

PROPUESTA PARA MANEJO SOSTENIBLE DE PRADERAS NATIVAS EN LAS COMUNIDADES SOROJCHI Y YOROCA DEL MUNICIPIO RAVELO**PROPOSAL FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF NATIVE MEADOWS IN THE SOROJCHI AND YOROCA COMMUNITIES OF RAVELO MUNICIPALITY**

Quevedo Quispe Ariel Winston

Professor at the San Francisco Xavier de Chuquisaca University, Faculty of Agricultural Sciences, Department of Agricultural Production Alcalá – Bolivia

Email: winston.quevedo@gmail.com

Recibido mayo 30, 2020; Aceptado junio 23, 2020

Resumen

Las praderas nativas constituyen un recurso de vital importancia para el sustento del ganado y del mismo hombre. No obstante, actualmente suelen estar degradadas y con baja disponibilidad de forraje, generando escasos beneficios económicos con relación al potencial que pudiera producir. Situación que es muy notoria en las comunidades de Sorojchi y Yoroca cantón Tomoyo del Municipio Ravelo del Departamento de Potosí en Bolivia, donde la desmedida presión humana sobre el recurso natural está poniendo en riesgo su sostenibilidad, afectando negativamente la situación socioeconómica de sus habitantes. Con base en el modelo de investigación descriptivo, utilizando las técnicas de observación, encuesta y entrevistas, interpretadas mediante los métodos inductivo, deductivo y estadístico; se recopiló información y se hizo un

diagnóstico, que concluyó con la elaboración de una propuesta técnica para el manejo de las praderas nativas en las comunidades de Sorojchi y Yoroca, que consiste en la intervención de diferentes sectores (autoridades municipales y comunales, instituciones afines y pobladores de las comunidades de Yoroca y Sorojchi), en forma coordinada, de acuerdo a las políticas vigentes pertinentes, para la ejecución de un plan de actividades enfocado en el desarrollo sostenible de las praderas nativas de ambas comunidades.

Palabras Clave

Praderas nativas, forraje, soportabilidad, especies nativas, sobrepastoreo, palatabilidad.

PROPOSAL FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF NATIVE MEADOWS IN THE SOROJCHI AND YOROCA COMMUNITIES OF RAVELO MUNICIPALITY

Author: Quevedo Quispe Ariel Winston

ABSTRACT

Native meadows are a resource of vital importance for livelihood of livestock and man himself. However, currently they tend to be degraded and with low forage availability, generating few economics benefits in relation to the potential it may produce. This situation is clearly seen in Sorojchi and Yoroca communities, Tomoyo canton of Ravelo Municipality in the Department of Potosí in Bolivia, where the excessive human pressure on the natural resource is putting its sustainability at risk, affecting negatively the socioeconomic situation of its inhabitants.

This study is based on descriptive research, using observation, survey and interview techniques, interpreted by the inductive, deductive and statistical methods; information was collected and it was made a diagnosis, which concluded with the technical proposal elaboration for the management of native meadows in the communities of Sorojchi and Yoroca. This proposal consists on the intervention of different sectors (local, municipal and

community authorities, related institutions and inhabitants of Yoroca and Sorojchi communities) previously coordinated in accordance with the relevant policies in force for the execution of an activity plan focused on the sustainable development of the native prairies of both communities.

KEYWORDS

Native meadows, forage, endurance, native species, overgrazing, palatability.

Introducción

Las tierras productoras de forraje nativo para el consumo animal y cubierta vegetal de los suelos, también conocidas como praderas nativas, constituyen un recurso en sí mismas, de vital importancia para el sustento del ganado y también del hombre. Se caracterizan por presentar “diversidad de plantas perennes y temporales que interactúan con los factores bióticos y abióticos del medio ambiente” (1); protegiendo los suelos contra los efectos de los eventos climáticos extremos (2), al mismo tiempo que exhiben una belleza paisajística esencial para el desarrollo del ecoturismo.

Para su óptimo aprovechamiento deben manejarse con medida, aplicando una carga

animal que no sobrepase su capacidad. Sin embargo, en Bolivia, la falta de información, manejo inadecuado y exceso de carga animal han causado el deterioro de las praderas nativas, pérdida de la capacidad de repoblación de especies, degradación de la cubierta vegetal y depreciación visual del paisaje. Situación que es muy pronunciada en las comunidades de Sorojchi y Yoroqa cantón Tomoyo del Municipio Ravelo del Departamento de Potosí en Bolivia, donde la desmedida presión humana sobre el recurso natural está poniendo en riesgo su sostenibilidad, afectando negativamente la situación socioeconómica de sus habitantes originarios.

Cabe destacar que, el Municipio Ravelo está compuesto por cordilleras, colinas, serranías, laderas, pie de montes, terrazas, ríos y quebradas, con relieves que cambian bruscamente, determinando sus 4 pisos ecológicos: Cabecera de Valle, Valle, Puna alta y Puna baja. Siendo este último piso ecológico, con una extensión de 543,80 km², clima templado frío, topografía caracterizada por planicies onduladas con potencial agrícola y áreas más bajas entre los ríos Tomoyo y Ravelo; el más predominante de la sección municipal al ocupar 43,17 % del

área total del Municipio, albergando 69 comunidades entre las cuales se encuentran Sorojchi y Yoroqa (3).

Es preciso acotar que, tanto en Sorojchi como en Yoroqa, se observa una degradación significativa del suelo, agua y vegetación, motivado a la acción antrópica de sus habitantes. Es decir, existe un alto grado de desequilibrio del ecosistema, debido al uso irracional de los recursos naturales existentes (3).

De acuerdo con estudios realizados en praderas nativas con problemáticas similares, en caso de continuar esta explotación desproporcionada se divisa un escenario muy desfavorable, caracterizado por “degradación del suelo y afectación a la diversidad biológica” (4), fragmentación del ecosistema (5) (6), afectación de zonas riparias (7) (8), e inclusive, aumento de la emisión de gases de efecto invernadero (9) (10) (11).

