

Productividad acumulada estacional del pastizal nativo sometido a cuatro intervalos de corte a lo largo del año en el departamento de Paraguari.

Luis Alonso Griffith; Diego Ocampos O Pedro Luis Paniagua A.

INTRODUCCIÓN

Los pastizales, matorrales, bosques y sabanas son biomas utilizados por el pastoreo vacuno dado que ocupan el 50% de la superficie terrestre (Bailey y Ropes 1998). En particular el Paraguay tiene 16.297.514 de hectáreas de pastizales destinados a la ganadería de las cuales 10.700.743 millones corresponden a pastizales nativos.

El departamento de Paraguari posee una zona de pastizales nativos dedicadas a la producción ganadera que presentan un nivel relativamente bueno de rendimiento y está constituida por un complejo grupo de especies rastreras y erectomatosas con diferentes hábitos de crecimiento. Las especies erectomatosas más frecuentes son *Andropogon lateralis* (Capii pyta), *Andropogon condensatum* (Aguara ruguay), *Sorghastrum agrostoides* (Capii hovy), *Cyperus* sp. (Piri guazu), mientras que las especies rastreras más frecuentes *Axonopus compressus* (Jesuita), *Axonopus affinis* (Jesuita ï), *Paspalum notatum* (Cavaju), *Cynodon dactylon* (Capii pei), entre otros (Samudio 2001; Samudio et al. 2010).

Según Balbuena (2005) el intervalo de corte en un pastizal tiene influencia en la calidad y la cantidad de forraje producida por una o varias especies forrajeras. Muchos trabajos han demostrado que cortes hechos con menos frecuencia aumenta el rendimiento de la materia seca (MS) pero disminuye el valor nutricional de los vegetales, puesto que se incrementa la porción fibrosa y disminuye la capacidad del animal para consumirla.

Además, puede darse la variación estacional a lo largo del año produciendo una serie de cambios en la estructura y composición de los pastos relacionados con el estado fisiológico de la planta, o sea su madurez, estos cambios estacionales se relacionan en general con la digestibilidad, que es mayor en primavera que en otras épocas del año.

Por ello, deben ser considerados factores de manejo con el fin de garantizar la persistencia a lo largo del tiempo, un mayor rendimiento, teniendo en cuenta la calidad y la utilización más eficiente por los animales.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad del pastizal nativo sometido a diferentes intervalos de corte y zonas fisiográficas en establecimientos ganaderos del departamento de Paraguari. En este sentido se tiene por finalidad optimizar la superficie útil de pastoreo, mejorar la productividad de una empresa ganadera y generar alternativas de manejo que logren aumentar la productividad de los pastizales nativos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en cuatro establecimientos ganaderos ubicados en el departamento de Paraguari, todos ellos con producción sobre pastizales nativos (Figura 1). El departamento de

Paraguarí posee un suelo derivado de elementos tectónicos, notorios en rocas de areniscas, del silúrico y en incrustaciones alcalinas. Son suelos arenosos en la superficie con acumulación de arcilla a profundidad, presentan fertilidades de media a baja, con deficiencias en fósforo. Según López (2007) el clima de la región se caracteriza por presentar temperatura media anual de 21 °C con máximas en verano de 39 °C y mínimas en invierno de 2 °C. La precipitación media anual varía de 1.400 mm a 1.700 mm.

