



Artículo

Análisis bromatológico (composición) del ensilado tipo torta asociación de vicia (*Vicia sativa*) y avena (*Avena sativa*)

Bromatological analysis (Composition) of Cake-Type Silage association of Vicia (*Vicia sativa*) and Oats (*Avena sativa*)

Jorge Gabriel Espinoza Almazán, Carlos López Blanco

RESUMEN:

En el Departamento de La Paz, Municipio de Viacha se caracteriza por diversificación productiva y crianza de ganado lechero (Raza Holstein), realiza formación de recursos humanos, interacción social e investigaciones. La producción de Ensilaje Tipo Torta a través de Asociación (Leguminosas y Forrajes) son importantes para proporcionar un alimento equilibrado de proteínas y carbohidratos. Los riesgos agrícolas (sequías, heladas), el cambio climático (efectos naturales y antrópicos), riego para producción, influyen en la producción de forrajes, la transformación es una alternativa para alimento en época de estiaje. El Objetivo de la investigación es evaluar el "Análisis Bromatológico" empleando Vicia (*Vicia sativa*) y Avena (*Avena sativa*). El resultado del proceso de Ensilaje (Proceso de descomposición) y su análisis realizado en Cetabol (Santa Cruz), de diferentes parámetros utilizando Ensilaje "Tipo Torta", MS% (Avena 32.18%, Vicia 19.65%); Ceniza (Avena 7.06%, Vicia 10.4%). Estación Experimental de Choquenaira (UMSA-Facultad de Agronomía), periodo Abril a Octubre del 2021. Se analizaron los parámetros de Proteína (Avena 8.44%, Vicia 28.67%); Extracto Etéreo (Avena 2.17%, Vicia 3.72); Fibra Cruda (Avena 24.9 %, Vicia 19,3 %); FDA (Avena 35.92 %, Vicia 27.7 %), FCD (Avena 50,71% y Vicia 34,78%) y minerales. El Análisis permitió determinar que la Calidad del Ensilaje depende del contenido proteico, la fibra cruda para la digestibilidad al igual que la fibra cruda detergente respectivamente.

PALABRAS CLAVE:

Análisis Bromatológico, Composición, Ensilado, Asociación Forrajes y Leguminosas.

ABSTRACT:

In the Department of La Paz, the Municipality of Viacha is characterized by productive diversification and dairy cattle breeding (Holstein breed), the Choquenaria Experimental Station (UMSA-Faculty of Agronomy), conducts human resource training, social interaction and research. The production of Cake Type Silage through Association (Legumes and Forages) are important to provide a balanced feed of proteins and carbohydrates. The objective of the research is to evaluate the "Bromatological Analysis" using Vicia (*Vicia sativa*) and Oats (*Avena sativa*), using "Cake Type" Silage, the result of the Silage process (Decomposition Process) and its analysis carried out in Cetabol (Santa Cruz), of different parameters: MS% (Oat 32.18%, Vicia 19.65%); Ash (Oats 7.06%, Vicia 10.4%) ; Protein (Oat 8.44%, Vicia 28.67%); Ethereal Extract (Oat 2.17%, Vicia 3.72); Crude Fiber (Oats 24.9%, Vicia 19.3%); FDA (Oats 35.92%, Vicia 27.7%), FCD (Oats 50.71% and Vicia 34.78%) and minerals. The Analysis allowed to determine that the Quality of the Silage depends on the protein content, the crude fiber for the digestibility as well as the detergent crude fiber for the digestibility as well as the detergent crude fiber respectively.

KEYWORDS:

Bromatological Analysis, Composition, Silage, Forage and Legume Association.

AUTORES:

Jorge Gabriel Espinoza Almazán: UMSA Facultad de Agronomía Carrera CIPyCA Docente (PADs). ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-8210-2697>. Correo: jorgealmazan_7886arg@hotmail.com ; jorgitoargentina788606@gmail.com

Carlos López Blanco: UMSA Facultad de Agronomía Docente Investigador Estación Experimental de Choquenaria. Correo Institucional: lbclopez@umsa.bo

DOI: <https://doi.org/10.53287/mmgu3060xo26j>

Recibido: 04/04/2023. Aprobado: 11/12/2023.



INTRODUCCIÓN

Los productores de la región altiplánica para afrontar la carencia de alimentos forrajeros, llegan a conservar generalmente en estado de heno; lo cual realizan de forma tradicional, obteniendo en su mayoría un alimento de bajo valor nutritivo. Este sistema de conservación es el más generalizado a

nivel productor, posiblemente se deba a la facilidad de su elaboración o ausencia de conocimiento de mejores técnicas; este tipo de prácticas presentan pérdidas considerables de principios nutritivos que aún no fueron cuantificadas (Flores A., 1998)

La alimentación del ganado en el altiplano boliviano, presenta un particular desafío para una

producción sostenida y equilibrada a nivel productor, particularmente durante la época seca del año; lo cual hace que la producción de plantas forrajeras tenga mayor atención en las estaciones de crecimiento vegetativo, que muchas veces está concentrado en solo cuatro meses del año, como es el caso del altiplano y valles interandinos.

El ensilaje como un método de conservación de forraje, permite que dicho alimento permanezca palatable para los animales, conservando la mayor cantidad posible de los nutrientes para aprovechamiento de los animales.

La conservación de forrajes de cereales de grano pequeño, por sus altos excedentes de producción en verde, son destinados a la elaboración de ensilado debido a su gran rendimiento de materia seca (MS) y de energía por unidad de superficie (Leaver & Hill, 1992), pero una cosecha en estado fenológico avanzado influye en su valor nutritivo, debido a los tenores en fibra detergente neutra que afectan el llenado del rumen y la ingesta de MS (Khorasani, Helm, & Kennelly, 1997).

La producción forrajera en el Altiplano y Valles interandinos de Bolivia, se ve limitada por las variaciones climáticas, principalmente por la ausencia prolongada de lluvias y temperaturas extremas; lo cual hace que el abastecimiento de pastos sea bastante beneficiario para la manutención del ganado, especialmente en la época seca del año, que suele extenderse hasta los meses de Noviembre o Diciembre donde el ganado se alimenta de las pasturas nativas, estas por lo general presentan bajos niveles de producción y la calidad es inadecuada ya que el forraje seco es menos digestible y de bajo contenido de proteínas (Ramirez Mamani, 2016).

