

Sosa Schimuneck, Juan Gregorio

*Efecto de las frecuencias de pastoreo sobre un
pastizal natural con presencia de Lotus tenuis en
el partido de Olavarría, provincia de Buenos
Aires*

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Sosa Schimuneck, J. G. 2015. Efecto de las frecuencias de pastoreo sobre un pastizal natural con presencia de Lotus tenuis en el partido de Olavarría, provincia de Buenos Aires [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/efecto-pastoreo-pastizal-schimuneck.pdf> [Fecha de consulta:.....]

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

**“Efecto de las frecuencias de pastoreo sobre un pastizal natural
con presencia de *Lotus tenuis* en el partido de Olavarría,
provincia de Buenos Aires”**

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: Sosa Schimuneck, Juan Gregorio.

Profesor Tutor: Latour, Ricardo.

Fecha: 30 de Octubre del 2015.

Agradecimientos

- Al Técnico en Producción Agropecuaria, Bernardo Lamas, y a quienes integran Hargües S.A., por abrirme las puertas del Establecimiento (El Fortín) y permitirme desarrollar este ensayo con total libertad.
- A “Don” Romero, Francisco y Javier, por la supervisión de las parcelas para el ensayo, el conteo de lluvias; y su disposición para llevar adelante el proyecto.
- Al Ingeniero en Producción Agropecuaria, Ricardo Latour, por su orientación y aportes realizados para el desarrollo del presente trabajo.
- A la Facultad de Ciencias Agrarias y a los docentes, que con su dedicación y empeño por educarnos, han plantado una semilla – que en conjunto con el cuidado y trabajo que le proporcionemos, nosotros, los jóvenes educados – seguramente darán frutos, que sirvan de aporte para la sociedad en la que vivimos.
- A mi colega Mariana Sánchez, por su compañía y apoyo en esta experiencia.
- A mi novia, a mi familia y a mis amigos, por acompañarme y apoyarme en todos los momentos a lo largo de la carrera y de mi vida en Buenos Aires...

Resumen

La Pampa deprimida bonaerense está considerada la zona de cría más importante del país; el 85% de su superficie está cubierta por pastizales naturales, siendo éstos la principal fuente de alimento para la ganadería local. La productividad del pastizal natural, puede ser mejorada aplicando tecnología de procesos, al utilizar pastoreos en forma rotacional, en lugar del usual pastoreo continuo. El objetivo del presente trabajo, es evaluar el efecto en la producción bruta de materia seca del pastizal natural en un ambiente de un bajo dulce, en donde *Lolium multiflorum* y *Lotus tenuis* constituyen especies indicadoras, y cuya frecuencia en el tapiz vegetal es alta. Este ensayo se realizó en el establecimiento “El Fortín” ubicado en la Estación Pourtalé (Partido de Olavarría), durante un año, desde Mayo del 2014 hasta Mayo del 2015. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente aleatorizados (DCBA), con dos tratamientos: frecuencia de 45 días y frecuencia de 90 días. Aleatorizados en tres bloques que corresponden al número de parcelas existentes dentro del potrero. Se realizaron en total 11 muestreos midiendo la producción de materia seca, siendo esta la variable en estudio. El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de varianza, utilizando como software el programa Infostat. Los resultados sobre la producción en promedio, sostienen que existen diferencias significativas entre ambos tratamientos: de 45 días y de 90 días. La materia seca acumulada y anualizada, fue de 3306,7kg.MS ha⁻¹ para el tratamiento de 45 días y de 3190,0 kg.MS ha⁻¹ para el tratamiento de 90 días, entre pastoreos sucesivos. Mientras que la producción promedio acumulada entre cortes para cada tratamiento fue de 472,4kg.MS ha⁻¹ para el tratamiento de 45 días y de 797,5 kg.MS ha⁻¹ para el tratamiento de 90 días.

Palabras Claves: *Pampa deprimida, pastoreo rotacional, producción de materia seca, frecuencia de pastoreo.*

Índice

Introducción.....	pág. 5
Objetivos.....	pág. 11
Materiales y métodos.....	pág. 12
Resultados	pág. 22
Discusión	pág. 28
Conclusiones.....	pág. 31
Anexos.....	pág. 32
Índice de ilustraciones, gráficos, tablas, notas aclaratorias y anexos.....	pág. 37
Bibliografía	pág. 39

Introducción

La Pampa Deprimida bonaerense es considerada la zona de cría más importante del país, con un stock de cabezas que representa el 62 % de los bovinos a nivel nacional (Rearte, 1998). El 85% de la superficie está cubierta por pastizales naturales, siendo éstos la principal fuente de nutrientes para la ganadería local. Si comparamos la capacidad de uso de los suelos de los partidos de la cuenca del Río Salado observaremos que el 40% de sus tierras (2.444.357 ha) son de suelos con capacidad de uso VI y VII ws. (Cabria y col., 1993).

Es común que los recursos forrajeros sean utilizados durante todo el año con variaciones no controladas en la carga animal (Fernández Grecco, 1999), hecho que impacta en forma negativa sobre muchas especies valiosas, principalmente sobre aquellas adaptadas a crecer durante el otoño e invierno (Agnusdei y col., 1997).

El partido de Olavarría, cuenta con pastizales que son muy heterogéneos y están compuestos principalmente por gramíneas de regular a buen valor forrajero, muy pocas leguminosas y con presencia de malezas de hoja ancha especialmente en bajos dulces. En cuanto a las graminiformes, podemos encontrar: *Lolium multiflorum* (raigrás), *Stipa* sp. (flechilla), *Cyperus* sp. y *Setaria* sp., en los bajos dulces; *Stipa* sp., *Lolium multiflorum*, *Cynodon dactylon* (gramón) y *Bromus mollis* (cebadilla peluda), en las medias lomas; *Distichlis* sp. (pelo de chanco), *Hordeum* sp. (centenillo) y *Thynopirum ponticum* (agropiro), en los bajos overos y alcalinos; y flechilla y raigrás, en los bajos overos (Martinefsky y Recavarren, 2012).

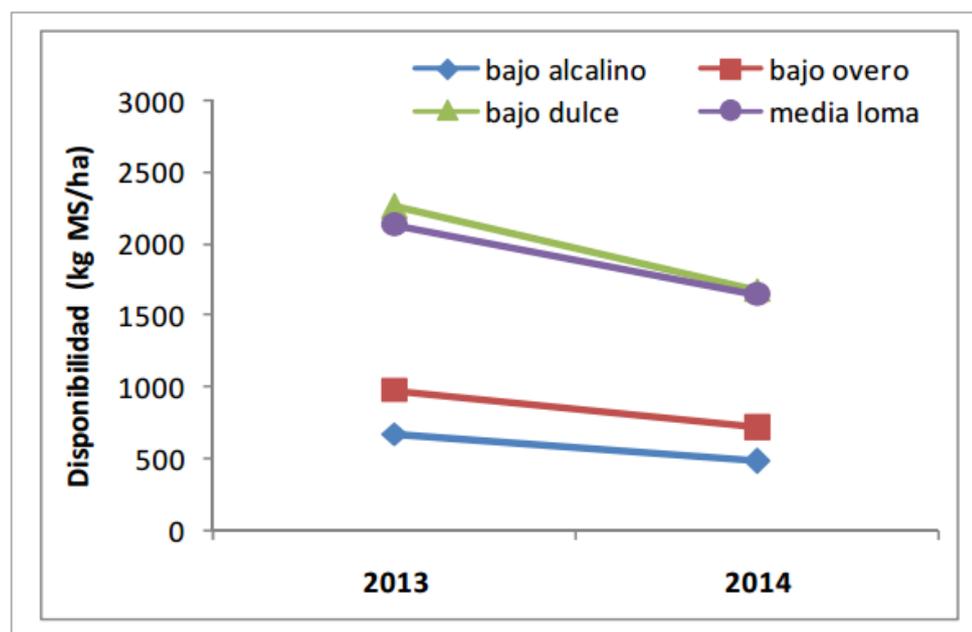
Para la época de la primavera, en los ambientes de bajo alcalino y bajo overo predominan los pastos y malezas. Los pastos predominantes (especies de gramíneas y graminoides) son de producción otoño-invierno-primaveral, a excepción de *Distichlis* sp. (pelo de chanco), *Sporobolus pyramidatus* y *Cynodon dactylon* (gramón) que son de producción primavero-estivo-otoñal. En la comunidad de bajo dulce prevalecen pastos de producción otoño-invierno-primaveral, una Verbenácea de igual estación de producción y malezas de hoja ancha de ciclo primavero-estivo-otoñal (*Phyla canescens*) y las rosetas de crecimiento otoño-invierno-primaveral. En la media loma predominan pastos de producción otoño-invierno-primaveral. Y las especies de crecimiento otoño-invierno primaveral se encuentran en estado reproductivo (floración) (Martinefsky, M.J. y col., 2014) (Tabla 1).

Tabla 1 - Proporción de ambientes y especies predominantes en primavera de 2014 en pastizales del partido de Olavarría

Ambiente	% ambientes	Especies predominantes
Bajo alcalino	8,6	Pastos: <i>Distichlis sp.</i> (pelo de chancho), <i>Hordeum sp.</i> (centenillo), <i>Lolium multiflorum</i> (raigrás), <i>Sporobolus pyramidatus</i> , <i>Thynopirum ponticum</i> (agropiro). Malezas: <i>Spergularia ramosa</i> , <i>Plantago sp.</i> (llantén).
Bajo overo	28,9	Pastos: <i>Distichlis sp.</i> (pelo de chancho), <i>Hordeum sp.</i> (centenillo), <i>Thynopirum ponticum</i> (agropiro), <i>Lolium multiflorum</i> (raigrás) <i>Cynodon dactylon</i> (gramón), <i>Monerma cylindrica</i> . Malezas: <i>Plantago sp.</i> (llantén).
Bajo dulce	25,0	Pastos: <i>Lolium multiflorum</i> (raigrás), <i>Stipa sp.</i> (flechillas), <i>Carex sp.</i> Leguminosas: <i>Lotus tenuis</i> (lotus) Malezas: rosetas, <i>Phyla canescens</i> (yerba del mosquito).
Media loma	37,5	Pastos: <i>Lolium multiflorum</i> (raigrás), <i>Stipa sp.</i> (flechillas), <i>Festuca arundinacea</i> (festuca), <i>Bromus mollis</i> (cebadilla peluda).

El forraje disponible en las comunidades de media loma y bajo dulce del partido de Olavarría es de aproximadamente 1600 kilogramos promedio de materia seca por hectárea, mientras que en bajos overos y alcalinos es de 700 y 480 kilogramos promedio de materia seca por hectárea (Martinefsky, M.J. y col., 2014) (Gráfico 1).

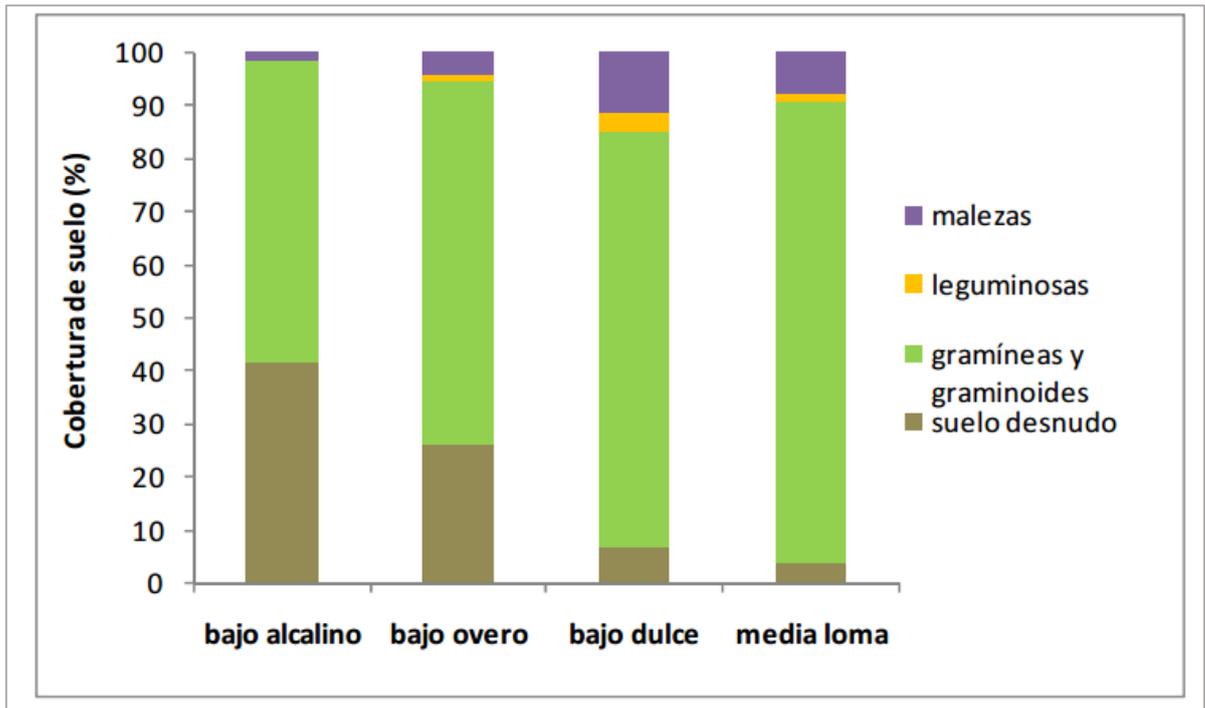
Gráfico 1 – Producción de materia seca de las distintas comunidades de pastizales naturales del partido de Olavarría



