



1859



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

Composición botánica y disponibilidad de forrajes en áreas destinadas al pastoreo en la estación experimental “El Padmi”.

Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del título de
Medicina Veterinaria.

AUTORA:

Erika Astrid Salazar Córdova

DIRECTOR:

Dr. Luis Antonio Aguirre Mendoza, PhD.

Loja - Ecuador

2023

Educamos para **Transformar**

Certificación

Loja, 25 de agosto de 2023

Dr. Luis Antonio Aguirre Mendoza, PhD.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Composición botánica y disponibilidad de forrajes en áreas destinadas al pastoreo en la estación experimental “El Padmi”**, previo a la obtención del título de **Medica Veterinaria**, de autoría de la estudiante, **Erika Astrid Salazar Córdova**, con **cédula de identidad Nro. 1105539199**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Firmado electrónicamente por:
LUIS ANTONIO AGUIRRE MENDOZA

Dr. Luis Antonio Aguirre Mendoza, PhD.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Erika Astrid Salazar Córdova**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido de este. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 1105539199

Fecha: 13 de diciembre de 2023

Correo electrónico: erika.salazar@unl.edu.ec

Teléfono: 0969856585

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Erika Astrid Salazar Córdova**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Composición botánica y disponibilidad de forrajes en áreas destinadas al pastoreo en la estación experimental “El Padmi”**, como requisito para optar por el título de **Médica Veterinaria**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los trece días del mes de diciembre del dos mil veintitrés.

Firma:



Autora: Erika Astrid Salazar Córdova

Cédula de identidad: 1105539199

Dirección: Ciudadela Julio Ordoñez, Provincia de Loja, Cantón Loja

Correo electrónico: erika.salazar@unl.edu.ec

Teléfono: 0969856585

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Dr. Luis Antonio Aguirre Mendoza, PhD.

Dedicatoria

Dedico este Trabajo de Integración Curricular principalmente a mis padres quienes con su ayuda y apoyo tanto emocional como económico me ayudaron a salir adelante. A mis hermanos Viviana y Sebastián que me dieron la fuerza que necesitaba cuando estaba a punto de rendirme. Además, a una persona muy especial y a la que quiero infinitamente, aunque este lejos no me dejó sola, me apoyo y me alentó emocionalmente, Edward Villalta y en general a todas mis amistades quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta investigación.

A mis abuelos maternos y paternos y demás familiares que me vieron luchar cada día y me daban palabras de aliento.

A mi apreciado director del Trabajo de Integración Curricular Dr. Luis Aguirre Mendoza por guiarme durante el proceso de la presente investigación. Así como a mis maestros docentes quienes nunca desistieron al enseñarme, aun sin importar que muchas veces no ponía atención en clase. A ellos que continuaron depositando su esperanza en mí. También, a los Psicólogos de Bienestar estudiantil por todo su apoyo emocional.

En último, pero no menos importante, dedico este trabajo a un maestro y amigo Dr. Patricio Carrera que a pesar de retirarse de la institución por motivos de estudio nunca dejó de enseñarme y apoyarme desde lejos.

Erika Astrid Salazar Córdova

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme tan buena experiencia dentro de esta institución UNL. Gracias a mi Universidad por permitirme ser parte de ella, por convertirme en una profesional en lo que tanto me apasiona.

Gracias a cada docente de la carrera de Medicina Veterinaria. Al Dr. Jorky Armijos, Decano de la Facultad por darme buenos consejos para seguir adelante durante toda la carrera.

A mis mejores amigas Kely Sarango, Yanina Zhinin, Angelica Aguilar y Alfonsina Bustamante quienes no me permitieron derrumbar y estuvieron siempre conmigo.

Le agradezco muy profundamente a mi tutor por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro profesional.

A todos mis docentes que formaron parte de este proceso integral de formación, sin ustedes los conceptos serían solo palabras, y sabemos que las palabras se las lleva el viento. Además, agradezco a todos aquellos maestros del saber veterinario que dejan como producto terminado este grupo de graduados y como recuerdo y prueba viviente de esta historia, este Trabajo de Integración Curricular que perdurará dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

Erika Astrid Salazar Córdova

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenidos	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras.....	ix
Índice de anexos.....	x
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	5
4.1. Pastos y Forrajes.....	5
4.1.1. De pastoreo.....	5
4.1.2. De corte	5
4.1.3. Doble propósito	5
4.2. Pasturas.....	5
4.3. Composición Botánica	6
4.3.1. Medida de la Composición Botánica	7
4.4. Biomasa Forrajera	7
4.5. Consumo Voluntario.....	8
4.6. Balance Forrajero	8
5. Metodología	10
5.1. Área de estudio.....	10
5.2. Procedimiento.....	10
5.2.1. Variables en Estudio	10
5.2.2. Procesamiento y análisis de la información	11
6. Resultados	12
6.1. Composición botánica	12
6.2. Producción de forraje y materia seca	12

6.3.	Balance forrajero	13
6.3.1.	Disponibilidad de materia seca	13
6.3.2.	Demanda de materia seca	13
7.	Discusión.....	15
8.	Conclusiones.....	17
9.	Recomendaciones.....	18
10.	Bibliografía.....	19
11.	Anexos.....	24

Índice de tablas:

Tabla 1.	Composición botánica de los potreros de la estación experimental El Padmi de la Universidad Nacional de Loja	12
Tabla 2.	Producción de forraje verde y materia seca en los potreros de la estación experimental El Padmi de la Universidad Nacional de Loja.	13
Tabla 3.	Disponibilidad de materia seca en los potreros de la estación experimental ElPadmi de la Universidad Nacional de Loja.....	13
Tabla 4.	Carga animal en la estación experimental El Padmi.	14
Tabla 5.	Consumo de materia seca del hato bovino en la estación experimental el Padmi. ...	14
Tabla 6.	Balance forrajero en base a materia seca en la estación experimental El Padmi.....	14

Índice de figuras:

