Alternativas para mejorar la producción secundaria de los sistemas pastoriles de cría bovina del NE de Entre Ríos

Trabajo final presentado para optar al título de Especialista en manejo de sistemas pastoriles

Federico Sidders
Ingeniero Agrónomo - Universidad de Buenos Aires - 2014

Escuela para Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano
Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires

TUTOR

Tutor
Martín Fabio Garbulsky
Ingeniero Agrónomo (UBA)
Magister en Recursos Naturales (UBA)
Doctor en Ecología Terrestre (Universidad Autónoma de Barcelona)

Consultor
José Miguel Lizzi
Ingeniero Agrónomo (UBA)
Especialista en Manejo de Sistemas Pastoriles (UBA)

JURADO DE TRABAJO FINAL

Jurado
Jorge Gonzalo Nicolás Irisarri
Ingeniero Agrónomo (UBA)
Magister en Recursos Naturales (UBA)
Doctor en Ciencias Agropecuarias (UBA)

Jurado
María Mercedes Vasallo
Ingeniero Agrónomo (UBA)
Doctor en Ciencias Agropecuarias (UBA)

Fecha de defensa del Trabajo Final: 27 de diciembre de 2019

Índice

Resumen 4
Introducción 5
Planteo del problema y revisión de antecedentes 5
Descripción zonal 11
Objetivo general 14
Objetivos específicos 14
Propuestas de mejora 15
Pastoreo rotativo controlado 15
Incorporación de especies invernales 18
Fertilización 20
Suplementación estratégica 22
Manejo y composición del rodeo 23
Sistema de cría alternativo para el noreste de Entre Ríos (SCANER) 27
Descripción del sistema 27
1. Circuito de cría 27
2. Circuito de toros 29
3. Circuito de primer servicio 29
4. Circuito de invernada 30
Implicancias del sistema 34
Limitantes del sistema 38
Conclusiones 40
Bibliografía 41

Resumen

Los sistemas ganaderos de cría del noreste de la provincia de Entre Ríos se realizan principalmente en pastizales naturales de monte, y se caracterizan por la baja adopción de tecnología y un manejo extensivo. Esto condiciona la eficiencia con la que se utiliza este recurso forrajero para la producción de carne. Es habitual en estos sistemas una carga promedio de 0,67 EV/ha, y preñeces cercanas al 82%; teniendo como consecuencia, índices de producción de terneros menores a 0,45 cab/ha y producciones de carne promedio de 84 kg PV/ha. Actualmente, estos indicadores productivos significan que muchas empresas ganaderas de cría de la zona no sean rentables o no les sea posible pagar el costo de oportunidad de la tierra (arrendamiento) para desarrollar la actividad. El objetivo de este trabajo es realizar un diagnóstico de los sistemas tradicionales de cría bovina de la región y a partir de este proponer alternativas tecnológicas y de manejo para realizar un aprovechamiento eficiente del recurso pastizal natural, en busca de la sustentabilidad económica del sistema. El diagnóstico se realizó en base al análisis de los indicadores productivos de establecimientos de cría ubicados en los departamentos de Concordia y Federación. Se realizaron estimaciones de producción de forraje de los recursos de pastizal natural de estos sitios a través de información satelital, correlacionándolas con datos de corte de pastizal natural, y se analizaron sus características nutricionales. Este diagnóstico permitió detectar que la producción forrajera invernal y la calidad del recurso estudiado eran insuficientes para lograr mayores producciones de carne en los sistemas de cría tradicionales. Como alternativa para mejorar los indicadores productivos de estos sistemas se propuso aumentar la producción y calidad forrajera ofrecida; mejorar la asignación de forraje mediante un manejo optimizado del pastoreo y utilizar suplementación de forma estratégica. Finalmente, la adopción de estas propuestas permitió mejorar la rentabilidad de los sistemas de cría de la zona.

Introducción

Planteo del problema y revisión de antecedentes

Los sistemas ganaderos de cría bovina de Argentina se realizan principalmente sobre base pastoril, lo que implica que la productividad primaria de los ecosistemas donde se encuentran es una variable clave que condiciona tanto los resultados de productividad secundaria como los resultados económicos del sistema. La productividad primaria neta aérea (PPNA) representa la tasa de creación de nueva biomasa vegetal aérea por unidad de área y tiempo y, por lo tanto, constituye la tasa de generación de alimento para el ganado y determina la capacidad de carga animal o receptividad del recurso (Oesterheld et al., 1992, 1998) y determina directamente la productividad secundaria potencial.

La PPNA es sumamente variable en el espacio y en el tiempo a distintas escalas. En el espacio, varía fuertemente a lo largo de gradientes regionales, fundamentalmente de precipitación (Lauenroth, 1979, Sala et al., 1988); como también a escala de paisaje , vinculado en gran medida a la topografía y el suelo. En el tiempo, la variación interanual de la PPNA de pastizales es considerable y genera una de las mayores incertidumbres en el manejo de estos recursos para la explotación ganadera (Lauenroth y Sala, 1992). A una escala más detallada, las variaciones estacionales de la PPNA dentro de un año son de enorme magnitud y también condicionan fuertemente el manejo. Por lo tanto, es de suma importancia conocer la dinámica temporal de la PPNA de los recursos forrajeros para poder aplicar las medidas de manejo que permitan optimizar la utilización de forraje disponible y con esto potenciar la producción de carne de estos sistemas ganaderos (Irisarri et al., 2019).

Los sistemas de cría bovina en el noreste de Entre Ríos, se sustentan fundamentalmente sobre pastizales. Los componentes de este tipo de recurso son en su mayoría especies de

gramíneas C_4 de crecimiento primavera – estivo – otoñal (Benítez y Fernández, 1970; Engler et al., 2008; Oyarzabal et al., 2018) con una relativa baja producción de forraje, y sufren de una rápida pérdida de calidad. Durante junio, julio y agosto los pastizales de la región tienen escasa producción de forraje por la presencia de un tapiz herbáceo que se caracteriza por una muy baja proporción de especies invernales (C_3). Esta característica condiciona la receptividad del recurso, determinando la utilización de estos con una carga promedio zonal de 0,67 EV/ha, y con resultados reproductivos en rodeos de cría ordenados en torno al 75% de destete, y generan así producciones secundarias anuales de 84 kg PV/ha (información grupo CREA Mandisoví-Concordia). Estos indicadores productivos de la región NE de Entre Ríos son superiores en comparación a los de las zonas subtropicales del NEA (Barbera et al., 2018); pero son inferiores a en relación con los resultados productivos de los sistemas criadores de la región pampeana (Rearte, 2007).

El pastizal natural del el noreste de Entre Ríos presenta una PPNA promedio en torno a los 4.000 kg MS/ha/año (Figura 1, Lezana, 2017). Estos niveles de producción de forraje son considerablemente bajos en relación con pastizales naturales de zonas con similares regímenes pluviométricos, que se encuentran en el orden de los 6.400 kg MS/ha/año (Sala et al. 1988). A su vez, es importante destacar la variabilidad temporal de la producción anual de forraje (Figura 1), donde el mismo recurso forrajero puede tener muy distintas producciones de materia seca cada año, principalmente condicionado por las precipitaciones (Paruelo, et al 1999). Esta variabilidad interanual de producción de forraje también es determinante para adecuar la carga a la receptividad del sistema (Campbell et al., 2006).

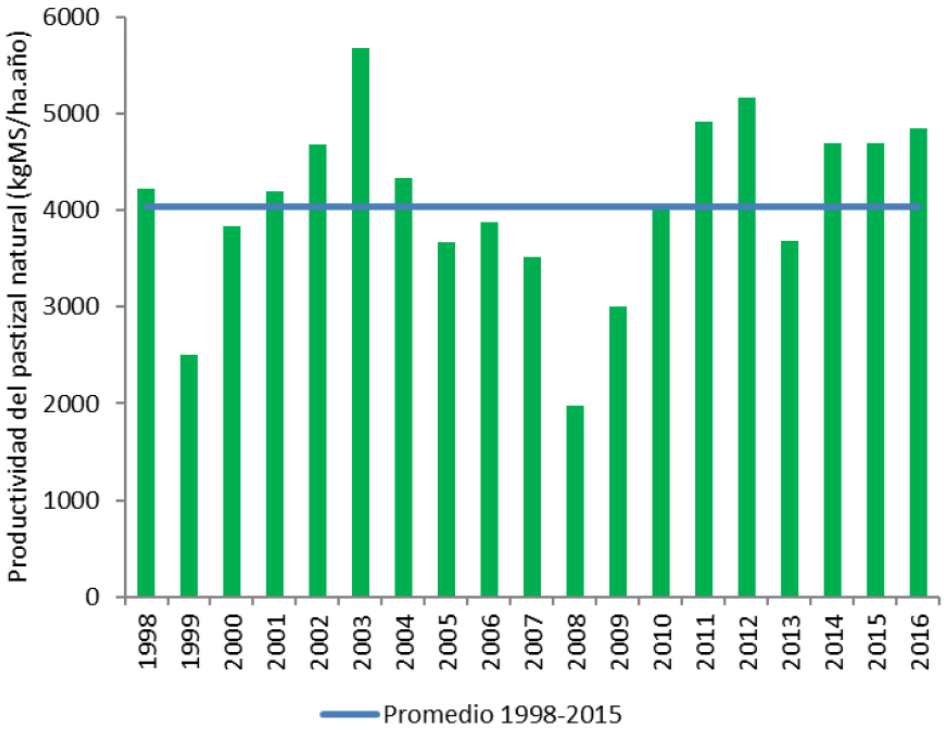


Figura 1: Productividad primaria neta aérea anual del pastizal natural del norte de Entre Ríos para la serie 1998-2016, medición con cortes (Lezana, 2017).

Por otro lado, esta PPNA es altamente estacional, con una concentración del 70% de la producción de forraje durante los meses de primavera y verano (Lezana, 2017), por lo tanto, en los meses invernales se genera un déficit entre la producción de forraje y la demanda de los sistemas de cría. Este comportamiento de la productividad primaria se ve potenciado a causa del manejo actual de los sistemas pastoriles, donde el pastoreo continuo presiona seleccionando sobre las especies de mayor valor nutritivo y más apetecibles, como son las invernales, por lo que las mismas van desapareciendo en forma paulatina (Sabattini et al., 2002). Otra característica de este recurso forrajero es la baja digestibilidad y contenidos de proteína bruta, siendo esta ultima inferior al 8% durante la mayor parte del año (Figura 2).