En el Gráfico 2 se observa que los bajos alcalinos y bajos overos presentan 27,1 y 19,1% de suelo desnudo y 69,1 y 75,5% de cobertura por especies de gramíneas y graminoides, respectivamente. En ambas comunidades la cobertura de suelo por malezas es baja, alrededor de 3,7% y por leguminosas valores aún inferiores. En las comunidades de bajo

dulce y media loma la cobertura del suelo es superior al 95%. Las especies de gramíneas y gramínoideas alcanzan a cubrir un 84,8% en las medias lomas y 78,2% en los bajos dulces. La cobertura de leguminosas es superior en los bajos dulces y las malezas presentan valores similares de cobertura en ambas comunidades, siendo inferiores al 10% (Martinefsky, M.J., 2014) (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Gráfico de barras de los tipos de suelos y comunidades de un pastizal natural



Específicamente *Lotus tenuis*, es considerada una especie herbácea muy valorada por su aporte a la oferta forrajera de los sistemas ganaderos de la región, y además de mejorar la dieta, posee capacidad para la fijación de nitrógeno. Es una de las leguminosas adaptables a suelos que poseen escasa o nula aptitud agrícola, que son de pobre drenaje y que poseen una moderada a fuerte sodicidad y/o salinidad (Pesqueira, 2008). Esta especie se encuentra naturalizada, tiene alta capacidad de resiembra natural y se adapta a lotes con problemas de encharcamiento, salinidad y alcalinidad. También soporta déficits hídricos que suelen darse desde fines de primavera hasta el verano, con la particularidad de ofrecer abundante cantidad de forraje de alta calidad en la época estival (Bailleres y Serena, 2011).

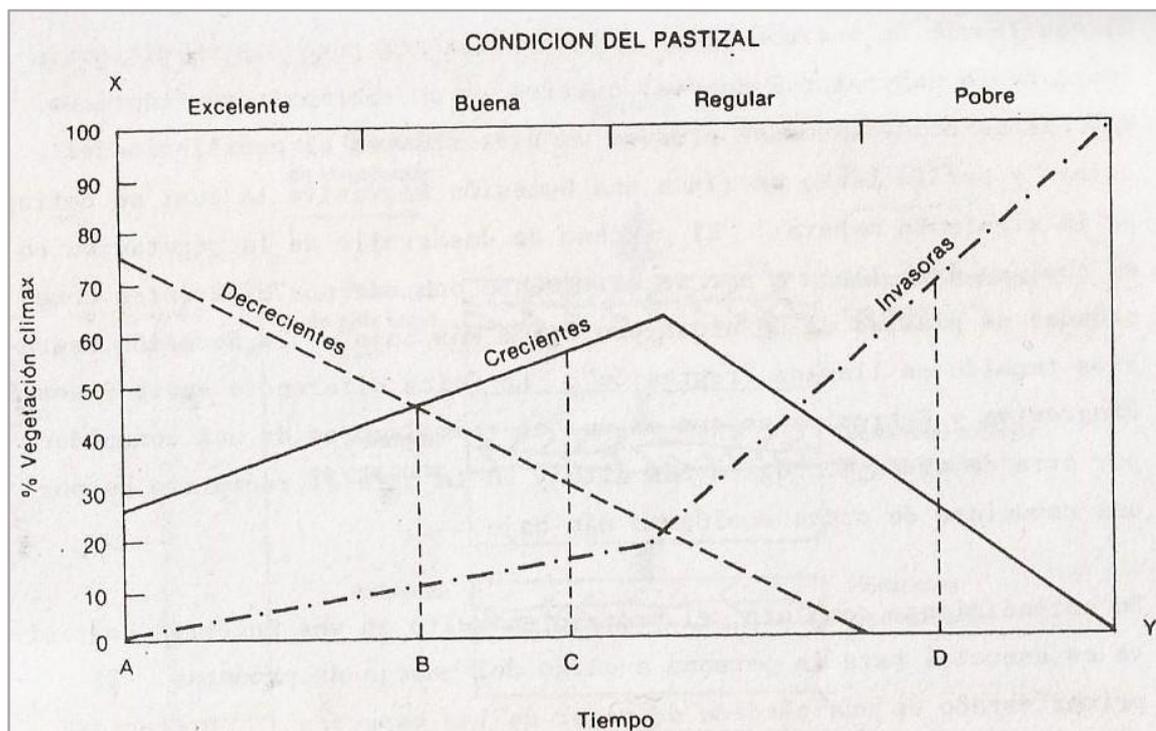
En nuestro país, esta especie se adaptó, como ya se ha mencionado, en los bajos salino-alcalinos de la pampa deprimida de la provincia de Buenos Aires, donde constituye un caso particular de invasión biológica positiva. Es muy valorada por su aporte en proteína a la dieta en los sistemas ganaderos de la región, debido a su buena adaptación en áreas con predominancia de gramíneas y pobre presencia de leguminosas. Por lo tanto, se la considera la especie más conveniente para mejorar el contenido de nitrógeno y las propiedades de digestibilidad del forraje en aquellas regiones en donde no prosperan ni la alfalfa ni otras leguminosas de interés.

La época de crecimiento de *Lotus tenuis* es primavera-verano-otoño (PVO) y florece desde noviembre hasta marzo. Presenta hábito de crecimiento postrado, y ramificaciones originadas en las yemas axilares, cuya densidad varía de acuerdo al genotipo y a las condiciones ambientales.

La productividad del pastizal natural, puede ser mejorada aplicando tecnología de procesos, al utilizar pastoreos en forma rotativa o rotacional en lugar del usual sistema de forma continua. De esta manera se logra aumentar la carga animal, como así también el valor nutricional del recurso.

Un buen manejo del pastizal genera una situación de equilibrio favorable, que a su vez trae consecuencias positivas que impactan en la producción de carne por año. Pero el equilibrio de una comunidad estable puede ser roto con un disturbio fuera de lo natural, tal como el sobrepastoreo continuo. Bajo estas condiciones, se produce una sucesión regresiva la cual se define como: “El proceso de desarrollo de la vegetación en el cual un área llega a ser sucesivamente ocupada por diferentes comunidades de plantas de un orden ecológico más bajo” (Bernardón, 1986).

Gráfico 3 - Respuesta de las especies al sobrepastoreo continuo (Bernardón, 1986).

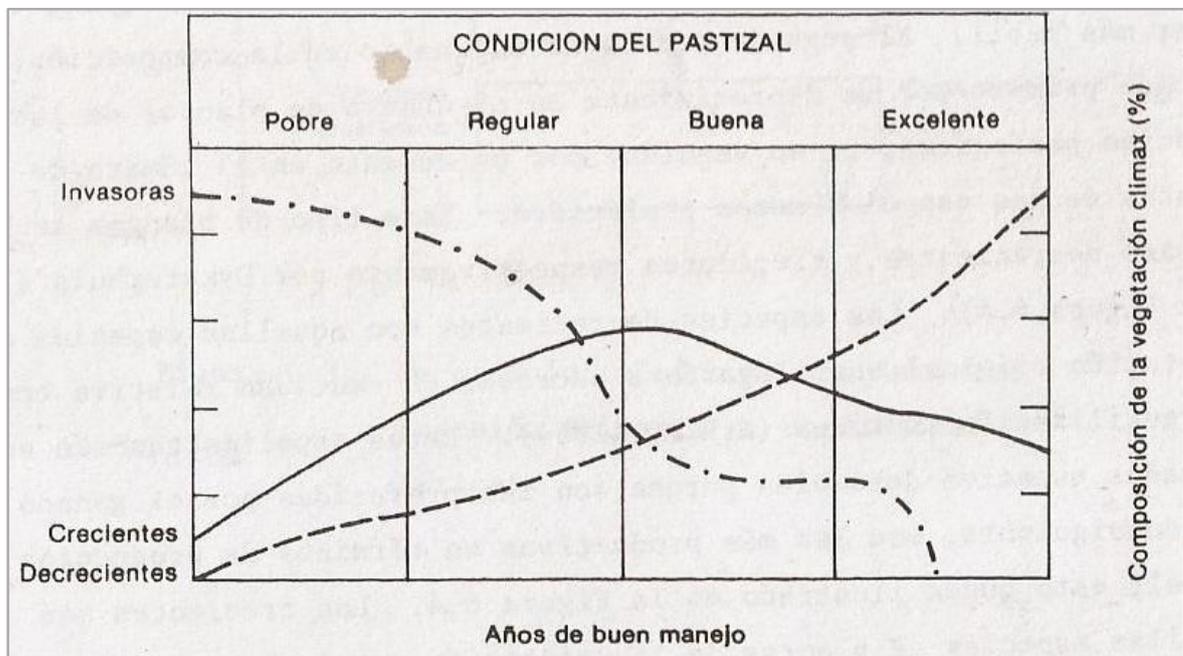


Un adecuado sistema de pastoreo es aquél que permite optimizar la producción de forraje de calidad y maximizar su consumo por los animales. Este método consiste en subdividir la pradera o campo natural en parcelas, permanentes o temporales, de manera que el pastoreo pueda realizarse en forma parcializada y secuencial. Así, cada porción o potrero dispondrá de un tiempo de utilización o pastoreo, seguido por un tiempo de descanso para permitir la recuperación de la pradera entre dos pastoreos sucesivos. Los tiempos de utilización y de

descanso de la pradera serán variables en función de la época del año, pero también, de la infraestructura de potreros y de la disponibilidad de aguadas.

La frecuencia de pastoreo se refiere al intervalo entre dos utilizaciones sucesivas de un mismo potrero o sector de pradera. Ella define cuándo pastorear, y en consecuencia, determina la cantidad de pasto acumulado al ingresar a una nueva franja o potrero y la composición morfológica del mismo (proporción de hojas, tallos, espigas y material muerto). Tanto la cantidad de pasto presente como su composición, afectan directamente la disponibilidad y la calidad nutritiva del forraje que comerán los animales. Los dos objetivos principales del control permanente de la frecuencia de pastoreo son: a) permitir el descanso suficiente de la pradera para la acumulación de las reservas necesarias para un rápido rebrote y b) optimizar la disponibilidad y cosecha de hojas verdes por el animal al momento del pastoreo (Navarro y col., 2006).

Gráfico 4 - Ejemplo de sucesión secundaria (Bernardón, 1986)



La aplicación de tecnología persigue el objetivo de transformar racionalmente la composición botánica del pastizal, mejorando la cantidad y calidad de forraje, cubriendo un déficit estacional e incrementando la carga animal (De la Vega, 2011).

La población naturalizada de *Lotus tenuis* puede verse afectada por las diferentes frecuencias de corte, además de los otros factores influyentes (carga animal, intensidad de corte, clima, nutrientes del suelo, composición florística de la pastura, etc.). Entonces a la hora de elegir un tratamiento/frecuencia, es recomendable tener presente el valor de este recuso proteico en la pastura, y como lo queremos aprovechar. Es sabido que algunas especies forrajeras tienen una plasticidad fenotípica más marcada por la cual, frente a aumentos de la presión de pastoreo, modifican su morfología y la estructura de la población para mantener un crecimiento constante. Por lo tanto, para no perjudicar a este tipo de plantas, es necesario retirar los animales y esperar que la planta recupere su área

foliar y sus reservas, con un período de descanso adecuado. Esta problemática se da para la alfalfa, trébol rojo y el *Lotus tenuis* (Gallardino, 2010).

La producción primaria de pastizales naturales se ha estudiado en numerosos ensayos, en donde se han tratado diferentes aspectos relacionados con la productividad, eficiencia, etc. Por ejemplo en un estudio de Vazquez y col (2001) que analiza la producción de ciertas parcelas ubicadas en la provincia de Buenos Aires (Pila, Dolores, Ayacucho y Balcarce), se obtuvo que en suelos fertilizados con 40% de fósforo hubo producciones de materia seca promedio de 825,6 a 2600 kilogramos por hectárea para la localidad de Balcarce, 334,25 a 1300 kilogramos por hectárea para Ayacucho y de 201 a 916,6 kilogramos por hectárea en Pila. La productividad primaria de cada parcela, expresada como kg de materia seca ha⁻¹, se determinó a partir de la sumatoria de los cortes de forraje realizados durante la estación de crecimiento (desde octubre hasta abril): cuando el forraje alcanzaba los 15 cm de altura se cortaba la pastura en una superficie de 17 m², dejando un remanente de 5 cm (no hubo repeticiones dentro de cada parcela).