Figura 1. Composición botánica en los potreros de la estación experimental El Padmini de la UNL.....	12
Figura 2. Potreros en la parte baja de la estación experimental El Padmini de la UNL.....	24
Figura 3. Muestreo con cuadrante de madera para determinar producción de biomasa y composición botánica.....	24
Figura 4. Muestreo con cuadrante de madera para determinar producción de biomasa y composición botánica.....	24
Figura 5. Muestreo con cuadrante de madera para determinar producción de biomasa y composición botánica.....	25
Figura 6. Pesaje del material vegetal para determinar la cantidad de biomasa por metro cuadrado.....	25
Figura 7. Separación y pesaje de las especies vegetales para determinar la composición botánica.....	26
Figura 8. Separación y pesaje de las especies vegetales para determinar la composición botánica.....	26
Figura 9. Separación y pesaje del material vegetal muerto.....	27
Figura 10. Preparación de muestras para determinación de materia seca.....	27
Figura 11. Determinación del contenido de materia seca mediante secado en estufa.....	28

Índice de anexos:

Anexo 1. Figura 2. Potreros en la parte baja de la estación experimental El Padmi de la UNL	24
Anexo 2. Figura 3. Muestreo con cuadrante de madera para determinar producción de biomasa y composición botánica.	24
Anexo 3. Figura 4. Muestreo con cuadrante de madera para determinar producción de biomasa y composición botánica.	24
Anexo 4. Figura 5. Muestreo con cuadrante de madera para determinar producción de biomasa y composición botánica.	25
Anexo 5. Figura 6. Pesaje del material vegetal para determinar la cantidad de biomasa por metro cuadrado.	25
Anexo 6. Figura 7. Separación y pesaje de las especies vegetales para determinar la composición botánica.	26
Anexo 7. Figura 8. Separación y pesaje de las especies vegetales para determinar la composición botánica.	26
Anexo 8. Figura 9. Separación y pesaje del material vegetal muerto.	27
Anexo 9. Figura 10. Preparación de muestras para determinación de materia seca.	27
Anexo 10. Figura 11. Determinación del contenido de materia seca mediante secado en estufa.	28
Anexo 11. Certificado de traducción del resumen	29

1. Título

Composición botánica y disponibilidad de forrajes en áreas destinadas al pastoreo en la estación experimental “El Pادمي”.

2. Resumen

La composición botánica y producción de biomasa son factores claves para garantizar buenos niveles de producción y productividad en las fincas ganaderas. La presente investigación se orientó al estudio de la composición botánica, disponibilidad de materia seca y balance forrajero de los potreros destinados al pastoreo del ganado bovino en la estación experimental “El Padmi” de la Universidad Nacional de Loja. Se trabajó en diez potreros durante los meses de abril a junio de 2023; en cada potrero seleccionado se tomaron 5 muestras aleatorias con cuadrante de madera de 1 m², se recortó el material vegetal a una altura de 10 cm, se pesó y determinó la producción de biomasa verde por metro cuadrado, la materia seca se obtuvo mediante secado de muestra en estufa de aire forzado por 48 h; para la composición botánica se pesó 1 kg de material vegetal y se procedió a separar y pesar las diferentes especies de gramíneas, leguminosas y malezas presentes, para luego convertir los valores a porcentajes; el balance forrajero se estableció relacionando la disponibilidad de materia seca y el consumo voluntario de los animales. Los resultados demostraron que la composición botánica de los potreros no es adecuada ya que predominan las gramíneas como Merkeron (*Pennisetum purpureum*) con un porcentaje del 78,2%, la presencia de leguminosas no supera el 5% y existe alta frecuencia de malezas, especialmente la Cortadera (*Cortaderia selloana*). La disponibilidad de forraje fue apropiada para la cantidad de UBAs que se mantienen en la finca, por lo que el balance forrajero (BF) fue positivo. Se concluye que el balance forrajero constituye una herramienta útil para propiciar el buen manejo y aprovechamiento de los recursos forrajeros disponibles.

Palabras clave: *Materia seca, consumo voluntario, ganadería bovina, balance forrajero.*

Abstract

Botanical composition and biomass production are key factors to guarantee good production and productivity levels in cattle farms. The present research was oriented to the study of the botanical composition, dry matter availability and forage balance of the paddocks destined to cattle grazing in the experimental station "El Padmi" of the National University of Loja. We worked in ten paddocks during the months of April to June 2023; in each selected paddock 5 random samples were taken with a wooden quadrant of 1 m², the plant material was cut to a height of 10 cm, weighed and determined the production of green biomass per square meter, the dry matter was obtained by drying the sample in a forced air oven for 48 h. For the botanical composition was weighed, the dry matter was obtained by drying the sample in a forced air oven for 48 h. For the botanical composition, it was weighed and the dry matter was determined; For botanical composition, 1 kg of plant material was weighed and the different species of grasses, legumes and weeds present were separated and weighed, and then the values were converted to percentages; the forage balance was established by relating the availability of dry matter and the voluntary consumption of the animals. The results showed that the botanical composition of the paddocks is not adequate, with a predominance of grasses such as Merkeron (*Pennisetum purpureum*) with a percentage of 78.2%, the presence of legumes does not exceed 5% and there is a high frequency of weeds, especially Cortaderia selloana (*Cortaderia selloana*). Forage availability was appropriate for the number of UBAs maintained on the farm, so the forage balance (BF) was positive. It is concluded that the forage balance is a useful tool to promote good management and utilization of available forage resources.

Keywords: *Dry matter, voluntary consumption, cattle, forage balance.*

3. Introducción

La ganadería bovina en el Ecuador se desarrolla a base de pastizales naturales y cultivados; según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2020), la superficie de suelo cultivable en el año 2019 fue de 5 110 548 ha, de la cual 1 985 494 ha, se destinó al cultivo de pastos.

Los pastos y forrajes constituyen los recursos fitogenéticos estratégicos para el desarrollo de la ganadería bovina, ya que son los más abundantes y económicos y contribuyen a la seguridad alimentaria de la población, especialmente en comunidades de pequeños y medianos productores, como es el caso de la provincia de Zamora Chinchipe, que cuenta con 605 pequeños ganaderos (Ministerio de Agricultura y ganadería, 2022).

Varios autores (Ambrosino, (2017); Mejía-Kerguelén, (2020), señalan que la producción y calidad de los pastizales depende de muchos factores, entre ellos se destacan los relacionados con las condiciones edafoclimáticas y el manejo. En la provincia de Zamora se presentan muchas limitaciones en la producción y calidad de los pastizales, debido a la incidencia de estos factores, que trae como consecuencia bajos niveles en la producción bovina, tanto de carne como de leche, con promedios que no superan los 5 l/vaca/día y ganancias de pesos diarias inferiores a los 500 g.

