



“Suplementación de vacas de cría con bloques nutricionales en pastura de agropiro en la Patagonia Austral”

(Informe Técnico)
Abril, 2023

Gallardo, R.¹; Utrilla, V.R.^{1*}; Andrade, M.¹; Fernández, R.² y Mansilla, J.²
¹Grupo Producción Agropecuaria. EEA INTA Santa Cruz. ²AER INTA El Calafate

*utrilla.victor@inta.gob.ar

Proyecto de INTA Participante:
Plataforma de Innovación Territorial (PIT) Santa Cruz Oeste



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

RESUMEN

En el SO de Santa Cruz se desarrolló un trabajo con el objetivo general de evaluar en forma integrada el uso de Bloques Multi-Nutricionales (BMN) por vacas de cría gestantes y la utilización de una pastura de agropiro encañada (140 has) desde el 16/Sep al 17/Oct (31 días) del año 2022. En un lote de 52 vientres elegidos al azar provenientes de campos de invernada se determinó el peso vivo (PV) y condición corporal (CC) inicial y final (I y F), ganancias y rangos de PVI y PVF. En 3 sectores de la pastura según la distancia a canales instalados, se distribuyeron 35 cajas de BMN y se determinó previo y post-pastoreo la cobertura vegetal (CV), biomasa aérea total (BAT), altura de plantas (AP), material vivo y muerto (MV y MM), proteína bruta (PB), fibra en detergente neutro y ácido (FDN y FDA) y digestibilidad de la materia seca (DMS). Se calcularon la biomasa aérea digestible y el consumo de los BMN mediante fórmula. El trabajo incluyó registros de lluvias y temperaturas. El análisis estadístico relacionó la CV y AP con la BAT inicial y final y la PB, FDN, FDA y DMS de la pastura con el MM recolectado. En los animales, se establecieron asociaciones entre el PVF y PVI y el MV con el PV. El pastoreo favoreció el rebrote y un aumento del MV y la calidad nutricional de la pastura de diferente magnitud según el sector considerado. Al final del uso, hubo una mejora en el PV y CC del lote de vacas evaluado. Se concluye ajustar la carga animal y tiempos de pastoreo que permitan un aprovechamiento más eficiente del recurso pastoril, por un lado, y un control del número y ubicación de los BMN suministrados para lograr una distribución más homogénea del pastoreo en una pastura encañada, por el otro.

Palabras Clave: Pastura de agropiro, suplementación con bloques, vacas de cría, SO de Santa Cruz

INTRODUCCIÓN

En Santa Cruz, el stock bovino (107.645 cabezas. SENASA, 2020) se concentra principalmente (91%) en los departamentos Río Chico (27.953), Lago Argentino (27.476), Guer Aike (27.771) y Lago Buenos Aires (20.798) (Roa et al., 2023). En este contexto, la producción ganadera se desarrolla en forma extensiva en los valles o vegas/mallines asociados a ríos, en ambientes similares de cordillera y pre-cordillera (San Martino et al., 2021), y en pastizales de áreas con mayor régimen de lluvias del Oeste y Sud-Oeste de la provincia (Mayo y Christiansen, 2020). Casi el 70% de los establecimientos que ocupan los departamentos Lago Argentino, Guer Aike, Río Chico (85%) y Lago Buenos Aires (5%) disponen de rodeos con menos de 300 animales y concentran como actividad principal la cría de terneros que se destetan y luego engordan en su mayoría a nivel extra-provincial (PIT Santa Cruz Oeste, 2017). Asimismo, los índices de porcentaje y peso de destete y faena de terneros oscilan, respectivamente, entre 75-85%, 130-180 kg y 340-360 kg en la cordillera, pre-cordillera y áreas más favorables (Vozzi et al., 2015).

Una de las limitantes productivas de estos sistemas ganaderos en la región se vincula con una escasez forrajera invernal del pastizal natural que genera un déficit nutricional con pérdidas de peso vivo en vacas de cría gestantes y terneros destetados, y por lo tanto, dificultades en la parición de las madres y en el desempeño productivo de los animales jóvenes para afrontar una etapa de recría (Gallardo et al., 2018; Mayo y Christiansen, 2022. En Prensa). Por ello, la siembra de pasturas en secano y/o bajo riego para pastoreo o conservación de forrajes surge como una alternativa tecnológica de manejo válida para atender las demandas nutricionales del rodeo mediante un aumento en la producción y calidad de forraje (PIT Santa Cruz Oeste, 2017). Asimismo, existe la posibilidad de realizar suplementaciones estratégicas con alimentos

Suplementación de vacas de cría con bloques nutricionales en pastura de agropiro en la Patagonia Austral| 2023 | Cantidad de páginas: 15

balanceados, granos, bloques nutricionales, fardos y rollos de heno para mejorar los índices productivos de las categorías de interés (Gallardo et al., 2018).

En este contexto, en el Sur y Sud-Este (SE) de Santa Cruz existen experiencias de siembra de especies forrajeras del género *Agropyron* (Informe Medio Término. PRET SUR, 2016. Citado por Andrade et al., 2017) para evaluar la producción y calidad forrajera bajo corte, recuperar sitios improductivos de mata negra (*Junelia tridens*) (Citado por AER INTA El Calafate) y degradados de mata verde (*Lepidophyllum cupressiforme*) (Citado por Ferrante et al. Inédito), y el pastoreo estratégico con ganado. En virtud de esto último, reportes previos en pasturas de agropiros introducidos de Norte-América en esta región informaron resultados favorables de productividad y calidad nutricional (Utrilla et al., 2011) y en el desempeño productivo de ganado ovino (Andrade et al., 2019; Utrilla et al., 2018) y bovino (Clifton et al., 2012).

Un aspecto a considerar para lograr un manejo eficiente y sustentable de cualquier pastura introducida consiste en definir la época de uso favorable vinculada con los cambios morfológicos, relacionados con la fenología y estado madurativo del recurso pastoril (Utrilla et al., 2017b) y asociados con el ambiente (Utrilla y Chazarreta, 2020), y que influyen en la calidad nutricional (Utrilla et al., 2022). Sin embargo, el manejo actual de las pasturas de agropiro implantadas en la región no es el óptimo debido a la dificultad de utilizarlas en el estadio vegetativo, dado que en su mayoría el rodeo vacuno se moviliza en la época primavero-estival a los campos de verano con mayor oferta forrajera hasta mayo, a partir del cual retorna a las invernadas (Citado por AER INTA El Calafate). Por lo tanto, el pastoreo tardío genera la encañazón de la pastura, lignificación posterior del material aprovechable y menor tasa y digestión de la fibra del forraje consumido por un aumento en la pared celular de los tejidos vegetales conforme avanza la madurez (Munro and Walters, 1985; Beever and Siddons, 1986).

En virtud de esta problemática, se requiere atender los mayores requerimientos nutricionales de las vacas de cría al final de la gestación, parto e inicio de lactancia y no reducir la condición corporal y preñez en el período agosto-noviembre (Alomar Carrió y Alvarado Gilis, 2015). Por ello, una alternativa disponible consiste en el uso de suplementos minerales con nitrógeno no proteico para favorecer el desarrollo de la flora ruminal, mejorar la degradación de la fibra y el consumo de pasturas de baja calidad (Bavera, 2005).

A favor de ello, experiencias con bloques base de melaza, urea y sales minerales en una pastura degradada del Sur de Entre Ríos y de melaza deshidratada, urea, granos procesados y minerales en pastizales áridos de baja calidad del SO de Norte-América lograron, respectivamente, una mejora del consumo, peso vivo y condición corporal de vaquillonas en recría y vacas en parición y lactancia (Vittone et al., 2021), y un mayor uso por las vacas de las áreas suplementadas (Stephenson et al., 2016).



