El Alva”
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2012). Establecimiento de un cerco eléctrico. TECA – Tecnologías y prácticas para pequeños productores agrícolas. Bolivia. <https://teca.apps.fao.org/teca/es/technologies/7582>
- García, D. E. (2004). Principales factores antinutricionales de las leguminosas forrajeras y sus formas de cuantificación. Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey” Central España Republicana CP 44280, Matanzas, Cuba. Vol. 27, N°2. <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/mani-forrajero/>

- Hernández, S.; Gutiérrez, M. (2020). Manejo de sistemas agrosilvopastoriles. Institute of Ecology and Resourser Management, the Universite of Edinburgh, Wets Mains Road, Edinburgh EH9 3JG, Escocia. http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion3/articulo6-s3.pdf
- Ibazeta, E., Echevarria, R., Nike, T. (2018). Proyecto PNIA 039_PI: Incrementar los rendimientos de carne y leche a través del mejoramiento de la nutrición del ganado bovino con cuatro especies arbóreas forrajeras en la Región San Martín. Ministerio de Agricultura y Riego.
- INIA Uruguay (2014). Determinación de la materia seca de una pastura. Ficha técnica N 34. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/11189/1/Ficha-tecnica-34-Determinacion-de-MS-de-una-pastura.pdf>
- INTA (2015). Riego suplementario en pasturas. <https://inta.gob.ar/noticias/riego-suplementario-en-pasturas>.
- Khan Academy, (2023). Plantas C3, C4 y Cam. <https://es.khanacademy.org/science/biology/photosynthesis-in-plants/photorespiration--c3-c4-cam-plants/a/c3-c4-and-cam-plants-agriculture>.
- Jewnbury, G. (2017). Gramíneas ornamentales. Soporte teórico de clase. Recopilación bibliográfica. Módulo Reproducción I. Tecnicatura en jardinería y floricultura. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.
- León, R., Bonifaz, N. y Gutiérrez, F. (2018). Pastos y forrajes del Ecuador/siembra y producción de pasturas. Universidad Politécnica Salesiana. ISBN UPS: 978-9978-10-318-0.

- Margulis, L. & Sagan, D. (1998). *Biología y geología. El proceso de nutrición de las plantas.* Editorial Mc Graw Hill. México DF. Pp. 241-258.
- Marshall, M. (2023). Descubriendo los misterios de la fotosíntesis y su funcionamiento. *Respiración en plantas. Artículo. National Geographic. Ciencia.* Recuperado de [https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2023/05/fotosintesis-misterios funcionamiento](https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2023/05/fotosintesis-misterios_funcionamiento)
- Mathios, M., Alegre, J., Aguilar, J. (2018). Caracterización de hatos ganaderos en la cuenca baja del río Shanusi Alto Amazonas – Loreto – Perú. *Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas / Universidad Nacional Agraria La Molina. Aporte Santiaguino* 11(2), 225 – 236.
- Martin, L. (2017). Las saponinas en la alimentación funcionan como un antinutriente. [https://as.com/deporteyvida/2017/09/19/portada/1505799460_517036.html#:~:text=Las %20saponinas%20son%20un%20grupo,%2C%20la%20yuca%2C%20el%20yingseng](https://as.com/deporteyvida/2017/09/19/portada/1505799460_517036.html#:~:text=Las%20saponinas%20son%20un%20grupo,%2C%20la%20yuca%2C%20el%20yingseng)
- Martínez, A. & Medina N. (1989). *Los Insectos Como Enemigos de los Pastos y Forrajes. Su Combate.* Vol. 12, No 3. <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/1318-1-1645-1-10-20120525.pdf>
- Martínez, F. (2020). Importancia de la fotosíntesis en la producción de pastos y forrajes. <https://infopastosyforrajes.com/gramineas-y-leguminosas/importancia-de-la-fotosintesis-en-la-produccion-de-pastos-y-forrajes/>
- Martínez F. (2012). Como determinar la carga animal por hectárea. <https://infopastosyforrajes.com/calculos-zootecnicos/como-determinar-la-carga-animal-por-hectarea/>.

- Martínez, F, (2019). Ficha Técnica Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*). Recuperado de <https://infopastosyforrajes.com/leguminosas/kudzu/>
- Martínez, F. (2020). Asociaciones de Gramíneas con Leguminosas. <https://infopastosyforrajes.com/gramineas-y-leguminosas/asociaciones-de-gramineas-con-leguminosas/>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2017). Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2017 – 2027. <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/plan-nacional-ganadero.pdf>.
- Olivares E, A. (2008). Morfología de Especies Forrajeras Como Base del Manejo de Pastizales. https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/114-morfosiologia.pdf
- Pérez, F. (2017). Enzimas y Coenzimas, mecanismos de regulación, metabolismo, fotosíntesis, Plantas C-3, C-4, Cam, intermedias, fotorespiración, quimiosíntesis, Respiración y fermentación. Universidad Nacional de Ucayali. Perú. Pp. 49-60.
- Perú láctea (2014). Parámetros para Evaluar la Calidad de los Forrajes. <http://www.perulactea.com/2014/12/05/parametros-para-evaluar-la-calidad-de-los-forrajes/>
- Pezo D.& García F. (2018). Uso eficiente de fertilizantes en pasturas. Serie técnica. Boletín técnico N° 98. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica, 2018.

- Pirela, M. (2005). Valor nutritivo de los pastos tropicales. Manual de ganadería doble propósito. 2005. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Recuperado de http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion3/articulo6-s3.pdf
- Rentería, M., Pérez, J., Cetina, B., Ferrera, R. & Xoconostle, B. (2017). Nutrient transfer and growth of *Pinus greggii* Engelm. inoculated with edible ectomycorrhizal mushrooms in two substrates. Artículo. Revista Argentina de Microbiología. Vol. 49. Issue 1. pages 93-104. DOI: 10.1016/j.ram.2016.06.004
- Vega, A. (2015). El efecto del nitrógeno en las enfermedades de las plantas. Revista Voz académica. Agronomía y forestal n°52 2015.
- Viteri, Sh. (2020). Evaluación de dos sistemas de pastoreo para ganado mestizo doble propósito en el Cantón Chone provincia de Manabí. Universidad Laica Eloi Alfaro de Manabí. Ecuador.

Luis Alberto Ramírez Silva

Manejo y utilización de pasturas

My Files

My Files

Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::15388:414385778

Fecha de entrega

9 dic 2024, 5:06 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

9 dic 2024, 5:10 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

RAMIREZ_SILVA_LUIS_ALBERTO_1261001106.docx

Tamaño de archivo

2.6 MB

48 Páginas

11,164 Palabras

58,275 Caracteres

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet

0% Publicaciones

4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

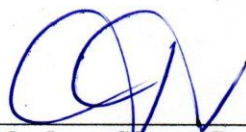
Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Mg. Jorge Cáceres Coral
Asesor