La composición botánica permite determinar cuantitativamente los componentes que forman una determinada pastura; incluye especies sembradas, malezas, gramíneas invasoras y una separación entre material vivo, senescente y muerto. Las variaciones en la composición botánica dependen del clima, época del año, pastoreo, frecuencia y altura de corte, temperatura, pH del suelo, fertilización, agrotecnia aplicada y tipo de suelo (Pintado y Vásquez 2016). El estudio de la composición botánica es un tema de gran interés debido al significado que tienen en relación con la productividad y persistencia de las pasturas y más recientemente con la sostenibilidad de los suelos. (Mamani-Linares & Cayo-Rojas, 2021).

La determinación de la disponibilidad de materia seca y el balance forrajero son herramientas que permiten establecer un equilibrio productivo y sustentable de la finca. Este equilibrio se corresponde con la comparación de la oferta de pasto con la demanda de este por parte de los animales, es decir, la capacidad de la pradera (oferta) y la carga animal (demanda) (Filian, 2020).

4. Marco Teórico

4.1.Pastos y Forrajes

Son plantas o parte de ellas, comestibles, no dañinas, que al ser consumidas por los animales aportan los nutrientes necesarios para su mantenimiento y producción; reúnen algunas características como: son agradables al paladar del animal, fácil adaptación, no compiten con la alimentación humana y pueden producirse económicamente en relación con el producto final (Pintado & Vásquez, 2016). Según el destino o forma de uso se clasifican en:

4.1.1. De pastoreo

Son aquellas especies que pueden ser tomadas directamente del suelo por los animales. Los potreros deben estar formados por plantas que soporten bien el pisoteo y de ellas, las especies rastreras o cespitosas son las más convenientes, como, por ejemplo; kikuyo, trébol blanco, estrella, micay, maní forrajero, etc. Esta forma de alimentación es la más cómoda y barata, típica de nuestro país.

4.1.2. De corte

Crecen en forma de matas y necesitan ser cortadas previamente antes de suministrar al ganado, sea en forma verde, henificado o ensilado. Ejemplo: maíz, King grass, etc.

4.1.3. Doble propósito

Pueden ser utilizadas en forma directa por el ganado, pero también pueden ser cortadas y conservadas: alfalfa, avena, raigrás anual (Delorenzo, 2012).

4.2.Pasturas

Constituye la entidad de plantas que se generan de la interacción entre ellas y con el ambiente, donde los árboles están ausentes, o sólo presentes en forma esporádica, donde predominan las especies herbáceas, especialmente los pastos. Las pasturas son una fuente útil de forraje en terreno que no tiene valor para otros cultivos. La cantidad necesaria de pastura depende de la calidad de la pastura, el tipo y tamaño de los animales, la temporada del año y las especies de forraje (Fuentes, 2016).

La pastura cultivada es la herramienta principal para manipular la producción ganadera. La alimentación de los animales herbívoros se basa en el uso de pastos y forrajes que son

la fuente de alimento principal y más económico; al asociar gramíneas con leguminosas proveen un alimento completo y balanceado (León, Bonifaz, & Gutiérrez, 2018). El aprovechamiento de los pastizales genera alimentos de origen animal reconocidos como más saludables. La alimentación a pastoreo, la suplementación estratégica, la sostenibilidad del sistema y la contaminación ambiental, serán los temas del futuro; de los cuales se tiene la responsabilidad de asumir o esperar que otros lo asuman y los vendan (FAO, 2021).

Para el pastoreo se debe realizar una planificación que contemple el tipo de animal, el número, el sistema de pastoreo y la época de uso de cada potrero a fin de lograr el mejor resultado desde el punto de vista ganadero. No obstante, el sistema ideal de rotación de pastoreo consiste en tener sólo de 1 a 2 días de pastoreo en cada potrero y después un descanso de unos 20 a 30 días. Así una sola pastura requerirá de 16 a 20 potreros y dará al ganado un alimento de alta calidad (Borrelli, 2001).

4.3. Composición Botánica

La composición botánica es el porcentaje de especies de plantas que comprenden una entidad de vegetaciones. La composición expresa el deterioro de las pasturas, por lo cual se considera un tema de interés tanto para los investigadores, como para los productores, y ganaderos; debido al significado que tienen en relación con la productividad y persistencia de las pasturas y más recientemente con la sostenibilidad de los suelos. De hecho, es importante su estudio por los inconvenientes relativos a los cambios en la composición botánica de las pasturas que han ido avanzando conceptualmente en la misma proporción en la cual se ha ido ahondado en el estudio de este fenómeno (Mamani-Linares & Cayo-Rojas, 2021).

Pintado y Vásquez (2016) manifiestan que la composición botánica es el parámetro utilizado para determinar cuantitativamente los componentes que forman una determinada pastura. La composición botánica incluye especies sembradas, malezas, gramíneas invasoras y una separación entre material vivo, senescente y muerto. Las variaciones en la composición botánica dependen del clima, época del año, pastoreo, frecuencia y altura de corte, temperatura, pH del suelo, fertilización, agrotecnia aplicada y tipo de suelo.

Los cambios en la composición botánica de los potreros constituyen inconvenientes debido a la invasión de plantas indeseables o malas hierbas, por lo que se debe realizar el control mecánico o químico. Igualmente, se considera importante el tratar la agresividad de las plantas indeseables y el perjuicio de la especie a dejarse invadir, surgiendo la definición en la

persistencia de las pasturas asociada a la delicadeza de desistir a dejarse invadir o no en virtud de su tolerancia a la defoliación (Anzules, 2019).

4.3.1. Medida de la Composición Botánica

La composición botánica se puede medir por métodos destructivos y no destructivos. La determinación del método que se utilizará deberá fundarse en la decisión y la precisión con la que se necesita trabajar. El método destructivo consiste en cortar una muestra de la vegetación para hacer una separación manual de sus componentes; sus ventajas son la precisión y la sencillez del método y su desventaja lo complicado del procedimiento.

