

## Oferta de forrajeras en áreas cerradas al pastoreo en ecosistemas en la comunidad de Iripiti, Municipio Villa Vaca Guzmán

Forage offering in closed grazing areas in the Chaco ecosystem in the community of Iripiti, Villa Vaca Guzman Municipality.

**Delia Vargas Ochoa<sup>1\*</sup> & Edwin Portal<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Proyecto BEISA 3. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Casilla postal 1046, Calle Calvo Nº 132, Sucre- Bolivia.

\*vdelia56@hotmail.com

### Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo, evaluar la biomasa forrajera en áreas cerradas al pastoreo en condiciones de carga animal controlada y la disponibilidad de forraje en el bosque nativo que sustenta la producción ganadera en la comunidad de Iripiti en el Municipio de Villa vaca Guzmán. El estudio se realizó en cuatro fincas ganaderas, en cerramientos de una hectárea cada una. Se aplicó transectos de 0.1 ha para la evaluación dentro de las áreas cerradas, la cobertura del estrato herbáceo y arbustivo y la producción de biomasa antes y después del pastoreo. La producción de biomasa vegetal antes del pastoreo fue diferente ( $p < 0.001$ ,  $\alpha = 0.05$ ) entre las categorías excelente forrajera (688 kg/ha), forrajera (345.06 kg/ha), poco forrajera (51.63 kg/ha) y no forrajeras (592.69 kg/ha). El pastoreo redujo la biomasa vegetal en las tres categorías: excelente (83.81 kg/ha), forrajera (73.62 kg/ha), poco forrajera (11.69 kg/ha), y en la categoría no forrajera la producción de biomasa vegetal también fue menor (219.50 kg/ha). El sistema de pastoreo controlado en áreas cerradas, es la mejor vía para promover el proceso de regeneración de las especies nativas y conservar la cobertura de la vegetación en todos sus estratos del bosque nativo de la región Chaqueña.

**Palabras claves:** Bosque Nativo, forrajeras nativas, ganado, pastoreo, Muyupampa.

### Abstract

The present work had as an objective to evaluate the forage biomass in closed grazing areas with controlled animal load conditions and availability of forage in the native forest that supports cattle production on the community of Iripiti, Villa Vaca Guzman Municipality. The study was realized in four cattle ranches, in individual enclosures of one hectare each. The 0.1 ha transect method was applied for the evaluation within and outside the closed areas, of the cover of the herbaceous and shrub layer and the biomass production before and after grazing. The vegetation biomass production before grazing was different ( $P < 0.001$ ,  $\alpha = 0.05$ ), between the categories of excellent forage (688 kg/ha), medium (345.06 kg/ha), and poor (51.63 kg/ha) and no forage (592.69 kg/ha). Grazing reduced the vegetation biomass in the three categories: excellent (83.81 kg/ha), medium (73.62 kg/ha), poor (11.69 kg/ha), and in the category of no forage the vegetation biomass production was less (219.50 kg/ha). The controlled foraging system in closed areas is the best way to promote the process of regeneration of native species and conserve vegetation cover in all its strata in native forest of the Chaqueña region.

**Key words:** Cattle, grazing, native forest, native forage, Muyupampa.

## Introducción

La ganadería es la actividad productiva tradicional en Bolivia, donde en su forma extensiva se basa en el pastoreo y ramoneo de la vegetación natural, que ha representado uno de los componentes más estables de la economía boliviana (MDS-VRNMA 2005). El pastoreo de especies forrajeras para la alimentación animal es una práctica común en los bosques naturales (Terán 1995), que sin embargo, recientemente ha cobrado mayor atención debido a la creciente necesidad de buscar alternativas locales, que reduzcan la dependencia del bosque nativo y minimicen daños sobre los recursos naturales (Staley et al. 2008). Los estudios realizados por Vera (2001) indica que las pasturas nativas en América Latina y el Caribe están en general, sujetas a rápidos y drásticos cambios. Por ejemplo, el proceso denominado de agro-culturización ha afectado a la zona subtropical de Bolivia, ampliando la frontera agrícola con pastos cultivados y sin realizar labores culturales necesarias para la mantención en el tiempo de estas praderas.