Ansín y col. (1998) estudiaron en la pampa deprimida bonaerense (partido de Magdalena) las forrajimasas aéreas estacionales (producción de materia seca) de un pastizal natural y una pastura cultivada, y las relacionaron con las densidades radicales determinadas en distintos estratos del suelo. De acuerdo a la disponibilidad forrajera, pastizal y pastura fueron sometidos a pulsos de pastoreo y descansos controlados (con vaquillonas Aberdeen Angus). Cada potrero se pastoreó 5 veces al año, 34 días en total, con una carga animal promedio de 0,7 EV.ha⁻¹. año⁻¹. La producción de materia seca promedio obtenida para las cuatro estaciones fue mayor en el pastizal natural (2809,5 kilogramos) que para la pastura implantada (2201,8 kilogramos).

En el 2014, un trabajo de Ressia y col. estimó la tasa de crecimiento diaria y la productividad de tres comunidades típicas de la cuenca del Salado en el partido de Maipú, durante tres años. Dichas comunidades se caracterizaron por presentar en bajo dulce: *Lolium* sp, *Trifolium repens*, *Lotus* sp., *Festuca arundinacea* y otras especies con bajo valor forrajero. Previo a la instalación del ensayo las comunidades fueron fertilizadas con 100 kg de fosfato diamónico y al inicio del ensayo en cada comunidad se realizó un corte de limpieza y se colocaron al azar tres jaulas de clausura de 1 m². Según una frecuencia de 8 cortes por año en cada comunidad, se obtuvo una producción de materia seca promedio de 774,61 kilogramos por hectárea en un año.

Objetivos del proyecto

Evaluar el efecto en la producción bruta de materia seca, de diferentes frecuencias de pastoreo del pastizal natural, con presencia de *Lotus tenuis*, durante todo un año. Desde mayo del 2014 a mayo del 2015.

Hipótesis:

Se espera que las diferentes fechas de corte influyan en el tiempo de rebrote del pastizal y en la acumulación de materia seca hasta un nuevo momento de corte. Logrando así diferentes niveles de producción de forraje por hectárea, con distintos intervalos de descansos, los cuales se traducirán en diferencias en la producción de carne del sistema.

Concretamente, con una frecuencia de corte cada 45 días se espera acumular menos materia seca en comparación a una frecuencia de 90 días.

Materiales y métodos

Sitio de estudio:

El presente trabajo se realizó en el establecimiento “El Fortín” ubicado en la provincia de Buenos Aires, partido de Olavarría, a 30 kilómetros de la ciudad cabecera (Ilustración 1 y 2). La principal producción de dicho establecimiento es la cría vacuna con predominio de hacienda Angus. El campo se encuentra caracterizado por ambientes de clase IV, VI y hasta VII. Posee zonas bajas encharcables, en algunos casos con elevada salinidad y presencia de sodio en superficie.

En el establecimiento se realiza un manejo rotacional de los pastoreos, para lograr aumentos en la producción de forraje, carga y productividad, generando un sistema estable, que busca que especies deseables puedan perpetuarse, dejándolas semillar, para que luego puedan sembrarse. El pastizal se maneja de forma cespitosa, buscando que se genere una cobertura de suelo, y así preservarlo de todo tipo de erosión. Asimismo, hay mejoras en las propiedades físicas del suelo, por las raíces (estructura) y químicas del mismo, por mejora en los aportes de residuos vegetales (“mulching”).

Ilustración 1 -Ubicación del establecimiento “El Fortín” en plano catastral (marcado con color naranja)

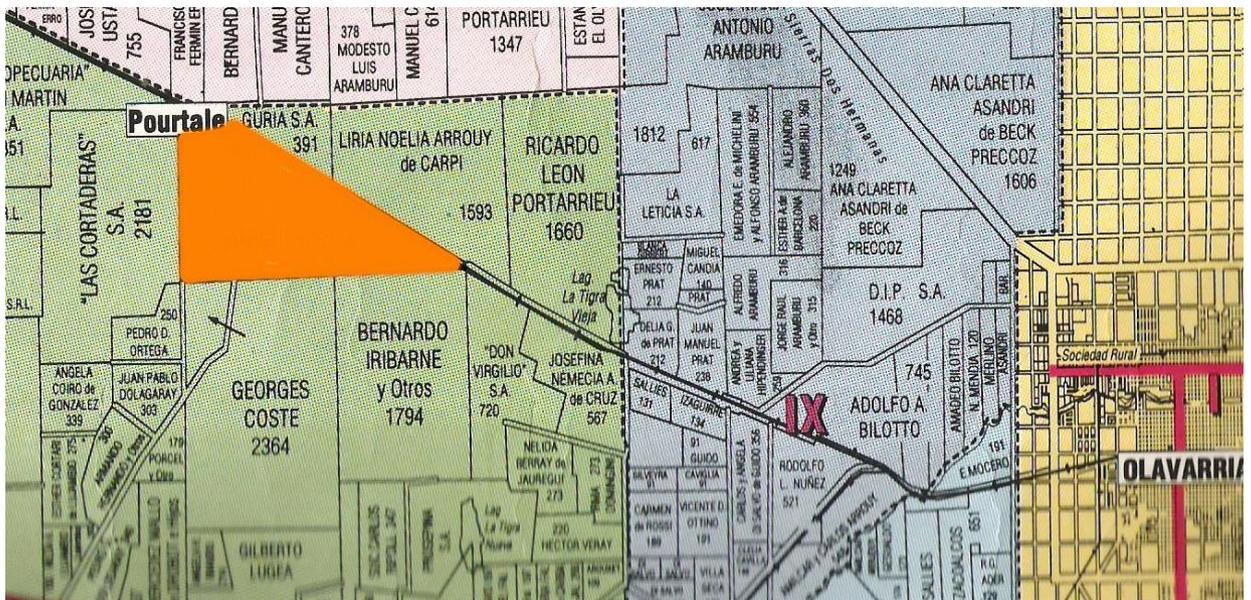
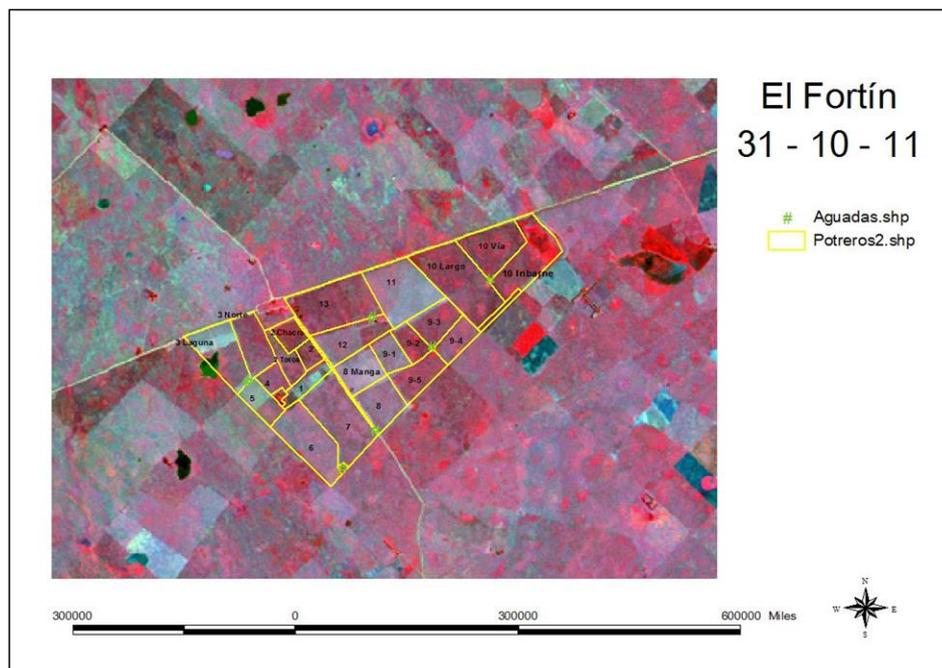


Ilustración 2 - Imagen satelital del establecimiento



Pasos iniciales:

Se construyeron tres parcelas idénticas de 25 m², distribuidas al azar en el potrero “10 Vía” que tiene una superficie de 86 hectáreas (Ilustración 3). Estas parcelas corresponden a las repeticiones del ensayo. A cada una se le cortó el pasto, con una máquina cortadora “Villa” para homogenizar la superficie foliar del pastizal natural. Se fertilizó al voleo cada parcela (a mano debido a la reducida superficie de prueba), con una dosis de 50 Kg.Ha⁻¹ de fertilizante granulado con un grado de 5-40-0, es decir: 5% de Nitrógeno Amoniacal (N), 40% de Fosforo Asimilable (P₂O₅) y 0% de Potasio (K).

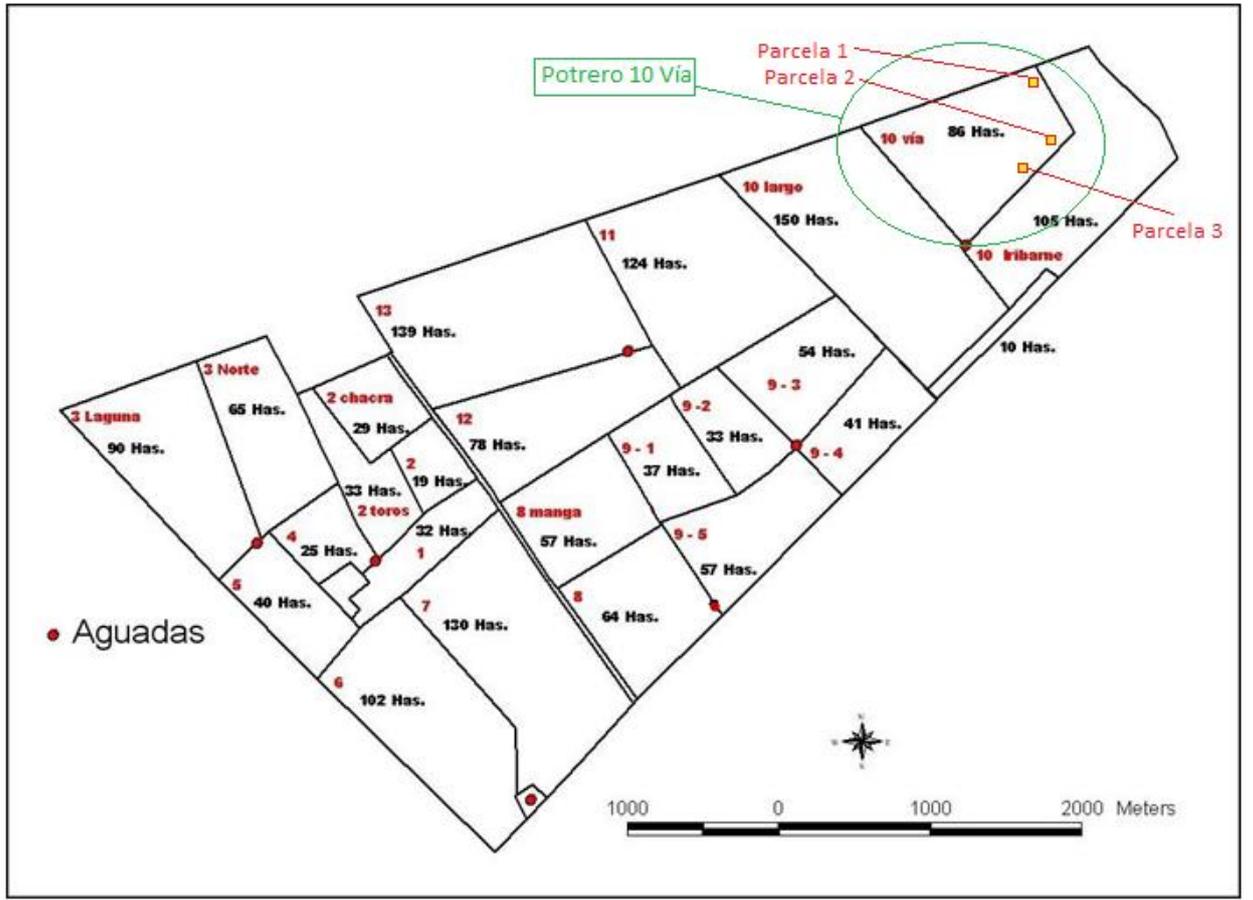
Las coordenadas geográficas son, latitud: 37° 0'23.39"S, longitud: 60°32'20.22"O (Google Earth).

La elección del potrero se realizó en base a dos líneas, la primera relacionada al interés del administrador de la empresa por el tipo de comunidad florística existente en este lugar, conocido como una “flora de bajo dulce” con presencia de una leguminosa de peculiar valor nutritivo para la hacienda *Lotus tenuis*, que naturalmente se fue expandiendo en el potrero; y la segunda línea se encuentra basada en la logística, debido a la cercanía del potrero a una ruta provincial en buen estado, y a la posibilidad de brindar corriente eléctrica a lo boyeros de las parcelas.