El método no destructivo permite estimar visualmente la presencia de las especies del pastizal y/o se tendrá que utilizar un instrumento que consiste en un soporte que sostiene agujas rígidas y finas separadas adecuadamente, las cuales se deslizan de abajo hacia arriba sobre la vegetación y relacionan las especies que constituyen la pastura (Castro, 2013). En el método no destructivo también se tiene el medio de transectas permanentes que consisten en líneas imaginarias sobre las cuales se pueden realizar observaciones, para la composición botánica se realiza un conteo de las especies sembradas o se puede usar el punto cuadrático colocándolo sobre la transecta.

4.4. Biomasa Forrajera

La biomasa forrajera es la cantidad de materia orgánica producida por las plantas que son utilizadas como alimento para los animales; de allí que se considera relevante en la producción de carne y leche debido a que su calidad nutricional es un factor clave en la salud y el rendimiento del ganado, aunque la producción y calidad dependen de diversos factores, como: especie, edad de corte, fertilidad del suelo y la densidad de cobertura arbórea (Homen, Entrena, & Arriojas, 2010)

Según Martínez y Leyva (2014), la biomasa forrajera es base de la producción animal, de allí la necesidad de medir saber con cuánto alimento se cuenta en la finca. Además, el valor nutricional es relevante ya que la calidad del forraje permite una mayor producción; y, por lo tanto, mayor rentabilidad. Igualmente genera beneficios agroecológicos ya que mejora la calidad y fertilidad del suelo, así como el permitir la conservación de la biodiversidad y la reducción de la erosión del suelo (Martínez & Leyva, 2014). La determinación de la biomasa forrajera permite conocer disponibilidad de materia seca para garantizar un buen consumo voluntario y un balance forrajero positivo (Padilla, Castillo, Marcano, Padilla, & Savedra,

2009).

4.5. Consumo Voluntario

El consumo voluntario es la cantidad de materia seca consumida por los animales en el día. Este consumo es regulado por factores relacionados con el animal o factores intrínsecos y factores no relacionados al animal o factores extrínsecos. Entre los factores intrínsecos se encuentran los físicos (regulación sensorial, distensión ruminal, velocidad de paso y tiempo de retención) y los metabólicos (regulación quimiostática, regulación lipostática, regulación termostática, regulación hormonal y estado fisiológico). Por otra parte, entre los factores extrínsecos se encuentra el pasto (composición, palatabilidad, disponibilidad, accesibilidad), ambiente (temperatura, humedad, nubosidad, viento y radiación), además de manejo, topografía y estrés.

4.6. Balance Forrajero

Una de las labores más complicadas en los sistemas ganaderos es lograr el equilibrio entre la oferta forrajera de la pradera y la demanda de los animales. Para alcanzar el equilibrio de forma productiva y sustentable se considera el Balance Forrajero, que se corresponde con la comparación de la oferta de pasto con la demanda del mismo por parte de los animales, es decir, la capacidad de la pradera (oferta) y la carga animal (demanda). Para conocer la cantidad de forraje disponible se debe medir y después en base a la carga animal se podrá evaluar si el forraje que se encuentra en el potrero es suficiente o no (Filian, 2020).

Si la cantidad de forraje que se tiene es menor al consumo que tendrán los animales el balance se presenta con déficit, mientras que si la cantidad de forraje supera el consumo que tendrán los animales se presenta un excedente positivo y si la cantidad de forraje es igual al consumo animal se tendrá un balance. El balance es una herramienta muy útil debido a que se puede establecer si la oferta forrajera es suficiente para mantener un determinado número de animales y también permite decidir en cuanto a la alimentación de los animales.

Según Ivelic-Sáez et al. (2017) el balance forrajero permite precisar el uso correcto de la pradera, ajustando la carga animal, así como el uso y conservación de forraje en momentos de superávit o, por el contrario, la necesidad de suplir en tiempos de escasez. Por otro lado, de no existir el balance forrajero se puede producir un sobrepastoreo, que se genera cuando la oferta no es relevante en comparación a la demanda, o se puede producir un subpastoreo, que implica el hecho de sobrar forraje, lo cual forja que el pasto madure, envejezca y se lignifica,

desarrollando niveles de fibra no digerible que conlleva a perder su valor nutritivo (Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 2019).

Con fines prácticos se puede determinar la disponibilidad de pasto utilizando aros metálicos con superficies de submúltiplo del metro cuadrado para que se pueda llevar a hectárea y para efectuar el corte se debe utilizar una tijera. Además, el pasto se debe pesar y secar en un horno para determinar su contenido de materia seca. Los cortes se deben hacer en zonas parejas de los potreros, considerando las diferencias en la disponibilidad de pasto observada y del tamaño del lote. La demanda se estima con un consumo de materia seca equivalente al 3 % del peso vivo, suponiendo pasturas de alta calidad y disponibilidad forrajera no limitante (Bendersky, 2011).

El balance forrajero se considera importante porque permite definir el uso correcto del pasto adaptando la carga animal, así como afrontando la necesidad de conservación de este en momentos de superávit o, al contrario, la necesidad de añadir en tiempos de escasez.

En algunos casos se puede presentar que el balance forrajero indique como resultado que la demanda supera la oferta de forraje lo cual es muestra de que los animales no tendrán una buena alimentación o que las pasturas pueden ser sobrepastoreadas si se mantiene esta situación por lo cual se debería solventar la situación utilizando reservas de forraje o reduciendo la carga del establecimiento. En caso contrario donde el balance forrajero indique un superávit, se debería retener o comprar animales. Sólo el balance forrajero llevado a cabo en el momento oportuno puede ofrecer datos claves para tomar decisiones de trascendencia para un establecimiento ganadero (Ivelic-Sáez, Solis, & Paz, 2017).

5. Metodología

5.1. Área de estudio

La investigación se llevó a cabo durante los meses de abril a junio del 2023, en áreas destinadas al pastoreo en la Estación Experimental “El Padmi”, ubicada en la parroquia Los Encuentros, cantón Yanzatza, provincia de Zamora Chinchipe. La Estación tiene una extensión de 102,95 ha y está ubicada a una altitud entre 775 y 1150 msnm; el tipo de vegetación corresponde a bosque siempre verde de tierras bajas.