El uso de cereales como la avena, sorgo, cebada, maíz y trigo son de gran importancia en la alimentación del ganado por su alta producción de materia seca y bajo costo, sin embargo, son deficientes en tenores de proteína, por otro lado las leguminosas forrajeras se utilizan en la nutrición del ganado por su alto contenido de proteínas a bajo costo, pero tienen un bajo rendimiento de materia seca (Eskandari, Ghanbari, & Javanmard, 2009), se ha evidenciado que los ensilados de trigo y cebada en relación con ensilados de avena tienen una mejor respuesta animal (Elizalde, 1995)

El Objetivo es la producción de Ensilaje Tipo Torta y Analizar la Composición Bromatológica, este proceso es una manera de conservar el cultivo para luego suplementar en época seca, en Bolivia la producción del ganado bovino es una de las actividades importantes que realizan las familias rurales, ya que esta genera ingresos económicos a lo largo del año por la venta del ganado a pie.

La calidad nutricional del material ensilado se da generalmente por la composición química de los forrajes, después del corte y por los cambios químicos de la fermentación de los forrajes ensilados. El valor nutricional del material ensilado será menor al forraje antes de ser ensilado, la importancia de la fermentación depende de la forma en como se hizo la conservación para obtener cambios favorables. La calidad nutricional del material ensilado, se da por la digestibilidad, consumo voluntario del ganado y eficiencia de uso. (Martinez, Perez, Cervantes, & Bueno, 2008).

Los productores que se dedican a la crianza de Ganado Bovino (Municipio de Viacha) , no cuentan con la información necesaria con respecto a la elaboración de ensilaje, por lo tanto no realizan prácticas de conservación de forraje, como resultado de esta situación existe el sobrepastoreo en praderas nativas en determinadas épocas del año y frecuentemente se registran déficits de forraje que va en desmedro de la economía de los productores y consecuencia de ello se genera una competencia permanente por el poco alimento en las praderas existente que conlleva a la desnutrición de los animales.

Para mejorar la producción es necesario proporcionar una buena alimentación que sea capaz de cubrir los requerimientos nutricionales del animal, el ensilaje de Forrajes y Leguminosas es una alternativa de alimento que mantiene el sabor y el valor nutritivo, de esta manera se paliara la desnutrición de animales en la época de estiaje.

El ensilaje es una manera de conservar el forraje, para luego suplementar en época seca, en Bolivia la producción del ganado bovino es una de las actividades importantes que realizan las familias rurales, ya que esta genera ingresos económicos a lo largo del año por la venta del ganado a pie (Chipana Mendoza & Cabrera Sinka, 2022)

Cuando los forrajes son maduros y están siendo cosechados, presentan mayor contenido de sustancia orgánica sólida, que están presentes en las reservas de las células y un pequeño porcentaje en materias nitrogenadas, ya que especifica un descenso de la calidad nutricional y disminuye el consumo, siendo desfavorable para la técnica de conservación (Ojeda & Caceres, 1984).

La conservación de forrajes de cereales de grano pequeño, por sus altos excedentes de producción en verde, son destinados a la elaboración de ensilado debido a su gran rendimiento de materia seca (MS) y de energía por unidad de superficie (Leaver & Hill, 1992), pero una cosecha en estado fenológico avanzado influye en su valor nutritivo, debido a los tenores en fibra detergente neutra que afectan el llenado del rumen y la ingesta de MS. (Khorasani, Jedel , & Kennelly, 1997), pero una cosecha en estado fenológico avanzado influye en su valor nutritivo, debido a los tenores en fibra detergente neutra que afectan el llenado del rumen y la ingesta de MS (Khorasani, Helm, & Kennelly, 1997).

Los Forrajes Cultivados se producen en época húmeda, realizando el heno para la época seca, la producción de forrajes a nivel de pequeños productores sigue siendo baja, con déficit de forrajes conservados de buena calidad, desconociendo la producción del ensilaje (fermentación anaeróbica) es una fuente alterna para mejorar la alimentación y producción del ganado bovino lechero andino. (Lopez Blanco , 2022)

El proceso de fermentación se consigue a través de una fermentación sin oxígeno natural en circunstancias anaeróbicas, las (BAC) descomponen a la sacarosa, fructosa y fructosanos del material ensilado obteniendo mayor cantidad de bacterias butíricas y en baja cantidad ácido acético cuando se producen estos ácidos, el potencial de hidrogeno del forraje disminuye y acorta la existencia de bacterias descomponedores que impulsan a la descomposición. (Weinberg & Muck , 1996)

La conservación del valor nutritivo del alimento durante el almacenamiento, aseguran un suministro continuo de alimento durante el año. (Garces Molina, Berrio Roa, Ruiz Alzate, Serna De Leon, & Builes Arango, 2004), el Ensilaje tiene objetivos: a) conseguir más productos ganaderos por

superficie a bajos costos de producción; b) las condiciones climatológicas son determinantes para determinan una abundante producción forrajera; c) un silo acumula mayor cantidad de materia seca que un lugar disponible para heno, d) el consumo del ensilaje por los animales, es mucho más apetecido que el alimento seco. (Poma M., 2011)

Al realizarse el proceso de conservación (Henificado y ensilaje), se altera su valor nutricional por la manipulación que se da y procesos químicos, físicos y microbiológicos (tiempo y fases de conservación), la fermentación y deterioro anaeróbico influyen en la calidad del material ensilado (Cabreira Jobim, Gustavo Nussio, Andrade Reis, & Schimidt, 2007).

Este método de conservación de granos o forrajes verdes, picados con alto contenido de humedad, que mediante la acción de microbios y en ausencia de oxígeno, producen ácidos que ayudan a la conservación del forraje impidiendo la putrefacción, presenta diferentes fases: Fase Aeróbica: es muy corta y se caracteriza por el aumento de temperatura superando en 4° a 6°C la del ambiente; Fase anaeróbica: se caracteriza porque el pH cae por debajo de 5, este periodo dura entre 24 a 72 hrs; Fase de transición a ácido láctico: en silos bien conservados el ácido láctico debe llegar al 70% de los ácidos presentes; Fase final, es la más larga (30 a 40 días) hasta que el pH baje lo suficiente, inhibiendo a todas las bacterias, llegando al punto de conservación y estabilización. (si entra oxígeno, se desarrollarían hongos y/o levaduras, provocando pérdidas de calidad y calentamiento); Fase de Extracción y Suministro, comprende procesos de degradación en superficies expuestas y comederos. (el 40% de las pérdidas de calidad ocurren aquí) (INTA, 2022).

