



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

“Determinación de producción primaria y composición botánica del campo natural en un establecimiento ganadero del este chaqueño”

Trabajo Final de Graduación, Modalidad Pasantía para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo.

Alumno: Diego Ezequiel Lavia

Directora: Ing. Agr. María Elena Castelán

Año 2021

1. INTRODUCCIÓN:	3
2. OBJETIVOS	4
3. DESCRIPCION DEL LUGAR DE REALIZACION.	5
3.1. Ubicación geográfica.	5
3.2. Características del clima.	5
3.3. Características del suelo.	6
3.4. Características de la vegetación.	6
4. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS.	7
4.1. Viaje de reconocimiento para establecer los ambientes.	7
4.2. Instalación de las jaulas de exclusión de pastoreo.	7
4.3. Determinación de Composición botánica:	8
4.4. Determinación de producción primaria.	19
4.5. Determinación de receptividad	23
4.6. Propuesta de pastoreo	24
4.7. Análisis foliares	25
4.8. Determinación de la condición del pastizal.	26
5. CONCLUSIÓN	30
6. BIBLIOGRAFIA:	31

1. INTRODUCCIÓN

La producción de carne vacuna es una actividad que ocupa un lugar destacado en la economía argentina ya sea por: su participación en el producto bruto agropecuario; generación de empleos tanto directo como indirecto; el aporte tributario y la generación de divisas por exportaciones (Pisani Claro y Miazza, 2017).

En el país existen distintos tipos de explotaciones ganaderas (cría, invernada, cabaña, ciclo completo), las cuales suman en total alrededor de 55 millones de cabezas, concentrándose un 71 % en la región pampeana (Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fé, La Pampa y Córdoba), un 16 % en la región del NEA (Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones) y el resto en otras provincias (MAGyP, 2019).

De las diversas explotaciones ganaderas, la orientación principal en la región del NEA, que cuenta con alrededor de 10 millones de cabezas, es la cría bovina; y su desarrollo está basado principalmente en el aprovechamiento del campo natural como dieta base (MAGyP, 2019; MinAgri, 2015).

Se conoce como campo natural a aquel en el cual el hombre ha intervenido mínimamente y es un recurso del cual dispone para producir carne a bajo costo; como todo recurso, debe ser cuidado y utilizado de forma racional, a efectos de no comprometerlo, y puesto que no se puede cuidar lo que no se conoce, es necesario contar con información acerca del mismo. A dichos efectos, se realizó el presente trabajo consistente en la determinación de producción primaria y composición botánica de un campo natural del este chaqueño, ubicado en la localidad de "La Eduvigis". El mismo pertenece a un establecimiento ganadero, cuya principal actividad es la cría bovina sobre campo natural, con suplementación estratégica.

2. OBJETIVOS

1. Aprender a usar técnicas para la toma de muestras vegetales en un pastizal para la determinación de la producción primaria.
2. Intensificar la práctica en la identificación de especies y la evaluación de la composición botánica característica del pastizal del este chaqueño.
3. Establecer la receptividad de los lotes evaluados
4. Elaboración de una propuesta de manejo del pastoreo.

3. DESCRIPCION DEL LUGAR DE REALIZACION

3.1. Ubicación geográfica

El trabajo se realizó en un establecimiento ganadero ubicado geográficamente en la Localidad de La Eduvigis, Departamento Libertador General de San Martín, en la Provincia del Chaco, situado en las coordenadas 26° 46´ 48.5´´ de latitud sur y 59° 04´49.4´´ de longitud oeste; abarca una superficie total de 830 hectáreas, divididas en 5 potreros, destinadas al pastoreo de bovinos.

3.2. Características del clima

La zona en estudio se encuentra ubicada dentro de la subregión Chaco oriental húmedo. El clima de la región es subtropical con estación seca, la temperatura media anual es de 21°C con temperaturas medias para el mes más cálido (enero) de 27°C y para el mes más frío (julio) de 15°C. Las temperaturas y precipitaciones promedio históricas se detallan en el gráfico 1, y en el gráfico 2 las temperaturas y precipitaciones durante el periodo de evaluación. Los vientos predominantes son del N; NE; E; SE y S.

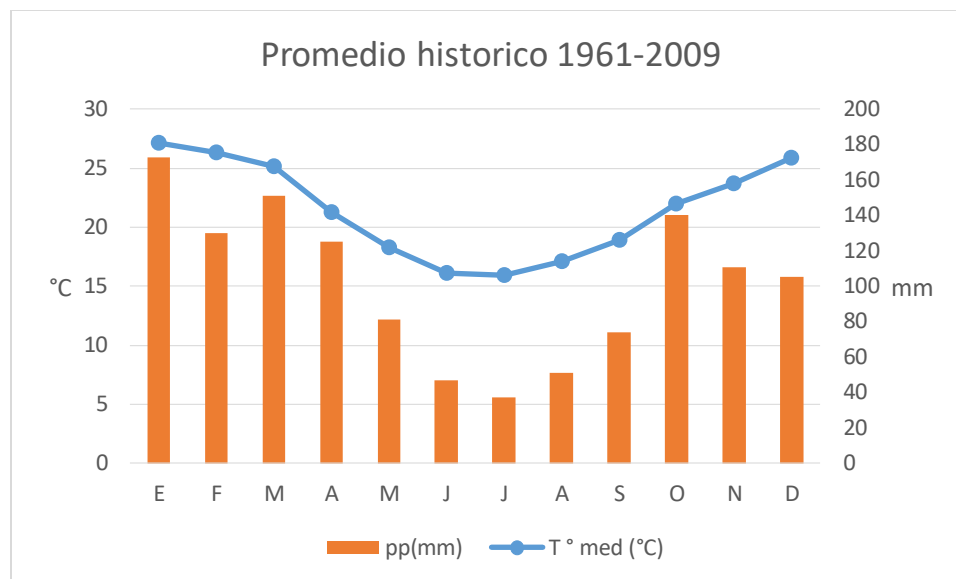


Gráfico 1. Promedio histórico de precipitaciones y temperaturas (Fuente: INTA Colonia Benítez)