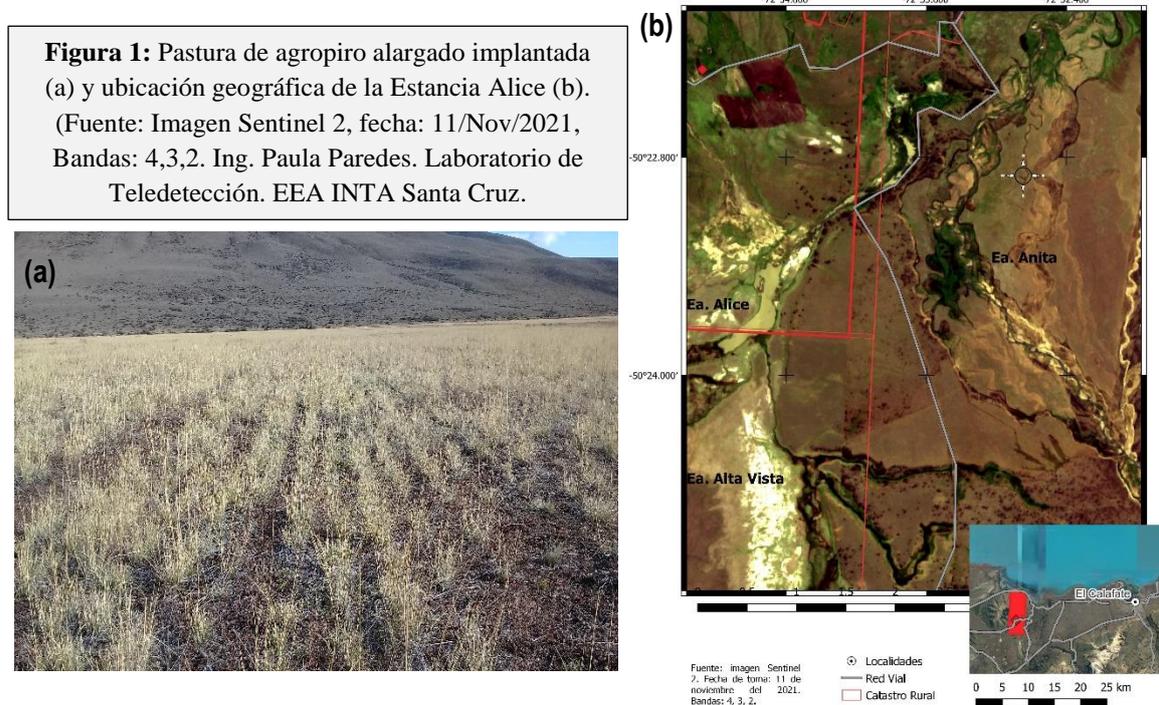
A partir de estos antecedentes y la ausencia de información regional sobre suplementación de bovinos en pasturas de baja calidad, se planteó el siguiente trabajo con el **objetivo general** de evaluar en forma integrada el uso de Bloques Multi-Nutricionales (BMN) y la utilización de una pastura de agropiro encañada del SO de Santa Cruz con el propósito de mejorar los índices productivos de vacas de cría gestantes y promover la adopción de la práctica en rodeos de la región. En este marco, se propusieron los siguientes **objetivos específicos**:

- Determinar parámetros de la vegetación, biomasa aérea total y altura de plantas inicial y final de la pastura.
- Estimar el material vivo y muerto y caracterizar su proporción relativa inicial y final.
- Determinar parámetros nutricionales y biomasa aérea digestible inicial y final.
- Estimar el consumo medio de los BMN y relacionar con el uso de la pastura.
- Determinar el peso vivo (PV) y condición corporal inicial y final (I y F) de un lote de vacas y por grupo de vacas según rango de PVI y PVF.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación y descripción de la pastura y el sitio

La prueba se desarrolló en una pastura pura (140 has) de Agropirol alargado (*Thynopirum ponticum* (Podp.) instalada en secano en el año 2015 en la Estancia Alice (distante 20 km al Oeste de El Calafate) ubicada en la margen sur del Lago Argentino en el área del Pastizal Sub-andino del Oeste de Santa Cruz (50°22'19" LS, 72°35'31" LO) (Figura 1a y b).



El clima del área es frío semiárido a subhúmedo, con un gradiente marcado de lluvias de 200 mm anuales en el este y 300-400 mm hacia el oeste, en contacto con áreas de bosque del Complejo Andino. Las temperaturas medias anuales varían de 7 a 8 °C (Oliva et al., 2001). El sitio ocupa la Unidad de Paisaje Planicies Glaci-lacustres (Rial, 2001), asociada al Paisaje de lagos glaciarios de costas áridas de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Coronato et al., 2017). La vegetación natural se compone de una estepa gramínea dominada por el coirón blanco (*Festuca pallescens*). Otras especies comunes son coirones amargos (*Stipa chrysophylla*) y coirón poa (*Poa spiciformis*). Se destacan los arbustos neneo (*Mulinum spinosum*), calafate (*Berberis buxifolia*) y mata negra (*Junellia tridens*), entre otros (Oliva et al., 2001). Los suelos de las planicies lacustres y valles asociados del área poseen una textura superficial Franco, bien provistos de materia orgánica y capas aluviales sub-superficiales con abundante carbonato de calcio (Clasificación Taxonómica: Fluvacuente mólico) (Rial, 2001).

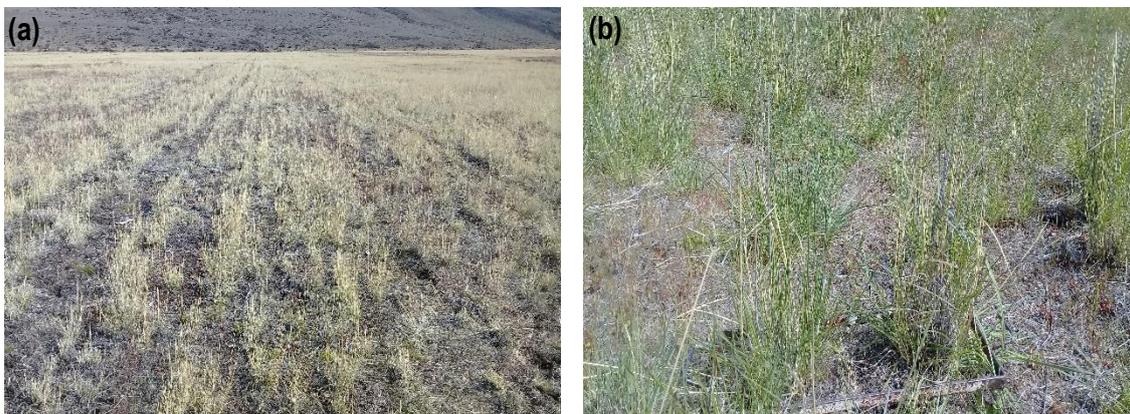
Mediciones climáticas

Se recolectaron las lluvias mensuales del lapso enero-diciembre del año 2022 y se calculó la media del período 2015-2021. Asimismo, en el año descrito se registraron las temperaturas máxima, media y mínima mensual y se determinó el valor medio del período histórico. (Fuente: Aeropuerto El Calafate. <https://www.tutiempo.net/clima/ws-879040.html>).