Las especies forrajeras nativas tienen un papel preponderante en la alimentación animal, debido a su naturaleza multipropósito y amplio margen de adaptación a climas y suelos. La crianza de ganado vacuno es una de las actividades económicas de importancia que se dedican las familias del Chaco (Joaquín 1994, 2001), siendo la forma predominante el pastoreo extensivo. Este tipo de crianza sin ningún tipo de control se constituye en una amenaza para la dinámica del bosque sobre todo para la regeneración natural. Asimismo la presencia de las forrajeras más palatales en determinados lugares, ocasionan que el ganado frecuente sólo estas áreas aumentando el riesgo de extinción para estas plantas. Aunque existe un potencial limitado para el aprovechamiento forestal y la ganadería, sin embargo en el Chaco éstas son las principales actividades económicas de la región (Pattie & Ferry 1999).

El pastoreo continuo y sin control de la carga animal sobre las forrajeras de mayor calidad, conduce a la virtual desaparición de las mismas por la permanente reducción de la superficie foliar por el pastoreo, o el ramoneo de las especies leñosas, disminuye la eficiencia fotosintética, o sea la captación de energía lumínica y transformación en energía química, debilitando rápidamente la planta (Saravia 1996). Según Zarate (2010), los principales

problemas que ocasionan el ganado en los montes nativos son: 1) la muerte de árboles jóvenes a causa del ramoneo, 2) problemas de regeneración, 3) cambios en la biodiversidad en casos de sobre pastoreo con extinción de especies vegetales, 4) destrucción de la vegetación debido a la concentración del ganado en áreas pequeñas a causa de fuentes de agua, 5) empleo excesivo de pastos naturales sin ninguna mejoría o control de carga animal.

El objetivo de la investigación fue evaluar la biomasa vegetal de hierbas y arbustos clasificados en categorías forrajeras, bajo efecto de la técnica de pastoreo controlado en el bosque nativo, mediante la identificación de las especies palatables en función a la preferencia del ganado, y brindar información que permita mejorar el manejo del pastoreo y la carga animal en los bosques de la comunidad de Iripiti en el Chaco de Chuquisaca.

## Materiales y métodos

### *Descripción del área de estudio*

La investigación se efectuó en el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado de la Serranía del Iñao, en la provincia Luis Calvo, Cantón Ticucha comunidad de Iripiti, ubicada a 120 km de distancia aproximadamente desde el centro poblado de Muyupampa. Limita al norte con la comunidad de las Frías, sur con la propiedad de Pacifico Villa Gómez y la comunidad Yuqui; al este con Ñancahuazu, y al oeste con la serranía de Yawañanca. El clima tiene temperatura media de 17°C, las lluvias varían de 625 mm hasta 1100 mm, se encuentra en las coordenadas geográficas de 19°54'30" LS, y 63°45'12" LW, a una altitud de 1120 m (SERNAP 2011).

La principal actividad para la subsistencia familiar es la agricultura con el cultivo de maíz, maní, ají, y la ganadería bovina con la cría extensiva, que en su generalidad es de la raza criolla. La base de la alimentación del ganado son las especies forrajeras del monte natural basada en el ramoneo. En promedio las vacas producen un ternero cada dos años y la producción de leche es baja (PDM 2001). Pocos productores llevan un registro de su hato con información de datos sanitarios y reproducción, entonces no tienen respaldo para la toma de decisiones para desarrollar la ganadería empresarial.

### Diseño experimental y muestreo

El estudio se realizó en cuatro fincas ganaderas de productores de la región que se vincularon a las actividades del proyecto; en cada finca se efectuó cerramientos de una hectárea ( $10\ 000\ m^2$ ). En cada cerramiento se instaló cuatro transectos de  $50\ m \times 20\ m$  ( $1000\ m^2$ ), divididos en su parcela de  $10\ m \times 10\ m$  (Fig. 1). Las parcelas experimentales, se establecieron a finales del verano 2013, junto con los productores.