La asociación de una Leguminosa y Gramínea mejoran las condiciones nutricionales del forraje proporcionado además condiciones óptimas para la fermentación láctica (Poma M., 2011), la combinación presenta aspectos característicos como: Olor, consistencia y color (Miller, 1989).

(Noller, 1973) citado por (Poma M., 2011), las principales ventajas del ensilaje de pastos y leguminosas son: a) mayor cantidad de nutrientes para la alimentación de animales son preservados, b) existe menos interferencia de condiciones climáticas

adversas y c) un ensilaje preparado adecuadamente puede ser preservado por largos periodos de tiempo con una mínima pérdida de nutrientes; las desventajas del ensilaje, se deben principalmente a los costos referidos a la construcción y mantenimiento de las estructuras (silos), así como los referidos al uso de equipos, maquinarias y preservantes. La suplementación de alimentación del ganado con la asociación Avena (*Avena sativa*) Vicia (*Vicia sativa* L) forrajeras tanto en fresco como conservado bajo la forma de heno y ensilaje constituye una importante alternativa para satisfacer la demanda nutricional de los animales, durante la época de estiaje (Crispin Navarro, 2020) .

Las especies Fabáceas se prefieren para procesos de conservación debido a su capacidad de producir buena cantidad de forraje en la época de sequía y de ser potencialmente mejoradoras del suelo, al establecer la simbiosis con el *Rhizobium* y fijar el nitrógeno atmosférico (Álvarez *et al.*, 2016; Guevara *et al.*, 2015), presen elevada calidad, mejoran la relación carbono: nitrógeno (C: N) del suelo (Espinoza F. Nunez W, Ortiz, & Choque, 2018).

La Vicia, veza, garrobilla, o arvejilla (*Vicia sativa*), es una planta leguminosa capaz de fijar nitrógeno atmosférico mediante una simbiosis en sus raíces con 20 bacterias del género *Rhizobia*, a pesar que es considerada una maleza cuando se la encuentra prosperando sobre otros cultivos, esta rústica planta se la usa frecuentemente como abono verde o forraje ganadero citado por (Aipuru, Cepeda, & Chiluisa , 1999), la Veza común se utiliza para henificado o pastoreo y tolera bajas temperaturas hasta por debajo de los -10°C (7), tiene la capacidad de responder a la fijación de nitrógeno con mayor cantidad que algunos cereales de grano pequeño, y sobre todo cuando existen las condiciones restringidas de fertilizantes nitrogenados (Sanches , *et al.*, 2019)

(Ruiz & Tapia, 1987), mencionan que el ensilaje de las plantas de avena forrajera es mucho mejor que la cebada forrajera, por la alta relación de hoja - tallo existente y además las variedades de cebada son más precoces en su ciclo (120 días). Las plantas de avena son más tolerantes a la humedad y en estado de ensilaje 20% de floración, se constituye en un forraje bastante apetecible y digestible, especialmente para el ganado bovino, favoreciendo mayormente a las vacas lecheras en estado de

lactación por la considerable cantidad de azúcares que posee (Juscafresca, 1980), al respecto (Fedna, 2022) enfatiza sobre la alta propiedad de este cereal por su alto contenido de carbohidratos 58.2 gr/100 gr de avena que interviene en la transformación en el ácido láctico con menor poder de tampón y un contenido de materia seca a ensilar de 20.0%.

Los aditivos son importantes para obtener a) un medio ácido apropiado para la conservación en el tiempo, b) la práctica nace ante la necesidad de mejorar la composición nutritiva final del material obtenido y c) es un mecanismo para reducir las pérdidas por efluentes, (Jimenez, 1985), acelerar el proceso de fermentación anaeróbica, entre las que se destacan: melazas, pulpa de cítricos y maíz triturado, estos compuestos proveen una fuente de azúcares solubles que la bacteria utiliza para producir ácido láctico. (Poma M., 2011), por su parte (Gallardo, 2003), los diferentes tipos de aditivos inhiben las fermentaciones indeseables actuando de manera que favorezca la actividad de bacterias lácticas (*Lactobacillus*, *pediococcus*, *streptococcus*), tienen como papel principal elevar rápidamente el nivel de acidez del forraje a ensilar);

(Fernandez, 1988), las melazas, azúcares o harinas, tratan de proporcionar suficientes nutrientes a las bacterias lácticas, (Alcazar, 1997), la melaza es un carbohidrato bastante soluble de fácil y rápida fermentación; este sub producto es obtenido de la industrialización de la caña de azúcar, cuyas características químicas permiten que proporcionen energía rápida para la elaboración de proteínas microbianas a partir del nitrógeno proteico.

(Espinoza , Argentin , Gil , Leon , & Perdomo, 2001), nos permite determinar las sustancias alimenticias presentes en la muestra, (Dumont L.

Juan Carlos, 2022), indica que el principal objetivo del análisis bromatológico de un ensilaje es por un lado conocer la concentración de nutrientes para confección de raciones equilibradas y económicas, y por otro para conocer los productos de fermentación que se relacionan con la intensidad de cambios bioquímicos en nutrientes y su potencialidad de consumo.

(CETABOL, 2021), los parámetros analizados Materia Seca, Cenizas totales, Extracto Etéreo(grasa), Fibra Bruta, Fibra detergente ácido

(FDA), Fibra detergente Neutro (FDN), Proteína (Nitrógeno Total), Fosforo y Minerales, con los valores se puede formular dietas balanceadas y eficientes para incrementar la producción, la Fundación Cetabol está acreditada en base a la norma ISO 17025:2005.

MATERIAL Y METODOS

El lugar donde se realizó el trabajo de campo es la Estación Experimental de Choquenaira (Facultad de Agronomía- UMSA), se encuentra localizada en el Altiplano Central, Provincia Ingavi, Departamento de La Paz a 32 Km de la Ciudad de La Paz (a 5 km de la ciudad de Viacha), a 3820 m.s.n.m., geográficamente situada entre los paralelos 16°42'05' de Latitud Sur y 68°15'54' de Longitud Oeste (Choque Ajata, 2013), el periodo de investigación fue de Abril a Octubre del 2021.

Se utilizo las especies *Vicia sativa* L (*Var Dasycarpa*), destinados a pastoreo, henificación, ensilaje, abono verde o como cultivo de cobertura (Renzi & De La Rosa, 2013), y Avena (*Avena sativa*) de ciclo vegetativo anual, siendo las más conocidas, ambas son forrajeras generalmente asociadas con cereales, tiene buen rendimiento al asociarla con Alfalfa y Arveja.