Se realizó un muestreo del suelo (previo a la fertilización) para obtener los siguientes datos edáficos: % de materia orgánica, carbono orgánico, pH en agua, conductividad eléctrica y fósforo extractable. Con una profundidad de 0 a 20 cm para todos los factores, y de 20 a 40 para la conductividad eléctrica. Se tomaron de 25 a 30 sub-muestras, que luego fueron mezcladas y homogeneizadas, para luego “cuartearse” hasta llegar a un 1 kilogramo de muestra de suelo. Las mismas fueron enviadas al Laboratorio Tecnoagro, ubicado en:

Girardot 1331 - C1427AKC – CABA. Los resultados se encuentran en el Anexo, n°1, pág. 34.

Ilustración 3 - Mapa de las parcelas donde se realizaron los muestreos



Régimen de lluvias durante el año de muestreo:

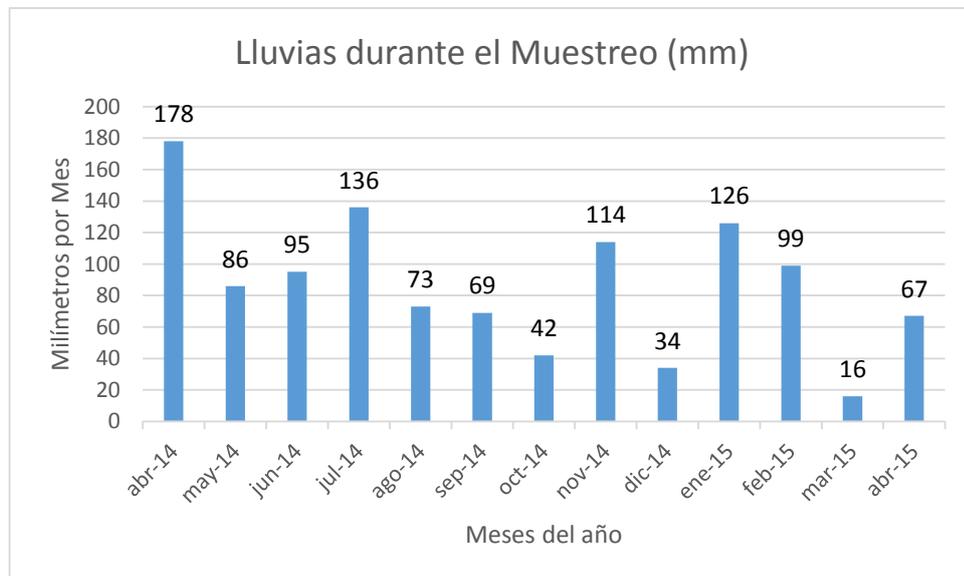
El total de milímetros acumulados en el año de muestreo fue de 1135 milímetros, cuyos extremos de máximo y mínimo fueron: el mes de abril de 2014 con 178 de milímetros acumulados y el mes de marzo de 2015 con 16 de milímetros acumulados. El promedio del año de muestreo fue de 87,31 milímetros (Tabla 2 y Gráfico 5).

En el mes de julio 2014 los milímetros acumulados por las lluvias superan los valores medios históricos del establecimiento para este mes (136 milímetros). Produciendo anegamientos tanto en las parcelas como en el potrero (Tabla 2, Tabla 3 y Gráfico 5).

Tabla 2 - Lluvias durante el año de muestreo

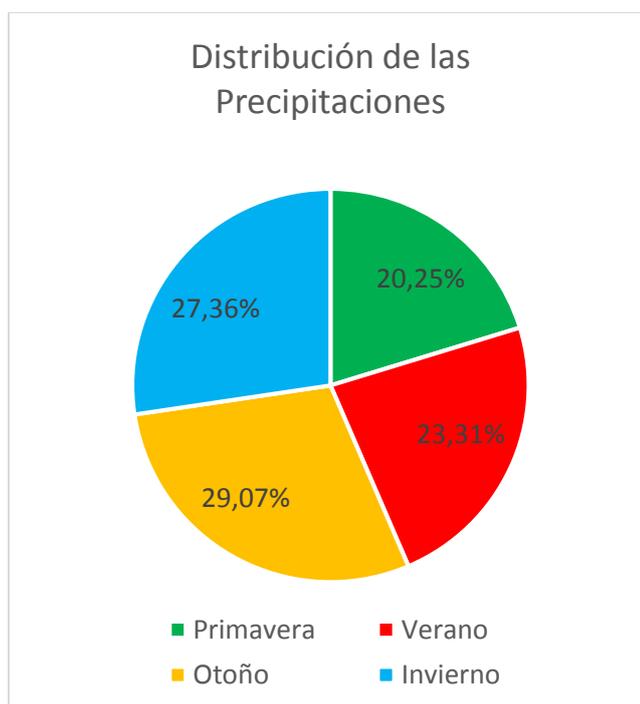
Tiempo (meses)	Lluvias (mm)
abr-14	178
may-14	86
jun-14	95
jul-14	136
ago-14	73
sep-14	69
oct-14	42
nov-14	114
dic-14	34
ene-15	126
feb-15	99
mar-15	16
abr-15	67
Total (mm)	1135
Promedio (mm)	87,31

Gráfico 5- Lluvias durante el año de muestreo



La distribución de las lluvias en las cuatro estaciones, entre marzo del 2014 a marzo del 2015, fueron proporcionalmente uniformes. El otoño del 2014 presentó el mayor porcentaje de las precipitaciones (29,07%) versus la primavera del 2014 con el menor porcentaje de precipitaciones (20,25%). Entre ambos extremos no hay una diferencia porcentual mayor al 10% (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Gráfico de torta con la distribución de las precipitaciones



Las precipitaciones mensuales de “El Fortín” fueron medidas desde el año 2009 hasta el mes de abril del año 2015, formando el registro histórico de lluvias del establecimiento, cuyo valor medio, en cuanto al total anual es de: 936,5 mm.

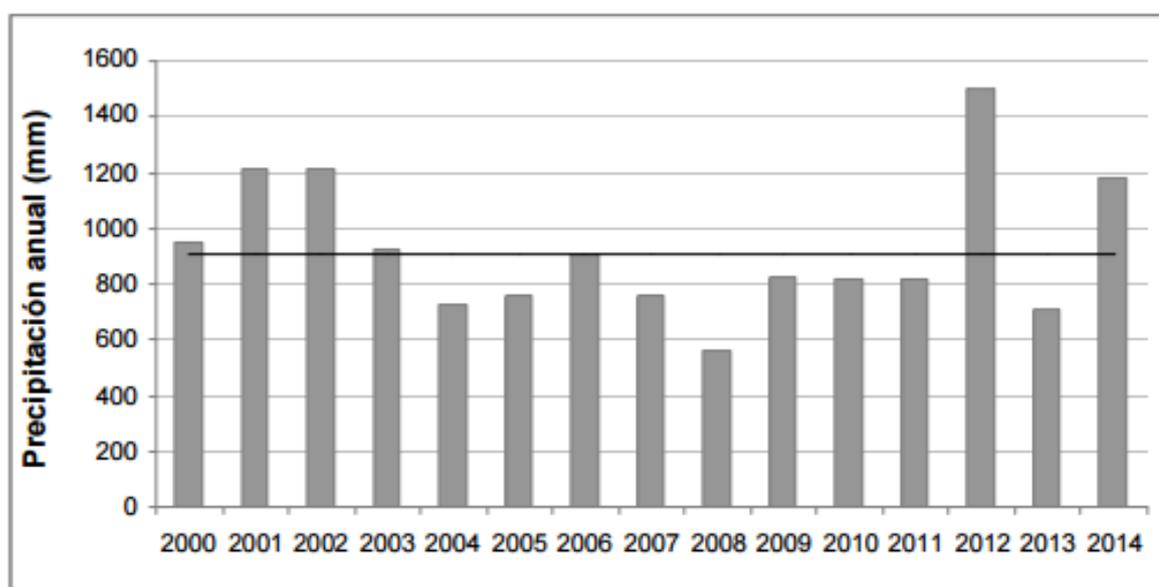
Tabla 3 - Registro histórico de lluvias de "El Fortín"

Año	Meses												Total anual
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Noviem.	Diciembre	
2009	100	159	91	20	82	4	25	8	86	45	126	135	881
2010	58	121	147	58	45	30	43	12	89	53	210	44	910
2011	260	38	59	90	12	68	35	26	42	13	137	8	788
2012	128	114	163	39	201	0	0	267	10	118	109	189	1338
2013	25	10	47	226	55	7	40	12	55	60	113	23	673
2014	57	86	59	178	86	95	136	73	69	42	114	34	1029
2015	126	99	16	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promedio histórico del total anual del establecimiento (mm)													936,5

Puede observarse que la precipitación del año de muestreo (1135 milímetros) supera a la media histórica del establecimiento (936,5 milímetros), destacándose entonces como un año “más llovedor de lo usual” (Tabla 2 y Tabla 3).

Las precipitaciones en el partido de Olavarría obtenidas por el INTA de los últimos 14 años, indican que la media histórica se encuentra entre los 900 y 950 milímetros. Siendo los años 2001, 2002, 2012 y 2014 los más lluviosos, superando los 1190 milímetros anuales (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Gráfico de barras con las precipitaciones históricas del partido de Olavarría (Martinefsky y col., 2014)



La media histórica del INTA para los 14 años del partido de Olavarría se aproxima a los 936,5 milímetros de promedio histórico que posee el Establecimiento (Tabla 2 y Gráfico 5).

En la Tabla 3 se podrá observar un cuadro obtenido gracias a Lía Oyesqui del INTA Olavarría, en cual se ven datos de: Presión, Temperatura, Humedad, Extremos y Heliofanía – desde el mes de abril hasta el mes de septiembre del año 2014.

Se debe tener en cuenta que una helada agronómica se produce cuando la temperatura desciende a 3°C o a una temperatura menor, siendo la medición realizada al abrigo meteorológico, lo que equivaldría a 0 °C o menos a la intemperie en superficie (CIAg, 2013).

Entonces si tenemos en cuenta los extremos mínimos de la Tabla 3, que corresponden a las temperaturas mínimas registradas en la estación meteorológica todos los días del mes, se puede afirmar que durante el año de muestreo hubo más de seis heladas agronómicas, aunque no se puede determinar con exactitud cuál fue el total acumulado de las mismas (Tabla 4).

Teniendo en cuenta el promedio de cada mes para los extremos mínimos para los meses analizados, el de mayor cantidad de heladas es el mes de junio (Tabla 4).

Tabla 4 - Datos climáticos de parte del 2013 y 2014 del INTA Olavarría

	Días	Presión	Temperatura	Humedad	Extremos		Heliofanía	
					Mínimo	Máximo	HE	HR
Abril	Del 1 al 10	46,3	17,3	83,5	14,4	20,4	2,8	23%
	Del 11 - 20	47,2	11,5	73,2	4,8	17,4	7,1	59%
	Del 21 - 30	49,9	13,2	78,6	7,5	18,4	5,5	51%
Promedio Abril 2014		47,8	14,0	78,4	8,9	18,7	5,2	44%
Mayo	Del 1 al 10	47,7	13,8	85,6	8,8	18,5	3,9	35%
	Del 11 - 20	47,9	11,1	85,0	7,1	15,0	4,1	38%
	Del 21 - 31	48,2	8,9	79,8	3,9	14,2	6,3	46%
Promedio Mayo 2014		48,0	11,2	83,5	6,6	15,9	4,8	39%
Junio	Del 1 al 10	44,0	8,7	74,9	2,6	15,5	5,1	50%
	Del 11 - 20	50,4	6,9	82,7	1,3	12,7	5,7	56%
	Del 21 - 30	50,2	7,7	76,2	1,0	14,9	8,0	79%
Promedio Junio 2014		48,2	7,7	77,9	1,6	14,4	6,2	62%
Julio	Del 1 al 10	49,2	6,4	88,5	2,4	10,1	3,7	35%
	Del 11 - 20	49,0	10,9	86,4	7,3	15,1	4,8	44%
	Del 21 - 31	49,3	7,1	80,4	1,6	26,8	5,1	48%
Promedio Julio 2014		49,2	8,1	85,1	3,8	17,3	4,5	42%
Agosto	Del 1 al 10	46,7	9,9	74,9	3,9	16,0	39,4	64%
	Del 11 - 20	49,6	11,2	74,4	3,3	18,4	8,8	79%
	Del 21 - 31	44,6	10,2	85,2	5,6	52,8	3,9	35%
Promedio Agosto 2014		47,0	10,4	78,2	4,3	29,1	17,4	59%
Septiembre	Del 1 al 10	45,4	12,7	84,0	8,9	15,8	5,7	30%
	Del 11 - 20	48,4	13,3	72,4	5,1	19,1	7,7	49%
	Del 21 - 30	46,3	12,9	73,5	6,3	17,9	12,8	48%
Promedio Sept. 2014		46,7	13,0	76,6	6,8	17,6	8,7	42%

Métodos:

Las parcelas objetos de estudio fueron cercadas para evitar el ingreso de animales a las mismas. En cada parcela se lanzó dos veces un aro (con una superficie de 1/10 de m²) en forma aleatoria, cuyo centro se marcó con una estaca blanca, con el fin de identificar los diferentes tratamientos a medir, denominándose “punto de medición”, donde cada tiro correspondió a una frecuencia de corte determinada (Ilustración 4):

- 45 días de intervalo.
- 90 días de intervalo.