Por todo lo anterior, el presente estudio se enfoca en el diseño de una propuesta técnica para el manejo sostenible de las praderas nativas en las comunidades de Sorojchi y Yoroqa cantón Tomoyo del Municipio de Ravelo del Departamento de

Potosí en Bolivia, para lo cual se procede a:

(a) Analizar las condiciones actuales de las praderas nativas de las referidas comunidades, (b) Identificar sus especies nativas, (c) Determinar la soportabilidad de sus praderas nativas, y (d) Plantear una propuesta técnica para su manejo sostenible. Esto va a repercutir positivamente en los ámbitos, científico, económico, social y ambiental, porque favorecerá el mejoramiento del ecosistema, incremento de la producción agropecuaria, mayor disponibilidad de alimentos, disponibilidad de información detallada sobre sus praderas nativas, mejoramiento de la oferta turística, generación de empleos y aumento de la calidad de vida de sus habitantes.

Objetivo General

Diseñar una propuesta técnica para el manejo sostenible de praderas nativas en las comunidades de Sorojchi y Yoroqa cantón Tomoyo del Municipio de Ravelo del Departamento de Potosí en Bolivia.

Objetivos Específicos

- Analizar las condiciones actuales de las praderas nativas de las comunidades de Sorojchi y Yoroqa.

- Identificar las especies nativas presentes en las praderas nativas de las comunidades de Sorojchi y Yoroqa.
- Determinar la soportabilidad de las praderas nativas de las comunidades de Sorojchi y Yoroqa.
- Plantear una propuesta técnica para el manejo sostenible de las praderas nativas en las comunidades de Sorojchi y Yoroqa.

Metodología

En primer lugar, es preciso indicar que, el área de estudio está constituida por las comunidades de Sorojchi y Yoroqa, cantón Tomoyo del Municipio Ravelo del Departamento de Potosí en Bolivia.

La comunidad de Sorojchi, se ubica en las coordenadas geográficas: 18°57'59.00" de latitud sur y 65°34'19.00" de longitud oeste. Coordenadas UTM: X: 229327.80, Y: 229327.80 7901294.41. Tiene una altitud de 3015 m.s.n.m., y limita espacialmente por el Este con Isluco, al Oeste con el Municipio Ocuri, por el Norte con Yoroqa, y por el Sur con Molle Molle (3).

Por otro lado, la comunidad de Yoroqa, se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas: 18°56'40.00" de latitud sur y

65°34'38.00" de longitud oeste. Sus coordenadas UTM son: X: 228736.23, Y: 7903716.37. Tiene una altitud de 2977 m.s.n.m., y limita espacialmente por el Este con Isluco, al Oeste con Tomoyo, por el Norte con Llajta Pata, y por el Sur con Sorojchi (3).

Ahora bien, el presente estudio se enmarca dentro del modelo de investigación descriptivo, con el propósito de cuantificar las distintas variables de interés y análisis de resultados, a través de diferentes fuentes, materiales y métodos, como se expone a continuación.

La evaluación de las praderas nativas, se realiza a través del método estratificado, que consiste en subdividir en unidades o estratos que son compartimientos homogéneos, según criterio fisiográfico realizando muestreos de cada unidad separadamente. Luego, para el levantamiento de la vegetación nativa, se emplea el método del transecto de punta de pie, que consiste caminar y anotar las especies vegetales con las cuales se entra en contacto, dejando una marca con la punta del zapato y recorriendo el terreno dando 100 pasos dobles.

Por otro lado, a través del método del

cuadrante se identifica y determina el número de especies en una superficie establecida, dependiendo de las especies existentes.

De acuerdo con Barrientos (12), para especies herbáceas, gramíneas (de menor tamaño), la unidad de superficie es de 1 m², y para especies arbustivas o forestales (mayor tamaño) es de 10 m². Luego, a través del método de doble muestreo, se determina el rendimiento kg/ha de materia seca de cada especie nativa en 1 m² de área a cosechar en un transecto de 100 metros de largo.

Posteriormente, se estiman dos muestras hasta concluir con 10 muestras en dicho transecto una vez cosechado y estimado el peso de los diferentes muestreos en los respectivos transectos.

Para la determinación de la soportabilidad de las praderas nativas se recurre a la productividad forrajera nativa e introducida, y el número de ganado bovino y ovino, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Soportabilidad de las Praderas Nativas y cultivos Introducidos

Pradera Nativa	Superficie ha	Soportabilidad Anual				Total U. B.
		Cab. Bov.	U. B.	Cab. Ovi.	U.B.	
Pastizal	600.91	127.10	127.10	80.52	12.46	139.56
Gramadal	1737.51	0.00	0.00	2609.33	403.92	403.92
Tholar gramadal	4858.66	0.00	0.00	4751.56	735.54	735.54
Tholar layllar	7167.67	0.00	0.00	795.88	123.20	123.20
Pajonal (Feor)	11172.93	245.48	245.48	2954.88	457.41	702.89
Pajonal (Jaic) - 1	16887.68	333.49	333.49	4178.03	646.75	980.24
Pajonal (Jaic) - 2	9413.21	155.12	155.12	1943.35	300..83	455.95
Cebada	2699.42	783.40	783.40	496.30	107.44	890.84
Alfalfa	1249.87	739.70	739.40	468.60	101.44	841.90

Fuente: Quisbert, (2002)

- Soportabilidad para las praderas nativas está en función al número cabezas de ganado / superficie total / año.
- Soportabilidad en carga animal está en función al número de unidades bovinos (UB) / superficie total / año.

