UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE LA INFLUENCIA DE LOS BANCOS DE PROTEÍNA EN LA DIETA DE BOVINOS LECHEROS

AUTOR:

CACAO SAAVEDRA JULISA MORELIA

DOCENTE - TUTOR:

DR. HERNÁN ALBERTO UVIDIA CABADIANA, PhD

Puyo - Pastaza – Ecuador
2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	El título está acorde con la idea principal de lo que se quiere investigar, y responde al propósito de los objetivos.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Aporta la información necesaria que orienta al lector a identificar sobre que trata la investigación e incorpora los objetivos, se expresa explícitamente los principales resultados de las alternativas de biomasa proteica vegetal que mejoran los indicadores productivos del rebaño bovino. Expresa los principales hallazgos de la temática y conclusiones.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, y docencia. Presenta el problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Describe todos los temas que trata la investigación, y responde a los objetivos planteados.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Se presenta con claridad el procesamiento de toda la información recolectada en la revisión, el método utilizado, los criterios de inclusión y exclusión, así como las fuentes de donde extrajo la información.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Están correctamente estructurado, utilizando adecuada secuencia en las tablas presentadas. Responde al objetivo y problema planteado.
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Son claras y precisas, acorde a los objetivos trazados, resaltando la importancia de suplementar con la alternativa de bancos de proteína para el ganado bovino. Aporta con datos productivos los rendimientos por área de superficie.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple con las normas APA orientadas en la guía metodológica.
VALORACIÓN TOTAL	100/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MARIA ISABEL VIAMONTE GARCES

Dra. M.V. María Isabel Viamonte Garcés, PhD
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 11 días del mes de agosto de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	CUMPLE
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	CUMPLE
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	CUMPLE
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	CUMPLE
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	CUMPLE

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	CUMPLE
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	Las conclusiones han sido modificadas sin embargo hace falta ampliar para darle mayor consistencia al trabajo, por ejemplo: Se omite la carga animal con la que se trabajo siendo este un dato importante según los resultados presentados en la tabla 4, así como las horas de pastoreo.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	CUMPLE
VALORACIÓN TOTAL	98	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	**X**
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	**98/100**

Atentamente,

JUNIOR STALIN VARGAS HIDALGO

Firmado digitalmente porJUNIOR STALIN VARGAS HIDALGO
DN: cn=JUNIOR STALIN VARGAS HIDALGO gn=JUNIOR STALIN c=EC l=PUYO ou=Certificado de Clase 2 de Persona Fisica EC (FIRMA) e=jrgianco@yahoo.com
Motivo:Soy el autor de este documento
Ubicaci· n:
Fecha:2022-08-11 17:17-05:00

Junior Stalin Vargas Hidalgo
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Puyo, 04 de agosto 2022.

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Julisa Morelia Cacao Saavedra, con C.I. 1501174252, con el Tema: **"Revisión bibliográfica sobre la influencia de los bancos de proteína en la dieta de bovinos lecheros"**, de la carrera de AGROPECUARIA. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Dr. Hernán Alberto Uvidia Cabadiana, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 04 de agosto 2022, por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
HERNAN ALBERTO UVIDIA CABADIANA

Dr. Hernán Alberto Uvidia Cabadiana, PhD.

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROPECUARIA

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	Artículo científico sobre bancos de proteína..docx (D142660120)
Submitted	8/4/2022 6:15:00 PM
Submitted by	Hernan Uvidia
Submitter email	huvidia@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	huvidia.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

SA **UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Martinez y Sharian. Fabaceas y Poaceas rumiantes Ouriginal.docx**
Document Martinez y Sharian. Fabaceas y Poaceas rumiantes Ouriginal.docx (D142657764)
Submitted by: wcaicedo@uea.edu.ec
Receiver: svalle.uea@analysis.urkund.com
1

Revisión bibliográfica sobre la influencia de los bancos de proteína en la dieta de bovinos lecheros

Bibliographic review on the influence of protein banks in the diet of dairy cattle.