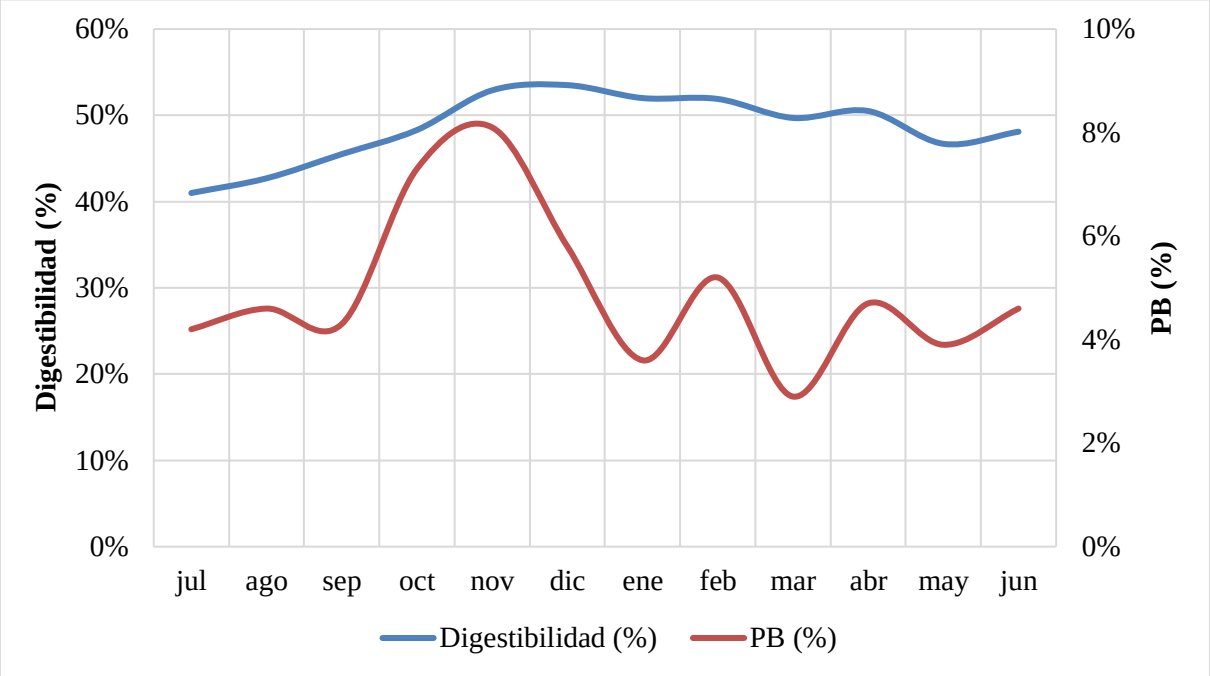


Figura 2: Digestibilidad de la materia seca y contenido de proteína bruta (%PB) de forraje ofrecido en pastizales naturales del norte de Entre Ríos. Fuente: Trabajo inédito INTA EEA Mercedes (Corrientes).

El sistema de pastoreo actual más difundido en esta región es el pastoreo continuo sin ajustes temporales de carga, donde las eficiencias de cosecha tienden a ser cercanas al 50%. Esto, sumado a la calidad del forraje, el déficit forrajero invernal y variabilidad temporal en la PPNA del recurso forrajero determinan que se deba realizar una mayor asignación forrajera por animal para lograr producciones individuales aceptables (Rouquette, 2016); que finalmente limitan la productividad por unidad de superficie.

Las características del recurso forrajero y de manejo de los vientres de cría, condicionan el estado corporal de estos últimos y consecuentemente la preñez. La baja productividad y calidad invernal de los pastizales naturales generan una restricción en al consumo de materia seca en los vientres previo a la parición y luego de la misma. El bajo consumo genera re-movilización de reservas corporales, y por lo tanto una disminución de la condición corporal durante estos meses (Figura 3). Considerando esto, y el efecto de la condición corporal al inicio

del servicio (Figura 4), el nivel de restricción de oferta forrajera de este periodo resulta determinante para sostener la condición corporal al parto y por ende lograr buenos índices de preñez de los rodeos en el posterior servicio (Richards et al., 1986).

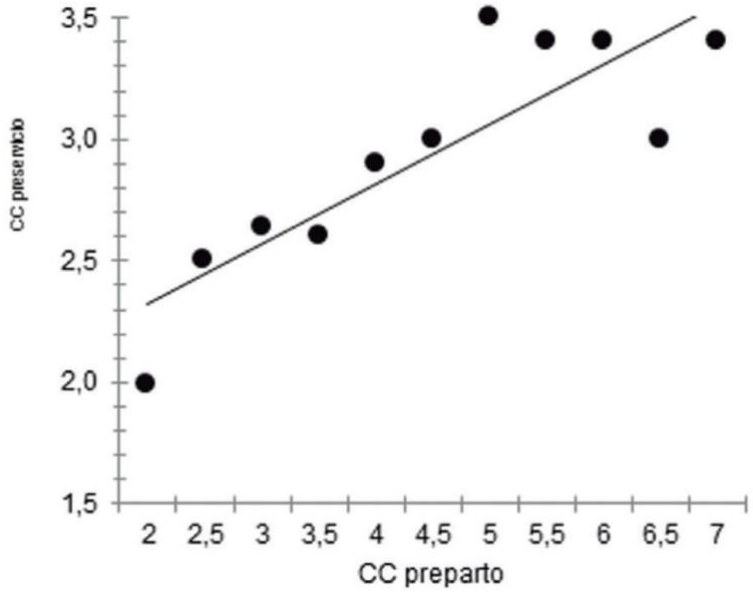


Figura 3. Relación entre la condición corporal (CC) al pre-servicio (fines de setiembre) y la CC al preparto (inicio del invierno) en vacas con cría (adaptado de Sampedro et al., 1998).

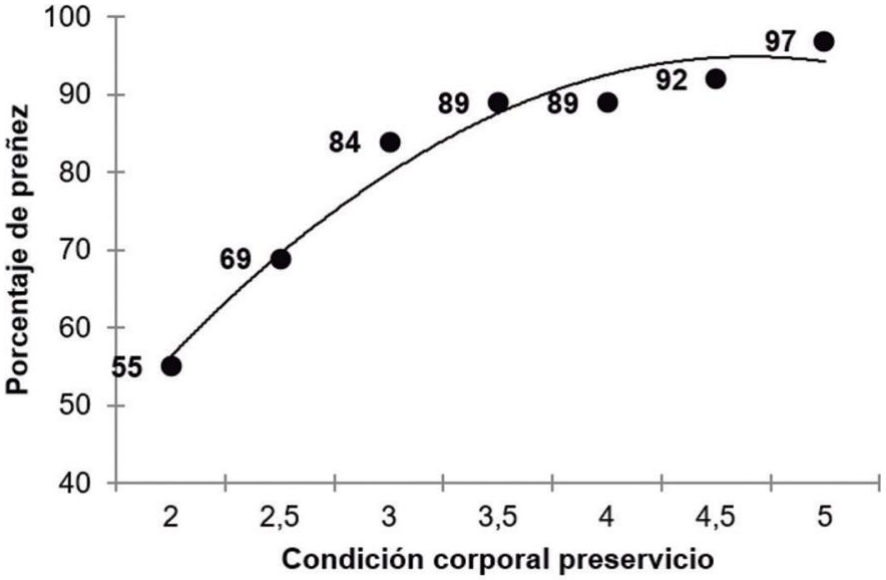
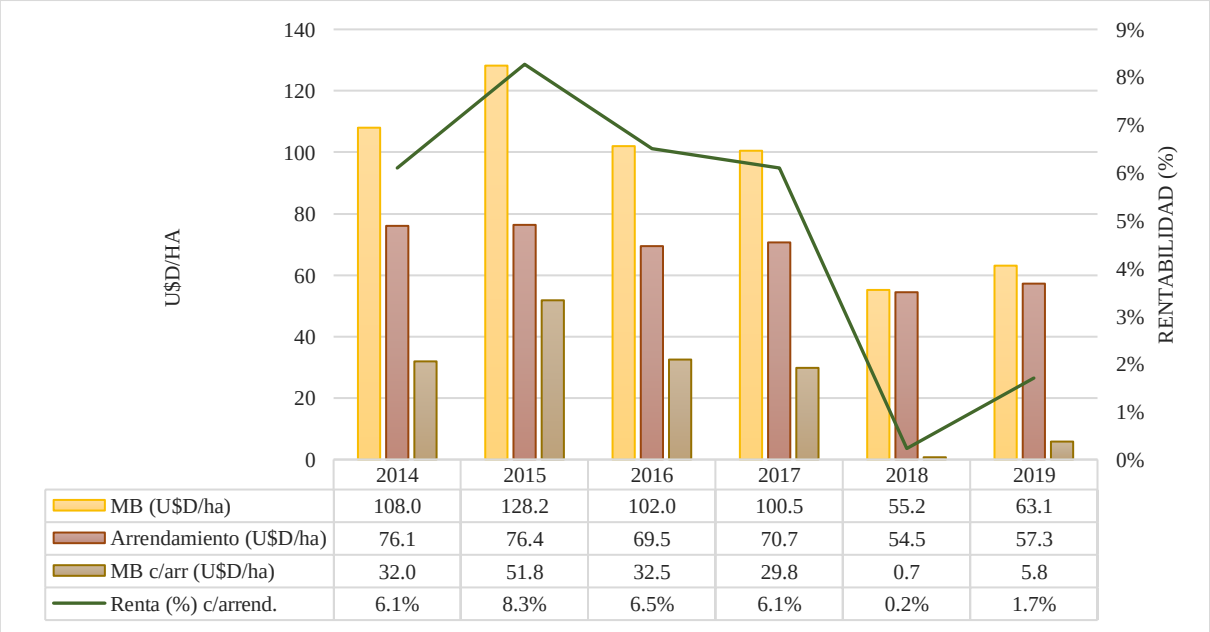


Figura 4. Porcentaje de preñez promedio, según la condición corporal previa al servicio (adaptado de Sampedro et al., 2003).

Por lo tanto, los sistemas de cría tradicionales de la zona se realizan sobre recursos forrajeros de baja PPNA, con valores muy bajos durante los meses de invierno, y con una baja eficiencia de uso del pastizal natural, principalmente determinado por la calidad que este ofrece; obteniendo así resultados reproductivos bajos. Consecuentemente, en estos ambientes forrajeros se logra una baja productividad secundaria por unidad de superficie, lo cual termina condicionando el resultado económico, que actualmente presenta baja rentabilidad. Estos resultados son insuficientes muchas veces para afrontar el costo de oportunidad de la tierra (Figura 5); trayendo como consecuencia final el reemplazo de pastizales naturales y la consecuente disminución de la superficie de estos.



	2014	2015	2016	2017	2018	2019
MB (U$D/ha)	108.0	128.2	102.0	100.5	55.2	63.1
Arrendamiento (U$D/ha)	76.1	76.4	69.5	70.7	54.5	57.3
MB c/arr (U$D/ha)	32.0	51.8	32.5	29.8	0.7	5.8
Renta (%) c/arrend.	6.1%	8.3%	6.5%	6.1%	0.2%	1.7%

Figura 5. Representación del margen bruto (MB), arrendamiento y rentabilidad, expresados en dólares por unidad de superficie; según el modelo de cría tradicional del NE de Entre Ríos (elaboración propia).

En relación con mi experiencia profesional en la zona, he observado que la adopción de tecnologías para el manejo de los pastizales naturales en esta región es relativamente baja. El productor ganadero de cría tradicional no ha incorporado muchas de las herramientas hoy

disponibles. En general se llevan a adelante buenos planteos sanitarios, y se realizan aportes de sales minerales con fósforo para suplir su carencia; muy deficiente en los suelos donde se encuentra los rodeos de cría. Pero, por el contrario, las tecnologías orientadas a mejorar la utilización de los recursos forrajeros como los alambrados eléctricos para realizar pastoreos controlados, la fertilización del pastizal, la incorporación de otros recursos forrajeros o la confección de reservas; no son prácticas muy difundidas.

