

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ESPECIES FORRAJERAS – ESTACIÓN EXPERIMENTAL PUERTO MARGARITA

EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON SPECIES FORAGE
– EXPERIMENTAL STATION PUERTO MARGARITA

Fecha de recepción: 30/06/2024 | Fecha de aceptación: 28/06/2024

Romero Romero José Nicolás¹
Castillo Gareca Ariel² | Espinoza Márquez Linder³ | Llanos Llanos Sonia⁴

¹Médico en Veterinaria y Zootecnia, M. Sc. Docente Investigador
de la Estación Experimental de Puerto Margarita UAJMS

²Docente Investigador Instituto de Investigación Ecología y Medio Ambiente - IIEMA

³Docente Facultad Ciencias Agrícolas y Forestales Carrera de Ingeniería Forestal y Agronomía

⁴Docente Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas (Derecho Agrario)

Correspondencia de los autores: jose.romero@uajms.edu.bo¹
jnromero2003@yahoo.es¹

Tarija - Bolivia

RESUMEN

El proyecto Análisis de efectos del cambio climático en especies forrajeras de la Estación Experimental de Puerto Margarita, tiene como objetivos, realizar el análisis cualitativo y cuantitativo de las especies forrajeras nativas como efectos del cambio climático en la alimentación del ganado vacuno, se ha considerado que el área de estudio presenta una marcada sequía con bajas precipitaciones, lluvia dispersas y altas temperaturas, permitiendo preferencialmente utilizar la pradera en la producción bovina, de esa manera el estudio fue realizado en la Estación Experimental de Puerto Margarita y en una finca referencial en Palos Blancos, se utilizó el método de investigación cualitativo descriptivo, reuniendo a expertos productores y vaqueros de la zona con quienes identificamos las especies arbustivas y arbóreas consumidas por los bovinos, caracterizando la parte comestible de la planta, el aporte de biomasa, la época de oferta forrajera y su distribución fisiografía en la pradera, de igual manera se tomaron muestra de cada especie forrajera y se realizaron exámenes bromatológicos para valorar el porte nutricional de cada una de las 14 especie forrajeras identificadas, asimismo mediante el método de transecto se ha determinado la producción de biomasa en kg. M.S./ha con un resultado de 288,88 kg M.S./ha y relacionando con el peso promedio del ganado bovino criollo, determinado la carga animal de 11.69 ha/UG, entre otros resultados se tiene que los efectos del cambio climático afectan la producción de biomasa en la oferta la que dependiendo del manejo del agua y la carga animal los rendimientos de los indicadores zootécnicos de producción bovina serían menos comprometidos

ABSTRACT

The project "Analysis of the Effects of Climate Change on Forage Species at the Puerto Margarita Experimental Station" aims to conduct qualitative and quantitative analyses of native forage species as a consequence of climate change on cattle feed. The study area is characterized by a pronounced drought with low rainfall, scattered showers, and high temperatures, which favor the use of pastures for cattle production. Accordingly, the study was carried out at the Puerto Margarita Experimental Station and a reference farm in Palos Blancos. A descriptive qualitative research method was employed, involving expert producers and cowboys from the area to identify shrub and tree species consumed by cattle. The study characterized the edible parts of the plants, biomass contribution, the timing of forage availability, and their physiographic distribution in the pasture. Samples of each forage species were collected, and bromatological analyses were conducted to assess the nutritional content of each of the 14 identified forage species. Additionally, the transect method was used to determine biomass production in kg DM/ha, with a result of 288.88 kg DM/ha, and relating this to the average weight of Creole cattle, the livestock carrying capacity was determined to be 11.69 ha/AU. Among other results, it was found that the effects of climate change impact biomass production in the forage supply, which, depending on water management and livestock load, would make the yields of cattle production zootechnical indicators less compromised.

Palabras Clave: Forraje, cambio climático, biomasa, flora, vegetación.

Keywords: Forage, climate change, biomass, flora, vegetation.

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma Juan Misael Saracho de Tarija, maneja un hato de bovinos criollos desde la década del 2000 en la Estación Experimental de Puerto Margarita, bajo un sistema extensivo a campo abierto donde la base fundamental de la alimentación del ganado son las forrajeras nativas propias de una zona seca semiárida con una flora predominante de especies nativas entre herbáceas, arbustivas y arbóreas.

Al convertirse el hato de vacunos de la Estación en un referente en la región y considerando que las fincas ganaderas circundantes presentan la misma topografía con características similares en la producción natural de su flora, se ha definido realizar un estudio con la finalidad de valorar los efectos del cambio climático sobre el comportamiento de la flora la misma que se refleja en el comportamiento de los indicadores zootécnicos de producción bovina regional.

