



Sistemas silvopastoriles para la producción ganadera en el Centro de Producción Limón Rocío de la UNSM-T

Silvopastoral systems for livestock production at the Limón Rocío Production Center of the UNSM-T

Roque-Alcarraz, Roberto Edgardo^{1*}

Silva-Del-Águila, Justo German¹

Barrera-Lozano, Marvin¹

¹Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú

Recibido: 10 Jun. 2022 | **Aceptado:** 13 Jul. 2022 | **Publicado:** 20 Jul. 2022

Autor de correspondencia*: reroque@unsm.edu.pe

Cómo citar este artículo: Roque-Alcarraz, R. E., Silva-Del-Águila, J.G. & Barrera Lozano, M. (2022). Sistemas silvopastoriles para la producción ganadera en el Centro de Producción Limón Rocío de la UNSM-T. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*, 2(2), e398. <https://doi.org/10.51252/revza.v2i2.398>

RESUMEN

El adecuado desarrollo ganadero debe haber un punto de equilibrio entre la producción animal y los servicios ambientales. El objetivo del estudio fue realizar evaluaciones agronómicas en cuatro sistemas silvopastoriles (SSP). Para ello, se instalaron 16 ha de pasturas (sistema de pastura sola con *Brachiaria brizanta*; sistema de manejo con sucesión vegetal; sistema de pastura con leguminosas arbustivas; y sistemas como bancos de energía y proteínas) en un ecosistema de bosque seco tropical en la región San Martín, Perú, en un periodo de cinco meses. El resultado de las evaluaciones agronómicas, demostraron que el comportamiento de las especies forrajeras introducidas, tanto gramíneas utilizadas como pasto de cobertura y de corte, así como leguminosas arbustivas utilizadas como cercos vivos; la evaluación nutricional en cuanto a materia seca (MS), fibra detergente neutra (FDN) y proteína total, efectuado a 120 días de la siembra no se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$), en los SSP con cobertura de *Brachiaria brizantha*, demostrando que a esa edad de las pasturas todavía no se observan efectos de los cuatro diferentes sistemas evaluados; en las especies forrajeras introducidas en los SSP, se encontró una gran variabilidad en los índices nutricionales evaluados.

Palabras clave: pasturas, sistema agrosilvopastoril, leguminosas, sucesión vegetal

ABSTRACT

For adequate livestock development, there must be a point of balance between animal production and environmental services. The objective of the study was to carry out agronomic evaluations in four silvopastoral systems (SSP). To do this, 16 ha of pastures were installed (pasture system alone with *Brachiaria brizanta*; plant succession management system; pasture system with shrub legumes; and systems such as energy and protein banks) in a tropical dry forest ecosystem in the San Martín region, Peru, in a period of five months. The result of the agronomic evaluations showed that the behavior of the introduced forage species, both grasses used as cover and cut grass, as well as shrubby legumes used as living fences; the nutritional evaluation in terms of dry matter (DM), neutral detergent fiber (NDF) and total protein, carried out 120 days after sowing, did not find significant differences ($p < 0.05$), in the SSP with coverage of *Brachiaria brizantha*, showing that at this age of the pastures effects of the four different systems evaluated are not yet observed; in the forage species introduced in the SSP, a great variability was found in the nutritional indices evaluated.

Keywords: pastures, agrosilvopastoral system, legumes, plant succession



1. INTRODUCCIÓN

La selva peruana representa el 59% de la superficie nacional, según estudios realizados se ha determinado en 5,7 millones de hectáreas de superficie para desarrollo ganadero. En el departamento de San Martín se ha determinado en 392,360 hectáreas para desarrollo ganadero y actualmente se cuenta con 248,000 vacunos en 70 mil hectáreas de pastos; cifras que permiten afirmar que la región San Martín posee gran potencial para desarrollar esta actividad. Según Vargas Barrera (2019), en el futuro para que el desarrollo ganadero y el medio ambiente caminen juntos y amigablemente, debe haber un equilibrio entre la producción animal y los servicios ambientales. La tala de bosques para instalar pasturas es una de las causas de la deforestación que equivale al 16% de nuestra amazonía.