**Nota aclaratoria I:* Se debe mencionar, que originalmente se contaba con un tercer tratamiento que correspondía una baja frecuencia entre cada corte, se planteaba 135 días como tiempo de descanso al pastizal natural. Debido a que se realizaron solamente dos mediciones en 305 días, siendo el 9 de marzo del 2015 la última medición realizada. Para obtener valores de interés se tendría que haber realizado una medición más, siendo medidos de esta manera 405 días en total. Pero debido a que a fines de mayo del 2015 las parcelas se levantaron para uso del potrero por parte de la empresa, esta última medición

no pudo realizarse para completar los 3 muestreos necesarios. Entonces se decidió hacer el presente estudio analizando solamente las dos variables/tratamientos.

Ilustración 4 - Fotografía de la parcela n°2 (junio 2014) con las estacas correspondientes a los dos tiros del aro realizado en forma aleatoria (se ve una tercer estaca debido a un tratamiento que no se pudo realizar)



Materiales:

- Tijera de tusar.
- Bolsas de Plástico.
- Balanza.
- Horno Eléctrico.
- Aro metálico con una superficie de 1/10 de m².

Ilustración 5 -Aro y tijera utilizados en las mediciones del ensayo.



Procedimiento de muestreo de cada parcela:

Para realizar los muestreos se realizaban los siguientes pasos, según la fecha o frecuencia de corte que corresponda (45 o 90 días):

1. Chequeo del estado general de la parcela: control de contención (funcionamiento de los hilos eléctricos y su corriente; estado, forma y posición de las varillas que forman la estructura de la parcela contenida), control de plagas, control de roedores, etc.
2. Colocación del aro de corte en el punto marcado, correspondiente a la frecuencia de pastoreo a muestrear (estaca blanca).
3. Corte del pastizal dejando un remanente de entre 4 y 5 cm. “altura de puño”, que representa lo que un bovino puede cortar para alimentarse.
4. Etiquetado de las muestras en bolsas de plástico.
5. Pesaje de las muestras. Si el tiempo transcurrido desde el corte hasta que la muestra se pesaba era mayor a una hora, esta se refrigeraba, para que no perdiera humedad. El valor obtenido una vez pesada la muestra corresponde al de la materia verde (MV) o también denominado forraje tal cual (TC).
6. Secado en horno eléctrico, con mediciones cada 10 minutos; hasta obtener peso constante, número que indica el valor de Materia Seca (MS) de cada muestra.

Debemos tener en cuenta que los valores obtenidos son promedios de cada parcela, y esto se encuentran estimados para un área de 1/10 m² (0,10m²), por ende se tuvo que extrapolar los datos para convertirlos en hectárea, y a su vez pasar los gramos a kilogramos.

El diseño experimental es un **DBCA**, conocido como Diseño en Bloques Completamente Aleatorizados. Es bloque completo porque en cada bloque (parcela) aparecen todos los tratamientos (frecuencias de pastoreo), y al azar porque dentro de cada parcela las frecuencias de pastoreo son asignadas en forma aleatoria.

A través de un programa estadístico denominado “Infostat”, los datos obtenidos se sometieron a un ANOVA (análisis de varianza). Esto permitió realizar el análisis de la información recolectada durante el ensayo, para poder dilucidar si se cumple con la hipótesis planteada y llegar finalmente a conclusiones correctas. Las medias fueron separadas con el test de la mínima diferencia significativa (LSD) para $p < 0,10$.

Ilustración 6 - Fotografía del muestreo de la parcela n° 3, diciembre del 2014 (no se logra observar la estaca)



Resultados

La Tabla 5 y en la Tabla 6 corresponden a los intervalos de corte y los resultados obtenidos en las diferentes fechas de muestreos.

Los valores de materia verde (MV) y materia seca (MS) son el promedio de las producciones para cada frecuencia/intervalo de corte de las tres parcelas, ubicadas en diferentes sectores del potrero, obteniendo así un único valor de producción de Materia Verde/Seca para cada fecha de muestreo específica.

De esta manera se obtienen dos resultados de importancia, los correspondientes a la suma acumulada de materia seca en cada uno de los muestreos y otros correspondientes a valores promedios de producción de materia seca entre todas las fechas de muestreo.

Frecuencias de corte y materia seca anual acumulada:

La suma acumulada de materia verde con un intervalo de corte de 45 días fue de 13.733,3 kilogramos por hectárea, mientras que la materia seca fue de 3.306,7 kilogramos por hectárea. Siendo entonces la materia seca un 24,08% del valor de materia verde. Este intervalo de corte es el de mayor frecuencia, por lo tanto puede traducirse en que posee un mayor uso del pastizal a lo largo del año (mayor cantidad de cortes en un año) (Tabla 5 y Gráfico 8).

La suma acumulada de materia verde con un intervalo de corte de 90 días fue de 13.813,3 kilogramos por hectárea, mientras que la materia seca fue de 3.190,0 kilogramos por hectárea. Siendo entonces la materia seca un 23,09% del valor de materia verde (Tabla 6 y Gráfico 9). Este intervalo de corte es de menor frecuencia, por lo tanto posee un menor uso del pastizal a lo largo del año (menor cantidad de cortes en un año).

Como consecuencias de un intervalo de corte de 45 días se produce una mayor acumulación de materia seca entre cortes (3.306,7 kilogramos) que con intervalo de corte de 90 días (3.190,0 kilogramos).

Frecuencias de corte y la producción promedio de materia seca acumulada entre cortes:

Los resultados promedio de materia seca acumulada entre cortes para cada frecuencia, fueron calculados con los valores obtenidos de cada una de las parcelas, resultando lo siguiente:

- 472,4 Kilogramos de Materia Seca por Hectárea para la Frecuencia de 45 días.
- 797.5 Kilogramos de Materia Seca por Hectárea para la Frecuencia de 90 días.

Tabla 5 – Valores de materia verde (MV) y materia seca (MS) para la frecuencia de 45 días

IC: 45 días		
Promedio (Kg.ha-1)		
Fecha de muestreo	MV	MS
28/06/2014	816,7	150,0
29/08/2014	1233,3	150,0
25/10/2014	1866,7	466,7
12/12/2014	3250,0	1000,0
31/01/2015	833,3	340,0
09/03/2015	4266,7	766,7
25/04/2015	1466,7	433,3
Suma acumulada	13733,3	3306,7
Promedio	1961,9	472,4

Gráfico 8 – Gráfico de los resultados de la frecuencia 45 días y su distribución en el año de muestreo

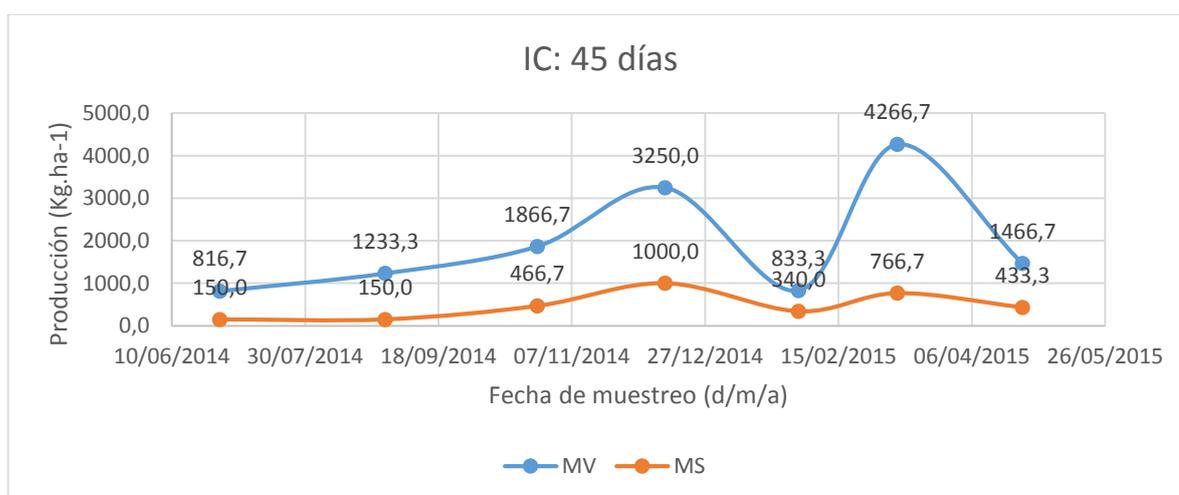
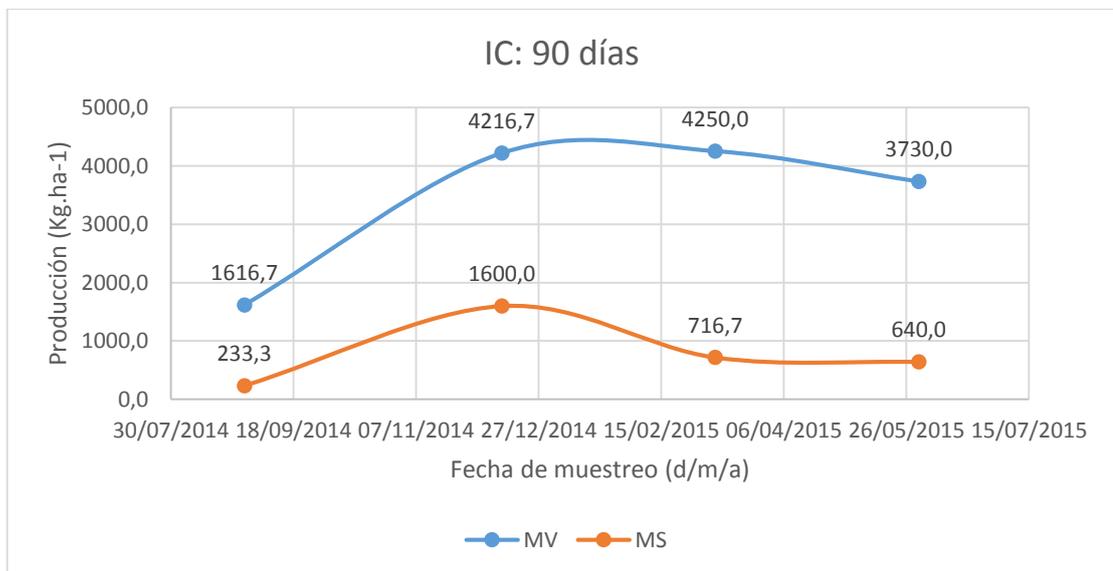


Tabla 6 - Resultados de los muestreos para la frecuencia de 90 días

Fecha de muestreo	IC: 90 días	
	MV	MS
29/08/2014	1616,7	233,3
12/12/2014	4216,7	1600,0
09/03/2015	4250,0	716,7
31/05/2015	3730,0	640,0
Suma acumulada	13813,3	3190,0
Promedio	3453,3	797,5

Gráfico 9 - Gráfico de los resultados de la frecuencia 90 días y su distribución en el año de muestreo



**Nota aclaratoria II:* Durante el año de muestreo sucedieron dos eventos caracterizados de “interés” pues tuvieron consecuencias en la producción de biomasa. El primero transcurrió durante los últimos días del mes de Agosto del 2014, se trató de un exceso hídrico que produjo el anegamiento del potrero – los cortes de ese mes se realizaron bajo agua. Mientras que el segundo evento se produjo en los primeros días del mes de Enero del 2015, durante los muestreos se observó que el pastizal se encontraba con síntomas de estrés hídrico, traducido en menos kilogramos obtenidos en las muestras para ese mes.

Producción de materia seca acumulada por corte:

Corresponden a los resultados que son ordenados y organizados para poder realizar un análisis estadístico que den fundamento a la hipótesis planteada en el presente trabajo. Los datos obtenidos son el promedio de producción de materia seca, expresados en kilogramos por hectárea por corte, de cada una de las parcelas ubicadas en el potrero 10 largo vía – según cada parcela y según la frecuencia de corte que posean (Tabla 7).

Los tratamientos corresponden a las diferentes frecuencias de corte, expresados en días, mientras que los bloques corresponden a la parcela en la cual se realizó el muestreo. Los resultados como ya mencionamos, son de la materia seca (MS) acumulada entre cortes y se encuentran expresados en kilogramos por hectárea (Kg.Ha⁻¹).

Tabla 7 - Resultados promedios de la producción acumulada entre cortes (MS) para cada frecuencia y parcela

Parcela/Bloque	Frecuencia/ Tratamiento	
	45	90
1	612,9	912,5
2	395,7	797,5
3	408,6	680,0

Para poder realizar un análisis de la varianza se deben ordenar los datos, así el sistema informático “Infostat” puede calcular los valores.