Descripción zonal

La escala de análisis del presente trabajo es regional, ubicándose en el extremo noreste de la provincia de Entre Ríos, en los departamentos de Concordia y Federación. La superficie geográfica de estos departamentos comprende 675.000 ha, equivalentes al 8,7% del área provincial (Engler et al., 2008).

Figura 5. Fotografía satelital de los departamentos de Concordia y Federación, Prov. Entre Ríos.

La vegetación natural del sector occidental de los departamentos se incluye en la Provincia del Espinal, Distrito del Ñandubay; en donde se encuentran los planteos ganaderos de cría. Es el típico monte semixerófilo donde las especies dominantes son *Prosopis affinis* (ñandubay) y *Acacia caven* (espinillo), adaptadas a condiciones secas. El tapiz herbáceo está compuesto por especies de poco valor forrajero y generalmente, salvo algunas excepciones no se observan durante el invierno (Landi et al., 1987; Engler et al., 2008).

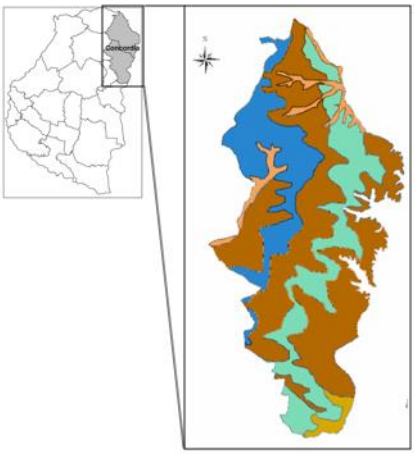
El monte semixerófilo se diluye gradualmente hacia el este, en número de especies y en densidad, para dar lugar a la aparición de praderas graminosas, que forman parte de la Provincia Pampeana, Distrito Uruguayense. Las especies más comunes que se encuentran son *Paspalum notatum* (pasto horqueta), *Paspalum urvillei, Chloris polydactyla, Sporobolus indicus* y *Bothriochloa laguroides*. Es la zona típicamente dedicada a la producción cítrico-forestal y hortícola, por lo que la vegetación natural está sumamente alterada (Engler et al., 2008).

Sobre el Río Uruguay y sus afluentes, hallamos la prolongación fluvial de la Provincia Paranaense, Distrito de las Selvas Mixtas, con comunidades serales de selvas marginales higrófilas. En general, constituyen una faja muy angosta formando selvas en galería a lo largo de los ríos y arroyos principales (Engler et al., 2008).

El clima de la región es templado húmedo de llanuras. La temperatura media del mes más cálido es de 26°C y la del mes más frío es de 12,8°C, por lo que se presentan inviernos suaves. La precipitación media anual es de 1261 mm, siendo abril el mes más lluvioso (Engler et al., 2008).

En cuanto a su fisiografía, se caracteriza por contar con altillanuras típicas de las cuchillas, con peniplanicies muy suavemente onduladas y planas, y peniplanicies suavemente onduladas con pendientes. Los suelos predominantes son los correspondientes al orden Molisol, seguidos en cuanto a superficie ocupada por Vertisoles y Entisoles. Los suelos arenosos

profundos de la costa del río Uruguay deben su origen a depósitos de este río; y se encuentran entre los suelos más aptos de la Provincia para la implantación de citrus. Los suelos mestizos se desarrollaron a partir de arenas eólicas del río Uruguay, aparecen al alejarse del río Uruguay y pueden presentarse combinados con arena. Dentro de este grupo se encuentran los "gley subhúmicos" que son Molisoles muy húmedos típicos de los bañados de altura del norte entrerriano. Los Vertisoles aparecen cuando pierden importancia la influencia de las arenas. Muestran microrelieve gilgai y alto porcentaje de materia orgánica (Engler et al., 2008).



SUBZONA	CLASE DE APTITUD DE LAS TIERRAS	SUPERFICIE	
		Ha.	%
	Clase III	109.675	22,33
	Clase IV	701.300	52,00
	Clase V	84.900	18,81
	Clase VI	29.075	1,93
	Clase VII	156.950	4,93

Figura 6. Aptitud agropecuaria de los suelos de los departamentos de Federación y Concordia según clases de uso (Engler et al., 2008).

Las principales producciones agropecuarias están relacionadas con la citricultura, la forestación y la ganadería de carne vacuna y ovina. En esta zona se concentra el 98% de la superficie citrícola provincial con 47.225 ha en producción y el 43% de los bosques forestales implantados con 48.713 ha. Las existencias ganaderas están compuestas por 447.854 cabezas de ganado bovino y 66.113 cabezas de ovinos, que representan respectivamente el 10% y 19% del total de existencias provinciales (Engler et al., 2008).

Objetivo general

El objetivo principal de este trabajo es diseñar un sistema alternativo de cría vacuna que minimice las debilidades productivas y económicas del sistema actual.

Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico a escala regional de los sistemas de cría vacuna mediante el análisis de la variabilidad temporal de la productividad primaria y de los atributos nutricionales de los campos naturales de monte, y del manejo del pastoreo que se realiza.
- Diseñar un sistema de cría bovina sobre base pastoril que permita realizar una mejor utilización los campos naturales de monte y consecuentemente aumentar la producción de carne de los establecimientos.
- Comparar el impacto económico del sistema de cría propuesto con el utilizado actualmente.

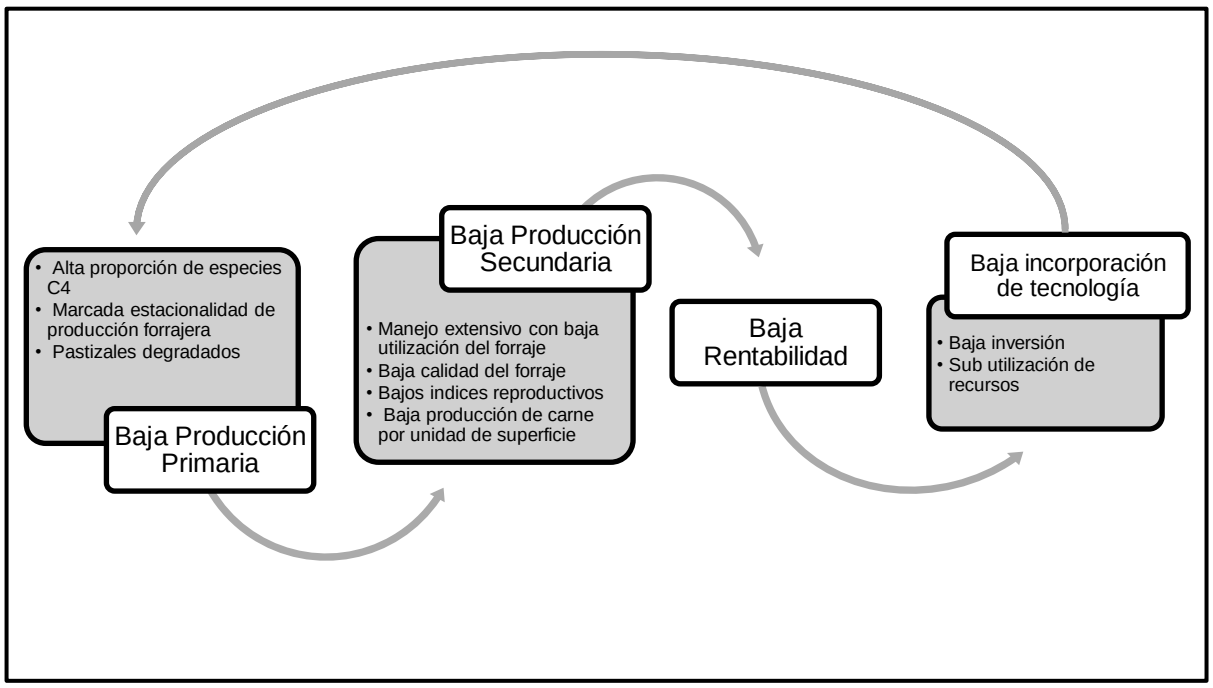


Figura 7. Síntesis del diagnóstico de la situación actual de los sistemas de cría tradicional del NE de Entre Ríos.

Propuestas de mejora

En relación con el diagnóstico realizado, se proponen una serie de herramientas de mejora que abarcan desde tecnologías de procesos, como el manejo del pastoreo o de composición del rodeo, hasta la incorporación de insumos en forma estratégica. Estas propuestas buscan en su conjunto generar una alternativa mejoradora de los sistemas actuales mediante incrementos en la producción primaria, producción secundaria y la rentabilidad. Por otro lado, cabe destacar que estas propuestas tecnológicas podrían tomarse individualmente para impactar sobre alguna de las limitantes antes descriptas de los sistemas actuales.

Es importante resaltar que las siguientes propuestas de mejora están orientadas hacia los sistemas de cría tradicionales antes descriptos, donde existe una base de tecnologías ya adoptadas que no se abordarán en el presente trabajo. En cuanto a tecnologías adoptadas se hace referencia principalmente al manejo ordenado del rodeo cría con servicio estacionado en los meses de mayor producción de forraje, la aplicación de un correcto plan sanitario y la utilización de suplementos minerales con fósforo. Estas herramientas utilizadas en los sistemas de cría permiten los resultados de producción secundaria antes descriptos y a partir de estos se trabajará con las propuestas de mejora.

Pastoreo rotativo controlado

En primer lugar, se propone un cambio del sistema de pastoreo actual, continuo sin ajuste de carga, reemplazándolo por un pastoreo rotativo controlado del pastizal natural. El pastoreo continuo consiste en pastorear con un número de animales fijo durante todo el año, sin variar la carga de acuerdo con la ecofisiología de las especies forrajeras, en particular lo que respecta al crecimiento de las especies más importantes del pastizal. El mayor problema que se

presenta con este sistema es que el ganado selecciona las especies de mayor valor nutritivo y más apetecibles, por lo que las mismas van desapareciendo en forma paulatina (Sabattini et al., 2002), desmejorando la condición del pastizal y su valor zootécnico, y finalmente disminuyendo la receptividad del recuso forrajero.

El pastoreo rotativo controlado del pastizal natural consiste en la aplicación de eventos de pastoreos con altas cargas instantáneas seguidos por descansos de duración variable. Este sistema de pastoreo tiene como objetivo regular la carga de acuerdo con la receptividad instantánea del recurso forrajero, que resulta vital para conservar las características de calidad y productividad del pasto (Sabattini et al., 2002). La magnitud de la intensidad y duración del pastoreo, como la del descanso; dependen en gran medida de la tasa de crecimiento del forraje y se ajustan a esta con el objetivo de maximizar el crecimiento y lograr mejores consumos de materia seca por parte del ganado. Pero también pueden modificarse según el objetivo que persigan, como los pastoreos de alta intensidad para disminuir los excedentes de forraje estival al comienzo del ciclo de las especies anuales invernales o períodos de descanso más extensos durante la primavera para permitir la semillazón de las especies invernales de mayor valor forrajero (Jacobo, 2012).