El gran problema del trópico peruano, es la alta tasa de deforestación (150,000 ha/año) que, mediante el sistema tradicional de rozo, tumba y quema; luego de la deforestación se hace un mal uso del recurso suelo, caracterizado por la degradación de éste por el sobrepastoreo, compactación, malezas y uso de pastos nativos poco productivos, aunado a la baja fertilidad natural (suelos ultisoles) y alta acidez. Ante esta realidad, los sistemas silvopastoriles son una opción de producción pecuaria donde las plantas leñosas perennes interactúan con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral, con el fin de obtener una producción que sea sostenible desde el punto de vista social, ecológico y económico (Cabrera-Nuñez et al., 2019).

Las fincas ganaderas en el trópico peruano tienen en promedio 60 hectáreas con una carga animal de 0,5 a 2,0 UA/Ha-Año; haciendo algunas mejoras con un plan de recuperación de áreas degradadas, renovando pasturas con especies mejoradas y con el manejo de potreros, se puede duplicar la carga animal, esto permitirá liberar 30 hectáreas para fines de agroforestería; los ganaderos seguirían manteniendo su capital pecuario, con mayor productividad por animal y por Ha, y una mayor capitalización a través de la agroforestería, (UNSM & La Molina, 2019). Para afrontar el problema de la deforestación, existen alternativas técnicas en los sistemas silvopastoriles (SSP), metodologías desarrolladas en países vecinos como Colombia, México y Brasil, con buenos resultados que debemos seguir.

La Universidad Nacional de San Martín (UNSM), posee recursos de terrenos agrícolas y ganaderos, como los existentes en el Centro de Producción Limón-Rocía, que tiene 121 hectáreas, la mayor parte con aptitud ganadera, que se encuentra en regresión a vegetación natural. Aquí se ha instalado 15 ha de pastos bajo 3 sistemas silvopastoriles: 1) Con manejo de sucesión vegetal, 2) Con plantaciones forestales como cercos vivos, barrera contra el viento y espacios para sombreado y 3) Plantaciones como bancos de energía y de proteína; que nos permitan insertarnos en la investigación sobre esta materia, abasteciendo de recurso forrajero a la poca ganadería (30 vacunos, 35 ovinos y caprinos y 12 equinos) existente, además que nos sirva de material académico a estudiantes de medicina veterinaria, agronomía y otras especialidades, y sobre todo sirva de vitrina de los SSP para actividades de extensión al sector ganadero de la región; contribuyendo con ello al conocimiento y la difusión de los sistemas silvopastoriles-SSP en el sector ganadero de la región San Martín, mediante la instalación de Sistemas Silvopastoriles para la producción Ganadera en el Centro de Producción Limón-Rocía de la UNSM; logrando la instalación de 16 hectáreas, mediante cuatro (04) modalidades de Silvopastoriles: Sistema pastura sola de *Bachiaria brizantha*, Sistema de manejo de sucesión vegetal, Sistema de Braquiaria Brizanta con leguminosas arbustivas (*Leucaena leucocephala*, *Cratylia argente* y 2 *Gliricidia sepium*) y Sistema como banco de energía y proteína (*Elefante cv Morado*, *Leucaena leucocephala* y *Glyricidia sepium*), efectuándose en estos sistemas evaluaciones agronómicas en los tres sistemas silvopastoriles en estudio, como la identificación botánica de especies forestales naturales, porcentaje de germinación de semillas introducidas, periodo de establecimiento, porcentaje de cobertura, rendimiento de materia verde e incidencia de malezas.

Las evaluaciones nutricionales en los tres sistemas silvopastoriles, también formaron parte del estudio en estudio, considerándose a la determinación del porcentaje de humedad y materia seca determinación de fibra cruda FC, fibra detergente neutra FDN y fibra detergente ácida FDA y porcentaje de proteína; permitiendo finalmente establecer un manejo racional y sostenible de la pastura, mediante su aprovechamiento rotacional utilizando cerco eléctrico.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Zona de estudio

El área determinada como zona de estudio, se encuentra comprendida dentro de la sub cuenca del Huallaga Central, específicamente ubicada en el fundo "Limón Rocío" de propiedad de la Universidad Nacional de San Martín, en la localidad de Caspizapa, provincia de Picota, región San Martín.

