UEA Agropecuaria
PrePrint UEA

Sección Agropecuaria
Vol. AGP2324. ep13–145

| Recibido: 14/03/2024 |
| Aceptado: 15/04/2024 |
| Publicado: 29/10/2026 |

Revisión Bibliográfica sobre evaluación de pastizales mejorados y su impacto en la ganadería de la Amazonía ecuatoriana

Literature review on the evaluation of improved pastures and their impact on livestock production in the Ecuadorian Amazon

Santi Grefa Estefany Silvana1[1], Sanchez Chingay Maria Elena2[1] Dr. Moyano Tapia Juan Carlos3[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAGP2324ep13-145 Crossref

Resumen

La evaluación de pastizales mejorados y su impacto en la ganadería en la Amazonía ecuatoriana es un tema multidimensional que aborda la interacción entre la producción ganadera, la conservación del medio ambiente y el bienestar de las comunidades locales. La metodología utilizada para desarrollar el presente estudio fue de tipo cualitativa mediante una técnica inductiva, así se desarrolló una revisión bibliográfica con material adquirido de fuentes acreditadas, incluidas, entre otras, Latindex, Springer, Scielo, Google Scholar, Redalyc, tesis universitarias y otros trabajos de investigación. Como resultados se pudo obtener que en la Amazonía se encuentran 383 025 ha de pastos cultivados, y 391 164 ha de pastos naturales, así mismo, en la Amazonía baja se encuentran especies forrajeras de leguminosas (40 %), por otra parte se estima que en La región amazónica existan 523 219 cabezas de ganado sin embargo el limitado potencial agropecuario amazónico, hace que esta región tenga una producción de 5.3 litros de leche por vaca, no obstante existen especies de pastos mejorados que pueden mejorar esta producción por su contenido de fibra, proteína, entre otros, entre ellas se encuentran Setonia splendida y Panicum maximun con alto contenido de fibra, mientras que la Brachiaria brizhanta y Pennisetum oupureum presentan alta producción de forraje y Stylosanthes guianensis mayor producción de proteína.

Palabras clave

pastos mejorados, nutrientes, rendimiento, especies.

Abstract

The evaluation of improved grasslands and their impact on livestock farming in the Ecuadorian Amazon is a multidimensional issue that addresses the interaction between livestock production, environmental conservation and the well-being of local communities. The methodology used to develop this study was qualitative using an inductive technique, thus a bibliographic review was developed with material acquired from accredited sources, including, among others, Latindex, Springer, Scielo, Google Scholar, Redalyc, university theses and others. Investigation work. As results, it was possible to obtain that in the Amazon there are 383,025 hectares of cultivated pastures, and 391,164 hectares of natural pastures, likewise, in the lower Amazon there are forage species of legumes (40 %), on the other hand it is estimated that in the Amazon region there are 523,219 heads of cattle, however, the limited Amazonían agricultural potential means that this region has a production of 5.3 liters of milk per cow. However, there are improved pasture species that can improve this production due to their fiber content, protein, etc., among them are Setonia splendida and Panicum maximun with high fiber content, while Brachiaria brizhanta and Pennisetum oupureum have high forage production and Stylosanthes guianensis has higher protein production.

Keywords

improved grasslands, nutrients, performance, species.

Direcciones

[1]Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera Agropecuaria. , . Email: amb2017301@uea.edu.ec, me.sanchezc@uea.edu.ec, jmoyano@uea.edu.ec

Autor para la correspondencia

Santi Grefa Estefany Silvana1. Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera Agropecuaria. , . Email: amb2017301@uea.edu.ec

Cómo citar

ESTEFANY SILVANA1, Santi Grefa, MARIA ELENA2, Sanchez Chingay and JUAN CARLOS3, Dr. Moyano Tapia 2026. Revisión Bibliográfica sobre evaluación de pastizales mejorados y su impacto en la ganadería de la Amazonía ecuatoriana . PrePrint UEA. Vol. AGP2324. p. ep13–145. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAGP2324ep13-145

Editores Académicos Jorge Antonio Freile Almeida

Editorial Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2026

Copyright

Derechos de autor 2026 | PrePrint UEA.
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a la RACYT a que este artículo sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0).

1. Introducción

Los pastizales a nivel mundial se componen principalmente de pastos, herbáceas, arbustos, según el atlas de 2021 publicado por el Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wide Fund for Nature – WWF) revela que los pastizales constituyen el 54% de la superficie terrestre de la Tierra, estos pastizales son ecosistemas cruciales que sustentan a un número significativo de personas y contienen una biodiversidad invaluable (ILRI *et al.* 2021). Se estima que el 80% de todas las tierras agrícolas de América Latina se utilizan para la producción de forraje; Quinteros (2017) indica que el efecto favorable de los genotipos bovinos adaptables conduciría a una mejora en los sistemas pastoriles, además de contribuir a la recuperación, podrían ser de ayuda para mitigar los efectos del cambio climático.

Dentro de Ecuador, particularmente en los trópicos ecuatorianos, el 82% de la tierra agrícola se utiliza para pastos, lo que resalta la importancia del ganado en la economía campesina. Sin embargo, los niveles de producción, productividad e ingresos en estos sistemas son bajos. Por ejemplo, la biomasa promedio de forraje varió de 5 a 8 tMS/ha-1/año-1, este escenario está influenciado por elementos como suelos

pobres en nutrientes, susceptibilidad de los pastos a plagas y enfermedades, baja resistencia a la sombra y a la producción, presencia limitada de árboles y leguminosas, y contaminación del suelo junto con otros factores (Triana 2022).

Los pastizales en Ecuador desempeñan un papel crucial en el desarrollo social y económico al satisfacer las necesidades de la población de alimentos esenciales como carne y leche, brindando oportunidades de trabajo y de ingresos. Sin embargo, el desarrollo de estos pastizales se ve obstaculizado por una nutrición inadecuada para el ganado, a pesar de las condiciones favorables para la producción de pastos durante todo el año en el país (Triana 2022). Según las cifras mostradas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos en el año 2022, el Ecuador ostentó un 19% de su uso de suelo en pastizales entre naturales y cultivados; el porcentaje de variación que se obtuvo en comparación al año 2021 en cuanto a pastos naturales aumentó 6.2%, mientras que en los pastos cultivados el porcentaje decayó en 2.1% (Ipiales y Cuichán 2023).