Mediciones sobre la pastura

Se estimó el forraje disponible inicial (Fecha: 09/Sep/22) con un marco de 0,1 m² en 31 estaciones de muestreo cada 100 m en 1 transecta diagonal mediante el método del rendimiento comparativo Botanal (Tothill et al., 1992) (Figura 2a). Luego, a intervalos regulares se recolectaron 15 muestras referentes de forraje mediante cortes manuales de la vegetación con el marco descrito. Por su parte, el forraje disponible a los 32 días post-pastoreo (Fecha: 18/Nov/22) fue determinado mediante el corte con similar marco de 7 muestras distribuidas en 3 sectores de la pastura (Cercano, Medio y Lejano) según la distancia a 3 canales de bebida instalados sin uso para riego (Figura 2b). A su vez, en la fecha inicial se ranquearon el agropiro introducido y las especies nativas presentes (T'Mannetje y Haydock, 1963) y en ambas fechas se registró la cobertura aérea absoluta (%) vegetal, mantillo, suelo desnudo, pavimento de erosión y muerto en pie (Daubenmire, 1959). Finalmente, se midió con regla graduada la altura inicial y post-pastoreo de 3 plantas de agropiro (hojas y espigas) presentes por marco.

Figura 2: Sectores Medio y Cercano de la pastura de agropiro alargado elegidos para el muestreo respectivo del forraje disponible inicial (a) y post-pastoreo (b) (Fechas: 09/Sep/22 y 18/Nov/22).



En laboratorio, el forraje recolectado en ambas fechas con bolsas plásticas fue secado en estufa a 60 °C hasta peso constante para determinar, mediante ajuste por regresión lineal, la biomasa aérea total inicial (BATI), por un lado, y post-pastoreo (BATPP), por el otro, por sector de la pastura en kg de materia seca por hectárea (kg MS/ha) mediante la fórmula: $BAT (g) \times 25$. Luego, el forraje fue separado (n=3) en material vivo (MV, hojas y tallos verdes) y muerto (MM, hojas y tallos senescentes y espigas) para caracterizar su proporción relativa en base al material seco.

A continuación, las muestras secas originales con ambas fracciones fueron molidas en un molino Willey® (Model 4 Mills, malla de 1 mm) y enviadas al laboratorio de Forrajes y Nutrición Animal de la EEA INTA Manfredi (Córdoba) para determinar el contenido de Proteína Bruta (PB = Nitrógeno Total Kjeldahl (AOAC, 1995) x 6,25), en el equipo Kjeltac 8400 de FOSS, Fibra en Detergente Neutro y Ácido (FDN y FDA, %) y Lignina en Detergente Ácido (LDA, %)

Suplementación de vacas de cría con bloques nutricionales en pastura de agropiro en la Patagonia Austral| 2023 | Cantidad de páginas: 15

mediante Goering y Van Soest (1970), en el analizador Ankom 220 *Fiber Analyzer*. Cabe mencionar que, los procedimientos utilizados para estas técnicas fueron realizados según Jaurena y Wawrzekiewicz (2021). Además, la Digestibilidad de la Materia Seca (DMS, %) y la Concentración Energética (CE, Mcal EM/kg MS) del forraje fueron estimadas mediante la ecuación lb para Gramíneas y leguminosas (Rohweder et al., 1983). Por último, se calculó la biomasa aérea digestible (BADig) inicial y post-pastoreo según la fórmula: $BAT \times DMS/100$.

Características y ubicación de los bloques Multi-Nutricionales (BMN)

En el ensayo se utilizaron bloques de melaza deshidratada PROTEICO MINERAL ABC PIPO BOVINO (Proteína Bruta=30%; Energía Metabolizable=2,2 Mcal/kg) provistos por la empresa Lince S.A. en cajas de cartón biodegradable de 30 kg, los cuales poseen las siguientes ventajas nutricionales y físicas, entre otras (<http://www.lincesa.com.ar>):

- Suministro importante de energía fermentable por el alto contenido de azúcares de la melaza y de energía aprovechable en intestino por el agregado de grasas pasante.
- Mejoran la digestibilidad del forraje y cubre el requerimiento de macro y micronutrientes
- Tienen un contenido de fibra muy bajo, pH neutro y humedad inferior al 5%.
- Presentan alto grado de dureza y resistencia a la humedad, lo cual garantiza que el consumo por el animal sea lamiéndolo en forma estable y controlada.

A partir de la caracterización descripta, en la fecha inicial del estudio fueron distribuidos 12 BMN en los sectores Cercano (n=8), Medio y Lejano (n=4) de la pastura (Figuras 3 y 4a y b) y luego 23 BMN, sobre todo en el último sector para favorecer un mayor uso del suplemento.

Figura 3: Ubicación inicial de los BMN en los sectores de la pastura (Fecha: 16/Sep/22). Imagen Google Map

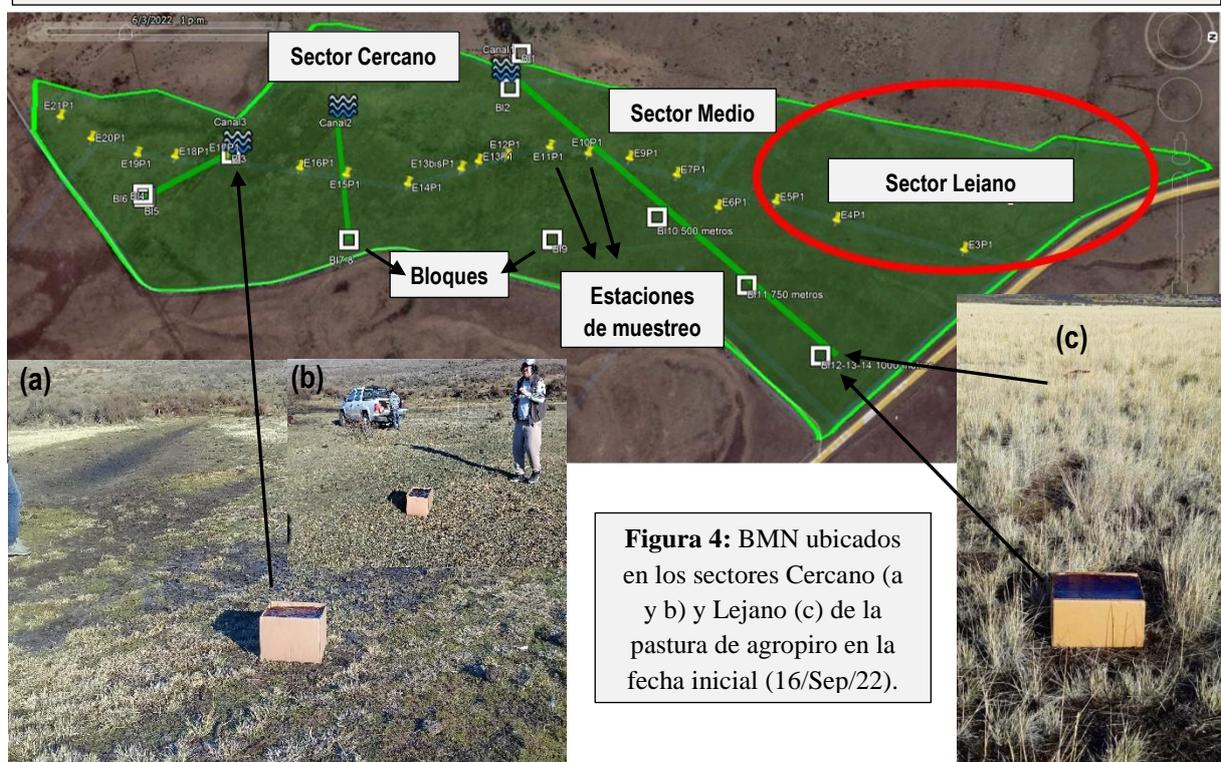


Figura 4: BMN ubicados en los sectores Cercano (a y b) y Lejano (c) de la pastura de agropiro en la fecha inicial (16/Sep/22).