El área presenta ligera pendiente, distribución continua, vegetación arbórea y purmas, con un área total 16 ha, distribuidas en 4 parcelas o potreros de 5 ha c/u, mediante la instalación de cerco eléctrico con panel solar, cerco eléctrico fijo en el lindero perimetral y movable en las divisiones, para su utilización en el manejo de ganado vacunos y/o ovino en forma alternada, mediante la instalación de Sistemas silvopastoriles para la producción ganadera.

Caracterización climática de la zona de estudio

La sub cuenca del Huallaga Central, que integra territorialmente las provincias de Picota, Bellavista y Mariscal Cáceres, presenta temperatura mínima promedio de 26,5°C, oscilando entre 27,2°C en el mes de enero y 25,8°C en el mes de junio. La temperatura media promedio más alta es de 32°C y la temperatura mínima promedio 20,3°C; con una precipitación promedio anual de 1053 mm.

Sistemas Silvo Pastoriles (SSP) instalados

Se establecieron tres Sistemas Silvo Pastoriles (SSP): Sistema con manejo de sucesión vegetal, sistema con plantaciones forestales (*Leucaena leucocephala*, *Cratylia argentea*), sistema como banco de energía y proteína (*elefante morado*, *caña de azúcar*, *Leucaena leucocephala*, *Cratylia argentea*) y un testigo (solo con *Brachiaria brizanta*), en una en un área de 16 hectáreas, correspondiendo a cada sistema instalado 5 hectáreas respectivamente.

Evaluaciones realizadas

Se priorizaron las evaluaciones agronómicas y nutricionales sobre la vegetación forrajera y arbórea de los tres SSP instalados. Se determinó la cantidad de especies forestales de regeneración natural presentes en el área de trabajo, realizando la identificación botánica y taxonómica. Se determinó el porcentaje de germinación mediante una prueba de germinación estándar, determinando el área (m²) de cobertura arbórea mediante la medida de diámetro para cobertura arbórea (Velásquez-Veles & Mora-Delgado, 2009) y el área (m²) de cobertura herbácea para la condición de pastizal mediante transectos y muestreo (Benavides Salazar, 2013); se determinó el rendimiento en kg/ha de masa verde evaluados por transectos y muestreos (Benavides Salazar, 2013) y se calculó el porcentaje de incidencia de malezas presentes por transectos (Arrieta Herrera, 2004). En cada SSP, se determinó el porcentaje de humedad y materia seca, porcentaje de fibra cruda FC, fibra detergente neutra FDN y fibra detergente ácida FDA mediante el análisis de Van Soest en un equipo analizador de fibra y el porcentaje de proteína a través del método Kjeldahl haciendo uso de un equipo destilador de proteína. Los datos agronómicos y nutricionales obtenidos en las evaluaciones fueron procesados en un software estadístico específico, según la naturaleza de las evaluaciones realizadas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Instalación de los sistemas silvopastoriles

Se instalaron 16 hectáreas de pastos en el Centro de Producción Limón Rocío de la UNSM, bajo las siguientes modalidades:

Sistema de pastura sola con *Brachiaria brizantha*

Aprovechando el inicio del periodo de lluvias, se hizo la siembra con semilla vegetativa a razón de 4.00 Kg/Ha, a un distanciamiento de 0,5m x 0,5m y 5 cm de profundidad. La prueba de germinación previa a la siembra, determinó el buen estado de la semilla (>70%). En el campo a 12 días de la siembra se revisó la emergencia del pasto sembrado. Se hizo un control químico de malezas, aplicando un herbicida selectivo para malezas de hoja ancha, a razón de 2,0 litros/Ha. La aplicación se hizo a las 3 semanas de la siembra. Las malezas de mayor importancia fueron: Campanilla (*Ipomea purpurea*), mata-pasto (*Pseudo elephantopus*), Sinchipichana (*Sida rhombifera*). A continuación del control químico, se realizó un control manual para las malezas gramíneas.

A los 5 meses de la siembra de *Brachiaria brizantha*, se estableció plenamente, mostrando los siguientes índices: Altura de plantas (1,00 m), cobertura (100%), rendimiento de forraje (21000 kg/ha y 6000 kg/ha de MS) de materia verde y seca respectivamente, porcentaje de materia seca (35%). Estos resultados nos indican el buen comportamiento de esta especie forrajera, coincidente con trabajos similares realizados (Silva, 2017).