La problemática abordada se enfoca en que la ganadería en la Amazonía ecuatoriana enfrenta desafíos significativos en términos de productividad sostenible y conservación del ecosistema, la introducción de pastizales mejorados ha surgido como una estrategia prometedora para mejorar la calidad del forraje, aumentar la producción ganadera y reducir la presión sobre los recursos naturales (Ríos Núñez y Benítez Jiménez 2015). Los gobiernos a menudo descuidan invertir y proporcionar servicios públicos y seguridad de tenencia en los pastizales, y los actores privados no están realmente interesados en participar activamente. Esto se debe a la falta de conocimiento y conciencia sobre la gestión integrada del paisaje dentro de los gobiernos nacionales y locales, el sector privado y los actores de la sociedad civil (Wane *et al.* 2020).

En este marco particular, la evaluación de los pastos mejorados surge como un tema significativamente pertinente, ya que apunta a comprender la influencia directa de las técnicas de manejo y mejoramiento de los pastos tanto en la producción ganadera como en la conservación de los delicados ecosistemas amazónicos, es así que la importancia de la ganadería como actividad económica para los agricultores se demuestra por el hecho de que el 82% de la superficie disponible para uso agrícola está asignada a pastizales en la Amazonía (Ríos Villafuerte 2014).

Los pastos sirven como fuente primaria y rentable de forraje para el ganado y desempeñan un papel crucial en el apoyo a actividades fisiológicas clave como el crecimiento, la producción y la reproducción en la dieta. Por el contrario, el valor nutricional de los pastos y forrajes fluctúa según la madurez del cultivo. A medida que el cultivo envejece, los niveles de proteína, energía, calcio y materia seca digerible disminuyen. La producción de forraje depende del equilibrio entre elementos bióticos y abióticos, con especial énfasis en la capacidad humana para manejar eficazmente estos factores y lograr una agricultura forrajera sostenible, económicamente viable y lucrativa (Escalante 2015).

Al comprender mejor la relación entre la introducción de pastizales mejorados y su efecto en la productividad ganadera, se espera proporcionar información relevante para promover prácticas más sostenibles y rentables para los ganaderos en la Amazonía ecuatoriana, al tiempo que se fomenta la conservación de este invaluable ecosistema (Benítez *et al.* 2016).

La ganadería bovina se identifica como una de las actividades económicas más agresivas al entorno y responsable de incrementar los riesgos de degradación ambiental en las regiones montañosas. La ganadería está asociada a la deforestación, a la pérdida de biodiversidad, a la erosión del suelo y a la disminución de la capacidad de los ecosistemas para rendir los servicios ambientales (Vargas, Benítez y Torres 2011).

El objetivo principal de esta investigación fue realizar una revisión bibliográfica sobre la evaluación de pastizales mejorados y su impacto en la ganadería de la Amazonía ecuatoriana.

2. Metodología

El presente estudio tuvo un enfoque de investigación cuantitativo ya que se presentan datos numéricos y es un método organizado para recopilar y analizar datos de diversas fuentes.

2.1 Métodos de investigación

El objetivo de esta investigación fue proporcionar evidencia de la evaluación de pastizales mejorados y el impacto que estos pastizales tienen en la ganadería en La región amazónica del Ecuador. El material fue adquirido de fuentes acreditadas, incluidas, entre otras, Latindex, Springer, Scielo, Google Scholar, Redalyc, tesis universitarias y otros trabajos de investigación. Se realizó un análisis y organización en profundidad de los artículos para recopilar la información más precisa posible.

3. Resultados y discusión

Esta revisión bibliográfica consta de 23 citas de referencias, de las cuales 4 de ellas son libros ecuatorianos, así mismo una tesis de doctorado, y 18 citas corresponden a artículos científicos.

a. Distribución de pastizales en la Amazonía.

En la zona de la Amazonía ecuatoriana, los pastos prevalecen menos que la cubierta forestal dominante. Se pueden encontrar pastizales en lugares afectados por la deforestación o la ganadería intensiva, particularmente con pastos modificados como brachiaria y guinea (*Panicum maximus*). Según el boletín técnico de superficie y producción agropecuaria continua (2022) en la Amazonía ecuatoriana presenta aproximadamente 39164 hectáreas de pastos naturales, mientras que los pastos cultivados ascienden a 383 025 hectáreas (Ipiales y Cuichán 2023).

Por otro lado, según información proporcionada por el INEC en 2015 sobre el uso del suelo en La región amazónica del Ecuador (RAE), aún existen más de 2.663.717 hectáreas que están siendo influenciadas por la actividad agrícola, y de esas 988.229 hectáreas están siendo utilizadas con fines agrícolas. En la **Tabla 1** se muestra el patrón de ocupación

de la tierra, así como la forma en que la tierra es utilizada con fines agrícolas por los distintos territorios provinciales.

En el gradiente andino amazónico de la provincia del Napo, los pastos proporcionan el mayor volumen de forraje para los animales de ganadería que, aunque son ricos en energía, son pobres en proteínas; por otro lado, los tipos forrajeros con leguminosas son los menos predominantes: sólo el 40% en la zona baja, el 13% en la zona media y el 8% en la zona alta reportaron el uso de leguminosas en sus potreros (Leon-Alvear, 2020). Esto se puede visualizar en la **Figura 1**.

Tabla 1 | Uso de suelo en la RAE.

RAE	TOTAL		SUPERFICIE CULTIVADA (HA)				BOSQUES
	UPAs	**ha**	**Área total**	**Pastos**	**Cultivos permanentes**	**Cultivos transitorios**	
Morona Santiago	17 106	891 435	405 467	372 225	20 642	12 600	479 159
Napo	5 115	288 424	101 197	77 482	13 795	9 920	143 711
Pastaza	5 262	430 302	78 505	64 892	11 510	2 103	349 484
Zamora Chinchipe	9 005	446 903	291 608	181 550	13 943	6 115	242 808
Sucumbíos	7 898	356 481	116 918	59 420	42 589	14 909	234 021
Orellana	5 963	250 172	84 534	36 702	36 139	11 693	163 275
TOTAL, RAE	50 351	2 663 711	988 229	792 271	138 618	57 340	1 612 458

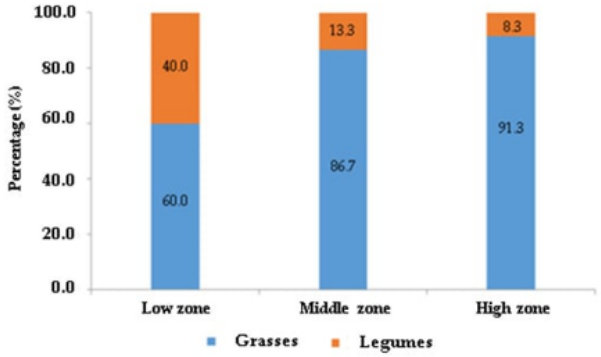


Figura 1 | Tipo de pasto utilizado por pequeños ganaderos en Napo. Tomado de (Leon-Alvear, 2020).

b. Población bovina en la Amazonía.