Se considera a la zona de Puerto Margarita como un área seco semiárido con precipitaciones pluviales alrededor de los 350 mm, donde su vegetación corresponde a especies xerofíticas cuyo valor nutricional se hace necesario determinarlo con el propósito de evaluar los rendimientos en la producción bovina, donde predomina el duraznillo "Ruprechtia triflora Grise", se convierten en campos de pastoreo de ganado bajo ramoneo utilizando las demás especies leñosas cuyo aporte nutricional y producción de biomasa determina la capacidad de carga de la pradera J.J.Pinto (2019), sostiene que la región oeste de la provincia de Formosa la cría bovina se realiza de forma extensiva sobre bosque xerofítico nativo. El forraje se compone de frutos, follaje verde y hojarasca de leñosas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la oferta forrajera compuesta por el follaje y la hojarasca de leñosas así como de herbáceas en cuanto a su disponibilidad y calidad. La disponibilidad de forraje para el ganado bovino se estimó mediante la cuantificación de la producción de materia seca estacional

y anual por hectárea durante 3 años y la determinación de los parámetros nutricionales en laboratorio a partir de una muestra compuesta con el total del forraje cosechado en cada estación en el período 2017-2018. La mayor disponibilidad de forraje se observó en invierno con 439,44 kg MS/ha y la menor en primavera con 106,48 kg MS/ha. La mayor acumulación de forraje se obtuvo en el tercer período (2017-2018) con 1.411,11 kg MS/ha y la menor en el primer período (2015-2016) con 553,34 kg MS/ha. La calidad del forraje obtenido se clasificó de media a baja.

La zona Chaqueña y parte de los Valles representan las áreas de mayor producción bovina en el departamento de Tarija, cuyo producto satisface en parte la demanda interna departamental e inclusive va a los mercados aledaños del interior como Potosí y Sucre por la demanda del producto.

En zonas semiáridas el factor lluvia juega un papel importante para el rebrote de la vegetación, floración, fructificación y sobre todo para la cobertura vegetal que permite proteger el suelo e incrementar la producción de biomasa, la misma que en condiciones naturales se convierte en la base fundamental para la alimentación de vacunos en sistemas extensivos.

En el año 2013 la baja precipitación pluvial anual sumada a las altas temperaturas en el área de Puerto Margarita ha provocado un marcado efecto del cambio climático en la disponibilidad de forraje con consecuencias de una elevada tasa de mortalidad de vacunos superior al 18% en el predio de la Universidad, con menor grado de afectación en las fincas vecinas debido a la poca intervención del hombre en la deforestación de sus campos.

La oferta de biomasa con destino a la alimentación animal en condiciones naturales, depende de las precipitaciones pluviales, normalmente en el área de Puerto Margarita y Palos Blancos que corresponde a una llanura situada al medio de dos serranías las lluvias iniciaban en diciembre y culminaban en febrero, lluvias o lloviznas que no sobrepasaban los 40 mm

de precipitación seguidas luego de fuertes calores y distanciadas unas de otras inclusive hasta de 15 días. A partir del 2014 ha cambiado el comportamiento del clima en la zona con lluvias tempranas en octubre y en algunos años hasta finales de abril, este fenómeno ha provocado un cambio el comportamiento de la flora natural es decir muchas especies reverdecen y fructifican hasta dos o más veces al año, consiguientemente la oferta forrajera ha mejorado y la tasa de mortalidad de vacunos ha reducido.

El efecto de las lluvias mejoran la cobertura vegetal con el incremento de biomasa la misma que puede ser aprovechada por los bovinos tanto en ramoneo en época de primavera, verano y otoño, en el resto de las estaciones aprovecha la hojarasca (heno natural), como efectos se logra mantener los animales en condiciones aceptable, contrariamente las bajas precipitaciones pluviales desfavorecen a la foliación y cobertura vegetal por tanto disminuye la oferta de biomasa para los animales reduciendo la carga animal o elevándose el índice de mortalidad.

Al considerar que en la zona de Puerto Margarita que se extiende hasta Zapatera hacia el Sur y a Ivoca hacia el norte cuya llanura constituye el fuerte de la ganadería en la Provincia O'Connor y siendo que el hato de vacunos que tiene la UAJMS en Puerto Margarita es un referente en el manejo de la zona, ha surgido el interés de un equipo de docentes de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales realizar un estudio sobre los efectos del cambio climático en las especies forrajeras de la Estación Experimental de Puerto Margarita y área de influencia, con la finalidad de orientar a los productores regionales las técnicas de producción bovina tomando en cuenta los efectos climatológicos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. AREA DE ESTUDIO

La base del proyecto se encuentra ubicada en la Estación Experimental de Puerto Margarita en el

departamento de Tarija, provincia O'Connor en el cantón CHIMEO, distante a 200 Km. de la ciudad de Tarija, geográficamente en:

Latitud Sud:	21° 15' 02"
Longitud Oeste	63° 45' 42"
Altura	562 m/s/n/m:

Perteneciente a la cuenca hidrográfica del río Pilcomayo.

2.2. PROPUESTA METODOLÓGICA

Se aplicó el método de investigación analítico descriptivo, con la participación de expertos empíricos vaqueros, productores experimentados en la crianza y manejo de la ganadería bovina en sistemas extensivos en condiciones de pastoreo de bosque de chaco semiárido y de profesionales productores bajo este régimen de crianza vacuna.

Con el equipo de trabajo incluidas las personas señaladas reunidos en mesa redonda inicialmente se hizo un punteo de todas las forrajeras palatables del estrato arbustivo y arbóreo tomando en cuenta su ubicación fisiográfica en la pradera, el aporte de biomasa (hojas, ramillas, flor, frutos y hojarasca), así como la época de esta oferta forrajera, luego mediante la técnica de transecto se ha medido la producción global de biomasa en kg de M.V/ M² para luego convertir en materia seca M.S. en kg/ha que aplicando el porcentaje aprovechable se obtiene la oferta real de biomasa de la pradera del área de estudio en kg de MS/ha

A cada una de las forrajeras identificadas como palatables del área se realizó un examen bromatológico con la finalidad de conocer el aporte nutricional de cada especie

Con la información obtenida se procedió a analizar los datos tabulados para luego ser interpretados mediante los parámetros de rangos e intervalos de clase para cumplir con los objetivos planteados y

llegar a los resultados esperados que permitan sacar conclusiones y recomendaciones.