Sistema de manejo con sucesión vegetal

Consistió en delimitar un área de 16 ha con cerco perimétrico y en ella se limpió manualmente con jornales la maleza baja, mediante un rozo y tumba de herbáceas, arbustos y lianas, a fin de limpiar el terreno (sin quema) para la siembra del pasto (*B. brizantha*), con el objetivo de tener una pastura con árboles que quedaron en pie para la sombra del ganado. La siembra se hizo con semilla sexual a razón de 4,00 Kg/Ha, a golpes (tacarpo) al distanciamiento de 0,5m x 0,5m, y profundidad de 5 cm. La germinación fue buena (85%). El pasto sembrado se estableció en un periodo de 5 meses, obteniéndose alturas promedio de 1,5m y una cobertura de 90%. (Zelada Sánchez, 1996), mencionan que las especies forrajeras herbáceas *Panicum máximum*, *Brachiaria brizantha* y *Arachis pintoi* evaluadas bajo cuatro niveles de sombra (100, 75, 50 y 25 % de luz total) en el trópico húmedo de Costa Rica, han mostrado buena tolerancia a la sombra, llegando a la conclusión que son especies forrajeras apropiadas para su inclusión en sistemas silvopastoriles.

Sistema de pastura con leguminosas arbustivas

Se efectuó la preparación del terreno con el inicio del periodo de lluvias (febrero), utilizando maquinaria pesada, limpiando y desmontando; dejando algunos árboles en pie para sombra del ganado. El terreno quedó finalmente preparado con un pase de aradura y rastra cruzada. En este sistema se siguieron dos modalidades:

- SSP con pasto (*B.brizantha*), árboles como cerco vivo y para sombra (4 ha). La forma de instalación de los pastos se efectuó como la descrita en la modalidad a); y para la instalación del cerco vivo en el perímetro del potrero se utilizó varas de 1,00 m de largo y un diámetro de 4 a 5 cm. a un distanciamiento de 2 a 10 largo del perímetro del campo. La profundidad de siembra fue de 20 a 25 cm. Las especies fueron Eritrina bertoriana y Piñon cubano (*Gliricidia sepium*).

- SSP con pasto (*B. brizantha*) y franjas de leguminosas arbustivas. Consiste en la siembra de franjas la gramínea *Brachiaria brizantha* y franjas de las leguminosas arbóreas *Cratylia argentea* y de *Leucaerna leucocephala*; las dimensiones de las franjas 30 m de gramínea y 5m de leguminosa.

Sistemas como bancos de energía y proteínas

Los bancos de energía y proteínas, son parcelas de reserva aisladas del tránsito del ganado y que se utilizaron mediante corte acarreo y picado, para proveer de alimento al ganado en comederos. Se instalaron parcelas de ¼ de hectárea cada una, con gramíneas de corte como fuentes de energía: Elefante morado cv Camerum (*Pennisetum purpureum*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum*); y como fuente de proteína leguminosas arbustivas: Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Cratilia (*Cratylia argentea*) y Gliricidia (*Gliricidia sepium*).

3.2. Evaluaciones agronómicas en los SSP en estudio

Los resultados obtenidos en esta parte se reportan bajo dos ítems:

Identificación botánica de especies forestales naturales

Previa a la intervención del área para la instalación de SSP en el fundo Limón Rocío de la UNSM, se efectuó un inventario de la flora silvestre existente, producto de la regeneración y sucesión vegetal natural, a fin de identificar su uso potencial dentro del sistema. Estos resultados se reportan en la Tabla 1.

