



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

TEMA: “DESCRIPCIÓN DE UN PASTIZAL NATURAL EN EL NORTE DE SANTA FE, SU IMPACTO FRENTE A LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE MANEJO DEL PASTOREO RACIONAL ROTATIVO INTENSIVO Y LA GANANCIA DE PESO OBTENIDO EN LOS ANIMALES”.

Área: Producción Animal

Residente: Peralta, Marianela Davina

Tutor Externo: Ing. Agr. Roulet, María Soledad

Tutor Interno: MV. Abson, Gabriela

Correo: mane.peralta@hotmail.com

Año: 2021

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco el apoyo incondicional y fuerzas para realizar este trabajo que me brindaron mis padres.

Quiero agradecer a mis tutoras, la Ingeniera Agrónoma María Soledad ROULET quien me acompañó y guio en este proyecto y a la Médica Veterinaria Gabriela ABSON que a la distancia siempre estuvo para lo que la necesitaba, por el tiempo y la paciencia para asesorarme en todos los temas que incluyeron este trabajo, desde sus conocimientos y experiencias.

También agradecer a la Estación Experimental Agropecuaria Reconquista del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, institución que me brindo la posibilidad y los recursos necesarios para llevar a cabo esta hermosa experiencia, al director el Ingeniero Agrónomo Doctor Marcelo J. PAYTAS y a todo el personal por su buena predisposición.

ÍNDICE:

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Objetivos.....	6
Materiales y Métodos.....	7
Actividades sobre la producción primaria.....	10
Actividades sobre la producción secundaria.....	13
Resultados y Discusión.....	14
Conclusión.....	22
Bibliografía.....	23

RESUMEN:

Esta experiencia fue llevada a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Reconquista del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). La misma tuvo como objetivo identificar los cambios en la composición botánica, producción de materia seca y calidad de un pastizal natural luego de tres años de la implementación de un sistema de pastoreo racional rotativo intensivo (PRRI). Evidenciándose una variación en la diversidad de especies, como las siguientes: *Urochloa sp.*, *Paspalum plicatum*, *Macroptilium lathyroides*, *Eleocharis microstachya.*, *Dystichlis spicata*, *Ipomoea grandiflora*, *Carex bonariensis*, *Leersia hexandra.*, *Hydrocotyle umbellata*, que no se las encontró y *Desmodium incantum*, *Setaria fiebrigii*, *Cyperus eragrotis*, *Cynodon dactilión*, *Desmanthus virgatus*, *Deyeuxia viridiflavens*, *Sorgastrum agrostoides* que disminuyeron en su frecuencia de aparición. Otras como *Paspalum notatum*, *Paspalum urvillei*, *Paspalum dilatatum*, *Papophorum caespitosum*, *Chloris cantherae*, *Panicum bergi*, *Sida rhombifolia*, *Macroptilium lathyroides* se las encontró con mayor frecuencia y surgieron nuevas especies como *Schizachyrium paniculatum*, *Eryngium paniculatum*, *Sporobolus indicus*, *Vernonia incana*. En lo que respecta a la producción de kilogramos de materia seca por hectárea disponibles, fue notoriamente mayor en 2021 con respecto al obtenido en 2018. Por otro lado, se observó una diferencia importante en el porcentaje de proteína bruta con disminución de la misma y un aumento en el porcentaje de fibra detergente neutra y fibra detergente ácida, a su vez una disminución en la digestibilidad. Además, se tomaron datos durante el transcurso de la experiencia, en el otoño 2021, de los cambios en la ganancia diaria de peso del grupo de novillos, efectuando variaciones sobre la carga animal instantánea (cab/ha/día) y sin modificar la ración de suplementación con granos que se venía suministrando. En este caso, se probó a modificar la presión de pastoreo duplicando la carga animal instantánea por parcela ofrecida de la que venían teniendo habitualmente los novillos, quienes mostraron una disminución de su ganancia diaria de peso vivo, 229 g/día en tan solo 29 días y al retomar la carga instantánea anterior (170 cab/ha), los novillos aumentaron 507 g/día luego de transcurrido 34 días.

INTRODUCCIÓN

El sector ganadero es uno de los mayores representantes de la matriz productiva de la provincia de Santa Fe. La misma se encuentra entre las tres jurisdicciones más importantes tanto en producción como en faena de bovinos, porcinos y aves del país (Lugones-Terré, 2020).

En el stock nacional bovino, de 54.460.799 cabezas, a finales de 2019 la provincia de Santa Fe representaba el 11,15%, sumando 6.073.716 de animales (Lugones –Terré, 2020).

Los sistemas productivos que se practican en los departamentos del norte de la provincia son del tipo extensivos predominantemente mixtos (agrícola-ganaderos), sobre pastizales naturales. Es por esto que es de suma importancia el reconocimiento de los tipos de especies que predominan en dichos pastizales y conocer las diferentes herramientas que le permitan al productor realizar un manejo racional de los mismos.

Otros sistemas que se están implementando son los pastoreos rotativos que pueden ser clasificados según el número de parcelas involucradas y la velocidad de rotación, lo cual ha llevado a un gran número de denominaciones como por ejemplo pastoreo rotativo, controlado, racional, racionado, intensivo, en franjas, etc., pero los principios en los cuales se basan son en esencia los mismos, describiendo en este trabajo el sistema de pastoreo rotativo racional intensivo. “Pastoreo Rotativo”, definiendo al mismo como una especialización del manejo del pasto que determina períodos recurrentes de pastoreo y descanso. El pastoreo “Racional Intensivo” puede definirse como un sistema de pastoreo que para su manejo se tiene muy en cuenta todos los factores del pasto, del animal y del suelo. Es el sistema que exige más manejo por parte del ganadero (Luisoni, 2010).