El pastoreo controlado actúa sobre varios de los problemas generados por el pastoreo continuo: por un lado, busca mejorar la relación de competencia de especies C_3 y C_4, reduciendo excedentes de forraje estivales para mejorar el establecimiento de las especies C_3 anuales al fin del verano, a través del uso de altas cargas instantáneas para reducir la selección y maximizar el consumo en ese momento. De esta forma se busca promover la germinación y el establecimiento de las especies invernales que se encuentran en muy baja proporción, como son los géneros *Briza sp., Bromus sp., Piptochaetium sp. y Stipa sp.*; mediante la combinación de pastoreos intensos al comienzo su ciclo productivo y descansos posteriores durante el inicio del

invierno. Por otro lado, mediante los descansos se permite recuperar el área foliar y así el vigor de las plantas más preferidas por los animales, y en los pastoreos intensos se los obliga a minimizar la selección de estas especies. Entonces, se recuperaría el valor forrajero del pastizal y su capacidad de carga (Jacobo et al., 2016). Esta herramienta actuaría sobre la oferta forrajera invernal, donde actualmente el déficit de forraje y el sobre-pastoreo de especies C_3 por la falta de ajuste de carga, generan un circulo vicioso de perdida de estas especies, y con esto disminución de la calidad y producción de forraje en este momento; y mayor concentración de la PPNA en primavera-verano. Esto implica tener que bajar la carga del sistema, para ajustarla a una producción invernal, cada vez más baja, y tener mayores excedentes estivales. El pastoreo controlado permitiría ajustar la carga de acuerdo a la receptividad del recurso y revertir este proceso, reduciendo la estacionalidad estival del pastizal, lo que ayudaría disminuir el deficit forrajero y a su vez aprovechar mejor a las espieces C_4, incrementando la eficiencia global de aprovechamiento del forraje.

La incorporación del pastoreo rotativo controlado involucra subdividir el campo en un mayor número de potreros, y la concentración de animales en pocos rodeos (Pizzio, 1998). Esto permite realizar pastoreos intensos con períodos de descanso prolongados y también asignar los recursos forrajeros que mejor se adecuen a cada una de las categorías que se manejen. Por otro lado, este manejo tiene como consecuencia secundaria el mantenimiento y recuperación de superficie de pastoreo debido al pisoteo de la hacienda sobre las malezas planófilas y arbustivas (Sabattini et al., 2002). Este efecto se suma a la disminución del sobrepastoreo en los momentos de baja tasa de crecimiento del recurso forrajero y de esta forma se evita el avance de la arbustización y degradación del pastizal natural, con su consecuente pérdida de receptividad por disminución de la producción primaria de especies forrajeras y/o la accesibilidad del ganado a ese forraje.

Por lo tanto, con la utilización de este sistema de pastoreo podríamos aumentar la receptividad del pastizal natural tal como se vio en otros pastizales (Jacobo et al., 2016). Especialmente podría aumentarse en los meses invernales, época durante la cual se encuentra el mayor déficit forrajero. Este aumento de receptividad está explicado en primer lugar por un mayor valor forrajero del pastizal que implicaría el aumento en proporción de especies invernales de buena calidad nutricional, y el aumento de oferta forrajera, resultado de los descansos adecuados para mejorar el crecimiento del recurso forrajero. En segundo lugar, el mejoramiento del valor forrajero y el manejo de la carga instantánea impactaría positivamente en el índice de cosecha, debido a una mayor capacidad de consumo de los animales.

En conclusión, el pastoreo controlado implicaría un aumento de productividad primaria del pastizal natural del noreste de Entre Ríos que podría rondar entre un 10% y un 15% en comparación al pastoreo continuo y un aumento en el índice de cosecha de 5 puntos porcentuales (Deregibus et al., 1987); por lo tanto, la receptividad del pastizal se podría incrementar en un 20% (Martínez Ortiz et al., 2017). De esta forma se podría aumentar la carga promedio para llevarla a 0,80 EV/ha, en lugar del promedio de los sistemas tradicionales de cría que utilizan una carga continua de 0,67 EV/ha.

Incorporación de especies invernales

Las condiciones agroclimáticas del noreste de Entre Ríos se caracterizan por presentar temperaturas y precipitaciones adecuadas para el crecimiento invernal de especies C_3 (Engler et al., 2008). Así lo demuestran las experiencias desarrolladas en el sur de Corrientes donde se introdujo el raigrás anual (*Lolium multiflorum*) mediante promociones, y se mejoró

sustancialmente la distribución de la oferta forrajera a través del año, incrementando la producción secundaría (Bendersky et al., 2012).

Entonces, surge como propuesta de mejoramiento la introducción de especies gramíneas C_3 y leguminosas para suplir el faltante de forraje de invierno y a su vez aportar mayor calidad. La incorporación de estas especies se realizaría de dos formas, por un lado, adicionarlas al pastizal natural, con su correspondiente manejo para permitir su implantación, y por otro, reemplazar parte del pastizal natural con verdeos de raigrás. Estos recursos forrajeros implantados en los sistemas de cría del NEA permiten complementar y potenciar la capacidad productiva del campo natural, al proveer forraje en cantidad y calidad en diferentes momentos del año, principalmente durante el invierno (Barbera et al., 2018).

La elección del raigrás como especie forrajera invernal está basada en las características de los establecimientos de cría tradicionales, que no realicen otra actividad agropecuaria, y resulte para estos una herramienta de fácil adopción. El raigrás presenta una muy buena adaptación a las condiciones agroclimáticas de la zona, gran habilidad competitiva y una curva de crecimiento volcada hacia el invierno y principios de la primavera.

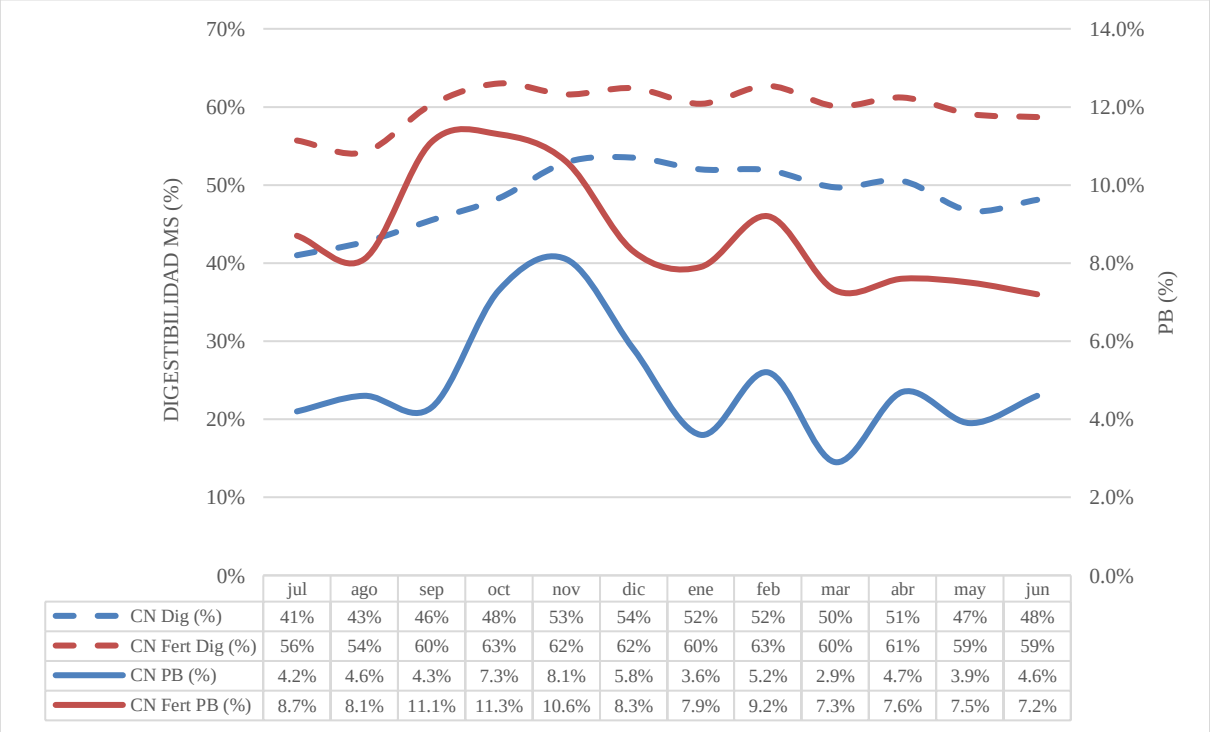
En primer lugar, la incorporación de especies invernales dentro de una determinada área del pastizal natural permitiría aumentar la receptividad de esta y reservarla para los meses de invierno previos al servicio, y así lograr estabilizar y mejorar los índices reproductivos del rodeo de cría en 5-10 puntos porcentuales. Esto también permitiría aumentar la carga en estos meses y realizar un mejor aprovechamiento de la totalidad de la superficie de pastizal natural; resultando en un aumento de producción de terneros por unidad de superficie y/o el peso al destete de estos. La segunda propuesta, implantar verdeos de invierno, busca generar un recurso forrajero de alta calidad que cubra la falta de forraje durante este momento, con el objetivo de mejorar los resultados físicos de las recrías e invernadas durante los meses de invierno y

primavera temprana; y mantener la carga y condición corporal de las vaquillas de primera preñez. Por último, estos verdeos son un recurso estratégico para los vientres que necesiten mejorar su condición corporal previo al servicio, para poder mantener altos porcentajes de preñez.

Fertilización

Los establecimientos de producción ganadera del noreste de Entre Ríos se encuentran ubicados principalmente sobre suelos vertisoles y suelos mestizos que se desarrollaron a partir de estos últimos y de arenas eólicas del río Uruguay. Todos ellos presentan un alto contenido de materia orgánica (Engler et al., 2008), asociado a su textura; pero poseen baja fertilidad química, especialmente bajos contenidos de fósforo disponible que ha dado origen a respuestas significativas a la fertilización y a la utilización masiva de fertilizantes fosforados (Quintero et al., 1999). Debido a estas condiciones naturales de los suelos donde se encuentran los sistemas ganaderos, es que surge la propuesta de incorporación de este macronutriente mediante fertilización.

La respuesta de pastizales naturales del Ñandubayzal a la fertilización fosfórica, región que presenta una baja fertilidad química en sus suelos, ha sido significativa tanto en el aumento de la productividad primaria (Sabattini et al., 2002), y el mejoramiento de la digestibilidad y contenido de proteína (Figura 8); como en la respuesta en producción animal (Barbera et al., 2018). Según antecedentes de fertilización con fosfato diamónico en montes del norte entrerriano, se han observado aumentos de la receptividad del pastizal de hasta el 50%, utilizando dosis de aplicación de DAP 75 kg/ha y 100 kg/ha, logrando respuestas de 20 kgMS/kgFDA aplicado en primavera (Dorsch y Sabattini, 1996).