Elección, mediciones en los animales y carga animal

Previo al pastoreo, se eligieron en forma aleatoria el 22% (n= 72) del rodeo de vacas gestantes de raza Hereford provenientes de los campos de invernada del establecimiento. Los trabajos de pesaje fueron realizados en un corral cercano al casco del predio y consistieron en la determinación del peso vivo (PV) de 52 vacas identificadas con caravana con balanza portátil durante los encierres inicial (16/Sep/22) y final (17/Oct/22) del pastoreo (Duración=31 días). A su vez, en ambas fechas se estimó la condición corporal (CC) general del lote mediante una escala de valoración de 1 a 5 como indicador del estado nutricional de los vientres (Frasinelli et al., 2004). Por último, fue determinada la carga animal en cabezas/ha recibida por la pastura durante 31 días y contrastada con la receptividad calculada mediante la fórmula: **Biomasa Aérea Aprovechable (Biomasa Aérea Total x Eficiencia de Cosecha) / Asignación de Forraje.**

Procesamiento y análisis de los datos

A los 32 días post-pastoreo (**PP**), se calculó la biomasa aérea total (**BAT**) por sector de la pastura proveniente del forraje remanente + crecimiento o rebrote del agropiro mediante la diferencia: **BATPP – BATI**. A continuación, se relacionaron la cobertura vegetal y altura de plantas con el parámetro mediante el índice de correlación de Pearson (PROC CORR SAS). A su vez, el contenido de PB, DMS, FDN y FDA inicial y PP fue correlacionado con el MM recolectado.

Por su parte, se calculó el consumo medio (g/anim.día) de los BMN suministrados al lote de vacas mediante la siguiente fórmula: **Peso Total Inicial – Peso Total Final/N° Animales/N° Días**. A continuación, se determinaron el porcentaje de vientres por rango de PV inicial y final (I y F) del lote, el intervalo modal o de mayor frecuencia absoluta para el parámetro, la media del PVI y PVF del lote, la variación del PV, la ganancia diaria de PV (GDPV) en el intervalo de uso y otros valores indicadores del parámetro.

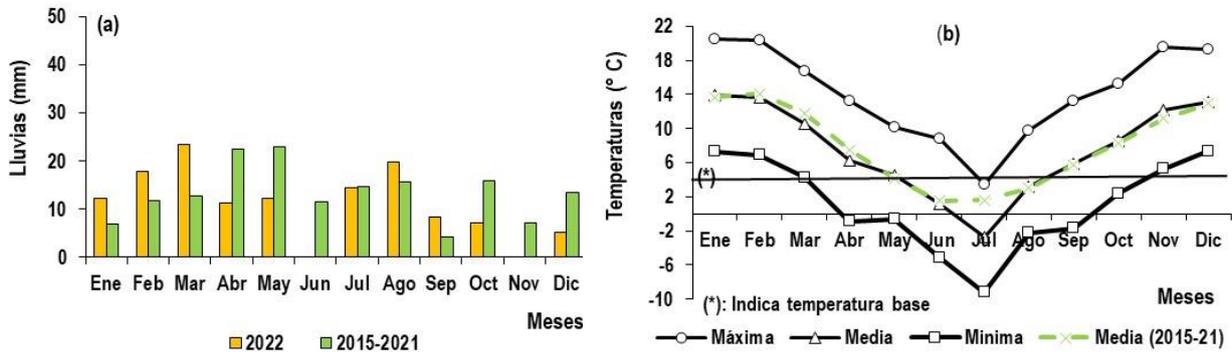
Cabe mencionar que, en el cálculo del PVF se incorporó un valor de peso medio de las gestas de 34,5 kg, en virtud de la parición concentrada de la totalidad de las vacas durante el pastoreo. Luego, a los fines comparativos y según el número total de animales evaluados, se establecieron 4 grupos (n=13) ordenados en rangos en función del PV creciente. A partir de ello, se calculó la media (\pm desvío estándar) y la diferencia (PVF – PVI) del parámetro por grupo. Finalmente, se correlacionaron el PVI y PVF, y el MV de la pastura con el PV de las vacas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables climáticas

La pluviometría reportada en el lapso enero-diciembre del año 2022 y concentrada en invierno y verano fue inferior a las lluvias del período histórico 2015-2021 (131,9 versus 159,5 mm) distribuidas en otoño, invierno y primavera (Figura 5a). En este contexto, se relevó un déficit hídrico mayor en los intervalos abril-junio (23,6 versus 56,8 mm) y octubre-diciembre (12,2 versus 36,7 mm) (Figura 5a). Asimismo, las temperaturas máxima y mínima promedio del año 2022 fueron, respectivamente, de 14,2 (rango julio-febrero: 3,4 a 20,4 °C) y 1,2 °C (rango julio-diciembre: -9,2 a 7,4 °C) (Figura 5b), con una media anual inferior al valor histórico (7,5 versus 8,0 °C) y una diferencia mayor reportada en el mes de julio (-2,7 versus 1,6 °C) (Figura 5b).

Figura 5: Distribución de las lluvias (mm) (a) y temperaturas (°C) máxima, media y mínima mensuales (b) del lapso enero-diciembre del año 2022 y el período 2015-2021 (temperatura media). Lugar: Aeropuerto El Calafate. (Fuente: <https://www.tutiempo.net/clima/ws-879040.html>)



Composición botánica y cobertura del suelo

En la pastura se relevó una ocupación inicial del 88% de Agropirol alargado y un 12% de especies nativas (*Rumex acetosella*, *Carex* sp. y otras). La cobertura vegetal reportó cambios mínimos en los sectores Lejano y Cercano, con medias respectivas de 36 y 58 %, entre las fechas inicial y post-pastoreo. En cambio, en el sector Medio el parámetro aumentó 1,4 veces entre ambas fechas (39 a 55%) (Figuras 6 y 7a). A su vez, el mantillo o broza se redujo 2 veces en este sector y Cercano (46-40 a 25-20%) (Figuras 6 y 7a y b), debido a una menor acumulación de material senescente asociada a un mayor crecimiento vegetal por mayores valores térmicos (Figura 5b) y al rebrote del agropirol pastoreado. Asimismo, la reducción del mantillo en el sector Cercano y la presencia de material muerto en pie (36%) en el sector Lejano podrían explicar las variaciones del suelo desnudo relevado (5 a 20% y 29 a 13%, respectivamente) (Figura 6).

Figura 6: Medias (% ± desvío estándar) de la cobertura del suelo por fecha y sector de la pastura de agropirol implantada.