Tabla 1. Inventario de flora silvestre. Purma del Fundo Limón-Rocío

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Forma de vida	Usos
Bolaina Negra. Estribo. Tapaculo	Guazuma sp.	<i>Sterculiaceae</i>	Árbol	Como sombra. Es una planta melífera. Produce buena leña
Shapilloja	<i>Zanthoxylum fagara</i>	<i>Rutaceae</i>	Árbol	Planta medicinal. Melífera. Produce buena leña
Llambo Pashaca	<i>Acacia sp.</i>	<i>Fabaceae</i>	Árbol	Planta ornamental. Provee sombra. Melífera
Añallu Caspi	<i>Cordia alliodora</i>	<i>Boraginaceae</i>	Árbol	Madera para aserrío. Melífera.
Algarrobo	<i>Prosopis chilensis</i>	<i>Fabaceae</i>	Árbol	Medicinal. Forrajera. Melífera y Provee sombra
Insira hembra	<i>Chlophora tinctoria</i>	<i>Moraceae</i>	Árbol	Planta medicinal (Dolor dental). Melífera. Madera. Artesanía
Bolaquiro	<i>Schinopsis peruviana</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Árbol	Planta melífera. Madera dura para Trapiches. Provee buena leña
Huarango	<i>Acacia huarango</i>	<i>Fabaceae</i>	Árbol	Planta melífera. Forrajera
Palo blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>	<i>Rubiaceae</i>	Árbol	Madera para artesanía y construcción de casas
Cocobolo. Huarmi bolaquiro	<i>Astronium graveolens</i>	<i>Anacardiaceae</i>	Árbol	Planta medicinal (corteza). Melífera. Madera dura para horcones.
Inchahui	<i>Syagrus tesmannii</i>	<i>Arecaceae</i>	Palmera	Fruto comestible (fauna silvestre). Melífera
Tuna	<i>Cereus peruvianus</i>	<i>Cactaceae</i>	Herbácea	Fruto comestible (Hombre y Fauna). Es medicinal
Chicharra caspi	<i>Lippia virgata</i>	<i>Verbenaceae</i>	Árbol	Melífera. Produce buena leña
Chope	<i>Gustavia uballoensis</i>	<i>Lecythidaceae</i>	Árbol	Fruto comestible (Hombre y fauna). Madera para construcción de casas

Se identificaron hasta catorce especies naturales, algunas de las cuales se pueden utilizar dentro del SSP como sombra y hasta como alimento, como es el caso de la bolaina negra o estribo, cuyo follaje y frutos los consume el ganado.

Características agronómicas de las especies forrajeras introducidas

Durante el periodo de establecimiento (5 meses) se hizo la evaluación de parámetros de: germinación, altura de plantas, N° de plantas/m², cobertura de plantas y otros pertinentes. Esta evaluación se efectuó siguiendo la metodología de Toledo (1982), haciendo el conteo del N° Plantas/m², altura de plantas, cobertura (%) de plantas y otras como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Evaluación agronómica de especies forrajeras introducidas

Especie	Semilla		Estable- cimiento (Meses)	Altura Planta s (m)	Cobertur a (%)	Rend. Kgs/Ha FV	Incidencia de Malezas (%)
	Tipo	Germin (%)					
<i>Brachiaria brizantha</i>	Botánica	85	5	1,40	90	21,000	10
<i>Elefante Morado</i>	Estacas	95	4	2,50	90	40,000	5
<i>Caña de azúcar</i>	Estacas	95	6	3	90	100,000	5
<i>Leucaena</i>	Botánica	80	6	2,5	70	30,000	20
<i>Cratilia argentea</i>	Botánica	85	6	2,7	80	32,000	15
<i>Gliricidia sepium</i>	Estacas	80	6	2,6	80	35,000	15
<i>Eritrina</i>	Estacas	90	6	2,5	80	30,000	15

Se aprecia que el comportamiento agronómico de las especies introducidas a las condiciones del fundo “Limón Rocío”, es el adecuado en relación a los índices reportados en la Tabla 1, lo cual nos permite avizorar su gran potencial dentro de un SSP, que debe ser evaluado en el proceso de su utilización cotidiano como fuente de alimento por el ganado.

3.3. Evaluaciones nutricionales de las especies forrajeras de los SSP en estudio

Se efectuaron evaluaciones nutricionales de las especies forrajeras en los cuatro SSP en estudio como: Porcentaje de humedad y materia seca, determinación de fibra detergente neutra FDN y porcentaje de proteína.

Con la metodología del Toledo (1982), se cosechó el pasto de 1m², a 120 días de su instalación, se pesó el forraje verde, del cual se tomó una muestra de 100-150 gramos de FV y se secó en la estufa a 70°C por 3 días, determinándose el contenido de humedad y la materia seca. Posteriormente estas muestras secas se molieron para hacer los demás análisis nutricionales mencionados en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultados nutricionales de especies introducidas en el fundo Limón Rocío a 120 días de su instalación

