



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo a la obtención del título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

Utilización de leguminosas arbustivas en la elaboración de ensilaje
para la alimentación de bovinos

AUTOR:

Franklin Argenis Jurado Zurita.

TUTOR:

Ing. Agr. Gustavo Adolfo Vásconez Galarza, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

Los bovinos representan una manada de ganado domesticado por el hombre para su uso y producción. En otras palabras, este grupo incluye varios mamíferos herbívoros domesticados para satisfacer necesidades nutricionales o económicas específicas. A nivel mundial la producción de vacunos está en auge ya que no existe un desarrollo mecánico – industrial consumado en varios de los continentes a nivel mundial, lo ha incidido en la escasez de pastos, acompañado del calentamiento global, dando inicio a sequías extremas, En el Ecuador la ganadería es una de las actividades más demandadas e importantes del sector alimentario, y los responsables de la misma deben estar preparados con todos los conocimientos y capacitación en cuanto a producción de los mismos. Por ende, se optó por la utilización de leguminosas arbustivas a modo de ensilaje como fuente alternativa de alimento para bovinos por los beneficios que brindan. Esta investigación tiene como objetivo registrar los beneficios de la utilización de estas leguminosas en la elaboración de ensilaje para la alimentación de bovinos. Donde se utilizará métodos interpretativos y exploratorios de datos bibliográficos existentes en revistas científicas, páginas web, artículos científicos, sabiendo que esta técnica exploratoria de compilación de datos es la más. Las leguminosas nombradas anteriormente ofrecen muchos beneficios al sistema de producción en combinación con el pasto y otros aditivos que optimizan los beneficios nutricionales de este alimento.

Palabras claves: Botón de oro, gandul, moringa, vacuno.

SUMMARY

Cattle represent a herd of cattle domesticated by man for their use and production. In other words, this group includes various herbivorous mammals domesticated to meet specific nutritional or economic needs. At the global level, beef production is booming since there is no mechanical-industrial development completed in several of the world's continents, which has affected the scarcity of pasture, accompanied by global warming, giving rise to extreme droughts. In Ecuador, livestock is one of the most demanded and important activities in the food sector, and those responsible for it must be prepared with all the knowledge and training in terms of their production. Therefore, the use of shrub legumes as silage was chosen as an alternative source of feed for cattle due to the benefits they provide. This research aims to record the benefits of using these legumes in the production of silage for cattle feeding. Where interpretive and exploratory methods of existing bibliographic data will be used in scientific journals, web pages, scientific articles, knowing that this exploratory technique of data compilation is the most. The legumes named above offer many benefits to the production system in combination with grass and other additives that optimize the nutritional benefits of this food.

Keywords: Buttercup, pigeon pea, moringa, beef.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema de caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo General	4
1.4.2. Objetivos Específicos	4
1.5. Fundamentación teórica	4
1.5.1. Leguminosas	4
1.5.2. Morfología de las leguminosas	4
1.5.3. Leguminosas arbustivas en el Ecuador	5
1.5.4. Ensilaje	7
1.5.5. Ensilaje de Leguminosas arbustivas	9
1.5.5.1. Ensilaje de Moringa (<i>Moringa oleífera</i>)	9
1.5.5.2. Ensilaje de Botón de oro (<i>Tithonia diversifolia</i>)	10
1.5.5.3. Ensilaje de Gandul (<i>Cajanus cajan</i>)	10
1.5.6. Bovinos	11
1.5.7. Aparato digestivo de los bovinos	11
1.5.8. Alimentación en bovinos	11
1.5.9. Clasificación y características de los alimentos	12
1.5.10. Nutrientes	12
1.5.11. Nutrientes y sus funciones	13
1.6. Hipótesis	14
1.7. Metodología de la investigación	15

CAPITULO II	16
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.1. Desarrollo del caso	16
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)	16
2.3. Soluciones planteadas	16
2.4. Conclusiones	17
2.5. Recomendaciones	17
BIBLIOGRAFÍA	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valores nutricionales de moringa oleífera	5
Tabla 2 Análisis de nutrientes digestibles de T. diversifolia	6
Tabla 3 Composición nutricional del guandul	7
Tabla 4 Valores nutricionales de Marango (Moringa Oleifera) en ensilaje	9
Tabla 5 Nutrientes totales en ensilaje de botón de oro	10
Tabla 6 Análisis bromatológico de ensilaje de gandul (cajanus cajan).....	10

INTRODUCCIÓN

El ganado vacuno o bovino es ganado que representa una manada de vacas y toros domesticados por humanos para uso y producción; en otras palabras, este grupo incluye una serie de mamíferos herbívoros domesticados para satisfacer ciertas necesidades nutricionales o económicas (Orozco 2021).

