

Trabajo Final de Carrera – Ingeniería Agronómica
Departamento de agronomía – Universidad Nacional del Sur

Práctica Profesional en INTA Bahía Blanca

Sudoeste bonaerense y el arte de lo posible:

Cría y recria en el establecimiento San Luis

Alumno: Pedro Larraburu

Docente Tutor: Dr. (Ing. Agr.) Torres Carbonell Carlos

Docentes consejeros:

- Dr. (Ing. Agr.) Veronica Piñeiro
- Dr. (Ing. Agr.) Torquatti Sergio



2026

Índice

Sudoeste bonaerense y el arte de lo posible:	0
Cría y recría en el establecimiento San Luis	0
Agradecimientos:	3
Resumen:	5
Introducción:	6
Objetivos:	7
Objetivo general:	7
Objetivos específicos:	7
Objetivos personales:	7
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA):	8
Caracterización institucional:	8
Estructura y funcionamiento:	9
Agencia de extensión rural Bahía Blanca:	9
Vinculación con el presente trabajo:	10
Marco Referencial:	10
Sudoeste bonaerense:	10
Riesgo productivo y dinámica de toma de decisiones	12
Persistencia y estabilidad productiva de pasturas perennes	13
Incremento de la producción bovina de cría a través de la incorporación de recría cortas	14
Establecimiento San Luis	16
Presentación del establecimiento y sistema productivo actual	16
Desarrollo de la propuesta de mejora:	17
Propuesta para la distribución de recursos y estimación de raciones:	22
Cadena forrajera:	24
Rodeo de cría:	26
Sanidad:	28
Servicio:	29
Reposición:	30
Destete:	30
Recría:	31
Producción de carne comparativa	32
Análisis Económico	33
Sistema Actual:	33
Propuesta mejorada:	35
Análisis de la propuesta desde la Triple dimensión de la sostenibilidad:	37

Dimensión Social:.....	37
Dimensión Ambiental:	38
Dimensión Económica:	39
Conclusiones:.....	39
Bibliografía	40

Agradecimientos:

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, quienes me acompañaron incondicionalmente a lo largo de todo este camino. Su apoyo fue fundamental, incluso en uno de los momentos más inciertos de mi vida académica, cuando decidí dejar una carrera avanzada para comenzar nuevamente, guiado por la convicción, que hoy se reafirma cada día. Sé que aquella decisión no estuvo exenta de dudas ni preocupaciones, y valoraré siempre la confianza y el respaldo que me brindaron. Este logro es tan mío como de ellos.

A mi hermano, por su presencia constante, por la paciencia y por haber sido tantas veces un oído atento en los momentos de mayor cansancio y exigencia. Más de una vez ocupó el rol de amigo, consejero y sostén, algo que agradezco profundamente.

A mi novia, por haber estado durante el momento mas demandante de la carrera, acompañando siempre.

Este tramo final de la carrera me habría encontrado en un lugar muy distinto de no haber sido por el apoyo y la generosidad de mi tío. Su decisión de confiarme su campo, cuando yo apenas contaba con conocimientos básicos y muchas ganas de aprender, marcó un antes y un después en mi formación profesional y personal. Más que un tío, ha sido un referente, un consejero y una figura clave en mi desarrollo, transmitiéndome no solo enseñanzas técnicas y productivas, sino también una valiosa mirada empresarial. Sus máximas “el arte de lo posible” y “no te hagas los rulos”, han trascendido lo laboral para convertirse en verdaderas guías de vida.

A la Universidad, por haber sido el espacio donde pude formarme, cuestionar, aprender y crecer. A los docentes que contribuyeron a mi formación a lo largo de la carrera y, en particular, a quienes me acompañaron y orientaron durante el desarrollo de esta tesis, por su tiempo, predisposición y aportes.

Al INTA, institución en la cual tuve la oportunidad de realizar mi pasantía, experiencia que resultó determinante en mi formación y en la consolidación de mi perfil profesional. A sus profesionales y técnicos, por la apertura, la confianza y los conocimientos compartidos.

Finalmente, deseo agradecer especialmente a los profesores que me brindaron la oportunidad de desempeñarme como ayudante. Esa experiencia no solo enriqueció

mi formación académica, sino que también me permitió ver otra rama de la profesión que despertó un nuevo interés en mí.

Por todo lo anterior, el inicio de mi vida profesional no se encuentra respaldado únicamente por los conocimientos técnicos adquiridos, sino también por una profunda formación personal, construida a partir de las experiencias, los vínculos y el acompañamiento de quienes formaron parte de este camino.

A todos aquellos que, desde su lugar, contribuyeron de una u otra manera para que hoy pueda llegar hasta aquí, les expreso mi más sincero agradecimiento. Comienzo esta nueva etapa con orgullo, entusiasmo, inquietud y una enorme esperanza en lo que vendrá.

Resumen:

El presente trabajo se realizó en el marco de una práctica profesional entre el Departamento de Agronomía (UNS) y el área de Agroeconomía y Extensión Rural de INTA Bahía Blanca. Se analiza la situación actual y se presenta una propuesta de mejora para el sistema de cría del establecimiento “San Luis”, ubicado en el partido de Bahía Blanca, en un contexto caracterizado por márgenes económicos estrechos y alta variabilidad climática. La modelización de la producción se realizó con datos obtenidos de visitas técnicas y utilizando precios de hacienda, costos de implantación e insumos actualizados al 31 de diciembre de 2026.

El objetivo fue contrastar un sistema de cría pura, basado en pastizal natural, frente a un planteo intensificado sobre pasturas perennes con recría de terneros machos sobre verdeos de invierno. Bajo este análisis, la modelización predice márgenes brutos de 55 y 87 USD/ha, respectivamente. La mejora propuesta radica en la introducción de la recría como herramienta para monetizar el forraje mediante una conversión eficiente en carne, funcionando además como “fusible” ante sequías para brindar estabilidad al sistema. La recría corta reduce la carga animal en periodos de mayor incertidumbre forrajera, tanto en cantidad como calidad.

Complementariamente, se propone una cadena forrajera de pasturas perennes con apoyo de verdeos estratégicos durante el pre y postparto, garantizando una condición corporal (CC) de 5 (escala 1-9) para asegurar la eficiencia del servicio posterior.

Finalmente, cabe destacar que la presente modelización no debe interpretarse como una estructura rígida, sino como una hoja de ruta estratégica. Dado que la producción agropecuaria está sujeta a variables climáticas y macroeconómicas altamente dinámicas, este modelo brinda el marco teórico necesario para la toma de decisiones. De esta manera, el plan de negocios permite realizar ajustes tácticos anuales sobre una base técnica sólida, evitando la improvisación y asegurando que las modificaciones coyunturales mantengan la coherencia con los objetivos productivos de largo plazo del establecimiento.