Julisa Morelia Cacao Saavedra[1]
agp2017139@uea.edu.ec

Dr. Hernán Alberto Uvidia Cabadiana, PhD [1]
huvidia@uea.edu.ec

[1]Universidad Estatal Amazónica, Facultad Ciencias de la Tierra, Carrera de ingeniería Agropecuaria

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue analizar la influencia que tienen los bancos de proteína en la dieta de bovinos, por el cual se realizó una revisión bibliográfica detallada acerca de los bancos proteicos, enfocándonos en las especies más utilizadas y de mayor contenido proteico como son la leucaena *(Leucaena leucocephala)*, matarratón (*Gliricidia sepium)*, morera *(Morus alba),* botón de oro *(Tithonia diversifolia),* maní forrajero *(Arachis pintoi),* trébol blanco *(Trifolium repens)* y alfalfa *(Medicago sativa)* las cuales tienen más del 15% de contenido de proteína como lo menciona la literatura citada, de manera que al implementar los bancos proteicos en la dieta de los rumiantes ayudan a producir hasta 46.8 kilogramos de leche por hectárea al día en vacas Holstein, 20 kilogramos de leche por hectárea al día en vacas Jersey y 27.6 kilogramos de leche por hectárea al día en vacas de la raza Brown Swiss. Según la investigación se concluyó que la Leucaena y el Matarratón son las especies que mayor contenido de proteína presentan, ya que pueden llegar hasta un 28,2%, sin embargo, la especie que mayor rendimiento de materia seca produce es el Matarratón con 55,5-80,6 toneladas al año.

***Palabras claves*:** banco de proteína, bovinos, proteína, producción

Abstract

The objective of the present investigation was to analyze the influence that protein banks have on the cattle diet, for which a detailed bibliographical review was carried out about protein banks, focusing on the most used species and those with the highest protein content, such as leucaena (*Leucaena leucocephala*), matarratón (*Gliricidia sepium*), mulberry (*Morus alba*), buttercup (*Tithonia diversifolia*), forage peanuts (*Arachis pintoi*), white clover (*Trifolium*

repens) and alfalfa (*Medicago sativa*) which have more of 15% protein content as mentioned in the cited literature, so that by implementing protein banks in the diet of ruminants they help to produce up to 46.8 kilograms of milk per hectare per day in Holstein cows, 20 kilograms of milk per hectare per day in Jersey cows and 27.6 kilograms of milk per hectare per day in cows of the Brown Swiss breed. According to the investigation, it was concluded that the Leucaena and the Matarratón are the species with the highest protein content, since they can reach up to 28.2%, however, the species that produces the highest yield of dry matter is the Matarratón with 55, 5-80.6 tons per year.

***Keywords*:** protein bank, cattle, protein, production.

1. Introducción

El presente trabajo es una recopilación de investigaciones sobre la influencia de los bancos de proteína en la dieta de bovinos lecheros. En las últimas décadas, el sector ganadero se ha convertido en el referente de la producción agropecuaria; ya que aporta con el 40 % a la seguridad alimentaria de casi 1 300 millones de personas en el mundo. Constituye uno de los sectores de más rápido crecimiento en la economía; por ende, ofrece oportunidades para el desarrollo económico-productivo de la población mundial (FAO, 2018).

Los forrajes cultivados, tanto perennes como de ciclo corto, son los más utilizados ya que son baratos y prácticos y se pueden producir en las zonas ganaderas. Durante la alimentación de los rumiantes, son muchos los factores que influyen en mayor o menor medida en la respuesta del animal, según estén implicados en el proceso de conversión alimenticia del rumiante de alimentos fibrosos (forraje, restos de cosecha, etc.) para la obtención de productos como la carne o leche (Cárdenas, 2016).