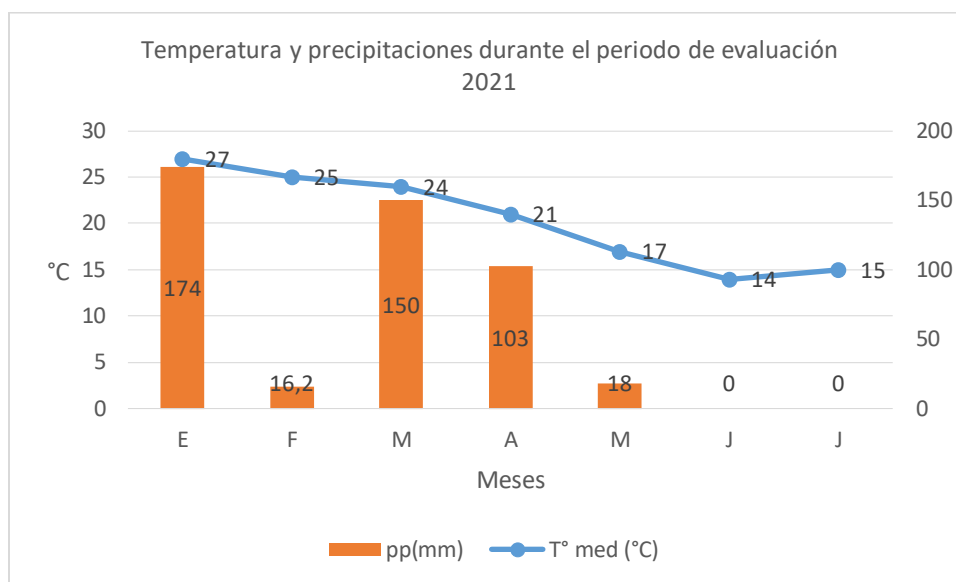


Gráfico 2. Temperaturas y precipitaciones durante el período de evaluación

3.3. Características del suelo

El lote en cuestión, según la clasificación de suelos por su capacidad de uso, pertenece a la Clase V, y a la subclase h, lo que significa la presencia de limitantes para el crecimiento de las raíces por la posibilidad de anegamientos dados por una pendiente muy reducida y una textura fina, que influyendo una en la escorrentía y otra en la permeabilidad, da lugar a dicho fenómeno. El uso indicado por esta metodología para esta clase de suelo, es el pastoreo y la conservación.

3.4. Características de la vegetación

El campo en cuestión cuenta con 2 ecosistemas, típicos de la región. Por un lado, el tipo pastizal que sería el principal componente forrajero del agroecosistema ganadero, con predominio de la especie *Sorghastrum setosum*, vulgarmente llamada “paja amarilla”, y por otro lado el tipo bosque con vegetación arbórea representada por ejemplares autóctonos como *Schinopsis balansae* “quebracho colorado”; *Handroanthus heptaphyllus* “lapacho”; *Aspidosperma quebracho blanco* “quebracho blanco”; *Cordia americana* “guayaibí” entre otros.

4. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

4.1. Viaje de reconocimiento para establecer los ambientes

Inicialmente el trabajo de reconocimiento consistió en recorrer y conocer el lugar en el que se llevaría a cabo la experiencia. Poco después se observó más detenidamente el ambiente pudiendo contemplar el tipo de vegetación predominante, el manejo del campo natural, la infraestructura con que se contaba y el sistema de producción que se desarrollaba.

A continuación, se seleccionó un área homogénea y representativa dentro de un potrero de 30 ha, donde se llevaron a cabo las evaluaciones.

Descripción del establecimiento

Actualmente, el campo cuenta con 830 hectáreas divididas en 4 potreros de 200 hectáreas, y uno de 30 ha donde se llevó a cabo el estudio. Uno de los potreros se encuentra en una loma, se trata de un suelo agrícola que en el pasado se hacía algodón; los demás potreros están ubicados en zonas de relieve un poco más bajo. Todos los potreros en un principio se caracterizaban por el predominio de la paja amarilla, no obstante, el manejo con desmalezadora y rolo que el productor fue haciendo sobre algunos potreros cambió la situación inicial, dando lugar a una proliferación de las especies de intermata, principalmente del pasto horqueta (*Paspalum notatum*).

Actualmente se encuentra realizando el mismo trabajo de desmalezado y rolado sobre un potrero buscando los mismos objetivos. Sobre dicho potrero se realizó el presente trabajo que será útil a efectos de tener un registro de la evolución esperada en la composición botánica, como también para determinar la receptividad del potrero, dato que será tenido en cuenta en la carga animal a usar, como también realizar un diseño de una propuesta de pastoreo.

4.2. Instalación de las jaulas de exclusión de pastoreo

Considerando que es un lote homogéneo donde se puede apreciar a simple vista tres componentes (la paja amarilla; las especies de intermata y la broza o cobertura vegetal muerta). Se instalaron 2 jaulas de exclusión de pastoreo de una superficie de 1 m² cada una para evitar que los animales consuman el rebrote; una jaula cubriendo matas de paja amarilla, y otra en la intermata. También se efectuó un corte de emparejamiento del tapiz vegetal dentro de las mismas, sin recolección del material con el fin de homogeneizar la vegetación.

Posteriormente en estas jaulas se realizaron los cortes para determinar la producción de forraje disponible, mediante el método de corte y pesada.

4.3. Determinación de Composición botánica

Para determinar la composición florística de la comunidad vegetal, durante el mes de marzo, se realizaron censos de la vegetación dentro y fuera de las jaulas, adaptando la metodología de Braun Blanquet modificada por Roig (1977) utilizada en la materia de forrajicultura y empleando un marco de madera de 0.5 m por 0.5 m de lado.

Dada la homogeneidad del lote en cuanto a relieve y distribución de sus componentes, el marco se iba arrojando al azar conforme se caminaba el lote en estudio, totalizándose un total de 19 censos. Se registró en cada censo las especies presentes con sus valores de abundancia-dominancia de acuerdo a la escala del método indicado, y también se determinó la proporción del cuadro de muestreo, que ocupaba la cobertura de cada especie expresada en porcentaje, dicho valor será tenido en cuenta para estimar la producción primaria de materia seca que se tratará en el siguiente ítem.

Vale aclarar, que si bien es una determinación de composición botánica, también se incluyen en los censos, los componentes suelo desnudo y broza (cobertura de material vegetal seco y/o muerto que se acumula sobre la superficie), a efectos de recabar más datos.

Escala de Abundancia-Dominancia de Braun Blanquet utilizada en los censos

+ Individuos muy raros con cobertura despreciable.

1 Individuos abundantes pero de muy débil cobertura.

2 Individuos en cualquier número que cubren hasta $\frac{1}{4}$ de la superficie.

3 Individuos en cualquier número que cubren desde $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ de la superficie.

4 Individuos en cualquier número que cubren desde $\frac{1}{2}$ hasta $\frac{3}{4}$ de la superficie.

5 Individuos en cualquier número que cubren más de $\frac{3}{4}$ de la superficie.

Para los censos realizados dentro de las jaulas, se consideró la superficie de esta, es decir 1 m², fuera de esta se usó el marco anteriormente mencionado.

RESULTADOS DEL CENSO EN LA JAULA 1

Tabla 1: Valores obtenidos en el censo en la Jaula N ° 1

<u>Familias</u>	<u>Especies</u>	<u>Escala</u> <u>Abundancia-</u> <u>Dominancia</u>	<u>Cobertura (%)</u>
Gramínea	<i>Sorghastrum</i> <i>setosum</i>	4	50%
Broza			50%



Imagen 1A: Estado de la Jaula 1 luego del corte de emparejamiento



Imagen 1B: Corte de emparejamiento a 20 cm de altura

Se observan 3 matas y media de paja amarilla con un diámetro aproximado de 35 cm (Imagen 1A), medido luego de realizar el corte de emparejamiento a 20 cm de altura (Imagen 1B). La composición botánica de dicha jaula cambio un poco, al realizarse el primer y segundo corte, ya que se veía una mata de *Axonopus* sp, como se señala con un círculo rojo en la imagen 2.