Introducción:

El presente trabajo de intensificación, realizado como instancia final de la carrera de Ingeniería Agronómica, se desarrolló en el marco de una práctica profesional orientada al área de Agroeconomía y Extensión Rural. Dicha experiencia tuvo lugar a partir de un convenio de cooperación entre el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur (UNS) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), específicamente en la Agencia Bahía Blanca de la Estación Experimental Agropecuaria Bordenave, durante el período comprendido entre abril y julio de 2025.

La práctica se centró en el acompañamiento en tareas de Extensión y relevamiento técnico de Establecimientos con Grupo de Extensión en Establecimientos Rurales Extensivos del INTA Bahía Blanca, participando activamente en el trabajo articulado con productores del sudoeste bonaerense (SOB).

Esta región presenta una elevada variabilidad climática y condiciones agroecológicas limitantes, lo que otorga a la extensión rural un papel clave en el fortalecimiento de las capacidades de planificación, toma de decisiones y gestión de los sistemas productivos.

La labor de los Ingenieros Agrónomos del INTA se sustenta en el acompañamiento técnico y el asesoramiento continuo, promoviendo el desarrollo sostenible de los sistemas agropecuarios desde una perspectiva integral que contempla las dimensiones económica, social y ambiental.

Este enfoque resulta especialmente significativo para pequeños y medianos productores, quienes suelen enfrentar restricciones estructurales y financieras que limitan su acceso a asesoramiento privado especializado.

En este marco, la extensión rural procura adaptar y transferir tecnologías acordes a las particularidades agroecológicas locales, impulsando mejoras en la eficiencia productiva, la resiliencia frente a escenarios adversos y el uso responsable de los recursos disponibles.

La experiencia desarrollada permitió consolidar y ampliar conocimientos técnicos, vincular la formación académica con problemáticas territoriales concretas y contribuir

al diseño de estrategias de manejo más sustentables, fortaleciendo al mismo tiempo el entramado productivo regional mediante el trabajo directo con productores.

A través de la metodología de estudio de caso, se profundizó en la situación particular de un establecimiento rural seleccionado: Est. San Luis de la región de Bahía Blanca, lo que posibilitó aplicar herramientas de análisis con mayor nivel de detalle y realizar un aporte técnico-profesional contextualizado.

Objetivos:

Objetivo general:

- Modelizar el tipo de producción ideal para el establecimiento San Luis, combinando conceptos agronómicos y económicos.
- Analizar el impacto del cambio tecnológico a una propuesta mejorada de sistema de cría sobre pasturas perennes con recría de terneros corta sobre verdeos de invierno respecto a la situación actual de cría pura sobre campos naturales y verdeos.

Objetivos específicos:

- Planificar la distribución y el momento de uso de las pasturas para estabilizar la oferta forrajera.
- Evaluar los indicadores productivos de ambos modelos.
- Determinar el resultado económico para cada sistema.

Objetivos personales:

- Reconocer el valor productivo de la zona con una producción ganadera estable y de calidad.
- Realizar práctica profesional en el agregado valor a la producción de cría con la recría de machos, aprovechando de la mejor manera posible la curva de

crecimiento y generando animales que logren buena calidad carnicera al momento del encierre.

- Identificar tecnologías de procesos que ayuden a expresar el potencial de las pasturas y verdeos.
- Aplicar conocimientos de la formación en suplementación estratégica, que permita un mejor aprovechamiento de los recursos, teniendo en cuenta el impacto económico en la producción.
- Desarrollar una cadena forrajera óptima para el establecimiento, considerando las particularidades del mismo y utilizando como base, la información brindada por los distintos muestreos del INTA en cuanto a cantidad de raciones y aporte nutricional en los distintos momentos del año.
- Comprender de una manera profunda los requerimientos de la hacienda en cada momento del año, para lograr una oferta completa a partir de los recursos disponibles y de las posibles suplementaciones, sin el uso de “recetas” sino sabiendo que aporta cada insumo y cual es la mejor manera de utilizarlos, para poder adaptarse a los cambios de mercado otorgando siempre el suplemento que cubra las necesidades al menor costo.
- Desarrollar una mirada integral de la producción que englobe tanto lo agronómico, como lo económico y social.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA):

Caracterización institucional:

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es un organismo público descentralizado del Estado Nacional, creado en 1956 con el objetivo de impulsar, desarrollar y transferir conocimientos, tecnologías e innovaciones orientadas al sector agropecuario, agroalimentario y agroindustrial. Su misión institucional se centra en la generación y difusión de información científica y técnica, promoviendo el desarrollo sostenible de los territorios rurales y contribuyendo a la competitividad, la eficiencia productiva y la conservación de los recursos naturales.

El organismo desarrolla sus actividades a través de una amplia red territorial conformada por Centros Regionales, Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEA), institutos de investigación y Agencias de Extensión Rural (AER), distribuidas en todo el territorio nacional. Esta estructura descentralizada permite adaptar las líneas de trabajo a las particularidades ambientales, productivas, económicas y sociales de cada región, favoreciendo la generación de soluciones tecnológicas contextualizadas.

Las acciones del INTA abarcan múltiples áreas, entre ellas la investigación aplicada, la experimentación, la extensión rural, la asistencia técnica y la capacitación. En este marco, el organismo cumple un rol estratégico en la articulación entre el sistema científico-tecnológico y los sistemas productivos, facilitando la adopción de tecnologías y prácticas de manejo que contribuyan a la sostenibilidad y resiliencia de los sistemas agropecuarios.

Estructura y funcionamiento:

El INTA organiza su accionar mediante Centros Regionales que coordinan el trabajo de las Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEA) y de las Agencias de Extensión Rural (AER). Esta organización posibilita la integración entre la generación de conocimiento y su transferencia, articulando la investigación con las demandas productivas locales y regionales.

Las Agencias de Extensión Rural constituyen el principal nexo operativo entre la institución y los productores. A través de estas unidades territoriales se brinda asesoramiento técnico, acompañamiento en procesos productivos, capacitación y difusión de tecnologías. Asimismo, desempeñan un papel clave en la adaptación de las recomendaciones técnicas a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas específicas de cada zona.

Agencia de extensión rural Bahía Blanca:

La Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca integra la estructura territorial del INTA y desarrolla sus actividades en el ámbito del sudoeste bonaerense, región caracterizada por condiciones agroecológicas particulares, tales como elevada

variabilidad climática interanual, ambientes semiáridos y marcada heterogeneidad productiva.

Desde el punto de vista administrativo y técnico, la Agencia depende de la Estación Experimental Agropecuaria correspondiente a la región, integrándose a las líneas programáticas institucionales definidas a nivel regional y nacional. Sus acciones se orientan al acompañamiento técnico de los sistemas productivos locales, la generación de instancias de capacitación y la transferencia de tecnologías adaptadas al contexto ambiental y productivo.

Entre las principales áreas de trabajo se destacan la producción ganadera, el manejo de recursos forrajeros, la conservación de suelos, la planificación productiva y la gestión integral de sistemas. Asimismo, la Agencia participa en proyectos de experimentación y validación tecnológica, articulando con productores, asesores privados y otras instituciones del sector agropecuario.