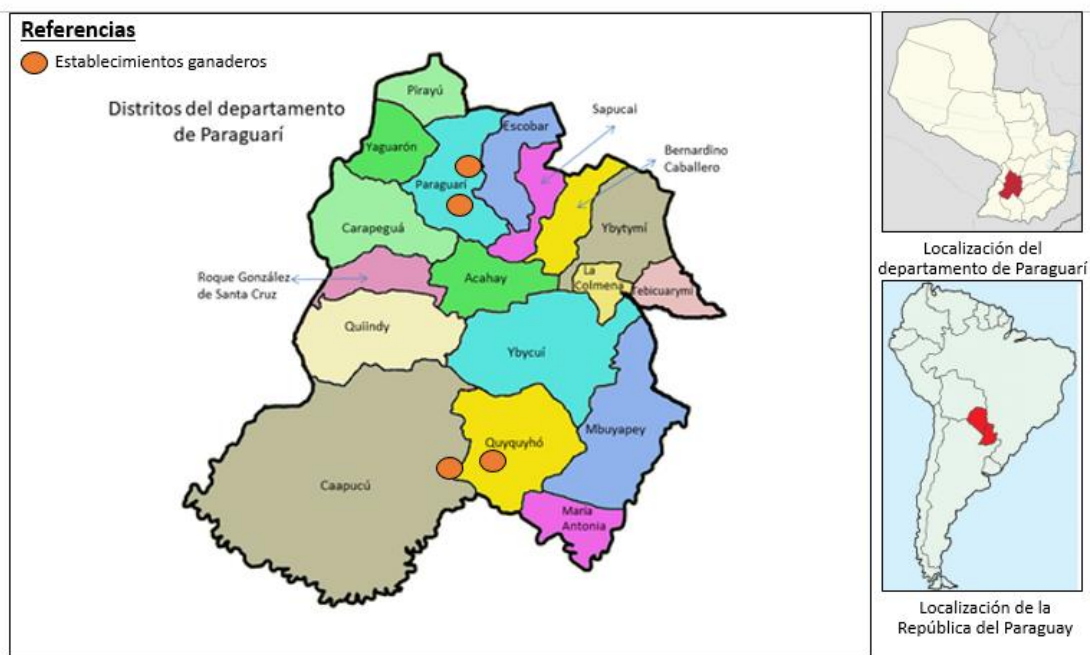


Figura 1. Localización de los establecimientos en el departamento de Paraguarí (República del Paraguay).

En la figura 2 se presentan las precipitaciones y temperaturas registradas durante el periodo del experimento (2015-2016), dónde las mayores precipitaciones se observaron en los meses de diciembre y enero y las menores para el mes de junio.

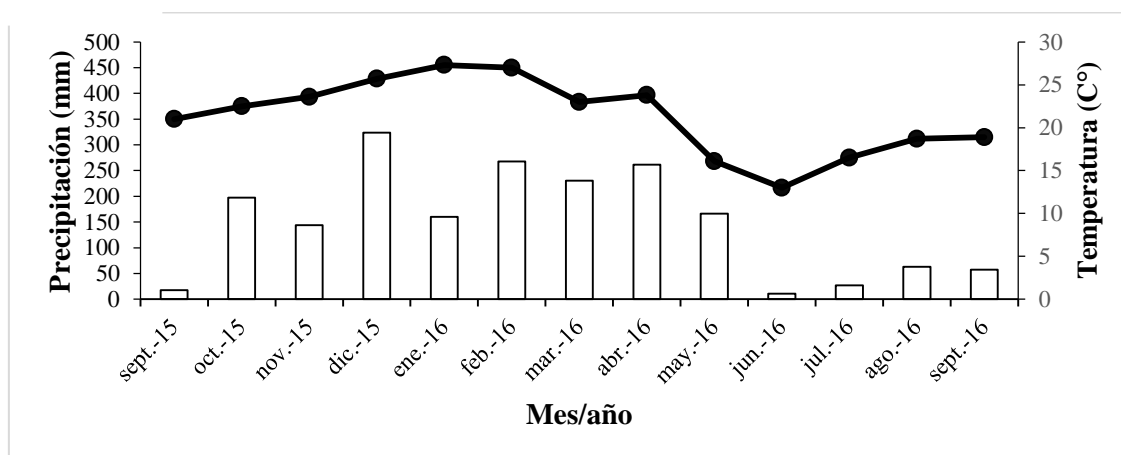


Figura 2. Promedio de las precipitaciones (mm) y temperatura (°C) registradas en el Dpto de Paraguarí, Paraguay durante el periodo de setiembre de 2015 a setiembre de 2016. Fuente: DMH (Dirección de Meteorología e Hidrología).