La Avena Forrajera, tiene un ciclo vegetativo anual, época de siembra en lluvias, una densidad de 80-100 Kg/ha, tiene una asociación exitosa con alfalfa, vicia dasycarpa y arveja, con relación a la adaptación del clima y suelos, se desarrolla bien en suelos con fertilidad media, con rangos de pH de 5 a 7, a una altitud de 2000 a 4500 msnm, tiene tolerancia al frio o bajas temperaturas, incidencia de sequia media y presencia de roya(baja), la productividad alcanza de 6-8 t/ha/MS, de 20-30 t/ha/MV, palatabilidad alta y una digestibilidad del 50% a 60%, proteína de 10%-12%. (SEFO SAM, 2000).

Con relación al Sistema Productivo, contemplo las actividades (Preparación del Terreno, Roturado, rastrado, mullido y nivelado-utilizando maquinaria),Siembra-Al voleo (densidad de 15 Kg/ha), riego, aporque, deshierbe y desmalezado la cosecha se realizó después de 190 días, alcanzando un rendimiento de MS de 3,59 t/ha, los aspectos climáticos “época de lluvias” es determinante para obtener una mayor producción de biomasa vegetativa, para la conservación de cualidades

forrajeras es la recolección o cosecha oportuna, se realizó al inicio de la floración para obtención de buen ensilaje.

La muestra para el Análisis de Laboratorio fueron de 0,6 Kg a 1 Kg del Ensilaje Tipo Torta(Después de la apertura a los 45 días), se analizó la materia seca (MS), Ceniza(%), Proteína Bruta (%), Extracto Etéreo (%), Fibra Cruda o Fibra Bruta(FC o FB), Fibra detergente ácido (FDA), Fibra detergente neutro (FDN, Fosforo(%), Potasio (%), Azufre(%), Boro(%) (CETABOL, 2021).

METODO

Al realizar la cosecha de Vicia y Cebada, se trasladó al lugar seleccionado para realizar el proceso de ensilaje en “Silo Montón” (Tipo Torta), es el más económico ya que no necesita ninguna construcción particular, consistió en amontonar y apisonar sobre una superficie plana el material, cubriéndolo posteriormente con plástico y asegurando su perímetro con tierra para el proceso de descomposición, el área destinada fue de 15 m x 20 m, la cantidad de forraje asociado fue de 450-500 Kg/m³, compactado en capas, la muestra para laboratorio fue de 0,6 Kg – 1 Kg (Ensilaje) se realizó la toma de 15 muestras de forma aleatoria y su respectivo cuarteo para Laboratorio.

Los cultivos fueron sembrados por separado, con mayor atención al manejo de la Vicia(*Vicia sativa*) por tener un crecimiento semirecto postrado, el deshierbe de ambas especies se realizó manualmente, fueron cortadas manualmente a ras del suelo, con la ayuda de hoces, y pasadas a través de una picadora estacionaria regulada para cortar forraje en partículas de 2 cm de longitud, al terminar el proceso productivo se realizó la cosecha y el traslado al área para el Ensilaje, se utilizó “Melaza” para el proceso de descomposición.

El proceso de toma de Muestras se realizó en el primer tercio y segundo tercio respectivamente, en total 15 muestras para el posterior cuarteo, inmediatamente se selló las aberturas para evitar entradas de aire y agua, la muestra se guardó en bolsas sacando todo el aire y cerrándolo para su envío a Laboratorio (Muestra congelada antes y empacado con suficiente material aislante)

Las muestras fueron deshidratadas en estufa de circulación forzada a 65 °C por 48 h y se molieron (Molino Wiley Retsch SM100) hasta un tamaño de partícula de 2 mm, se analizó la Materia Seca (MS-Gravimétrico), Cenizas Totales (Gravimétrico), Extracto Etéreo Grasa(Extracción Soxhlet), Fibra Bruta(Gravimétrico-Técnica Weende), Fibra Detergente Acido (Gravimétrico Técnica Van Soest), Fibra Detergente Neutro (Gravimétrico-Técnica Van Soest), Proteína(Volumétrico-Micro Kjeldahl), Fosforo(Vanadomolibdato de amonio), Boro (Azometina-H), Azufre(Turbidimetría) y Potasio. (CETABOL, 2021).

Con relación a las cenizas, (Cañas, R, 1995), indica que son el residuo inorgánico producido al quemar una muestra en una mufla a 600° C durante tres horas, (Alcazar, 1997), el contenido de cenizas es un valor del contenido mineral de una muestra (Tola, 2022), los minerales sirven en el organismo de distintas maneras (constituyentes de huesos, dientes y compuestos orgánicos).

RESULTADOS Y DISCUSION

Los parámetros evaluados fueron analizados en Fundación Cetabol (Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia), los resultados se muestran en Tabla 1.

Tabla 1. Análisis Composición Bromatológico Vicia (*Vicia Villosa*) y Avena (*Avena sativa*).

Variable	Unidad	Cultivo valor	
		Vicia	Avena
Materia Seca	%	19,65	32,18
Cenizas	%	10,4	7,06
Proteína bruta	%	28,67	8,44
Extracto etéreo	%	3,72	2,17
Fibra Cruda o Fibra bruta (FC o FB)	%	19,3	24,9
Fibra detergente acido FDA	%	27,72	35,92
Fibra detergente neutro FDN	%	34,78	50,71
Fosforo (P)	%	0,36	0,21
Potasio (K)	%	3,09	1,11
Azufre(S)	%	0,18	0,1
Boro(B)	%	43,43	26,16

-Materia seca (MS)

Se realizó análisis individuales de cada especie, la Vicia (*Vicia villosa*), alcanzo 19,65% y la Avena(*Avena sativa*) 32,18%, estos valores coadyuvan a mejorar la calidad no solo por el aporte proteico de la leguminosa sino porque las mismas gramíneas suelen contener más proteína estando en asociación que cuando están solas (Flores, A, 1989), en “cultivos asociados”, se incrementa el rendimiento debido a que existe una mejor cobertura as leguminosas proporcionan nitrógeno a las gramíneas logrando un mayor rendimiento de estas cuando son cultivadas solas.