La base alimenticia forrajera de cualquier rumiante productivo incluye pasto, heno o ensilaje, o incluso una combinación de algunos de ellos.

A nivel mundial la producción de bovinos está en auge ya que no existe un desarrollo mecánico – industrial completo en varios de los continentes que conforman el planeta tierra, lo ha provoca escasez de pastos, acompañado del cambio climático, dando origen a sequías extremas, lo que ha obligado a los ganaderos por preferir alimentos alternos a las gramíneas tradicionales. Por ende, se escogió la utilización de leguminosas arbustivas a manera de ensilaje que sirven como fuente alternativa de alimento para sus animales por los beneficios que ofrecen y su valor nutricional elevado, que brinda beneficios importantes en la dieta de estos animales de abasto.

En Ecuador, la producción ganadera exitosa depende de cuatro factores clave: manejo del ganado, propiedades físicas y nutricionales del suelo, condiciones climáticas y suministro adecuado de forraje (Villacis Alban 2019).

La práctica de utilizar registros de producción, reproducción y manejo de gramíneas y leguminosas es fundamental en la implementación de una producción ganadera sostenible dentro del país (Villacis Alban 2019).

A nivel local, el uso de leguminosas como ensilaje es una buena propuesta para complementar la alimentación del ganado, puesto que las praderas dentro del trópico son de un solo cultivo de pastos (gramíneas) sumándole a esto el manejo deficiente de estos, produciendo un desarrollo deficiente de esta especie de animales de abastos, además de que existen pocos o ningún estudio sobre el ensilaje de este alimento para animales de abasto (bovinos).

El ensilaje es un método para almacenar principalmente residuos agrícolas, plátanos, yuca y otros alimentos en instalaciones de almacenamiento denominadas silos. Gracias a la fermentación anaeróbica controlada, el ambiente acidificado mantiene estable la composición del material procesado por largos períodos de tiempo (Valencia Castillo et al. 2011).

CAPITULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema de caso de estudio

El presente trabajo de investigación se desarrolla con la finalidad de registrar los beneficios de la utilización de leguminosas arbustivas en la elaboración de ensilaje para la alimentación de bovinos.

La alimentación de esta especie de rumiantes se puede mejorar utilizando arbustos perennes a manera forraje a través de métodos como el ensilaje a modo de una solución práctica a las limitaciones de los sistemas ganaderos tradicionales.

1.2. Planteamiento del problema

En Ecuador, la ganadería bovina es una de las actividades más demandadas e importantes en el sector alimentario, y cualquier responsable debe estar bien capacitado y bien informado.

Los pastizales son una de las principales fuentes de alimento para los rumiantes, abundan las gramíneas, las leguminosas y los arbustos herbáceos, y su uso en áreas comerciales puede contribuir al desarrollo de sistemas agrícolas sostenibles. En estas condiciones, el uso de leguminosas rastreras y arbustivas es una forma comprobada de aumentar los niveles de producción, pero el desconocimiento sobre la utilización de estas plantas, sumándole a esto el manejo deficiente de las praderas condenan a una producción errónea o poco eficiente dentro del trópico ecuatorial.