En la región Norte se cuenta con tierras de bajo valor de adquisición o alquiler, pero con buenos rindes ganaderos (Calzada-Sigaudó, 2019). En muchos casos se hace ganadería con suplementación estratégica, es decir, en los meses invernales se alimenta el rodeo con granos y pasturas implantadas. Sin embargo, los pastizales naturales forman el principal recurso para la producción ganadera.

Los pajonales representan el tipo de vegetación que más superficie cubren en este pastizal, éstas son especies de porte alto, que cuando están maduras tienen los tallos y hojas lignificadas, generalmente son poco preferidas por el vacuno; también hay especies inter-mata o acompañantes de mayor valor forrajero y/o aceptabilidad que las pajas (Bissio, 2014).

Las principales especies que se denominan “pajas” son: espartillo (*Spartina argentinensis*), techadora (*Panicum prionitis*) y paja amarilla (*Sorghastrum agrostoides*). La presencia de estas depende de la salinidad, profundidad de napa y otros factores referentes al tipo de suelo (Bissio, 2014).

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Reconquista del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Pertenece al Domo Oriental, donde se encuentra la Región de la Cuña Boscosa, una prolongación de lo que algunos autores también llaman Parque Chaqueño Oriental (Ragonese, 1967) y otros, Subregión del Chaco de Esteros, Cañadas y Selvas de Ribera (Morellio y Adámoli, 1968). Considerado por Lewis y Pire (1981) como un gran espacio de vegetación heterogéneo, rico en cantidad y variedad de comunidades, caracterizado por un relieve plano con una suave inclinación hacia el sur-este, condicionando el sentido del escurrimiento de los arroyos, cañadas y lagunas que lo surcan. El suelo dominante es Argiudol Acuértico, lo que nos determina un suelo de arcilla fina, con un drenaje moderado y una textura del horizonte superficial franco-limoso. El clima de transición, subtropical subhúmedo-subhúmedo seco.

En la caracterización del pastizal natural manejado en la EEA, contamos con una gran variedad de gramíneas y leguminosas, teniendo como especie predominante a *Sorghastrum agrostoides*, al cual se le aplicó un manejo racional a través de un sistema de pastoreo rotativo intensivo, aprovechado por novillos, observándose cambios en el tapiz vegetal, donde hay variación en la aparición de especies y una mayor oferta forrajera.

La suplementación generalmente siempre se hace en época invernal para llenar el bache de deficiencia en el forraje, en este caso inició como una ayuda en el invierno y luego se la dejó como un complemento y forma de mantener la mansedumbre en los animales. Persiguiendo como objetivo final brindar información útil a los productores de la región.

OBJETIVOS:

Objetivo General

Determinar los cambios ocurridos en la composición botánica y producción de materia seca de un pastizal natural en el norte de Santa Fe, en un sistema de manejo de pastoreo rotativo racional intensivo (PRRI) y la influencia del factor de uso sobre la ganancia de peso vivo de los animales.

Objetivos Específicos

- ✓ Comparar la composición botánica del pastizal natural antes y después de la implementación del PRRI.
- ✓ Determinar la disponibilidad de materia verde y materia seca existente y comparar con los datos obtenidos en la experiencia anterior (2018).
- ✓ Estimar el factor de uso del recurso forrajero teniendo en cuenta el forraje asignado y remanente de acuerdo a la carga animal.
- ✓ Evaluar la influencia de la carga instantánea sobre la variación diaria de peso que obtienen los animales y el factor de uso del recurso forrajero.
- ✓ Analizar la calidad de la pastura, categorizado en matas e inter-matas de pajonal de *Sorghastrum agrostoides*.

MATERIAL Y MÉTODOS:

La actividad se llevó a cabo en las instalaciones de la EEA Reconquista del INTA que se encuentra a 17 kilómetros al sur de la ciudad de Reconquista, sobre Ruta Nacional número 11, cabecera del departamento General Obligado de la provincia de Santa Fe ($29^{\circ}15'33''$ S; $59^{\circ}43'47''$ O).

El pastizal evaluado se encuentra en el lote 4 de la Unidad Experimental en Producción Agroecológica (UEPA) en la **Fig. 1** podemos ver las extensiones abarcadas por esta unidad.



Fig. 1 Plano de la Unidad Experimental en Producción Agroecológica (UEPA).

El lote tiene una superficie de 10 ha, dividido con un callejón central de 10 metros de ancho, para la circulación de los novillos hacia una única aguada, ubicada en el extremo suroeste. Además, se cuenta con un equipo electrificador como se ve en la figura 2.



Fig. 2 equipo electrificador

Se realizaron las divisiones internas con una línea de electropiolín y estacas de hierro, las cuales se iban armando a medida que eran necesarias. Las 78 parcelas eran de 30 por 50 m aproximadamente.

El sistema PRRI fue practicado con el uso en principio de una parcela por día, sin embargo, se trató de llegar a un equilibrio entre las modificaciones aplicadas sobre el factor de uso y la ganancia de peso de los animales, para lo cual se midió la disponibilidad y el remanente existente. Estos datos se compararon y se determinó un exceso del remanente por lo que se hizo un ajuste de la carga instantánea animal, cambiando a dos días por parcela. Dicha modificación no tuvo resultado favorable ya que los animales mostraron descenso de peso y se volvió al sistema de un día por parcela.

Se trabajó con un lote de 23 novillos de raza Braford (**Figuras 3 y 4**), que habían ingresado a este sistema de pastoreo en octubre del 2019 con un peso vivo promedio de 248 kg, llegando a febrero del 2021 con un peso de 455 kg, y con la meta de llegar a los 500 kg para su faena.



Fig. 3. Novillos de la experiencia



Fig. 4. Novillos de la experiencia

En todo el periodo evaluado, la dieta fue a base de pastizal natural más una suplementación, la misma estuvo en un principio como una ayuda en el bache invernal del año anterior y luego se la mantuvo quedando como un suministro diario para mantener la mansedumbre de los animales y por contar con el alimento en el establecimiento.

La dieta ofrecida fue de 1,7 kg de maíz y 1,2 kg de expeler de girasol por animal lo que equivale a un 0,6% del peso de los animales en este último período.