Imagen 2: Estado de la jaula 1, luego de efectuar el segundo corte. El círculo rojo, señala una mata de *Axonopus sp*, no existente al momento de colocar la jaula

RESULTADOS DEL CENSO EN LA JAULA 2

Tabla 2: Valores obtenidos en el censo en la Jaula N° 2

<u>Familia</u>	<u>Especies</u>	<u>Escala Abundancia- Dominancia</u>	<u>Cobertura (%)</u>
<u>Gramíneas</u>	<i>Paspalum notatum</i>	3	50
	<i>Setaria geniculata</i>	3	50
	<i>Eleusine tristachya</i>	+	0
	<i>Paspalum urvillei</i>	+	0
	<i>Cynodon dactylon</i>	+	0
<u>Leguminosas</u>	<i>Desmodium</i>	1	0

	<i>incanum</i>		
--	----------------	--	--

Se trata de 1 m² con predominio de gramíneas (Imagen 3), la leguminosa *Desmodium incanum* vulgarmente conocida como “pega pega”, presenta bajo valor de abundancia dominancia. Se realizó el corte a 10 cm de altura (Imagen 4).



Imagen 3: Estado de la jaula 2, luego del corte de emparejamiento



Imagen 4: Corte de emparejamiento a 10 cm altura en jaula 2

RESULTADOS DEL CENSO FUERA DE LAS JAULAS

Como se mencionó anteriormente, se realizaron 19 censos fuera de la jaula, visto y considerando que el aumento en el número de censos no se correspondía con un aumento en el registro de nuevas especies. Dada la homogeneidad a simple vista del lote, estos censos fueron hechos al azar, arrojándose el cuadro y tomándose los datos conforme se caminaba el lote.



Imagen 5: Vista general del potrero en estudio

Antes de presentar la tabla con los resultados de los censos fuera de las jaulas, se aclara que con la denominación de malezas, se hace referencia a especies de dicotiledóneas sin valor forrajero; asimismo, se recuerda de que con el término broza, se refiere a cobertura vegetal muerta sobre la superficie; y que si bien broza y suelo desnudo no son especies, son incluidas a efectos de recabar más datos.

Tabla 3: Valores obtenidos en el censo fuera de las jaulas

CENSO	Familias	ESPECIES	A-D	COBERTURA %
1	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	50
		<i>Paspalum notatum</i>	2	20
		<i>Axonopus compressus</i>	2	15
	Maleza	Maleza	+	0
	Otros	Broza	2	15
2	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	40
		<i>Paspalum notatum</i>	3	30
	Otros	Broza	2	15
		Suelo desnudo	2	15
3	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	50
		<i>Axonopus compressus</i>	2	20
	Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	1	0
	Maleza	Maleza	+	0
	Otros	Broza	2	25
		Suelo desnudo	1	5
4	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	50
		<i>Paspalum notatum</i>	2	25
		<i>Axonopus compressus</i>	2	10
		<i>Cynodon</i>	+	0
	Otros	Broza	2	15
5	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	40
		<i>Paspalum notatum</i>	4	50
	Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	1	0
	Maleza	Maleza	+	0
	Otros	Broza	1	5
		Suelo desnudo	1	5
6	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	3	40
		<i>Sporobolus indicus</i>	1	5
	Otros	Broza	3	40
		Suelo desnudo	3	15
7	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	50
		<i>Paspalum notatum</i>	2	25
		<i>Axonopus compressus</i>	2	20
		<i>Eleusine Tristachya</i>	+	0
	Otros	Broza	1	5

8	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	4	75
	Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	+	0
	Otros	Broza	2	25
9	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	50
		<i>Setaria parviflora</i>	2	20
	Maleza	Maleza	+	0
	Otros	Broza	2	20
		Suelo desnudo	2	10
10	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	30
		<i>Axonopus compressus</i>	2	25
		<i>Setaria parviflora</i>	2	20
	Maleza	Maleza	+	0
	Otros	Broza	2	25
11	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	5	80
		<i>Axonopus compressus</i>	2	10
		<i>Eleusine Tristachya</i>	+	0
	Otros	Broza	2	10
12		Suelo desnudo	+	0
	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	30
		<i>Paspalum notatum</i>	3	30
		<i>Axonopus compressus</i>	3	30
		<i>Paspalum urvillei</i>	+	0
13	Otros	Broza	2	10
	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	50
		<i>Setaria parviflora</i>	2	20
	Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	1	0
	Maleza	Maleza	+	0
14	Otros	Broza	2	20
		Suelo desnudo	2	10
	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	4	75
15		Broza	2	25
	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	2	20
		<i>Axonopus compressus</i>	3	30
		<i>Sporobolus indicus</i>	+	0
		<i>Setaria parviflora</i>	2	25
	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	+	0
	Otros	Broza	2	25

16	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	3	45
		<i>Paspalum notatum</i>	3	45
		<i>Axonopus compressus</i>	2	10
		<i>Cynodon</i>	+	0
	Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	1	0
17	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	2	25
		<i>Paspalum notatum</i>	4	50
	Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	1	0
	Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	+	0
	Maleza	Maleza	+	0
	Otros	Broza	2	25
18	Poaceae	<i>Sorghastrum setosum</i>	4	50
		<i>Setaria parviflora</i>	2	25
	Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	1	0
	Otros	Broza	2	25
19	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	4	70
	Maleza	Maleza	+	5
	Otros	Broza	2	25

Los datos de la tabla anterior son ordenados en la siguiente tabla (Tabla 4), donde figuran las siguientes columnas: 1) columna con todas las especies registradas; 2) una columna por censo, donde consta la cobertura registrada para cada especie en dicho censo, (por ejemplo: en el censo 19, se registró *P. notatum* con 70 % de cobertura, maleza y broza con 5 % y 25 % respectivamente; 3) columna que dice proporción (%), que sería el promedio de cobertura para dicho componente; esta se obtiene de dividir la sumatoria de coberturas de una especie; por ejemplo para *P. notatum* sería 590 en total (20 + 30 + 25 + 50 + 40 + 25 + 75 + 80 + 30 + 20 + 45 + 50 + 70) y el número total de censos, es decir 19, por lo que 590/19 da 29.47 que se redondea a 30.