La región amazónica representó el 8,5% de la población ganadera en 2022, a pesar de ello registró una reducción del 5,1% respecto a 2021, de forma similar La región amazónica tiene el 4,2% de la producción de leche contando con una producción de 5,3 litros por vaca (Ipiales y Cuichán 2023).

Se sugiere que el potencial agropecuario de La región amazónica ecuatoriana es limitado, con un reducido número de cultivos tradicionales que se adaptan a las condiciones climáticas y a la pobre vocación agrícola de los suelos, el 80,17% de la tierra cultivada de esta región se usa en sistemas ganaderos, superficie que crece a expensas de las áreas de bosques. La Región mantiene el 11,7% del rebaño nacional y contribuye con el 8,2% de la leche y 1% de la carne que se produce a nivel de País (Nieto y Caicedo 2012).

Las cifras suministradas por el INEC (2015) indican que en la zona amazónica ecuatoriana se mantenían aproximadamente 621874 cabezas de todas las especies de ganado mayor y las especies más importantes de ganado menor. Adicionalmente, hubo 792.271 hectáreas de terreno que fueron ocupadas con fines de uso ganadero en más de 29.000 Unidades de Producción. empresas involucradas en la agricultura (UPA). En la zona amazónica ecuatoriana, las provincias de Morona Santiago con 266 108 cabezas de ganado, Zamora Chinchipe con 152 360 cabezas de ganado y Napo con 59 076 cabezas de ganado presentan el mayor inventario ganadero. Estas provincias representan el 41,4% y el 25,2% del hato regional, respectivamente, y el 42,3% y el 20,3% de la tierra que se utiliza para la producción ganadera. En la **Tabla 2** se presentan los inventarios ganaderos según especies en la Amazonía.

Tabla 2 | Inventarios ganaderos según especies en la Amazonía

Territorios	UPAs	Ha	Vacuno (cabezas)	Porcinos (cabezas)	Ovinos (cabezas)	Equinos (cabezas)	Caprinos (cabezas)
Región Amazónica	29 004	729 271	523 219	21 030	8 334	68 783	68 783
Morona Santiago	10 918	372 225	229 205	8 321	1 956	26 472	154
Napo	2 394	77 482	50 984	978	1 002	6 031	81
Pastaza	2 145	64 892	26 820	1 066	422	6 684	45
Zamora Chinchipe	6 725	181 550	130 667	3 923	2 780	14 862	128
Sucumbíos	4 117	59 420	49 591	4 305	1 765	8 996	74
Orellana	2 705	36 702	35 942	2 437	409	5 738	26

La ganadería en la zona alta amazónica del Ecuador se ha manejado con base en la limitada experiencia del ganadero, sin controles ni registros de manejo, pastoreo libre en el caso del ganado vacuno o cultivo en soga, particularmente en el caso de la producción de leche. Este ha sido el caso por varias razones. Como resultado de una mejor gestión animal y un mayor control sanitario, en las estribaciones se practican en mayor medida crías de ganado lechero con sogueo y semi estabulado. En la región baja, a un solo grupo de animales se le ha permitido pastar libremente, lo que ha dado lugar a ciertos casos de endogamia entre los animales que allí viven (Quinteros 2017).

Las condiciones climáticas y ambientales en la región amazónica del Ecuador, particularmente en la provincia de Pastaza, que está asociada principalmente con la ganadería, tienen un impacto significativo en el ganado. Estas condiciones incluyen altas temperaturas, alta humedad relativa y la presencia de ectoparásitos. Estas condiciones impiden que el ganado alcance su máximo potencial y, lo que es más importante, tienen un impacto significativo en su capacidad reproductiva (Quintana 2023

Según indican Vargas *et al.* (2022), en La región amazónica ecuatoriana (RAE) existen aproximadamente 29 004 unidades de producción agropecuaria distribuidas en un total de 792 271 hectáreas, así mismo manifiestan que el ganado bovino en la Amazonía tiene aproximadamente 523 219 cabezas. Así mismo (Torres et al. 2022), manifiesta que las principales especies de ganado bovino que se presentan en la Amazonía están separadas por zonas; en la zona baja se encuentran la especie Charolesa, Santa Gertrudis, Jersey y la Criolla Macabea; en la zona media se encuentran las especies Brown Swiss, Brahman, Normande y la Criolla Macabea; mientras que en la zona alta están la raza Holstein, Normande y Jersey.

Tabla 3| Características de los pastos recomendados para las condiciones de La región amazónica ecuatoriana. Tomada de (Vargas-Burgos *et al.* 2022).