	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun
CN Dig (%)	41%	43%	46%	48%	53%	54%	52%	52%	50%	51%	47%	48%
CN Fert Dig (%)	56%	54%	60%	63%	62%	62%	60%	63%	60%	61%	59%	59%
CN PB (%)	4.2%	4.6%	4.3%	7.3%	8.1%	5.8%	3.6%	5.2%	2.9%	4.7%	3.9%	4.6%
CN Fert PB (%)	8.7%	8.1%	11.1%	11.3%	10.6%	8.3%	7.9%	9.2%	7.3%	7.6%	7.5%	7.2%

Figura 8: Digestibilidad de la materia seca y contenido de proteína bruta de forraje ofrecido en pastizales naturales del norte de Entre Ríos con y sin fertilización fosforada (FDA 300 kg/ha en 3 años consecutivos). Fuente: Trabajo inédito INTA EEA Mercedes (Corrientes).

Por otro lado, en verdeos de raigrás implantados en vertisoles de Entre Ríos, con fertilizaciones de base con fósforo (20 kg P/ha), se han obtenido respuestas a la fertilización nitrogenada de entre 30 y 50 kg MS/kg N, según la dosis de N aplicada. Estas mayores tasas de crecimiento en cultivos fertilizados permitieron una mayor disponibilidad forrajera al ingreso de los animales (De Battista et al., 2006); lo que posibilitaría una utilización anticipada en los primeros meses del invierno.

Por lo tanto, se propone la fertilización fosforada en pastizales naturales donde sea necesario incrementar la productividad y/o calidad del recurso forrajero. Los objetivos son aumentar la receptividad o incrementar las ganancias de peso individuales y consecuentemente la producción de carne por unidad de superficie. En cuanto a los verdeos de raigrás, se propone

realizar fertilizaciones fosforadas de base y nitrogenadas en los meses otoñales según la receptividad buscada. El objetivo de la primera es cubrir los requerimientos del cultivo para no limitar su crecimiento, debido a la baja disponibilidad en el suelo; y la segunda busca modificar la curva de producción de forraje, produciendo un aumento en la tasa de crecimiento temprana, para incrementar la productividad primaria y el adelantamiento del ingreso a pastoreo hacia los meses iniciales de invierno, momento en donde la oferta forrajera de los pastizales naturales se reduce al mínimo.

Suplementación estratégica

La estacionalidad productiva del pastizal y la baja calidad forrajera, implica que la mayoría de los años sea muy difícil pastorear intensamente el crecimiento estival; por ende se generan remanentes de forraje seco de alto contenido de fibra y concentración de proteína inferior al 8% necesario para que el consumo pueda llegar a satisfacer los requerimientos animales. Sumado a esto, las bajas producciones de forraje durante los meses de invierno implican que este forraje diferido sea uno de los principales componentes de la oferta forrajera en ese periodo.

Por lo tanto, el recurso forrajero disponible en los meses del otoño y el invierno presenta características que determinan un ambiente ruminal limitante para el desarrollo de las bacterias, generando bajas tasas de pasaje de la fibra y de digestión. El resultado es un menor consumo de forraje por parte de los animales (Barbera et al., 2018) y por ende un menor índice de cosecha del forraje disponible, que finalmente limita la producción animal de estos ambientes. En estas situaciones de consumo de forraje diferido de baja calidad y cantidades no limitantes, el consumo animal puede incrementarse mediante la suplementación nitrogenada o proteica, para

la rectificación de la deficiencia de nitrógeno disponible para los microorganismos del rumen (Barbera et al., 2011).

Debido a estas condiciones del pastizal natural y la consecuente respuesta animal, surge la propuesta de incorporar insumos extra prediales de alto contenido proteico como expeler de soja y girasol, o semilla de algodón; para suplementar los animales que se encuentren consumiendo forraje seco diferido, manteniendo el consumo y mejorando el aporte de proteína a la dieta. Esta herramienta tiene el objetivo de mantener la condición corporal, mejorando su performance productiva y reproductiva en la primavera. De esta forma se ajusta la carga en función de la producción de forraje estival y no invernal, permitiendo aumentar la carga promedio anual y la producción secundaria, aunque signifique un costo extra para comprar estos insumos (Barbera et al., 2018).

Manejo y composición del rodeo

Los sistemas de cría tradicionales del noreste de Entre Ríos, que pastorean pastizales naturales, presentan un desbalance entre oferta y demanda de forraje, siendo en esta primera mayor que la segunda durante los meses primavero-estivales y viceversa en los meses otoño-invernales (Figura 9). El pastizal natural presenta producciones promedio cercanas a los 4.000 kgMS/ha/año, aunque con una variabilidad interanual que puede oscilar entre 5.800 kgMS/ha/año en el mejor año y 2.000 kgMS/ha/año en el peor año (Lezana, 2017).

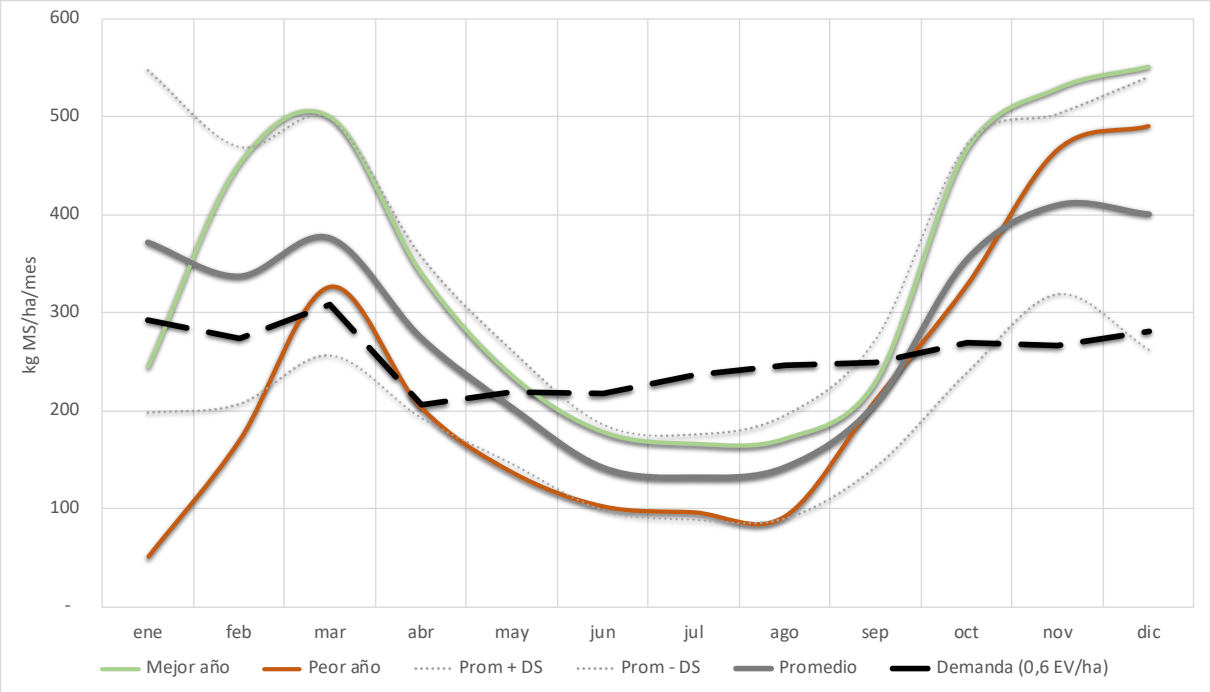


Figura 9: Productividad primaria neta del pastizal natural del noreste de Entre Ríos resumen para el período 2000-2018 y demanda de forraje de los sistemas de cría tradicionales de la zona (elaboración propia, mediante información satelital MODIS).

Debido al desbalance entre la oferta forrajera muy variable a lo largo del año y una demanda poco flexible a lo largo del año; en los meses de verano se generan excedentes de forraje que no pueden ser consumidos y transformados en producción secundaria. Por el contrario, en el invierno la baja producción de forraje genera balances energéticos negativos con pérdidas de producción de carne. Además de esto, las categorías animales de un rodeo de cría dificultan la realización de un manejo más ajustado de los excedentes como puede ser la promoción de especies anuales invernales durante el otoño.

En relación con el manejo de la reposición propia de hembras para vientres, es habitual que la recría de estas se realice sobre campo natural con suplementación mineral, sin aporte de proteína y/o energía adicional. En estas condiciones, la edad de primer entore de las vaquillas suele ser de 26-27 meses para la mayoría de los establecimientos. Esta práctica implica, por un

lado, tener una categoría improductiva por mayor tiempo dentro del establecimiento; y por otro, la necesidad de realizar el manejo de lactancia de esta a través del destete precoz o destete temporario (enlatado) de su primera cría. Este manejo busca bajar los requerimientos de los vientres que aun se encuentran en crecimiento y con cría al pie, para lograr índices de procreo aceptables en su segundo servicio; pero se incurre en mayores costos de alimentación del ternero destetado precozmente.

En relación con lo previamente planteado, es que se propone realizar cambios en la composición tradicional del rodeo de cría. Por un lado, se propone incorporar la invernada de vacas de refugo y la recría de los novillos de propia producción. Estos animales permitirían mejorar el ajuste entre oferta y demanda de forraje, logrando elevar el consumo del forraje producido en los pastizales naturales y por lo tanto aumentar la producción secundaria (Irisarri et al., 2014). Por otro lado, acortar el periodo de recría de las categorías de reposición mediante la asignación de recursos forrajeros de mayor calidad como campos naturales mejorados y verdeos de raigrás, para lograr un primer entore a la edad de 19-20 meses. Esto permitiría disminuir el periodo improductivo de esta categoría, aumentando la productividad de este vientre; y se destetaría un ternero 9 meses antes que evitaría tener que realizar el manejo de la lactancia previa al segundo servicio. Por otro lado, los terneros y terneras de estas vaquillas de primera cría se destetan en un momento diferente al resto del rodeo, lo que permite realizar un mejor manejo de la carga en el invierno, como también diferir ventas.

La incorporación de las vacas de invernada al sistema productivo también tiene como objetivo manejar parte de los remanentes estivales para mejorar el valor forrajero del pastizal. Por otro lado, los novillos de recría permitirían un mejor aprovechamiento del pastizal en los meses de verano; y por ende capturar las altas producciones de forraje estivales para aumentar la producción secundaria. Como resultado de la incorporación de estas categorías de mayor

eficiencia productiva junto al aumento de la carga, se aumentaría la productividad secundaría del sistema.

Por último, la incorporación de estas categorías de invernada al esquema productivo funcionaría como una carga fusible en caso de ser necesario; siendo animales que, en períodos desfavorables para la producción de forraje, su venta o traslado permitiría bajar la carga fuertemente. En promedio estas categorías representarían el 25% de los requerimientos totales del rodeo. En los meses de invierno tanto las vacas de invernada como los terneros de destete de las vaquillas de primera cría pueden ser vendidos para aliviar la carga. Por otro lado, los novillos de recría pueden ser utilizados como carga fusible tanto en los meses de invierno como en el verano. Esta función es particularmente importante cuando se utilizan altas cargas para maximizar el consumo y la producción de carne, ya que actúan de válvula para no resentir la producción secundaria del rodeo de cría y/o producir la degradación del recurso forrajero por sobrepastoreo.