Vinculación con el presente trabajo:

El presente trabajo se desarrolló en el marco de una pasantía realizada en la Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca. Esta experiencia permitió acceder a información técnica, criterios de manejo y metodologías de análisis aplicadas a sistemas productivos representativos de la región.

La interacción con el equipo técnico y el contacto directo con establecimientos agropecuarios facilitaron la contextualización de los conceptos teóricos abordados en la formación académica, contribuyendo a un análisis integral del planteo productivo evaluado.

Marco Referencial:

Sudoeste bonaerense:

La región semiárida del sudoeste bonaerense presenta condicionantes ambientales que inciden de manera directa en la estructura y el funcionamiento de los sistemas productivos ganaderos. El rasgo climático más distintivo es la elevada variabilidad

interanual y la irregular distribución de las precipitaciones, cuyos registros anuales, aunque pueden ubicarse dentro de rangos moderados, presentan una marcada incertidumbre en cuanto a su ocurrencia y oportunidad. En términos generales, las precipitaciones anuales oscilan entre aproximadamente 530 y 700 mm (Mormeneo et al., 2003)

En este contexto, el área de influencia de Bahía Blanca registra valores medios cercanos a los 650 mm anuales, combinados con veranos caracterizados por altas temperaturas y frecuente ocurrencia de vientos intensos. Estas condiciones incrementan significativamente las tasas de evapotranspiración y configuran un escenario particularmente restrictivo para la producción estival de forraje, situando al período comprendido entre el verano y comienzos del otoño como el de mayor vulnerabilidad dentro de la cadena forrajera.

Bajo estas condiciones, la incorporación de pasturas perennes adaptadas al ambiente semiárido adquiere un rol estratégico en los sistemas ganaderos. Estos recursos no solo contribuyen a estabilizar la oferta forrajera frente a la variabilidad climática, sino que también permiten mejorar la eficiencia en el uso del agua, reducir la dependencia de insumos externos y favorecer la conservación y mejora progresiva del recurso suelo. En este sentido, las pasturas perennes constituyen un componente estructural de los planteos productivos regionales, aportando mayor previsibilidad y resiliencia al sistema.

Los sistemas predominantemente son de cría bovina con venta principal de los terneros al destete y alternativas de recría e invernada coyuntural de machos hasta finales de primavera en años de buenas condiciones hídricas con superávit de forraje (Saldungaray et al., 2017).

En los sistemas ganaderos de alta tecnología de la región la carga animal se encuentra en relaciones promedio de $0,7 \text{ EV ha}^{-1}$ definida en función de estudios experimentales regionales previos (Torres Carbonell et al., 2021). Esta carga se encuentra equilibrada de forma conservadora con la oferta forrajera promedio obtenido en un año con precipitaciones ubicada en un 80% de la media anual de precipitación histórica de la zona. De esta forma la retención coyuntural de terneros propios opera como un dispositivo flexible de ajuste de carga del sistema en años climáticamente favorables.

Como consecuencia de las limitantes ambientales propias de la región, el esquema productivo predominante es la cría bovina, actividad que presenta una adaptación relativa a la variabilidad climática, aunque con restricciones en términos de productividad y eficiencia económica cuando se desarrolla de manera aislada. La baja elasticidad para ajustar la carga animal frente a eventos climáticos adversos determina márgenes económicos ajustados y una elevada exposición al riesgo productivo.

En este escenario, la planificación forrajera, la diversificación de recursos y la integración de etapas productivas adquieren un papel central. La combinación de pasturas perennes con esquemas de recría planificados permite amortiguar la variabilidad ambiental, incrementar la flexibilidad operativa y mejorar la estabilidad productiva y económica de los establecimientos ganaderos.

Riesgo productivo y dinámica de toma de decisiones

La variabilidad climática característica del sudoeste bonaerense incorpora un componente estructural de incertidumbre en los sistemas ganaderos, afectando tanto la producción de forraje como el desempeño animal y los resultados económicos. En este contexto, el riesgo productivo no se circunscribe únicamente a la ocurrencia de eventos adversos, sino también al grado de rigidez del sistema para adaptarse a escenarios cambiantes.

El riesgo productivo agropecuario se refiere a la posibilidad de obtener resultados físicos inferiores a los esperados debido a factores como la variabilidad climática, plagas, enfermedades o fallas en el manejo. Está asociado principalmente a la incertidumbre biológica y ambiental que afecta los rendimientos y la productividad. Por su parte, el riesgo de mercado se vincula con la variabilidad de precios de insumos y productos, cambios en la demanda, condiciones comerciales o políticas económicas. Mientras el riesgo productivo impacta sobre las cantidades producidas, el riesgo de mercado incide sobre los precios y, en consecuencia, sobre los márgenes económicos del sistema (Milanesi et. al, 2022)

Desde esta perspectiva, el diseño del sistema productivo no debe orientarse exclusivamente a la maximización de la eficiencia técnica, sino también al fortalecimiento de su capacidad adaptativa. La incorporación de estrategias que

generen instancias periódicas de evaluación y ajuste permite ampliar el conjunto de decisiones disponibles a lo largo del ciclo productivo y reducir la exposición a resultados extremos.

Un sistema que ofrece múltiples momentos de toma de decisiones disminuye la dependencia de resultados concentrados en un único evento o período crítico. Esto posibilita ajustar la carga animal, redefinir estrategias de alimentación o modificar esquemas comerciales en función de la evolución de las condiciones productivas y de mercado. La flexibilidad operativa se configura como un atributo central para sostener la estabilidad técnica y económica de un establecimiento rural (Menconi et al. 2017)

En este marco, la recría y la planificación forrajera adquieren un rol estratégico como herramientas de gestión del riesgo, al permitir desacoplar parcialmente las decisiones productivas de la variabilidad ambiental y generar alternativas comerciales que incrementen la resiliencia del sistema.

Persistencia y estabilidad productiva de pasturas perennes

En sistemas ganaderos desarrollados bajo condiciones semiáridas, como los del sudoeste bonaerense, las pasturas perennes adquieren un rol estratégico debido a su capacidad de persistencia y a la estabilidad productiva que aportan al sistema forrajero. A diferencia de los recursos forrajeros anuales, cuya productividad depende en gran medida de la ocurrencia y distribución intraestacional de las precipitaciones, las pasturas perennes presentan mayor resiliencia frente a la variabilidad climática interanual, lo que permite amortiguar los efectos de años restrictivos y reducir la exposición al riesgo productivo (Torres Carbonell et al., 2012).

La persistencia de estas especies se asocia a atributos morfofisiológicos tales como sistemas radicales profundos, capacidad de rebrote y eficiencia en el uso del agua, factores que contribuyen a sostener niveles relativamente estables de producción de biomasa aun en contextos de déficit hídrico moderado. Asimismo, su permanencia en el tiempo favorece la acumulación de carbono en el suelo, mejora la estructura edáfica y optimiza la captura y utilización de nutrientes, fortaleciendo la base ecológica del sistema productivo (Sanderson et al., 2004).