5.2. Procedimiento

Se trabajó en diez potreros en los cuales se tomaron 5 muestras aleatorias con un cuadrante de madera de 1 m², que fue lanzado mediante recorrido en forma de zig-zag, para garantizar la mayor cobertura en cada potrero.

5.2.1. Variables en Estudio

5.2.1.1. Composición botánica

Se utilizó el método destructivo mediante el cual se procedió a tomar 5 muestras aleatorias en cada potrero con la ayuda de un cuadrante de madera de 1 m²; en cada cuadrante se cortó todo el material vegetal a una altura de 10 cm; se mezclaron las muestras, se obtuvo una submuestra de 1 kg y se procedió a separar y pesar las diferentes especies de gramíneas, leguminosas y malezas existentes. Finalmente, estos valores fueron convertidos a porcentajes para establecer la composición botánica de cada potrero.

5.2.1.2. Disponibilidad de forraje verde

Se utilizó el método destructivo mediante el cual se procedió a cortar con un machete todo el material vegetal del cuadrante, se pesó y determinó la producción promedio por metro cuadrado, por hectárea y por corte.

5.2.1.3. Disponibilidad de materia seca

Se determinó el contenido de materia seca de las muestras de cada potrero mediante secado en estufa de aire forzado durante 48 h; con los resultados obtenidos se procedió a calcular la cantidad de materia seca por hectárea, por porte y por año.

5.2.1.4. Balance forrajero

Se relacionó la disponibilidad de materia seca y la demanda de los animales en función de la carga animal existente, según metodología de Bendersky (2011) que recomienda estimar un consumo voluntario equivalente al 3 % del peso vivo, suponiendo pasturas de alta calidad y disponibilidad forrajera no limitante.

5.2.2. Procesamiento y análisis de la información

Los resultados se procesaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel; luego se procedió a determinar promedios, desviaciones estándares y coeficientes de variación, según los requerimientos de las variables en estudio; con la ayuda del programa estadístico InfoStat (Versión 2021).

6. Resultados

6.1. Composición botánica

Se determinó la composición botánica en cada uno de los potreros seleccionados para el estudio, los resultados se detallan en la tabla 1.

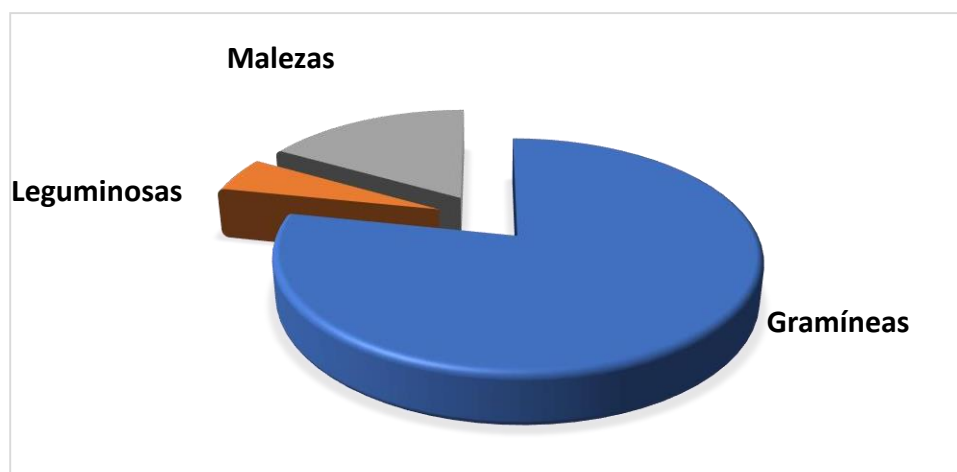
Tabla 1. Composición botánica de los potreros de la estación experimental El Padmi de la Universidad Nacional de Loja

Especies	Media	Min	Max	D.E	C.V
Gramíneas	78,23	74,6	85,5	3,55	4,54
Leguminosas	5,05	3,0	7,6	1,83	36,25
Malezas	16,72	11,0	22,4	3,13	18,70

Nota. Elaboración propia, 2023

En los potreros destinados al pastoreo del ganado bovino de la estación experimental El Padmi, predominan las especies de gramíneas con un promedio del 78,23%, especialmente el Merkeron (*Pennisetum purpureum*). La presencia de especies de leguminosas es muy baja, con valores cercanos al 5%, especialmente de mani forrajero (*Arachis pintoii*); mientras que las especies de malezas invasoras alcanzan un promedio de 16,72%, donde se destacan la Cortadera (*Cortaderia selloana*).

Figura 1. Composición botánica en los potreros de la estación experimental El Padmi de la UNL.



Nota. Elaboración propia, 2023

6.2. Producción de forraje y materia seca

Se determinó la producción de forraje verde y el contenido de materia seca en cada potrero, con cuyos valores se estimó la disponibilidad de materia seca por hectárea, por corte y por año.

Los resultados se detallan en la tabla 2.

Tabla 2. Producción de forraje verde y materia seca en los potreros de la estación experimental El Padmi de la Universidad Nacional de Loja.

Indicadores	Media	Min	Max	D.E	C.V
Forraje verde (kg/m ²)	1,42	0,78	2,14	0,53	37,13
Forraje verde (t/ha/corte)	14,15	7,8	21,4	5,25	37,13
Forraje verde (t/ha/año)	57,6	31,2	85,6	21,02	37,13
Contenido de MS (%)	20,4	12,5	25,0	3,80	18,63
Materia seca (kg/m ²)	0,29	0,12	0,44	0,11	36,69
Materia seca (t/ha/corte)	2,85	1,17	4,37	1,05	36,86
Materia seca (t/ha/año)	17,12	6,99	26,24	6,31	36,88

Nota. Elaboración propia, 2023

La producción de forraje verde por hectárea y por corte alcanzó un promedio de 14,15 t, de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas y el manejo que se realiza en la Estación Experimental se pueden realizar 5 cortes al año, lo que significa una producción anual de 57,6 t. El contenido promedio de materia seca fue de 20,4%, por lo que la disponibilidad por corte y por año alcanzan las 2,85 t y 17,12 t respectivamente.

6.3. Balance forrajero

6.3.1. Disponibilidad de materia seca

Tabla 3. Disponibilidad de materia seca en los potreros de la estación experimental El Padmi de la Universidad Nacional de Loja.