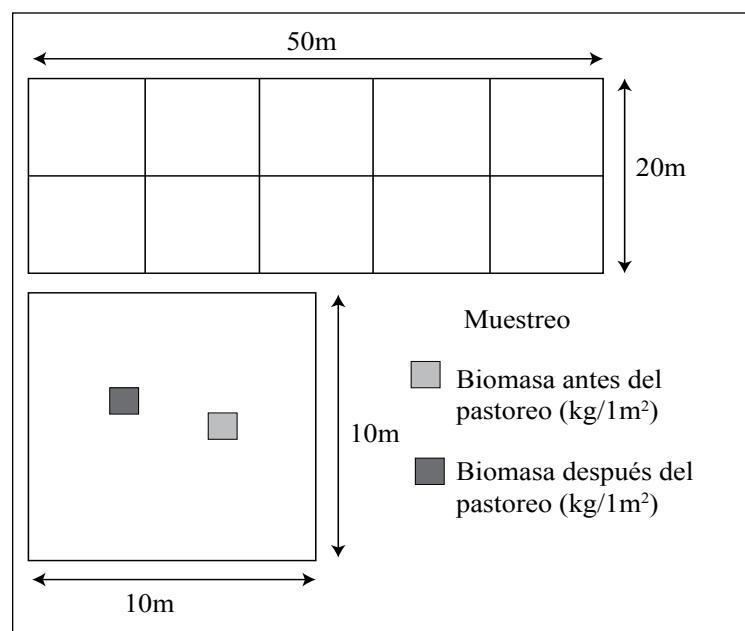
El muestreo de biomasa se realizó en cada subparcela de todos los transectos, en un cuadrante de  $1\ m \times 1\ m$ , siguiendo procedimientos descritos en Mostacedo & Fredericksen (2000) y Fonseca et al (2009), en puntos seleccionados al azar, considerando que no estén muy próximos al borde de las subparcelas y se procedió a determinar el peso (kg) de la muestra, mediante el corte al ras del suelo de todas las hierbas y arbustos de hasta 2 m de altura (se consideró la altura susceptible de ramoneo y ramillas que pueden caer al romperse las ramas). Para las evaluaciones después del pastoreo, anticipadamente se seleccionó y se marcó de forma sistemática otro cuadrante de  $1\ m^2$  dentro de la misma subparcela, con características similares en vegetación para ser evaluada después del pastoreo. Y finalmente en base a la biomasa consumida por el ganado bovino, se determinó la carga animal.

### Manejo controlado del ganado en áreas cerradas al pastoreo en bosques nativos

El pastoreo y ramoneo, se realizó tomando en cuenta los criterios de los productores con 15 vacas criollas adultas entre hembras y machos de raza criolla, durante tres días consecutivos en cada cerramiento, con una presión de pastoreo de 350 a 400 kg de peso vivo/ha, estos cerramientos fueron controlados con el cerco eléctrico instalados en todas las parcelas.

### Selección de especies forrajeras en las unidades experimentales

Para determinar la composición botánica de la flora forrajera en el bosque seco y en función a la diversidad de la cubierta vegetal, se realizó la identificación de las especies en función a la preferencia del ganado bovino (excelente forrajera, forrajera, poco forrajera y no forrajera), tomando toda la superficie de  $40\ 000\ m^2$  (cuatro cerramientos), mediante la observación directa y la verificación de las especies vegetales consumidas por el ganado. De acuerdo a lo propuesto por Muller Dumbois y Ellemburg (1974), para las plantas leñosas presentes en el área de bosque se estimó la densidad relativa como el número de individuos de una especie sobre la totalidad de individuos para todas las especies.