(Contreras Paco, et al., 2020), en una investigación realizada, para determinar la Composición bromatológica del ensilado de vicia (*Vicia sativa* L) asociado con cebada (*Hordeum vulgare* L) y urea, en referencia a la materia seca (MS)

en los ensilados de vicia/cebada variaron en función a los niveles de urea, los ensilados sin urea tuvieron mayores contenidos de MS ($p < 0.05$) con relación a los amonificados de urea (27.25 vs. 22.82%).

-Ceniza (%)

Los tenores de Ceniza fueron de 10,4%(Vicia) y 7,06(Avena), (Polar, 1998) utilizó en el proceso del ensilaje aditivos como Silopack, Melaza y Urea, los valores de ceniza fueron de 9,69%; 9,08% y 9,13% , (Achu, 1996), obtuvo valores de 7,70% a 8,87% en ensilajes de diferentes concentraciones en mezclas de Cebada y Alfalfa.

(Lima Fernandez, 2004), realizó la investigación de 5 especie forrajeras introducidas, para determinar su aporte en la alimentación de ganado, MST en época humedad 34,7%, época seca 88,0%, es determinando la diferencia en épocas de

producción siendo determinante la calidad del heno; siendo un excelente cereal y realizar el corte en tiempo exacto.

La ceniza presenta valores diferentes época húmeda 6,45% y época seca 7,93%, no se tiene mucho cambio de una época otra (Lima Fernandez, 2004).

-Proteína Bruta (%)

El Cultivo Vicia (*Vicia villosa*), con 28,67% y Avena (*Avena sativa*) 8,44%, (Achu, 1996), indica que los valores oscilan entre 12,05% hasta 14,90% (mezcla de Cebada y Alfalfa), (Gonzales, 2000) reporto un valor de 12,78% de proteína bruta (Ensilado de Cebada), (Tola, 2022) sostiene que niveles muy bajos de proteína en forrajes y pastos muy maduros, están asociados con una reducción del consumo y es un parámetro de la calidad del forraje.

Proteína (PC), la época húmeda 7,63% y época seca 5,52 %, las proteínas decrecen en la época seca pero una deducción técnica nos indica que algunas de ellas se desnaturalizan por la edad de la planta y la escasa humedad que no facilita la formación de aminoácidos, por eso es que existe mayor porcentaje en la época húmeda. Es muy importante para la planta el suministro de nitrógeno, la cual solo puede incrementarse por medio de fertilización con urea o lluvia atmosférica. (Lima Fernandez, 2004)

(Lima Fernandez, 2004), indica que la digestibilidad de la materia orgánica (DMO). Época húmeda = 67,80 % Época seca = 59,67 % La diferencia es 8,13 %. Con una diferencia de 8 unidades porcentuales se evidencia que a mayor contenido de material lignificado menor será la digestibilidad, por que lo contrario es que los tallos y hojas jóvenes de la época húmeda favorecen la digestibilidad.

El tenor de PC de los ensilados vicia: cebada presentaron variaciones ($p=0.001$) en función de la urea y de las proporciones de los forrajes, sin que la interacción de estos factores fuera significativa ($p=0.2334$). La concentración de PC, como era de esperarse, se incrementó con la mayor proporción de vicia En el ensilado ($p<0.05$). El ensilado de vicia libre de cebada (100:0, 19.42% PC) no difirió del

tratamiento 75:25 (17.47% PC), pero fue significativamente superior a los otros tratamientos. (Contreras Paco, et al., 2020)

-Extracto Etéreo

El análisis presento 3,72% en Vicia (*Vicia sativa*) y 2,17% Avena (*Avena sativa*), (Alcazar, 1997) este parámetro agrupa a todas las sustancias solubles en ETER (grasas y colorantes) (Miller W. , 1989), el contenido de lípidos de los alimentos se denomina también “grasa”.

Extracto etéreo (EE), en época húmeda con el 5,10% y época seca 3,92%, naturalmente que la biomasa aérea en la época húmeda es mucho mayor que en la época seca y entre ellas algunas estructuras tienden a retener mayor porcentaje de aceites esenciales en la planta. (Lima Fernandez, 2004)

-Fibra Cruda ó Fibra Bruta (FC ó FB)

La evaluación presento valores de 19,3% (Vicia) y 24,9% (Avena), (Tola, 2022), es un indicador de “calidad” en forrajes, (Achu, 1996) al realizar ensilaje combinado de Cebada y Alfalfa llego a valores de 33,14% a 29,14%(con o sin aditivos).

Fibra cruda (FC), en época húmeda 79,65%, época seca 91,25%, la fibra cruda en este cereal como en forma general tiene comportamiento similar y muy característico al de otros, el cambio se atribuye al régimen hídrico de ambas épocas. (Lima Fernandez, 2004)

-Fibra detergente ácido (FDA)

El análisis en Cetabol de este parámetro fue de 27,72%(Vicia) y 35,92%(Avena), un análisis de distintas proporciones de Vicia y Cebada amonificada no influyo en el resultado de este parámetro cuya media fue de 32,33%(Beneval , De Souza, & Rodrigues, 2000) y (Fadel , Rosa , & Pereira de Oliveira, 2003), mencionan que la interacción de elementos como urea y agua son importantes en el Heno de *Brachiaria brizanta* y Paja de Arroz(amonificado), (Cordero, Contreras, Carhuapoma, & Soldevilla , 2013), al realizar ensilado de Avena(con y sin Urea), obtuvo valores de 28,81% y 23,38%.

Fibra detergente ácido (FDA). Época húmeda = 29,75000 % Época seca = 48,96000 % La diferencia es 1,06 %. El porcentaje de fibra casi es mantenido por la planta en las dos épocas; la diferencia es mínima, pero es notorio y obvio el incremento de fibra en los forrajes en época seca. (Lima Fernandez, 2004).

Fibra detergente neutro (FDN)

El Análisis presentó valores de 34,78% (Vicia), y 50,71%(Avena), (Paucar Chanca, Aquino Quispe, Contreras Paco, Caso Huamani, & Ruiz, 2016), analizo el ensilaje de Festuca dolichophylla "chillhuar" pasto natural) y la Avena (*Avena sativa*) asociada con Vicia (*Vicia sativa*); alcanzando 56,37% de FDN.

Fibra detergente neutro (FDN). Época húmeda = 42,22000 % Época seca = 48,96000 % La diferencia es 6,74 %. En una forma evidente los 6 índices de diferencia indican que la planta aumentó su contenido en fibra durante la época seca por que generalmente las plantas en esta época se encuentran o terminan su etapa de maduración. (Lima Fernandez, 2004)

La urea y las proporciones de vicia/cebada, así como la interacción entre estos factores no influyeron significativamente en la FDN de los ensilados ($p=0.3936$, $p=0.1623$ y $p=0.2334$, respectivamente. Los tratamientos constituidos por las proporciones de ensilados amonificados mostraron el efecto benéfico de la adición de urea.