4) presencia %: que es sinónimo de la frecuencia con que se encuentra la especie, es decir que se calcula contabilizando el número de veces que se registra una especie, y se divide por el número total de censos, para luego multiplicar por 100 para expresarlo en porcentaje, (por ejemplo, en el caso de *P. notatum* se la registró 13 veces, por ende 13 dividido el número de censos, es decir 19, y multiplicado por 100 da 68.42 %)

Tabla 4: Valores de los censos realizados en el potrero, teniendo en cuenta solo la cobertura

	Muestreo y % de Cobertura																				
Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Proporción(%)	Presencia %
<i>Sorghastrum setosum</i>	50	40	50	50	40		50		50	30		30	50	75		45	25	50		33,42105263	73,684211
<i>Paspalum notatum</i>	20	30		25	50	40	25	75			80	30			20	45	50		70	29,47368421	68,421053
<i>Broza</i>	15	15	25	15	5	40	5	25	20	25	10	10	20	25	25		25	25	25	18,68421053	94,736842
<i>Axonopus compressus</i>	15		20	10			20			25	10	30			30	10				8,947368421	47,368421
<i>Maleza</i>	0		0		0				0	0			0				0		5	0,263157895	42,105263
<i>Eleusine Tristachya</i>							0				0									0	10,526316
<i>Desmodium incanum</i>			0		0			0				0			0	0	0			0	36,842105
<i>Cynodon</i>				0												0				0	10,526316
<i>Sporobolus indicus</i>						5									0					0,263157895	10,526316
<i>Setaria parviflora</i>									20	20			20		25			25		5,789473684	26,315789
<i>Paspalum urvillei</i>												0								0	5,2631579
<i>Cyperus</i>															0		0			0	10,526316
<i>Suelo desnudo</i>		15	5		5	15			10		0		10							3,157894737	36,842105

La tabla 3 y 4 se pueden organizar, según los criterios de Braun Blanquet. Así, tenemos:

Cálculo del grado de presencia

Presente en más de un 80 % de los censos = V

Presente entre un 60 % y 80 % de los censos = IV

Presente entre un 40 % y 60 % de los censos = III

Presente entre un 20 % y 40 % de los censos = II

Presente en menos del 20 % de los censos = I

CLASIFICACIÓN DE ESPECIES POR DOMINANCIA

D = especie dominante (más de un 80 % de presencia)

CD = especie codominante (de 40 % a 80 % de presencia)

A = especie acompañante (de 20 % a 40 % de presencia)

Aplicando dichos criterios, obtenemos dos tablas: por un lado la tabla 5, que agrupa las especies de la tabla 3 según el grado de presencia; y por otro lado, la tabla 6 que las agrupa según el criterio de la clasificación por dominancia.

Tabla 5: Especies clasificadas según el grado de presencia

V	IV	III	II	I
	<i>Sorghastrum setosum</i>	<i>Axonopus</i>	<i>Setaria parviflora</i>	<i>Eleusine Tristachya</i>
	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Maleza</i>	<i>Desmodium incanum</i>	<i>Cynodon</i>
				<i>Sporobolus indicus</i>
				<i>Paspalum urvillei</i>
				<i>Cyperus</i>

Tabla 6: Clasificación de especies por dominancia

DOMINANTE	CODOMINANTE	ACOMPAÑANTE
	<i>Sorghastrum setosum</i>	<i>Setaria parviflora</i>
	<i>Paspalum notatum</i>	<i>Desmodium incanum</i>
	<i>Maleza</i>	
	<i>Axonopus</i>	

De los censos realizados y resumidos en el cuadro, podemos decir que se han registrado un total de 10 especies, pertenecientes a 3 familias botánicas. Estas son: Poaceas, Fabaceas y Ciperáceas.

Sorghastrum setosum, *Paspalum notatum* y *Axonopus compressus* son las especies que presentaron tanto la mayor frecuencia (es decir presencia en la mayoría de los censos) como cobertura; las tres pertenecientes a la familia de las Gramíneas.

Sorghastrum setosum es una gramínea perenne nativa, con rizomas cortos que crece formando matas, con una inflorescencia de color amarillento de la cual adquiere su nombre vulgar "paja amarilla".

El vulgarmente conocido como "pasto horqueta" (*Paspalum notatum*) por la forma de su inflorescencia, es una especie deseable y nativa que cubre densamente el suelo debido a su hábito de crecimiento rastrero. En cuanto a *Axonopus compressus* se trata de una especie rastrera estolonífera, que también es deseable y tiene tendencia a cubrir densamente el suelo.

Continuando con las gramíneas, se hallan otras especies pero con menores valores en frecuencia y cobertura, pudiendo hacer desde este aspecto, una distinción en dos grupos:

Grupo N° 1: Con grado de presencia I, es decir que están presentes en menos del 20 % de los censos, pero con una cobertura casi nula en los mismos. Se trata de: *Cynodon*, *Sporobolus indicus*, *Eleusine tristachya*, y *Paspalum urvillei*.

Grupo N° 2: Con grado de presencia II, pero con la distinción de tener una cobertura destacable en ellos, sería el caso de *Setaria parviflora*. Si bien a comparación de las especies codominantes tiene baja frecuencia, en los censos que aparece, su cobertura es mayor que la del grupo N° 1 mencionado anteriormente.

En cuanto a las leguminosas, se registró la especie *Desmodium incanum*, conocida vulgarmente como "pega pega", la cual siguió la tendencia de las anteriormente citadas especies gramíneas del grupo 1, en cuanto a tener una cobertura casi nula en los censos presentes, pero no así su presencia, asemejándose en este aspecto a las del grupo N° 2. Similar comportamiento se observó en lo que es maleza, es decir un grado de presencia II, pero con cobertura tendiendo a nula en cada uno de los censos en que se presentaron.

La especie *Cyperus*, sin valor forrajero, representante de la familia Cyperacea, presenta análogo comportamiento que el grupo N° 1, es decir baja frecuencia y cobertura.

De los censos realizados, se resalta la gran presencia de broza, ya que está presente en más de un 80 % de los mismos, con un promedio de cobertura de 18 %, que si bien no es una especie, es uno de los componentes sobresalientes junto con las especies *Sorghastrum setosum*, *Paspalum notatum* y *Axonopus compressus*.

A modo de resumen, vale decir entonces, que las especies de la familia de las gramíneas tienen el mayor aporte a la composición botánica del lote.

4.4. Determinación de producción primaria

El cálculo de la producción primaria de un lote, en general se realiza a lo largo de todo el año, a efectos de poder ver la variabilidad entre estaciones. No obstante, en el presente trabajo se realizó durante la temporada de otoño y parte del invierno.