**Figura 1.** Croquis de los transectos y subparcelas para la evaluación de la biomasa forrajera.

## Resultados

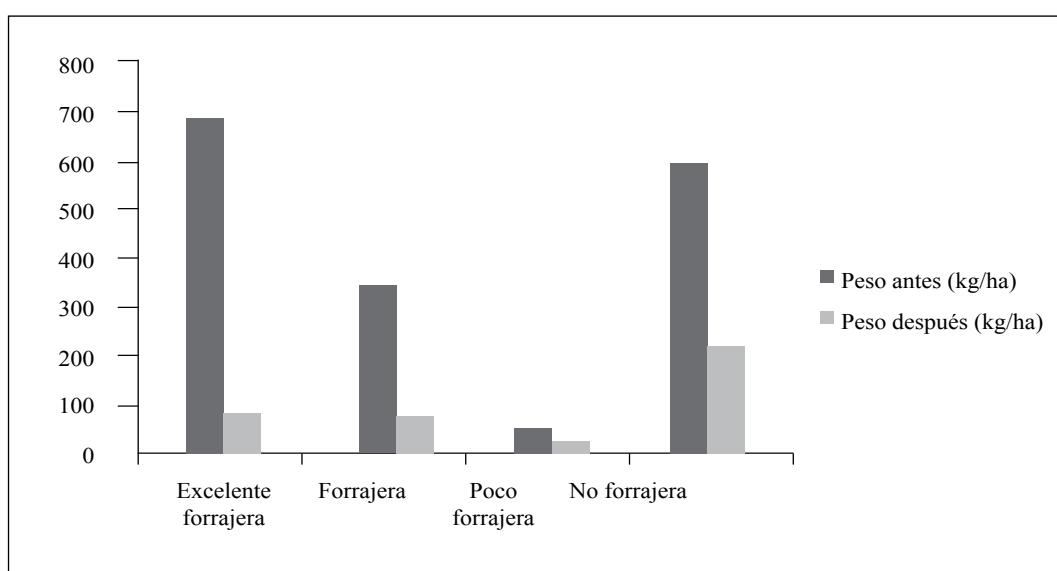
En los cerramientos la producción total de biomasa disponible del bosque nativo antes del pastoreo, considerando la categoría excelente forrajera y forrajera fue de 1 033.06 kg/ha (materia verde) y la biomasa consumida por el ganado fue 875.62 kg/ha (materia verde). La producción de biomasa vegetal por categoría forrajera, alcanzó los siguientes resultados, excelente forrajera 688 kg/ha, forrajera 345.06 kg/ha, poco forrajera 51.63 kg/ha y no forrajera 592.69 kg/ha. La biomasa vegetal después del pastoreo, para la categoría excelente forrajera fue de 83.81 kg/ha, en forrajera 73.62 kg/ha, poco forrajera 11.69 kg/ha y no forrajera 219.50 kg/ha (Fig. 2).

### Biomasa forrajera por familia

Las familias con mayor biomasa por categoría forrajera, antes del pastoreo para el grupo de excelentes forrajeras fueron: Commelinaceae, Poaceae, Acanthaceae, Violaceae y Amaranthaceae, dentro de estas familias las especies más representativas fueron *Justicia vernalis*, *Ichnanthus tenuis*, *Hybanthus oppositifolius*, *Arrabidea selloi*. En la categoría forrajera Asteraceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Rubiaceae y Pteridaceae, entre las especies más representativas estuvieron *Barnadesia corymbosa*, *Calycophyllum multiflorum* y otras que no fueron determinadas. Para la categoría poco forrajera las familias Myrtaceae, Meliaceae,

Commelinaceae, Asteraceae y Nictaginaceae fueron las más importantes, con especie representativas como *Eugenia involucrata*, *Trichilia elegans*, *Dorstenia brasiliensis* y *Tecoma stans*. Y en la categoría no forrajera las familias representativas fueron Hippocrateaceae, Sapindaceae, Bignoniaceae, Apocynaceae, Solanaceae y Asteraceae, las especies importantes fueron *Pristimera andina* y *Brunfelsia australis* (Tabla 1).

Después del pastoreo, las familias con mayor biomasa en la categoría excelente forrajera fueron Acanthaceae, Cannabaceae, Bignoniaceae, Amaranthaceae y Fabaceae, con especies como *Justicia vernalis*, *Celtis pubescens*, *Ichnanthus tenuis*, *Hybanthus oppositifolius*, *Desmodium neomexicanum*, *Pizonia zapallo*, *Hebanthe occidentalis*, *Senegalia polyphylla* y *Arrabidea selloi*. Para la categoría forrajera Asteraceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Flacourtiaceae y Pteridaceae, en este grupo *Barnadesia corymbosa*, *Lophostigma plumosum*, *Azara salicifolia* y *Anemia phyllitidis* se marcan por la mayor preferencia estacional la categoría poco forrajera tiene entre las de mayor valor a Myrtaceae, Commelinaceae, Asteraceae, Verbenaceae y Meliaceae, con especies como *Eugenia involucrata*, *Trichilia clausenii* y *Talinum fruticosum*. Y entre las no forrajeras Hippocrateaceae, Sapindaceae, Apocynaceae, Bignoniaceae, Flacourtiaceae y Solanaceae, con especies como *Pristimera andina* y *Brunfelsia grandiflora*.