Los ensilados constituidos de partes iguales de vicia: cebada no presentaron diferencias significativas en los contenidos de FDN. (Contreras Paco, et al., 2020)

Fosforo

Con relación a este parámetro se tiene 0,36%(Vicia) y 0,21% (Avena), (Santos , 2002) , es importante como componente de huesos y dientes, el requerimiento para vacas lecheras, varía de 26,2 y 32,5 mg./Kg de peso vivo; las gramíneas requieren para formación de macollos y las leguminosas por encontrarse en continuo proceso de fijación del nitrógeno.

Fósforo. Época húmeda = 0,13000 % Época seca = 0,12000 % La diferencia es 0,01 %. De igual manera que el anterior análisis no existe una modificación ponderable, la permanencia del mineral en la planta se debe más a su capacidad de asimilación y retención. (Lima Fernandez, 2004)

Evaluación Organoléptica

El Ensilaje Asociado de Vicia y Avena conservada en Silo Tipo Torta por observación directa (Tabla 2), señalan que el 86 % es de buena calidad, a comparación del Ensilaje ST (96%) y Silo Bolsa (96%), se identificó color verde aceituna , olor a fruta madura y las hojas están unidas a los tallos(textura) y al hacer la prueba de campo no humedece la mano, por su parte (Rodriguez Martinez, 2014), reporto en 45 días de evaluación, Silo Trinchera(ST) 80 % de las muestras presento buenas características en coloración verde aceituna o amarillo oscuro, 20 % color café oscuro, casi negro considerado ensilaje de mala calidad, resultados similares en ensilaje de maralfalfa con adición de yuca fresca, utilizando en niveles de 10% y 15%, alcanzaron valores promedio 90% y 85% de ensilajes de buena calidad (Maza , Vergara, & Patermina, 2011)

Tabla 2. *Evaluación de Aspectos Organolépticos Ensilaje Asociado (Vicia y Avena).*

Parámetros de Evaluación	Calificación en %		
	Silo Trinchera	Silo Torta	Silo Bolsa
Ensilaje de Buena Calidad			
Color	100	90	100
Olor	100	89	89
Textura	89	78	100
Promedio	96	86	96
Ensilaje de Mala Calidad			
Color	0	11	0
Olor	0	10	11

Textura	11	21	0
Promedio	4	14	4
Total, Promedios	100	100	100

CONCLUSIONES

-La combinación de forrajes en el proceso del ensilaje, permite incrementar la conservación de materia seca, con el uso Melaza (Aditivo) se registraron diferencias en los tenores porcentuales del Análisis Bromatológico.

-La materia seca (MS), se incrementa en gran forma en la época seca, la Avena presento un valor de 32,18% (Proteína Bruta, grasa bruta, fibra bruta, materiales extractivos libre de nitrógeno y cenizas) y la Vicia 19,65%.

-Respecto a la Ceniza, la Vicia presento 10,4% y la Avena 7,06%, el Extracto Etéreo tiene variantes en las diferentes especies analizadas, pero se nota el incremento en la época seca el análisis nos muestra un valor de 3,72% Vicia y 2.17% en Avena.

-Con relación a la Fibra Cruda (FC), el principal componente es la celulosa (90%), hemicelulosas y lignina (15), se registró 19,3% y avena 24,9% porción indigerible del material vegetal, la fibra detergente neutra es un buen indicador del volumen y, en consecuencia, de la ingesta, se alcanzó a un valor de 27,72% Vicia y Avena 35,92% (FDA).

-La Fibra Cruda sufre incremento en la época seca haciéndose característico en las plantas, la Fibra detergente, (Tola, 2022) en la alimentación del ganado es muy importante conocer el contenido de fibra, porque los alimentos que tienen un alto contenido de fibra son de muy baja digestibilidad. Vicia 34,78% avena 50,71% fibra detergente neutro FDN,

-Los minerales presentan valores diferentes en la asociación de Avena y Vicia; fosforo(P), 0,36% Vicia y 0,21% Avena; referente al Potasio (K), 3,09% Vicia y 1,11% Avena; Azufre (S), 0,18% Vicia y 0,10% Avena finalmente con relación al Boro 43,43% Vicia y 26,16% Avena.

BIBLIOGRAFIA

- Achu, O. (1996). *Calidad del Ensilaje de Diferentes Mezclas de Cebada, Avena y Alfalfa Tesis Ing.Agr.Universidad Mayor de San Andres, Facultad de Agronomia*. La Paz.
- Aipuru, Cepeda, R., & Chiluisa, M. (1999). *Evaluacion de Rendimiento en dos mezclas forrajeras Avena-Vicia , con tres Bioles y dos formas de Aplicacion*. Ecuador Universidad Tecnica de Cotopaxi.
- Alcazar, J. (1997). *Bases para la alimentacion y formulacion manual de raciones*. La Paz Bolivia pp 12-18: Genesis Producciones Graficas.
- Baccock Institute. (1994). *Guia Tecnica Lechera (Instituto Babcock para la ilvestigacion y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera) Nutricion y Alimentacion*. Madison Wisconsin .
- Beneval , R., De Souza, H., & Rodrigues, K. (2000). *Composicao Quimica de feno de Brachiaria brizantha cv Marandu tratado com diferentes proporcaoas de ureia e de agua*. Brasil.
- C., H. N. (1973). *Grass - Legume silage Forages The Sciencie of grassland agriculture*. Maurice Heath, Darrel Metcafe and Robert Barnes.
- Cabreira Jobim, C., Gustavo Nussio, L., Andrade Reis, R., & Schimidt, P. (2007). *Avancos metodológicos na avaliacao da qualidade da forragem conservada*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36, 101-119.
- Canas, R. (1995). *Alimentacion y Nutricion animal* Universidad Catlica de Chile.
- Cañas, R. (1995). *Alimentacion y Nutricion Animal. Coleccion en Agricultura Universidad Catolica de Chile*.
- CETABOL, F. (2021). *ANALISIS QUIMICO*. SANTA CRUZ .
- Chipana Mendoza, G., & Cabrera Sinka, M. (2022). *Elaboracion de Ensilaje de Avena (Avena sativa) y Cebada (Hordeum vulgare) en el Altiplano de Bolivia*. *Revista Estudiantil en Produccion, Transformacion y Comercializacin Agropecuaria - CIPyCOS*, 1(1), 48-56.