Anzola et al., (2014) Menciona que uno de los principales problemas que afronta la ganadería especialmente la de leche, es la producción en la época seca de alimentos para el ganado, en cuanto a cantidad, calidad. El ganado bovino debe ser alimentado con dietas ricas en energía y proteínas para obtener y mejorar la producción de leche y carne.

En los últimos años se ha investigado sobre el cultivo de especies leñosas en bloques compactos y alta densidad (banco de proteína), con el fin de aumentar la producción de biomasa forrajera como suplemento alimenticio de animales en diferentes sistemas de producción (Pérez, 2010). Son la manera más intensiva de producción de forraje en plantas leñosas, mediante la plantación de monocultivos de árboles o arbustos con alto valor nutricional como es el alto contenido de proteína. Los bancos proteicos son espacios destinados exclusivamente para la suplementación animal, por lo que es conveniente ubicarlos cerca de las instalaciones de manipulación y alimentación para que puedan ser suministrado a los a los bovinos (Martinez, 2020).

Dependiendo de la zona climática, hay muchos árboles y arbustos forrajeros disponibles para ser utilizados en los bancos de proteína. Cada especie se adapta a determinadas condiciones de altitud, humedad y condiciones del suelo y requieren un manejo agronómico apropiado (FEDEGAN, 2014).

2. Materiales y métodos

Investigación con enfoque documental no experimental, la cual se ajusta a la selección e interpretación de toda la información recopilada sobre los bancos de proteína a través de la lectura analítica de documentos y materiales bibliográficos consultados, con el fin de obtener los suficientes antecedentes para profundizar en las teorías. El método empleado es de tipo exploratorio investigativo. Para cumplir con los objetivos planteados se realizó una búsqueda detallada de toda la información bibliográfica de los últimos 10 años, obtenidas de las principales bases de datos como son libros, artículos científicos, revistas, folletos, páginas web, google académico y repositorios de tesis. Se realizó una lectura crítica y detallada de los principales documentos bibliográficos seleccionados, posteriormente se identificaron y agruparon pos separado los documentos que contengan información que sustenten el trabajo.

3. Resultados y discusión

En la tabla 1 podemos observar los resultados de los análisis bromatológicos de las especies más utilizadas en un banco de proteína contienen más del 15% siendo este el valor mínimo para ser considerada una especie apta para un banco de proteína según Martinez (2020).

El contenido de proteína oscila entre 20,0% y 28,2% perteneciendo los valores más altos a la Leucaena (28,2%) y el Matarratón (28,2%). En cuanto a la digestibilidad in vitro de la materia seca, la morera es la que mayor porcentaje presenta con 79,3% lo cual indica que la mayor cantidad de alimento quedara en el tracto digestivo del animal para ser digerido según (Saavedra & Rodríguez, 2018). Según Martínez (2020), las especies consideradas en un banco de proteína deben tener más del 50% de digestibilidad. En cuanto a la fibra detergente acida (FDA) presentaron valores similares, con un ligero predominio la alfalfa que alcanzo el 38,56% según lo reporta (Capacho et al., 2018). Sin embargo, en la fibra detergente neutra (FDN) presentaron diferentes valores, siendo el trébol blanco la especie que menor contenido de FDN presenta con 25,24%, y la alfalfa presento el valor más alto con 49,50%. Los niveles de ceniza variaron de 2,10% en alfalfa a 12,60% en botón de oro. Los valores de calcio presentaron valores similares en las diferentes especies de igual manera que los valores de fosforo.

Tabla 1: Análisis bromatológicos de las especies más utilizadas en los bancos de proteína.