**Figura 2.** Peso de biomasa vegetal (kg/ha) de acuerdo a las categorías forrajeras, antes y después del pastoreo.

**Tabla 1.** Cinco primeras familias con mayor biomasa por categoría forrajera antes y después del pastoreo.

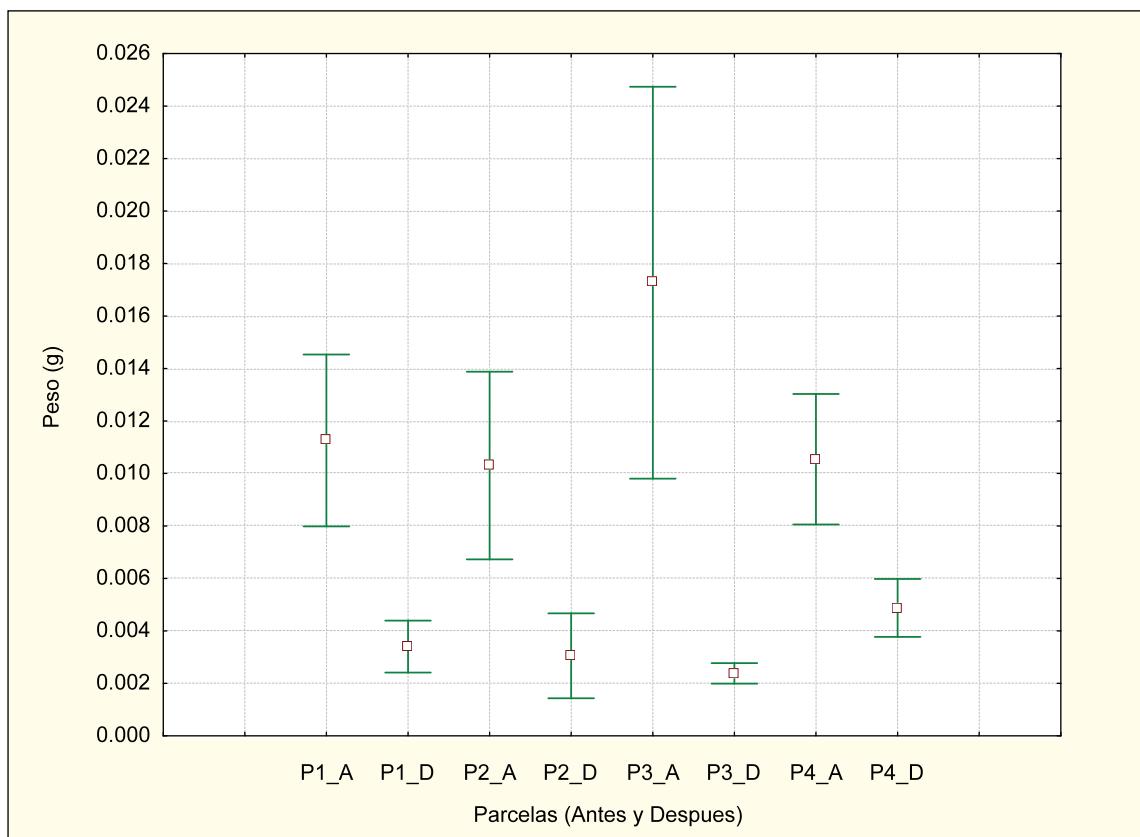
Categoría forrajera	Familia	Peso (kg/ha) antes	Categoría forrajera	Familia	Peso (kg/ha) después
Excelente forrajera	Commelinaceae	178.80	Excelente forrajera	Acanthaceae	8.19
	Poaceae	133.70		Cannabaceae	5.94
	Acanthaceae	111.10		Bignoniaceae	5.88
	Violaceae	67.40		Amaranthaceae	5.00
	Amaranthaceae	42.20		Fabaceae	4.85
Buena forrajera	Asteraceae	254.63	Buena forrajera	Asteraceae	40.25
	Sapindaceae	48.69		Myrtaceae	8.63
	Myrtaceae	13.69		Sapindaceae	6.00
	Rubiaceae	10.63		Flacourtiaceae	2.31
	Pteridaceae	9.13		Pteridaceae	2.19
Pobre forrajera	Myrtaceae	30.44	Pobre forrajera	Myrtaceae	6.63
	Meliaceae	12.75		Commelinaceae	2.94
	Commelinaceae	12.13		Asteraceae	0.76
	Asteraceae	2.31		Verbenaceae	0.44
	Nyctaginaceae	2.06		Meliaceae	0.38
No forrajera	Hippocrateaceae	196.13	No forrajera	Hippocrateaceae	64.88
	Sapindaceae	131.00		Sapindaceae	34.31
	Bignoniaceae	126.25		Apocynaceae	30.94
	Apocynaceae	87.00		Bignoniaceae	32.25
	Solanaceae	40.63		Flacourtiaceae	6.69
	Asteraceae	39.94		Solanaceae	4.38
	Celastraceae	15.19		Asteraceae	4.38