- Choque Ajata, J. E. (2013). *Caracterización del Subsistema de Producción Lechera en la Estación Experimental de Choqueñair del Municipio de Viacha Provincia Ingavi del Departamento de La Paz*. La Paz.
- Contreras Paco, J., Basutro Salvatierra, E., Fernández Cordero, A., Ramírez Rivera, H., Chanca Paucar, R., Paytan, M., & Soto, H. K. (2020). Composición bromatológica del ensilado de vicia (*Vicia sativa* L). Lima.
- Cordero, F., Contreras, P., Carhuapoma, Q., & Soldevilla, C. (2013). Efecto de diferentes proporciones de urea y el marchitamiento sobre la composición bromatológica del ensilado de avena (*Avena sativa* L). *Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal*. La Habana Cuba.
- Crispin Navarro, B. I. (2020). Evaluación del Rendimiento y Composición Química de dos Variedades de Avena Vicia Forrajeras en dos Pisos Altitudinales de Cajamarca (Tesis) Unidad de Posgrado Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias Programa de Maestría. Cajamarca.
- Delgado, D. B. (2005). *El Ensilado en Zonas Húmedas y sus indicadores de calidad*. España.
- Drymundsson, O. (1981). Natural factors affecting puberty and reproductive performance in ewes-lambs. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 66-65.
- Dumont L. Juan Carlos. (9 de Noviembre de 2022). *Análisis y Composición Química de Ensilajes*. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/35326/NR16628.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20principal%20objetivo%20del%20an%C3%A1lisis,en%20nutrientes%20y%20su%20potencialidad>
- Elizalde, H. (1995). Evaluación de ensilaje de cereales de grano pequeño sobre la ganancia de peso de toros. En J. L. Paco, *Composición bromatológica del ensilado de vicia (Vicia sativa L)* (pág. 12).
- Eskandari, H., Ghanbari, A., & Javanmard, A. (2009). Intercropping of Cereals and Legumes for Forage Production. *Notulae Scientia Biologicae*, 7-13. Recuperado el Jueves de Octubre de 2022, de www.notulaebiologicae.ro
- Espinoza, F., Argentin, P., Gil, J., León, J., & Perdomo, E. (2001). Evaluación del Pasto King grass (*Pennisetum purpureum* cv King grass) en asociación con Leguminosas Forrajeras *Zootecnia Tropical*, 19(1), pp. 59-71.
- Espinoza F. Nunez W, Ortiz, I., & Choque, D. (2018). Producción de Forraje y Competencia interespecífica del Cultivo Asociado de Avena (*Avena sativa*), con Vicia (*Vicia sativa*) en condiciones de secano y gran altitud. *Investigaciones Veterinarias del Perú*, 1237-1248.
- Fadel, R., Rosa, B., & Pereira de Oliveira, I. (2003). Evaluación de diferentes proporciones de agua y de urea sobre la composición bromatológica de paja de arroz. *Cienc Anim Bras* 4: 101-107.
- Fedna. (Miércoles 9 de Noviembre de 2022). *Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal*. Obtenido de http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/avena
- Fernández Taype, R. (2021). *Estimación del Valor Energético de Ensilado de Avena y Cebada Forrajera con diferentes niveles de Saccharomyces cerevisiae en Dos Tiempos de Fermentación*. Tesis de Grado. Huancavelica, Perú: Universidad Nacional de Huancavelica. Facultad de Ciencias de Ingeniería. Escuela profesional de Zootecnia. Recuperado el Jueves de Octubre de 2022
- Fernández, W. (1988). *Ensilaje de Forrajes CIAT*. Medellín Colombia pp 1-21: Fadegan.
- Flores A. (1998). *Producción Forrajera de Cebada Asociada con Leguminosas en Valles y alturas de Cochabamba*. Tesis de Grado. Cochabamba: Universidad Mayor de San Simón.
- Flores, A. (1989). Manual de Pastos y Forrajes Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial. Lima Perú.
- Flores, A., & Bryant, F. (1989). *Manual de Pastos y Forrajes*. Instituto Nacional de I. Lima - Perú.
- Gallardo, M. (2003). Tecnologías para corregir y mejorar la calidad de los forrajes conservados. *EEA INTA - Santa Fe Republica Argentina*.
- Garces Molina, A. M., Berrio Roa, L., Ruiz Alzate, S., Serna De León, J. G., & Builes Arango, A. F. (2004). Ensilaje como Fuente de Alimentación para el Ganado. *Lasallista de Investigación*, 1(1), 66-71.
- Gonzales, M. (2000). *Ensilado Manual y Diferentes Tamanos de Picado en mezcla de Cebada y Avena en la Comunidad de Kopalaya*. Tesis Ing.Agr. UMSA Facultad Agronomía. La Paz, Bolivia.
- INCATEC. (2016). *Tecnológico nacional Manual del Protagonista Nutrición Animal*. Nicaragua.