Desde una perspectiva de estabilidad, la inclusión de pasturas perennes reduce la variabilidad interanual de la oferta forrajera, lo que se traduce en mayor previsibilidad en la planificación de la carga animal y en el manejo del rodeo. Esta estabilidad contribuye a disminuir la necesidad de ajustes bruscos de stock o compras extraordinarias de alimento en años secos, mejorando la eficiencia económica global del establecimiento.

La incorporación de pasturas perennes constituye una herramienta clave para incrementar la sostenibilidad productiva y económica de los sistemas ganaderos en ambientes semiáridos, al disminuir la dependencia de resiembras anuales, optimizar el uso de los recursos edáficos e hídricos y generar una base forrajera más estable y eficiente en el largo plazo. Estos efectos han sido ampliamente documentados en la literatura internacional sobre sistemas pastoriles y resiliencia agroecosistémica (Veneciano 2006; Tilman et al., 2006).

Incremento de la producción bovina de cría a través de la incorporación de recrias cortas

La incorporación de recrias cortas en sistemas de cría bovina constituye una estrategia orientada a incrementar la eficiencia productiva global del establecimiento, particularmente en ambientes con restricciones forrajeras estructurales y alta variabilidad climática interanual. Desde una perspectiva bioeconómica, la recria permite prolongar el ciclo productivo hacia fases fisiológicas caracterizadas por elevada eficiencia en la conversión de forraje en ganancia de peso vivo, optimizando el uso de la base forrajera disponible (Bray et al., 2014).

En términos estructurales, la inclusión de una categoría recriada introduce mayor flexibilidad en la composición del rodeo, posibilitando ajustes dinámicos de carga animal frente a variaciones en la oferta forrajera o en el contexto climático. Este aspecto resulta particularmente relevante en sistemas de cría extensivos, donde la elevada proporción de vientres genera rigidez estructural y limita la capacidad de respuesta ante escenarios adversos (Ceconni et al., 2022). La posibilidad de acelerar o anticipar la venta de animales recriados constituye una herramienta de manejo que reduce la exposición al riesgo productivo y financiero.

La integración de recrias cortas puede incrementar la producción de carne por unidad de superficie, al mejorar la eficiencia global del sistema y distribuir la demanda forrajera de manera más estratégica a lo largo del año. Desde un enfoque sistémico, esta estrategia contribuye no solo al aumento de las salidas de producción físicas, sino también a la estabilidad productiva y económica del establecimiento, al diversificar alternativas de manejo y de comercialización (Bell & Moore, 2012).

Metodología utilizada

El procedimiento de estimaciones agroeconómicas seguido en el presente estudio se enmarcó en las bases metodológicas normalizadas del Área de Economía y Sociología Rural del INTA, desarrolladas para los Proyectos Nacionales de Economía de los Agrosistemas (Guida Daza et al., 2009).

Para el cálculo del MB se estimaron indicadores productivos y económicos de gestión de uso tradicional en la empresa agropecuaria, con periodicidad anual. La información técnica y económica se organizó para identificar los ingresos y costos asociados a la actividad ganadera. Los ingresos netos se calcularon en función de la producción de carne obtenida y su valorización a precios de mercado vigentes descontados los gastos de comercialización. Los costos directos incluyeron principalmente los gastos directos como forrajes, suplementación, sanidad, mano de obra y otros gastos directos de manejo del rodeo y amortizaciones directas.

De este modo, el MB resultó de la diferencia entre los ingresos netos y los costos directos de producción, constituyendo un indicador clave para evaluar la rentabilidad relativa de los distintos planteos ganaderos.

El análisis utilizó precios corrientes promedio de productos e insumos al 31/12/2025, expresados en pesos (\$). Todos los precios fueron convertidos a dólares estadounidenses (US\$) según el tipo de cambio vendedor del Banco Nación en la misma fecha. Los precios de productos y costos de comercialización se consideraron netos de IVA y provinieron de fuentes reconocidas de mercados agrícolas y ganaderos, como comercios regionales y portales agropecuarios especializados.

Establecimiento San Luis

Presentación del establecimiento y sistema productivo actual

El establecimiento analizado cuenta con una superficie total de 1.012 hectáreas, de las cuales aproximadamente 12 hectáreas corresponden al casco e instalaciones. La superficie productiva asciende a 1.000 hectáreas, distribuidas en 702 hectáreas arables y 298 hectáreas no arables.

El acceso al establecimiento se realiza desde el kilómetro 15 de la Ruta Nacional N° 35, recorriendo posteriormente 13 km por camino de tierra, condición que influye tanto en la logística operativa como en la comercialización.

En cuanto a la base forrajera actual, el sistema presenta una marcada predominancia de campo natural, que ocupa 790,75 hectáreas (79 % de la superficie productiva). El resto de los recursos se distribuye en 62,4 hectáreas de sorgo forrajero anual, 87 hectáreas de verdeos de invierno, 10 hectáreas de mijo perenne y 50 hectáreas de pasto llorón implantado.

Desde el punto de vista productivo, el establecimiento desarrolla un sistema de cría bovina con 250 vacas, orientado a la venta de terneros al destete. Sin embargo, el esquema actual puede caracterizarse como un sistema no sistematizado en términos forrajeros, debido a la fuerte dependencia del campo natural y a la limitada proporción de pasturas perennes implantadas.

Las sequías recurrentes y la elevada variabilidad interanual de precipitaciones, características del sudoeste bonaerense, generan una marcada inestabilidad en la oferta forrajera, que se experimenta en el establecimiento. Esta situación obliga a realizar ajustes frecuentes en la carga animal y condiciona la planificación productiva, incrementando la exposición al riesgo económico.

Con el objetivo de comparar este sistema actual sustentado principalmente en campo natural y verdeos, con alternativas de mejora tecnológica basado en pasturas perennes tolerantes a sequía resulta necesario desarrollar un análisis productivo y económico integral para ambos esquemas productivos. La evaluación permitirá determinar no solo diferencias en producción de carne por hectárea, sino también en estabilidad, eficiencia y resiliencia económica frente a escenarios climáticos restrictivos.

Desarrollo de la propuesta de mejora:

La propuesta productiva sobre la que se trabajó se basa en alcanzar un rodeo de cría de 340 vientres, sustentado principalmente sobre pasturas perennes, complementadas estratégicamente con verdeos de invierno y suplementación proteica. El objetivo nutricional es asegurar una condición corporal de 5 (escala 1 a 9) al momento del parto, considerando este período como un punto crítico para la eficiencia reproductiva del servicio subsecuente. La orientación hacia la cría bovina permite un adecuado aprovechamiento de recursos forrajeros de menor calidad relativa, favoreciendo la estabilidad productiva, la reducción de costos y la utilización de los ambientes de menor aptitud del establecimiento.