Indicadores	Media	Min	Max	D.E	C.V
Forraje verde (kg/m ²)	1,42	0,78	2,14	0,53	37,13
Forraje verde (t/ha/corte)	14,15	7,8	21,4	5,25	37,13
Forraje verde (t/ha/año)	57,6	31,2	85,6	21,02	37,13
Contenido de MS (%)	20,4	12,5	25,0	3,80	18,63
Materia seca (kg/m ²)	0,29	0,12	0,44	0,11	36,69
Materia seca (t/ha/corte)	2,85	1,17	4,37	1,05	36,86
Materia seca (t/ha/año)	17,12	6,99	26,24	6,31	36,88

Nota. Elaboración propia, 2023

La producción de materia seca es de 17,12 t/ha/año que, multiplicado por los 15 potreros, genera un total 256,8 t, de la cual de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas y de manejo presentes en la región, se aprovecha el 50%, que significa una disponibilidad de materia seca de 128,4 t/año.

6.3.2. Demanda de materia seca

Para determinar la demanda de materia seca, se procedió a establecer la carga animal actual en la finca, el consumo voluntario diario y la demanda anual. Los resultados se detallan en las tablas 4 y 5.

Tabla 4. *Carga animal en la estación experimental El Padmi.*

Categorías	N°.	Factor	UBA
Vacas secas	4	1	4
Vaonas	3	0,75	2,25
Terneritas	2	0,5	1
Total	9		7,25

Nota. Elaboración propia, 2023

En la Estación Experimental se mantienen un total de 9 animales, realizando la conversión a unidades bovinas adultas (UBA) representan un total de 7,25, que significa una carga animal de 0,48 UBAs/ha, debido a que las áreas de pastoreo suman una superficie total de 15 ha.

Tabla 5. *Consumo de materia seca del hato bovino en la estación experimental el Padmi.*

Indicadores	Cantidad
Unidades Bovinas Adultas (500 kg de p.v.)	7,25
Consumo voluntario día (% del p.v.)	3%
Consumo animal día (kg)	15
Demanda total de materia seca año (t)	39,69

Nota. Elaboración propia, 2023

El consumo voluntario de materia seca se estimó considerando una ingesta mediaria equivalente al 3% del peso vivo (500 kg) de una UBA, es decir 15 kg, que multiplicado por 7,25 UBAs y por 365 días, representó un consumo de 39,69 t.

Tabla 6. *Balance forrajero en base a materia seca en la estación experimental El Padmi.*

Indicadores	Cantidad
Materia seca disponible (t/finca/año)	128,4
Consumo de materia seca año (t)	39,69
Balance forrajero (t/año)	88,71

Nota. Elaboración propia, 2023

El balance forrajero es positivo, con superávit de 88,71 t/año, lo que significa que la carga animal es muy baja, pudiéndose incrementar hasta 16 UBAs

7. Discusión

El estudio de la composición botánica es un aspecto muy importante en la ganadería bovina, ya que contribuye a garantizar la sostenibilidad del sistema de producción (Mamani-Linares & Cayo-Rojas, 2021). Las variaciones en la composición botánica dependen de factores relacionados con las condiciones edafoclimáticas y el manejo (Pintado y Vásquez 2016). En los potreros de estación experimental El Padmi se observó predominio de las especies de gramíneas con un porcentaje cercano 78%, la frecuencia de leguminosas (maní forrajero) fue muy baja (5%); mientras que malezas estuvieron por el orden del 16,7%. Estos resultados no corresponden a una composición ideal que Según Anrango y Rojas (2015) y León et al. (2018), debe estar entre el 71 y 76% de gramíneas y por lo menos un 10% de leguminosas.

La producción de forraje verde por hectárea y por corte presentó variaciones que van de 7,8 a 21,4 t, en la región se realiza un promedio de 5 cortes al año, lo que genera una producción anual que varía de 31,2 a 85,6 t/ha; resultados similares fueron reportados por (Jaramillo, 2010) quien constató variaciones en la producción de forraje verde a medida que se incrementan los cortes por año. La producción de forraje depende de factores relacionados con las condiciones edafoclimáticas, lo que sugiere que en la Estación Experimental el Padmi existen las condiciones favorables para la producción de forrajes.

Según Gómez y Carmo (2019) la disponibilidad de forraje es uno de los parámetros que incide en el consumo voluntario de los animales, permite incrementar la eficiencia de utilización del forraje ya que cuando la ingestión de alimento no cubre los requerimientos de los animales, tienen un balance energético negativo, por lo que los animales usan sus reservas corporales para satisfacer ese déficit y se produce una pérdida de peso, disminución de la condición corporal, que incide en la producción de carne y leche.

Al momento del estudio, el contenido de materia seca del pasto fue de 20,4%, por lo que de acuerdo con la producción anual de forraje verde se tendría una disponibilidad anual de materia seca aprovechable de 128,4 t. En la estación experimental se mantienen 7,25 UBAs; por lo tanto, el balance forrajero fue positivo, con un superávit de 88,71 t/año, es decir que la carga animal es muy baja, pudiéndose incrementar hasta 16 UBAs. Al respecto Ivelic-Sáez et al. (2017), manifiesta que en caso de que el balance forrajero indique un superávit, se debería retener o comprar animales para optimizar el aprovechamiento del pasto y mejorar la eficiencia de la

finca. El balance forrajero llevado a cabo en el momento oportuno puede ofrecer información muy valiosa para la toma de decisiones que permitan obtener mejores resultados técnicos y económicos en la ganadería. Este mismo autor señala que el balance forrajero permite precisar el uso correcto de la pradera, ajustando la carga animal, así como el uso y conservación de forraje en momentos de superávit o, por el contrario, la necesidad de suplir en tiempos de escasez.

Por otro lado, de no realizarse un balance forrajero oportuno se puede producir un sobrepastoreo, es decir que la oferta no satisface la demanda; o a su vez, un subpastoreo, con sobreoferta de alimento que se madura y alcanza altos niveles de fibra no digerible que conlleva a perder su valor nutritivo. Al respecto, varios autores (Valdez, (2018); Ledesma, (2020) afirman una buena planificación y el balance forrajero son estrategias que permiten realizar un aprovechamiento racional de los recursos disponibles y garantizar la sustentabilidad del sistema pecuario.