Tipo de pastos %	Familia	Ciclo Vegetativo	Adp. de pH	Fertilidad en el suelo	Drenaje	Altitud	Densidad de siembra	Valor nutritivo	Utilización
Axonopus scoparios	Gramínea	Perenne	5-7	Media a alta	Bueno, no soporta encharcamiento	600 – 2000 msnm	MV = 400 a 600 Kg tallos/ha	Prot= 6 a 12% Digestibilidad= 40 a 80%	Pastoreo, corte, acarreo, heno y barrera viva.
Cratylia argentea	Leguminosa	Perenne	3.8 a 6	Baja	Bueno	0 a 1200 msnm	Dist. Entre surcos de 1.5 a 1 m	Prot= 18 a 30% Digestibilidad= 60 a 65%	Pastoreo, corte, acarreo, suplemento en sequía, banco de proteína, concentrado, barrera viva, heno y ensilaje.
Bracharia dictyoneurara	Gramínea	Perenne, persistente	3.5 a 6	Baja	Buen drenaje	0 a 1800 msnm	-	Prot= 6 a 8% Digestibilidad = 55 a 60%	Pastoreo y protección de taludes.
Pennisetum clandestinum	Gramínea	Perenne	4.5 a 7	Alta	Moderado	1500 a 2500 msnm	-	Prot= 25% Digestibilidad= 70%	Pastoreo, cobertura, heno y ensilaje.
Clitoria ternatea	Leguminosa	Perenne	4.5 a 8.7	Baja a alta	No tolera inundaciones ni encharcamientos	0 a 2000 msnm	-	Prot= 17 a 20% Digestibilidad= 80%	Banco de proteína, cobertura, abono verde, pastoreo, corte, acarreo, heno, ensilaje, etc.
Centroseman macrocarpum	Leguminosa	Perenne	4 a 7.5	Baja a media	Bueno	0 a 1650	-	Prot= 20 a 30% Digestibilidad= 45 a70%	Pastoreo, banco de proteína, abono verde, coberturas en plantaciones.
Pennisetum purpureum	Gramínea	Perenne, persistente	4.5 a 7	Alta	Bueno	0 a 2200 msnm	-	Prot= 7 a 10% Digestibilidad= 50 a 60%	Pastoreo, corte, acarreo, barrera viva, ensilaje.
Setaria sphacelata	Gramínea	Perenne, persistente	5.5 a 6.5	Baja a media	Bueno, no soporta encharcamiento	0 a 2700 msnm	-	Prot= 7 a 10% Digestibilidad= 50 a 65%	Pastoreo, corte, acarreo, ensilaje y heno.
Pannicum maximun	Gramínea	Perenne, persistente	5 a 8	Media a alta	Bueno, no soporta suelos inundables	0 a 1500 msn	-	Prot= 10 a 14% Digestibilidad= 60 a 70%	Pastoreo, corte, acarreo, barreras vivas, heno y ensilaje.
Brachiaria hibrido	Gramínea	Perenne, persistente	4.5 a 8	Media	Buen drenaje	0 a 1800 msnm	-	Prot=12 a 15% Digestibilidad= 55 a 62%	Pastoreo, heno y ensilaje.
Bracharia decumbens	Gramínea	Perenne, persistente	3.8 a 7.5	Baja	Buen drenaje	0 a 1800 msnm	-	Prot= 8 a 10% Digestibilidad= 50 a 60%	Pastoreo.
Bracharia brizantha	Gramínea	Perenne, persistente	4 a 8	Media a alta	Tolera periodos cortos de encharcamiento	0 a 1800 msnm	-	Prot= 7 a 14% Digestibilidad= 55 a 70%	Pastoreo, corte, acarreo y barrera viva.

c. Evaluación de pastos mejorados en la Amazonía ecuatoriana

No todos los forrajes tienen la misma calidad respecto a la respuesta animal: las leguminosas y gramíneas de clima frío cubren los requerimientos de composición química y de digestibilidad de una vaca lechera de producción media, también las leguminosas de clima cálido cubren ampliamente

las necesidades de los animales de engorde y de leche; siguen en orden decreciente de calidad, los cereales forrajeros y las anuales de clima cálido como maíz y sorgo; en último lugar se encuentran las gramíneas de clima cálido como bermuda, pangola y elefante, que cubren sólo las necesidades de una vaca seca (León, Bonifaz y Gutiérrez 2018).

En la Amazonía ecuatoriana se pueden hallar diferentes especies forrajeras introducidas en el programa de pastos de la Universidad Estatal Amazónica en el Centro Experimental de Investigación y Producción Amazónica, entre ellas se encuentran: Setaria splendida, Axonopus Micay, Panicum maximum cv. Mombaza, Pennisetum purpureum cv. King Grass, Brachiaria brizhanta cv. Xaraes, Panicum maximum cv. Saboya enana, Brachiaria brizhanta, Brachiaria hibrido, Arachis pintoí, Panicum maximum cv. Tanzania (Torres et al. 2022).

Campos (2010) indica que la producción de materia seca del Panicum maximum cv. Saboya enana a los 60 días fue de 8,06 Ton/ha en contraste con la Setaria sphacelata cv. splendida que se registró una producción de 86.77 kg/ha, esto se debe principalmente a la densidad de siembra de estos pastos, además son aquellos que producen materia más seca, esta particularidad se nota en el pasto Pennisetum purpureum siendo el mayor productor de forraje verde, más no el mejor en materia seca. Así mismo, el porcentaje de materia seca.

Tabla 4 | Frecuencias de corte sobre proteína cruda, fósforo y digestibilidad *in vitro* en *Brachiaria brizantha.*

Variables	Localidad	Frecuencia de corte (semanal)				
		3	6	9	12	Prom.
Proteína Cruda (%)	Archidona	13.31	12.35	12.71	9.69	12.015
	Misahuallí	11.01	7.78	7.40	7.35	8.385
	Palora	13.61	12.94	9.89	9.68	11.53
	Promedio	12.64	11.02	10.09	8.91	
Fósforo (%)	Archidona	0.18	0.17	0.17	0.14	0.16
	Misahuallí	0.33	0.25	0.21	0.19	0.25
	Palora	0.24	0.22	0.17	0.18	0.20
	Promedio	0.25	0.21	0.18	0.17	
Digestibilidad *in vitro (%)*	Archidona	54.14	47.54	45.93	47.26	48.72
	Misahuallí	49.07	49.15	41.47	43.30	45.75
	Palora	46.10	43.96	44.93	44.02	44.75
	Promedio	49.77	46.88	44.11	44.86	

Con respecto a los niveles de fibra, los pastos Setaria sphacelata cv. splendida, Axonopus micay, Panicum maximus cv. Mombasa, Brachiaria brizhanta, Brachiaria hibrida, Panicum maximum (Saboya), Brachiaria brizhanta, Arachis pintoi y Panicum máximum cv. Tanzania registraron 34.08; 32.94; 35.50; 33.89; 29.33; 32.79; 28.50; 36,04; 31.78 y 34.95% respectivamente de fibra cruda (Guaicha et al. 2017).

A los sesenta días, la producción de forraje verde, Pennisetum purpureum, fue de 36,11 toneladas por hectárea. Este es un número que difiere notablemente de la producción de otras gramíneas, particularmente Setaria sphacelata cv. splendida, la cual registró una producción de 0,63 toneladas por hectárea. Esto se debe principalmente a la densidad de siembra. Según Campos (2011), la producción de forraje verde del pasto Brachiaria brizhanta fue de 85,00 Ton/ha/año cuando se utilizó fertilización orgánica. Este es un número mayor que el observado en la investigación actual. Esto se debe a que en el primer caso los cultivos que se evaluaron fueron del pasto Brachiaria brizhanta. Durante esta investigación no se utilizaron fertilizantes orgánicos.