Con el fin de otorgar mayor flexibilidad al sistema, se plantea la recría de los terneros machos sobre verdeos de invierno. Esta categoría cumple una función estratégica dentro del planteo, actuando como un componente de ajuste dinámico de la carga animal, al poder ser comercializada en escenarios restrictivos o ampliada en años favorables. Asimismo, desde el punto de vista biológico, se trata de una etapa de elevada eficiencia en la conversión de forraje en producto animal.

Una de las principales virtudes del esquema propuesto radica en la disminución estacional de la carga animal durante el período estival, lo que permite prescindir de la implantación de verdeos de verano. Esta decisión reduce la exposición del sistema a uno de los componentes de mayor riesgo productivo en la región, dadas las frecuentes limitaciones hídricas y la elevada variabilidad en la producción de estos recursos.

La Tabla 1 expone las principales características de cada sistema productivo.

Tabla 1. Indicadores de los dos sistemas productivos analizados

Indicador	Modelo Actual (Cría)	Propuesta Mejorada (Cría + Recría)
Rodeo de cría (cabezas)	250	340
Entore	3% Toros alquilados	3% Toros alquilados

Reposición	externa	externa
Destete (%)	80	80
Momento de venta	Totalidad al destete (hembras 165 kg - machos 175 kg)	Hembras al destete (185 kg) - Recría macho hasta primavera (320 kg)
Recursos forrajeros	campo natural (79%) y verdeos (15%) - past. Perennes (6)	past. perennes (42%) + verdeos (20%) + campo natural (38%)

En las figuras 1 y 2 se presenta el mapa e imagen satelital del campo. En las Figuras 3 a 7 se exponen de forma ilustrativa la zonificación realizada de superficie arable que se elaboró para la totalidad de los mismos, para la diagramación de la oferta forrajera.

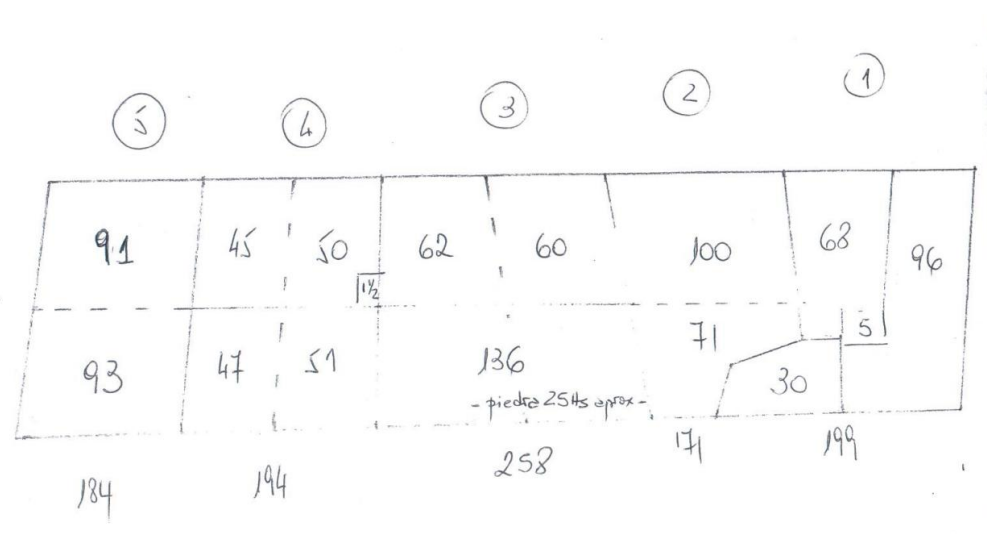


Figura 1. Plano de potreros del establecimiento San Luis



Figura 2. Imagen satelital del establecimiento



Figura 3. Lote 1, superficie arable en color verde.



Figura 4. Lote 2, superficie arable en color verde.



Figura 5. Lote 3, superficie arable en color verde.



Figura 6. Lote 4, totalmente arable.



Figura 7. Lote 5, destinado a campo natural.

Propuesta para la distribución de recursos y estimación de raciones:

Con el objetivo de avanzar hacia un sistema productivo más estable y menos dependiente de la variabilidad climática, se diseñó una propuesta de reorganización de los recursos forrajeros del establecimiento. La misma planifica la asignación estratégica de lotes según aptitud productiva y la estimación de la oferta forrajera expresada en raciones potenciales.

La Tabla 2 detalla la distribución propuesta por cuadro y lote, especificando superficie, recurso implantado y oferta estimada. Esta planificación busca optimizar el uso de las hectáreas arables mediante la incorporación de recursos de mayor productividad y estabilidad, tales como verdeos de invierno, sorgos forrajeros y pasturas perennes, manteniendo el aprovechamiento del campo natural en ambientes de menor aptitud agrícola.

Tabla 2. Distribución propuesta de recursos forrajeros por cuadro y lote y oferta total de raciones

Cuadro	Lote	Hectáreas	Recurso	Oferta
1	1 A (arable)	40,5	Agropiro	10125
	1 A (no arable)	55,5	campo natural	2775
	1 B (arable)	52,15	Agropiro	13037,5
	1 B (no arable)	17	campo natural	850
	1 C (arable)	21,9	Verdeo de invierno	5256
	1 C (no arable)	8,1	campo natural	324
2	2 A (arable)	67,8	Agropiro	16950
	2 A (no arable)	32,2	campo natural	2898
	2 B (arable)	17,9	Panicum coloratum	6354,5
	2 B (para mijo)	10	Panicum coloratum	3550
	2 B (no arable)	43,1	Campo natural	4741
3	3 A (todo arable)	60	panicum	20400
	3 B (arable)	87	Verdeo de invierno	20880
	3 B (no arable)	49	lloron	17395
	3 C (arable)	62	verdeo de invierno	14880
4	4 A (implantado)	50	lloron	17000

	4 B (todo arable)	51	verdeo de invierno/rye grass	12240
	4 C	45	Promocion de ryegrass	10800
	4 D (todo arable)	47	llorón	15980
5	5 A (natural)	90	Campo natural	10800
	5 B	93	Campo natural (menor calidad)	8370

Tabla 3. Total de hectáreas y raciones por recurso

Recurso	Hectáreas	Raciones
Agropiro	160,45	40112,5
Pasto llorón	146	50375
Mijo perenne	87,9	30304,5
Verdeo de invierno	200	48000
Promoción de ryegrass	45	10800
Campo natural	338,9	30758

A partir de la reorganización propuesta (Tabla 3), la superficie total destinada a producción forrajera alcanza 978 hectáreas efectivas, con una oferta estimada de 210.350 raciones anuales. Más allá del volumen total generado, lo más relevante es el cambio cualitativo en la estructura de producción de forraje.

Se observa que el mayor aporte de raciones proviene de las pasturas perennes, particularmente del pasto llorón (50.375 raciones en 146 ha) y del agropiro (40.112,5 raciones en 160 ha), seguidos por el mijo perenne (30.304,5 raciones en 88 ha). En conjunto, estos recursos explican una proporción significativa de la oferta total, evidenciando una mayor eficiencia en la generación de raciones por hectárea respecto del campo natural.