Luego, el factor de uso viene dado comparando la soportabilidad de las

praderas nativas calculada a partir de la evaluación agrostológica de la Primera Sección y la población animal con datos del diagnóstico del Municipio San Pedro de Curahuara como se establece en la Tabla 2, donde se ha considerado la soportabilidad de los forrajes introducidos (alfalfa y cebada) dentro el balance del factor de uso (13).

Tabla 2. Factor de uso de las Praderas Nativas

Especie Animal	Soportabilidad		Requerimiento		Sobrepastoreo	
	Cab/ha/ año	UB/ha/año	Cab/ha/ año	UB/ha/año	Cab/ha/ año	UB/ha/año
Bovino	861.18	861.18	2095.90	2095.90	-1234.72	-1234.72
Ovino	17313.57	2680.12	28813.51	4460.30	-11499.94	-1780.18
Total		3541.30		6556.20		-3014.90

Fuente: Quisbert, (2002)

Esta determinación del sobrepastoreo merece una consideración sobre la región, que muestra 1234.72 cabezas de ganado bovino que representa 1234.72 UB y 11499.94 cabezas de ganado ovino que significa 1780.18 UB, haciendo un total 3014.90 UB que sobre pastorean en las praderas de la Primera Sección de la Provincia Gualberto Villarroel, según estudios realizados para esa zona por Quisbert (13).

Otro aspecto a determinar fue la palatabilidad de especies, evaluada con base en los criterios de Flores (14), considerando el ganado y las características nutritivas de las especies. Esto permitió clasificarlas de acuerdo a, cuáles son deseables, poco deseables y no deseables, reforzando los resultados bromatológicos obtenidos a través del laboratorio del Instituto Tecnológico Alimentos ITA Sucre.

Por otro lado, es preciso destacar que el estudio se realizó en dos fases claramente diferenciadas: Trabajo de Campo y Trabajo de Gabinete.

Trabajo de Campo

Se realizaron 4 viajes a las comunidades de Sorojchi y Yoroqa, donde se definieron puntos de muestreo para el relevamiento de los pastos nativos tomando en cuenta criterios técnicos como:

- El área de estudio debe ser lo suficientemente grande para incluir a todas las especies de la comunidad.
- El hábitat y la cubierta vegetal debe ser más o menos uniforme y homogénea.

Asimismo, se realizaron encuestas semi-estructuradas, dirigidas a comunarios de las localidades de Sorojchi y Yoroqa, las cuales fueron acompañadas por algunos registros

fotográficos y láminas a color de probables especies nativas presentes en el área de estudio.

Luego, se realizaron entrevistas a los productores y propietarios de praderas nativas de las comunidades de Sorojchi y Yoroqa. No obstante, ante la ausencia de datos precisos sobre la cantidad de praderas nativas, para la determinación del tamaño de la muestra a entrevistar, se aplicó la fórmula de la población infinita:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p (1 - p)}{e^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

Z = Nivel de confianza (dado un 95 % de nivel de confianza = 1,96).

p = Probabilidad de que ocurra el evento (probabilidad de que las praderas nativas sean destinadas a la pastura natural en las comunidades de Sorojchi y Yoroqa = 0,95).

$1 - p$ = Probabilidad de que no ocurra el evento (0,05).

e = Error de estimación (5 % de error de estimación = 0,05).

Reemplazando:

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,95 (1 - 0,95)}{0,05^2} = 72,99 \approx 73$$

Una vez establecido que el tamaño de la muestra es de 73 productores y propietarios de praderas nativas de las comunidades de Sorojchi y Yoroqa, se aplicaron los siguientes pasos:

- Se seleccionó aleatoriamente el punto de partida en una de las parcelas (Pastizales) de las comunidades de Sorojchi y Yoroqa.
- A partir del punto de partida seleccionado se utilizó el número aleatorio de praderas nativas.
- En vista de que algunas personas tienen más de una parcela, y con la finalidad de evitar la duplicación de información; se aplicó sólo una encuesta por propietario, para lo cual se indagó previamente sobre la ubicación de sus pastizales.

Las entrevistas fueron de gran utilidad para determinar la tenencia de ganado, así como también, la situación de las praderas nativas antes y ahora.

Trabajo de Gabinete

Una vez completada la fase anterior, se procedió al manejo y tratamiento de la información recopilada, con base en los métodos inductivo, deductivo y estadístico. Esto es lo que permitió arrojar los resultados. Cabe también que, la identificación sistemática de las especies vegetales se realizó con ayuda de información bibliográfica digital y física. Asimismo, el uso de formularios de vegetación, que permitieron identificar y contabilizar las especies por paisaje fisiográfico.

Materiales e Instrumentos

- Tablero de campo.
- Balanza de precisión.
- Cuadrantes de diferentes medidas.
- Sobres de cartón.
- Guantes de cuero.
- Tijeras de podar.
- Hoces.
- Calculadora.

- Cámara fotográfica.
- Horno desecador.
- GPS.
- Cinta métrica.
- Prensas.
- Carpas.
- Carta Topográfica.
- Computadora.

Resultados y Discusión**1. Condiciones actuales de las praderas nativas de las comunidades de Sorojchi y Yoroca**

A partir del análisis de los resultados obtenidos en las encuestas y entrevistas aplicadas en ambas comunidades, se pudo determinar que según 67 % de la población, las praderas nativas tienen menor tamaño; mientras 33 % afirma que están igual (Gráfico 1). Destacando que, nadie sugiere que hubiese incremento alguno, revelando una clara tendencia al declive de la población vegetal durante los últimos años,

que obedece principalmente al sobrepastoreo, reducción del caudal del agua de los afluentes cercanos y expansión de la frontera agrícola.