1.3. Justificación

El propósito de este estudio fue esclarecer las ventajas y desventajas nutricionales del uso de leguminosas arbustivas como ensilaje para la alimentación de bovinos, ya que los productores ecuatorianos desconocen sobre

la utilización de estas leguminosas como fuente de alimentación a manera de ensilaje.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Registrar los beneficios de la utilización de leguminosas arbustivas en la elaboración de ensilaje para la alimentación de bovinos de carne.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Comparar los valores nutricionales de determinadas leguminosas arbustivas a manera de ensilaje en los sistemas de producción de bovinos de carne.
- Identificar los factores anti nutricionales de las leguminosas arbustivas y su efecto en la dieta alimenticia de bovinos de carne.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Leguminosas

Forero y Romero (2005) manifiestan que:

Las leguminosas son plantas herbáceas, denominadas: arbustos, lianas o enredaderas. Las hojas a menudo van desde puntiagudas, coníferas, tricúspide o simples, e incluso rectas, con nódulos que pueden ser numerosos.

1.5.2. Morfología de las leguminosas

No manifiestan la semejanza representativa que identifica a las gramíneas. Este diagnóstico generalmente se basa principalmente en las características de las hojas, frutos e inflorescencias. (Martínez Vilorio 2019)

1.5.3. Leguminosas arbustivas en el Ecuador

1.5.3.1. Moringa (*Moringa oleífera*)

Leguminosa originaria de India, Pakistán, Himalaya y Afganistán; se puede encontrar en la mayor parte del planeta; rico en proteínas y vitaminas como A y C, así como minerales como el calcio y potasio (Paucar Manjarres 2021).

Su crecimiento es muy acelerado. Aporta al suelo una gran cantidad de nutrientes y lo protege de la erosión, la sequía y las altas temperaturas (Pérez et al. 2010).

1.5.3.1.1. Valor nutritivo

Estudios demuestran hojas frescas de moringa aportan un 79,72 % de proteínas a más de carbohidratos, energía metabolizable imprescindible en toda dieta alimenticia.

1.5.3.1.2. Valores nutricionales de moringa oleífera

Tabla 1 Valores nutricionales de moringa oleífera

Análisis	Hojas frescas
Proximal %	
Humedad %	79,72
Proteínas %	5,52
Grasas %	1,46
Cenizas %	2,12
Carbohidrato %	11,14
Energía Kcal/100g	207,42
Calcio mg/100g	22,32
Potasio mg/100g	11,84
Hierro mg/100g	24,26
Carotenos ug/100g	3,911.5
Vitamina C mg/100g	109,3

Fuente: Liñan (2010)

La principal limitante para el consumo de este forraje en bovinos es la alta presencia de compuestos antinutritivos como los taninos.

Las hojas secas de la leguminosa detallada con anterioridad contienen 0,5 % de taninos y 2,7 % de compuestos fenólicos totales, no contienen inhibidores de tripsina; esto indica que estos niveles de taninos son bien tolerados sin efectos adversos sobre la alimentación y la digestión en bovinos (Alvarado-Ramírez et al. 2017).

1.5.3.2. Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

Investigaciones realizadas con anterioridad detallan que esta especie de leguminosa presenta un elevado nivel de proteína en fase de prefloración tanto como a manera de ensilaje lo que aportaría buenos resultados en la suplementación alimenticia en bovinos

Tabla 2 Análisis de nutrientes digestibles de *T. diversifolia*

Variables nutricionales	Prefloración (50 días)	Floración media (60 días)	Floración completa (74 días)	Pasada la floración (89 días)
Materia seca	17.22	17.25	17.75	23.25
Proteína cruda	27.48	22.0	20.2	14.84
Fibra cruda	2.5	1.63	3.3	2.7
Extracto etéreo	2.27	2.39	2.26	2.43
Cenizas	15.05	12.72	12.7	9.42
Extracto no nitrogenado	52.7	61.4	61.5	65.6
NDT	46.8	46	46	45
Minerales	-	-	-	-
Calcio	2.14	2.47	2.4	1.96
Fósforo	0.35	0.36	0.36	0.32
Magnesio	0.05	0.07	0.06	0.06

Fuente: Arias Gamboa (2018)

Es rica en minerales y baja en metabolitos secundarios antinutricionales (taninos), que incitan a los animales a comer la planta entera en lugar de las hojas y las flores (Arias Gamboa 2018).

1.5.3.3. Gandul (*Cajanus cajan*)

Autores en base a investigaciones exhaustivas pudieron determinar un porcentaje de proteína de 19,5% en material vegetativo de esta leguminosa forrajera lo cual brinda un alimento con un valor nutritivo muy elevado para la elaboración de ditas en explotaciones ganadera.