Para realizar una comparación sobre el comportamiento y características de la flora de áreas xerofíticas se toma en cuenta diferentes estudios realizados por diferentes autores que sustentan el trabajo ejecutado en el presente estudio que nos permiten relacionar los resultados conforme se detalla en la siguiente recopilación de información de literatura.

En Bolivia se ha registrado 15345 especies de plantas vasculares, estas especies de plantas son también conocidas como plantas superiores, morfológicamente presentan una raíz que sostiene la planta y absorbe los nutrientes, un tallo que forma parte de la arquitectura de la planta, hojas que son muy variadas, las encargadas de realizar la fotosíntesis (Zenteno y otros 2022)

Alzerreca (1.988) definen como Vegetación a las especies herbáceas que se desarrollan en un medio natural y espontáneo, luego de alteraciones de la vegetación originada sin ningún tipo de cuidado, es característica en zonas con poca precipitación sean estos sitios bajos o de altura.

Jorge a Rojas citado en revista No. 01El bovino (2018), sostiene que los suelos en el Chaco Boliviano, tienen diferentes características, en el pie de monte suelos apropiados para uso agrícola, en la llanura los suelos son más frágiles y sensibles a la degradación, principalmente por falta de cobertura vegetal.

En Costa Rica, la utilización de árboles forrajeros para la alimentación de rumiantes ha disminuido la utilización de gramíneas rastreras, y se ha observado un sustancial incremento en el tamaño y niveles de producción animal (Benavides 1994). Las características nutricionales y de biomasa de muchas especies leñosas pueden permitir su integración ventajosa en los sistemas de producción animal. En la ganadería estas especies pueden contribuir a mejorar la calidad de la dieta de los animales y a satisfacer la demanda de forrajes en época de sequía. Por lo tanto,

el sistema radicular de los árboles es más desarrollado que el de forrajeras rastreras, por lo que estas plantas podrían constituir un medio para promover el movimiento de nutrientes desde las capas inferiores del suelo a las capas superiores

Asimismo, varias especies de árboles han mostrado características apropiadas para la producción de follaje, tal como la tolerancia a podas intensas, alta capacidad de rebrote, niveles adecuados de producción de biomasa comestible, vertibilidad para el manejo de semillas y siembra, y altos contenidos de nutrientes para los animales (Benavides 1994).

Alcérreca (1.982), sostienen que la Capacidad de Carga Animal es número de animales que pueden pastorear en un potrero sin afectar la productividad de forraje; de aquí surge la expresión "esta finca carga tantos animales", es decir, que puede mantener un determinado número de animales. Para lograr esto, es necesario conjugar el pastoreo del máximo número de animales conservando cada uno el máximo nivel de producción sostenible.

No necesariamente el área o extensión de una finca determina la Capacidad de Carga Animal o la Capacidad de Carga Óptima, ya que una finca o hacienda de gran extensión puede que tenga menos producción de forraje que una de menor extensión.

Para (Benavides 1994), un árbol o arbusto es forrajero si tiene ventajas de tipo nutricional, producción y versatilidad agronómica, como puede ser adaptación al sitio, especie rústica y fácil de establecer ya sea por siembra o regeneración natural, sobre otros forrajes utilizados tradicionales.

Para considerar un árbol o arbusto como potencialmente forrajero depende del contenido de nutrientes y el consumo sean adecuados para esperar cambios en los parámetros de respuesta niveles significativos de biomasa comestibles por unidad de área

Mauricio Helman (1969) Se entiende por vegetación xerofítica a las plantas adaptadas al calor estival

y a la sequedad, que se manifiesta a través de sus troncos cortos y de corteza gruesa, de sus profundas raíces y del pequeño tamaño de sus hojas, fuertes y enceradas, de carácter perenne. La vegetación se dispone en formaciones de bosques claros que dan una escasa cobertura al suelo y que suelen estratificarse en tres formaciones: cubierta arbórea, arbustiva y herbácea.

El adjetivo xerófilo o xerófila se aplica en botánica a las plantas y asociaciones vegetales adaptadas a la vida en un medio seco. Es decir, plantas adaptadas a la escasez de agua en la zona en la que habitan, como la estepa o el desierto.

La escasez de agua se puede deber a precipitaciones escasas y/o una elevada evapotranspiración, ocasionada por el viento o una fuerte insolación; o bien a la estructura del suelo, que no retiene la humedad.

Las forrajeras xerofíticas en su mayoría son consumidas por el ganado bovino criado en condiciones extensivas en la llanura chaqueña, las dificultades de acceso en el consumo y los factores climáticos como la disponibilidad de agua hace que el aprovechamiento de estas forrajeras se limite solo en un 17 – al 18 % de su producción natural (Sarvia Tolardo 1995)

Dentro de la región Chaqueña Argentina, también se ha destacado la importancia de las leñosas arbustivas por su valor nutritivo y la época de su oferta (Dalla Tea et al., 1992; Ayerza et al., 1988; Díaz y Karlin, 1987). Estas plantas son menos afectadas por las fluctuaciones de las precipitaciones, manteniendo los nutrientes en vástagos y yemas apicales disponibles para los animales durante las estaciones secas (Klusmann, 1988; Díaz et al., 1984; Bordón, 1998). La inclusión de especies leñosas forrajeras en el manejo de sistemas ganaderos está limitada por el desconocimiento que se tiene sobre la calidad y la cantidad de forraje que éstas pueden producir (Dalla Tea et al., 1992; Karlin y Díaz, 1984; Dayanoff, com. pers.).