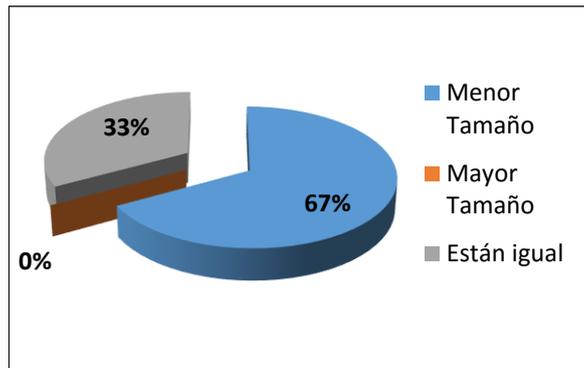


Gráfico 1. Evaluación del tamaño de las praderas nativas de Sorojchi y Yoroca según encuestas y entrevistas.

2. Identificación de las especies nativas presentes en las praderas nativas de las comunidades de Sorojchi y Yoroca.

Se identificaron las siguientes unidades de paisajes y uso actual del suelo:

- **Terrazas:** Ubicada en alturas que van desde 3100 hasta 3120 msnm, con pendientes entre 2 y 5 %. Ocupa una superficie de 133,09 ha aproximadamente. Su uso predominante es la agricultura

intensiva: Maíz, cebada, alfalfa, avena, haba, papa, entre otros. En época seca los restos de los cultivos de esta unidad de paisaje son consumidos por bovinos y ovinos.

- **Llanura de piedemonte:** Situada en alturas entre 3120 y 3200 msnm, con pendientes entre 5 y 15 %. Con una superficie aproximada de 564,38 ha para ambas comunidades. Su uso actual es agropecuario extensivo, entre sus cultivos destacan: Cebada, alfalfa, avena y papa. En la época seca pastan ovinos y bovinos.

- **Piedemonte:** Se halla entre los 3220 y 3600 msnm, con pendientes entre 15 y 45 %. Compreendida por 174,41 ha aproximadamente. Su uso actual es pecuario extensivo limitado, y no se desarrolla agricultura por la excesiva pedregosidad superficial y afloramientos rocosos.

- **Colinas:** Emplazada en alturas entre 3140 y 3180 msnm, con pendientes entre 5 y 20 %. Se estima que cubre 153,90 ha, y su uso actual es agropecuario intensivo, predominando cultivos de alfalfa, cebada y papa en las pendientes inferiores. En esta unidad de paisaje pastan ovinos, bovinos y algunos caprinos.

Además, se encontraron, entre pastos, pajas y arbustos, las especies nativas que se describen a continuación. En la unidad de paisaje colina: llumpichu, sehuenca y suychu. En las terrazas: El churqui, cura cura, kanlla kiska, sanu sanu, yawara y quinua silvestre. Las especies cola de ratón, cola de zorro, garbancillo y nabo silvestre se hallan en llanura de piedemonte y colinas; el sivi sivi y el trébol se encuentran en el piedemonte y colinas. En llanura de piedemonte y piedemonte están el reloj reloj y wira wira; la thola se localiza en llanura de piedemonte y terrazas; el iru ichu en las llanuras de piedemonte, piedemonte y colinas. Finalmente, la paja sicuya se ubica en terrazas, piedemonte y llanura de piedemonte.

Cabe destacar que, en la zona de estudio se ubicaron cuatro tipos de praderas nativas:

Pastizal-Pajonal: Situada en la unidad de paisaje de llanura de piedemonte. Se caracteriza por la presencia de la wira wira en un porcentaje de 22.5 %, especie herbácea asociada a pajonales y pastizales. También se hallan, la iru ichu, cola de zorro y thola, entre 13 y 19 %; mientras que, otras especies se encuentran por debajo del 10 %.

- **Pajonal:** Identificada en la unidad de piedemonte. Las especies que se hallan en la pradera de pajonal son, la iru ichu (*Festuca orthophilla*) y la paja sicuya (*Jarava ichu* R&P); en porcentajes de 32.7 % y 27, 3 % respectivamente, sivi sivi y wira wira con un 14.5 % ambas, y las demás especies por debajo del 10 %.

- **Pastizal:** Descrita en la unidad de colina, donde habitan las especies: llumpichu, sehuenca (*Cortaderia* spp.), especies herbáceas que viven asociadas a los pastizales como el nabo silvestre (*Brassica campestris*) y el trébol (*Trichocereus pachonoi* ByR). Las demás especies se hallan por debajo del 10 %.

- **Pradera con Especies Cultivadas:** Destacan las siguientes especies cultivadas: Alfalfa (*Medicago sativa* L.), maíz (*Zea mays*), cebada (*Hordeum vulgare*) y avena (*Avena sativa* L.). Así como también especies nativas asociadas con las introducidas.

En otro orden de ideas, se evidencia que en las comunidades de Sorojchi y Yoroqa, existen diversas especies con diferentes grados de palatabilidad para el ganado bovino, ovino, y caprino. Es decir, que algunas son más gratas que otras para el

paladar de los animales (15). A continuación, se muestran, agrupadas en tres categorías: (a) Las más palatables (Tabla 1), (b) Poco palatables (Tabla 2), y (c) No palatables (Tabla 3).