Tabla 3 Composición nutricional del guandul

Descripción	Guandul
Calorías, cal	336
Humedad, g	14
Proteína, g	19,5
Grasa, g	1,4
Carbohidratos, g	61,4
Cenizas, mg	3,7
Calcio, mg	100
Fósforo, mg	400
Hierro, mg	5,2
Vitamina A, UI	90
Tiamina, mg	0,61
Rivoflabina, mg	0,10
Niacina, mg	2
Ácido ascórbico, mg	4

Fuente: Navarro V. et al. (2014)

Sus semillas contienen antinutrientes como inhibidores de proteasa, amilasas, polifenoles (conocidos como taninos), lectinas, ácido fítico, sacarosa, rafinosa, estaquiosa y verbascosa. El uso de métodos apropiados y efectivos puede ayudar a reducir o eliminar los efectos negativos de los antinutrientes en sus fuentes de proteínas (Martinez Viloría 2019).

1.5.4. Ensilaje

El ensilaje es un método de conservación del forraje húmedo para que el valor nutricional del alimento durante el almacenamiento no se pierda en su totalidad. (Molina et al. 2004).

Este tipo de almacenamiento le permite cultivar microorganismos sin oxígeno (anaerobios). El objetivo es preservar el valor nutricional de las plantas

utilizando métodos químicos y biológicos en el material de ensilaje (Perulactea 2016).

1.5.4.1. Proceso del ensilaje

1.5.4.1.1. Fase enzimática

Empezamos a cortar el alimento, ahora las enzimas de la planta están haciendo su trabajo, la proteína correcta, el almidón, los carbohidratos solubles (CHOS) y la hemicelulosa están parcialmente hidrolizados, habrá una diferencia en la pérdida, pero también se utilizan azúcares para una fermentación láctica o anaeróbica (Perulactea 2016).

1.5.4.1.2. Fase aerobia

Después de cortar y buscar alimento, las células vegetales continúan respirando hasta que han consumido todo el oxígeno del ensilaje. En esta fase, la mayoría de los carbohidratos no estructurales, especialmente el almidón, se convierten en monosacáridos (glucosa y fructosa). Más tarde, los M.O. que se encuentran en las superficies de las plantas (bacterias, mohos y levaduras) producen ácidos grasos volátiles (AGV), compuestos orgánicos y otros gases (Perulactea 2016).

1.5.4.1.3. Fase anaerobia

Después del intercambio de oxígeno, comienza la fase anaeróbica, que se caracteriza por el mal funcionamiento de los complejos microbianos (Perulactea 2016).

1.5.4.2. Aditivos

Molina et al. (2004) expresa que:

Se pueden usar varios aditivos como melaza, pulpa de cítricos y maíz molido para acelerar el proceso. Es una fuente de azúcares solubles que las bacterias utilizan para producir ácido láctico. Si el contenido de humedad del ensilaje está por encima del 70%, el aditivo aporta suficiente azúcar soluble para el proceso.

1.5.5. Ensilaje de Leguminosas arbustivas

Quiñones Chillambo et al. (2020) manifiesta que:

Los cultivos forrajeros tienen una alta producción de biomasa y una excelente degustación, además de un valor nutricional óptimo, lo que los convierte en ingredientes alimenticios ideales para la conservación en silos. El uso de arbustos perennes como forraje mediante métodos como el ensilaje puede ser una solución práctica a las limitaciones de los sistemas ganaderos.

1.5.5.1. Ensilaje de Moringa (*Moringa oleífera*)

Tabla 4 Valores nutricionales de Marango (*Moringa Oleífera*) en ensilaje

Nutrientes	Ensilaje de marango (<i>moringa oleífera</i>)
MS (g/kg)	267.40(9.80)
PB	217.70(5.70)
FDN	354.80(17.90)
FDA	326.00(22.10)
Lignina	310.30(7.20)
Cenizas	116.10(3.20)
EM Mcal	2.58(0.41)

Fuente: Rodríguez Pérez (2011)

El ensilado de moringa tiene una PB alta y un bajo contenido en fibras detergentes neutras, valores muy comparables a los de los balanceados disponibles comercialmente, por lo que la utilización de este alimento hace un muy buen aporte nutricional a la dieta bovina.