La vegetación natural está compuesta por pastos, latifoliadas, arbustos, árboles y epífitas. Esta diversidad de especies permite alcanzar distintos objetivos: proveer forraje para el ganado, hábitat para la fauna, aprovechamiento forestal, recreación, etc. Planificar un buen manejo de la vegetación nativa requiere en primer lugar reconocer cuál es el sitio ecológico sobre el que se realizará la producción y en segundo lugar, en qué estado se encuentra. En la subregión del Chaco semiárido, los suelos y la vegetación se distribuyen a lo largo de una toposecuencia que va desde un sitio alto con vegetación de bosque hasta un sitio bajo con una vegetación de sabanas, con dominancia de pastizales, atravesando ecotonos o sitios de transición. En la mayoría de las situaciones, los sitios se encuentran dominados por leñosas arbustivas que dificultan el rápido reconocimiento del sitio.

El conocimiento de la composición de las masas forestales exige un examen previo de los caracteres culturales de las especies, pues estos caracteres tienen la mayor importancia económico-silvícola ya que nos permiten apreciar las condiciones biológicas y las exigencias ecológicas de las especies forestales y nos orientan sobre sus cultivos y tratamientos de sus masas, dándonos a conocer las aplicaciones o aprovechamiento más convenientes de las mismas. Por otra parte, la influencia arbórea puede ser directa sobre el animal: como forrajera y modificadora del ambiente donde el animal vive. Puede ser directa: sobre el forraje herbáceo y arbustivo y sobre los suelos. El árbol a su vez se ve influenciado por el resto de la vegetación, por el suelo y por los animales: se establece así una relación dinámica e incluso reacciones entre uno y otro elemento (Karlin, 1985). Al eliminar el estrato arbóreo (y arbustivo) de una u otra forma de un bosque, se produce generalmente una explosión de fitomasa herbácea, siempre que exista en el sitio potencialidad forrajera (semillas, propágulos, etc.), pues llega mayor cantidad de energía lumínica a los estratos inferiores que se había constituido

en el principal déficit bajo esa condición, ya que el suelo tiene nutrientes en abundancia. Ese aumento de la producción forrajera es sólo momentáneo, ya que al cabo de un tiempo, puede agotarse el suelo, disminuyendo la cantidad de fitomasa herbácea y su calidad. Esta disminución se puede mantener, pero tiene sus costos, mediante el uso de fertilizaciones, consociaciones, rotaciones largas, etc. El aprovechamiento de los recursos forrajero dentro de este sistema posee gran importancia para la producción ganadera especialmente en épocas del año en que la producción de pasto es escasa

Para Fernández (2007), el origen del ganado bovino criollo enunciado en trabajo dirigido por Marque (2014). Es la raza más antigua de las que existen en América y en el mundo. Su origen se remonta a los primeros vacunos traídos por Cristóbal Colón en su segundo viaje a América en 1493. Estos vacunos fueron seleccionados en Andalucía y se difundieron por el Nuevo Mundo con las expediciones colonizadoras, de esta manera, llegaron a todos los confines de América, adaptándose rápidamente a las diversas condiciones climáticas. Por las aptitudes que desarrollaron se multiplicaron de manera asombrosa desde los glaciares patagónicos hasta el oeste norteamericano.

Dado que su evolución fue en estado salvaje, la selección natural determinó que estos biotipos, en general, tengan una gran adaptación al medio y rusticidad, pero son de baja productividad.

Lamentablemente, con el tiempo, en muchos casos fueron absorbidos por las razas que se introdujeron, principalmente desde Europa, y en muchas regiones prácticamente han desaparecido como biotipo nativo puro. Sin embargo, en donde aún persisten, se están haciendo grandes esfuerzos para conservar el germoplasma y, mediante cruzamientos planificados, obtener biotipos productivos y con una gran adaptación al medio. Animales Cruza: en general valen las mismas consideraciones que las mencionadas para los biotipos sintéticos. Con el sistema de cruzamientos que fuera se busca explotar los beneficios del vigor híbrido y la complementación de caracteres de importancia económica.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Actividad de Resultado 1.- Identificación de especies forrajeras nativas

Identificadas 14 especies forrajeras entre arbustivas y arbóreas en el predio de la Estación Experimental de Puerto Margarita y áreas circundante descritas cada una por su taxonomía, producción de biomasa, valores nutricionales con respecto a la materia orgánica "MO", calcio "Ca", fósforo "P", materia seca "M.S.", ceniza "CN" y proteína bruta "PB", ubicación fisiográfica en la pradera y época de aporte forrajero según partes de la planta:

Identificación que se ha procedido de la siguiente manera en cada una de las especies, como se detalla en la Figura 1.