Éste era ofrecido diariamente en bateas móviles que se trasladaban a cada piquete donde se encontraban los animales para que estos no tengan que caminar de más en la búsqueda del alimento.

Los cambios en dicha alimentación se dieron según disponibilidad de alimentos con los que se contaba en el establecimiento, los mismos los podemos observar en la siguiente tabla (**Tabla 1**) donde se detallan el peso vivo (PV) promedio de los animales, cada uno de los alimentos ofrecidos, las proporciones y las fechas de los cambios efectuados, destacando en la última fila en un recuadro rojo, la dieta con la que se llevó a cabo la experiencia.

CAMBIO DE RACIÓN		Trigo		Maíz		Pellet girasol	
PV promedio	Fecha de cambio	Total kg	kg/cab	Total kg	kg/cab	Total kg	kg/cab
347	8-sep	5	0,20	45	1,73	39	1,5
	11-sep	10	0,40	40	1,54	39	1,5
	14-sep	16	0,60	35	1,35	39	1,5
	18-sep	21	0,80	30	1,15	39	1,5
	21-sep	26	1,00	26	1,00	39	1,5
	24-sep	31	1,20	26	1,00	39	1,5
380	27-sep	34	1,30	26	1,00	39	1,5
410	12-nov	26,0	1,0	26,0	1,0	31,2	1,2
	16-nov	18,2	0,7	26,0	1,0	26,0	1,0
	19-nov	10,4	0,4	31,2	1,2	20,8	0,8
	23-nov	2,6	0,1	31,2	1,2	20,8	0,8
	26-nov	0	0,0	31	1,2	21	0,8
	27-nov	0	0,0	28	1,2	18	0,8
437	23-dic	0	0,0	38	1,7	28	1,2
466	8-abr	0	0,0	38	1,7	28	1,2

Tabla 1. Cambios de la ración

Las actividades efectuadas para llevar a cabo este trabajo fueron realizadas desde el mes de febrero hasta mediados de abril del 2021, y se tomaron los datos relevados en

2018 durante el mismo período aproximadamente, para así compararlos en esta experiencia.

Actividades sobre la producción primaria:

En las determinaciones de la producción primaria, se hicieron muestreos semanales de disponibilidad de materia seca de la parcela que los animales entraban a comer y el remanente de la parcela que dejaban.



Fig. 5. Materiales usados a campo.

Con respecto a la técnica de muestreo, esta era al azar en cada una de las parcelas, tomando diez muestras de cada una (10 de remanente y 10 de disponibilidad), para ello se utilizó un cuadro de un cuarto de m^2 (50cm x 50cm), tijera podadora, bolsas, carteles de identificación de cada muestra, balanza de mano (**Fig.5**).

Se registraron los pesos obtenidos de la materia verde, la fecha, lote y parcela a muestrear. Se detalló luego el número de la muestra de remanente con un “R” y la disponibilidad con una “D”, datos de los pesos de la materia verde y de materia seca luego de pasar 48h en estufa.

También se registró la altura promedio de cada muestra y por último la descripción de las especies encontradas según porcentaje de presencia dentro del cuadro de muestreo. En la columna 1 se especificó la especie que apareció como predominante con el 70,2 % aproximado, en la columna 2 el 21,1% y en la columna 3 solo 8,7% dándole mayor importancia a las 3 especies más predominantes y solo reconociendo las demás si las hubiere.

En el análisis de la presencia de los tipos de especies registradas se separó, para su mejor comprensión por especies, contabilizándose individualmente la cantidad de veces que aparecían, primero en cada muestra y luego de todo el pastizal, en base a esto se pudo determinar la composición botánica de todo el pastizal.

El esquema de muestreo está representado en la **Fig. 6**, donde podemos ver que las tomas se hicieron en sentido horizontal sobre cada parcela, en sentido este a oeste, muestreando al azar, lanzando el cuadro cada 2 pasos y tomando la muestra correspondiente donde caía.

También se llevó a cabo un análisis botánico general del lote completo tomando 40 muestras en transectas diagonales al lote, sin respetar las parcelas, sino solo en sentido recto primero desde la esquina sur-este y hacia el centro, haciendo 10 pasos y largando el cuadro y al llegar al centro norte, nuevamente caminando hacia la esquina sur-oeste y así se registró las especies encontradas y se determinó las predominantes. Dicho esquema de las tomas de muestra se representó en la **Fig. 7**.

40	39		
42	41	37	38
44	43	35	36
46	45	33	34
48	47	31	32
50	49	29	30
52	51	27	28
54	53	25	26
56	55	23	24
58	57	21	22
60	59	19	20
62	61	17	18
64	63	15	16
66	65	13	14
68	67	11	12
70	69	9	10
72	71	7	8
74	73	5	6
76	75	3	4
78	77	1	2

Fig. 6 esquema de muestreos

40	39		
42	41	37	38
44	43	35	36
46	45	33	34
48	47	31	32
50	49	29	30
52	51	27	28
54	53	25	26
56	55	23	24
58	57	21	22
60	59	19	20
62	61	17	18
64	63	15	16
66	65	13	14
68	67	11	12
70	69	9	10
72	71	7	8
74	73	5	6
76	75	3	4
78	77	1	2

Fig.7 esquema de muestreos

Las muestras fueron llevadas a estufa (**Fig.8**) a una temperatura de 63°C por 48h y su posterior pesado en balanzas de precisión.

Todos estos datos se registraron en planillas, que fueron posteriormente plasmadas en Excel para luego analizarlas.



Fig.8. Estufa de secado

En cuanto al manejo del remanente, luego de la toma de las muestras, se realizó el desmalezado de las parcelas con tractor y desmalezadora de arrastre.