### Ganancia y pérdida de biomasa vegetal en los cerramientos, antes y después del pastoreo

### Estimación de la carga animal

Con el manejo del monte nativo en un corto tiempo se logra incrementar la densidad de la vegetación y la cantidad de forraje, dependiendo del estado actual de la vegetación y de su composición florística, el aumento puede ser cuatro veces más que el monte sometido a pastoreo continuo. Despues del pastoreo con ganado bovino de manera controlada, la biomasa vegetal bajó considerablemente a causa del pastoreo (Fig. 3), occasionando pérdida de cobertura vegetal herbácea y arbustiva.

Una vaca de 400 kg/peso vivo con o sin becerro, requiere diario 40 kg/materia verde, entonces al año necesita 14 600 kg/materia verde. La productividad de biomasa forrajera que se le ofrece al ganado en la época de invierno es de 875.62 kg/ha/materia verde, en base a esto se determinó que, para mantener una cabeza de ganado (UA) en la época seca, se requiere 16.67 ha de bosque nativo.



**Figura 3.** Ganancia y perdida de biomasa vegetal antes y después del pastoreo.

## Discusión

### Riqueza florística

La diversidad florística de la franja chaqueña es variable y está compuesta por especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, de las cuales más de 150 son de buena aceptabilidad por el ganado (Joaquín & Saravia 1994, Joaquín 1996). Los recursos forrajeros del Chaco son abundantes tanto en el estrato arbóreo, arbustivo como herbáceo. En la clasificación botánica elaborada por la estación experimental de El Salvador (Provincia Luis Calvo Chuquisaca), se encontraron diversas especies, entre las que destacan 11 especies arbóreas de las cuales se consumen sus semillas, frutos, follaje o planta entera), 20 especies arbustivas, 66 especies herbáceas y otras que no son gramíneas alcanzan a más de 50 especies. Quispe (2013) registró para la comunidad de Azero Norte en áreas de pastoreo bovino extensivo 105 especies nativas forrajeras, la familia con mayor patrimonio de especies reportadas como forrajeras

fueron Fabaceae con mayor riqueza de especies (22 especies), seguido de la familia Euphorbiaceae con (14 especies) y Asteraceae que es la familia que tuvo menor riqueza de especies. En este estudio se registró mayor riqueza florística con 74 familias, con 236 especies en las diferentes categorías forrajeras (excelente forrajera, medianamente forrajera, poco forrajera, no forrajera), y de igual manera la familia que predomina fue Fabaceae, que tiene mayor riqueza (28 especies), seguido de la familia Asteraceae (24), Bignoniacae (13), Sapindaceae (15) y Solanaceae (12), esta composición botánica coincide con los estudios de Serrano (2003) y Carretero (2007), y Coronado (2010), donde ambos estudios corroboran la importancia en número de especies de la familia Fabaceae y principalmente por ser en su mayoría de uso forrajero.

### Biomasa

La producción de biomasa forrajera aprovechable que alcanzó la presente investigación (875.62 kg/ha),

fue mayor que en otros sitios con pastoreo continuo (sin manejo), aunque los datos corresponden a materia verde. Tal es el caso que para el Chaco boliviano la producción de biomasa forrajera varía de 140 a 500 kg MS/ha/año (CORDECH 1987), en el sector del pie de monte (Machareti), la biomasa total disponible, para el monte nativo fue de 1 976.50 kg MS/ha y la biomasa forrajera aprovechable 414.4 kg MS/ha; en la transición a la llanura (Boyuibe) en el monte nativo la biomasa forrajera total disponible alcanzó 989.7 kg MS/ha, y para el monte sobrepastoreado 295.8 kg MS/ha y la biomasa forrajera aprovechable fue de 243.1 kg MS/ha y 72.5 kg MS/ha, respectivamente (Rivera 2014). Sin embargo, los pesos de biomasa obtenidos fueron menor comparando con otros sitios con manejo ganadero (monte diferido) en el chaco. En la ecoregión pie de monte, la biomasa forrajera total disponible fue de 2 204.80 kg MS/ha y la biomasa forrajera aprovechable 514.1 kg MS/ha, en la zona de la transición a la llanura chaqueña la biomasa fue de 1 843 kg MS/ha, y la biomasa forrajera aprovechable 529.4 kg MS/ha (Rivera 2014).