El día 3 de marzo, se hizo un corte de emparejamiento y se colocaron las 2 jaulas. Los cortes se realizaron cada 48 días. El primer corte se realizó el día 20 de abril. El segundo corte el 7 de junio. Y el tercer corte el 26 de julio. En el caso de la intermata los cortes se hicieron a 10 cm y para las matas fue a 20 cm de altura. Los resultados de los cortes, se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 7: Datos de los cortes en la jaula 1, sobre matas de paja amarilla

Periodo de crecimiento	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	% Materia seca
03/03/21 al 20/04/21	310	145	46
20/04/21 al 07/06/21	170	31	18
07/06/21 al 26/07/21	32	11.5	35

Tabla 8: Datos de los cortes en la jaula 2, sobre intermata

Periodo de crecimiento (48 días)	Peso fresco (g)	Peso seco (g)	% Materia seca
03/03/21 al 20/04/21	390	165	42
20/04/21 al 07/06/21	140	24	17
07/06/21 al 26/07/21	0	0	

Ahora bien, el lote en estudio no presenta una cobertura uniforme de una sola especie, por lo tanto llevar la producción primaria de 1 m² (correspondiente a una jaula) a 10.000 m² (ha), sería sobre estimarla, es decir lo que produce 1 m² de especies de intermata

abarcadas en la jaula 2, yo no lo puedo extrapolar a 10.000 m² (ha), ya que en la hectárea, no hay una cobertura total de especies de intermata, sino que también conviven principalmente con matas de paja amarilla, y fracciones de suelo cubiertas con broza o cobertura vegetal muerta. Por lo tanto, para obtener un valor estimado de la producción primaria por ha, se ha dividido la cobertura del lote en sus 3 componentes predominantes:

1) Matas de paja amarilla

2) Intermata

3) Broza

Como se mencionó anteriormente, cuando se realizó el muestreo para determinar composición botánica, se anotó la cobertura en cada cuadro (0.5 * 0.5 m) de cada uno de estos componentes, para luego establecer un promedio de la cobertura que ocupa cada uno, esto lo podemos ver presentado en la tabla 4. Con este valor promedio se estimó la producción primaria por ha, de una forma proporcional a la cobertura de cada componente. Así, tenemos los siguientes valores promedios de cobertura:

1) Matas de paja amarilla: 34 %

2) Especies de Intermata: 45 % (resultante de sumar la proporción de todas las especies de intermata presentes en la tabla 4)

3) Broza: 19 %

Con dichos datos, se procedió a multiplicar: la cobertura promedio, por 10.000 m² (ha), por la producción de materia seca en kg/m² de cada periodo de crecimiento. Sin embargo, no todo el forraje que se produce es consumido por el animal. Por ende, sobre el valor de materia seca obtenido, se considera un factor de aprovechamiento del 60 %. Explicado esto, y a efectos de ejemplo, se detalla el cálculo para el primer periodo de crecimiento.

Cálculos para el primer periodo de crecimiento

JAULA 1

$$0.145 \text{ kg}/0.50 \text{ m}^2 * 10000 \text{ m}^2 * 0.34 = 986 \text{ kg}$$

Referencia

0.145 kg /0.50 m² se obtiene de la tabla 1; si bien la jaula tiene 1 m², se considera la mitad de su superficie, puesto que la cobertura de la paja amarilla es del 50 %, como se detalla en la tabla 1, de lo contrario estaría subestimando la producción.

$$10000 \text{ m}^2 = 1 \text{ ha}$$

0.34 resulta de dividir 34/100 correspondiente a la cobertura promedio de la paja amarilla.

JAULA 2

$$0.165 \text{ kg/m}^2 * 10000 \text{ m}^2 * 0.45 = 742 \text{ kg}$$

Referencia

0.165 kg/m² se obtiene de la tabla 2 (A diferencia del caso anterior, aquí se considera toda la superficie de la jaula, puesto que la cobertura es del 100 %)

$$10000 \text{ m}^2 = 1 \text{ ha}$$

0.45 resulta de dividir 45/100, que es la cobertura promedio de las especies de intermata.

$$\textbf{TOTAL: } 986 \text{ kg} + 742 \text{ kg} = 1728 \text{ kg}$$

En la siguiente tabla, se presenta el resultado de los cálculos hechos para los 3 períodos de crecimiento

Tabla 9: Rendimiento en kg de materia seca por hectárea (kg MS/ha) y su ajuste por factor de uso en cada periodo de crecimiento

Periodo de Crecimiento (48 días)	kg MS/ha	kg MS/ha, considerando un 60% de factor de uso
03/03/21 al 20/04/21	1728	1036
20/04/21 al 07/06/21	318	190
07/06/21 al 26/07/21	78	46

En el gráfico N° 3, se ilustran los valores de la tabla 9, con las precipitaciones para el periodo de evaluación considerado.

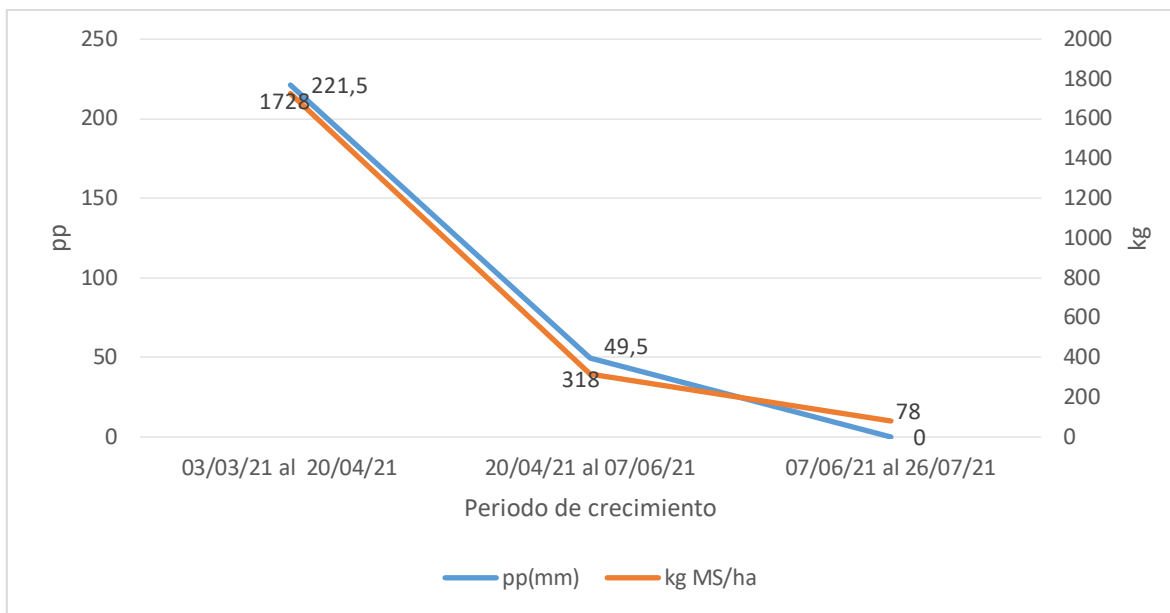


Gráfico 3. Producción Primaria y Precipitaciones en el período evaluado

En la gráfica se visualiza muy bien una relación positiva entre precipitaciones y producción de materia seca, es decir, es mayor la producción cuando mayor es la cantidad de agua precipitada y viceversa. En el tercer periodo que coincide con el final del otoño y el comienzo del invierno, la escasa acumulación de materia seca se explicaría por las bajas temperaturas que anulan el crecimiento en las especies megatérmicas presentes, como también la ausencia en precipitaciones.