Reino: Vegetal.
Phylum: Tracheophytae.
División: Tracheophytae.
Subdivisión: Anthophyta.
Clase: Angiospermae.
Subclase: Dicotyledoneae.
Grado Evolutivo: Archichlamydeae.
Grupo de Ordenes: Corolinos.
Orden: Rosales.
Familia: Leguminosae.
Subfamilia: Mimosoideae.
Nombre Científico: Prosopis alba.
Nombre común: Algarrobo Acosta (2018)

Figura 1: Identificación de variables de las especies forrajeras

Fuente: Elaboración propia

Según nuestro estudio se ha identificado 14 especies forrajeras del estrato arbustivo y arbórea, lo que significa que el 70% de árboles y arbustos en las unidades de nuestro son especies consumidas por los vacunos, ello implica que en la pradera de la Estación Experimental de Puerto Margarita y en la propiedad Angova de Palos Blancos el 70% de las especies arbustivas y arbóreas son consumidas Benavides (1994), sostiene que un árbol o arbusto es forrajero si tiene ventajas de tipo nutricional, producción y versatilidad agronómica, como puede ser adaptación al sitio, especie rústica y fácil de establecer ya sea por siembra o regeneración natural, sobre otros forrajes utilizados tradicionales.

Actividad de Resultado 2.- Oferta de biomasa por especie forrajera

Se entiende por biomasa al conjunto de materia orgánica sea ésta de origen vegetal o animal y los materiales que proceden de su transformación natural o artificial que a su vez están disponibles para la alimentación animal, en este caso nos referimos a la biomasa procedente de la flora natural de especies forrajeras aprovechables para el consumo de los vacunos.

Si bien se ha medido la oferta individual de cada especie forrajera identificada sin embargo con fines prácticos para determinar la carga animal de la pradera necesariamente se ha utilizado el método de transecto de esa forma en cada muestra definida en el método en 1M2 se identifica el aporte forrajero de las especies en conjunto en gr/M2 obteniendo luego como producto final que el aporte de biomasa de la finca es de 1,51 Tn de M.S./ha que aplicando el porcentaje aprovechable en condiciones de pastoreo extensivo se convierte en una oferta forrajera de 272,88 kg M.S./ha (ver cuadro No.2). Sarabia Toledo sostiene que las forrajeras xerofíticas en su mayoría son consumidas por el ganado bovino criado en condiciones extensivas en la llanura chaqueña, las dificultades de acceso en el consumo y los factores climáticos como la disponibilidad de agua hace que el aprovechamiento de estas forrajeras se limite solo en un 17 – al 18 % de su producción natural, este factor de aprovechamiento de los recursos forrajeros en área de chaco fue ajustado en el estudio para determinar la producción de biomasa cuyo resultado tiene relación con lo que indica este autor, de esta manera se presenta el siguiente cuadro que nos reporta la producción de biomasa (ver Tabla 1)

Muestra No.	Especies naturales	Coordenadas		msnm	Peso MV/M2 gr
		X	Y		
1	Mistol Tala Coca de cabra	419563	47631828	724	230
2	Mistol Sacha rosa Coca de cabra	419373	7630453	742	280
3	Escayante Mistol Ulala Taquillo Pasto	419166	7628938	556	410
4	Duraznillo Pasto Garrancho	419177	7627368	766	220
5	Duraznillo	418931	7625893	790	180
6	Duraznillo Coca de cabra	418737	7624605	811	220
7	Mistol Duraznillo	418929	7623289	828	300
Peso total: 1.840 gr Peso promedio materia vegetal consumida/vacunos en 1M2 = gr Materia Vegetal % MS 57,69 Producción de Materia Seca por M2= 151,63 g Rendimiento en M.S./ha = 1,51Tn % aprovechable 18% Rendimiento Aprovechable de biomasa natural/ha = 272,88 kg/ha en M.S.					

Tabla 1: Cuantificación de biomasa/ especie forrajera/M2 en gr
Fuente: Elaboración propia

Este cuadro nos muestra que el rendimiento de biomasa por hectárea es de 272,88 kg/ha M.S. siendo las principales forrajeras que aportan biomasa el duraznillo, tala, taquillo, ulala y mistol, aunque las demás igualmente son forrajeras palatables.

El rendimiento en la producción de forraje natural depende fundamentalmente de las lluvias sean éstas tempranas o tardías de igual manera facilitan la cobertura vegetal con la consiguiente oferta de biomasa nativas de acuerdo a la información recolectada y observación, se puede sacar como resultado que las lluvias tempranas en los meses de octubre y noviembre han favorecido el rebrote de la vegetación lo que ha mejorado la oferta de forraje y ha mejorado el estado físico de los vacunos tanto por la oferta forrajera como por la disponibilidad vegetal las misma que en el periodo de estiaje propor-

cionaron mayor oferta de hojarasca con resultados positivos para la alimentación animal, se ha podido observar que la variabilidad en la presencia de precipitaciones ha provocado un desequilibrio en la floración y fructificación de las especies leñosas provocando en algunas especies la producción de frutos en dos o más periodos, este fenómeno fue positivo para la alimentación animal, lo que significa que el fenómeno del cambio climático con relación a la disponibilidad forrajera no ha causado daños negativo

Actividad de resultado 3.- Determinar la calidad de las especies forrajeras nativas

La valoración nutricional de las forrajeras nativas de la Estación Experimental de Puerto Margarita y área de influencia se la realizó en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la UAJMS entre ellos se presenta la siguiente Tabla.