El verdeo de invierno, con 200 hectáreas y 48.000 raciones, cumple un rol estratégico en la distribución estacional del forraje, aportando volumen en momentos críticos del ciclo productivo y contribuyendo a reducir los baches invernales típicos de los sistemas basados exclusivamente en campo natural.

El campo natural, aun ocupando 339 hectáreas, principalmente en las porciones no arables de los lotes, es la mayor superficie individual por recurso, genera solo 30.758 raciones, lo que pone de manifiesto su menor productividad relativa.

Esta relación entre superficie y aporte forrajero evidencia uno de los aspectos centrales de la propuesta: no se trata solamente de aumentar hectáreas implantadas, sino de mejorar la eficiencia global del sistema a través de una reasignación estratégica del uso del suelo y modificar sustancialmente la matriz forrajera del establecimiento.

Cadena forrajera:

La cadena forrajera modelizada (Tabla 4) está planteada sin la utilización de los verdeos, aplicando un pastoreo rotativo semanal que permita un mejor aprovechamiento de la biomasa, un mejor rebrote, la persistencia de las pasturas y una mejor conservación del recurso suelo. Si bien la implantación de pasturas perennes suele ser dificultosa, una vez logradas representan un recurso mucho más económico al comparar el costo anual de un verdeo, contra la amortización de una pastura.

Tabla 4. Cadena forrajera por categoría

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Vacas en servicio	Mijo perenne		Pasto llorón			Agropiro, acumulación de otoño					Pasto llorón	
Toros											Pasto llorón	
Vacas de refugo		DTT		Engorde según oferta								
Terneritas		Mijo perenne		Venta								
Terneros		Mijo perenne + suplem. proteica										

En primer lugar, se estimó la oferta forrajera en función de la biomasa disponible, verificando que la disponibilidad de forraje en raciones fuera suficiente para no limitar

el consumo de los animales. Posteriormente, se evaluó la calidad nutricional de dicha oferta utilizando valores de referencia de muestreos del INTA en campos de productores de la zona durante el proyecto Agro-Sim y la Unidad Demostrativa El Trébol (Torres Carbonell et al., 2012), expuestos en las tablas 5 y 6. Considerando la variación de la composición nutricional de cada recurso a lo largo del año según su estado fenológico, y a partir de ello se estimó el consumo potencial de forraje en función de su calidad. Con base en dicho consumo se calculó el aporte nutricional de la dieta. Estos valores fueron comparados con los requerimientos nutricionales de la demanda, determinados por el estado fisiológico -preñez y lactancia-. A partir de esta comparación se cuantificó el déficit proteico y, en consecuencia, se calculó el requerimiento de proteína y de suplemento necesario para cubrir dicho déficit.

Tabla 5. Productividad media, máxima, mínima promedio y probabilidad de mínimas para los recursos forrajeros en establecimientos de la zona de Bahía Blanca del proyecto Agro-Sim.

Recurso Forrajero	Productividad (raciones/ha/año)			Frecuencia de ocurrencia de productividad mínima
	Promedio	Máximo	Mínimo	
Agropiro	250	450	220	25%
Pasto lloron	340	500	280	15%
Sorgo negro, Panicum c., Digitaria	355	500	280	18%
Sorgo forrajero anual	350	900	0	20%
Verdeos de invierno	250	500	0	40%
Campos naturales degradados	50	90	15	32%

(*) Valores expresados en raciones/ha/mes

Tabla 6. Calidad de forraje promedio de los recursos forrajeros en establecimientos de la zona de Bahía Blanca del proyecto Agro-Sim.

Forraje	Fecha de muestreo	PB (%)	Digestibilidad in vitro (%)
Agropiro	noviembre	16	65
	diciembre	15	69
	febrero (pastoreado)	11	50
	febrero (espigado)	3	32
	junio	16	74
Festuca	diciembre	14	66
	febrero	12	49
	junio	13	69
Mijo perenne	diciembre	21,4	76,76
	febrero	14,31	68,23
	junio (diferido)	4,14	50,83
Pasto llorón	diciembre	13	60
	febrero (con 2 pastoreos)	8	49
	febrero (acumulado)	3,47	34,8
	julio diferido (sin pastorear)	2,4	35

Rodeo de cría:

La propuesta contempla el sostenimiento del rodeo de cría sobre pasturas perennes y campo natural mayoritariamente (Tabla 4).

También se prevé la utilización de 22 ha de verdeos de invierno, con el objetivo de tener un recurso disponible que ayude a los vientres en condición subóptima a alcanzar su peso objetivo antes del parto. En los años en los que el recurso no sea utilizado o la condición del campo permita su clausura antes de la primavera, será este el lote destinado a la producción de reservas, ya sea a modo de rollos, granos o semillas.

Con el fin de dimensionar adecuadamente la interacción entre oferta y demanda nutricional, se presenta en la Tabla 6 la estimación de consumo según calidad de forraje y categoría animal. Esta información resulta clave para interpretar los balances posteriores, ya que la capacidad de consumo varía significativamente en función del contenido energético (TND) y del estado fisiológico de las vacas.

Tabla 7. Estimación de consumo por calidad de forraje

Características del forraje	Tipo de animal	Capacidad de consumo (% PV)
Baja calidad (<52%TND) pastos secos, diferidos, etc.	vaca seca/novillo	1,8
	vaca en lactancia	2,2
Calidad intermedia (52 a 59% TND)	vaca seca/novillo	2
	vaca en lactancia	2,5
Alta calidad > 59% TND (verdeos de invierno y pasturas verdes)	vaca seca/novillo	2,5
	vaca en lactancia	2,7

La Tabla 8 expone el aporte proteico de los principales suplementos considerados (pellet de girasol y pellet de soja), insumos utilizados para corregir eventuales déficits nutricionales detectados en el análisis del rodeo de cría. Estos valores permiten cuantificar con precisión el aporte de proteína bruta por kilogramo de materia fresca suministrada.

Tabla 8. Aporte proteico de la suplementación.

Suplementos proteicos:	%PB	% MS	kg PB/kg MF
pellet de girasol	35,5	93	0,33
pellet de soja	42,5	92	0,39

A partir de estos parámetros, la Tabla 9 presenta el balance nutricional mensual entre la oferta forrajera estimada y los requerimientos del rodeo de cría (vacas Angus de 450 kg), diferenciando etapas fisiológicas: tercio medio de gestación, último tercio y período de lactancia. Este balance permite identificar los momentos críticos del año, particularmente durante la lactancia y el invierno, donde se incrementan significativamente los requerimientos energéticos y proteicos.