Especies forrajeras	MS (%)	FDN (%)	Proteína Cruda (%)
SSP con cobertura de <i>Brachiaria brizantha</i>			
<i>B. brizantha</i> como pastura sola (a)	26	68,74	6,04
<i>B. brizantha</i> en manejo de sucesión vegetal (a)	26	70,77	6,44
<i>B. brizantha</i> en manejo con cerco vivo y sombra (a)	23	70,40	5,84
<i>B. brizantha</i> con franjas de leguminosas arbustivas (a)	25	70,43	6,09
SSP como bancos de energía y proteínas			
Elefante Camerún “Morado” (<i>Pennisetum purpureum</i>)	18	77,6	5,6
Caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>)	20	72,4	58
Leucaena (<i>Leucaena leucocephala</i>)	32	46,5	17,6
Cratilia (<i>Cratylia argentea</i>)	33	41,4	18,5
Piñón Cubano (<i>Gliricidia sepium</i>)	36	40,5	20,0

Del análisis estadístico efectuado a los SSP con cobertura de *Brachiaria brizantha* no se reportan diferencias significativas ($p < 0,05$), lo que nos demuestra que a esa edad de instalación todavía no se observan efectos de los cuatro diferentes sistemas evaluados. Además, hay que destacar que estas evaluaciones se efectuaron en potreros clausurados, donde no se permitió la entrada de ganado durante ese periodo (120 días).

En los bancos de energía y proteínas, se encontró una gran variabilidad en el contenido nutricional evaluado, como resultado de tratarse de especies diferentes.

Los índices de MS, FDN y Proteína total evaluados, se encuentran en general dentro de los promedios esperados por especie, lo cual nos demuestra la buena fertilidad de los suelos del fundo Limón Rocío.

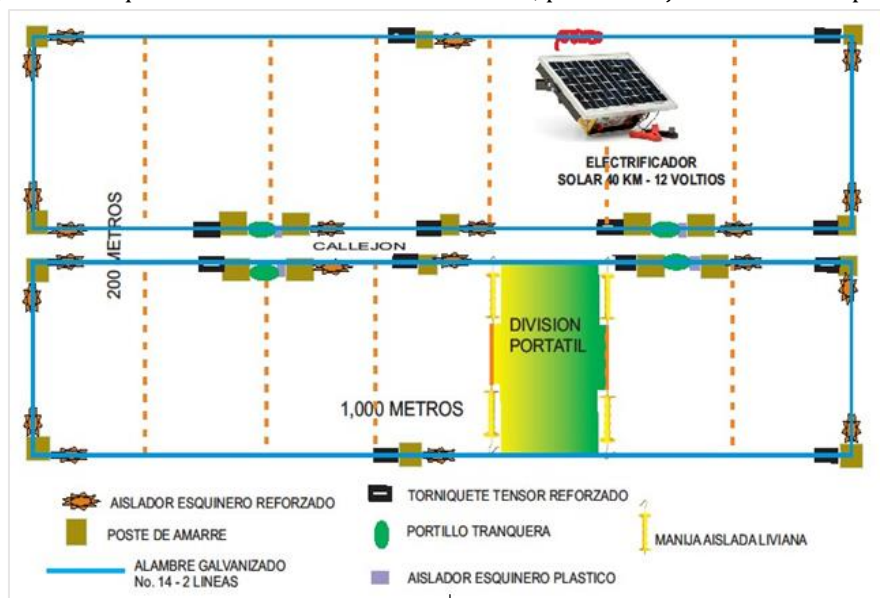
3.4. Manejo racional y sostenible de la pastura, mediante cerco eléctrico

Todo SSP se basa en el manejo racional y sostenible de la pastura, para lo cual es ideal el uso del cerco eléctrico. Esta tecnología es de amplia aplicación en otros países y en otras regiones ganaderas de nuestro territorio. Sin embargo, en el trópico peruano todavía no se ha generalizado su uso, probablemente por la falta de confianza de esta herramienta por los ganaderos. Existen en el mercado diversas marcas y modelos de cercos eléctricos, a costos moderados accesibles al productor; por lo que es de vital importancia validar esta tecnología a fin de que se difunda, siendo este uno de los propósitos del presente trabajo.

El cerco eléctrico nos permitirá apotrerar las pasturas de pastoreo con un área apropiada, establecer la carga animal ideal por potrero, la rotación del ganado para la utilización racional de la pastura, así como el manejo adecuado del ganado por clases.