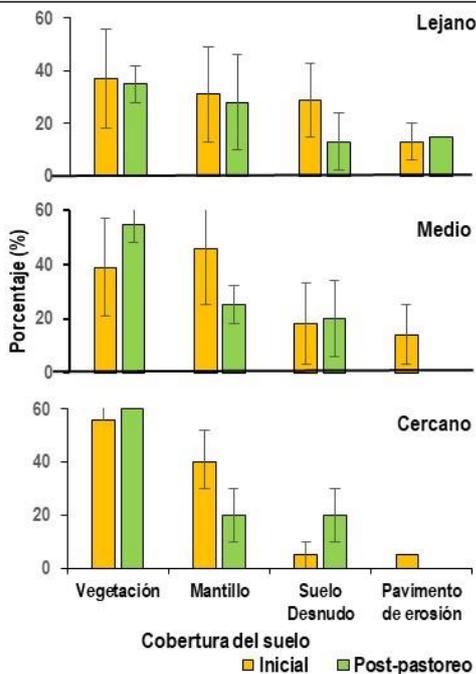
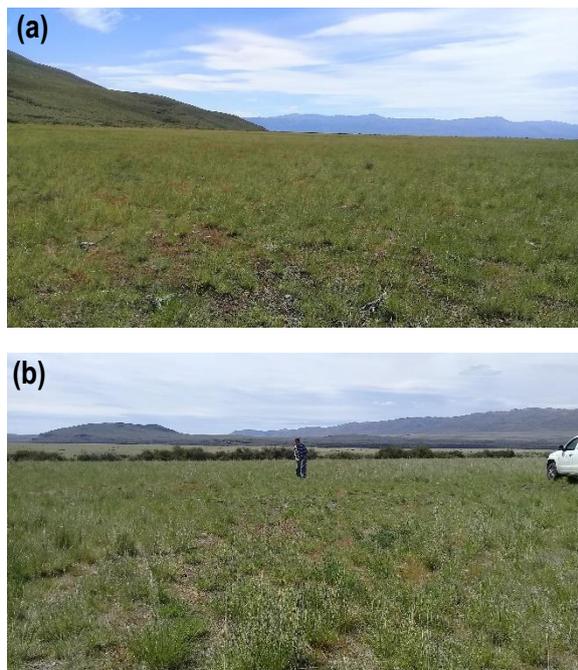


Figura 7: Cobertura del suelo en los sectores Medio (a) y Cercano (b) post-pastoreo (Fecha: 18/Nov/22).



Biomasa aérea y altura de plantas

En la fecha inicial, las muestras referentes de forraje más frecuentes relevadas en los sectores identificados de la pastura correspondieron al patrón 1,5 (52%). A su vez, los patrones 1,0 y 2,5 representaron el 26 y 13% del total muestreado y se ubicaron en su mayoría en los sectores Medio y Cercano, respectivamente. En virtud de ello, la biomasa aérea total (BAT) reportada en este último sector (1123 ± 597 kg MS/ha) superó 2,4 veces al forraje cosechado en el sector Medio (476 ± 455 kg MS/ha), el cual fue inferior a la BAT del sector Lejano (881 ± 948 kg MS/ha), con valores medios muy variables en ambos casos (Figura 7a).

A los 32 días post-pastoreo (17/Oct hasta 18/Nov) la BAT reportada en los sectores Cercano y Medio (3083 ± 556 y 1119 ± 345 kg MS/ha) aumentó 2,7 y 2,3 veces respecto al forraje inicial recolectado (Figura 7a), lo cual correspondería al forraje remanente del pastoreo y al rebrote acumulado proveniente del crecimiento vegetal (Figura 8a y b). A favor de esto último, Utrilla et al. (2017a) informaron un mayor crecimiento foliar de agropiros introducidos en el mismo período por mejores condiciones térmicas en un sitio de la Estepa Magallánica Seca (EMS) del Sur de Santa Cruz. A su vez, la BAT menor relevada en el sector Lejano (868 ± 96 kg MS/ha) duplicó al forraje acumulado a mitad de noviembre por una pastura de Agropiro alargado en un sitio de la Estepa Magallánica Húmeda del SE de Santa Cruz (Utrilla et. al., 2011).

Asimismo, la altura de plantas post-pastoreo aumentó 2,5, 2,0, y 1,6 veces, respectivamente, en los sectores Medio (13 ± 6 a 33 ± 5 cm), Cercano (18 ± 10 a 36 ± 7 cm) y Lejano (20 ± 12 a 33 ± 5 cm) favorecida por el crecimiento vegetal descrito (Figura 7b). Finalmente, la variación de la BAT presente en todos los sectores de la pastura estuvo asociada con los cambios en la cobertura vegetal ($r=0,55$; $p<0,0001$) y en la altura de plantas ($r=0,72$; $p=0,0004$).

Figura 7: Medias (\pm desvío estándar) de la biomasa aérea total (a) y altura de plantas (b) por fecha y sector de la pastura.

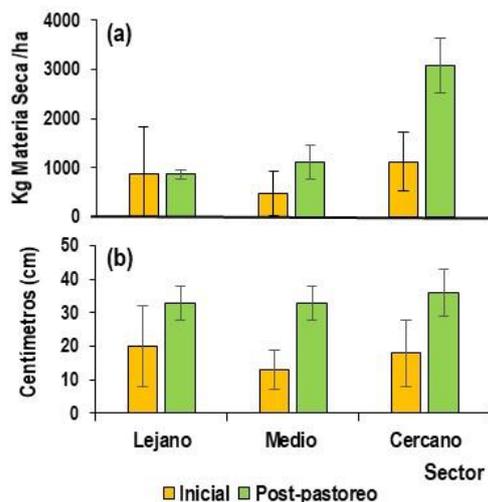
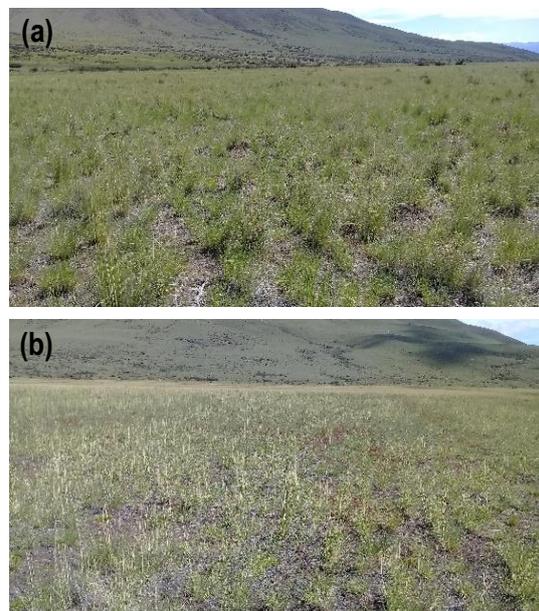


Figura 8: Forraje remanente y rebrote acumulado post-pastoreo en los sectores Medio (a) y Cercano (b).



Material vivo y muerto

El estado madurativo avanzado inicial de la pastura estuvo reflejado por el material muerto (MM) predominante reportado ($99,3 \pm 0,2\%$) y representado por hojas secas y tallos lignificados con espigas (Figuras 9 y 10a). En correspondencia con lo descripto, Utrilla et al. (2022) informaron una ocupación similar del MM por la escasa pluviometría y el avance reproductivo en la época estivo-otoñal en una pastura mezcla de pasto ovillo y agropiro introducidos bajo pastoreo en el SE de Santa Cruz. En cambio, el uso y posterior rebrote del agropiro generó que el parámetro disminuyera 2,9, 2,7 y 1,8 veces en los sectores Lejano, Medio y Cercano respecto a la media inicial y conforme aumentara el material vivo (MV) en los 3 sectores, respectivamente ($65,3 \pm 10,5$, $63,1 \pm 18,8$ y $43,8 \pm 3,0\%$) (Figuras 9 y 10b).

Figura 9: Medias (\pm desvío estándar) del material vivo y muerto por fecha y sector de la pastura.

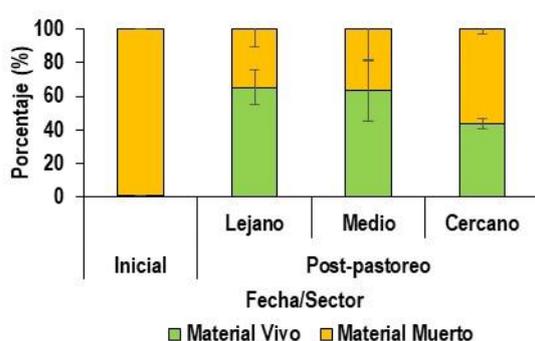


Figura 10: Material muerto inicial (a) y vivo predominante post-pastoreo (b) en el sector Medio.