Según Vera (2012) en cuanto a vegetación, algunas especies nativas identificadas en los pastizales nativos del departamento de Paraguari son del tipo vegetativo estolonífero y rizomatoso.

En la tabla 1 se observa el listado de especies en género y especies, otras solo en género o familia, discriminadas en zonas fisiográficas. Las colectas fueron realizadas en pastizal nativo del departamento de Paraguari.

Tabla 1. Listado de especies encontradas en las tres zonas fisiográficas del pastizal nativo estudiado.

Zona Alta	Zona Media	Zona Baja
<i>Andropogon lateralis</i>	<i>Arachis</i> sp.	<i>Andropogon lateralis</i>
<i>Arachis</i> sp.	<i>Axonopus</i> sp..	<i>Asteracea</i>
<i>Axonopus</i> sp.	<i>Axonopus affinis</i>	<i>Axonopus affinis</i>
<i>Cyperacea</i>	<i>Axonopus compressus</i>	<i>Borreria brachystemonoides</i>
<i>Cyperus obtusatus</i>	<i>Axonopus lateralis</i>	<i>Chamaecrista rotundifolia</i>
<i>Eragrostis</i> sp.	<i>Cuphea</i> sp.	<i>Cyperacea</i>
<i>Setaria</i> sp.	<i>Cyperacea</i>	<i>Desmodium barbatum</i>
<i>Staelia thymoides</i>	<i>Cyperus abtusatus</i>	<i>Eragrostis</i> sp.
	<i>Eragrostis</i> sp.	<i>Paspalum notatum</i>
	<i>Setaria</i> sp.	<i>Staelia thymoides</i>
	<i>Sorgastrum</i> sp.	
	<i>Staelia thymoides</i>	

Fuente: Sforza (2017).

El diseño experimental, fue a través de la definición de cuatro establecimientos ubicando en cada una de ellas las zonas fisiográficas. En cada zona fue instalada una jaula de exclusión de 10 por 10 metros ubicándose los tratamientos en las sub-parcelas de 4 metros cuadrados (Figura 3), con una disposición de bloques completos al azar, cada tratamiento correspondió a los cuatro intervalos de corte, ajustándose a un esquema factorial de 4x3x4x4.

Donde el factor A se refirió a los cuatro establecimientos ganaderos, el factor B a las tres zonas fisiográficas (alta, media y baja), el factor C los intervalos de corte (21, 42, 63 y 84 días) y el factor D se asoció a las estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno).

Los intervalos de corte (Tratamientos) fueron distribuidos dentro de cada jaula con arreglo de cuadro latino, distribuyéndose de modo tal a que los intervalos no se repitan en fila ni en columna.