Sin embargo, en un estudio realizado por Condo y Ulloa (2019), los investigadores examinaron los efectos del biol bovino en una dosis de 40 ml/L sobre la altura de las plantas de Brachiaria brizanta, así mismo, descubrieron que después de 45 días, la planta alcanzó 85,05 cm, significativamente más alto que los otros tratamientos. Esto fue especialmente cierto en comparación con el biol de estiércol de pollo, que produjo una altura de planta de 69,72 cm. Los investigadores concluyeron que el biol bovino era superior al biol de estiércol de pollo. Esto podría deberse a que el biol bovino no libera nitrógeno en forma de amoníaco, a diferencia del biol de estiércol de pollo. De igual forma, se espera que en una mayor proporción de nutrientes exista una dosis alta de biol bovino, que puede resultar tóxico en algunos casos, pero en este estudio en particular tuvo un efecto positivo.

Los siguientes valores, expresados en calorías por gramo (cal/g), fueron los que se adquirieron de los pastos que se encontraban en la Amazonía ecuatoriana. Setaria sphacelata cv. Splendid (4730.33), Axonopus micay (4563.67), Panicum máximo cv. Mombasa (4630.67), Brachiaria brizhanta cv. Xaraes (4522.67), Brachiaria híbrido (4634.33), Panicum maximus cv. (4637.00), Saboya Enana (4666.33), Brachiaria brizhanta (4502.67), Arachis pintoi (4519.00) y Panicum máximo cv. Tanzania (4450.00) valores entre los cuales no difieren significativamente, pudiendo señalar que Panicum max cv. Tanzania posee la menor cantidad de energía bruta y Setaria sphacelata cv. splendida posee la mayor cantidad de energía.

Leonard (2015) indica los siguientes datos de los pastizales en la Amazonía: Brachiaria decumbens, (17.585 kg MS/ha/año, Proteína: 10,6% Fósforo: 0,%; DIV: 44,4%), Brachiaria brizantha (26.538 kg MS/ha/año; Proteína: 10,1%; Fósforo: 0,18%; DIV: 44,1%), Arachis pintoi (6.212 kg MS/ha/año; Proteína: 19,4%; Fósforo: 0,21%; DIV: 59,2%), Desmodium ovalifolium (5.890 kg MS/ha/año; Proteína: 16,3%; Fósforo: 0,16%; DIV: 39,6%) y Stylosanthes guianensis (15.237 kg MS/ha/año; Proteína: 20,69%; Fósforo: 0,4%; DIV: 48,7%). En la **Tabla 3** se presentan las características de los pastos recomendados para las condiciones de la región amazónica ecuatoriana:

Tabla 5 | Frecuencias de corte sobre proteína cruda, fósforo y digestibilidad *in vitro* del *Arachis pintoi.* Tomado de (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias 1991).

Variables	Localidad	Frecuencia de corte (semanal)				
		3	6	9	12	Prom.
Proteína Cruda (%)	Archidona	21.99	20.69	20.18	19.68	20.64
	Misahuallí	18.95	18.67	19.36	19.01	18.99
	Palora	19.55	21.27	18.79	19.23	19.71
	Promedio	20.16	20.21	19.44	19.31	
Fósforo (%)	Archidona	0.22	0.19	0.15	0.20	0.19
	Misahuallí	0.35	0.31	0.28	0.31	0.31
	Palora	0.26	0.26	0.21	0.21	0.24
	Promedio	0.28	0.25	0.21	0.24	
Digestibilidad in vitro (%)	Archidona	60.88	61.50	63.36	57.72	60.87
	Misahuallí	47.86	60.40	58.98	61.56	57.20
	Palora	49.20	46.84	55.44	58.47	52.49
	Promedio	52.65	56.25	59.25	59.27	

En las (**Tablas 4, 5, 6, 7 y 8**) se muestran las frecuencias de corte sobre proteína cruda, fósforo y digestibilidad in vitro en Brachiaria brizantha, Brachiaria decumbens, Arachis pintoi, Stylosanthes quianensis, Pennisetum violaceum respectivamente según investigaciones realizadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Según los datos presentados en la **Tabla 4**, la localidad de Archidona obtuvo mayores valores en las mediciones en el porcentaje de proteína cruda y digestibilidad *in vitro* con 12.015% y 48.72% respectivamente, mientras que el porcentaje de fósforo fue mayor en la localidad de Misahuallí con un valor de 0.25%. Las primeras tres semanas de la frecuencia del corte son las que experimentan mayores valores de concentraciones, en el transcurso de las frecuencias de corte los valores disminuyen paulatinamente.

Tabla 6 | Frecuencias de corte sobre proteína cruda, fósforo y digestibilidad *in vitro* del *Stylosanthes quianensis.*

Variables	Localidad	Frecuencia de corte (semanal)				
		3	6	9	12	Prom.
Proteína Cruda (%)	Archidona	21,77	22,02	23,80	20,09	21,92
	Misahuallí	22.07	21.94	19.79	18.45	20,56
	Palora	21.70	21.85	20.74	20.01	21,07
	Promedio	21.85	21.94	21.44	19.52	
Fósforo (%)	Archidona	56.81	53.93	58.91	54.22	55,96
	Misahuallí	53.56	57.27	57.23	55.35	55,85
	Palora	44.83	45.52	48.07	52.18	47,65
	Promedio	51.73	52.24	54.74	53.92	
Digestibilidad in vitro (%)	Archidona	56.81	53.93	58.91	54.22	55,96
	Misahuallí	53.56	57.27	57.23	55.35	55,85
	Palora	44.83	45.52	48.07	52.18	47,65
	Promedio	51.73	52.24	54.74	53.92	21,92

Según los datos presentados en la **Tabla 5**, la localidad de Archidona obtuvo mayores valores en las mediciones en el porcentaje de proteína cruda y digestibilidad *in vitro* con 20.64% y 60.87% respectivamente, mientras que el porcentaje de fósforo fue mayor en la localidad de Misahuallí con un valor de 0.31%. La localidad de Misahuallí obtuvo mayores valores de porcentaje de proteína cruda y fósforo durante la tercera semana de corte, mientras que las localidades de Archidona y Palora obtuvieron porcentajes mayores en la tercera semana de corte, con respecto a digestibilidad los valores más altos en las tres localidades se dieron en la doceava semana.