En el análisis de calidad se obtuvo el coeficiente de la materia seca, el porcentaje en cenizas (Cen.), de proteína bruta (PB), de fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) y una estimación de la digestibilidad a través de una fórmula a partir de la FDA y la energía metabolizable (EM) a partir de la ecuación: $EM = 3,61 \times DIVMS$, expresada en Mega calorías por kilogramo de materia seca, de las muestras obtenidas.

Los análisis efectuados a la pastura se hicieron en el mismo laboratorio de forrajes de la EEA del INTA Reconquista representado en **fig.9**.



Fig 9. Foto representativa del Trabajo en Laboratorio

Actividades sobre la producción secundaria:

En lo que respecta a la producción secundaria, se realizaron controles de peso individual de los novillos y la obtención de la ganancia diaria de cada uno.

Los pesos fueron registrados y comparados con los pesos obtenidos en las pesadas anteriores, se tomó la fecha de pesada, la cantidad de animales, los kilogramos totales de los mismos. Se procesó estos datos para llegar al promedio de peso logrado por cada animal y la suma dio el total del peso de todo el lote.

Dividiendo el peso total obtenido sobre la diferencia de días entre pesajes se obtuvo el aumento medio diario (AMD) de los pesos logrados en promedio de todos los novillos (véase en la sección de Resultados y Discusión, la Tabla 5).



Fig. 10. Balanza de pesado individual

Se hicieron los controles de peso de dichos animales, cada 20 días aproximadamente, con una balanza de peso individual (**Fig. 10**), ubicada a continuación de la manga.

Luego de evaluar la ganancia de peso diario de los novillos (como ya se explicó anteriormente) y en base a los resultados, se ajustó la oferta forrajera con la finalidad de que el PRRI y sus modificaciones no afecten a esta producción y se pueda lograr su terminación con un estimado de peso de alrededor de los 500 kg finales.

Meta que se logró alcanzar a mediados de mayo del mismo año.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este trabajo fue analizado y comparado tanto en calidad y cantidad de materia seca y composición botánica (porcentajes de especies de plantas que comprenden el predio analizado) del pastizal natural con una experiencia similar hecha en el año 2018, mostrando los cambios obtenidos al someter a este pastizal con un sistema PRRI. Como podemos observar a continuación se ilustran las 2 tablas obtenidas de la composición botánica del 2018 y la del 2021 (**Tablas 2 y 3**).

Tabla 2. Composición Botánica 2018

Especies presentes	Rangos			Proporción			%PS
	1	2	3	1	2	3	
<i>Carex bonariensis</i>	0	1	2	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Chloris gayana</i>	2	5	2	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Cynodon dactylon</i>	20	16	10	0,1	0,1	0,1	11,7
<i>Cyperus esculentus</i>	12	20	18	0,1	0,1	0,2	9,4
<i>Cyperus rotundus</i>	4	7	0	0,0	0,0	0,0	2,7
<i>Desmanthus virgatus</i>	1	1	3	0,0	0,0	0,0	0,8
<i>Desmodium incanum</i>	7	27	45	0,0	0,2	0,4	10,3
<i>Deyeuxia viridiflavens</i>	4	3	1	0,0	0,0	0,0	2,2
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0	2	0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Dystichlis spicata</i>	2	0	0	0,0	0,0	0,0	0,9
<i>Eleocharis microstachya</i>	2	1	5	0,0	0,0	0,0	1,4
<i>Hydrocotyle</i> sp.	0	0	1	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Leersia hexandra</i>	0	1	0	0,0	0,0	0,0	0,1
<i>Ipomoea</i>	1	0	1	0,0	0,0	0,0	0,5
<i>Macroptilium lathyroides</i>	3	3	2	0,0	0,0	0,0	1,9
<i>P. dilatatum</i>	12	4	2	0,1	0,0	0,0	5,9
<i>P. notatum</i>	17	22	7	0,1	0,1	0,1	11,0
<i>P. plicatum</i>	6	1	0	0,0	0,0	0,0	2,7
<i>P. urvillei</i>	15	2	5	0,1	0,0	0,0	7,2
<i>Panicum b.</i>	2	1	0	0,0	0,0	0,0	1,0
<i>Pappophorum</i>	6	5	1	0,0	0,0	0,0	3,4
<i>Setaria geniculata</i>	10	6	1	0,1	0,0	0,0	5,3
<i>Sorghastrum agrostoides</i>	23	15	4	0,1	0,1	0,0	12,4
<i>Sorghum halepense</i>	8	1	0	0,0	0,0	0,0	3,6
<i>Urochloa</i> sp.	5	4	6	0,0	0,0	0,1	3,2
TOTAL	162	148	116				100,0

Tabla 3. Composición Botánica 2021

Especies presentes	Rangos			Proporción			%PS
	1	2	3	1	2	3	
<i>Chloris centerae</i>	5	4	2	0,1	0,1	0,0	5,5
<i>Cynodon dactilion</i>	0	1	0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Cyperus eragrotis</i>	0	2	2	0,0	0,0	0,0	1,0
<i>Desmanthus</i>	0	0	1	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Desmodium incanum</i>	1	9	10	0,0	0,1	0,2	5,5
<i>Deyeuxia viridiflavencens</i>	0	0	1	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Eryngium paniculatum</i>	0	1	3	0,0	0,0	0,1	0,9
<i>Macroptilium lathyroides</i>	0	0	1	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Panicum berigi</i>	1	6	6	0,0	0,1	0,1	3,8
<i>Papophorum caespitosum</i>	5	4	3	0,1	0,1	0,1	5,7
<i>Paspalum dilatatum</i>	9	7	3	0,1	0,1	0,1	9,8
<i>Paspalum notatum</i>	16	15	4	0,2	0,2	0,1	17,9
<i>Paspalum urvillei</i>	16	3	2	0,2	0,0	0,0	13,8
<i>Schizachyrium paniculatum</i>	4	4	1	0,0	0,1	0,0	4,6
<i>Setaria fiebrigii</i>	1	6	3	0,0	0,1	0,1	3,2
<i>Sida rhombifolia</i>	0	1	0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Sorghastrum agrostoides</i>	31	1	1	0,3	0,0	0,0	24,7
<i>Sorgum alepensis</i>	0	0	1	0,0	0,0	0,0	0,2
<i>Sporobolus indicus</i>	1	4	0	0,0	0,1	0,0	2,0
<i>Vernonia</i>	0	0	1	0,0	0,0	0,0	0,2
TOTAL	90	68	45				100