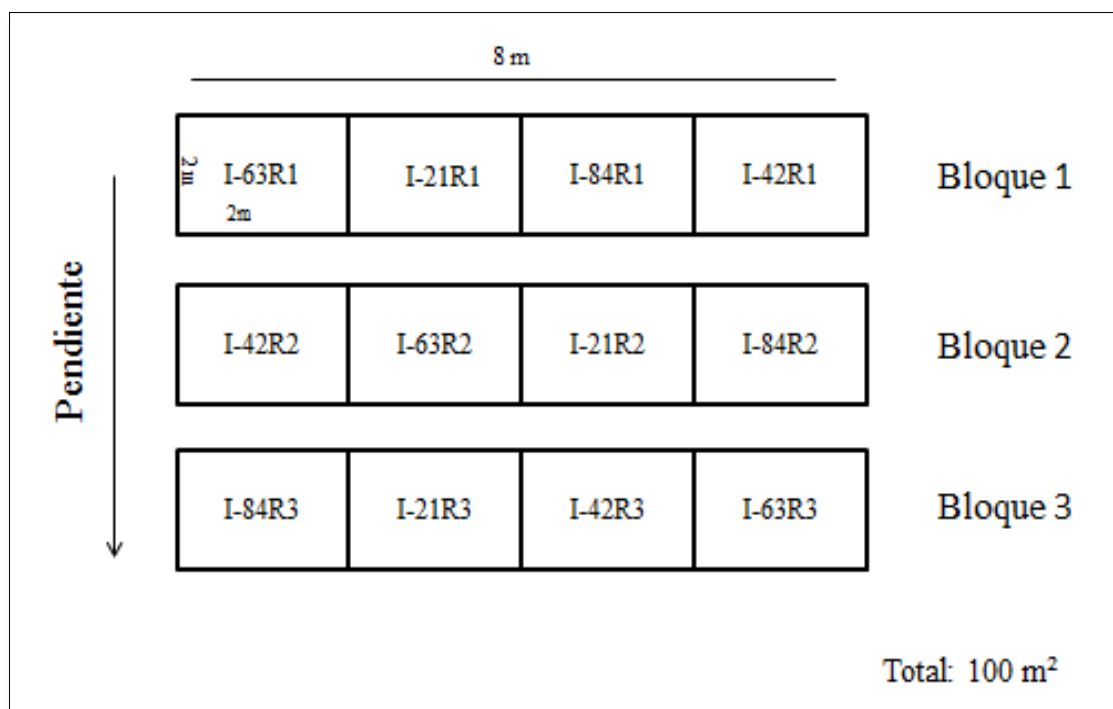


Figura 3. Disposición de los tratamientos dentro de la jaula de exclusión en cada zona fisiográfica localizada en forma transversal a la pendiente.

La productividad en cada tratamiento se midió por medio del corte del pastizal en cada unidad experimental. La cantidad de cortes, dependió de cada intervalo durante el período de evaluación. La altura de corte fue de 5 cm del suelo tomando un área de corte de 1 m². El material verde se pesó en el campo con una balanza portátil de precisión y luego se realizó el secado en estufa a 65°C durante 72 horas. Posteriormente se pesó el material seco para cuantificar la producción en términos de kg MS.ha⁻¹.

La suma de la producción de materia seca de cada estación de cada establecimiento fue determinada por medio de la interpolación de datos, para así ajustar el rendimiento real de cada intervalo en las estaciones del año, determinándose la producción de materia seca acumulada por estación.

Para la determinación de las tasas de crecimiento de producción de materia seca por ha, se procedió a utilizar la producción obtenida por tratamiento y la misma se dividió según los días que corresponde a cada intervalo, de esa manera se obtuvo la producción de materia seca promedio por día, que sería la tasa de crecimiento por unidad experimental.

RESULTADOS

Producción de materia seca acumulada por estación y tasa de crecimiento del pastizal

En las Tablas 2, 3, 4 y 5, se presentan los valores de producción de materia seca acumulados expresados en kgMs/ha/estación y tasas promedio de crecimiento en kilogramos (kgMS/día), en las diferentes zonas fisiográficas estudiadas de un pastizal nativo sometido a cuatro intervalos de corte a lo largo de un año.

Establecimiento 1

Tabla 2. Producción de materia seca acumulada por estación (kgMS/ha/estación) del pastizal nativo en tres zonas fisiográficas (alta, media y baja) con cuatro intervalos de corte (21, 42, 63 y 84 días) y tasas de crecimientos (kgMS/día). Caapucú. Paraguari. 2015/2016.