Sistema de cría alternativo para el noreste de Entre Ríos (SCANER)

Descripción del sistema

Como resultado de la combinación de las propuestas de mejora planteadas surge un planteo integral alternativo de los sistemas de cría del noreste de Entre Ríos. Este planteo tiene como objetivo principal hacer un uso más eficiente del pastizal natural mediante el incremento de la carga, para aumentar la producción de carne y mejorar el resultado económico. Partiendo de este punto, se utilizan las herramientas antes descriptas para aumentar la receptividad en busca de mejorar los resultados productivos de los sistemas de cría. En primer lugar, se construyen cuatro circuitos de pastoreo controlado, donde se manejarán los diferentes rodeos del planteo; estos son el circuito de cría, el circuito de primer servicio, el circuito de toros y el circuito de invernada. En cada uno de ellos se utilizan diferentes estrategias de manejo de acuerdo con las propuestas planteadas, con el objetivo de cubrir de la forma más eficiente posible los requerimientos nutricionales de cada uno de los rodeos dentro del sistema.

Este planteo alternativo a los sistemas de cría tradicionales aumentaría la carga y producción de carne, como también los indicadores reproductivos del rodeo de cría. Esto se debe al mejoramiento de la condición corporal del rodeo, la optimización de la recría de la reposición y la incorporación de categorías de invernada, que presentan una mayor eficiencia de producción de carne.

1. Circuito de cría

En primer lugar, se encuentra el circuito de cría, con el rodeo de vacas adultas, que pasa a ocupar el 51% de la superficie útil del campo natural, y la carga promedio pasa a ser de 0,75 EV/ha. El servicio se realiza en los meses de mayor tasa de crecimiento y calidad del forraje, los cuales son octubre, noviembre y diciembre. En cuanto al destete se realiza a mediados de

febrero, en conjunto con el tacto; esto permite a la vaca recuperar condición corporal previo a la parición en los meses de julio, agosto y septiembre.

El área destinada al circuito de cría se divide en cuatro potreros de iguales dimensiones para realizar el manejo del pastoreo en forma controlada y rotativa. De esta manera se pretende adecuar los tiempos de descanso y ocupación, a la tasa de crecimiento y demanda de forraje, haciendo principal hincapié en los meses invernales donde la oferta de forraje del pastizal es mínima. Para suplir este desbalance, se utiliza la suplementación proteica infrecuente de los vientres al 0,5%PV durante el mes de junio (previo a la parición), lo cual permite aumentar el consumo del forraje diferido del verano. Durante este periodo también se monitorea la condición corporal de los vientres, y aquellos que se encuentren en bajo estado (menor a 3 puntos, en la escala condición corporal de 1 a 5), se los lleva de forma anticipada a los verdeos de invierno del circuito de invernada para que lo recuperen.

En segundo lugar, se realiza un mejoramiento del pastizal en uno de los cuatro potreros de este circuito, mediante la introducción de especies C_3 (raigrás) y leguminosas (Lotus Corniculatus y Trébol Blanco), y realizando una fertilización fosforada (100 Kg FDA/ha.año). Para lograr la implantación de estas especies se realiza un pastoreo muy intenso (rejuvenecimiento a diente) en el mes de febrero, también luego del tacto; y se utilizan las categorías de menores requerimientos, que son la vaca de segunda parición, la vaca de invernada, la vaca CUT y novillos de recría (estos últimos dos provenientes del circuito de invernada). Este mejoramiento del pastizal natural se comienza a utilizar a medida que los vientres empiezan a parir; permitiendo realizar un manejo más ordenado del rodeo de cría, identificando los rodeos cabeza-cuerpo-cola; manteniendo la condición corporal del rodeo en parición y estabilizando los índices reproductivos del servicio posterior.

La aplicación de este conjunto de herramientas permitiría una mejor utilización del pastizal, logrando el aumento de la carga y la obtención de índices de preñez del 90% y de marcación del 86%. Como resultado de este circuito se encuentra la venta de vacas SPT (sin presentar ternero) al final de la primavera y terneras de invernada en el otoño; y provee al circuito de invernada con las vaquillas de reposición y novillitos para recría, y a la vaca CUT y vacía para invernada. Por otro lado, recibe las vaquillas de segundo servicio secas provenientes del circuito de primer servicio.

2. Circuito de toros

En segundo lugar se encuentra el circuito de toros, donde se encuentran los toros adultos necesarios para prestar servicio en una proporción del 4,2% al total de los vientres. El área de campo natural ocupado este circuito es del 3% del total de la superficie. Este área se divide en dos potreros de igual tamaño para realizar el manejo del pastoreo en forma controlada, la cual permite de forma simple reservar forraje para el invierno y realizar un manejo controlado y simple del pastoreo. Durante la época de servicio, los toros se asignan en una proporción del 2% de los vientres, de forma rotativa mensual. Esta práctica se realiza para no elevar el número instantáneo de toros por hectárea, de forma tal que estos no ocupen demasiado tiempo en establecer el orden jerárquico, y se renuevan mensualmente para mantener el nivel de servicio.

3. Circuito de primer servicio

En tercer lugar podemos encontrar el circuito de primer servicio, el cual se compone de las vaquillas de primer servicio de otoño y vaquillas de primera cría. Estas utilizan el 22% de la superficie del sistema, donde el 82% es pastizal natural y el otro 18% un verdeo de raigrás fertilizado; teniendo una carga promedio de 0,71 EV/ha. Este circuito recibe a finales de la primavera a las vaquillas recriadas provenientes del circuito de invernada, las cuales reciben su

primer servicio a la edad de 19-20M, de forma anticipada de febrero y marzo. En relación con esto, la parición de estos vientres se adelanta a los meses de noviembre y diciembre, alargando el período en que los terneros se encuentran al pie de la madre y en un momento donde las tasas de crecimiento del forraje son máximas; resultando en destetes de mayor peso en el mes de junio.

El área campo natural destinada a este circuito se divide en seis potreros para realizar el manejo del pastoreo en forma controlada y rotativa, donde la mitad de ellos están destinados a las vaquillas de primer servicio y la otra mitad a las vaquillas de primera cría. En complemento con esto, durante los meses de invierno, las vaquillas de primer servicio pastorean verdeos de raigrás, un recurso de mayor calidad que les permite continuar creciendo y llegar en buena condición corporal al parto. De esta forma también se libera superficie del campo natural en el momento de menor receptividad de este, el cual es utilizado con las vaquillas de primera cría destetadas. Luego, esta última categoría pasa al circuito de cría en la primavera, para recibir su segundo servicio sin cría al pie. Por otro lado, los terneros y terneras destetados de las vaquillas de primera cría pasan al circuito de invernada, al igual que las vaquillas vacías y SPT.

4. Circuito de invernada

Por último, como parte del resultado del manejo implementado en los circuitos anteriores, se libera 25% de la superficie donde se encuentra el circuito de invernada, el cual representa la principal modificación para los sistemas de cría tradicionales. Este circuito se encuentra dividido casi en partes iguales, donde una de ellas es de campo natural mejorado y la otra es un verdeo de raigrás fertilizado. En cuanto al primer recurso forrajero, este se divide en cuatro potreros de iguales dimensiones para realizar el manejo del pastoreo en forma controlada, y se realiza un mejoramiento del pastizal mediante la introducción de especies leguminosas de

producción primavero-estival (Lotus corniculatus y trébol rojo), y fertilización fosforada (85 Kg FDA/ha.año). Para lograr la implantación estas especies se utilizan cargas instantáneas altas durante el mes de marzo, con vacas de refugo.

En esta área se realizan las recrías de las vaquillas de reposición de primer año, hasta que estas pasan al circuito de primer servicio, los novillos de un año, que se recrían desde su destete en el otoño hasta el final de verano siguiente y la totalidad de los terneros/as destetados en el invierno, provenientes de las vaquillas de primera cría, por un periodo de 5 meses. Por otro lado, se encuentran aquí las vacas CUT (sin recibir servicio), y se realiza la invernada de todas categorías de refugo de los rodeos de cría y primer servicio; excepto por las vacas SPT.

La incorporación de estas categorías de recría e invernada (descontando las vaquillas de reposición) permiten aumentar la producción de carne, y actuar como carga fusible en años donde la producción de forraje sea menor a la esperada, pudiéndose reincorporar hasta un 22% de la superficie destinada a la invernada para ser utilizados por el rodeo de cría y de primer servicio, con el objetivo de aumentar la oferta de forraje para estas categorías. En relación con esto, el momento de mayor importancia para realizar los ajustes de carga es el comienzo del otoño, donde se evalúan los remanentes de forraje en las parcelas de pastizal natural destinadas a ser pastoreadas en los meses siguientes hasta iniciado el invierno. La disponibilidad de forraje en ese momento representa más del 70% del total del pasto que habrá para ser consumido en el periodo otoño-invernal, y determinará si es necesario la utilización de parte de la superficie del circuito de invernada para los vientres, como también la cantidad de hacienda que será posible recriar y/o engordar durante el inverno. En cuanto a la primavera y el verano, los ajustes de carga por venta de hacienda dependerán en mayor de medida de las tasas de crecimiento instantáneas del pastizal natural, las cuales presentan una mayor variabilidad asociada a las precipitaciones recibidas en esos meses.

Entonces, para representar el sistema de cría alternativo para el NE de Entre Ríos, se tomo un establecimiento hipotético de 1.000 hectáreas y se detalla la cantidad de cabezas de cada categoría, superficie de recursos forrajeros, e incorporación de insumos e inversiones de cada circuito (Figura 10).

SCANER	**CRÍA**				**INVERNADA**	**TOTAL**
Circuito	Vaca adulta	Vaquillona	Toro	Total		
Vaca adulta	315			315		315
Vaquilla 2do Serv	79			79		79
Vaquilla 1ra Parición		87		87		87
Vaquilla 1er Servicio		92		92		92
Toros			17	17		17
Vaquillas Rep. 1 año					92	92
Novillitos 1 año					167	167
Destete Invierno					79	79
Vaca vacía					39	39
Vaquilla vacía					8	8
Vaquilla SPT					6	6
Vaca CUT					20	20
Vaca exCUT					20	20
Cabezas Totales	**394**	**179**	**17**	**589**	**431**	**1.020**
Campo Natural (ha)	381	178	25	585		585
Campo Natural Mejorado (ha)	127			127	132	259
Raigrás (ha)		39		39	117	156
Superficie Total (ha)	**509**	**217**	**25**	**751**	**249**	**1.000**
%	51%	22%	3%	75%	25%	100%
Suplemento (KgMS/ha)	43	0		29	-	22
Mejoramiento de CN						
Fertilizaciíon PDA (Kg/ha)	35			24	45	29
Semillas Lg + C3 (Kg/ha)	7			5	4	4
Instalaciones (unidades)						
Molino (un)	0,8	0,4	0,0	1,2	0,4	2
Bebedero (un)	1,2	0,5	0,1	2	1	2
Alambre 17/15 (mts)	14.443	6.167	722	21.332	7.077	28.409
Postes (un)	58	25	3	86	29	115
Electrificador (un)		0,4			1,2	2
Panel Solar (un)		0,4			1,2	2
Hilo Electrico (mts)		2.096			6.260	8.356
Varillas plasticas (un)		42			125	167
Carga (EV/ha)	0,75	0,71	0,67	**0,74**	**0,97**	**0,80**
Producción de carne (Kg/ha)	118	90	-	**106**	**226**	**136**

Figura 10: Esquema de sistema de cría alternativo para NE de Entre Ríos, para un establecimiento de 1.000 has, con distribución de categorías (cabezas), superficie de recursos forrajeros (ha), carga (EV/ha), producción de carne (kg/ha) e incorporación de insumos y/o inversiones, por circuito.