Especie	Proteína (%)	DIVMS	FDA (%)	FDN (%)	Cenizas (%)	Calcio (%)	Fosforo (%)	Fuente
Leucaena	28,2	52,7	23,6	27,7	8,15	1,19	0,19	(Molina et al., 2013)
Botón de oro	27,49	71,0	24,11	40,44	12,60	1,35	0,38	(Carrión & Palacios, 2022)
Matarratón	28,2	62,2	25,1	32,7	9,02	1,30	0,24	(Molina et al., 2013)
Morera	20,0	79,3	28,2	42,3	9,60	1,80	0,24	(Saavedra & Rodríguez, 2018)
Maní forrajero	24,50	66,42	21,3	31,3	8,80	1,05	0,18	(Godoy et al, 2012)

Trébol blanco	24,92	76,25	22,03	25,24	11,17	1,7	0,21	(Oliva et al, 2018)
Alfalfa	21,10	50,26	38,56	49,50	2,10	1,47	0,36	(Capacho et al., 2018)

Fuente: Autor

En la tabla 2 podemos observar la producción de materia seca anuales por hectárea, Molina et al., (2013) en su estudio menciona que la mayor producción presenta el Matarratón con valores entre 55,5-80,6 toneladas. El trébol blanco es una especie que menor rendimiento presenta con valores que oscilan entre 5-13,3 toneladas según el estudio de Gutiérrez et al., (2018). Las otras especies no presentan variaciones significativas, ya que sus valores no superaron las 30 toneladas.

Tabla 2: Producción de materia seca por hectárea por año.

Especie	Producción anual	Autor
Leucaena	7-25t	(Gonzalez, 2018)
Matarratón	55,5-80,6t	(Molina et al., 2013)
Morera	19-28 t	(Martín et al, 2014)
Botón de oro	24-35t	(Arronis, 2014)
Maní forrajero	10-20t	(Mamédio et al., 2020)
Trébol blanco	5-13,3t	(Gutiérrez et al., 2018)
Alfalfa	20,27-14,51t	(Flórez, 2015)

Fuente: Autor

En la tabla 3 podemos observar los requerimientos nutricionales para el establecimiento de las diferentes especies vegetales utilizadas como bancos de proteína. De acuerdo con la literatura citada podemos observar varios datos a tomar en cuenta para la implementación de los bancos proteicos para cualquier región del país.

Tabla 3: Requerimientos edafoclimáticos de las especies utilizadas en los bancos de proteína.

Especie	Altitud	Temperatura	Ph	Precipitaciones	Suelo	Autor
Leucaena	0-200 msnm	16-32 ºC	6-7,5	600-2000 mm	Alcalino	(Gonzalez, 2018)
Matarratón	0-1500 m.s.n.m	20,7-29,2ºC	4-7	600-8000 mm	Alcalino	(Martínez, 2020)
Morera	800-1500 m.s.n.m	24-28 ºC	6,5-6,8	600-2.500 mm	Porosos alcalinos	(Medina et al., 2019)
Botón de oro	0-2400 m.s.n.m	14-27°C	5-7,5	800-4000 mm	Ácidos y neutros	(Arronis, 2014)
Maní forrajero	0–1800 msnm	17-27°C	4.5 – 7.2	1200–3000 mm	Alcalino	(Mamédio et al., 2020)
Trébol blanco	1800-3200 m.s.n.m.	10-20ºC	5,5-7,5	900 mm	Pesados alcalinos	(Gutiérrez et al., 2018)
Alfalfa	700-4000 m.s.n.m	15-25°C	5-6	400-1200 mm	Alcalino	(Flórez, 2015)

Fuente: Autor

Tabla 4: Producción lechera utilizando bancos de proteína.

Raza	Producción de leche (kg/día)	Especie utilizada	Tiempo de pastoreo diario	Carga animal	Sistema	Autor
Jersey	20 kg de leche/ha/día	Alfalfa , Leucaena,	2 h/día	3 vacas/ha	Callejones	(Bueno et al., 2015)