Calidad nutricional y biomasa aérea digestible

En correspondencia con el MM inicial informado, se reportaron valores de Proteína Bruta (PB) y Digestibilidad de la Materia Seca (DMS) inferiores al 2 y 55%, y de Fibra en Detergente Neutro y Ácido (FDN y FDA) superiores al 75 y 45%, respectivamente, compatibles con la pastura mezcla evaluada por Utrilla et al. (2022) en estado madurativo avanzado (Tabla 1). Lo expuesto se explicaría por el aumento y lignificación de las paredes celulares de los tejidos (Munro y Walters, 1985) que reduce el contenido de PB y la digestión de la fibra del forraje consumido generando disminuciones en la digestibilidad y el aporte de nutrientes (Beever y Siddons, 1986; Utrilla et al., 2021).

Tabla 1: Valores de los parámetros nutricionales por fecha y sector de la pastura de agropiro implantada. (Fuente: Laboratorio de Forrajes y Nutrición Animal de la EEA INTA Manfredi).

Fecha	Inicial (09/Sep/22)		Post-pastoreo (18/Nov/22)		
			Lejano	Medio	Cercano
Sector/Parámetro					
Proteína Bruta (%)	1,7		5,5	5,6	4,3
Fibra en Detergente Neutro (%)	79,3		64,0	67,0	72,5
Fibra en Detergente Ácido (%)	46,3		34,0	36,0	41,4
Digestibilidad de la Materia Seca (%)	52,9		62,5	60,7	56,6
Concentración Energética (Mcal EM/kg MS)	1,9		2,2	2,2	2,0

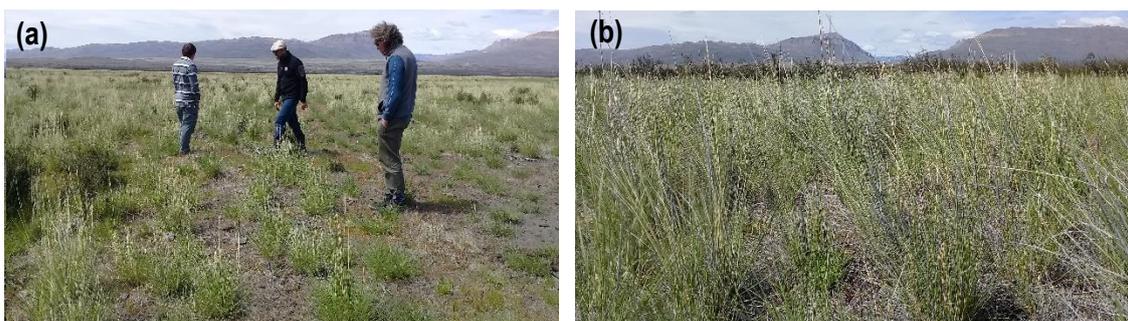
Por su parte, la disminución del MM debido al uso y rebrote posterior mencionado de la pastura generó una reducción (1,2-1,3 veces) en los parámetros FDN y FDA y un aumento respectivo (3,3 y 1,2 veces) en la PB y DMS del forraje recolectado en los sectores Lejano y Medio respecto a los valores iniciales reportados (Tabla 1). En cambio, en el sector Cercano con un MM superior (Figura 9) los cambios en los parámetros descriptos fueron menores (Tabla 1).

En virtud de ello, las variaciones de la PB y DMS del forraje estuvieron asociadas negativamente ($p=0,0014$ y $0,044$) con los cambios en el MM recolectado ($r=-0,99$ y $-0,96$), en coincidencia con la pastura de agropiros introducidos en la EMS descripta (Utrilla et al. 2017b). A su vez, las reducciones en los componentes fibrosos se correlacionaron ($p<0,05$) con los menores valores del MM informado ($r=0,96$ a $0,97$). Por último, la biomasa aérea digestible (BADig) post-pastoreo reportada en los sectores Cercano y Medio aumentó, respectivamente, 2,9 y 2,7 veces (desde 594 ± 316 y 252 ± 241 kg MS/ha hasta 1745 ± 315 y 679 ± 209 kg MS/ha), influenciada en el primer sector por la mayor BAT relevada (Figura 6a), lo cual explica la mayor BADig final informada respecto a los sectores Medio y Lejano (543 ± 60 kg MS/ha).

Consumo de los BMN y utilización de la pastura

Luego de 31 días de pastoreo, la totalidad de los BMN distribuidos en su mayoría en los sectores Lejano y Medio de la pastura fueron consumidos por el lote de vacas asignado. En este contexto, se estimó mediante fórmula un consumo medio de 470 g/anim.día, el cual supera a valores de consumo de vacas de cría (entre 200 y 250 g/anim.día) en parición y lactancia (octubre a diciembre) en campo natural bajo condiciones de sequía del Sur de Entre Ríos (Vittone et al., 2021). A su vez, se observó una mayor utilización animal de la pastura en aquellos sitios vecinos a la ubicación de los BMN (Figura 11a), lo cual no se manifestó en aquellas áreas más distantes del sector Cercano (Figura 11b) debido a una presión de pastoreo insuficiente para consumir el MM acumulado, en correspondencia con lo informado por Stephenson et al. (2016) en pastizales áridos encañados del SO de Norte-América bajo uso con vacas suplementadas con bloques nutricionales.

Figura 11: Sitios vecinos (a) y distantes (b) a la ubicación de los BMN en el sector Cercano de la pastura



Desempeño productivo de las vacas

Previo al pastoreo, se destacaron en el lote de vientres elegido los rangos > 300 a 350 (31%) y >350 a 400 kg (31%) (Figura 12). A su vez, al final del intervalo de uso de la pastura predominaron el rango >350 a 400 (42%) y >400 a 450 kg (29%) que superaron, respectivamente, 1,3 y casi 2,0 veces en relación a similares rangos iniciales (Figura 12). En concordancia con lo descripto, la media de PV manifestó una mejora respecto al valor inicial, lo cual representó una ganancia (G)

de PV total (GPVT) de 49 kg (GDPV=1,573 kg/día) equivalente a un aumento del 14,2% del PVI (Tabla 2) con una carga animal (0,5 cab/ha) equivalente a la receptividad inicial calculada, es decir, 71 animales en 140 has de pastura (Figura 13a y b). A favor de ello, la variación del PVF se relacionó significativamente ($p < 0,0001$) con los cambios del PVI de los vientres ($r = 0,82$).

De la misma manera, Vittone et al. (2021) informaron en las vacas suplementadas en campo natural descriptas una evolución positiva del PV hacia la primavera. Asimismo, la variación de PV del lote evaluado en el presente trabajo estuvo asociada ($p = 0,0011$) con los cambios del material vivo ($r = 0,97$) cosechado de la pastura, y los valores indicadores mínimos finales del PV superaron 1,2 veces a aquéllos iniciales, lo cual resultó en una Diferencia (Máximo – Mínimo) menor respectiva del lote (Tabla 2).