Si bien para un potrero de 30 ha puede resultar poco representativo el uso de dos jaulas de 1 m², además de la homogeneidad del lote, vale aclarar que no se encontró otra alternativa, ya que el INTA estaba utilizando las suyas y por lo tanto no las podía prestar. Asimismo el presupuesto económico para realizarlas por mi cuenta era limitado.

4.5. Determinación de receptividad

Se entiende por receptividad, a la capacidad de carga que tiene un determinado lote. Para determinar la receptividad se tuvo en cuenta los datos obtenidos en los ítems anteriores respecto a producción primaria y composición botánica.

La receptividad en EV (Equivalente Vaca) se calculó dividiendo los kg MS/ha de cada periodo de crecimiento (considerando un factor de uso de la materia seca del 60 %), por el consumo de 1 EV durante 48 días. Explicado esto, y a efectos de ejemplo, se detalla el cálculo para el primer periodo de crecimiento.

1 EV = 10 kg MS/día (El valor proviene considerando un consumo de materia seca del 2.5 % del peso vivo de una vaca de 400 kg, que es la que se considera en el concepto de EV)

Consumo en 48 días = 48 días * 10 kg MS/día = 480 kg MS

Receptividad = kg MS/ha (considerando un 60 % de factor de uso)/Consumo en 48 días.

Receptividad = 1036 kg MS/480 kg MS = 2.15 EV

Tabla 7: Receptividad en EV/ha considerado un factor de uso del 60%

Periodo de Crecimiento (48 días)	Receptividad (EV/ha)
03/03/21 al 20/04/21	2.15
20/04/21 al 07/06/21	0.40
07/06/21 al 26/07/21	0.10

La receptividad en EV/ha para la totalidad del periodo de evaluación (144 días ≈ 5 meses), es de 0.90

4.6. Propuesta de pastoreo

Considerando que el lote presenta especies megatérmicas, la producción primaria disminuye en los meses fríos, dando lugar a lo que se conoce como un “bache invernal” en la oferta forrajera. Si no se adoptan las técnicas necesarias, esta baja oferta forrajera, provocará pérdida de condición corporal de los vientres de cría, que repercutirá en los índices de preñez.

Ante este contexto existen diferentes estrategias para paliar la situación. Entre ellas está el pastoreo diferido, es decir clausurar lotes, para que la producción primaria de dichos lotes en los meses favorables aprovecharla o transferirla en los meses desfavorables, también se denomina como heno en pie. En el presente trabajo, la clausura se realizaría en marzo y abril, para su pastoreo diferido en invierno.

Teniendo en cuenta que la oferta forrajera está condicionada también por la carga animal, otra estrategia es el ajuste de la carga invernal. Para el ajuste de la carga animal es necesario conocer la producción del pastizal. Según un informe técnico del INTA EEA Mercedes (2013), una asignación de forraje al inicio del invierno de 25 a 30 kg MS/vaca/día son buenos indicadores para establecer la carga animal.

En los ítems anteriores se detalla que para el periodo de crecimiento que va del 03/03/21 al 20/04/21, la producción de materia seca estimada considerando un 60 % del factor de uso fue de 1036 kg/ha, sumando los 190 kg del segundo periodo de crecimiento, da un total de 1226 kg/ha. El lote evaluado, usualmente es destinado a vacas preñadas de peso promedio 400 kg, por ende un cálculo estimado de carga sería el siguiente:

Considerando los siguientes datos:

*Asignación de 25 kg MS/Vaca/día

*Periodo invernal de 100 días

*Categoría: Vacas preñadas con servicio en primavera en mantenimiento.

Tenemos:

Materia seca para el periodo invernal por animal = 25 kg MS/día * 100 días = 2500 kg MS

Carga = 1226 kg MS/ha / 2500kg MS/Vaca = 0.49 vacas/ha

Con un servicio en primavera, el periodo invernal coincide con el último tercio de gestación y parición, lo que en EV sería un requerimiento de 0.97. La carga invernal a usar expresada en EV es: 0.49 vacas/ha * 0.97 EV= 0.47 EV/ha.

4.7. Análisis foliares

Tabla 8. Resultado del análisis foliar de las muestras cortadas

	MS	Proteína bruta	P	K
	%			
Jaula 1 Mata	31.1	7.68	0.18	0.85
Jaula 2 Intermata	23.9	9.54	0.32	1,25

Nitrógeno Total método semi-micro Kjeldahl, Proteína Bruta calculado a través de N total
Fósforo método Murphy - Riley
Potasio por fotometría de llama
MS método gravimétrico

Se hicieron análisis foliares con muestras de los cortes de las dos jaulas obtenidas del segundo periodo de crecimiento. Ambas, superan el mínimo de proteínas requerido por los rumiantes que es del 7 %, contribuyendo así a mantener un equilibrio metabólico de los microorganismos del rumen. El contenido de proteína está relacionado con la especie y con la fenología de la planta y esto responde básicamente a la estructura celular. La paja amarilla (*Sorghastrum setosum*) es una especie C4 (Bernardis *et al.*, 2017) y por eso tiende a tener mayor componente de pared celular, es decir compuestos carbonados, entre ellos celulosa y lignina, que va en detrimento del contenido celular, donde se concentran entre otras macromoléculas, las proteínas.

El mayor aporte de nitrógeno de la intermata nos demuestra su mayor calidad, contribuyendo así a lograr una mayor digestibilidad de la fibra. En cuanto a los demás nutrientes, la diferencia puede darse quizás, por el hecho de encontrarse las especies de la intermata con mayor vigor.

4.8. Determinación de la condición del pastizal

Considerando el manejo con desmalezadora que está realizando el productor, a efectos de favorecer las especies de intermedia, un dato interesante para visualizar la evolución esperada del campo natural, es la determinación de la condición del pastizal. Para ello se adaptó la metodología de caracterización de pastizales naturales propuesta por el Ing. Agr. Marcelo De León (2004), del INTA EEA Manfredi, la cual se basa en tener en cuenta los siguientes indicadores:

- Determinar la proporción de los distintos tipos de especies, clasificadas según sus características forrajeras (preferencia animal, productividad y calidad) como preferidas, intermedias o indeseables.
- La cantidad de plantas anuales o malezas
- La proporción de suelo desnudo (sin cobertura vegetal)
- El vigor de las mejores especies
- La producción forrajera (expresada como Kg. MS/ha) es la base para determinar la carga animal que es capaz de soportar cada potrero de pastizal natural.

La relación existente entre estos indicadores y la condición del pastizal y su producción de forraje, se puede observar en la tabla N° 9, y en el gráfico N° 4.