Tabla 1. Especies más palatables para el ganado bovino, ovino y caprino

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Poaceae	Cola de ratón	Hordeum muticum Pres.
Poaceae	Cura cura	Aristida enodis (Hackel)
Poaceae	Paja sicuya	Jarava ichu (RyP)
Geraniaceae	Reloj reloj	Erodium cicutarium (L)
Poaceae	Sehuenca	Cortaderia spp.
Asteraceae	Suycu	Tagetes minuta L.
Poaceae	Yawara	Nasella ruostris (Phil)
Leguminoaceae	Trébol	Trichocereus pachonoi B&R

Fuente: Trabajo de campo propio, (2018)

Tabla 2. Especies poco palatables para el ganado bovino, ovino y caprino

Familia	Nombre Común	Nombre Científico
Mimosaceae	Churqui	Prosopis ferox
Poaceae	Cola de zorro	Sporobulus indicus L.
Poaceae	Iru ichu	Festuca orthophylla
Poaceae	Llumpichu	Muhlenbergia peruviana
Rosaceae	Kanlla kisca	Tetraglochin cristatum (Britton) Rothm
Ephedraceae	Sanu sanu	Ephedra cf. breana Phil
Chenopodiaceae	Sivi sivi	Distichlis humilis
Asteraceae	Thola	Parastrephia lepidophilla (Well)

Fuente: Trabajo de campo propio, (2018)

Tabla 3. Especies no palatables para el ganado bovino, ovino y caprino

Familia	Nombre común	Nombre científico
Leguminoaceae	Garbancillo	Astragalus spp.
Brassicaceae	Nabo silvestre	Brassica campestris
Chenopodiaceae	Quinoa silvestre	Chenopodium spp

Fuente: Trabajo de campo propio, (2018)

También se pudo observar que, en ambas comunidades predomina la crianza de ganado ovino, bovino y caprino respectivamente. No obstante, existe un contraste en cuanto al número de animales por familia. Así, en la comunidad de Yoroca poseen mayor cantidad de bovinos y caprinos; mientras que en Sorojchi tienen más ovinos (Tabla 4).

Tabla 4. Promedio de tenencia de animales por familia

Comunidad	Bovino	Burro	Caballo y Mula	Caprino	Ovino	Porcino
Sorojchi	2	1	1	1	6	3
Yoroca	4	1	0	3	4	1

Fuente: Trabajo de campo propio, (2018)

3. Determinación de la soportabilidad de las praderas nativas de las comunidades de Sorojchi y Yoroca

Para determinar la soportabilidad, se recurre a la productividad forrajera nativa e introducida y el número de ganado bovino y ovino (Tabla 5).

La soportabilidad para las praderas nativas está en función al número cabezas de ganado / superficie total / año.

La soportabilidad en carga animal está en función al número de unidades bovinos (UB) / superficie total / año.

Tabla 5. Soportabilidad de las praderas nativas de la zona en estudio

Especie Animal	Soportabilidad		Requerimiento		Sobrepastoreo	
	Cab/h/año	UB/h/año	Cab/ha/año	UB/ha/año	Cab/ha/año	UB/ha/año
Bovino	200.00	200.00	300.00	300.00	-100	-100
Ovino	700.00	350.00	1400.00	1400.00	-700	-700
Total		550.00		1700.00		-1150.00

Fuente: Trabajo de campo propio, (2018)

Esta determinación del sobrepastoreo merece una consideración sobre la región, que muestra -100 cabezas de ganado bovino que representa 300 UB y -700 cabezas de ganado ovino, que significa 700 UB, haciendo un total de -1150 UB que sobrepastorean en las praderas de la comunidad de Sorojchi y Yoroqa. Situación alarmante, puesto que la degradación de los pastos se acentúa con el paso de los años (16).

Los resultados confirman que existe una presión desmedida sobre los recursos naturales, que fácilmente puede conducir a la degradación de las praderas (17), daños en las propiedades del suelo (18), bajo desarrollo radicular (19), escasa producción de forraje (20) y deficiente productividad animal (21).

En concordancia con el presente estudio, diferentes trabajos (22) (23) (24) confirman la innegable relación entre el sobrepastoreo y el deterioro de las praderas nativas; y si bien otros autores adicionan otras variables, como por ejemplo los cambios climáticos (25) (26). En todo caso, este tipo de problemática amerita soluciones que consideren conjuntamente los factores

económicos, socioculturales, tecnológicos y ambientales (27). En este sentido, la información recopilada sirve como base para racionalizar una propuesta para erradicar el sobrepastoreo y mejorar el rendimiento productivo sin destruir los recursos naturales (28) (29), es decir, conseguir un manejo sostenible de las praderas nativas de Sorojchi y Yoroqa.

4. Propuesta técnica para el manejo sostenible de praderas nativas en las comunidades de Sorojchi y Yoroqa

Se plantea una propuesta técnica para el manejo sostenible de praderas nativas para la zona en estudio, que permitirá la intervención de diferentes sectores (autoridades municipales y comunales, instituciones afines y pobladores de las comunidades de Yoroqa y Sorojchi), en forma coordinada, de acuerdo con las políticas vigentes pertinentes, permitiendo un manejo de praderas nativas enfocado al desarrollo sostenible, mediante capacitación y planificación de actividades.

4.1 Marco Legal y Jurídico Favorable

Políticas Generales

Dentro de las leyes nacionales se considera la restauración, preservación, conservación y aprovechamiento sostenible de las praderas nativas para mejorar la disponibilidad de recursos forrajeros. Asimismo, el manejo integrado de praderas nativas donde los árboles, arbustos, pastos tengan un rol protagónico en la producción sostenible (30).

Ordenamiento Territorial

La ley promueve el ordenamiento territorial mediante la zonificación, donde se identifican superficies de terreno con diferentes usos, de este modo se delimitan según sus potencialidades. Además, el Estado tiene la responsabilidad de establecer políticas para racionalizar su uso, enfocado en el desarrollo sostenible.

Preservación de las Praderas Nativas

En el marco legal (30), también se contempla la inventariación de especies nativas forrajeras, así como también, la investigación e identificación de proyectos

pertinentes en microcuencas, que coadyuven a su mejoramiento. En este sentido, es importante la sensibilización y capacitación de los pobladores de las comunidades cercanas sobre el manejo de praderas nativas, revalorizando tecnologías ancestrales que integran los componentes de agua, suelo, flora y fauna.