1.5.5.2. Ensilaje de Botón de oro (*Tithonia diversifolia*)

Tabla 5 Nutrientes totales en ensilaje de botón de oro

Nutriente	Ensilaje de botón de oro
% MS	15,0
% PB	22,4
ENL (Mcal/kg)	13,1
% FDN	37,7
% Ca	2,73
% P	0,4

Fuente: Angulo Arizala et al. (2021)

El ensilaje de *Tithonia diversifolia* es un suplemento alternativo que los productores pueden realizarlo de manera practica dentro de sus propiedades u establecimientos, que sirve para complementar las dietas de los animales de manera económica y eficiente. Las dosis evaluadas en este estudio exhibieron alto contenido de PB y alto contenido de fibra detergente neutra, con resultados favorables en el manejo de esta especie de leguminosa.

1.5.5.3. Ensilaje de Gandul (*Cajanus cajan*)

Tabla 6 Análisis bromatológico de ensilaje de gandul (*cajanus cajan*)

Elemento	%											ppm			
	Humedad	Ceniza	Proteína	Fósforo	Fibra cruda	FDN	FDA	Ca	Na	K	Mg	Mn	Cu	Zn	Fe
Cáscara de Gandul	69,09	3,52	6,00	0,16	36,24	69,01		0,37	0,02	0,86	0,14	26,60	3,43	2,63	278,40
Urea	1,00	0,70	276,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	115,00
Melaza	27,40	13,10	2,40	0,11	0,00	0,00	0,00	1,00	0,22	3,84	0,43	56,00	79,00	30,00	140,00

Fuente: Véliz Piguave (2006)

La inclusión de ensilaje de guandúl en la dieta alimenticia de bovinos ofrece una oportunidad para reducir los costos de forrajes en época de escasas debido al verano cuando el forraje es escaso y el costo de balanceados comerciales aumenta fruto de la demanda excesiva de estos suministros.

1.5.6. Bovinos

Pérez Porto y Gardey (2016) manifiestan que:

Los mamíferos bovinos y los rumiantes son una subfamilia del grupo Bovidos. Tienen una cola larga con mechones al final, un hocico ancho y cuernos lisos.

1.5.7. Aparato digestivo de los bovinos

Proagrolab (2009) deduce que:

El sistema digestivo del ganado incluye la boca, la lengua, los dientes, el esófago, el pre estomago (librillo, redecilla, panza), el estómago verdadero (cuajar), el intestino delgado, el intestino grueso y el ano. Sus glándulas asociadas son el hígado y el páncreas. A lo largo de estos órganos, se desarrollan varios procesos digestivos destinados a absorber los nutrientes del cuerpo y excretar los productos de desecho del proceso.

1.5.8. Alimentación en bovinos

Troncoso A (2018) expresa que:

Los pastos y forrajes siempre han sido, una fuente importante de alimentos y nutrientes para todos los herbívoros.

La calidad del pasto afecta el desempeño de los animales en pastoreo, y se espera que la calidad satisfaga las necesidades nutricionales del animal para funcionar de manera óptima.

1.5.9. Clasificación y características de los alimentos

1.5.9.1. Alimentos voluminosos

Estos incluyen pastos, forrajes y desechos agrícolas como bagazo y paja.

Por regla general son voluminosos, indigestos y bajos en nutrientes. Sin embargo, cuando la planta es joven, su digestibilidad se reduce y su valor nutricional de materia seca es alto.

El componente digestible aumenta gradualmente después de la floración sin estabilizarse; se absorbe en forma de lignina, lo que reduce el valor nutritivo de tallos y hojas; el depósito de nutrientes se da en los frutos de las plantas (Vela Espín 2016).

1.5.9.2. Alimentos concentrados

Son de origen animal y vegetal, pueden ser proteínas o sustancias activas, y se encuentran en frutas, granos y productos a base de cereales, o en algunos alimentos elaborados a partir de harinas animales (como la harina de pescado); tienden a ser más pequeños en tamaño, más digeribles y tienen un mayor valor nutricional (Vela Espín 2016).