- INTA. (9 de Noviembre de 2022). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. (C. R. Med.Vet, Editor) Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ensilaje.pdf
- Jaimes, S. (2007). Suplementacion con bloques multinutricionales y ensilaje de Cebada en Llamas(Lama glama) y Alpacas (Vicugna pacos) en el ultimo tercio de gestacion.CEAC Facultad de Ciencias Agrícolas Pecuaria y Veterinarias Universidad Tecnica de Oruro (UTO) Tesis MVZ. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*.
- Jimenez, A. (1985). Conservacion de Forrajes para la Alimentacion del Ganado. En *Departamento de Zootecnia Seccio forrajes*. Chapingo Mexico.
- Juscafresca, B. (1980). *Forrajes Fertilizantes y Valor Nutritivo*. Espana: Aedus.
- Khorasani, G., Helm, J., & Kennelly, J. (1997). Influence of stage of maturaty on yield components and chemical composition of cereal grain silages. *Canadian Journal of Animal Science*, 77(2), 259-267. doi:<https://doi.org/10.4141/A96-034>
- Khorasani, G., Jedel , P., & Kennelly, J. (1997). Influence of stage of maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages. . *Rev Inv Vet Perú* 2020, 12.
- Leaver, J., & Hill, J. (1992). Feeding cattle on whole crops cereals. In *Stark BA, Wilkinson JM(eds) Whole crops cereals 2nd ed. Aberystwth UK; Chalcombe Publ. p 59-72*, 12.
- Lima Fernandez, C. (2004). *Analisis Bromatologico de cinco especies forrajeras introducidas para determinar su aporte en la Alimentacion de Ganado Tesis de Grado*. La Paz.
- Lopez Blanco , C. (Martes de Octubre de 2022). *DDigital - UMSS*. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/28421>
- Lopez, L. (1991). *Cultivos Herbaceos-cereales*. Madrid Espana 245-277 pp.
- Lopez, Y. (2008). Efecto de la Inclusion de un Ensilaje Mixto en el Comportamiento Productivo de Ovejas Pelibuey en Pastoreo.Pastos y Forrajes. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*.
- Martinez , E., Pulido, R., & Latrille, L. (2002). *Efecto de la paja de trigo con alcali sobre el consumo de alimento y comportamiento ingestivo de vacas lecheras*. Chile.
- Martinez, G., Perez, F., Cervantes, R., & Bueno, A. (2008). Manejo Nutricional para mejorar la eficiencia de utilizacion de la energia en bovinos. En R. F. TAYPE, *ESTIMACIÓN DEL VALOR ENERGÉTICO DE ENSILADO DE AVENA Y CEBADA FORRAJERA CON DIFERENTES NIVELES DE Saccharomyces cerevisiae EN DOS TIEMPOS DE FERMENTACION* (pág. 129). Huancavelica Peru.
- Matos, G. (1993). Rol Fisiologico de los nutrientes en la vida de las plantas , UMSA Facultad de Agronomia . La Paz Bolivia.
- Maza , L., Vergara, O., & Patermina, E. (2011). Evaluacion quimics y Organoleptica del Ensilaje de Maralfalfa (Pennisetum sp) mas Yuca Fresca (Manihot esculenta). *Revista MVZ Cordoba*, 2528-37.
- Mier, Q. (2009). *Caracteriacion del valor nutritivo y estabilidad aerobica de ensilados en forma de microsilos para maiz forrajero*. Cordoba Espana.
- Miller , W. (1989). *Nutricion y Alimentacion del Ganado Vacuno Lechero*. Zaragoza, Espana: Acriba S.A.
- Miller. (1989). *Nutricion y Alimentacion del ganado vacun lechero*. Espana: Acriba S.A. .
- Noller, C. (1973). *Grass Legume silage Forages The Siencia of grassland agriculture Ed. By Maurice Heauth , Darrel Metcalfe and Robert Barnes*. USA Iowa.
- Ojeda, F., & Caceres, O. (1984). Efecto de los aditivos quimics sobre el consumo y la digestibilidad de los ensilajes de king grass. *Pastos y Forrajes*.
- Paucar Chanca, R., Aquino Quispe, H., Contreras Paco, J., Caso Huamani, E., & Ruiz, L. (2016). Efecto de la Sumplementacion con Ensilado (Festuca dolichophylla, Avena Sativa y Vicia sativa) sobre la Ganancia de Peso y Mortalidad en Alpacas Adultas (Vicugna pacos). *Complutense de ciencias Veterinarias*, 83-88. doi:http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCCV.2016.v10.n1.52502
- Polar , V. (1998). *Influencia del Uso de Aditivos en el Valor Nutritivo del Ensilaje Asociado de Avena(Avena Sativa L), Vicia(Vicia sativa) y Triticale(Triticum spp), en tres epocas de corte.Tesis Ing.Agr. UMSA, Facultad Agronomia*. La Paz.
- Poma M., C. A. (2011). *Evaluacion del efecto de diferentes aditivos en la composicion quimica del ensilaje de Cebada (Hordeum vulgare) para la alimentacion de ganado en el Municipio de Viacha. Tesis de Grado*. La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andres. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingenieria Agronómica.

- Ramirez Mamani, V. (2016). *Efecto de la Adicion de Urea en la Composicion Quimica del Ensilaje de Avena (Avena sativa), en el Municipio de Viacha: Tesis de Licenciatura*. La Paz: Universidad Mayor de San Andres.
- Renzi , J., & De La Rosa, L. (2013). *Taxonomia y Morfologia Libro vicia Bases Agronomicas para su manejo en la Regio Pampeña*. Buens Aires: INTA.
- Rodriguez Martinez, A. (2014). *Calidad de Ensilaje en bolsa elaborado con silo Prensa de Palanca Manual vs Ensilaje Elaborado artesanalmente (Tesis de Licenciatura Universidad Nacional Agraria*. Nicaragua.
- Ruiz, C., & Tapia, M. (1987). *Produccion y Manejo de Forrajes en los Andes del Peru*. Lima Persu: Aedus a.ed.
- Sanches , G. R., Figueroa, G. J., Rivera, V. J., Reveles, H. M., Gutierrez, B. H., & Espinoza, C. A. (2019). Comportamiento productivo y valor nutricional de veza comun (*Vicia sativa* L) durante otono - invierno en Zacatecas, Mexico. *Nota de Investigacion*, 10.
- Santos , M. (2002). *Consumo y Digestibilidad in situ de Alimentos Suministrados a Vacas en Produccion de tres Ecosistemas del Altipano de La PAz*. Tesis. Ing.Agr. UMSA Facultad de Agronomnia. La Paz.
- SEFO SAM. (2000). *Semilla de Forrajes para Bolivia, Programa Nacional de Semillas*. Cochabamba - Bolivia.
- Tola, V. (2022). *Valor Nutritivo de cinco especies forrajeras nativas empleadas en la alimentacion de bovinos en el altiplano Norte* Tesis de Grado UMSA-Factulad de Agronomia. La Paz-Viacha.
- V, T. (2002). *Valor Nutritivo de cinco especies forrajeras nativas empleadas en la Alimentacion de Bovinos en el Altiplano Norte*. Tesis Ing.Agr.UMSA Facultad de Agronomia. La Paz.
- Valencia, C. A., Hernandez, B. A., & Lopez, d. L. (2011). El Ensilaje: que es y para que sirve? *Revista de Divulgacion Cientifica y Tecnologica de la Universidad Veracruzana*, 14.
- Weinberg, Z., & Muck , R. E. (1996). New trends and oportunities in the develompement and use of inculants for silage. *FEMS Microbiology Reviews*, 19(1), 53-68. doi:[https://doi.org/10.1016/0168-6445\(96\)00025-3](https://doi.org/10.1016/0168-6445(96)00025-3)