8. Conclusiones

En base a los resultados alcanzados en la presente investigación, se llega a las siguientes conclusiones:

La composición botánica de los potreros de la estación experimental El Padmi dela UNL, presenta predominio de especies de gramíneas, especialmente el Merkeron con el 78,23%, mínimo porcentaje de leguminosas (5,05%) y una considerable presencia de malezas como la Cortadera en un 16,72%.

La producción de forraje verde varía de 31 a 86 t/ año, debido a la alta presencia de malezas; el contenido de materia seca bordea el 24%, lo que genera una disponibilidad anual de 128,4 t de alimento en base seca.

El balance forrajero es positivo con un superávit de 88,7 t al año, lo que sugiere el incremento de la carga animal actual.

9. Recomendaciones

En base a los resultados y conclusiones se proponen las siguientes recomendaciones

Utilizar la técnica del balance forrajero como herramienta para mejorar el manejo y aprovechamiento de los recursos forrajeros en las ganaderías bovina de la Amazonía Sur ecuatoriana.

Realizar evaluaciones periódicas de la composición botánica y disponibilidad de pasto en los potreros destinados a la producción bovina, a fin de garantizar un balance forrajero adecuado.

Desarrollar nuevos trabajos de investigación orientados a evaluar la composición botánica, rendimiento, valor nutritivo, balance forrajero y balance alimentario, en mejores condiciones de manejo de los potreros, como control de malezas y fertilización.

10. Bibliografía

Ambrosino, M. (2017). *Factores que afectan el funcionamiento del ecosistema en sitios dominados por especies de diferente calidad forrajera en el noreste patagónico*. Bahi

Blanca: Universidad Nacional del Sur.

<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/3417/Tesis%20>

Mariela%20Ambrosino%20%28Final%2c%202017%29.pdf?sequence=1&isAll owed=y

Anrango, P., & Rojas, J. (2015). Determinación de la composición botánica de potreros en las ganaderías bovinas en el cantón El Carmen, provincia de Manabí, Ecuador. *Revista DELOS*, 1-7. <http://www.eumed.net/rev/delos/23/potreros.html>

Anzules, V. (2019). *Pastos y Forrajes*. Sangolqui: Universidad de las Fuerzas Armadas. <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-de-las-fuerzas-armadas-de-ecuador/pastos-y-forrajes/composicion-botanica-deber-de-pastos-y-forrajes/5394116>

Arana, I., Orruño, M., & Barcina, I. (2018). *Como abordar y resolver aspectos prácticos de Microbiología. Cálculos de Biomasa*. Vitoria: Unibertsitatea. https://ocw.ehu.eus/file.php/48/Tema_3_calculo_de_biomasa.pdf

Bendersky, D. (2011). Disponibilidad de forraje. ¿Nos va a alcanzar el pasto quetenemos?

Producción animal, 1-3. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/145-Disponibilidad_forraje.pdf

Borrelli, P. (2001). Planificación del Pastoreo. *INTA*, 183-196.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-capitulotme_7.pdf

Castrejón, F., & Corona, L. (2017). *Características Nutrimientales de Gramíneas, Leguminosas y algunas Arbóreas Forrajeras del Trópico Mexicano*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

https://papimes.fmvz.unam.mx/proyectos/manuales_nutricion/Manual_Fraccion es.pdf

Castro, M. (2013). *Producción y Consumo de las Pasturas del Rejo Lactante del Cadet. Tumbaco-Pichincha*. Quito: Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/971/1/T-UCE-0004-9.pdf>

Cruz, M., Jiménez, C., & Mellado, J. (2018). *Evaluación Económica del Proyecto de Engorda de Ganado*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional. <https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/25995/1/EVALUACI%C3%93N%20ECON%C3%93MICA%20DEL%20PROYECTO%20DE%20ENGORDA%20DE%20GANADO.pdf>.

Díaz, V., & Callejo, A. (2004). *Calidad del forraje y del heno*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/34352/1/INVE_MEM_2004_186668.pdf

Filian, W. (2020). Balance forrajero según tipologías de fincas agrícolas con ganadería vacuna de la cuenca baja del río Guayas, Ecuador. *Rev. prod. anim.*, 32(1), 1-14. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpa/v32n1/2224-7920-rpa-32-01-30.pdf>

Fuentes, M. (2016). *Plantas forrajeras*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Córdoba. Obtenido de <https://www.unc.edu.ar>

Gómez, J., & Carmo, M. (2019). Oferta de forraje. Una herramienta para incrementar la producción del rodeo de cría. *Recursos Naturales*, 54-56. https://planagropecuario.org.uy/uploads/magazines/articles/186_2876.pdf

Homen, M., Entrena, I., & Arriojas, L. (2010). Biomasa y valor nutritivo de tresgramíneas forrajeras en diferentes períodos del año en la zona de bosque húmedotropical, Barlovento, estado Miranda. *Zootecnia Trop*, 28(1). <https://ve.scielo.org/pdf/zt/v28n1/art15.pdf>

INEC. (2020). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. *Boletín Técnico(01)*, 1-14. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Boletin%20Tecnico%20ESPAC_2019.pdf

Ivelic-Sáez, J., Solis, C., & Paz, M. (2017). Balance forrajero "La esencia del manejo animal". *INIA Kampenaike*, 1-2. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4875/Informativo%20INIA%20N%C2%B0%2074?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20Balance%20Forrajero%20permite%20determinar,%C3%A9pocas%20de%20escasez%20de%20forraje.>

Jaramillo, R. (2010). *Efecto de la vinaza, en el rendimiento de una mezcla forrajera establecida en un andisol*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Ledesma, L. (2020). *Planificación forrajera para un establecimiento agrícola-ganadero en la Cuenca del Salado, ubicado en el Partido de Azul*. Buenos Aires: Universidad Nacional del Centro.