1.5.10. Nutrientes

De los nutrientes requeridos para todos los procesos biológicos animales (mantenimiento, crecimiento, desarrollo, reproducción y producción), nos enfocaremos en los siguientes; agua, energía, proteínas, vitaminas y minerales (Tech school of nutrition 2021).

1.5.11. Nutrientes y sus funciones

1.5.11.1. Proteína

(Camila Muñoz y Francisco Canto 2016) deducen que:

Las proteínas son ricas en nitrógeno (N), que no se encuentra en los carbohidratos ni en las grasas. La proteína es un nutriente esencial porque los animales siempre necesitan nitrógeno para el crecimiento y mantenimiento de las células, la producción de leche y el desarrollo animal.

1.5.11.2. Carbohidratos

Camila Muñoz y Francisco Canto (2016) explican que:

Hay dos grupos de compuestos químicos pertenecientes al grupo de los carbohidratos.

Carbohidratos solubles: Se compone de almidón y azúcar, que pueden ser digeridos directamente y aprovechados adecuadamente por los animales debido a su alta digestibilidad.

Fibra: Esto se refiere al material vegetal fibroso. Se encuentra especialmente en los troncos de los árboles y da estructura y forma a las plantas.

1.5.11.3. Grasas y aceites

Las grasas y los aceites contienen mucha energía. El alimento contiene una pequeña cantidad de grasa. Algunos subproductos como las tortas de semillas oleaginosas (canola, caléndula, algodón, soja, linaza) contienen cantidades relativamente altas de aceite (Camila Muñoz y Francisco Canto 2016).

1.5.11.4. Minerales

Los minerales juegan un papel importante en la nutrición porque, aunque no aportan energía, son esenciales para la utilización y biosíntesis de nutrientes esenciales (Pérez et al. 2011).

1.5.11.4.1. Suplementos minerales

Los suplementos minerales se elaboran con suplementos y mezclas de los mismos. Las sales mencionadas son mezclas de cloruro de sodio, calcio, fósforo, entre otros (Salamanca C. 2010).

Una premezcla mineral es una composición de uno o más minerales, sustancias o productos con diluyentes y/o vehículos diseñados para promover una distribución uniforme en un producto alimenticio. (Salamanca C. 2010).

1.5.11.5. Vitaminas

Las vitaminas son indispensables en pequeñas cantidades, para diversas reacciones químicas en el cuerpo, especialmente las relacionadas con la digestión (Camila Muñoz y Francisco Canto 2016).

1.6. Hipótesis

Ho= La utilización de leguminosas arbustivas en la elaboración de ensilajes, mejorara el rendimiento nutricional en la alimentación de bovinos de carne.

Ha= = La utilización de leguminosas arbustivas en la elaboración de ensilajes, no mejorara el rendimiento nutricional en la alimentación de bovinos de carne.

1.7. Metodología de la investigación

Se utilizó métodos interpretativos y exploratorios de datos bibliográficos existentes en revistas científicas, páginas web, artículos científicos, sabiendo que esta técnica exploratoria de compilación de datos es la adecuada para el análisis de los efectos de la utilización de leguminosas arbustivas en la alimentación de rumiantes.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La presente revisión bibliográfica trata sobre los beneficios de la utilización de leguminosas arbustivas en la elaboración de ensilaje para la alimentación de bovinos.

Ensilar permite a las explotaciones ganaderas ahorrar forraje durante períodos críticos como la sequía y mejorar la absorción de macro y micronutrientes. Además de poder explotar los recursos de forraje en el sitio y reducir los costos de producción, a más de mejorar los estándares de producción y aumentar la resiliencia al cambio climático.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

La inclusión de leguminosas arbustivas en el ensilaje aumentará el valor nutricional de los alimentos. Sin embargo, fermentar solo este tipo de arbustos es más difícil que ensilar otros cultivos como el maíz y el sorgo porque las hojas de las leguminosas presentan un nivel de humedad relativamente alto y su contenido de azúcar es muy bajo. Por estas razones, para que la fermentación sea correcta y evitar que estas entren en putrefacción, se debe tener especial cuidado y manejo al realizar el proceso de ensilaje.