Producción de Plantas

Impulsar la propagación de plantas de especies nativas en las comunidades campesinas, la diversificación de especies con base en las condiciones ecológicas y necesidades campesinas. Cabe destacar que, la construcción de viveros centrales, mayormente son destinadas a aquellas comunidades que tengan interés y se vean imposibilitadas ecológicamente de producir sus propias plantas; y, otra finalidad de estos últimos es investigar sobre propagaciones y capacitar a los campesinos.

Género

Incorporación del hombre y de la mujer de igual manera, dándoles las mismas oportunidades en todas las actividades de la propuesta, tanto en la

planificación, ejecución, así como en los espacios de decisión. Aunque exista alguna tradición forestal campesina en la zona andina, los roles por género se circunscriben mayormente al aprovechamiento del recurso forestal y no en su generación, en consecuencia, es necesario sistematizar experiencias para identificar roles.

Plantaciones

Garantizar calidad de plantas, hacer una campaña intensiva de protección de las plantas de especies nativas con sistemas tradicionales de protección. Por la necesidad de proteger mejor los cultivos, incorporar materia orgánica, captar y mantener la humedad; es necesaria una mayor promoción y producción de especies arbustivas fijadoras de nitrógeno.

4.2 Propuesta Técnica

Organización Comunal y Socialización

Es de gran importancia hacer una socialización a los beneficiarios de manera individual y grupal antes y durante el desarrollo del trabajo, para explicar los alcances de la investigación e intercambiar

conocimientos y experiencias locales relacionadas con los recursos naturales. Asimismo, es preciso fortalecer la organización comunal para que exista consenso en la propuesta y sea aplicable.

Manejo Técnico de Previos

Para manejar adecuadamente el ganado, se debe practicar el manejo de mangas o módulos, que consiste en alambrar determinados espacios de las áreas actuales de pastoreo para que la comunidad vegetal presente tenga tiempo de recuperarse mientras se pastorea en otros.

Creación de Mangas para Rotación

Las mangas de rotación serán como mínimo de 5 ha por manga, en diferentes lugares; y también se puede combinar con cerco vivo. Esta práctica permite un adecuado manejo de las praderas nativas, y la administración del ganado en pastoreo.

Cultivo Forrajero

Se recolectarán semillas de especies locales en los meses de agosto y serán

sembradas en las primeras lluvias del mes de diciembre para garantizar la germinación y/o sembrar.

Pasto Phalaris, gramínea que sirve para disminuir la velocidad de la escorrentía superficial y por ende como forraje para los animales, su multiplicación es mediante esquejes y sepas, crece en macollos, su inflorescencia forma panículas compactas con espiguillas uní florales, la semilla forma brácteas suaves y muy brillantes, se realiza la plantación a 20 centímetros en la parte superior del surco a nivel.

Reed Canarygrass, pasto de crecimiento alto, perenne, tipo grama, ampliamente adaptado para los usos de forraje y conservación, especialmente adaptado para pastizales en áreas húmedas o anegadas-turberas y otro tipo de suelos orgánicos. Se difunde rápidamente por rizomas y establece tupidos mantos de pasto bajo amplias condiciones de suelo y clima, no ocupa mucha tierra agrícola, no invade tierra agrícola y es una planta trampa para los nematodos (rosario) no permite su multiplicación. Tolerancia condiciones de inundación mejor que cualquier otro pasto doméstico y se recupera a través de gruesas

capas de limo.

Pasto excelente para prevenir y controlar la erosión de cárcavas, sujeta la tierra formando pequeñas terrazas. Se desarrolla bien en suelos limosos y arcillosos. Altamente tolerante a la sequía al calor, probablemente mejor que la cebadilla, se mantiene siempre verde, porque los pequeños tallos forman nudos inferiores que acumulan reservas de agua. De larga vida, resistente y relativamente con pocas enfermedades, soporta el pastoreo de vacas, ovejas y animales domésticos. Puede proporcionar pastura para el ganado en el verano, si es bien manejado con hasta 3 a 4 cortes al año. Su crecimiento es frondoso si se lo corta temprano para evitar que se vuelva esbero. Puede ser utilizado para heno, ensilaje o corte verde siguiendo recomendaciones. En heno rinde en forma similar que la cebadilla y su capacidad de recuperación son casi igual que el pasto ovillo. Responde bien a los fertilizantes nitrogenados o a la fertilización completa en tierras desgastadas. Es muy económica la plantación y los agricultores prefieren el pasto phalaris.

Reducción de la Población Animal o Especies

Se sugiere la siguiente relación técnica de la carga animal:

- 1 ha: 1 Unidad animal para el ganado bovino
- 1 ha: 2 Unidad animal para el ganado ovino
- 1 ha: 2 Unidad animal para caballos, mulas y asnos

4.3 Implementación de la Propuesta

Para la implementación de la propuesta, es importante consensuar la misma con las organizaciones sociales presentes de las comunidades de Sorojchi y Yoroqa, de

manera que las acciones a realizarse no tengan impactos negativos socialmente y para esto se sugiere seguir los siguientes pasos:

- Paso 1: Trabajar con las Organizaciones Comunales y Sociales: Reuniones para socializar, organizar y coordinar con las comunidades de Sorojchi y Yoroqa.

Paso 2: Intervención de Instituciones: Participación de las autoridades municipales y comunidades, instituciones gubernamentales y no gubernamentales, asociaciones y otros, que intervienen en la zona, entre ellos: FH, ADEPLECH., NOR SUB y PLAN INTENCIONAL.