La carga animal que se recomienda para la comunidad de Iripiti y sitios con características similares es de 16.67 ha/UA. El número de hectáreas para la zona de estudio fue mayor por unidad animal, no coincidiendo con sitios con manejo, considerando la biomasa aprovechable el monte diferido fue 8.51 ha/UA y 10.56 ha/UA en pie de monte. En la ecoregión transición a Llanura, para el monte diferido fue 8.3 ha/UA, y monte nativo 18.2 ha/UA y para el monte sobrepastoreado fue 60.4 ha/UA (Joaquín 2001 & Rivera 2014). La información obtenida indica que la carga animal en la ecoregión Subandino es de 8 a 15 ha/UA y en la ecoregión del Bosque Seco Chiquitano de 7 ha/UA, 15 a 18 ha/UA (Guillen et al. 2002, Machaca 2008, Vides-Almonacid et al. 2007)

Estas diferencias se dan posiblemente por los diferentes métodos usados en la evaluación, la época de evaluación y el tipo de vegetación. En este caso para la determinación de la producción de biomasa y carga animal, se consideró a especies herbáceas y arbustivas de hasta 2 m de altura de ramoneo, quedando al margen las especies mayores a esta altura, que estas de alguna manera aportan en la dieta del ganado bovino, como ser hojas defoliadas y frutos dispersos disponibles para el ganado bovino.

## Conclusiones

Los cerramientos incrementaron la producción de biomasa vegetal, después de un año y cinco meses sin pastoreo, alcanzando 875.62 kg/ha de materia verde en época seca y se determinó que, para pastorear con una unidad animal de 400 kg de peso vivo requiere 16.67 ha.

Queda demostrado que los cerramientos al pastoreo son la vía recomendable para desarrollar un proceso gradual de recuperación del potencial forrajero del monte nativo chaqueño. El proceso de recuperación del potencial productivo, está definido por el aumento de la cobertura herbácea, arbustiva y arbórea, que es producto del proceso de regeneración y mayor desarrollo individual de las especies forrajeras.

## Agradecimientos

Expresar mi gratitud a Juan Vargas, Arcil Villalba, Emiliano Vargas y Eligio Mendoza por permitir realizar el presente estudio en sus respectivos establecimientos. Al Ing. Manuel Jiménez por su orientación brindada en el trabajo de campo y por la lectura crítica del trabajo. El presente trabajo fue realizado con el aporte del Gobierno Autónomo del Municipio de Villa Vaca Guzmán, a quienes también agradezco de sobremanera.

## Referencias

- Carretero, A. 2007. Manual de Manejo de los Bosques de Bolivia, Ibisch & S.G. Beck. La Paz. Bolivia.
- Coronado, V. 2010. Riqueza, diversidad, estructura y uso de los bosques montaños secundarios en la micro-cuenca Tartagalito del PN-AMI Serranía del Iñao, Luis Calvo del Dpto. Chuquisaca. Tesis de Grado para Obtener el Título de Ingeniera en Recursos Naturales. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. BEISA 2. Sucre. 107 .
- Corporación Regional de Desarrollo de Chuquisaca (CORDECH). 1987. Estudio Integrado de la Subregión II Chuquisaca Centro, Chuquisaca, Bolivia.
- Fonseca, W. G.; F. G. Alice & J. M Rey. 2009. Modelos para estimar la biomasa de especies nativas en plantaciones y bosques secundarios en la zona Caribe de Costa Rica. Bosque, 30(1):36-47.