<https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/4831a3fe-bf5b-4b1b-a3be-581dcab1ff0a/content>

León, R., Bonifaz, N., & Gutiérrez, F. (2018). *Pastos y forrajes del Ecuador. Siembra y producción de pasturas*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec>

Mamani-Linares, L., & Cayo-Rojas, F. (2021). Evaluación de la producción, composición botánica y contenido nutricional de pastos nativos en dos épocas del año en altiplano. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 59-72. <http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v8n2/2311-2581-jsaas-8-02-59.pdf>

Manterola, C. (2014). Estudios Observacionales. Los diseños utilizados con mayor frecuencia en Investigación Clínica. *Int. J. Morphol*, 32(2), 634-645. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v32n2/art42.pdf>

Martínez, A., & Leyva, A. (2014). La Biomasa de los cultivos en el agroecosistema. Sus beneficios agroecológicos. *Cultivos Tropicales*, 35(1), 11-20. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n1/ctr02114.pdf>

Mejía-Kerguelén. (2020). Desempeño productivo de bovinos de levante en pastoreo rotacional de *Bothriochloa pertusa* (L) A. Camus en Colombia. *Pastos y Forrajes*, 43(4), 352-380. <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v43n4/2078-8452-pyf-43-04-352.pdf>

Ministerio de Agricultura y ganadería. (28 de julio de 2022). *Ganaderos de Zamora Chinchipe transitan a una producción sostenible*. <https://www.agricultura.gob.ec/ganaderos-de-zamora-chinchipe-transitan-a-una-produccion-sostenible-y-libre-de-deforestacion/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (12 de noviembre de 2021). *Siete razones por las que el pastoreo favorece un futuro mejor*. <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1455057/>

Organización Internacional del Trabajo. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.

Ginebra: OIT.

https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@actrav/documents/publication/wcms_569914.pdf

Paccha, I. (2019). *Evaluación de la productividad, potencial forrajero y análisis económico de mezclas forrajeras para pastoreo en la zona media del cantón Gonzanamá*.

Loja: Universidad Nacional de Loja.

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22373/1/Ibeth%20Sthefania%20Paccha%20Reinoso.pdf>

Padilla, A., Castillo, M., Marcano, E., Padilla, D., & Savedra, S. (2009). Características de la Biomasa Forrajera de la Estación Experimental el IREL, Estado Barinas, Venezuela. *Agricultura Andina*, 16, 49-55.

<http://www.forest.ula.ve/sitioweb/originales/irel.pdf>

Pintado, J., & Vásquez, C. (2016). *Relaciones entre composición botánica, disponibilidad y la producción de leche en vacas a pastoreo en los sistemas de producción en el cantón Cuenca*.

Cuenca: Universidad de Cuenca.

<https://dokumen.tips/download/link/universidad-de-cuenca-universidad-de-cuenca-universidad-de-cuenca-3-jonnathan.html>

Ramírez, S., Salmerón, D., Villalobos, J., & Ortega, J. (2015). Contreo en surco y etapa de madurez sobre la producción y calidad del forraje de variedades de avena. *Archivos de Zootecnia*, 237-244. <https://www.redalyc.org/pdf/495/49541390006.pdf>

Soca, P., Carriquiry, M., Carmo, M., & Scarlato, S. (2014). *Oferta del forraje del campo natural y resultado productivo de los sistemas de cría vacuna del Uruguay*. Montevideo: INIA. <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7569/1/st-208-2013.-p.97-117.pdf>

Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (2019). *Apuntes de rehabilitación de pastizales para la ingeniería en zootecnia, diseño y aplicación de los sistemas de pastoreo*. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. <https://ppryc.files.wordpress.com/2019/05/3.3-sistemas-de-pastoreo.-carga-animal-y-receptividad.pdf>

Universidad Nacional de Loja. (2021). *Estación Experimental El*

Padmi. <https://unl.edu.ec/investigacion/estacion-experimental-el-padmi>

Valdez, M. (2018). *Planificación Forrajera para una categoría de Vacas Gestantes pertenecientes a una Cabaña Braford en el Departamento de Villaguay, Provincia de Entre Ríos, Argentina*. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/11436/Valdez%2C%20Mariana%20F.%20%20Planificaci%C3%B3n%20forrajera%20para%20una%20categor%C3%ADa%20de%20vacas%20gestantes%20pertenecientes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Villacis, J. (2019). *Utilización de gramíneas y leguminosas para la producción del ganado bovino sostenible en el litoral ecuatoriano*. Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo. [http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6878/E-UTB-FACIAG-MVZ-000019.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Las%20gram%C3%ADneas%20recomendadas%20son%20las%20siguientes%3A&text=Pasto%20com%C3%BA%20An%20\(Brachiaria%20decumbens\)%20%E2%80%A2,marand%C3%BA%20](http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6878/E-UTB-FACIAG-MVZ-000019.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Las%20gram%C3%ADneas%20recomendadas%20son%20las%20siguientes%3A&text=Pasto%20com%C3%BA%20An%20(Brachiaria%20decumbens)%20%E2%80%A2,marand%C3%BA%20)

11. Anexos

Anexo 1. Figura 2. Potreros en la parte baja de la estación experimental El Padmi de laUNL



Anexo 2. Figura 3. Muestreo con cuadrante de madera para determinar producción de biomasa y composición botánica.



Anexo 3. Figura 4. Muestreo con cuadrante de madera para determinar producción de biomasa y composición botánica.



Anexo 4. Figura 5. Muestreo con cuadrante de madera para determinar producción de biomasa y composición botánica.



Anexo 5. Figura 6. Pesaje del material vegetal para determinar la cantidad de biomasa por metro cuadrado.



Anexo 6. Figura 7. Separación y pesaje de las especies vegetales para determinar la composición botánica.



Anexo 7. Figura 8. Separación y pesaje de las especies vegetales para determinar la composición botánica.



Anexo 8.Figura 9. Separación y pesaje del material vegetal muerto.



Anexo 9. Figura 10. Preparación de muestras para determinación de materia seca.



Anexo 10. Figura 11. Determinación del contenido de materia seca mediante secado en estufa.



Anexo 11. Certificado de traducción del resumen

Mgs. Mónica Jimbo Galarza

C E R T I F I C O:

Haber realizado la traducción de Español – Inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Médico Veterinario titulado **"Composición botánica y disponibilidad de forrajes en áreas destinadas al pastoreo en la estación experimental "El Padmi".**" De autoría de Erika Astrid Salazar Córdova con CI: 1105539199.

Se autoriza a la interesada hacer uso de la misma para los trámites que crea conveniente.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Emitida en Loja, a los 27 días del mes de noviembre 2023.



Mgs. Mónica Jimbo Galarza