		Trébol Blanco				
Holstein	46.8 kg leche/ha/día	Leucaena, Boton de oro, Mani forrajero	2.5 h/dia	4 vacas/ha	Ramoneo	(Cárdenas, 2016)
Holstein	25.25 kg leche/ha/día	Trebol blanco, Alfalfa, Trebol rojo	1 h/dia	2.5 vacas/ha	Callejones	(Aguilar et al., 2019)
Holstein	30.15 kg leche/ha/día	Boton de oro, Mani forrajero	2 h/dia	3 vacas/ha	Callejones	(Fernández, 2017)
Brown Swiss	27.6 kg leche/ha/día	Leucaena, Morera	1.5 h/dia	3 vacas/ha	Callejones	(Requelme & Bonifaz, 2012)

Fuente: Autor

En la tabla 4 se observa los valores de la producción lechera con la implementación los bancos proteicos. Según Bueno et al., (2015), al implementar bancos de proteína en bovinos lecheros de la raza Jersey, el rendimiento es de 20 kilogramos de leche por hectárea por día utilizando un sistema de callejones, el cual contiene especies vegetales como la alfalfa, leucaena y trébol blanco con una carga animal de 3 vacas por hectárea en un tiempo de pastoreo de 2 horas diarias, mientras que Cárdenas (2016), en su estudio realizado con vacas Holstein, menciona que, la implementación de bancos de proteína a base de leucaena, botón de oro y maní forrajero con el sistema de ramoneo durante un tiempo de pastoreo de 2.5 horas al día se puede tener una ganancia de 46.8 kilogramos de leche por hectárea al día teniendo una carga animal de 4 vacas por hectárea. Aguilar et al., (2019) indica que, al implementar bancos proteicos de

trébol blanco, alfalfa y trébol rojo, produce 25.25 kilogramos de leche por hectárea al día en vacas Holstein con una carga de 2.5 vacas por hectárea pastoreando 1 hora diaria en un sistema de callejones. Sin embargo, Anzola et al., (2014) en su estudio afirma que, la inclusión del banco de proteína de alfalfa y trébol rojo y blanco produjo entre 9,0 y 9,3 kg de leche/vaca/día. En otro estudio realizado por Fernández (2017), con vacas Holstein, la produccion diaria de leche por hectarea fue de 30.15 kilogramos, utilizando un banco proteico a base de boton de oro y mani forrajero con una carga animal de 3 vacas por hectarea pastoreando en un sistema de callejones durante 2 horas diarias. Requelme & Bonifaz (2012), manifiestan que, la inclusion de leucaena y morera como banco de proteina en vacas de la raza Brown Swiss produce 27.6 kilogramos de leche por hectarea al dia en un sistema de callejones con una carga animal de 3 vacas por hectarea pastoreando 1.5 horas diarias. En el estudio realizado por Bacab et al., (2013) menciona que, solo el uso de la leucaena como banco de proteina se puede incrementar hasta un 30% en la produccion de carne ya que esta especie es rica en vitaminas, proteinas, carotenos y su preferencia por el ganado. Por otro lado en el estudio realizado por Saavedra & Rodríguez (2018) con vacas Holstein, la inclusion de la morera en la dieta de los rumiantes se incremento la produccion de leche a 12,6 l/vaca/día por cada ordeño, llegando a la conclusión que el uso de morera en altas proporciones puede remplazar el uso de concentrados en bovinos lecheros por su alto valor nutricional. Cabe recalcar que un banco de proteína tendrá como objetivo utilizarse como suplemento alimenticio en las dietas de los bovinos, los animales deben pastorear durante periodos cortos de una o dos horas máximo, el exceso de estas plantas puede intoxicar a los animales ya que algunas especies contienen taninos y alcaloides, como es el caso de la Leucaena que contiene miosina según la investigación de Martínez (2020).

4. Conclusiones

El establecimiento de bancos de proteínas incrementa la producción lechera ya que las especies utilizadas son óptimas para el suplemento alimenticio de los bovinos debido a su calidad nutricional en proteína con más del 15%, obteniendo producciones diarias con valores de hasta 46.8 kilogramos de leche por hectárea al día con bancos proteicos a base de leucaena, botón de oro y maní forrajero en vacas Holstein siendo este tipo de banco el más adecuado para implementarlo. Además, que es una excelente alternativa de alimentación para mejorar la

producción a nivel nacional ya que existe gran variedad de especies proteicas que se adaptan al lugar que se desee implementar un banco proteico.