4.4 Plan de Acción

Tabla 6. Plan de acción de la propuesta

Actividades Estratégicas	Quien lo Hace o Responsable	Cuando lo Hará	Fuente de los Recursos	Resultados Esperados
Socialización del Plan	Encargado del proyecto. Instituciones interventoras, Autoridades Municipales y comunidades interventoras	En la gestión 2019	GAMR, ONGs y Comunidades	Estrategias de ejecución y evaluación definidas para el proyecto
Organización para su Implementación	Consultor, Técnico Municipal, comunarios beneficiarios y participantes	En la gestión 2019	GAMR, y Comunidades	Comunarios de la comunidad de Sorojchi y Yoroqa

				bien organizados, y listos para ejecutar
Capacitación a Actores	Consultor y productores beneficiarios	En la gestión 2019	GAMR, y Comunidades	Productores capacitados y listos para actuar
Implementación de Acciones	Consultor y productores beneficiarios	En la gestión 2019	GAMR, y Comunidades	Productores implementan acciones
Evaluación y Seguimiento	Técnico Municipal, delegados de las Instituciones y Municipio	En la gestión 2019	GAMR, y Comunidades	Mejoramiento de las praderas nativas con un manejo adecuado continuamente evaluado y readecuado

Fuente: Trabajo de campo propio, (2018)

4.5 Organización y Capacitación Modular

A los efectos de la organización y capacitación modular, se deben realizar reuniones de información con autoridades

municipales y comunales, instituciones que intervienen en la zona, pobladores de las comunidades de Yoroqa y Sorojchi. Se realizarán capacitaciones sobre el manejo integrado de praderas nativas, divididas por módulos conforme se vaya avanzando.

Tabla 7. Temas de capacitación por módulos

Módulo I	Módulo II	Moduló III	Módulo IV
Políticas Nacionales	Las praderas nativas y su	Manejo de praderas nativas	Inventario de especies

pertinentes vigentes	importancia ecológica		
Medio ambiente	Las praderas nativas y su importancia económica	Manejo de suelos	Métodos de propagación de especies arbustivas
Desarrollo sostenible de las praderas nativas	Las praderas nativas y su importancia cultural	Manejo de aguas	Métodos de propagación de especies forrajeras

Fuente: Trabajo de campo propio, (2018)

El seguimiento se realizará en forma permanente, con un encargado por sector, permitiendo la capacitación y asesoramiento oportuno, corrección inmediata de cualquier error y la ejecución de todas las actividades planificadas. La evaluación contribuirá al plan integral de praderas nativas para hacer ajustes de acuerdo con las deficiencias identificadas. También ayudará a los sectores a solventar sus carencias.

Conclusiones

Se inventariaron 20 especies en la zona de estudio, entre herbáceas, pastos, pajas y arbustos, las más sobresalientes por sus cualidades palatables para ganado ovino,

bovino y caprino son: Jarava ichu (RyP), Cortaderia spp., Tagetes minuta, Hordeum muticum Pres., Aristida enodis (Hackel), Erodium cicutarium L., Nasella ruoestris (Phil) y Trichocereus pachonoi B&R. Las especies poco palatables que se identificaron en la zona de estudio son: Prosopis ferox, Sporobulus indicus L., Festuca orthophylla, Tetralochin cristatum (Britton), Ephedra cf breana Phil. y Parastrephia lepidophylla (Well). Las especies indeseables y en algunos casos tóxicas como: Astragalus spp., Brassica campestris y Chenopodium spp.

Dentro de la zona de estudio se identificaron

cuatro unidades de paisaje: terrazas, colinas, piedemonte y llanura de piedemonte. En las terrazas, por sus características edafológicas, fisiográficas, climáticas y el fácil acceso al recurso agua, se concentra la actividad agrícola con cultivos como: maíz, alfalfa y haba. La incorporación de materia orgánica es anual, ya que los animales abonan los terrenos al consumir los restos de la cosecha en los terrenos de cultivo. La pradera determinada para esta unidad fue de cultivo asociada con otras especies nativas herbáceas. Las llanuras de piedemonte son de mayor pendiente y de suelos superficiales, con abundantes fragmentos (Piedras y gravas), la principal actividad es la ganadería extensiva de ovinos y vacunos, y la secundaria es la agricultura extensiva de cultivos de cebada, alfalfa y avena. La disponibilidad de agua se reduce existiendo mayor dificultad por las pendientes mayores de 15 %. La pradera nativa identificada para esta unidad es pastizal – pajonal. Unidad paisajística de colina cuenta con pendientes mayores en las pendientes superiores y las cimas la actividad en este sector es de ganadería extensiva de ovinos y caprinos, en las pendientes inferiores existe

agricultura de cultivos como cebada, avena y alfalfa. La pedregosidad es abundante dificultando la actividad agrícola. La pradera nativa identificada es de pastizal. El piedemonte presenta suelos superficiales con abundante pedregosidad y afloramiento rocoso, pendientes mayores a 45 %, la principal actividad es pecuaria extensiva de caprinos y ovinos. La erosión es severa con presencia de cárcavas. La pradera nativa identificada es de pajonal.

Se determinó la soportabilidad, requerimiento y sobrepastoreo por especie animal, arrojando -100 cabezas de ganado bovino que representan 300 UB y -700 cabezas de ganado ovino que significa 700 UB, haciendo un alarmante total de -1150 UB que sobrepastorean en las praderas de la comunidad de Sorojchi y Yoroqa.

Con base en la información recopilada y el diagnóstico, se elaboró una propuesta que permitirá la intervención de diferentes sectores (autoridades municipales y comunales, instituciones afines y pobladores de las comunidades de Yoroqa y Sorojchi), en forma coordinada, de acuerdo con las políticas vigentes pertinentes, para

el manejo de praderas nativas con enfoque de desarrollo sostenible mediante capacitaciones y planificación de actividades.