Según los datos presentados en la **Tabla 6**, la localidad de Archidona obtuvo mayores valores en las mediciones en el porcentaje de proteína cruda, fósforo y digestibilidad *in vitro* con 23.80% (tercera semana), 58.91% (novena semana) y 59.91% (tercera semana) respectivamente **(Tabla 7)**.

En cuanto a la especie *Brachiaria decumbens,* en la provincia de Palora, obtiene valores hasta de 12.70% con respecto a proteína cruda, mientras que el porcentaje de fósforo alcanzado fue de 0.22% y la digestibilidad in vitro presentó valores hasta de 50.63% **(Tabla 8).**

Tabla 7 | Frecuencias de corte sobre proteína cruda, fósforo y digestibilidad *in vitro* en *Brachiaria decumbens* en Palora.

Variable	Frecuencia de corte (semanas)				
	3	6	9	12	Prom.
Proteína Cruda (%)	12,35	12,70	10,62	9,32	11,25
Fósforo (%)	0,22	0,20	0,18	0,15	0,19
Digestibilidad *in vitro (%)*	50,63	48,11	44,46	38,50	45,43
Variable	**Frecuencia de corte (semanas)**				
	3	**6**	**9**	**12**	**Prom.**
Proteína Cruda (%)	12,35	12,70	10,62	9,32	11,25
Fósforo (%)	0,22	0,20	0,18	0,15	0,19
Digestibilidad *in vitro (%)*	50,63	48,11	44,46	38,50	45,43
Variable	**Frecuencia de corte (semanas)**				
	3	**6**	**9**	**12**	**Prom.**
Proteína Cruda (%)	12,35	12,70	10,62	9,32	11,25
Fósforo (%)	0,22	0,20	0,18	0,15	0,19
Digestibilidad *in vitro (%)*	50,63	48,11	44,46	38,50	45,43

La ganadería es una actividad económica importante en La región amazónica, pero tradicionalmente ha estado asociada con la deforestación y la degradación del medio ambiente.

Tabla 8 | Frecuencias de corte sobre proteína cruda, fósforo y digestibilidad *in vitro* del *Pennisetum violaceum.*

Especies	Frecuencia de aprovechamiento (días)	Rendimiento tMS/ha/año	Materia Seca (%)	Proteína (%)	Digestibilidad de la MS*
Maralfalfa	60	21,04	16,53	11,49	42,79

d. El pasto y su impacto en la ganadería de la Amazonía ecuatoriana

Las actividades ganaderas a lo largo del gradiente altitudinal andino-amazónico estudiado se iniciaron hace aproximadamente setenta años en la zona alta, con presencia de colonos migratorios, Sin embargo, en la zona media se reportan hogares Kichwa involucrados en estrategias de vida basadas en la ganadería, que mantienen grandes núcleos familiares con jefes de hogar mayores de cincuenta años y bajos niveles educativos, En promedio, las explotaciones ganaderas a lo largo del gradiente altitudinal tienen más de 35 ha, y más del 50% del área agrícola está dedicada a pastos (Torres *et al,* 2022), Destaca la zona alta con poca presencia de bosque en las fincas, pero con mayores ingresos económicos,

Los pastos mejorados suelen ser seleccionados por su mayor productividad, resistencia a enfermedades y plagas, capacidad de recuperación después del pastoreo y adaptabilidad a suelos ácidos y pobres en nutrientes, comunes en la Amazonía (Rotz, 2018), Se ha demostrado a través de investigaciones que el uso de pastos mejorados tiene el potencial de mejorar la producción ganadera, mejorar la calidad nutricional del forraje, disminuir la tensión ejercida sobre los pastizales naturales y contribuir a la restauración de regiones que han sido degradadas (Pedroza, 2021),

Estudios realizados en Brasil en biomas amazónicos indican que en cuanto a rendimiento la resiembra de pastos (PS) y su posterior mejora mediante la fertilización de pastos (PF) proporcionan aproximadamente 1,74 toneladas de materia seca/cabeza/año, respectivamente, esta práctica a la vez suministra nutrientes al suelo, permitiendo una mayor productividad de la masa forrajera y, en consecuencia, una mayor disponibilidad para el consumo de los animales (Molossi *et al,* 2020),

Así mismo, en términos de rentabilidad para producción de carne vacuna, los pastizales mejorados presentan un menor costo que otras formas de alimentación como suplementación con cereales, no obstante, la producción de carne vacuna tiene un menor costo cuando se utilizan los pastos naturales, sin embargo, el rendimiento no es el mismo; Silva (2018), indica que la intensificación agrícola utilizando pastizales mejorados anexados a una estrategia agrícola sostenible triplica el retorno de inversión en comparación a sistemas cerrados de producción, y a su vez una ligera superioridad a sistemas de pastizales mejorados intensivos, esto debido a una menor tasa de carga animal y una menor productividad de la carne,

Por otra parte, se ha discutido el impacto ambiental del uso de pastos mejorados, especialmente en términos de su contribución a la deforestación indirecta a través del desplazamiento de la frontera agrícola y la intensificación ganadera, Sin embargo, también se destaca su papel en la conservación de suelos y la mitigación del cambio climático a través de la captura de carbono (Milera *et al,* 2019),

Con respecto a la Huella de Carbono que deja el uso de los pastizales mejorados en la producción de carne vacuna, cabe resaltar que estrategias de alimentación como suplementación con granos es más amigable con el medio ambiente debido a las emisiones acumuladas para producir y aplicar fertilizantes y otros insumos, además de mayores emisiones de metano del ganado; no obstante en relación a la huella hídrica, cualquier alternativa de pastos y pastos mejorados tienen un menor índice cuando son medidos en ecosistemas amazónicos, siendo más amigables con el ambiente (Molossi *et al,* 2020),

e. Principales pastos y forrajes adaptados a la Amazonía ecuatoriana

Existen numerosas especies de pastos mejorados que se utilizan en la Amazonía, adaptadas a las condiciones específicas del suelo y el clima, Algunas de estas especies incluyen *Brachiaria brizantha, Brachiaria humidicola, Panicum maximum y Andropogon gayanus*, entre otras (Vargas-Burgos *et al,* 2022),