Nombre común muestra	RESULTADOS ANALISIS QUIMICO			
	MS (%)	P (ppm)	Ca (%)	PB (%)
Algarrobilla (hoja – fruto)	61,17	146,1	0,31	15,36
Algarrobo (fruto)	83,58	56,9	0,41	12,21
Chañar (hoja)	53,16	409,9	1,93	14,24
Coca de cabra (fruto)	36,43	0	0	0
Duraznillo – Choroque (hoja)	38,42	257,9	1,7	13,25
Garrancho (hoja)	47,72	216,1	1,14	14,68
Huancar (hoja)	30,31	344,1	3,63	12,15
Mistol (hoja)	49,61	397,9	1,35	14,55
Quebracho blanco (hoja)	46,72	230,0	0,76	13,01
Sacha rosa (fruto)	16,21	689,0	3,49	12,99
Tusca (hoja – tallo)	57,16	336,2	2,52	10,48
Tala (hoja)	38,02	265,3	2,32	16,26
Taquillo (hoja)	62,55	246,7	1,22	14,55
Toborocho (fruto)	14,73	373,6	2,33	13,11

Tabla 2: Aporte nutricional de diferentes especies forrajeras nativas del área de Puerto Margarita en MS (%), P (ppm), Ca (%) y PB (%)

Fuente: Elaboración propia

	MS (%)	P (ppm)	Ca (%)	PB (%)
Media	44,20	294,12	1,75	12,422
Error típico	5,16	47,24	0,30	1,110
Mediana	46,72	265,30	1,70	13,110
Moda	18,62	170,31	1,10	4,002
Desviación estándar	346,72	29005,07	1,21	16,018
Varianza de la muestra	68,85	689,00	3,63	16,260
Rango	14,73	0,00	0,00	0,000
Mínimo	83,58	689,00	3,63	16,260
Máximo	574,62	3823,60	22,80	161,480
Suma	13,00	13,00	13,00	13,000
Cuenta	11,25	102,92	0,66	2,419
Nivel de confianza (95,0%)				

Tabla 3: Análisis estadístico del comportamiento del valor nutricional de las forrajeras nativas del área de Puerto Margarita
Fuente: Elaboración propia

El cuadro y su análisis nos muestra los resultados bromatológicos de las diferentes especies forrajeras dentro de un nivel de confianza del 95% así tenemos en MS(%) una media general en cuanto a esta variable de 44,20, la desviación estándar de 18,62 que nos indica que existe una dispersión entre los valores, encontrando valores de 14,73 en la especie Toborochi que es la especie que reporta el menor porcentaje de MS, mientras por el otro extremo se encuentra que la especie como ser el algarrobo que reporta valores por encima de los 80 % (83,58) existiendo un rango entre los extremos de 68,85% todo esto para un nivel de confianza de 95% de probabilidad.

En cuanto al P(ppm) tomando en cuenta el estadígrafo que corresponde al rango, nos muestra un elevado valor, de 689ppm lo que indica que existe especies que su composición este elemento es elevado, como también existen especies con valores bajos de este elemento, o que no existe este elemento en su composición, si tomamos en cuenta la desviación estándar que es un estadígrafo de dispersión observamos un valor que sobrepasa los 100 lo que vuelve

a confirmar la existencia de valores muy altas y muy bajos y dispersos presentes en las diferentes especies.

Con respecto a la PB se observa que los valores nutricionales de las forrajeras en estudio tienen estrecho margen de variabilidad de un 10,48% que tiene la tusca hasta un máximo de 16,26% que reporta la tala, esto nos hace ver que el valor proteico de las forrajeras xerofíticas de consumo de los vacunos en el área de estudio tiene un buen aporte nutricional en PB con una mediana de 13,11% y un error de 1,11%. Según Benavides (1994). Sostiene que las características nutricionales y de biomasa de muchas especies leñosas pueden permitir su integración ventajosa en los sistemas de producción animal. En la ganadería estas especies pueden contribuir a mejorar la calidad de la dieta de los animales y a satisfacer la demanda de forrajes en época de sequía. Por lo tanto, el sistema radicular de los árboles es más desarrollado que el de forrajeras rastreras, por lo que estas plantas podrían constituir un medio para promover el movimiento de nutrientes desde las capas inferiores del suelo a las capas superiores (Zenteno y otros 2022).

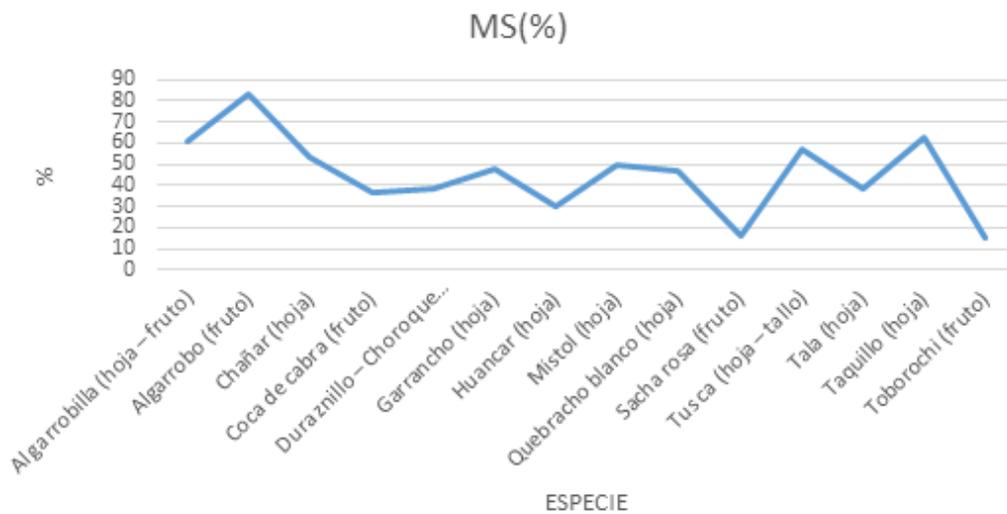


Figura 2: Relación de M.S. (Materia Seca)/especies forrajeras /aporte de biomasa
Fuente: Elaboración propia