- Guillén, R., Ibisch, P. and Reichle, S., 2002. Formaciones y comunidades de vegetación. In: P.L. Ibisch, Columba, K. and Reichle, S. (Editors), Plan de Conservación y Desarrollo Sostenible para el Bosque Seco Chiquitano, Cerrado y Pantanal Boliviano. Editorial FAN. Santa Cruz, pp. II-32-60.
- Joaquín, N. & C. Saravia. 1994. Informe técnico sobre identificación de la vegetación nativa del Chaco Chuquisaqueño. Estación experimental del Chaco. El Salvador corporación de Desarrollo de Chuquisaca (CORDECH), Chuquisaca Bolivia.
- Joaquín, N. 1994. Resultados preliminares de producción forrajera de un pastizal nativo
- Chaqueño, bajo tres sistemas de manejo. Boletín técnico. Estación Experimental del Chaco “El Salvador”. CORDECH, Chuquisaca, Bolivia.
- Joaquín, N. 1996. Investigaciones en pastos en el Centro de Investigación Agrícola Tropical, Bolivia. [Cited 2014 Oct 24]; Available from: <http://r4d.dfid.gov.uk/pdf/outputs/r6606o.pdf>
- Joaquín, N. 2001. Líneas de investigación en pasturas tropicales en el CIAT-Bolivia: Recuperación y manejo de vegetación nativa de zonas semiáridas. In. Manejo y evaluación de pasturas tropicales (2001, Santa Cruz, Bolivia). 1 ed. Santa Cruz, Bolivia. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 223,224.
- Machaca, A., Joaquín, N. & R. Aguirre. R.2008. Asociación Boliviana de Producción Animal Universidad Autónoma Gabriel René Moreno SC (Bolivia) F de CV. Regeneración natural de especies arbóreas en sistemas ganaderos del Chaco Boliviano. Reunión Nacional de ABOPA Productividad y Desarrollo Santa Cruz de la Sierra (Bolivia) 29-31.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible, Viceministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente (MDS-VRNMA). 2005. Evaluación estratégica ambiental de la agricultura, ganadería forestal y cuencas del Oriente Boliviano. Informe Museo Noel Kempff Mercado al Ministerio de Desarrollo Sostenible Vice Ministerio de Recursos Naturales y Medio Ambiente Santa Cruz.
- Mostacedo, B. & T. Fredericksen. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Editorial el País. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR); Santa Cruz. 87.
- Muller-Dumbois, D. and Elleemberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. New York. 547.
- Patiie, P. & F. Ferry. 1999. Bosques vs. Ganado: Una evaluación económica de las alternativas para los propietarios de tierras en los llanos Bolivianos. Documento técnico. Proyecto de desarrollo sostenible BOFOR Santa Cruz – Bolivia.
- PDM, 2001. Plan de Desarrollo Municipal de Muyupampa. Municipio Villa Vaca Guzmán la Primera Sección de la Provincia Luis Calvo.
- Quispe, R. 2013. Relación de las especies forrajeras nativas preferidas por el ganado vacuno con el contenido nutricional y su disponibilidad dentro del bosque en la comunidad de Azero Norte en el PN –AMMI –Serranía del Iñao”, en el cantón Monteagudo, Provincia Monteagudo del Dpto. Chuquisaca . Tesis de grado para optar el Título de Ingeniero en Recursos Naturales. Universidad Mayor, Real Y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. BEISA3. Chuquisaca. 89.
- Rivera, J. C. 2014. Reunión de coordinación Proyecto Ganadería y Forrajes (comunicación personal). Sucre, Bolivia.
- Saravia, C. Virieux, M., Segovia, G. & Salas, E. 1996. Manual de ganadería del Chaco Boliviano. Ed. ANDES SUR. Sucre – Bolivia.
- SERNAP, 2011. Plan de manejo del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Serranía del Iñao. Documento síntesis del plan (2012-2021) Monteagudo. Chuquisaca. Bolivia.265p.
- Serrano, M.2003. Estructura y composición de bosques montanos subtropicales y sus implicaciones para la conservación y el manejo de los recursos forestales en la Serranía del Iñao. Chuquisaca. Bolivia.
- Staley T. E., J.M. González & J. P. S. Neel. 2008. Conversion of deciduous forest to silvopasture produces soil properties indicative of rapid transition to improved pasture. Agroforestry Systems 74:267-277.
- Terán, J. R. 1995: Sistema Silvopastoril y Leñosas Forrajeras en el Monte Chaqueño Serrano de Chuquisaca. (Págs. 64 – 65). Editado por PLAFOR. Sucre. Bolivia.

- Vera, R. 2001. Problemas y oportunidades para el desarrollo de los sistemas ganaderos latinoamericanos. In. Manejo y evaluación de pasturas tropicales (2001, Santa Cruz, BOL). 1 ed. Santa Cruz, Bolivia. CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1-9.
- Vides-Almonacid, R., S. Reichle & F. Padilla, 2007. Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano. FCBC - TNC, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 245.
- Zarate, R. 2010. Estudio de la actividad ganadera y la regeneración natural de las leñosa forrajeras de los bosques secos en PNANMI- Serranía del Iñao. Tesis Lic. Ing. Agrónomo. Sucre. Bolivia. UMRPSFXCH. 164.