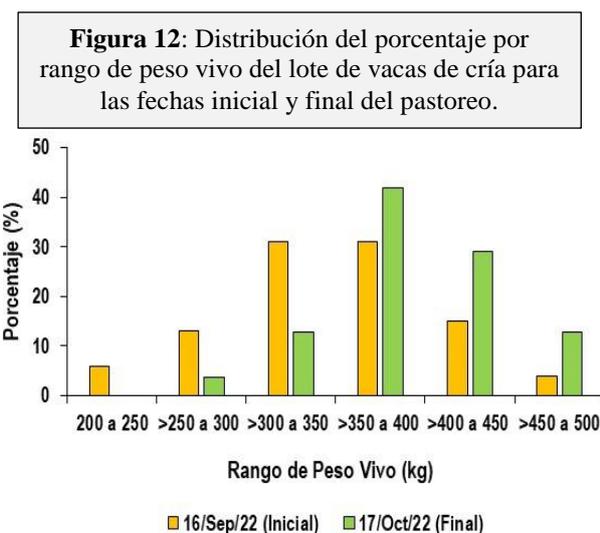
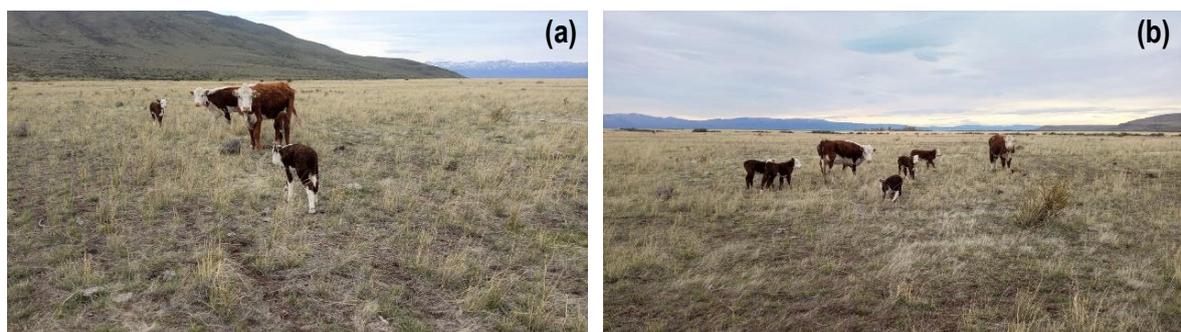


Tabla 2: Valores indicadores por fecha del peso vivo del lote de vacas de cría evaluado (n=52).

Fecha/ Parámetro/	Inicial (16/Sep/2022)	Final (17/Oct/2022)
	Peso Vivo	Peso Vivo
Valores indicadores		
Media (kg ± DE)	346 ± 60	394 ± 49
Límite Máximo (kg)	406	443
Límite Mínimo (kg)	285	345
Máximo (kg)	489	503
Mínimo (kg)	215	269
Diferencia (Máx - Min)	274	234
Mediana (kg)	348	390

Figura 13: Vacas con terneros al pie de la madre (a y b) durante el período de uso de la pastura de agropiro.



Por su parte, los valores de Diferencia (PVF – PVI) en los animales agrupados en rangos según el PV creciente oscilaron entre 25 y casi 80 kg a favor del grupo con PVF respecto a aquél similar con PVI (Tabla 3). En función de ello, la Diferencia manifiesta por el Grupo 2 se correspondería con el aumento del PV promedio del lote evaluado informado con anterioridad. Finalmente, se relevó una mejora de 0,6 puntos en la condición corporal (CC) promedio final del lote (2,5) (Figura 14) respecto a la CC inicial (1,9), lo cual podría relacionarse con una CC favorable (≥ 3) en la misma categoría suplementada reportada por Vittone et al. (2021) y con el cambio de PV según lo descrito por Frasinelli et al. (2004).

Tabla 3: Grupos (n=13 animales), rangos de peso vivo (PV), medias (\pm desvío estándar) del PV inicial y final (I y F) y diferencias entre ambos del lote de vacas.

Grupo/ Rango PVI	PVI (kg)	Grupo/ Rango PVF	PVF (kg)	Diferencia (PVF - PVI)
1 (215 a 305 kg)	271 \pm 28	1 (234 a 355 kg)	348 \pm 36	78
2 (306 a 344 kg)	326 \pm 14	2 (311 a 399 kg)	380 \pm 32	55
3 (352 a 380 kg)	365 \pm 10	3 (328 a 410 kg)	403 \pm 32	38
4 (381 a 489 kg)	421 \pm 34	4 (373 a 503 kg)	446 \pm 37	25

Figura 14: Vaca del lote suplementado durante el intervalo de uso de la pastura de agropiro.



CONCLUSIONES

La realización del presente trabajo pudo integrar el uso de BMN en vacas de cría gestantes y la utilización de una pastura encañada en un establecimiento del SO de Santa Cruz. En este contexto, la suplementación de los vientres generó un estímulo al consumo del forraje disponible de baja calidad y el rebrote de la pastura con aumentos en la fracción viva cosechada y la calidad nutricional de diferente magnitud según el distanciamiento a los canales instalados.

En virtud de lo descripto, se distingue una mejora en el peso vivo y condición corporal del lote para atender los mayores requerimientos nutricionales en gestación y parición de las vacas. Sin embargo, el avanzado estado madurativo de la pastura exige un ajuste de la carga animal y tiempos de pastoreo que permitan un aprovechamiento más eficiente del recurso pastoril, por un lado, y un control del número y ubicación de los BMN suministrados para lograr una distribución más homogénea del pastoreo en la pastura encañada, por el otro.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el interés, predisposición y la colaboración del Sr. Propietario de la Ea. Alice (Alejandro Bárcena) para la ejecución del presente trabajo y al personal del establecimiento para el rodeo y pesaje de los animales en las fechas establecidas. A su vez, se agradece la asistencia del Sr. Martín Eichelman durante el desarrollo del trabajo, la realización de los análisis químicos de calidad nutricional de la pastura por la Ing. Alejandra Brunetti del Laboratorio de Forrajes y Nutrición Animal del INTA Manfredi (Córdoba), la ubicación geográfica del establecimiento por la Ing. Paula Paredes y la revisión y sugerencias de la Ing. Liliana San Martino y Méd.Vet. Marcelo Aguilar para mejorar la escritura del presente informe.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Alomar Carrió, D. y Alvarado Gilis, C. 2015. Capítulo III: Bases y requerimientos nutricionales. Pág. 49-68. En: Bases para la Producción Bovina de Magallanes. Editores: F. Sales y R. Lira. Boletín N° 314. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Punta Arenas, Chile.
<http://www.ganaderostierradelfuego.cl/uploads/563477.PDF>
- Andrade, M.; Alvarez Bento, J.; Utrilla, V.; Vargas, P.; Clifton, G. y Gallardo R. 2019. Destete y desempeño productivo de corderas en una pastura introducida en la Patagonia Austral. Revista de Informes Científicos Técnicos - UNPA - 195-2019. 11(1):67-81.