2.3. Soluciones planteadas

Concientizar a los productores sobre las ventajas y los beneficios que brindan la elaboración de ensilajes con leguminosas arbustivas para la alimentación de bovinos.

Generar dietas alimenticias a base de ensilajes de leguminosas arbustivas autóctonas en la provincia de Los Ríos como alternativa económica en la

producción ganadera.

2.4. Conclusiones

Por lo anteriormente detallado se concluye:

- El uso de la leguminosa botón de oro, en comparativo a las otras dos leguminosas estudiadas la hacen más idónea para la elaboración de ensilaje ya que los valores de antinutrientes son más tolerables por la especie bovina.
- El uso de leguminosas arbustivas a manera de ensilaje en la alimentación de bovinos de carne, ofrece grandes ventajas al momento de la conversión alimenticia en esta especie de animales de abasto.
- Estas especies de forrajes contienen diversos antinutrientes, inhibidores de proteasa, amilasas, polifenoles, (conocidos como taninos), nitratos, lo que limita su uso en la alimentación animal si no se procesan adecuadamente.

2.5. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un plan de estudio experimental que permita el desarrollo de un programa de implementación de este tipo de leguminosas arbustivas a manera de ensilaje como propuesta de alimentación en rumiantes gracias a su alto valor nutricional en la provincia de Los Ríos.
- Ya que la leguminosa botón de oro contiene cantidades bajas de antinutrientes lo hacen una fuente de proteína óptima para suplementar el ensilaje habitual, para mejorar la dieta de bovinos de engorde.

- Evaluar la eficiencia de dietas alimenticias con leguminosas arbustivas (gandul) a modo de ensilaje en nuestro medio destinadas a bovinos como futuro tema experimental debido a la insuficiente información científica sobre la misma.

BIBLIOGRAFÍA

Pérez; Tania Sánchez; Nayda Armengol; F. Reyes. 2010. Características y potencialidades de Moringa oleifera, Lamark: Una alternativa para la alimentación animal (en línea, sitio web). Consultado 13 jul. 2022. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03942010000400001&script=sci_arttext&tlng=en.

Alvarado-Ramírez, ER; Cancino, J; Estrada-Drouaillet; Martínez-González; Hernández-Meléndez. 2017. Moringa oleifera Lam.: UNA ALTERNATIVA FORRAJERA EN LA PRODUCCIÓN PECUARIA EN MÉXICO. s.l., s.e.

Angulo Arizala, J; Nemocón Cobos, AM; Posada Ochoa, SL; Mahecha Ledesma, L. 2021. Producción, calidad de leche y análisis económico de vacas holstein suplementadas con ensilaje de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) o ensilaje de maíz. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 20(1):27-40. DOI: <https://doi.org/10.18684/rbsaa.v20.n1.2022.1535>.

Arias Gamboa, LM. 2018. EVALUACIÓN DEL USO DE BOTÓN DE ORO (*Tithonia diversifolia*) COMO SUPLEMENTO DE VACAS JERSEY EN ETAPA PRODUCTIVA. :86.

Camila Muñoz M.; Francisco Canto M. 2016. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES. s.l., s.e.

Forero, E; Romero, C. 2005. Estudios en leguminosas colombianas. Bogotá, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, (Colección Jorge Álvarez Lleras, no. no. 25). 413 p.

Liñan, T; Francisco. 2010. Moringa oleifera el árbol de la nutrición. s.l., Corporacion universitaria Rafael Núñez.

Martinez Vilorio, F. 2019. Las leguminosas forrajeras, Morfología e Importancia (en línea, sitio web). Consultado 12 jul. 2022. Disponible en <https://infopastosyforrajes.com/las-leguminosas/>.

Guandul (*Cajanus cajan*) - Leguminosa Arbustiva (en línea, sitio web).

Consultado 25 ago. 2022. Disponible en <https://infopastosyforrajes.com/leguminosa-arbustiva/guandul/>.

Molina, AMG; Roa, LB; Alzate, SR. 2004. Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. 1(1):7.