Estación	Zona Fisiográfica	Intervalos de corte (días)							
		21	TC	42	TC	63	TC	84	TC
Primavera	Alta	1398	(9,9)	1371	(7,7)	650	(6,8)	964	(9,9)
	Media	1068	(17,4)	1168	(8,6)	388	(13,7)	753	(10,0)
	Baja	1235	(27,8)	1610	(22,2)	891	(7,7)	816	(5,9)
	Promedio	1234	(18,4)	1383	(12,8)	643	(9,4)	845	(8,6)
Verano	Alta	2033	(15,8)	2041	(8,7)	942	(11,3)	822	(6,8)
	Media	1844	(16,5)	1849	(17,7)	598	(11,1)	629	(8,8)
	Baja	2871	(32,7)	2798	(28,7)	790	(4,5)	629	(9,2)
	Promedio	2249	(21,7)	2229	(18,4)	777	(9,0)	693	(8,3)
Otoño	Alta	2700	(9,9)	1200	(9,7)	674	(5,8)	515	(8,6)
	Media	2046	(13,5)	1283	(18,2)	458	(11,6)	384	(7,0)
	Baja	2702	(28,3)	1417	(23,9)	636	(13,4)	624	(5,7)
	Promedio	2483	(17,2)	1300	(17,3)	589	(10,3)	508	(7,1)
Invierno	Alta	902	(14,7)	796	(7,4)	377	(12,2)	530	(7,1)
	Media	982	(14,8)	606	(11,6)	370	(8,1)	240	(8,6)
	Baja	1105	(30,8)	604	(19,0)	475	(10,3)	409	(8,5)
	Promedio	996	(20,1)	668	(12,7)	408	(10,2)	393	(8,1)

Establecimiento 2

Tabla 3. Producción de materia seca acumulada por estación (kgMs/ha/estación) del pastizal nativo en tres zonas fisiográficas (alta, media y baja) con cuatro intervalos de corte (21, 42, 63 y 84 días) y tasas de crecimientos (kgMS/día). Quyquyhó. 2015/2016.

Estación	Zona Fisiográfica	Intervalos de corte (días)							
		21	TC	42	TC	63	TC	84	TC
Primavera	Alta	1315	(15,7)	1833	(21,8)	663	(10,5)	680	(8,1)
	Media	910	(10,8)	910	(10,8)	654	(10,4)	1477	(17,6)
	Baja	1681	(20,0)	1881	(22,4)	1283	(20,4)	1912	(22,8)
	Promedio	1302	(15,5)	1541	(18,3)	867	(13,8)	1356	(16,1)
Verano	Alta	2878	(34,3)	2992	(35,6)	663	(10,5)	680	(8,1)
	Media	2002	(23,8)	1389	(16,5)	1476	(23,4)	1959	(23,3)
	Baja	2244	(26,7)	2174	(25,9)	1768	(28,1)	2678	(31,9)
	Promedio	2375	(28,3)	2185	(26,0)	1302	(20,7)	1772	(21,1)
Otoño	Alta	1347	(16,0)	1181	(14,1)	644	(10,2)	1098	(13,1)
	Media	1610	(19,2)	948	(11,3)	747	(11,9)	1048	(12,5)
	Baja	1047	(12,5)	949	(11,3)	713	(11,3)	1175	(14,0)
	Promedio	1335	(15,9)	1026	(12,2)	702	(11,1)	1107	(13,2)
Invierno	Alta	1000	(11,9)	560	(6,7)	512	(8,1)	540	(6,4)
	Media	1124	(16,4)	648	(7,7)	356	(5,6)	607	(7,2)
	Baja	1396	(16,6)	908	(10,8)	990	(15,7)	910	(10,8)
	Promedio	1173	(15,0)	705	(8,4)	619	(9,8)	686	(8,2)

Establecimiento 3

Tabla 4. Producción de materia seca acumulada por estación (kgMS/ha/estación) del pastizal nativo en tres zonas fisiográficas (alta, media y baja) con cuatro intervalos de corte (21, 42, 63 y 84 días) y tasas de crecimientos (kgMS/día). Paraguarí. 2015/2016.