La gráfica nos muestra que no existe una uniformidad en cuanto se refiere al % en M.S (Materia Seca), debido a que algunas forrajeras pierden agua más rápido que otras y de la misma manera algunas pruebas fueron ejecutadas en hoja y otras en frutos lo que hace variar el contenido de agua.

Sin embargo, este análisis nos permite determinar el consumo forrajero y por consiguiente la capacidad de carga animal definida en la finca de estudio de 11,9 h/UG.

Según investigadores del Instituto Argentino de Investigación y del INTA, sostienen que la inclusión de especies leñosas forrajeras en el manejo de sistemas ganaderos está limitada por el desconocimiento que se tiene sobre la calidad y la cantidad de forraje que éstas pueden producir (Dalla Tea et al., 1992; Karlin y Díaz, 1984; Dayanoff, com. pers.). Existen algunos trabajos realizados para el Chaco Semiárido Argentino, sobre la calidad nutricional de los arbustos como forraje y la época de consumo de los mismos por parte de los animales (Martín et al.), asimismo hacen referencia al manejo animal y de las forrajeras, en el

estudio realizado se tiene resultados sobre algunos nutrientes de las arbustivas y arbóreas del Chaco en el área de Puerto Margarita, si bien no cubren las necesidades nutritivas de los vacunos sin embargo contribuyen con un excelente aporte nutricional en su condición de forrajeras nativas, de igual manera la producción de biomasa de 272,88 kg MS/ha, permite manejar una carga animal que en condiciones de pastoreo natural continuo tiene gran importancia en el uso y aprovechamiento de los recursos forrajeros naturales en la producción de ganado bovino en áreas de chaco.

Actividades del resultado 4.- Determinar la carga animal "CA"

En sistemas extensivos de producción bovina, se define como carga animal a la unidad de superficie por el número de animales expresados en número de hectáreas por cabeza o unidad ganadera

Para determinar la CA en la finca de la Estación Experimental de Puerto Margarita se ha realizado el estudio con el hato de bovinos criollos de la finca de donde se tiene los siguientes resultados:

CATEGORIA	PESO PROMEDIO kg
Un año	237
Machos dos años	256
Hembras dos años	244
Vacas	327
Toros	393
Promedio peso	291

Tabla 4: Registro de Peso Promedio del Hato de Bovinos Criollos eepm/categoría

Fuente: Elaboración propia

El cuadro nos muestra un peso promedio del hato de bovinos criollos de la Estación Experimental de Puerto Margarita de 291 kg. P.v. este peso nos permite determinar el consumo animal en M,S, y poder estimar la carga animal (C.A)

- Peso vivo promedio del hato por Unidad animal "UA" 291,4 kg
- Consumo animal de forraje en MS/año con una relación de 3 kg. De Ms por cada 100 kg de peso vivo resulta un consumo de 3.190,83 kg MS por animal/año
- Rendimiento de Materia Seca "MS" en la pradera 1.516 kg/ha
- Porcentaje de forraje aprovecha en condiciones extensivas 18% del forraje producido, por tanto, queda disponible para la alimentación de los vacunos 272,88 kg MS/ha

De donde resulta que la capacidad de carga de la finca de la Estación Experimental de Puerto Margarita es:

$$CA = \frac{\text{forraje consumido}}{\text{Forraje producido}}$$

$$CA = 3.190,83 \text{ kg} = 11.69 \text{ ha/UG/año}$$

Lo que significa que para producir ganado vacuno en condiciones extensivas en la finca de la Estación Experimental de Puerto Margarita se necesita anualmente 11,69 ha/UG

Alcérreca (1.982), sostiene que la Capacidad de Carga Animal es número de animales que pueden pastorear en un potrero sin afectar la productividad de forraje; de aquí surge la expresión "esta finca carga tantos animales", es decir, que puede mantener un determinado número de animales. Para lograr esto, es necesario conjugar el pastoreo del máximo número de animales conservando cada uno el máximo nivel de producción sostenible. Si se relaciona lo indicado por Alcérreca, podemos indicar que, con la carga determinada para el predio de la Estación Experimental de Puerto Margarita, los vacunos tienen un buen comportamiento productivo y reproductivo.