En las tablas 2 y 3 podemos observar 4 columnas: en la primera se especifican las distintas especies presentes, en la segunda los rangos que describen la presencia de cada especie en número de aparición por muestreo donde la columna 1 expresa que una especie se encuentra abarcando un 70,2% del cuadro de muestreo, en la columna 2 un 21,1% y en la 3 un 8,7% (Método Botanal). En la tercera columna, proporción, son los mismos valores de los rangos expresados en razón de porcentaje y en la cuarta columna de %PS, es el porcentaje de peso seco.

Los disturbios ocasionados por el sistema de pastoreo impactan en la diversidad de especies vegetales, como por ejemplo en la frecuencia de aparición de *Sorghastrum agrostoides*, se divisó un aumento respecto al 2018, con una frecuencia del 12,4% y en 2021 del 24,7% de las especies presentes en este predio, destacándose como la especie predominante de este pastizal natural en las 2 experiencias.

En otras especies acompañantes, también se observó que en 2021 *Urochloa sp.*, *Paspalum plicatum*, *Macroptilium lathyroides*, *Eleocharis microstachya.*, *Dystichlis spicata*, *Ipomoea grandiflora*, *Carex bonariensis*, *Leersia hexandra.*, *Hidrocotyle umbellata*, no fueron encontradas y otras como *Desmodium incanum*, *Setaria febrigii*, *Cyperus eragrostis*, *Cynodon dactilion*, *Desmanthus virgatus*, *Deyeuxia viridiflavens*, *Sorghum agrostoides* disminuyeron su presencia comparadas con la experiencia del 2018.

Otras como *Paspalum notatum*, *Paspalum urvillei*, *Paspalum dilatatum*, *Papophorum caespitosum*, *Chloris cantherae*, *Panicum bergi*, *Sida rhombifolia*, *Macroptilium lathyroides* se las encontró con mayor frecuencia que en el trabajo anterior.

A su vez se encontraron especies que en la experiencia del 2018 no se las registró como por ejemplo *Eryngium paniculatum*, *Schizachyrium paniculatum*, *Sporobolus indicus*, *Vernonia incan.*

Algunas de estas variaciones se deben a causas climáticas, del suelo, consumo preferencial de los animales de ciertas especies, entre otras.

En los siguientes gráficos podemos ver con mayor claridad la comparación de la experiencia anterior y la actual, exponiendo en un gráfico de torta la frecuencia de aparición de cada una de las especies halladas con sus porcentajes y colores que identifiquen cada una de las especies para su mejor interpretación (**Fig. 11**).