Estación	Zona Fisiográfica	Intervalos de corte (días)							
		21	TC	42	TC	63	TC	84	TC
Primavera	Alta	2306	(27,5)	1803	(18,0)	1200	(19,0)	1081	(12,9)
	Media	3140	(37,4)	1948	(14,2)	800	(12,7)	2343	(8,0)
	Baja	1460	(17,4)	1026	(11,2)	387	(6,1)	1251	(3,0)
	Promedio	2302	(27,4)	1592	(14,5)	796	(12,6)	1558	(7,9)
Verano	Alta	2314	(25,3)	2371	(30,3)	1193	(16,2)	1218	(12,9)
	Media	4314	(49,7)	3803	(48,2)	1142	(17,6)	1354	(9,2)
	Baja	2497	(31,0)	1673	(19,0)	1449	(21,0)	1287	(7,1)
	Promedio	3042	(35,3)	2616	(32,5)	1261	(18,3)	1286	(9,7)
Otoño	Alta	2418	(23,7)	961	(12,1)	767	(21,6)	887	(15,1)
	Media	3832	(36,6)	1886	(23,4)	1102	(18,6)	1330	(18,6)
	Baja	2720	(26,1)	1310	(16,6)	852	(24,9)	1925	(18,2)
	Promedio	2990	(28,8)	1386	(17,4)	907	(21,7)	1381	(17,3)
Invierno	Alta	956	(11,4)	644	(7,7)	1250	(9,7)	1001	(7,3)
	Media	1232	(14,7)	430	(5,1)	718	(11,2)	1046	(5,4)
	Baja	974	(11,6)	508	(6,0)	1314	(10,1)	1671	(26,3)
	Promedio	1054	(12,5)	527	(6,3)	1094	(10,3)	1239	(13,0)

Establecimiento 4

Tabla 5. Producción de materia seca acumulada por estación (kgMS/ha/estación) del pastizal nativo en tres zonas fisiográficas (alta, media y baja) con cuatro intervalos de corte (21, 42, 63 y 84 días) y tasas de crecimiento (kgMS/día). Paraguarí. 2015/2016.

Estación	Zona Fisiográfica	Intervalos de corte (días)							
		21	TC	42	TC	63	TC	84	TC
Primavera	Alta	1133	(27,9)	1874	(24,8)	1456	(32,0)	831	(10,4)
	Media	1233	(24,5)	1122	(16,5)	776	(29,9)	1506	(23,7)
	Baja	1582	(29,5)	1794	(24,6)	945	(23,1)	2121	(32,7)
	Promedio	1316	(27,3)	1597	(21,9)	1059	(28,3)	1486	(22,3)
Verano	Alta	2342	(20,4)	2363	(23,3)	1512	(16,2)	1203	(16,1)
	Media	2054	(17,3)	1608	(47,7)	1469	(16,9)	1882	(21,8)
	Baja	2475	(25,4)	2041	(21,2)	1731	(12,6)	2114	(16,7)
	Promedio	2290	(21,0)	2004	(30,7)	1571	(15,2)	1733	(18,2)
Otoño	Alta	1452	(7,9)	1784	(9,5)	820	(11,9)	1103	(12,1)
	Media	1235	(7,5)	2225	(9,8)	741	(10,0)	1012	(8,6)
	Baja	1866	(6,9)	1615	(9,8)	1053	(13,0)	1184	(11,4)
	Promedio	1518	(7,4)	1874	(9,7)	871	(11,6)	1100	(10,7)
Invierno	Alta	1076	(18,7)	920	(23,3)	586	(16,6)	867	(17,8)
	Media	696	(14,7)	779	(10,6)	596	(10,4)	639	(15,5)
	Baja	1415	(26,9)	1583	(25,6)	921	(16,9)	937	(28,2)
	Promedio	1063	(20,1)	1094	(19,8)	701	(14,6)	814	(20,5)

DISCUSIÓN

Los intervalos de cortes en las distintas estaciones del año influyeron tanto la producción de materia seca acumulada por estación del pastizal nativo, así como en las tasas de crecimiento en kilogramos, siendo los intervalos de 21 y 42 días los de mayor producción acumulada de materia seca por hectárea en todas las estaciones.

Candia (2001) sostiene que a los intervalos de corte a las que son sometidas cualquier conjunto de vegetales tiene influencia en la variabilidad de la producción acumulativa de la materia

seca, efecto que es aumentado cuando el régimen pluviométrico se presenta de manera desuniforme (Figura 2).