5. Bibliografía

Aguilar, C., Solorio, F., Ku, J., Magaña, J., & Santos, J. (2019). Producción de leche y carne en sistemas silvopastoriles. *Bioagrociencias*, 1-8.

Alonso, Á., Castillo, G., Iriban, C., & Martínez, A. (2021). Gestión de tecnologías que propician base alimentaria eficiente en unidades ganaderas. *Ciencias Holguín*.

Anzola Vásquez, H., Durán Muriel, H., Rincón Solano, J. C., & Martpinez Román, J. (2014). "El uso eficiente de los forrajes tropicales en la alimentación de los bovinos". *Revista Ciencia Animal*.

Arronis, V. (2014). Banco Forrajero de Botón de Oro Tithonia diversifolia. *InfoAgro*, 2.

Bacab, H., Madera, N., Solorio, F., Vera, F., & Marrufo, D. (2013). Los sistemas silvopastoriles intensivos con Leucaena leucocephala: una opción para la ganadería tropical. *Revista de investigación y difusión científica agropecuaria*.

Bueno, G., Pardo, Ó., Pérez, O., Cerinza, Ó., & Pabón, D. (2015). Bancos forrajeros en sistemas agrosilvopastoriles para la alimentación animal en el piedemonte del Meta. Villavicencio (Colombia): Corpoica. 88.

Capacho, A., Flórez, D., & Hoyos, J. (2018). Biomasa y calidad nutricional de cuatro variedades de alfalfa para introducir en Pamplona, Colombia. *Revista Ciencia y Agricultura, 15*, 61-67.

Cárdenas, L. (2016). IMPORTANCIA DE LOS BANCOS PROTEICOS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE. 39-42.

Carrión, L., & Palacios, R. (2022). COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL BOTÓN DE ORO (Tithonia diversifolia) EN LA PARROQUIA GUASAGUANDA DEL CANTÓN LA MANÁ.

Cisneros, P., & Gallardo, F. (2014). TECNOLOGÍAS SILVOPASTORILES PARA LA GANADERÍA BOVINA SUSTENTABLE EN EL TRÓPICO. *Buenas prácticas en ganadería doble propósito. GIRARZ*, 281-288.

FAO. (2018). Integrando la reversión de la degradación de tierras y reduciendo los riesgos de desertificación en provincias vulnerable. *Proyecto de Ganadería climáticamente inteligente*.

FEDEGAN. (2014). Ganaderia Colombiana Sostenible. Obtenido de http://www.fedegan.org.co/programas/ganaderia-colombiana-sostenible.

Fernández, A. (2017). Producción de carne y leche bovina en sistemas pastoriles. *INTA*.

Flórez, D. (2015). LA ALFALFA (Medicago sativa): ORIGEN, MANEJO Y PRODUCCIÓN. *Conexión Agropecuaria JDC*, 27-43.

Godoy, V., Barrera, A., Vivas, R., Quintana, J., Peña, M., Villota, L., . . . Avellaneda, J. (2012). Evaluación fenológica y digestibilidad in vivo de la leguminosa forrajera (Arachis pintoi) en diferentes edades de corte. *Ciencia y Tecnología*, 7-16.

Gonzalez, K. (2018). Laucaena (Leucaena leucocephala). *Zootecnia, Veterinaria, y Producción Animal*.

Gutiérrez, A., Hernández, A., Vaquera, H., Zaragoza, J., Luna, M., Reyes, S., & Gutiérrez, D. (2018). Análisis de crecimiento estacional de trébol blanco (Trifolium repens L.). *Agro productividad*, 62-68.