Por último, se comparan los balances forrajeros (Figura 11), indicadores reproductivos y resultados físicos (Figura 12) de los sistemas de cría tradicionales y el sistema alternativo propuesto (SCANER), y se observan sus diferencias.

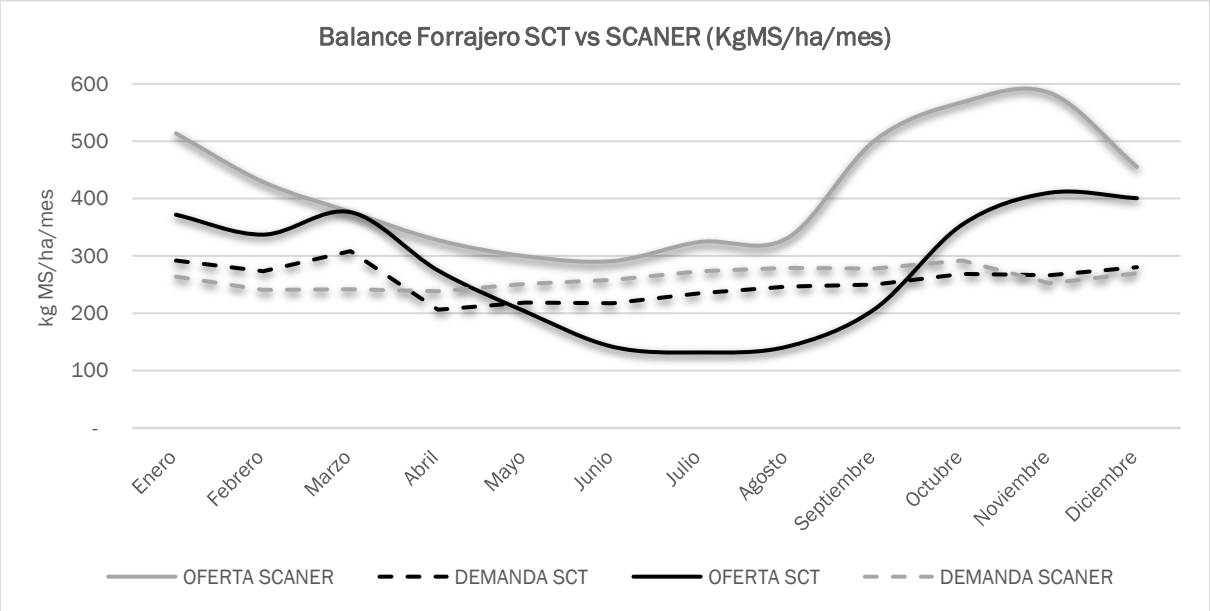


Figura 11: Comparación de los balances forrajeros de los sistemas de cría tradicionales (SCT) y el sistema de cría alternativo (SCANER), para NE de Entre Ríos (elaboración propia).

Indicadores	**SCT**	**SCANER**	**Diferencia**
% Preñez	82%	90%	*10%*
% Marcación	75%	86%	*13%*
Dif.Tacto-Marcación	8%	5%	*-38%*
RESULTADOS FISICOS			
Vaca entorada/ha	0,54	0,49	*-10%*
Vaca preñada/ha	0,44	0,44	*-1%*
Ternero logrado/ha	0,41	0,41	*2%*
% Verdeos	0,00	0,16	
% Campo natural mejorado	0,00	0,26	
Carga (EV/ha)	**0,67**	**0,80**	***19%***
PC (KgPV/ha)	**84**	**136**	***62%***

Figura 12: Comparación de indicadores y resultados físicos de los sistemas de cría tradicionales (SCT) y el sistema de cría alternativo (SCANER), para NE de Entre Ríos (elaboración propia).

Implicancias del sistema

La adopción de este sistema de cría alternativo tiene implicancias a varios niveles y escalas. En primer lugar, como se describió con anterioridad a nivel productivo y escala predial, permite aumentar la producción de carne por unidad de superficie, mejorar los índices reproductivos del rodeo y la eficiencia de los vientres, como también proporcionar flexibilidad en el manejo de la carga ante variaciones en la producción primaria. En relación con esto, un mejor balance forrajero sumado a una mayor flexibilidad en el manejo de la carga permitiría evitar la degradación del recurso por sobrepastoreo y posterior enmalezamiento, siendo entonces una opción más sustentable en el tiempo para la conservación de los pastizales naturales.

En cuanto al impacto económico, este puede medirse con varios indicadores, aunque el enfoque esta puesto sobre tres de ellos. Mediante la utilización de este sistema de cría alternativo se logra aumentar la renta del negocio, incrementar el margen bruto por hectárea y afrontar mejor el costo de oportunidad de la tierra (Figura 12).

	SCANER				***SCT***				**Diferencia**		
Renta	**4,6%**				**1,6%**				**3,0%**		*192%*
MB c/Arrendamiento	**$**	**1.097**	**USD**	**24**	**$**	**263**	**USD**	**6**	USD	18	*316%*
Arrendamiento	**$**	**(2.594)**	**USD**	**(57)**	**$**	**(2.594)**	**USD**	**(57)**			
Margen Bruto	**$**	**3.691**	**USD**	**81**	**$**	**2.857**	**USD**	**63**	USD	18	*29%*
Ingreso	**$**	**7.406**	**USD**	**163**	**$**	**4.154**	**USD**	**92**	USD	72	*78%*
Gasto Total	**$**	**(3.715)**	**USD**	**(82)**	**$**	**(1.296)**	**USD**	**(29)**	USD	(53)	*-187%*
Sanidad	$	(274)	USD	(6)	$	(221)	USD	(5)			
Honorarios Veterinarios	$	(43)	USD	(1)	$	(54)	USD	(1)			
Personal	$	(658)	USD	(15)	$	(698)	USD	(15)			
Sales Minerales (6% P)	$	(58)	USD	(1)	$	(84)	USD	(2)			
Amortización Toros	$	(165)	USD	(4)	$	(239)	USD	(5)			
Suplementos (expeller soja)	$	(283)	USD	(6)	$	-	USD	-			
Mejoramiento CN	$	(1.024)	USD	(23)	$	-	USD	-			
Amort. Instalaciones	$	(45)	USD	(1)	$	-	USD	-			
Verdeo de Invierno	$	(1.077)	USD	(24)	$	-	USD	-			
Reservas	$	(86)	USD	(2)	$	-	USD	-			

Figura 12: Comparación de los indicadores económicos por unidad de superficie (ha) del sistema de cría alternativo y el sistema de cría tradicional (elaboración propia, agosto 2019).

Por otro lado, se realizó la comparación de estos esquemas productivos para el noreste de Entre Ríos dentro de otro contexto donde las variables económicas eran más favorables para los negocios ganaderos, durante el año 2016 (Figura 13). Este contexto se caracterizó principalmente por un mayor precio promedio de la hacienda, y una mayor relación de precio invernada-gordo, favorable para los sistemas de cría tradicionales ya que venden solo categorías de invernada. En esta comparación de escenarios se puede apreciar que las diferencias a nivel de renta se mantienen y los costos permanecen relativamente estables para ambos esquemas productivos. Pero no sucede lo mismo con el resto de los indicadores, donde se observan importantes variaciones en el ingreso, y consecuentemente en el margen bruto y margen bruto con arrendamiento para ambos esquemas productivos. También se puede observar como un escenario desfavorable para el negocio ganadero tiene impacto negativo relativo mayor en el sistema de cría tradicional, llevando a que el mismo tenga un resultado nulo o negativo.

Escenario	2016	2019	Diferencia
Precio Prom. Hacienda	USD 1,68	USD 1,22	-37%
Rel. F/G (*)	1,28	1,07	
SCT			
Renta	6,6%	1,6%	-5,0
MB c/Arrendamiento	USD 32,9	USD 5,8	-466%
Arrendamiento	USD (69,5)	USD (57,3)	-21%
Margen Bruto	USD 102,4	USD 63,1	-62%
Ingreso	USD 139,5	USD 91,7	-52%
Gastos	USD (37,2)	USD (28,6)	-30%
SCANER			
Renta	9,8%	4,6%	-5,3
MB c/Arrendamiento	USD 68,1	USD 24,2	-181%
Arrendamiento	USD (69,5)	USD (57,3)	-21%
Margen Bruto	USD 137,5	USD 81,5	-69%
Ingreso	USD 224,7	USD 163,5	-37%
Gastos	USD (87,2)	USD (82,0)	-6%
Diferencial SCANER-SCT			
Renta	3,2	3,0	p.p.
MB c/Arrendamiento	USD 35,2	USD 18,4	-91%
Ingreso	USD 85,2	USD 71,8	-19%
Gastos	USD (50,0)	USD (53,4)	6%

Figura 13: Comparación de los indicadores económicos por unidad de superficie (ha) del sistema de cría alternativo y el sistema de cría tradicional para dos escenarios, 2016 y 2019. (*) Rel. F/G: Relación de precios instantánea del kilogramo de peso vivo de ternero (F) y novillo (G) (elaboración propia).

Dentro de este análisis económico de los esquemas productivos en cada escenario, se evaluó el impacto de la variación de precios en los insumos que incorpora el sistema de cría alternativo. En la composición del costo de este sistema se destaca la implantación de verdeos de invierno y el mejoramiento del campo natural (Figura 12); donde el fertilizante aplicado (FDA y UREA) en ambos casos explica el 62% del incremento del costo de este esquema respecto de la cría tradicional. Por lo tanto, se evaluó la variación del precio del insumo de mayor peso relativo para el sistema (PDA), y se llegó a la conclusión de que en un escenario

desfavorable para los negocios ganaderos (año 2019), el precio del PDA debería aumentar en más del 50%, y en un escenario favorable (año 2016) en más de 120%, para que el esquema de cría tradicional sea más conveniente económicamente que el sistema alternativo. En relación con esto, cabe destacar que, en los últimos 10 años, el precio de este insumo no ha alcanzado ninguno de esos valores (AACREA, 2019).

Por último, el impacto a nivel zonal, para los departamentos de Concordia y Federación, por la aplicación de este sistema de cría alternativo, y realizar un uso más eficiente del pastizal natural, produciría un aumento del 47% en producción de carne total, ya que el 69% de la superficie de los establecimientos son ganaderos (Engler et al., 2008), dedicándose esencialmente a la cría bovina, la cual se encuentra ubicada en 95% sobre pastizales naturales (Lezana et al., 2008). Este incremento en la producción de carne traería como consecuencia a nivel económico, un aumento del 78% de los ingresos brutos de la actividad ganadera, pasando de 1,59 billones a 2,83 billones de pesos, para el año 2019. Por otro lado, la utilización de este sistema alternativo permitiría evitar la degradación y/o el reemplazo de los pastizales naturales por cultivos agrícolas, debido a la falta de rentabilidad que presentan los sistemas de cría tradicionales.