En las tablas de producción 3 y 5 es notoria la respuesta del pastizal a la defoliación frecuente sobre su rendimiento por estación, ya que se pueden observar en la productividad obtenida en el intervalo de 21 días (con 4 cortes), presento rendimientos similares a los demás intervalos, los cuales presentaron menos cortes. Esto representaría un incremento en la calidad del forraje producido cuando la defoliación es más frecuente.

Es importante tener en cuenta que las gramíneas cuando pasan de un estadio vegetativo a estadios morfológicos avanzados, presentan un aumento en rendimiento, pero también en contenidos de fibra y lignina, lo que representa descensos en el contenido de proteínas y minerales (Peixoto et al. 1994); por tanto se hace necesario encontrar el menor momento de corte, para cosechar buenas producciones con calidad del forraje.

Según Cohn (2006) realizando un estudio sobre el efecto de cuatro intervalos de corte sobre el comportamiento productivo y calidad en tres zonas fisiográficas de un pastizal nativo en la Región Sur de Paraguay, indicó que en relación de la producción de materia seca acumulada por intervalo de corte, observó que existe una tendencia de mayores producciones de materia seca a menores intervalos de cortes (4509 kg MSA/año). Esta tendencia pudo apreciarse al comparar las producciones de los intervalos entre sí entre los distintos establecimientos evaluados.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que fue desarrollado el presente estudio se comprueba que el conocimiento sobre el aprovechamiento adecuado del pastizal permitiría mejorar los índices de productividad y calidad en el pastizal. Esto es reflejado por un aumento significativo de la producción de materia seca a menores intervalos de corte independientemente de la zona fisiográfica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bailey, RG; Ropes, L. 1998. Ecoregions: The Ecosystem Geography of the Oceans and Continents: with 106 illustrations, with 55 in color. Springer, New York, pp 180.
- Balbuena, O.2005. Suplementación de Primer Invierno para la Recría de la Vaquilla de Reposición. In: Congreso Internacional CEA 2005 “Praderas y Forrajes”. Asunción, Py. CEA. 154 p.
- Candia, N. 2001. Efecto de la frecuencia de corte sobre la producción de materias seca y el contenido proteico de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu implantados sobre un suelo de espartillares del Chaco Central. Estudio de caso. San Lorenzo, PY: FCA-UNA. 41 h
- Cohn, H.. Efecto de cuatro frecuencias de corte sobre el comportamiento productivo y calidad en tres zonas fisiográficas de una pradera nativa en suelo franco arenoso en el

departamento de Misiones- Py. Tesis (Ing. Agr.) San Lorenzo, PY: Carrera de Ingeniería Agronómica, FCA, UNA. 55p. 2006

- López, R. 2007. Efecto de la suplementación con sal mineral proteinizada sobre el comportamiento productivo y reproducción de vaquillas en praderas naturales del departamento de Misiones. Tesis (Ing. Agr.) Santa Rosa: Carrera de Ingeniería Agronómica, Dpto de Producción Animal, CIA, FCA, UNA. Misiones, Paraguay
- Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. 1994 (Eds) Simpósio sobre Manejo da Pastagem, 11, Piracicaba, 1994. Anais. Piracicaba: FEALQ, 1994. P.267-298
- Samudio, R. 2001. Pastura, heno y ensilajes. Paraguay; Universidad Americana. P. 38.47
- Samudio, L; López, E; Valinotti, P; Ydoyaga, D. 2006. Cultivo y manejo de pastos forrajeros para la alimentación del ganado. San Lorenzo, PY, MAG. 102 p.
- Sforza, L. 2017. Clasificación de tres sitios de una pradera natural de Caapuku. Pasantía de Grado Ingeniería Agronómica. San Lorenzo. Paraguay. Facultad de Ciencias Agrarias; Universidad Nacional de Asunción. 27 p.
- Vera, A. 2012. Producción forrajera de una pradera nativa, sometida a cuatro frecuencias de corte en las distintas épocas del año, en un suelo Aquic Paleudalf. Tesis de Grado. San Lorenzo PY, FCA. 49 h.