Categoría	Requerimiento	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Vacas de cría Angus 450 kg	PB (gramos)	570	570	570	703	703	703	1186	1186	1186	911	911	911
	Enm (Mcal)	7,52	7,52	7,52	9,67	9,67	9,67	15,02	15,02	15,02	11,27	11,27	11,27
	TND (Kg)	4	4	4	4,8	4,8	4,8	6,4	6,4	6,4	5,3	5,3	5,3
Oferta:		mijo perenne	mijo perenne	campo natural	o llorón diferido	pastoreado en en	agropiro (con acumulacion)		Campo natural	pasto llorón	campo natural	Pasto lloron	
	Como kg MS/día	11,25	11,25	11,25	8,1	8,1	11,25	11,25	12,15	12,15	11,25	11,25	11,25
	Aporte PB (kg/día)	2,01	1,6	1,2375	0,46	0,46	1,2375	1,2375	1,3	1,944	1,5	1,8	1,5
	Aporte Enm												
		Vacas maduras no lactantes, tercio medio de la gestación 450 kg			Vacas maduras no lactantes, último tercio de la gestación. 450 kg			Vacas en lactancia. Capacidad lechera superior - 10 kg leche/día, 3-4 meses post-			Vacas en lactancia. Capacidad lechera media -5 kg leche/día, 3-4 meses post-		

Tabla 9. Balance nutricional entre la oferta y la demanda del rodeo de cría

Finalmente, la Tabla 10 sintetiza el consumo anual de suplemento necesario para cubrir el déficit proteico identificado, estimado en 4.946 kg de proteína bruta. En función de la concentración proteica de cada insumo, ello equivale a 14.980 kg de pellet de girasol o 12.649 kg de pellet de soja anuales. Este cálculo permite dimensionar posteriormente el costo potencial de la suplementación y su impacto dentro del análisis económico comparativo del sistema.

Tabla 10. Consumo anual de suplemento para cubrir el déficit proteico.

Déficit proteico anual (kg):	4946
Requerimiento anual en kg de suplemento:	
Pellet de girasol	14980
Pellet de soja	12649

Sanidad:

La sanidad del rodeo constituye un pilar fundamental del desempeño productivo del sistema, siendo más eficiente cuando se aborda de manera preventiva, con el objetivo de minimizar la ocurrencia de patologías que requieran tratamientos curativos. Las pérdidas reproductivas, tanto preparto como postparto, resultan difíciles de cuantificar con precisión, aunque cualquier estimación evidencia que su impacto económico supera ampliamente el costo de la implementación de un plan sanitario adecuado.

En este marco, el planteo sanitario contempla, además de la vacunación obligatoria establecida por SENASA (carbunclo, fiebre aftosa y brucelosis), la incorporación de vacunaciones estratégicas contra diarrea neonatal y enfermedades respiratorias, aplicadas en el período preparto. Asimismo, se prevé la suplementación sistemática de cobre al momento del tacto y la realización de boqueo como herramienta para la selección y descarte de vientres, contribuyendo a mejorar la eficiencia reproductiva del rodeo.

Tabla 11. Plan sanitario programado

Categoría	Concepto	Dosis	Producto comercial
vacas	Tacto	1	
	Carbunclo	1	
	Reproductivas/respiratoria	1	Biopoligen HS x 50
	Diarrea neonatal	1	Rotatec J5 x 80
	Aftosa	1	
	Cobre	1	Acuprin richmond x 500
Terneros	Mancha, gangrena, enterotoxemia	2	IR 9 clost rosenbusch x 50
	Respiratorias	2	alliance respiratoria x50
	Queratoconjuntivitis	1	queratoconjuntivitis x 80
	Aftosa	1	
	Brucelosis	0,5	

Servicio:

Se realizará un servicio estacionado, desde el primero de octubre hasta el primero de enero, haciendo así coincidir el momento de mayor requerimiento, con la mayor oferta de pasto, teniendo en cuenta que el 70% de la producción de biomasa ocurre durante la primavera.

Para llevar adelante el servicio se prevé la utilización de toros alquilados a la empresa Rent a Bull, empleando una relación del 3 % de toros respecto del total de vientres en servicio. Esta modalidad representa una ventaja operativa y económica significativa, dado que los toros permanecen en el establecimiento únicamente desde quince días antes del inicio del servicio hasta quince días posteriores a su finalización.

Entre las principales ventajas del alquiler de toros se destacan la eliminación de la necesidad de mantener un lote específico durante el resto del año, la reducción de costos asociados a alimentación, sanidad y manejo, y la ausencia de requerimientos de reposición por desgaste productivo o descarte; además de representar una ventaja impositiva en comparación a la alternativa de utilizar toros propios.

Reposición:

La reposición interna constituye un objetivo estratégico de largo plazo para la empresa, dado que permite avanzar hacia un rodeo con mayor productividad y mejor adaptación a las condiciones específicas del sistema, mediante la mejora genética. No obstante, en la etapa actual de ordenamiento productivo, orientada a consolidar la cadena forrajera y alcanzar una dotación de vientres acorde a la capacidad del establecimiento, se recomienda realizar la reposición de manera externa. Si bien alcanzar el peso adecuado al primer servicio con 18 meses resulta técnicamente viable. El segundo servicio representa el principal condicionante productivo, ya que el vientre debe continuar su desarrollo corporal durante el período estival en simultáneo con la gestación. En sistemas donde la oferta forrajera de verano no garantiza niveles nutricionales elevados y sostenidos, esta situación incrementa el riesgo de fallas reproductivas al segundo servicio. Adicionalmente, desde el punto de vista económico, la reposición externa no resulta desfavorable al considerar los costos de recría y el costo financiero de no vender dichas terneras. En función de ello, la reposición interna se plantea como una alternativa a implementar una vez fortalecidas las bases productivas del sistema.

Destete:

En consecuencia con lo antes mencionado en cuanto a la calidad forrajera durante el verano, se propone realizar un destete anticipado en el mes de febrero, permitiendo así reducir significativamente los requerimientos de los vientres. Esta práctica permite una recomposición del estado de las vacas, generando mejores condiciones al momento del servicio, lo que permitirá al sistema aumentar el porcentaje de preñez temprana (Simeone et al., 1997). Un aumento en el porcentaje de cabeza de parición implica alcanzar el destete con animales de mayor peso, los cuales tendrán una mayor capacidad de consumo al momento de iniciar la recría y representarán un mayor ingreso para aquellos que sean comercializados sin criar. La estrategia de

destete se evaluará anualmente, pudiendo realizarse sobre recursos forrajeros como mijo perenne con suplementación o mediante encierres a corral, en función de la disponibilidad forrajera y de las condiciones logísticas y económicas de la suplementación.

Recría:

A la categoría de recría se le destinan 245 hectáreas, de las cuales 200 corresponden a verdeos de invierno y 45 a áreas con promoción de ryegrass. Al momento de asignar los lotes a cada uno de los recursos forrajeros, se optó por destinar aquellos de mayor superficie y presencia de bajos al agropiro, mientras que los lotes más llanos, con una profundidad efectiva cercana a los 50 cm, fueron asignados a los verdeos. Esta decisión se fundamenta en la distribución espacial y la homogeneidad de los lotes, ya que los destinados a la recría presentan una mayor facilidad para su subdivisión en parcelas más pequeñas y regulares, permitiendo un pastoreo con avance frontal y un mayor control del consumo. De este modo, se compensa la menor productividad relativa de estos ambientes mediante una mayor eficiencia de utilización del recurso forrajero.