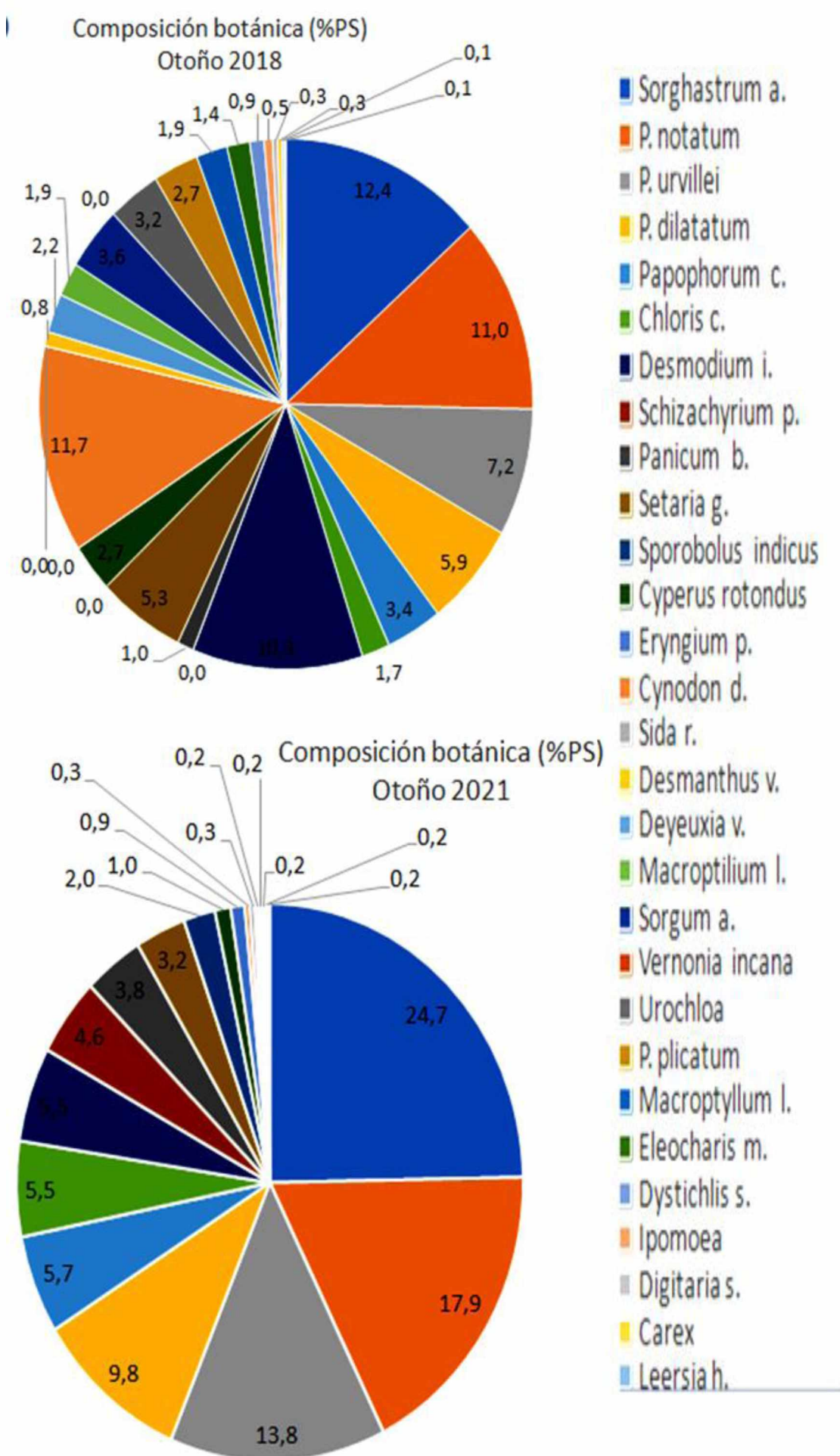


Figura 11. Comparación de composición botánica porcentaje de Peso Seco (%PS) en Otoño 2018 y 2021

El remanente de materia seca obtenido al comienzo de la experiencia era abundante, alrededor de 3000kg/ha. Al notarse que no estaba siendo aprovechado por los animales y viendo que los novillos venían ganando peso, 0,526 kg/día, se decidió dejarlos dos días por parcela. Transcurrido 29 días se pudo volver a realizar el pesaje de los animales y se evidenció una notable merma de la ganancia peso de los mismo de 0,229 kg/día en promedio, frente a dicha situación se volvió inmediatamente al sistema de un día por parcela donde se evaluó a los 34 días con la recuperación en ganancia de peso de 0,507 kg/día.

Algunas de las causas de la reducción de peso según Borrelli (2001), “A medida que aumento la carga animal, la producción por individuo comenzó a declinar debido a restricciones en el consumo de nutrientes ya sea por reducción de la calidad de la dieta o por reducción del tamaño del bocado”

Comprobándose entonces que, con una carga inferior, los novillos mostraban aumento de peso, llegando al kilaje deseado aunque en un tiempo mayor al esperado.

En la siguiente **tabla 4** podemos visualizar los datos obtenidos en las distintas muestras con sus fechas y parcelas, disponibilidad en kilogramos de materia verde por hectárea, el porcentaje de materia seca correspondiente y su disponibilidad en kilogramos de materia seca por hectárea, el remanente en kilogramos de materia seca por hectárea y por diferencia de disponibilidad y remanente se obtiene el consumo en kilogramos de materia seca por hectárea consumido por los animales, y por último el factor de uso obtenido del consumo sobre la disponibilidad de materia seca.

En verde se destacan los días en que se ocupó dos días por parcela, el resto es un día por parcela.

Tabla 4. Disponibilidad Forrajera 2021

DISPONIBILIDAD FORRAJERA							
	Parcela	Disponibilid ad	MS	Disponibilid ad	Remanente	Consumo	Factor de uso
		kg MV/ha	%	kg MS/ha	kg MS/ha	kg MS/ha	
10/2/2021	19	9.031,9	37%	3.343,1	2516,58	826,50	0,25
12/2/2021	18	8.945,0	34%	3.030,1	2178,97	851,13	0,56
18/2/2021	17/16	10.095,0	39%	3.973,6	3093,24	880,36	0,44
25/2/2021	16/15	9.458,8	38%	3.620,3	2813,80	806,52	0,45
2/3/2021	13/12	10.383,0	37%	3.801,8	3026,31	775,49	0,41
18/3/2021	5/4	6.975,3	43%	3.032,9	2561,70	471,18	0,16
23/3/2021	1/22	10.798,1	39%	4.250,9	3467,15	783,73	0,18
29/3/2021	27/28	12.493,4	49%	6.183,0	5067,30	1115,66	0,18
7/4/2021	36/37	12.194,1	39%	4.775,0	3616,00	1158,99	0,24
	Prom	10.041,6	40%	4.001,2	3.149,0	852,2	0,3

Kg MV/ha: Kilogramos de materia verde por hectárea
Kg MS/ha: Kilogramos de materia seca por hectárea
MS: materia seca

Comparando la disponibilidad obtenida en 2021(4001,2 kg/MS/Ha) con el de 2018 que fue de 863,8 kg/MS/Ha, podemos notar un gran aumento de dicha disponibilidad en 2021, algunas de las posibles causas son el estado fenológico avanzado, la mayor frecuencia de aparición de matas, la baja carga animal, entre otras.

Como podemos ver en la tabla de disponibilidades (tabla 4) el factor de uso es bajo y esto se debe principalmente a la alta disponibilidad de materia seca, que en gran parte está dada por el estado maduro de la paja amarilla, la cual no era consumida por los animales.

En lo referente a la carga instantánea se pudo comparar los efectos que tuvieron en la ganancia de peso de los animales, en el siguiente gráfico de barras (**Fig. 12**). En el eje de las ordenadas la ganancia de peso por día que se logró obtener y en el de las abscisas la carga instantánea.

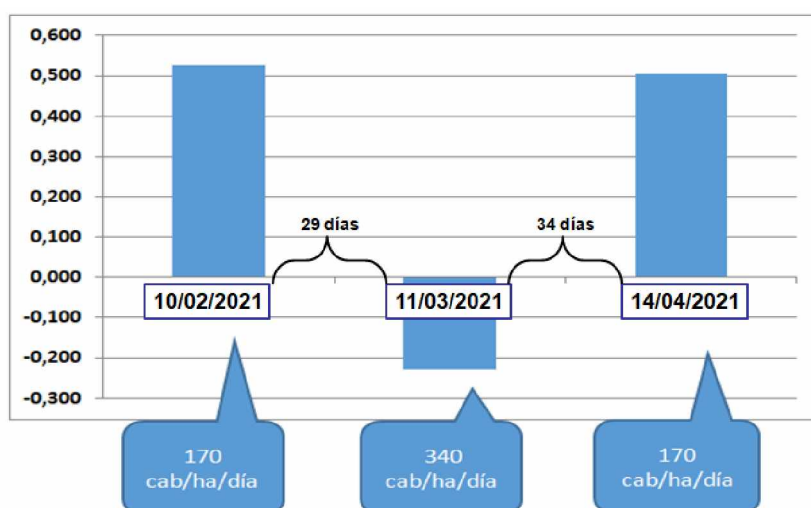


Fig 12. Variación de la Ganancia Diaria de Peso (gr/día) en función de la carga animal (cab/ha/día)