Tabla 9. Indicadores de la condición del pastizal según De León (2004)

Condición	Especies predominantes	Vigor mejores especies	Cant.de anuales malezas	Suelo Desnudo	Producción forrajera
Excelente	Preferidas	Alto	0-10%	0%	3.000
Buena	Pref-Interm.	Medio	10-25%	10%	2.000
Regular	Interm-Indes.	Bajo	25-50%	30%	1.000
Pobre	Indeseables	0	+50%	50%	300

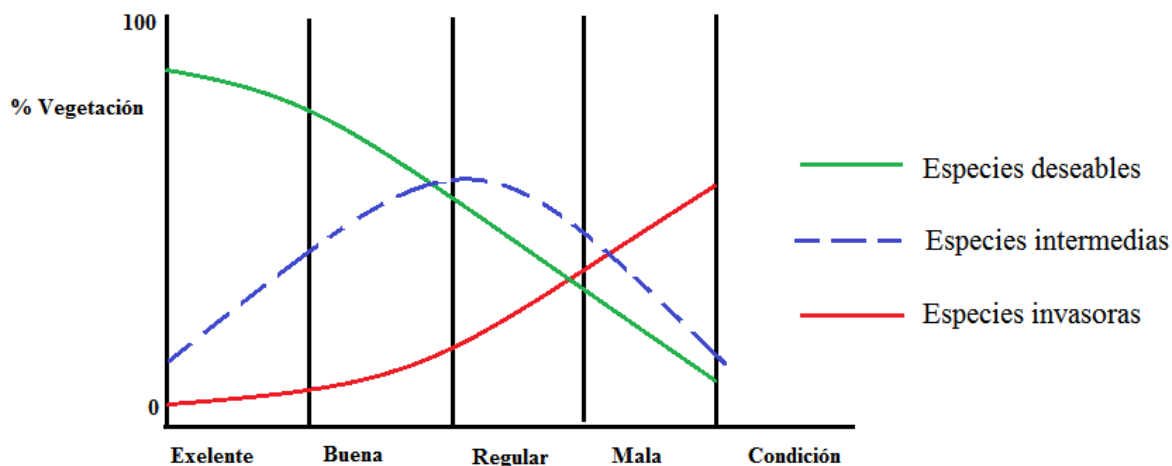


Gráfico 4. Condición del pastizal según el porcentaje de especies deseables, intermedias e invasoras (De León, 2004)

Una especie deseable es una especie muy palatable para los animales, y en general son más nutritivas y productivas. Una especie intermedia es aquella no consumida por el animal, o solo en forma muy reducida en presencia de las especies deseables, pero que al escasear estas, su utilización se acentúa cada vez más. Una especie indeseable es una especie no utilizable por los animales, es una maleza desde el punto de vista forrajero. (Huss et al., 1996).

Para orientarnos en lo que respecta a cuáles son las especies deseables, intermedias e indeseables, a continuación, se presenta un listado de especies clasificadas por su valor para la producción animal (Rosengurtt, 1979, actualizado por Zuloaga et al., 2011) muchas de las cuales están presentes en el NEA. Las especies nativas fueron clasificadas en: pastos finos de productividad alta o media y aceptabilidad prolongada, pastos tiernos de productividad alta a media y aceptabilidad prolongada a media, pastos ordinarios que tienen baja aceptabilidad, limitada generalmente al estado más o menos juvenil con una productividad mínima, pastos duros tienen un porte elevado sobre el tapiz y su aceptabilidad es reducida al periodo juvenil de cada hoja, tienen una productividad mayor que las ordinarias. Las malas hierbas altas y malas hierbas enanas tienen nula aceptabilidad. La clasificación es sobre la base de características de calidad, consistencia y preferencia animal.

Clasificación de especies nativas por tipo productivo (Rosengurtt, 1979, actualizado por Zuloaga et al., 2011).

Pastos finos

<i>Adesmia punctata</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>
<i>Jarava plumosa</i>	<i>Paspalum modestum</i>
<i>Lathyrus crassipes</i>	<i>Paspalum pauciciliatum</i>
<i>Leersia hexandra</i>	<i>Phalaris angusta</i>
<i>Luziola peruviana</i>	<i>Piptochaetium montevidense</i>
<i>Microbriza poemorpha</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Nassella hialina</i>	<i>Trifolium polymorphum</i>
<i>Paspalum acuminatum</i>	<i>Vicia gramínea</i>
<i>Paspalum alium</i>	

Pastos tiernos

<i>Axonopus argentinus</i>	<i>Macroptilium psammodes</i>
<i>Axonopus compressus</i>	<i>Paspalum erianthus</i>
<i>Bothriochloa laguroides</i>	<i>Paspalum nicorae</i>
<i>Briza lamarckiana</i>	<i>Paspalum notatum</i>
<i>Bromidium hygrometricum</i>	<i>Paspalum simplex</i>
<i>Andropogon selloanus</i>	<i>Paspalum unispicatum</i>
<i>Desmodium incanum</i>	<i>Piptochaetium stipoides</i>
<i>Discolobium psoraleaefolium</i>	<i>Rhynchosia diversifolia</i>
<i>Eragrostis neesii</i>	<i>Schizachyrium salzmännii</i>
<i>Eriochloa montevidensis</i>	<i>Steinchisma hians (Panicum milioides)</i>
<i>Emarthra altissima</i>	<i>Stipa neesiana</i>
<i>Hypoxis decumbens</i>	<i>Stylosanthes montevidensis</i>
<i>Indigofera asperifolia</i>	<i>Zornia multinervosa</i>

Pastos ordinarios

<i>Andropogon lateralis</i>	<i>Eragrostis lugens</i>
<i>Arachis villosa</i>	<i>Eustachys retusa</i>
<i>Aristida venustula</i>	<i>Fimbristylis dichotoma</i>
<i>Axonopus argentinum</i>	<i>Galactia pretiosa</i>
<i>Bothriochloa adwardsiana</i>	<i>Gimnopogon spicatus</i>
<i>Bothriochloa saccharoides</i>	<i>Kyllinga odorata</i>
<i>Bouteloua megapotamica</i>	<i>Microchloa indica</i>
<i>Bulbostylis capillaries</i>	<i>Mimosa strigillosa</i>
<i>Chloris ciliata</i>	<i>Panicum bergii</i>
<i>Chloris elata</i>	<i>Paspalum plicatulum</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Paspalum stellatum</i>
<i>Desmanthus virgatus</i>	<i>Rhynchosia senna</i>
<i>Deyeuxia viridiflavescens</i>	<i>Schizachyrium spicatum</i>
<i>Dichondra microcalyx</i>	<i>Setaria fiebrigii</i>
<i>Eleusine tristachya</i>	<i>Setaria parviflora</i>
<i>Eragrostis acutiglumi</i>	<i>Sporobolus indicus</i>
<i>Eragrostis airoides</i>	<i>Trachypogon spicatus</i>
<i>Eragrostis bahiensis</i>	<i>Tripogon spicatus</i>