Al considerar los sistemas de pastizales en la provincia de Napo, queda claro que los pastos son los forrajes dominantes en comparación con las leguminosas a lo largo del gradiente altitudinal, Las especies de pastos dominantes en la región baja incluyen el pasto marandú (*Brachiaria brizantha*), el pasto dallis (*Brachiaria decumbes*) y el pasto guineo (*Panicum maximus*), La región central se caracteriza por el predominio de pasto melífero (*Setaria splendida*) y dallisgrass, mientras que el pasto alemán (*Echynochloa polystachya*) es la especie menos abundante en esta área, El pasto imperial (*Axonopus scoparius*) rara vez se utiliza en las zonas bajas e intermedias, Dentro de las regiones montañosas, las especies predominantes son el pasto kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) y el pasto melífero (*Setaria splendida*), mientras que la especie menos utilizada es el raigrás (*Lolium multiflorum*) (Torres *et al,* 2021),

Además, las especies de leguminosas forrajeras son las me-

nos utilizadas y presentan una menor distribución de especies por gradiente, Más precisamente, el maní forrajero (*Arachis pintoi*) es la especie vegetal predominante en la zona baja y media, mientras que el loto (*Lotus pedunculatus*) es la especie predominante en la zona alta, La **Tabla 9** muestra las principales especies de pastos utilizadas en la industria de la ganadería amazónica,

Tabla 9 | Distribución de especies forrajeras en la gradiente altitudinal de la provincia del Napo, tomado de (Leon-Alvear, 2020)

Zona baja (400 a 700 msnm)	Zona media (701 a 1000 msnm)	Zona Alta (1601 a 2000 msnm)
	HIERBAS	
Hierba Marandú (Bracharia brizantha)	Hierba miel (Setaria splendida)	Hierba kikuyu (Pennisetum clandestinum)
Hierba Dallis (Brachiaria decumbes)	Hierna Dallis (Bracharia decumbes)	Hierba miel (Setaria splendida)
Hierba imperial (Axonopus scoparius)	Hierba imperial (Axonopus scoparius)	Hierba de huerto / pasto dáctilo (Dactylis glomerata)
Hierna de saboya (panicum máximo)	Hierba de guinea (Panicum máximo)	Reygrass (Lolium multiflorum)
	Hierba alemana (Echynochloa polystachya)	
	LEGUMBRES	
Maní forrajero (Arachis pintoi)	Maní forrajero (Arachis pontoi)	Loto (Lotus pedunculatus)
Campanilla (Centrosema pubescens)	Campanilla (Centrosema pubescens)	Trébol blanco (Trifolium repens)
		Ranúnculo (Tithonia diversifolia)

En su análisis de la distribución de especies de pastos y forrajes en La región amazónica ecuatoriana, Vargas-Burgos *et al,* (2022) encontraron que el 56% del área utilizada por el ganado está ocupada por *Axonopus scoparios* (Gramalote), el cultivar de especie forrajera más común en la RAE que está elevado a más de 900 metros sobre el fondo del océano, La siguiente en la lista es *Setaria splendida*, más conocida como pasto miel, esta especie se puede encontrar hasta los 2000 metros sobre el nivel del mar, El género Brachiaria, que comprende el 5,3% de la superficie terrestre utilizada para el ganado, se puede encontrar entre 400 y 2000 metros sobre el nivel del mar, según el cultivar, El maní forrajero, o *Arachis pintoi*, convive con el gramalote y otras especies, son una leguminosa nutritiva que puede soportar las duras condiciones amazónicas y es resistente al pastoreo, Hay escasez de otros géneros que sean valiosos desde el punto de vista nutricional y capaces de producir grandes cantidades de biomasa, Aunque *Penninsetum* se adapta a las condiciones edafoclimáticas actuales, su explotación es la principal razón por la que no prosperan; en la **Tabla 10** se presenta la estructura de los pastos en las fincas amazónicas,

Tabla 10 | Estructura del pasto en las fincas en la Amazonía ecuatoriana.Tomado de (Vargas-Burgos *et al,* 2022),

Tipo de pastos %	Napo	Orellana	Pastaza	Sucumbios	Morona Santiago	Zamora Chinchipe	RAE
Axonopus scoparios	32,82	3,81	88,77	7,07	76,70	36,62	56,24
Setaria espléndida	0,04	0,22	0,04	0,15	5,10	2,25	2,99
Bracharia dictyoneurara	0,46	0,00	0,00	0,00	0,03	0,23	0,11
Pennisetum clandestinum	9,49	0,00	0,04	0,31	0,64	0,57	1,30
Axonopus mikay	0,34	0,15	0,00	0,19	0,04	0,01	0,20
Paspalum dilatalum	0,21	0,07	1,72	0,00	0,17	0,90	0,46
Pennisetum purpureum	1,69	7,93	1,15	5,19	0,45	1,30	3,43
Setaria sphacelata	18,37	0,24	0,81	3,52	0,29	0,19	2,13
Lolium perenne	0,03	0,0	0,08	0,19	0,14	0,00	0,09
Pannicum maximun	0,04	4,3	0,00	10,35	0,08	0,01	1,02
Brachiaria hibrido	0,12	11,89	0,00	1,75	0,00	0,00	0,69
Bracharia decumbens	6,61	32,80	0,44	24,27	0,01	0,00	3,94
Bracharia brizantha	0,39	14,85	0,00	7,16	0,00	0,00	1,25
Hyparrhenia rufa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,12
Otros Pastos	29,41	23,29	6,94	37,73	12,29	16,29	16,64
Pueraria jabanica	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,02
Superficie total (Ha)	67725	35864	64981	56820	370142	174824	770356

4. Conclusiones

Se realizó una revisión bibliográfica de la evaluación de los pastos mejorados en la Amazonía, observando que la especie *Pennisetum clandestinum* presenta una de las mejores características en condiciones amazónicas, pudiendo alcanzar un porcentaje proteico de hasta 25% y una digestibilidad de hasta 70%, sus mejores resultados porcentuales cuando se encuentra desde los 1500 a 2500 msnm.

De acuerdo a la altura en que se encuentran los pastos, los que mejor funcionan son: *Clitoria ternatea, Cratylia argéntea, Centroseman macrocarpum y Pennisetum clandestinum.*

El diagnóstico de los pastos mejorados tiene un impacto positivo en la ganadería al mejorar la productividad y la salud animal, es así que las hierbas que mejor se adaptan a las condiciones de la Amazonía ecuatoriana son *Brachiaria spp, axonopus scoparius y panicum maximu* y en legumbres: maní forrajero (*Arachis pintoi)* y campanilla (*Centrosema pubescens)* para zonas bajas.