Limitantes del sistema

La aplicación de este planteo alternativo presenta algunas limitaciones para su aplicación, algunas de ellas de origen agronómico o productivo y otras de origen económico. Dentro del primer grupo, se encuentran vinculadas a la implantación de los verdeos invernales y su productividad. Por un lado, la provincia de Entre Ríos posee una ley de bosques que establece un ordenamiento territorial y regula la remoción de los montes naturales, para el caso particular de los departamentos de Concordia y Federación, la mayor parte de la superficie es deforestable excepto por las selvas en galería y cuencas de arroyos o ríos. Por lo que esto puede llegar a ser una limitante menor según la ubicación del establecimiento que pretenda adoptar este sistema alternativo, más específicamente para los sitios donde se encuentren los potreros destinados a realizar verdeos invernales. Por otro lado, el relieve típico del noreste entrerriano es de altillanuras con peniplanicies onduladas (Engler et al., 2008), aunque en menor medida también las hay planas, esta situación sumado al drenaje deficiente de los vertisoles donde se encuentran los planteos ganaderos, pueden llegar a ser una limitante para la producción de forraje de los verdeos invernales, por la mayor intensidad de anegamiento de estos ambientes. Por lo tanto, en estos casos con limitaciones productivas es aconsejable aumentar la superficie destinada a verdeos de invierno y/o aumentar la proporción de campo natural mejorado, mediante la intersiembra de especies invernales y su correspondiente fertilización.

En segundo lugar, este sistema alternativo necesita una inversión superior a la de los sistemas de cría tradicionales, ya que requiere del mejoramiento de la estructura para el manejo de la hacienda, la realización de verdeos de invierno, el mejoramiento de campo natural y la incorporación de suplementos extra-prediales. Como también requiere de financiamiento en el primer año de aplicación para retener parte de la hacienda por un período de 6 a 10 meses, y poder recriar y/o invernar a estos animales. El resultado entonces es un incremento en el capital

hacienda (debido al aumento de stock) de un 55% respecto del sistema de cría tradicional, y un incremento del 187% de los gastos (más las amortizaciones) necesarios para el funcionamiento del esquema planteado.

Conclusiones

En función de las propuestas planteadas, es factible diseñar y proponer un sistema alternativo de cría bovina en base pastoril, que permita realizar una mejor utilización de los pastizales naturales y revierta las debilidades productivas y económicas del sistema actual.

El sistema desarrollado parte de la base de los sistemas de cría bovina tradicionales, donde habitualmente la cría es la única actividad del establecimiento. Sin embargo, para el caso de planteos de cría que se encuentran dentro de esquemas mixtos, con agricultura, por ejemplo; probablemente se puedan plantear otras alternativas de mejoramiento, como la incorporación de praderas perennes o coberturas invernales dentro de las rotaciones agrícolas, o la utilización de granos propios; permitiendo potenciar ambas actividades.

De igual manera, las herramientas mencionadas en el presente trabajo se encuentran en gran medida en conocimiento por parte de los productores de cría de la zona; pese a que su adopción a nivel predial sea muy baja. En parte, esta baja adopción de tecnologías y planteos más productivos, pude deberse al perfil de los empresarios que se encuentran al frente de los mismos, lo cuales tienden a ser más conservadores. Por otro lado, su falta de implementación puede deberse a su situación económica y financiera, ya que su adopción implica una mayor inversión; y/o su situación profesional, debido a que el manejo de este tipo de planteos requiere mayor intervención y tiempo dedicado por parte de productor.

Finalmente, cabe destacar la falta de información e investigación sobre el pastizal natural de noreste de Entre Ríos, como también el desarrollo local de tecnologías para el manejo de este recurso, que ocupa más de 70% de la superficie ganadera. Por lo tanto, el desarrollo del presente trabajo toma relevancia como antecedente para comprender el funcionamiento de sistemas pastoriles de cría de la zona y la adaptación de tecnologías para mejorar la utilización de su principal recurso forrajero, el pastizal natural.

Bibliografía

AACREA (2019). Relación Insumo Producto (RIP 3.0). (Revisado 01/08/2019) Link: https://www.crea.org.ar/relacion-insumo-producto/

Barbera, P., Sampedro, D., López Valiente, S., Flores J. (2011). Suplementos proteicos para forrajes de baja calidad. Avances en nutrición animal de vacunos que utilizan forrajes de baja calidad. EEA INTA Mercedes. Proyecto ganadero. Centros Regional Corrientes. Serie Técnica Nº 48. Pág.1-6.

Barbera, P., Bendersky, D., Calvi, M., Cetrá, B., Flores, A., Hug, M., Pellerano, L., Pizzio, R., Rosatti, G., Sampedro, D., Sarmiento, N. (2018). Cría vacuna en el NEA. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA, 2018. Libro digital.

Bendersky, D., Pizzio, R., Barbera, P., Zapata, P., Maidana, C. (2012). Prácticas de manejo para la promoción de especies invernales sobre campo natural del Centro Sur de Corrientes. Centro Regional INTA Corrientes. Proyecto Regional Ganadero. Pág. 49-54.

Benítez, C., Fernández, J. (1970). Especies forrajeras de la pradera natural. Fenología y respuesta a la frecuencia y severidad de corte. INTA EEA Mercedes. Serie Técnica No 10. 13 p.

Campbell, B., Gordon, I., Luckert, M., Petheram, L., Vettere, S. (2006). In search of optimal stocking regimes in semi-arid grazing lands: One size does not fit all. Ecological Economics 60: 75–85.

Deregibus, V., Oesterheld, M., Boc-Ho, R., Aranguren, J., Landi, M. 1987. Producción forrajera y de carne en pastizales naturales de la Provincia de Entre Ríos pastoreados en forma alternativa y planificada. Revista CREA 125, 63-70.

Dorsch, A., Sanbattini, R. (1996). Estudio de la receptividad de un monte sometido a fertilización con fosfato diamónico en dos épocas de aplicación (otoño y primavera). Associação de Universidades "Grupo Montevideo" 4ta. Jornada de Investigação. 28, 29 e 30 de agosto de 1996. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 64.

De Battista J., Diez P., Ré A., Iacopini L., Costa M. (2006). Respuesta a la fertilización de raigrás anual en vertisoles de Entre Ríos. Revista Argentina de Producción Animal 26 (1): 138-140.

Engler, P., Rodriguez, M., Cancio, R., Handloser, M., Vera, L. (2008). Zonas Agro Económicas Homogéneas. Descripción ambiental, socioeconómica y productiva. INTA Entre Ríos. http://inta.gob.ar/documentos/zonas-agroeconomicas-homogeneas-entre-rios

Irisarri, G., Derner J., Ritten J., Peck D. (2019). Beef production and net revenue variability from grazing systems on semiarid grasslands of North America. Livestock Science 220:93-99.

Irisarri, G., Oesterheld M., Golluscio, R., Paruelo, J. (2014). Effects of animal husbandry on secondary production and trophic efficiency at a regional scale. Ecosystems 17: 738-749.

Jacobo, E., Rodríguez A., Bartoloni, N., Deregibus, A. (2006). Rotational Grazing Effects on Rangeland Vegetation at a Farm Scale. Rangeland Ecol Manage 59:249–257.

Jacobo E. (2012). Manejo de pastizales naturales para una ganadería sustentable en la pampa deprimida: buenas prácticas para una ganadería sustentable de pastizal: kit de extensión para las pampas y campos / Elizabeth Jacobo y Adriana Mabel Rodríguez; coordinado por Fernando O. Miñarro y Pablo Preliasco. - 1a ed. - Buenos Aires: Fund. Vida Silvestre Argentina; Aves Argentinas Aop, 2012.

Landi, M., Oesterheld, M., Deregibus, V. (1987). Manual de especies forrajeras de los pastizales naturales de Entre Ríos. AACREA, 78 pp.

Lauenroth, W. (1979). Grassland primary production: North American grasslands in perspective. Páginas 3-24 en N. French, editor. Perspectives in grassland ecology. Springer-Verlag, New York.

Lauenroth, W., Sala, O. (1992). Long-Term Forage Production of North American Shortgrass Steppe. Ecological Applications 2:397-403.

Lezana L., Pueyo J., Iacopini M., Fonseca J., Burns J., Mansilla A. (2008). Medición de la producción primaria del pastizal natural en el centro-norte de la provincia de Entre Ríos. Red de ensayos. Informe INTA

Lezana L. (2017). Productividad del pastizal natural en el centro norte de Entre Ríos en 2016. Serie Extensión INTA Paraná Nº 81:9-11.

Martínez Ortiz, U., Jacobo, E., Cañada, P., Sobredo, M. (2017). Análisis económico del manejo de pastizales naturales en la depresión del Salado. Boletín técnico de la Fundación Vida Silvestre Argentina. 34 páginas. Buenos Aires.

Oesterheld, M., Sala, O., Mc Naughton, S. (1992). Effect of animal husbandry on herbivore-carrying capacity at a regional scale. Nature, 356:234-236.

Oesterheld, M., Di Bella, C., Kerdiles, K. (1998). Relation between NOAAAVHRR satellite data and stocking rate of rangelands. Ecological applications 8:207-212.

Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H., Aragón, R., Campanello, P., Prado, D., Oesterheld, M., León, J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. Ecología Austral 28:040-063.

Paruelo, J., Lauenroth, W., Burke, I., Sala, O. (1999) Grassland precipitation-use efficiency varies across a resource gradient. Ecosystems 2: 64-68.

Pizzio, R. (1998). Tecnologías de manejo para los pastizales del NEA. Jornada Regional de Carne Vacuna del NEA y el MERCOSUR. Formosa. INTA, Pág. 30-34.

Quintero, C., Riso, L., González, A., Izaguirre, M. (1999). Estado de fertilidad de los suelos de Entre Ríos. Principales limitaciones. Primer Simposio Nacional sobre Suelos Vertisólicos. Oro Verde, 22 de octubre de 1999. Resúmenes p.: 2 -6.

Rearte, D. (2007). La producción de carne en la Argentina. Programa Nacional de Carnes. INTA. Publicación digital.

Richards, M., Spitzer J., Warner M. (1986). Effect of Varying Levels of Postpartum Nutrition and Body Condition at Calving on Subsequent Reproductive Performance in Beef Cattle. Journal of Animal Science, 62:300–306.

Rouquette F. (2016). Invited Review: The roles of forage management, forage quality, and forage allowance in grazing research. The Professional Animal Scientist 32:10-18.

Sabattini, R., Muzzachiodi, N., Dorsch, A. (2002). Manual de Prácticas de Manejo del Monte Nativo. U.N.E.R. 56 pág.

Sala, O., Parton, W., Joyce, L., Lauenroth, W. (1988). Primary production of the central grassland region of the United States. Ecology 69:40-45.

Sampedro, D., Vogel, O., Franz, N., Celser, R. (1998). Tecnología para mejorar la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría en el centro-sur de la provincia de Corrientes. Serie Técnica Nº 29. EEA INTA Mercedes.

Sampedro, D., Galli, I., Vogel, O. (2003). Condición corporal. Una herramienta para planificar el manejo del rodeo de cría. Serie Técnica Nº 30. EEA INTA Mercedes, EEA INTA Concepción del Uruguay.