Bibliografía

1. Miranda, F. Manejo de praderas altoandinas y cosecha de agua en el sur andino. Perú: Soluciones Prácticas. 2014; p. 9.
2. Franco, R., Condón, F., Jaurena, M., Tiscornia, G., Reyno, R., y Beyhaut, E. Colecta de especies forrajeras nativas: Un proyecto INIA para el futuro. Revista INIA. 2017; 38: 29-32.
3. Consultores Asociados S.A. Diagnóstico Consolidado PDM Municipio de Ravelo. Potosí – Bolivia: El autor; 2010.
4. González, C., Fuentes, T. y Galindo, F. Recursos naturales y uso de las tierras ganaderas en el trópico. En Rodríguez, O. (Ed.), Libro técnico estado del arte sobre investigación e innovación tecnológica en ganadería bovina tropical. México: REDGATRO. 2018; p. 39.
5. Fleischner, T. Ecological costs of livestock grazing in western North America. Conservation Biology. 1994; 8 (3): 629-644.
6. Challenger A. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, Presente y Futuro. México: CONABIO; 1998.
7. Belsky, A.; Matzke, A.; Uselman, S. Survey of livestock influences on stream and riparian ecosystems in the western United States. Journal of Soil and Water Conservation. 1999; 54: 419-431.
8. Granados, S.; Hernández M. y López G. Ecología de las zonas ribereñas. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. 2006; 12 (01): 55-69.
9. Ogino, A.; Orito H.; Shimada, K.; Hirooka, H. Evaluating environmental impacts of The Japanese beef cow-calf system by the life cycle assessment method. Animal Science Journal. 2007; 78: 424-432.
10. Fanelli, D. Meat is murder on the environment. New Scientist Environment. 2007; 2613:15-19.
11. Steinfeld, H.; Gerber, P.; Wassenaar, T.; Castel, V.; Rosales M. y Haan., C. La larga

- sombra del ganado problemas ambientales y opciones. Roma-Italia: FAO; 2009.
12. Barrientos, P. Manejo de Praderas y Producción de Forrajes. Oruro-Bolivia: Universidad Técnica de Oruro. 2001; p.p. 16.
 13. Quisbert, T. Mapeo y Evaluación de Praderas Nativas, Utilizando un sistema de Información Geográfica en la primera sección Provincia Gualberto Villarroel, La Paz – Bolivia. 2002; p.p.12-67-78.
 14. Flores, A. y Bryant F. Manual de pastos y forrajes. Lima - Perú: INIA; 1989.
 15. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española; 2017. Recuperado de <http://dle.rae.es/?id=RWCNWSH>
 16. Villalta, P., Zapana-Pari, J., Zapana-Landaeta, J., Araoz, J. y Escobar, F. Evaluación de pastos y capacidad de carga animal en el fundo “Carolina” de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno Perú. Rev. Investig. Altoandín. 2016; 18(2): 303-310.
 17. Amaya, E. y Morales, S. Propuesta de un plan de manejo ambiental en zonas afectadas por el sobrepastoreo, finca El Guauque en el páramo de Sumapaz. Bogotá-Colombia: Universidad El Bosque; 2018.
 18. Caro, O. Ganadería sostenible y conservación de la biodiversidad. Bogotá – Colombia; 2013.
 19. Argel, P. Contribución de los forrajes mejorados a la productividad ganadera en sistemas de doble propósito. CIAT. San José, Costa Rica. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 2006; 14(2), 65-72.
 20. Faría, J. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería doble propósito. X seminario de pastos y forrajes. Maracaibo–Venezuela: Universidad del Zulia; 2006.
 21. Pinheiro, L. Pastoreo Racional Voisin - Tecnología Agroecológica Para el Tercer Milenio. 2ª Ed. Brasil: Hemisferio Sur; 2006.

22. Badii, M., Landeros, J. y Cerna, E. Papel de los Ecosistemas en la Sustentabilidad. CULCyT.Ecología. 2007; 4(21): 19-28.de los Ecosistemas en la Sustentabilidad. CULCyT.Ecología. 2007; 4(21): 19-28.
23. González, G. F. J., D. Mukaddes y O. Nuñez M. Cambios en la vegetación en ranchos privados con diferentes Esquemas de pastoreo después de 12 años. Explotación Racional y Monitoreo de Ecosistemas. AGROFAZ. 2008; 8(1):61-72.
24. Domínguez, M., Jiménez, C., Matías, L., Gutiérrez, E., Herrador, M., Hidalgo, M., y Pérez, I. Efectos interactivos de cambio climático y presión ganadera sobre el funcionamiento del suelo en ecosistemas de dehesas. VIII Congreso Ibérico de las Ciencias del Suelo. 2018; 462-464.
25. Amézquita, G. y Morales, S. Seminario interdisciplinario: El Central, México. DCA-IPICYT; 2012. Recuperado de http://www.ipicyt.edu.mx/actividades_resumen.php?evento=2309> Consultado en Noviembre de 2012.
26. Corsino, A., Cárdenas, J., Ñaupari, J. y Zapana, J. Capacidad de carga de pastos de puna húmeda en un contexto de cambio climático. Rev. investig. Altoandín. 2018; Doi: <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.399>.
27. Gaeta, N. y Muñoz, G. Sustentabilidad productiva, económica y social de un sistema de producción ganadero en el nordeste de entre ríos. Ciencias Agronómicas. 2014; 24:11-22.
28. Heitschmidt, R.; Johnson, J. y Klement, K.. Social Values in the Assessment of Livestock Grazing in the Great Plains. Great Plains Research: A Journal of Natural and Social Sciences. 2001; 10 (1): 57-65.
29. Nielsen, H.; Christensen, L. y Odegard J. A Method to Define Breeding Goals for Sustainable Dairy Cattle Production. Journal of dairy

science. 2006; 89 (9): 32-77

30. Portal Jurídico LexiVox. Bolivia:

Ley N° 3358, 21 de febrero de 2006;

2018. Recuperado de

[https://www.lexivox.org/norms/BO-L-](https://www.lexivox.org/norms/BO-L-3358.xhtml)

[3358.xhtml](https://www.lexivox.org/norms/BO-L-3358.xhtml).