La carga animal fue de 2,3 animales por hectárea, si lo vemos teniendo en cuenta cada piquete, se utilizaron 1500m² diarios ofreciendo 65m² de pastizal natural por animal en la mayor parte del tiempo y en el intento de ajustar esa carga instantánea duplicándola se ofreció tan solo 33m² por animal.

En los datos obtenidos en las tablas del pesaje de los novillos (**Tabla 5**), se puede ver que a pesar de que siempre recibieron una suplementación, los animales mostraron una notable merma en la GDP, coincidente con el aumento de la carga instantánea animal por lote, disminuyendo así la oferta que en un principio parecía ser mucha, pero evidenciando no ser suficiente para que estos sigan aumentando de peso.

Tabla 5. Descripción de los pesajes de los novillos

Fecha pesada:	7/1/2021	10/2/2021	11/3/2021	14/4/2021
Cantidad:	23	23	23	23
Total (kg):	10.052	10.463	9879	10721
Peso prom	437	455	430	466
Días	56	34	29	34
GDP (kg)	0,550	0,526	-0,229	0,507

F. Ingreso	Peso Ingreso	Peso (Kg)	Ganancia diaria (g)	Peso (Kg)	Ganancia diaria (g)	Peso (Kg)	Ganancia diaria (g)	Peso (Kg)	Ganancia diaria (g)
24/10/2019	265	476	0,464	498	0,647	500	0,069	520	0,588
24/10/2019	228	438	0,679	447	0,265	447	0	480	0,971
24/10/2019	258	421	0,625	435	0,412	422	-0,448	432	0,294
24/10/2019	240	413	0,304	438	0,735			454	0,254
24/10/2019	278	516	0,768	546	0,882	534	-0,414	534	0,000
24/10/2019	245	415	0,339	439	0,706	425	-0,483	425	0,000
24/10/2019	241	424	0,607	448	0,706	428	-0,690	466	1,118
24/10/2019	225	408	0,571	430	0,647	418	-0,414	415	-0,088
24/10/2019	277	471	0,554	489	0,529	485	-0,138	510	0,735
24/10/2019	217	420	0,393	442	0,647	434	-0,276	454	0,588
24/10/2019	267	457	0,571	473	0,471	470	-0,103	483	0,382
24/10/2019	263	437	0,571	452	0,441	448	-0,138	472	0,706
24/10/2019	288	480	0,571	493	0,382	487	-0,207	508	0,618
24/10/2019	231	401	0,286	419	0,529	403	-0,552	425	0,647
24/10/2019	235	457	0,821	463	0,176	479	0,552	504	0,735
24/10/2019	227	446	0,696	466	0,588	455	-0,379	477	0,647
24/10/2019	227	418	0,518	429	0,324	427	-0,069	420	-0,206
24/10/2019	170	373	0,536	398	0,735	395	-0,103	416	0,618
24/10/2019	276	490	0,661	498	0,235	500	0,069	516	0,471
24/10/2019	234	410	0,500	420	0,294	420	0,000	442	0,647
24/10/2019	256	428	0,500	440	0,353	431	-0,310	438	0,206
24/10/2019	231	414	0,571	435	0,618	415	-0,690	455	1,176
24/10/2019	258	439	0,554	465	0,765	456	-0,310	475	0,559

Tabla 5. GDP: ganancia diaria de peso

La merma en el peso de los animales se debería a la menor cantidad de proteína y energía presente en el pasto y a su mayor proporción de fibra encontrada en los análisis, de esperarse ya que la época del año en la que se tomó las muestras (verano-otoño) y como el tipo de vegetación predominante es de estación primavera-estival (Hack *et al.*, 2009).

Lo que respecta a la composición de la calidad, se hizo la comparación de los datos obtenidos en el 2018 y 2021, donde podemos ver un mayor porcentaje de las fibras lo que nos da una menor digestibilidad y podemos observar los valores en la disminución de las proteínas y la energía en el pastizal como se evidencia en la Tabla 6 a continuación.

Tabla 6. Comparación de calidad 2018 y 2021

Muestra	Identificación		MS total (coef.)	Cen. (%bs)	PB (%bs)	aFDN (%bs)	FDA (%bs)	Digestibilidad ad %	EM Mcal/Kg.
	Descripción	Nº							
2018	Pastizal	Natural	0,93	10,23	11,88	60,30	35,36	61,35	2,21
2021	Pastizal	Natural	0,90	9,25	4,87	77,84	49,01	50,72	1,83

Estos valores pueden estar dados por diferentes motivos uno de ellos podría ser el estado fenológico de la especie (Bissio, *et al.*, 1994), siendo la predominante *Sorghastrum agrostoides* la cual se encontraba en estado de madurez y/o senescencia considerando también que se estaba entrando al invierno, un periodo en que la mayoría de las pasturas perennes pasan a un estado de latencia invernal como es el caso de muchas de las especies presentes en este pastizal, por la época del año en el que fueron realizadas las muestras y comparadas con la muestra del trabajo anterior (del 2018) el cual fue tomada con un estado fenológico no tan avanzado a pesar de ser medianamente en la misma época.

A su vez algunos autores consideran importante que se haga la suplementación energético-proteica en pastizales con predominancia de pajonales, en especial en las épocas de otoño-invierno donde disminuye la palatabilidad y la calidad del forraje (Bernardis, *et al.*, 2015).