Los resultados del programa se muestran a continuación. Para que los mismos tengan relevancia, previamente se comprobó que se cumplieran gráfica y analíticamente ciertos supuestos: el de normalidad y el de homocedasticidad (que son mostrados en el anexo, sección n°2, pág. 36).

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Producción	6	0,98	0,95	7,65

Cuadro de análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	209738,68	3	69912,89	29,70	0,0327
Tratamiento	157723,31	1	157723,31	67,01	0,0146
Bloque	52015,37	2	26007,69	11,05	0,0830
Error	4707,37	2	2353,69		
Total	214446,05	5			

Test: Tukey Alfa=0,10 DMS=115,63055

Error: 2353,6867 gl: 2

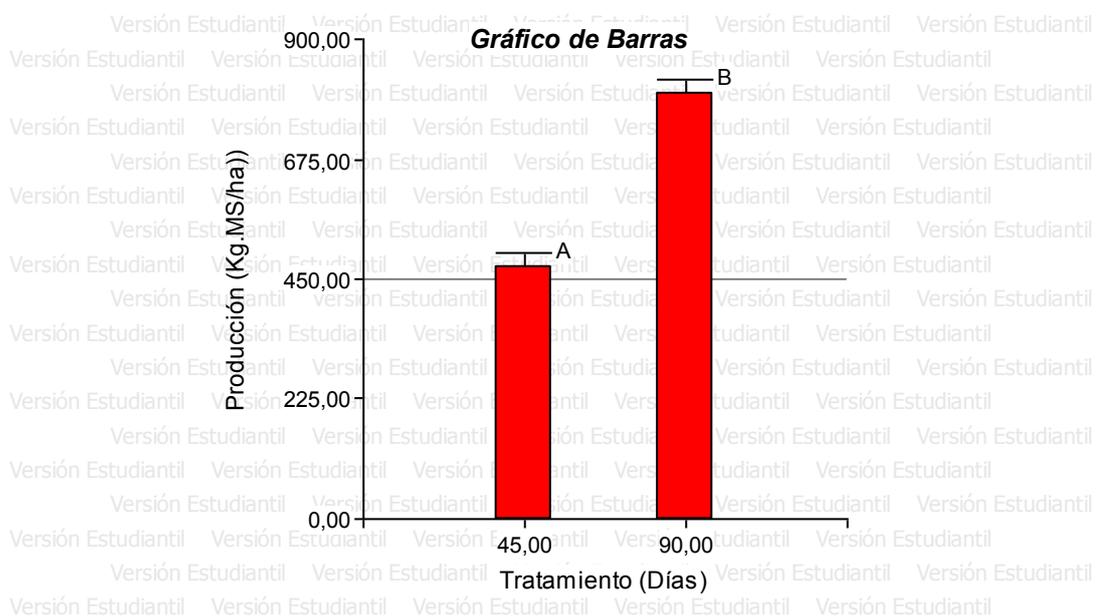
Tratamiento	Medias n	E.E.	
45,00	472,40	3	28,01 A
90,00	796,67	3	28,01 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,10$)

Como el “valor p” del Tratamiento es menor a 0,10, la hipótesis desde el punto de vista estadístico (para que tenga validez el ensayo) que sostiene que “al menos un tratamiento difiere del resto”, se cumple. Y como el “valor p” de los Bloques es menor a 0,10 se considera que fue correcto realizar un diseño en bloques (la otra parte de la hipótesis, se verá más adelante en las comparaciones de materia seca acumulada).

Las diferencias entre los tratamientos (frecuencias de corte) se confirman en el test de Tukey en donde las medias que contienen una letra distinta son significativamente diferentes, desde un punto de vista estadístico (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Gráfico de barras de Infostat comparando la producción acumulada entre cortes para las distintas frecuencias: 45 y 90 días.



La frecuencia de corte de 45 días difiere significativamente de la frecuencia de 90 días, con valores promedios de producción acumulada entre cortes de 472,40 kilogramos de materia seca por hectárea versus 796,67 kilogramos de materia seca por hectárea, respectivamente (Gráfico 10).

Se realizaron 7 muestreos para medir la frecuencia de 45 días entre cortes, dando una sumatoria en el año de muestreo de 3306,7 kilogramos de materia seca por hectárea, acumulados desde el 28/06/2014 hasta el 25/04/2015. Mientras que para la frecuencia de corte intermedia de 90 días, se realizaron 4 muestreos, que dieron una sumatoria de 3190,0 kilogramos de materia seca por hectárea, acumulados desde el 29/08/2014 hasta el 31/05/2015. Por lo tanto, la diferencia de kilogramos de materia seca acumulada entre cortes entre cada frecuencia fue de 116,7 kilogramos, a favor de la de 45 días (Gráfico 11 y Gráfico 12).

Gráfico 11- Gráfico comparativo de los resultados y distribuciones de los tres intervalos de corte.

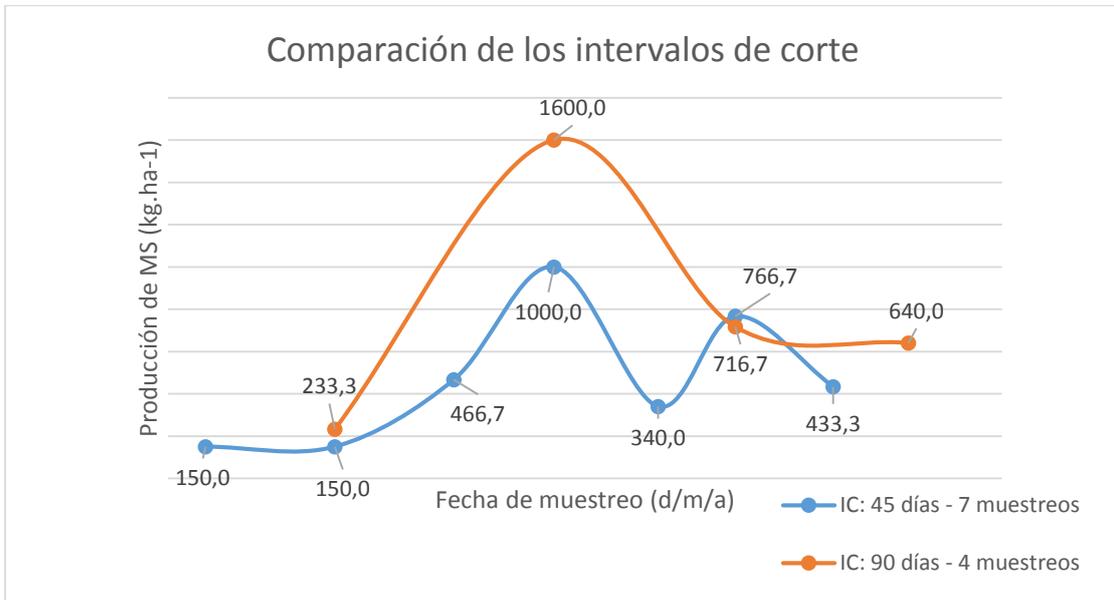
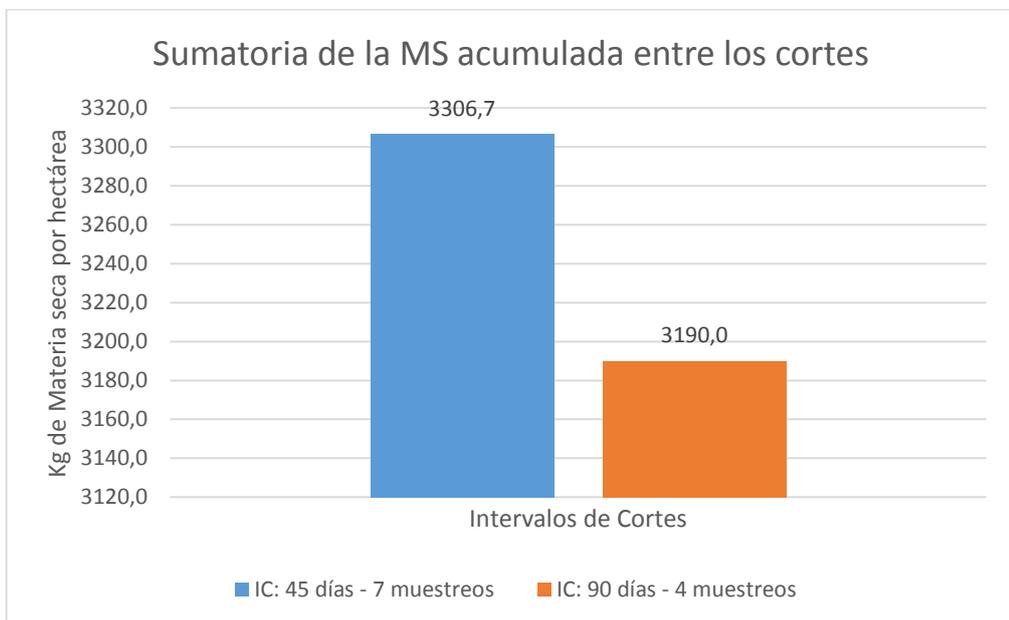


Gráfico 12 - Gráfico de barras con la MS acumulada



Discusión

El aprovechamiento anual de la frecuencia de 45 días es mayor que la de 90 días, pero su uso frecuente puede llegar a producir un deterioro del pastizal en el futuro, con consecuencias en la productividad de la pastura natural. Mientras que una baja frecuencia de uso corte puede causar un gran sub-aprovechamiento de la pastura (Gallardino, 2010).

El aumento de la frecuencia de pastoreo genera, también, aumento en la eficiencia de cosecha del forraje y causa una reducción del índice de área foliar (IAF= superficie de lámina de hoja por unidad de superficie de suelo) y, en consecuencia, una menor intercepción de la luz solar. Como resultado, la eficiencia de producción de forraje se reduce. En una pastura con alto IAF, el crecimiento y la fotosíntesis se mantienen en nivel muy cercanos al máximo pero esto ocasiona una eficiencia de utilización muy baja, lo que implica grandes pérdidas por senescencia, observándose en el tercio inferior del cultivo pérdida de hojas y/o amarillamiento de las mismas. La reducción en el crecimiento del forraje es el factor de más importancia en las pasturas defoliadas muy frecuentemente. Pero praderas cosechadas con muy baja frecuencia o intensidad se ocasiona, en contrapartida, un bajo aprovechamiento del forraje producido. Por lo tanto, para obtener una máxima producción por hectárea se debe evitar una defoliación muy severa sin generar una disminución en el crecimiento de la pradera pero, simultáneamente, que sea lo suficientemente frecuente como para que la eficiencia de cosecha sea alta, reduciendo las pérdidas de forraje por senescencia. En otras palabras, para lograr un mejor aprovechamiento de la pastura no se deben manejar nunca situaciones extremas. (Gallardino, 2010).

Sin embargo, los valores de materia seca acumulada en el año de muestreo indican cuál es el tratamiento más eficiente para alcanzar una mayor producción de forraje, y así aumentar los kilogramos de carne del sistema. Siendo entonces de mayor eficiencia los 3306,7 kilogramos de materia seca por año de la frecuencia 45 días (distribuidos en siete cortes), en comparación con los 3190,0 kilogramos de materia seca por año de la frecuencia 90 días (distribuidos en cuatro cortes). Con esto se podría inferir que un uso más frecuente del pastizal permitiría aumentar la eficiencia de cosecha, debido a que se consume material vegetal con mayor digestibilidad, como también mayor cantidad y calidad de proteína, aumentando de esta manera la producción de carne por hectárea. Entonces, con estos resultados es posible decir que la hipótesis planteada en los objetivos no se cumple, si hay diferencias entre las frecuencias, pero la frecuencia de 45 días acumula más materia seca por hectárea que la de 90 días, por su mayor número de cortes en el año, (en contraposición con lo que se esperaba).

Los resultados promedios de este ensayo (472,4 kilogramos de materia seca por hectárea para la frecuencia de 45 días y los 797.5 kilogramos de materia seca por hectárea para la frecuencia de 90 días) no se diferencian en magnitud con las producciones de materia seca que el INTA obtuvo en su ensayo para el partido de Olavarría (en bajos overos y alcalinos fue alrededor de 700 y 480 kilogramos promedio de materia seca por hectárea). Sin valores de frecuencia, ya que el ensayo se basó en 32 establecimientos del partido con diferentes situaciones referidas al pastoreo de los lotes (Martinefsky, M.J., 2014 y Gráfico 1). También es posible observar entre ambos trabajos la relación entre un tipo de suelo “bajo

dulce” y la presencia de leguminosas, comparando a su vez con otros tipos de suelos. Siendo esto, en parte, lo descrito como motivo de elección del potrero donde se construyeron las parcelas en donde se realizaron los muestreos. (Martinefsky, M.J., 2014, Gráfico 2).