Mamédio, D., Soares, C., Ferreira, A., & Santana, D. (2020). Efecto del manejo del suelo y espaciamiento de siembra en el establecimiento de la mezcla de pasto-estrella-púrpura (Cynodon nlemfuensis cv. BRS Lua) y maní forrajero (Arachis pintoi cv. Belmonte) en área degradada de Brachiaria brizantha. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 241-254.

Martín, J., Pentón, G., Noda, Y., Contino, Y., Díaz, M., Ojeda, F., & Prieto, M. (2014). Comportamiento de la morera (Morus alba L.) y su impacto en la producción animal y la crianza de gusanos de seda en Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 73-78.

Martinez, F. (2020). Bancos de Proteína. *Info Pastos y Forrajes*.

Martínez, F. (2020). Ficha Técnica Matarraton (Gliricidia sepium). *Info Pastos y Forrajes*.

Medina, M., García, D., Moratinos, P., & Cova, L. (2019). La morera (Morus spp.) como recurso forrajero: Avances y consideraciones de investigación. *Zootecnia Tropical*.

Mier, K. (2014). EVALUACION PRODUCTIVA DE BANCOS FORRAJEROS (ENERGIA Y PROTEINA) UTILIZADAS EN EL PROYECTO LECHERO EN LA GRANJA EXPERIMENTAL DE LA UFPSO.

Milera, M., López, O., & Alonso, O. (2014). Principios generados a partir de la evolución del manejo en pastoreo para la producción de leche bovina en Cuba. *Pastos y Forrajes*, 382-391.

Molina, I., Cantet, J., Montoya, S., Correa, G., & Barahona, R. (2013). Producción de metano in vitro de dos gramíneas tropicales solas y mezcladas con Leucaena leucocephala o Gliricidia sepium. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 15-31.

Oliva, M., Valqui, L., Meléndez, J., Milla, M., Leiva, S., Collazos, R., & Maicelo, J. (2018). Influencia de especies arbóreas nativas en sistemas silvopastoriles sobre el rendimiento y valor nutricional de Lolium multiflorum y Trifolium repens. *Scientia Agropecuaria*, 579-583.

Pérez, O. (2010). *Manual Del Miso de Chachafruto (Erythrina Edulis).* Obtenido de http://www.cartidownload.ro/Diverse/87688/Manual_Del_Miso_de_Chachafruto

Requelme, N., & Bonifaz, N. (2012). CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN LECHERA DE ECUADOR. *La Granja, 15*(1).

Saavedra, G., & Rodríguez, C. (2018). Evaluación del uso de morera (Morus alba) y tilo (Sambucus nigrans) sobre algunos parámetros productivos en ganado lechero. *Revista Veterinaria y Zootecnía*, 14-26.

Valarezo, J. (2012). Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción sostenible de bovinos en la amazonía sur ecuatoriana. *CEDAMAZ*.

ANEXOS

Marco teórico

Bancos de proteína

Los bancos de proteínas son áreas con alta densidad de árboles, arbustos o especies herbáceas con alto contenido de proteína, que pueden ser cosechados y llevados a los animales en un sistema de corte y acarreo o se pueden pastar directamente, generalmente por períodos cortos de tiempo de 1,5 a 2,5 horas diarias (Martinez, 2020).

El contenido de proteína bruta de las hojas de estas especies es generalmente el doble que el de las pasturas tradicionales y, en muchos casos, el contenido de energía es mayor. Esto permite que se utilice los bancos de proteína con éxito para mejorar la calidad nutricional en las dietas a base de pasto (FEDEGAN, 2014).

La proteína es uno de los nutrientes más caros en las raciones de los alimentos para los animales, por lo que los bancos de proteína es una alternativa rentable para mejorar el contenido de proteínas de los alimentos para ganado (Anzola et al., 2014).

Tipo de bancos de proteína

Bancos para corte y acarreo

Un banco de proteína de corte y acarreo se corta el alimento en el banco con un machete u otra herramienta antes de dárselo al ganado, pero primero debe ser picado manualmente o mecanizado (Valarezo, 2012).