CONCLUSIÓN:

Con respecto a la composición botánica con la aplicación del PRRI de forma continua se pudo evaluar que las variaciones en la misma no fueron de gran relevancia a pesar de que sí se registraron aumentos y disminuciones de especies, este sistema de pastoreo implementado no es el único que influyó sobre la vegetación, también lo hace el tipo de suelo, el clima, las actividades ganadera.

Con respecto a la producción de materia seca se notó un gran aumento de la misma en el transcurso de estos 3 años y esto está dado por la baja presión del pastoreo en primer lugar, también por el estado fenológico avanzado de la paja amarilla ya que se vuelve menos palatable para los animales y un mayor aumento en la frecuencia de las matas de la misma.

El factor de uso dio valores bajos por la gran disponibilidad de materia seca que tenían en el pastoreo los animales, al analizar el tipo predominante de la misma se detectó que en gran parte era paja amarilla en estado avanzado, siendo este el motivo del exceso de remanente y falta de consumo.

La carga instantánea fue uno de los determinantes para que los animales disminuyeran su peso, por lo que la presión de pastoreo no podía ser aumentada más de 170 cabezas por hectárea o por lo menos no en esta época del año.

En el caso del *Sorghastum agrostoides*, especie predominante, y a la cual se deseaba controlar su presencia, no fue suficiente el manejo aplicado. Se deberían probar otras alternativas para disminuirla como ser una mayor frecuencia de desmalezado. Otra opción sería desmalezar por delante de la entrada de los animales (y no por detrás como se venía haciendo) eliminando el material viejo de la paja, estimulando su rebrote, provocándole la disminución de las reservas de las matas de esta especie y generando material de mayor aprovechamiento siendo más palatable para los animales y así disminuyendo la presión de pastoreo sobre la intermata.

El estado fenológico se cree fue el determinante en la expresión de la baja calidad del pasto que revelaron los análisis.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ Bernardis, A., Roig, C. y Vilches, M. (2015). Productividad y calidad de los pajonales de *Sorghastrum setosum* (Griseb.) Hitchc. En Formosa Argentina. Agricultura técnica. V 65. N 2. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0365-28072005000200007&script=sci_arttext&tlng=e (8-9-21).
- ✓ Bissio, J., Luisoni, L. Batista, W. (1994). Fenología de las principales forrajeras nativas de los bajos submeridionales santafesinos. Centro regional Santa Fe. Estacion Experimental Agropecuaria Reconquista. Publicacion técnica N°8.
- ✓ Bissio, J. (2014). Los ambientes de pajonal en el norte de Santa Fe: técnicas utilizadas para el manejo. EEA INTA Reconquista. Voces y Ecos N°34, ISSN 0328-1582, Pag. 31-37. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_voces_y_ecos_n_32_revista_completa.pdf (04/03/21).
- ✓ Borrelli, P. (2001). Produccion animal sobre pastizales naturales. Cap. 5. Pag. 129-160. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-capitulotme_5.pdf (9/9/21)
- ✓ Calzada, J. y Sigaudó, D. (2019). Norte de Santa Fe: Demografía y producción agrícola-ganadera. Ruralnet. Disponible en: <https://ruralnet.com.ar/norte-de-santa-fe-demografia-y-produccion-agricola-ganadera/> (03/03/21).
- ✓ Hack, Claudina M.; Ciotti, Elsa M.; Castelán, María E.; Porta, Miriam; Tomei, Carlos E. (2009). Efecto de dos sistemas de pastoreo en la producción de materia seca y la composición florística de un pastizal de *andropogon lateralis* nees. Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/agr/article/view/398> (27/07/21).
- ✓ Lugones, A. y Torré, E. (2020). “Relevancia del sector ganadero santafesino”. Bolsa de comercio de Rosario. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/relevancia-del> (03/03/21).
- ✓ Luisoni, L. H. (2010). Pastoreo rotativo en pastizales. INTA Reconquista. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-pastoreo_rotativo_en_pastizales.pdf (14/9/21).
- ✓ Luisoni, L. H. (2012). Utilización de Pajonales: Resultados y propuestas de manejo a los productores. EEA INTA Reconquista. Voces y Ecos N°28, ISSN 0328-1582, Pag. 34-35.

- ✓ Luisoni, L. H. (2015). " Degradación de ambientes y pastizales en el norte de Santa Fe" en El deterioro del suelo y del ambiente en la Argentina. Compilación y dirección: Casas R. R. y Albarracín, G. F.FECIC. Buenos Aires. Tomo 1, Parte 4, Pág.506-518.
- ✓ Morello, J. y Adámolali, J. (1968). Las Grandes unidades de Vegetación y Ambiente del Chaco Argentino. Primera parte: objetivos y metodología. INTA. Serie Fitogeográfica, N°10. Ragonese, A. E. (1967). Vegetacion y ganadería en la república Argentina. INTA. Colección científica. Volumen 5.
- ✓ Paletto, V. M. y Buono, G. (2020). Metodos de evaluación de pastizales en Patagonia sur. INTA ediciones. Disponible en: https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/8793/INTA_CR%20Patagonia%20Sur_EEA%20Santa%20Cruz_UTRILLA_V.R_%20Evaluaci%c3%b3n_%20Mallines_%20Patagonia.pdf?sequence=1&isAllowed=y Pag. 161.
- ✓ Roulet, M. S., Pognante, F.,Castro, C., Menichelli, M. y Mondino, R. (2020). Recuperacion de un patizal natural en el norte de santa fe bajo un manejo ganadero de pastoreo racional intensivo. Identidad latinoamericana Tejiendo el territorio transformaciones urgentes para la vida.
- ✓ Saucedo, M. E., Castro, C. G. y Obregón, H. J. (2017). Manejo de pasturas asociadas al pastizal natural. EEA INTA Reconquista. Voces y Ecos N°37, ISSN 0328-1582, Pag., 38-42.