En cuanto al ensayo realizado por Vazquez y col., 2001 podemos considerar de interés para comparar con el presente trabajo los valores de producción de materia seca promedios obtenidos en la localidad de Balcarce con una fertilización casi idéntica a la realizada en este ensayo (40% de fósforo), con 825,6 kilogramos de materia seca por hectárea en un año seco con un suelo serie “El Destino” fase somera y 2923,4 kilos de materia seca por hectárea en un año húmedo en el mismo suelo. Existiendo una notable diferencia con nuestros resultados, ya que la producción de la frecuencia de 90 días no supera la producción de la zona de Balcarce de un año seco. (Tabla 11 y pág. 10).

También los resultados de producción estacionales promedio del estudio de Ansín y col., 1998 son superiores a los de ambas frecuencias de pastoreo, teniendo en cuenta que contaba con una frecuencia de pastoreo de aproximadamente 75 días que producían aproximadamente 1900 kilogramos de materia seca en la época de menor producción, el invierno. (Tabla 12 y pág. 10 de este trabajo).

El trabajo que más posee valores con similitudes a los obtenidos en el presente ensayo, es el realizado por Ressa y col., 2014. Los valores de producción de materia seca están cuantificados por la tasa de crecimiento diario (Tabla 4), pero si con esos valores se calcula la producción mensual (kilogramos de materia seca por hectárea por día multiplicado por el número de días que tiene el mes en cuestión) es posible calcular la producción media anual (con un promedio de la producción mensual), el valor de dicho cálculo es: 774,6 kilogramos de materia seca por hectárea, muy similar a lo obtenido en promedio por la frecuencia de 90 días (797,5 kilogramos de materia seca por hectárea). Pero los cortes que se realizaron en un año fueron 8, dando una frecuencia entre corte aproximada de: 46 días. Es decir que, que su valor es similar al de la frecuencia de 90 días, pero con una frecuencia mayor de corte, entonces se puede afirmar que en comparación a nuestra frecuencia de 45 días su producción fue más eficiente pudiendo producir más kilogramos en promedio por mes (774,6 kilogramos de materia seca por hectárea versus 472,4 kilogramos de materia seca por hectárea). Destacando que para realizar los cortes se consideró una frecuencia de corte basada en grados día (450°C día según temperaturas medias diarias, con una temperatura base de 4°C). (Tabla 13 y pág. 10 y 11 de este trabajo).

Con respecto a la población naturalizada de *Lotus tenuis*, sabemos entonces por otro trabajo, que puede verse afectada por las diferentes frecuencias de corte, además de los otros factores influyentes (carga animal, intensidad de corte, clima, nutrientes del suelo, composición florística de la pastura, etc.) (Gallardino, 2010). Entonces a la hora de elegir un tratamiento/frecuencia, es recomendable tener presente el valor de este recurso proteico en la pastura, y como lo queremos aprovechar.

Si se pudiera repetir este ensayo habría que contemplar la posibilidad de incluir una frecuencia de 135 días, ya que otras frecuencias con mayor tiempo entre cada corte podrán ser necesarias en casos como inundaciones, sequías, mayores “semillazones” de los lotes, etc. y se podrá contar con abanico de información (no es lo mismo datos de producción de una sola frecuencia, que dos y ni hablar de tres). También sería aconsejable realizar este

ensayo durante un mayor intervalo de tiempo, dos o tres años como el ensayo de Ressia y col., 2014.

Calcular los niveles de digestibilidad y de proteína que posee la materia seca en cada corte que se realiza, podría ser un dato interesante para este trabajo. Y así poder deducir las bondades nutritivas para cada categoría animal correspondiente en cada caso. Y también como se ha mencionado anteriormente el cálculo de las frecuencias basadas en la relación de los grados día. (Ressia y col., 2014).

Aun así, los resultados obtenidos en este trabajo, subrayan la importancia de realizar ensayos controlados y con análisis estadístico para confirmar o no, las hipótesis esperadas. El hecho de haber obtenido resultados contrarios a la hipótesis planteada, dejan asentado un buen aporte para esta área de estudio.

Conclusiones:

Una mayor frecuencia de corte mejoraría la eficiencia de cosecha del pastizal natural y así aumentaría la producción de carne por hectárea.

Entonces, mayores frecuencias de corte dentro de un sistema de pastoreo rotativo, es lo indicado para un pastizal cuya composición florística es la señalada, no lográndose mayores producciones totales anuales con frecuencias de pastoreo menores.

El manejo que se ejerce sobre el pastizal natural influye considerablemente en su desempeño, prolongando su vida y eficiencia en la producción de biomasa vegetal, o lo contrario.

Las diferentes frecuencias de corte son herramientas que posee el productor para usarlas según el caso y la situación que le corresponda desarrollar.

El manejo del pastoreo debe ser tomado como una medida tecnológica de importancia. No vinculada al uso de insumos, pero sí a la planificación, organización y análisis de los distintos objetivos buscados y recursos del campo. No demanda tanta inversión, pero si conocimiento y planificación de los recursos forrajeros.

El *Lotus tenuis* es una leguminosa de interés para el sistema ganadero, el manejo del pastoreo debe contemplarla para que su vida en el pastizal no se vea perjudicada.

El presente trabajo puede ser profundizado y mejorado analizando las variables que afectan la producción de materia seca, o el comportamiento del *Lotus tenuis* en el pastizal natural etc.

Anexos:

1-Resultados de las muestras de suelo:



Tecnoagro S.R.L. - Laboratorio Inagro

Informe Nro.:32017

Girardot 1331 (C1427AKC) C.A.B.A.
(011) 4553-2474 (rot.) laboratorio@tecnoagro.com.ar
www.tecnoagro.com.ar

INFORME DE ENSAYOS QUÍMICOS Y FÍSICOS DE SUELO

14-01215 Lote: 10 Via
Prof (cm): 0-20
Remitente: ASTECNA S.R.L.

Cliente:
Recibido: 26/03/2014
Establecimiento: ASTECNA S.R.L.

ENSAYO	UNIDAD	VALOR	CALIFICACIÓN
pH en agua (1:2,5 p/p)	---	7.4	Levemente alcalina
Conductividad eléctrica en extracto de saturación	dS/m	1.5	No salino
Carbono orgánico	%	1.89	
Materia orgánica	%	3.26	Bien provisto
Fósforo extractable (Bray 1)	ppm	5.5	Bajo

14-01216 Lote: 10 Via
Prof (cm): 20-40
Remitente: ASTECNA S.R.L.

Cliente:
Recibido: 26/03/2014
Establecimiento: ASTECNA S.R.L.

ENSAYO	UNIDAD	VALOR	CALIFICACIÓN
pH en agua (1:2,5 p/p)	---	8.9	Fuertemente alcalina
Conductividad eléctrica en extracto de saturación	dS/m	1.3	No salino

Este informe se refiere solamente a la/s muestra/s analizada/s.
Este informe sólo es válido con la firma original.

Buenos Aires, 31/03/2014

JOSE A. LAMELAS
Ing. Agr. M.P.Nº. 10.718
TECNOAGRO S.R.L. - LABORATORIO INAGRO

2-Heladas:

Se muestra a continuación una tabla con datos históricos en relación a las heladas agronómicas medidas en Olavarría medidas por el CIAg:

Tabla 8 - Tabla del CIAg sobre las heladas agronómicas en Olavarría

Heladas Agrometeorológicas (3 °C)

Olavarría AERO	Período analizado: 1988 - 2012				
	FPH	FUH	PER	Tab _s	FH
Valores medios	7-abr	15-nov	223	-6,1	85
Desvío estándar	17	20	24	1,2	14
Valores con probabilidad (20 %):	23-mar	28-nov	251	-7,1	97
Extremos	31-ene	24-dic	276	-8,5	119
Año de ocurrencia de los extremos	1988	2011	1988	1995	2007
Nº de años utilizados	25	25	25	25	25
Nº de años sin heladas	0	0	0	0	0

FPH = Fecha de primera helada

FUH = Fecha de última helada

PER = Período con heladas

Tab_s = Temperatura mínima absoluta anual

FH = Frecuencia de días con heladas anuales

Un dato que cobra importancia es el de los 85 días con heladas anuales +/- 14 días de desvío. Si en el pastizal se encuentra una flora no adaptada para estas “bajas temperaturas” el despeño de la pastura será inferior y menos eficiente para adaptarse a los manejos ganaderos.

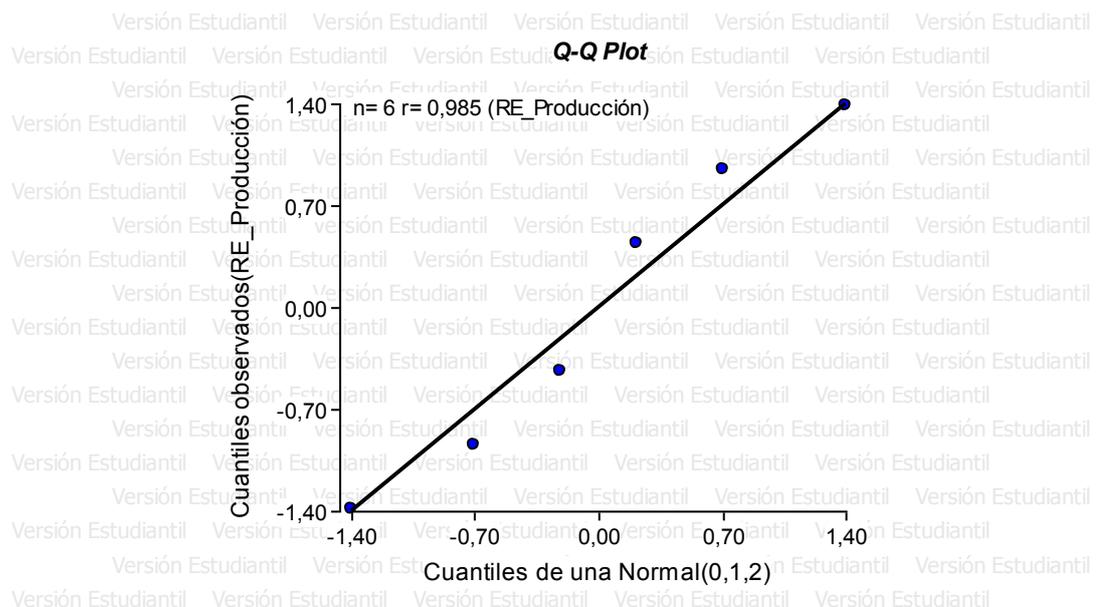
3-Supuestos para el ANOVA:

Para que el análisis de la varianza de nuestro ensayo posea validez estadística tienen que cumplirse los siguientes supuestos:

- Normalidad: Gráficamente a través de Q-Q plot y analíticamente a través de la prueba de Shapiro Wilks.
- Homocedasticidad: Gráficamente a través de un gráfico de dispersión y analíticamente a través de la prueba de Levene.
- Las muestras deben provenir de poblaciones normales (no se comprueba).

Para realizar el gráfico que comprueba la normalidad se utilizó como variable los residuos estándar. El Q-Q Plot se muestra a continuación:

Gráfico 13 - Gráfico de Infostat para comprobar la normalidad



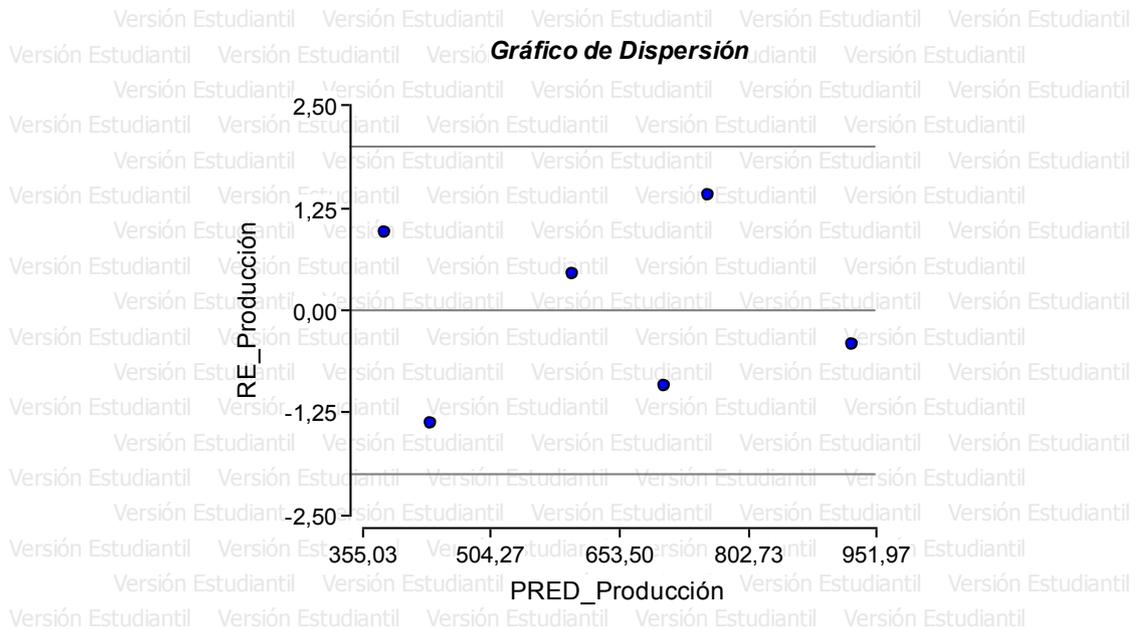
Analíticamente con la prueba de Shapiro Wilks comprobamos la normalidad, el p valor nos dio 0,6229 siendo mayor que 0,10 – indicando de esta manera que la variable tiene un buen ajuste a la distribución normal.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Producción	6	634,53	207,10	0,91	0,5103
RE Producción	6	0,00	1,10	0,93	0,6229