Navarro V., CL; Restrepo M., D; Perez M, J. 2014. EL GUANDUL (*Cajanus cajan*) UNA ALTERNATIVA EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS (en línea, sitio web). Consultado 12 jul. 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v12n2/v12n2a22.pdf>.

Orozco, D. 2021. ¿Qué es Ganado Vacuno o Bovino?» Su Definición y Significado [2022] (en línea, sitio web). Consultado 1 ago. 2022. Disponible en <https://conceptodefinicion.de/ganado-vacuno-o-bovino/>.

Paucar Manjarres, EK. 2021. "EFECTO DE FORRAJE DE MORINGA, DE SEMILLA DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*) Y Acacia mearnsii EN LA FERMENTACIÓN Y ECOLOGÍA MICROBIANA RUMINAL". :48.

Pérez, MA; Peña, FA; Benítez, MJ. 2011. Sales minerales en la ganadería de leche bovina. Revista Sistemas de Producción Agroecológicos 2(2):65-80. DOI: <https://doi.org/10.22579/22484817.583>.

Pérez Porto, J; Gardey, A. 2016. Definición de bovino (en línea, sitio web). Consultado 24 ago. 2022. Disponible en <https://definicion.de/bovino/>.

Perulactea. 2016. ¿Qué es el Ensilaje? (en línea, sitio web). Consultado 24 ago. 2022. Disponible en <http://www.perulactea.com/2016/02/08/que-es-el-ensilaje/>.

Proagrolab. 2009. Aparato digestivo de los Rumiantes. (en línea, sitio web). Consultado 24 ago. 2022. Disponible en <https://proagrolab.com.ar/aparato-digestivo-de-los-rumiantes/>.

Quiñones Chillambo, JD; o Cardona Iglesias, JL; Castro Rincón, E. 2020. Ensilaje de arbustivas forrajeras para sistemas de alimentación ganadera del trópico altoandino. Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research 22(3):285-301. DOI: <https://doi.org/10.18271/ria.2020.662>.

Rodríguez Pérez, R. 2011. Alimentación de vacas lecheras con Moringa oleifera fresco o ensilado y su efecto sobre la producción, composición y calidad de leche. :45.

Salamanca C., A. 2010. Suplementacion de minerales en la produccion bovina. Redalyc 11(9):11.

Tech school of nutrition. 2021. Alimentación de rumiantes y no rumiantes - Blog TECH Ecuador Universidad Tecnológica (en línea, sitio web). Consultado 12 jul. 2022. Disponible en <https://www.techitute.com/ec/nutricion/blog/alimentacion-de-rumiantes-y-no-rumiantes>.

Troncoso A, H. 2018. Alimentación de Bovinos en Pastoreo (en línea, sitio web). Consultado 24 ago. 2022. Disponible en <https://bmeditores.mx/ganaderia/alimentacion-de-bovinos-en-pastoreo-1608/>.

Valencia Castillo, A; Hernández Beltrán, A; López de Buen, L. 2011. El ensilaje: ¿qué es y para qué sirve? (en línea, sitio web). Consultado 1 ago. 2022. Disponible en <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol24num2/articulos/ensilaje/>.

Vela Espín. 2016. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y VALOR NUTRICIONAL DE LA ASOCIACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE PASTOS (Panicum máximum Jacq), CON LA LEGUMINOSA MATARRATON (Gliricidia sepium), EN EL COLEGIO JAIME DEL HIERRO EN SANTA MARÍA DEL TOACHI (en línea, sitio web). Consultado 13 jul. 2022. Disponible en <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>.

Véliz Piguave, M del R. 2006. Evaluación de diferentes alternativas de ensilaje de cáscara de gandul (Cajanus cajan) para la alimentación bovina (en línea). s.l., s.e. Consultado 16 sep. 2022. Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13837/3/Portada%20%280%29.pdf>.

Villacis Alban, JM. 2019. Utilización de gramíneas y leguminosas para la producción del ganado bovino sostenible en el litoral ecuatoriano. (en línea). Dspace . Consultado 21 jul. 2022. Disponible en

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6878/E-UTB-FACIAG-MVZ-000019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.