4. CONCLUSIONES

- El fenómeno del cambio climático produce alteración en el comportamiento de la flora natural, que afecta la producción de biomasa natural, sin embargo, el rendimiento de los indicadores zootécnicos de producción en la crianza bovina en condiciones extensivas bajo el impacto de este cambio climático, dependerá del manejo, de la disponibilidad de agua en los abrevaderos y de la carga animal
- El factor agua en la crianza de vacunos a campo abierto en el área semiárido de la zona de estudio es fundamental su disponibilidad y distribución, favorece la toma del líquido e incrementa las horas de consumo forrajero por el equilibrio hídrico que mantiene en homeostasis al animal

- Manejar el recurso forrajero natural mejora los índices de producción, potreros para maternidad y destete contribuye a reducir el índice de mortalidad de terneros y regula los servicios de monta en las vacas madres y hembras primizas
- Una alternativa que contribuye a mejorar los rendimientos de la producción en la finca consiste en el cerramiento perimetral de la finca y divisiones internas para el pastoreo diferido y rotacional de la pradera con pasturas nativas considerando la oferta de biomasa de la flora tanto de la fructificación como de ramoneo de acuerdo a la distribución de las especies forrajeras en la fisiografía de la finca
- Los resultados del análisis bromatológico de las especies forrajeras nativa de la región de Puerto Margarita nos indica que, los valores nutricionales de la flora nativa no cubren las necesidades nutritivas de los vacunos, pero los aportes son significativos para mantener una producción bovina en condiciones extensivas sin dañar el ecosistema
- Los suelos franco arenosos y arenosos si bien son frágiles en su estructura con mayor probabilidad de erosión, sin embargo, la fácil infiltración de agua permite un rápido rebrote de la vegetación.

5. BIBLIOGRAFÍA

- 🔖 BASTIDA (1997). Bolivia país ganadero; Tarija una ganadería promisoría, Revista M 3, Memoria de confederación de ganaderos de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia pp. 33-34.
- 🔖 BREGAGLIO, M., Karlin, U., Coirini, R. (1999) Respuesta de Especies Arbustivas Forrajeras a Tratamientos de Desmonte Selectivo en el Chaco Árido, Argentina. <https://www.redalyc.org/pdf/428/42800807.pdf>
- 🔖 BRODY (1964), sitio argentino de producción animal, factores que afectan pubertad del ganado bovino edad y peso. Ed. 1ra Edit. Bruño pp 2 – 7, Buenos Aires – Argentina.
- 🔖 DUTHIL J (1.989) Producción de Forrajes, 4ta edición, editorial Ediciones Mundi-Prensa, Madrid
- 🔖 Fernández, J., Prause, J., Gandara, F. (2003) Valor Nutritivo en la Biomasa Forrajera de Montes Nativos Manejados en el Chaco. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20naturales/49-valor_nutritivo.pdf
- 🔖 GREE, (1983), Influencia del sexo en la ganadería de peso. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, Santa Cruz, Bolivia.
- 🔖 KENNEDY, (1963). Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina. Bogotá- Colombia, Ed. 2da, pp. 162-167
- 🔖 KINDER, (1987) desarrollo folicular Temperatura y humedad, Manual de publicaciones, pp. 16-17.
- 🔖 Ledesma, R., Saracco, F., Coria, R., (2017) Guía de forrajeras herbáceas y leñosas del chaco seco: identificación y características para su manejo. Buenas prácticas para una ganadería sustentable. Kit de extensión para el Gran Chaco. <https://inta.gob.ar/documentos/forrajeras-herbaceas-y-lenosas-del-chaco-seco> , <http://hdl.handle.net/20.500.12123/8130>
- 🔖 LÓPEZ SEBASTIÁN; (1989). Pubertad en la hembra bovina. Táchira – Colombia. <albeitar.portalveterinaria.com/.../Pubertad-en-la-hembra-bovina.-Revisio.
- 🔖 MAURICIO B. HELMAN Ganadería tropical (1969) ganado bovino criollo en Bolivia. Ed. 3ra. Edit. El ateneo, pp 195– 199, Buenos Aires – Argentina

- 🔖 Pinto, J. (2019). Determinación de la disponibilidad y análisis nutricional del forraje en un bosque xerofítico del Chaco Semiárido, departamento Bermejo, Formosa, Argentina. <http://www.scielo.org.ar/pdf/ranar/v39n1/v39n1a03.pdf>
- 🔖 PINEDA, (1994). Pubertad del ganado bovinocriollo. (<http://www.gdcbiotech.com/bovinos/industria/bovino%20y%20sus%20derivados%20financiera%20rural%202012pdf>)
- 🔖 PRIETO, (1994). Factor determinante sobre la Pubertad, Manual de ganadería para el trópico de Bolivia, Una orientación para las zonas ganaderas del trópico de Bolivia, La Paz - Bolivia.<Anatomía reproducción bovina - gtrd.bogo.com/p/fisio.htm. >
- 🔖 RINQUET, (1994). El fotoperiodo infertilidad nutricional y metabólica de la vaca; incidencia de la infertilidad nutricional y metabólica. ed. acribia s.a., pp. 39 44. Zaragoza – España.
- 🔖 RojasJ y otros cita Revista El Bovino criollo (2018), Caracterización morfológica, manejo e impacto ambiental del ganado bovino criollo en la región del chaco boliviano, revista No.01, 1ra ed. Cochabamba 2018
- 🔖 SARAVIA TOLEDO, C. (1995) Manejo para recuperar el pastizal nativo y estacionar servicios, Manual de ganadería del Chaco Boliviano, Ira. Ed. Editorial Talleres Gráficos, Sucre, Bolivia, Pág. 82 90.
- 🔖 SCHILLO, (1992). Repercusión de la agricultura en la ganadería. edit. noriega ed. 2da. Impresión, México, pp. 158 160.
- 🔖 ZENTENO, (2022), Guía de plantas forrajeras y melíferas, La diversidad florística, Ministerio de medio ambiente y agua La Paz Bolivia.