DOI: <http://doi.org/10.22305/ict-unpa.v11i1.774>

- AOAC International (formerly the Association of Official Analytical Chemists). 1995. Official Methods of Analysis. Arlington, VA.
- Bavera, G. 2005. Suplementación Mineral y con Nitrógeno no Proteico del Bovino a Pastoreo. 3ª Edición. Río Cuarto. 280 p. ISBN: 987-05-1157-0.
https://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/79-Suplementacion_mineral_libro_completo.pdf
- Beever, D.E. y Siddons, R.C. 1986. Section VIII: Integrative Aspects of Digestive Physiology. 25: Digestion and Metabolism in the Grazing Ruminant. In: L.P. Milligan, W.L. Grovum and A. Dobson (Eds.). Control of Digestion and Metabolism in Ruminants. Prentice-Hall. N.J. USA. 567 p.
- Clifton, G.; Utrilla, V.; Sturzenbaum, M.V. y Rivera, E. 2012. Evaluación bajo corte y aprovechamiento de una pastura de agropiro pubescente (*Agropyron trichophorum*) con novillitos de engorde en el Sur de Santa Cruz. (En: Informe Final del Proyecto Regional (PATSU-910031): “Aumento de la productividad y competitividad de los sistemas bovinos en Patagonia Sur”. 5 p). Río Gallegos, Argentina. Fuente: Acervo de la Biblioteca EEA INTA Santa Cruz. Contacto: lasagno.romina@inta.gov.ar.
- Coronato, A.; Mazzoni, E.; Vásquez, M. y Coronato, F. 2017. Patagonia: Una síntesis de su Geografía Física. Capítulo Tercero: Clima. Ediciones Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Libro Digital. pp: 57-69.
https://www.unpa.edu.ar/sites/default/files/publicaciones_adjuntos/PATAGONIA_una%20sintesis%20de%20osu%20geografia%20fisica%20web_0.pdf
- Daubenmire, R. 1959. A canopy coverage method for vegetational analysis. Northeast Science 33(1):43-64.
- Frasinelli, C., Casagrande, H. y Veneciano, J. 2004. La Condición Corporal como Herramienta de Manejo en Rodeos de Cría Bovina. Información Técnica N° 168. INTA. Estación Experimental Agropecuaria San Luis. 17 p.
https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inf_tecn_168_-_condicion_corporal.pdf
- Gallardo, R.; Clifton, G.; Vargas, P.; Andrade, M.; Vivar, M.E.; Ajís, F. y Rodríguez, F. 2018. Evaluación de un sistema de recría y engorde bovino en un mallín con suplementación de megafardos de alfalfa en Estancia San Cristóbal. Informe Técnico. 12 p. EEA INTA Santa Cruz.
https://repositorio.inta.gov.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/5575/INTA_CRPatagoniaSur_EEA_SantaCruz_Gallardo_RM_Evaluacion_de_un_sistema_de_recria_y_engorde_bovino_en_un_mallin.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Goering, H.K. y Van Soest, P.J. 1970. Forage Fiber Analysis. Agric. Handbook No 379. ARS, USDA. 20 p. <https://naldc.nal.usda.gov/download/CAT87209099/PDF>
- Mayo, J.P. y Christiansen, R. 2020. La productividad y calidad forrajera de verdeos y pasturas permitiría aumentar la producción de carne vacuna en el Sudoeste de Santa Cruz. Libro del VI Encuentro de Investigadores, Becarios y Tesistas de la Patagonia Austral. 19 al 23 de Octubre de 2020. Pág.:100-103. <https://eipa6.secyt.unpa.edu.ar/>
- Munro, J.M.M. y Walters, R.J.K. 1985. The feeding value of grass. In: J. Frame (Ed.): Grazing. Occasional Symposium N°19, British Grassland Society. pp. 65-77.
- Oliva, G., González, L., Rial, P. y Livraghi, E. 2001. Capítulo 2: El ambiente en la Patagonia Austral. En: Borrelli, P. y Oliva, G. (Ed.). Ganadería Ovina Sustentable en la Patagonia Austral. EEA INTA Santa Cruz. pp 19-82.
https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-capitulotme_2.pdf
- Plataforma de Innovación Territorial Santa Cruz Oeste. 2017. 24 p. EEA INTA Santa Cruz. TDR PIT Santa Cruz Oeste.pdf.
- Roa, M.; Bonil, R. y Schorr, A. 2023. Análisis Económico de Establecimientos Modales Bovinos de Cría en Lago Argentino y Lago Buenos Aires. Enero 2023. 13 p. Editorial EEA Santa Cruz, INTA. Informe Final Mod Bovinos SC_Ene 2023-PDF.pdf.

Suplementación de vacas de cría con bloques nutricionales en pastura de agropiro en la Patagonia Austral| 2023 | Cantidad de páginas: 15

- Rial, P. 2001. Grandes unidades de paisaje. Capítulo 2: El ambiente en la Patagonia Austral. En: Borrelli, P. y Oliva, G. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de Manejo Extensivo. EEA INTA Santa Cruz. Ediciones INTA. pp 22-40.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-capitulotme_2.pdf
- San Martino, L., Schorr, A., Vargas, P., Roa, M. y Bonil, R. 2021. Provincia de Santa Cruz. Análisis comparativo de los Censos Nacionales Agropecuarios 2002 y 2018.
<http://hdl.handle.net/20.500.12123/10005>
- Stephenson, M., Bailey, D., Howery, L. and L. Henderson. 2016. Efficacy of low-stress herding and low-moisture block to target cattle grazing locations on New Mexico rangelands. Journal of Arid Environments. 130:84-93. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2016.03012>
- T'Mannetje, L. y Haydock, K.P. 1963. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. J. Brit. Grassland Soc. 18:268-275.
- Tothill, J.C.; Hargreaves, J.N.G.; Jones, R.M. y McDonald, C.K. 1992. BOTANAL – A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. 1. Field sampling. CSIRO Austr. Div. of Trop. Crops & Past., Tropical Agronomy. Technical Memorandum N° 78.
- Utrilla, V.R.; Sturzenbaum, M.V. y Rivera, E.H. 2011. Evaluación de la producción y calidad forrajera de Agropiros en Santa Cruz. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 31. I: 581.
<http://www.aapa.org.ar/rapa/31/Supl%202011.pdf>
- Utrilla, V.R.; Aguilar, R.; Galván, J.; Andrade, M. y Vargas, P. 2017a. Relación de variables morfológicas de agropiros con la humedad edáfica y la suma térmica en la Patagonia Austral. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 37. I: 165. <http://www.aapa.org.ar/rapa/37/supl2017-17-10.pdf>
- Utrilla, V.R.; Andrade, M.; Vargas, P. y Alsina, M.L. 2017b. Relación del material vivo y muerto y calidad nutricional de una pastura de agropiros con factores físicos, ambientales y estado fenológico en la Patagonia Austral. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 37. I: 166.
<http://www.aapa.org.ar/rapa/37/supl2017-17-10.pdf>
- Utrilla, V.; Vargas, P. y Andrade, M. 2018. Desempeño productivo de corderas y ovejas y calidad nutricional de una pastura de agropiros en la Patagonia Austral. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 38. I: 157. <http://www.aapa.org.ar/rapa/38/supl2018completo.pdf>
- Utrilla, V.R.; Jaurena, G. y Chazarreta, J. 2021. Calidad nutricional de pasturas puras de agropiros (*Agropyron intermedium* (Host) Beauvois y *A. trichophorum* (Link) y de pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.) según el estado fenológico en la Patagonia Austral. Comunicación. Rev.Arg.Prod.Anim. Vol. 41. Supl. 1: 240.
https://drive.google.com/file/d/17ibRg0J8g7-XBGAK_JU9RZWEiqAC7_YU/view
- Utrilla, V.R.; Andrade, M. y Gallardo, R. 2022. Informe Técnico. Aprovechamiento de pasturas en estado reproductivo y desempeño de corderas en la Patagonia Austral. Marzo 2022. 13 p. Editorial EEA Santa Cruz, INTA. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/11760>
- Vittone, J.S.; Munilla, M.E.; Biolatto, A.; Ramos, M.; Yuan, M. y Ceppo, M. 2021. Uso de bloques multi-nutricionales en época de sequía. Hoja Informativa. Departamento de Rumiantes. EEA INTA Concepción del Uruguay. 2p.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_nutricion_animal_-_bloques_sal.pdf
- Vozzi, A., Iglesias, R., Schorr, A., Villa, M. y Otros. 2015. Situación Actual y Perspectiva de la Ganadería en Patagonia Sur. Centro Regional Patagonia Sur. INTA. 24p.
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_situacion_actual_perspectivas_ganaderia_patagonia_sur.pdf