Pastos duros

<i>Aristida jubata</i>	<i>Melica argyrea</i>
<i>Aristida uruguayensis</i>	<i>Melica macra</i>
<i>Cyperus entrerianus</i>	<i>Paspalum quadrifarium</i>
<i>Elyonurus muticus</i>	<i>Paspalum rufum</i>
<i>Erianthus trinii</i>	<i>Sorghastrum setosum</i>
<i>Anthaenantia lanata</i>	<i>Tridens brasiliensis</i>

Malas hierbas altas

<i>Acicarpa tribuloides</i>	<i>Lepidium auriculatum</i>
<i>Baccharis caridifolia</i>	<i>Nierembergia linariaefolia</i>
<i>Baccharis notesergila</i>	<i>Polygala australis</i>
<i>Chysolaena flexuosa</i>	<i>Psidium cattleianum</i>
<i>Conyza bonariensis</i>	<i>Pterocaulon virgatum</i>
<i>Cuphea glutinosa</i>	<i>Sida paradoxa</i>
<i>Dysphania multifida</i>	<i>Sida rhombifolia</i>
<i>Eryngium paniculatum</i>	<i>Solanum sisymbriifolium</i>
<i>Eupatorium buniifolium</i>	<i>Solidago chilensis</i>
<i>Eupatorium christieanum</i>	<i>Stenachaenium campestre</i>
<i>Eupatorium subhastatum</i>	<i>Tragia geraniifolia</i>
<i>Heimia salicifolia</i>	

Malas hierbas enanas

<i>Acmella decumbens</i>	<i>Glandularia pulchella</i>
<i>Borreria eryngioides</i>	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>
<i>Borreria verticiliata</i>	<i>Isostigma hoffmannii</i>
<i>Chaptalia graminifolia</i>	<i>Lippia villafloridana</i>
<i>Chevreulia acuminata</i>	<i>Mecardonia procumbens</i>
<i>Convolvulus laciniatus</i>	<i>Modiolastrum malvifolia</i>
<i>Conyza monorchis</i>	<i>Melochia pervifolia</i>
<i>Cyclopermum leptophyllum</i>	<i>Micropsis dasycarpa</i>
<i>Cypella herbertii</i>	<i>Mitracarpus magapotamicus</i>
<i>Dorstenia brasiliensis</i>	<i>Plantago tomentosa</i>
<i>Drosera brevifolia</i>	<i>Scutellaria racemosa</i>
<i>Eryngium nudicaule</i>	<i>Staelia thymoides</i>
<i>Euphorbia selloii</i>	<i>Stemodia palustris</i>
<i>Galium richardianum</i>	<i>Stenandrium dulce</i>
<i>Gamochaeta pensylvanium</i>	<i>Taraxacum officinale</i>

Considerando dicha clasificación de especies nativas por tipo productivo, y a los efectos del presente trabajo, se consideran deseables los pastos finos y pastos tiernos, intermedias a los pastos ordinarios y pastos duros, e indeseables a las malas hierbas altas y enanas; Ahora bien, en vista a esto y a la proporción que figura en la tabla N° 4 (valores de los censos realizados en el potrero, teniendo en cuenta solo la cobertura) se determina que existe un 30 % de especies preferidas (se suma la cobertura promedio que figura en la tabla 4 de las especies consideradas como preferidas, en este caso solamente sería *P. notatum*), un 48 % de intermedias y un 0.2 % de indeseables. Entonces, con estos datos y observando el grafico N° 4, vale decir que desde el punto de vista de las especies predominantes, la condición sería regular, ya que priman las especies intermedias sobre las deseables.

Desde el punto de vista de la cantidad de malezas y porcentaje de suelo desnudo, la condición sería excelente, ya que la cantidad de malezas y suelo desnudo es 0.2 % y 3.2 % respectivamente, valores inferiores a los límites superiores para ambos ítems presentados en la tabla N° 9.

El vigor de las mejores especies observado a campo fue alto, por lo que atendiendo a este ítem la condición sería excelente.

Y en lo que respecta a la producción forrajera, la tabla N° 9 considera la producción anual, no pudiendo clasificar la condición en vistas a este ítem, ya que no se determinó la producción anual, si no solo la de un periodo de 144 días.

5. CONCLUSIÓN

Los objetivos planteados en el trabajo se cumplieron en su totalidad. Esta práctica me permitió determinar la composición botánica y la condición del pastizal natural en el área de estudio considerada y adquirir experiencia en el uso del método de caracterización de pastizales empleado en este trabajo, como así también evaluar satisfactoriamente la producción de forraje disponible mediante el método de corte y pesada.

Los resultados obtenidos demuestran la existencia de especies de intermedia de buen valor forrajero que deben favorecerse a efectos de aumentar la calidad del lote. Por lo tanto, se debe seguir con las pautas generales de manejo basadas en el uso de desmalezadora, junto a un sistema de pastoreo con descansos y carga animal de acuerdo a la receptividad, con el fin de favorecer la proliferación de dichas especies.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Bernardis, Aldo C., Villafañe, Roxana, Pellerano, Roberto G., Marchevky, Eduardo. 2017. Perfil mineral en los pastizales de *Andropogon lateralis* y *Sorghastrum setosum* (Gramineae) en Corrientes, Argentina. Rev. FCA UNCUIYO. 2017. 49(2): 203-217. ISSN impreso 0370-4661. ISSN (en línea) 1853-8665.
2. De León, M. 2004. "El manejo de los Pastizales Naturales" EEA INTA Manfredi, <https://es.scribd.com/document/532224039/El-Manejo-de-Los-Pastizales-Naturales>
3. Huss, D.L. 1996. Principios de manejo de praderas naturales. Segunda edición INTA-FAO. Serie: Zonas áridas y semiáridas. No. 6.
4. INTA E.E.A Mercedes. 2013. Ajuste de la carga animal en el rodeo de cría. Noticias y comentarios N° 497. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ajuste_de_la_carga_animal_en_el_rodeo_de_cra_no.pdf
5. MAGyP. 2019. Serie stock Bovina a Diciembre 2008-2020. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/index.php
6. Ministerio de Agroindustria, INTA, SENASA. 2015. Caracterización de la Producción bovina, 2015, sistema de monitoreo del sector de la carne bovina, serie 1. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_caracterizacion_de_la_produccion_bovina.pdf
7. Pisani Claro & Miazzi. 2017. El campo argentino en números. FADA (Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina) <https://fundacionfada.org/informes/el-campo-argentino-en-numeros-3/#:~:text=El%20campo%20argentino%20en%20n%C3%BAmeros%20es%20una%20investigaci%C3%B3n%20anual%20de,total%20de%20empleo%20nacional%20privado>
8. Roig, F.A. 1977. El cuadro fitosociológico en el estudio de la vegetación. Deserta 4:45-66
9. Rosengurtt, B. 1979. Tablas de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. Fac. Agr. Univ. de la Rep. Montevideo. Uruguay
10. Zuloaga F.O., Morrone O. et Belgrano, M.J. 2008. "Catálogo de las Plantas vasculares del Cono sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay)". Ed. Missouri Botanical Garden Press. pp.3348 pp.