Contribuciones de los autores

Santi Grefa Estefany Silvana1:
Sanchez Chingay Maria Elena2:
Dr. Moyano Tapia Juan Carlos3:
Todos los autores aporbaron la version enviada y editada.[0.5em]

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

BENÍTEZ, D, VARGAS BURGOS, J, TORRES, V, y RORIA, S. 2016, Incidence of livestock practices on the productivity of breeding herds in the Pastaza province of the Ecuadorian Amazon, *Avances en Investigación Agropecuaria*, vol, 20, no, 3.

CAMPOS, S. 2010, *Evaluación de cuatro diferentes abonos orgánicos (humus, bokashi, vermicompost y casting) en la producción primaria forrajera de la Brachiaria brizantha*, Riobamba: Escuela Superior Politécnica del Chimborazo,

ESCALANTE, M, 2015, Estado de degradación de las pasturas de la asociación de ganaderos de Aucayacu-La Morada, Tingo María.

GONZALES, R., ANZÚLES, A., VERA, A. and RIERA, L., 1991. Manual de pastos tropicales para la Amazonía. Quito: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)

GUAICHA, M„ FIALLOS, M„ JIMÉNEZ, S, y USCA, J„ 2017, evaluación de diez pastos introducidos en la Amazonía ecuatoriana a diferentes edades de corte, en el centro de investigación CIPCA, *Observatorio de la economía latinoamericana*.

ILRI, IUCN, FAO, UNEP y ILC, 2021, Range lands Atlas, Nairobi Kenya.

IPIALES, O, y CUICHÁN, M, 2023, Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), Quito.

LEÓN, R, BONIFAZ, N, y GUTIÉRREZ, F, 2018, *Pastos y forrajes del Ecuador: Siembra y producción de pasturas*, 1, Quito: Editorial Universitaria Abya-Yala,

LEONARD, L, 2015, Recursos forrajeros autóctonos y promisorios para la ganadería en la provincia de Pastaza, *Retos y posibilidades para una ganadería sostenible en la provincia de Pastaza de la Amazonía Ecuatoriana*, S,l,: Universidad Estatal Amazónica, pp, 46-69, vol, Cap-IV.

MILERA, M, MACHADO-MARTÍNEZ, R, AMARO, O, HERNÁNDEZ-CHÁVEZ, M, y SHÁNCHEZ, S, 2019, Intensive rational grazing as alternative for low-emission animal husbandry, *Pastos y forrajes*, vol, 42, no, 1.

MOLOSSI, L„ HOSHIDE, A„ MACHADO, L„ SOARES DE OLIVERA, A, y CARNEIRO DE ABREU, D„ 2020, Improve Pasture or Feed Grain? Greenhouse Gas Emissions, Profitability, and Resource Use for Nelore Beef Cattle in Brazil's Cerrado and Amazon Biomes, *Animals*, vol, 10, no, 8.

NIETO, C, y CAICEDO, C„ 2012, Análisis reflexivo sobre el desarrollo agropecuario sostenible en la Amazonía ecuatoriana, Joya de los Sachas.

QUINTANA, J„ 2023, El uso de los pastizales en la ganadería, Coahuila.

QUINTEROS, O„ 2017, *CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA, REPRODUCTIVA Y METABÓLICA DE DIFERENTES GENOTIPOS LECHEROS DE PRIMERA LACTANCIA EN SISTEMAS A PASTOREO EN LA REGIÓN AMAZÓNICA ECUATORIANA*, Tesis de doctorado, Casilda: UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO.

RÍOS NÚÑEZ, S, y BENÍTEZ JIMÉNEZ, D, 2015, Análisis del funcionamiento económico productivo de los sistemas de producción cárnica bovina en la Amazonía Ecuatoriana, *Archivos de zootecnia*, vol, 64, no, 248.

RÍOS VILLAFUERTE, R, 2014, evaluación de sistemas silvopastoriles con especies forestales nativas y pastos mejorados en la producción de leche en la parroquia Papallacta provincia de Napo, Ambato.

TORRES, B„ ANDRADE, V„ HEREDIA-R, M„ TOULKERIDIS, T„ ESTUPIÑAN, K„ LUNA, M„ BRAVO, C, y GARCÍA, A„ 2022, Productive Livestock Characterization and Recommendations for Good Practices Focused on the Achievement of the SDGs in the Ecuadorian Amazon, *Sustainability*, vol, 14, no, 17.

TORRES, B„ ECHE, D„ TORRES, Y„ BRAVO, C„ VELASCO, C, y GARCÍA, A„ 2021, Identification and Assessment of Livestock Best Management Practices (BMPs) Using the REDD+ Approach in the Ecuadorian Amazon, *Agronomy*, vol, 11, no, 7.

TRIANA, A„ 2022, *Manejo de pastizales naturales para uso en época lluviosa en la zona tropical del Ecuador*, Trabajo de titulación, Babahoyo: Universidad Técnica de Babahoyo.

VARGAS BURGOS, J„ BENÍTEZ, D„ TORRES CÁRDENAS, V„ BRAVO, C„ TORRES, A, y HEREDIA-R, M„ 2022, Inventarios ganaderos en la Amazonía Ecuatoriana, E*l manejo de la finca ganadera sustentable de leche en la Amazonía ecuatoriana*, 1, Quevedo: s,n„ pp, 36-62.

VARGAS, J,C„ BENÍTEZ, D, y TORRES, A„ 2011, Tipificación de fincas ganaderas en el piedemonte tropical de las provincias Cotopaxi y Los Ríos, Ecuador, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol, 45, no, 4.

VARGAS-BURGOS, J„ BENÍTEZ, D„ LEONARD, I„ ANDINO, M„ ANDRADE, V„ ÁLVAREZ, G, y LUNA, R„ 2022, Recursos forrajeros en la finca ganadera de leche en La región amazónica ecuatoriana, E*l manejo de la finca ganadera sustentable de leche en la Amazonía ecuatoriana*, Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, pp, 64-112.

WANE, A„ CESARO, J„ DUTEURTRE, G„ TOURÉ, I„ NDIAYE, A„ ALARY, V„ JUANÉS, X„ ICKOWICZ, A„ FERRARI, S, y VELASCO, G„ 2020, The economics of pastoralism in Argentina, Chad and Mongolia, , Roma.