La Homocedasticidad se comprueba a través de un gráfico de dispersión, en donde la variable del eje Y es el residuo estándar, mientras que la variable del eje X es predicho:

Gráfico 14 - Gráfico de Infostat para comprobar la homocedasticidad



A través de la Prueba de Levene se comprueba de forma analítica la Homocedasticidad, cuya Hipótesis 0 sostiene que todas las varianzas son iguales, se busca por ende no rechazarla. El ensayo nos dio un p-valor mayor que 0,10 – cumpliendo de esta manera con todos los supuestos necesarios para llevar a cabo el análisis.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_Producción	6	0,00	0,00	51,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
Tratamiento	0,00	1	0,00	0,00	>0,9999
Error	699,76	4	174,94		
Total	699,76	5			

4-Cuadros de mediciones:

Se muestra a continuación un cuadro, el cual fue modelo para los muestreos y la obtención de los resultados de producción de pasto. Se encuentran en él, los datos traducidos a kilogramos por hectárea de cada uno de los muestreos realizados en todas las fechas correspondientes. A partir de este cuadro se calcularon promedios, hipótesis y deducciones:

Tabla 9- Tabla completa de resultados para la frecuencia de 45 días

Fecha de muestreo	Intervalo de 45 días							Promedio (Kg.ha-1)	
	1		2		3		MV	MS	
	MV	MS	MV	MS	MV	MS			
28/06/2014	1000	200	700	100	750	150	816,7	150,0	
29/08/2014	1900	200	700	100	1100	150	1233,3	150,0	
25/10/2014	3050	700	1150	300	1400	400	1866,7	466,7	
12/12/2014	4500	800	2700	1050	2550	1150	3250,0	1000,0	
31/01/2015	1800	690	400	120	300	210	833,3	340,0	
09/03/2015	5800	1050	3200	650	3800	600	4266,7	766,7	
25/04/2015	2000	650	1500	450	900	200	1466,7	433,3	
31/05/2015	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	
Media por parcela	2864,3	612,9	1478,6	395,7	1542,9	408,6			

Tabla 10 - Tabla completa de resultados para la frecuencia de 90 días

Fecha de muestreo	Intervalo de 90 días							Promedio (Kg.ha-1)	
	1		2		3		MV	MS	
	MV	MS	MV	MS	MV	MS			
28/06/2014	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	
29/08/2014	3550	500	1050	150	250	50	1616,7	233,3	
25/10/2014	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	
12/12/2014	4550	1600	4100	1500	4000	1700	4216,7	1600,0	
31/01/2015	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	
09/03/2015	4250	850	5850	900	2650	400	4250,0	716,7	
25/04/2015	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	
31/05/2015	4090	700	3850	640	3250	570	3730,0	636,7	
Media por parcela	4116,7	983,3	3666,7	850,0	2300,0	716,7			

**Nota aclaratoria III:* Las siglas NM de los cuadros anteriores significan que no se realizaron mediciones, datos No Medidos, ya que la fecha no coincide con el tipo de frecuencia que se pretende analizar.

Índice de ilustraciones, gráficos, tablas, notas aclaratorias y anexos:

Ilustraciones:

1. Ubicación del establecimiento “El Fortín” en plano catastral.....pág. 12
2. Imagen satelital del establecimiento.....pág. 13
3. Mapa de las parcelas donde se realizaron los muestreos.....pág. 14
4. Fotografía de la parcela n°2.....pág. 19
5. Aro y tijera utilizados para los muestreos del ensayo.....pág. 20
6. Fotografía del muestreo de la Parcela n°3.....pág. 21

Gráficos:

1. Gráfico obtenido de un informe del INTA Olavarría.....pág.6
2. Gráfico de barras de los tipos de suelos y comunidades de un pastizal natural.....pág. 7
3. Respuesta de las especies al sobrepastoreo continuo – "Principios de manejo de praderas naturales"pág. 8
4. Ejemplo de sucesión secundaria - "Principios de manejo de praderas naturales".....pág. 9
5. Lluvias durante el año de muestreo en el establecimientopág. 15
6. Gráfico de torta con la distribución de las precipitacionespág. 16
7. Gráfico de barras con las precipitaciones históricas del partido de Olavarría, por el INTApág. 17
8. Gráfico de los resultados de la frecuencia 45 días y su distribución en el año de muestreopág. 23
9. Gráfico de los resultados de la frecuencia 90 días y su distribución en el año de muestreopág. 24
10. Gráfico de barras de Infostat comparando las frecuencias de corte.....pág. 26
11. Gráfico comparativo de los resultados y distribuciones de los dos intervalos de cortepág. 27
12. Gráfico de barras con la MS acumuladapág. 27
13. Gráfico de Infostat para comprobar la normalidadpág. 34
14. Gráfico de Infostat para comprobar la homocedasticidad.....pág. 35

Tablas:

1. Proporción de ambientes y especies predominantes en primavera de 2014 en pastizales del partido de Olavarría.....pág. 6
2. Lluvias en el establecimiento durante el año de muestreo.....pág. 15
3. Registro histórico de lluvias de "El Fortín"pág. 16
4. Datos climáticos de parte del 2013 y 2014 del INTA Olavarría.....pág. 18
5. Resultados de los muestreos para la frecuencia de 45 días.....pág. 23
6. Resultados de los muestreos para la frecuencia de 90 días.....pág. 24
7. Resultados promedios de la producción de MS para cada frecuencia y parcelapág. 25
8. Tabla del CIAg sobre las heladas agronómicas en Olavarría.....pág. 33
9. Tabla completa de resultados para la frecuencia de 45 díaspág. 36
10. Tabla completa de resultados para la frecuencia de 90 díaspág. 36

Notas aclaratorias:

- I. Mención sobre las frecuencias de pastoreo iniciales.....pág. 18
- II. Eventos de “interés” durante el año de muestreopág. 24
- III. Significado de la abreviatura NM utilizada en las tablas 11 y 12.....pág. 36

Anexos:

- 1. Resultados de las muestras de suelo.....pág. 32
- 2. Heladas.....pág. 33
- 3. Supuestos para el ANOVA.....pág. 34
- 4. Cuadros de Mediciones.....pág. 36

Bibliografía:

Libros de referencia:

- Agnusdei, M.G., Mazzanti, A.E. y Colabelli, M. Análisis del crecimiento invernal de gramíneas de los pastizales de la Pampa Deprimida (Argentina). Revista Argentina de Producción Animal, edición N° 17 (supl. 1), 1997, pág. 162-163.
- Ansín, O.E., Oyhamburu, E.M., Hoffmann, E.A., Vecchio, M.C. y Ferragine, M.C. Distribución de raíces en pastizales naturales y pasturas cultivadas de La Pampa Deprimida Bonaerense y su relación con la biomasa forrajera. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata 103 (2), 1998, pág. 141 a 148.
- Bernardón, A.E. Principios de manejo de praderas naturales. INTA Buenos Aires y Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe, 1986.
- Cabria, Gómez y Culot. Cartas de Suelo, 1993.
- Cauhépé, M. Manejo del Pastizal natural y Calidad de los Pastizales de la Pampa Deprimida para el engorde de Vacunos. IPE. INTA Balcarce, 1998.
- De la Vega, M.B. Pastizales Naturales: propuestas para su mejoramiento. INTA. Agencia de Extensión Rural Azul. Diciembre, 2011.
- Fernández Grecco, R. Principios de manejo de campo natural. Segunda edición, materiales didácticos N°9, INTA, Centro Regional Buenos Aires Sur, Estación Experimental Agropecuaria, Balcarce, Argentina. 1999, pág. 98.
- Gallardino, H. Intensidad y Frecuencia de defoliación de una Pastura. Revista Agromercado, cuadernillo clásico de forrajeras número 155, febrero del 2010, pág. 8 y 9.
- Maddaloni, J. y Ferrari, L. Forrajeras y pasturas del ecosistema templado húmedo de la Argentina. Segunda edición, INTA y Facultad de Ciencias Agrarias, 2005.
- Martinefsky, M.J. y Recavarren, P. Informe de pastizales naturales del partido de Olavarría. Extensionistas INTA Olavarría. Septiembre, 2012.
- Martinefsky, M.J., Iturrealde Elortegui, R., y Zabala, C. Informe de pastizales naturales del partido de Olavarría. INTA Olavarría. Septiembre, 2014.
- Miñón, D.P., Sevilla, G.H., Montes, L. y Fernández, O. Lotus Tenuis: leguminosa forrajera para la pampa deprimida. Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, INTA, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Boletín Técnico n°98. Mayo, 1990.
- Pesqueira, J. Cambios bioquímicos, morfológicos y eco fisiológicos en plantas del género Lotus bajo estrés salino. Universidad Politécnica de Valencia, 2008.
- Rearte, D. La integración de la ganadería Argentina. Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Provincia de Buenos Aires, Argentina, 1998, pág., 36.
- Ressia, M. A., Donzelli, M.V., Jankovic, V., Caldente, F., Borrajo, C.I. y Maresca, S. Distribución de la Tasa de crecimiento de tres comunidades típicas de la Cuenca del Salado. INTA EEA Cuenca del Salado, año 2014. Trabajo presentado en: 37° Congreso Argentino de Producción Animal. 2nd Joint Meeting ASASAAPA. XXXIX Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal y publicado por la estación experimental agropecuaria Cuenca del Salado en su anuario del año 2014.
- Sacido, M. Ecosistemas de Pastizales Naturales: Pampa Deprimida Bonaerense. FA-UNICEN, 1991.

- Vazquez, P., Costa, J.L., Monterubbianesi, G. y Godz, P. Predicción de la productividad primaria de pastizales naturales de la Pampa Deprimida utilizando propiedades del horizonte A. Unidad integrada EEA Balcarce, INTA-FCA Balcarce, UNMdP, noviembre, 2001.
- Voisin, A. Productividad de la hierba. Segunda edición, Buenos Aires, editorial: Hemisferio Sur, 1994.

Páginas de Internet que tengan alguna relación con el tema:

- ❖ Boletín UBA de Heladas: http://www.agro.uba.ar/heladas/olavarria_aero_3.htm. Mayo, 2015.
- ❖ Boletín CIAg: <http://www.agro.uba.ar/centros/ciag/servicios>. Mayo, 2015.
- ❖ Boletín INIA: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR33838.pdf>. Mayo, 2015.
-Manejo del Pastoreo con Vacas Lecheras en Praderas Permanentes. Manual de Producción de leche para pequeños y medianos productores. Humberto Navarro D., Enrique Siebald Sch. y Sergio Celis R. Boletín INIA N°148. Centro Regional de Investigación Remehue. Osorno, Chile. 2006.
- ❖ Boletín INTA: <http://inta.gob.ar/documentos/puesta-a-punto-de-tecnica-de-promocion-estival-con-lotus-tenuis-chacra-experimental-integrada-chascomus/>. Junio, 2015.
-Promoción Estival de Lotus tenuis. Matías Bailleres y Daniel Serena. Chacra Experimental Integrada Chascomús. Diciembre 2011.
- ❖ Boletín INTA (II): <http://inta.gob.ar/documentos/pastizales-naturales-propuestas-para-su-mejoramiento/>. Junio, 2015.
-Pastizales Naturales: propuestas para su mejoramiento. Mariano Benjamín De la Vega. Agencia de Extensión Rural Azul. Diciembre, 2011.
- ❖ Boletín INTA (III): http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-informe_pastizales_naturales_primavera_2012.pdf. Junio, 2015.
-Informe de pastizales naturales del partido de Olavarría. M.J. Martinefsky y Paulo Recavarren. Extensionistas INTA Olavarría. Septiembre, 2012.
- Boletín INTA (IV): http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_informe_pastizales_naturales_primavera_2014.pdf. Junio, 2015.
-Informe de pastizales naturales del partido de Olavarría. Martinefsky, M.J., Iturralde Elortegui, R., extensionistas INTA Olavarría y Zabala, C., extensionista de la EEA Balcarce. Septiembre, 2014.
- ❖ Informe Sitio Argentino de Producción Animal: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/158-defolicacion_8.pdf. Junio, 2015.

Páginas de Internet de información académica general:

- Google Académico: scholar.google.com.ar

Revistas Agropecuarias:

- ✓ Revista Agromercado, Febrero 2014. Edición N° 155. “Intensidad y frecuencia de defoliación de una pastura”, pág. 8.