Bancos para ramoneo

Los bancos de proteínas para ramoneo permiten que los animales entren en el banco y consuman las hojas ellos mismos. Este tipo de banco requiere el uso de cercas eléctricas para controlar la alimentación durante dos horas al día ya que algunas especies contienen taninos y alcaloides como es el caso de Leucaena que contiene miosina, que puede envenenar e a los animales y no debe excederse (Alonso et al., 2021).

Estos bancos necesitan de especies no frágiles es decir que no sean quebradizas y permitan el ramoneo de los animales. Este sistema no está recomendado para su uso en pequeñas explotaciones ganaderas ya que este sistema solo es rentable en grandes explotaciones ganaderas (Valarezo, 2012).

Establecimiento de los bancos de proteína

Lo recomendable es que se implemente el banco de proteínas cerca de donde se recoge el pienso cosechado (corte y acarreo), o donde se controle la manera más eficiente bajo el sistema de ramoneo. Esto reducirá los costos de producción y manejo de los bancos proteicos (Cárdenas, 2016).

Preparación del terreno

Para el establecimiento se debe utilizar el 20 – 30% del área total del terreno seleccionado. Las leguminosas no toleran el exceso de humedad por lo que el lugar donde se

desea implementar el banco proteico debe presentar suelos no muy arcillosos y bien drenados. Por otro lado el Ph del suelo debe ser óptimo de acuerdo a cada especie ya que no crecerán en terrenos ácidos, pero si en suelos neutros y ligeramente alcalinos (Cisneros & Gallardo, 2014).

Tipo de semilla a utilizar

Para el establecimiento se puede utilizar material vegetativo (asexual), que se pueden obtener de cercas vivas o árboles o arbustos podados que se usan para dar sombra a los animales. Es muy importante que el material seleccionado sea muy palatable para los animales y no produzca ningún tipo de toxicidad (taninos, alcaloides) (Milera et al., 2014)

Escarificación e Inoculación sexual

Las semillas utilizadas deben ser de buena calidad, preferiblemente recién cosechadas, lo que garantizará un buen crecimiento y germinación. Además, las semillas de las leguminosas deben pelarse porque tienen una cubierta dura. La escarificación no es más que el proceso de acelerar la germinación de las semillas utilizando diferentes técnicas agronómicas, el método más práctico es mojar las semillas durante 12 horas, también puedes utilizar agua caliente (80ºC) durante 3 minutos para obtener buenos resultados, otro método es dejar que los animales coman Dejar caer las semillas y recuperarse de las heces. Otras formas de rascado se realizan mediante el uso de maquinaria especializada y ácidos, y aunque son efectivos, tienen la desventaja de ser costosos y peligrosos para el operador (Martinez, 2020).

Fertilización

Cuando la planta tiene 10 cm de altura, es apropiado 30-40 kg de nitrógeno y 50-60 kg de fósforo por hectárea. Después de esto, no es necesario volver a aplicar nitrógeno, ya que una de las características de las leguminosas es su capacidad para fijar nitrógeno en el suelo, pero el fósforo debe aplicarse entre dos y tres años (Mier, 2014).

Características de los bancos de proteína

Martínez (2020) señala que entre sus características tenemos:

Es una alternativa para proporcionar biomasa forrajera durante todo el año con altos valores de contenido proteico (más de 15%) y alta digestibilidad (mayor al 50%) durante todo el año.

Las especies a utilizadas deben soportar podas frecuentes e intensas cada 60 – 120 días.

Las plantas utilizadas en un banco de proteína deben presentar altas tasas de rebrote, producción de forraje y alta palatabilidad.

Las especies seleccionadas deben soportan una alta densidad de plantación de más de 5.000 árboles o arbustos por hectárea, facilitando las podas.

Proporcionan de tres a cuatro veces más proteína que los pastos y son un componente importante para los sistemas de producción ganadera.