En la Figura 1, se muestra la instalación final del cerco eléctrico solar permanente para un área de hasta 16 ha, con dos franjas fijas con callejón interior y hasta 14 divisiones portátiles.

Figura 1. Croquis de instalación de cerco eléctrico, para manejo racional de la pastura



4. CONCLUSIONES

Se instalaron en un periodo de cinco meses, 16 ha de pasturas en cuatro sistemas silvopastoriles: Sistema de pastura sola con *Brachiaria brizantha*, Sistema de manejo con sucesión vegetal, Sistema de pastura con leguminosas arbustivas y Sistemas como bancos de energía y proteínas.

En el inventario de flora silvestre efectuado, se encontraron hasta dos especies con potencial de uso como forraje: Algarrobo (*Prosopis chilensis*) y Huarango (*Acacia huarango*), dos como alimento fruto comestible Bolaina negra o estrivo (*Guazuma sp.*) y el Choque (*Gustavia uballoensis*), y el resto de las catorce especies registradas, como sombra.

Es aceptable el comportamiento agronómico de las especies forrajeras introducidas, tanto gramíneas utilizadas como pasto de cobertura y de corte, así como leguminosas arbustivas utilizadas como cercos vivos, sombra y como bancos de proteína.

En la evaluación nutricional en cuanto a MS, FDN y Proteína total, de las especies forrajeras introducidas en los SSP, se encontró una gran variabilidad como resultado de tratarse de especies diferentes, pero los mismos se encuentran en general dentro de los promedios esperados por especie.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Evaluación nutricional de las especies forrajeras en los cuatro SSP en estudio e interpretación de la información generada y redacción del manuscrito: Roque-Alcarraz, R. A

Determinación de características agronómicas de las especies forrajeras utilizadas en la instalación de los SSP: Silva-Del-Águila, J. G.

Colecta de muestras botánicas e identificación de especies forestales naturales del área de instalación de los SSP: Barrera-Lozano, M.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrieta Herrera, J. M. (2004). Aspectos sobre el control de malezas compuestas en pastos dedicados a la ganadería de leche. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 5(1), 76-84.
https://doi.org/10.21930/rcta.vol5_num1_art:29
- Benavides Salazar, M. F. (2013). *Evaluación del impacto socioeconómico de pasturas degradadas en fincas ganaderas de la cuenca media del río Jesús María, Costa Rica* [Centro agronómico tropical de investigación y enseñanza]. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/7123>
- Cabrera-Nuñez, A., Lammoglia-Villadomez, M., Alarcón-Pulido, S., Martínez-Sánchez, C., Rojas-Ronquillo, R., & Velázquez-Jiménez, S. (2019). Árboles y arbustos forrajeros utilizados para la alimentación de ganado bovino en el norte de Veracruz, México. *Abanico Veterinario*, 9(1).
<https://doi.org/10.21929/abavet2019.913>
- Silva, G. (2017). Descripción de gramíneas y leguminosas forrajes tropicales adaptadas a la región San Martín. En *Curso: Pastos y Forrajes*. Escuela de Medicina Veterinaria - Universidad Nacional de San Martín.
- Toledo, J. M. (1982). *Manual para la evaluación agronómica : Red internacional de evaluación de pastos tropicales* (Primera Edición). Ciat. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/54148>
- UNSM, & La Molina. (2019). *Simposio Internacional "Ganadería y Sistemas Silvopastoriles"*.

<https://unsm.edu.pe/simposio-internacional-ganaderia-y-sistemas-silvopastoriles-realizaran-universidad-nacional-agraria-la-molina-y-universidad-nacional-de-san-martin/>

Vargas Barrera, M. G. (2019). *Proyecto ganadero va tomando cuerpo*. Nota de Prensa. <https://www.regionsanmartin.gob.pe/Noticias?url=noticia&id=5791>

Velásquez-Veles, R., & Mora-Delgado, J. (2009). Cobertura arbórea y herbácea en pasturas naturalizadas de fincas ganaderas del Trópico Seco de Nicaragua. *Revista Colombiana De Ciencias Pecuarias*, 21(4), 571-581. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/view/324329>

Zelada Sánchez, E. E. (1996). Tolerancia a la sombra de especies forrajeras herbáceas en la zona atlántica de Costa Rica [Centro Agronómico tropical de investigación y enseñanza]. En *CATIE*. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/10494>