El inicio de la etapa de recría se definirá en función de la disponibilidad efectiva de los verdeos de invierno, la cual dependerá de la fecha de siembra y de las condiciones climáticas de cada campaña (Rearte, 2010). Con el objetivo de optimizar el aprovechamiento forrajero, se propone realizar una siembra escalonada de los verdeos, de modo que los distintos lotes presenten estados fenológicos desfasados en el tiempo. Esta estrategia permite evitar el sobrepaso de los recursos al final de la secuencia de pastoreo y mantener una oferta de forraje en condiciones óptimas de utilización a lo largo del período de uso. Adicionalmente, la siembra escalonada contribuye a la diversificación del riesgo productivo frente a la variabilidad climática, ya que distribuye la probabilidad de fallas de implantación entre distintas fechas de siembra.

La recría se manejará mediante subdivisiones con períodos de ocupación de tres días, con el objetivo de mejorar el aprovechamiento de los verdeos. Se realizarán pesadas mensuales de todo el rodeo, registrando de manera individual la ganancia diaria de peso a través de caravanas electrónicas, lo que permitirá un manejo

diferenciado de los animales, la detección temprana de rendimientos subóptimos y la realización de ventas escalonadas al alcanzar el peso objetivo en función de la disponibilidad forrajera y de las condiciones de mercado. El objetivo productivo es alcanzar un peso de aproximadamente 320 kg, momento en el cual los animales serán comercializados en remates locales.

En esta etapa se prioriza un adecuado desarrollo corporal de los animales, orientado a mejorar la calidad de la res y su desempeño posterior en sistemas de terminación a corral, con el propósito de generar un producto reconocido por su calidad y, en consecuencia, acceder a mejores precios de venta.

Producción de carne comparativa

La propuesta mejorada presenta una producción total de carne significativamente superior (64.600 kg) en comparación con el modelo actual de cría (31.500 kg) como se puede ver en la tabla 12.

Tabla 12. Producción de carne comparativa de ambos sistemas bajo estudio

Indicador	Modelo Actual (Cría)	Propuesta Mejorada (Cría + Recría)
Prod. Carne total	31500	64600
Prod. Carne total/ha	31,5	64,6

Esta diferencia representa a nivel de hectárea, que el sistema mejorado aumenta en un 105% la producción. El incremento responde a una mayor intensificación productiva y a la incorporación de la recría, que permite aumentar los kilos generados dentro del establecimiento. En términos físicos, el modelo mejorado muestra una utilización más eficiente de los recursos forrajeros y una mayor productividad por unidad de superficie.

Si bien el presente trabajo se basa en la modelización de un sistema productivo construido a partir de estimaciones zonales de producción forrajera, los resultados obtenidos sugieren una mayor estabilidad en la oferta de forraje asociada a la

incorporación de pasturas perennes, además de evidenciar ventajas económicas vinculadas a su persistencia. No obstante, debe considerarse que la respuesta productiva de estos recursos se encuentra fuertemente condicionada por la variabilidad climática y por las características particulares de cada ambiente dentro del establecimiento.

En este sentido, la heterogeneidad dentro del establecimiento adquiere especial relevancia, dado que cada lote presenta aptitudes productivas diferenciales que inciden directamente sobre la generación de biomasa. Bajo esta lógica, la cuantificación sistemática de la producción de pasto mediante registros objetivos se vuelve una herramienta central de gestión. De manera análoga a la agricultura, donde el conocimiento de los rendimientos por hectárea constituye un insumo básico para la toma de decisiones, en los sistemas ganaderos pastoriles la medición del recurso forrajero resulta determinante para ajustar la carga animal y reducir desvíos productivos.

Análisis Económico

A partir de la estimación productiva previamente desarrollada, se realizó el análisis económico considerando las principales fuentes de ingreso, venta de vacas de descarte, terneras al destete y terneros recriados, así como los gastos operativos, las amortizaciones directas y la reposición de capital forrajero.

Este análisis permite no solo dimensionar la rentabilidad esperada por hectárea y en términos totales, sino también identificar los componentes de mayor incidencia económica dentro del sistema productivo.

Sistema Actual:

En la Tabla 13 se observa la situación actual, que corresponde a un planteo de cría pura, donde la producción se orienta principalmente a la venta de terneros y terneras al destete, sin realizar recria dentro del establecimiento. El ingreso neto alcanza 118,5 USD/ha (118.488USD totales), explicado mayormente por la comercialización de los terneros.

Tabla 13. MB situación actual

Ingreso neto	USD/ha	USD totales
Vacas de descarte	15,7	15.657
Terneras al destete	48,9	48.866
Terneros al destete	54,0	53.965
Total	118,5	118.488

Gastos directos	USD/ha	USD totales
Verdeos	7,7	7.695
Sanidad	2,4	2.377
Alquiler de toros	9,8	9.845
Sueldo empleado ganadería	29,4	29.428
Total	49,3	49.345

Amortizaciones directas	USD/ha	USD totales
Reposición vaca de cría	10,5	10.522
Pasto llorón	0,3	273
Mijo perenne	3,3	3.320
Total	14,1	14.115

Costos directos	USD/ha	USD totales
Gastos directos	49,3	49.345
Amortizaciones	14,1	14.115
Total	63,5	63.461

Margen bruto	USD/ha	USD totales
Ingreso neto	118,5	118.488
Costos directos	63,5	63.461
Total	55,0	55.027

Los costos directos ascienden a 63,5 USD/ha, integrados por 49,3 USD/ha de gastos operativos y 14,1 USD/ha de amortizaciones. La estructura de costos muestra una baja inversión en pasturas perennes implantadas (5,6 % del total de costos directos) y la incidencia más significativa de la mano de obra (46 % del total), lo que evidencia un sistema con limitada capitalización forrajera y fuerte peso de los costos fijos operativos.

El MB resultante es de 55 USD/ha (55.027USD totales), reflejando un sistema en principio con MB positivo, pero con limitada capacidad de generación de valor por hectárea.

Propuesta mejorada:

Del análisis realizado se desprende que la propuesta mejorada (Tabla 14) evidencia una mayor consistencia entre el planteo productivo y su sustentabilidad económica.

Tabla 14. MB propuesta mejorada

INGRESO NETO	USD/ha	USD totales
Vacas de descarte	21	21.293
Terneras al destete	74	73.588
Terneros recriados	108	107.575
Total	129	202.457

GASTOS DIRECTOS	USD/ha ganadera	USD totales
Verdeo invierno	11	11.434
Alquiler Toros	13	13.390
Suplementación	2	2.062
Sanidad	3	3.233
Sueldo empleado ganadería	29	29.428
Total	60	59.547

AMORTIZACIONES DIRECTAS		USD/ha	USD totales
Reposicion Vaca de cria		14	14.310
Pasto lloron		1	798
Mijo Perenne		29	29.218
Agropiro		11	11.434
Total		56	55.760

COSTOS DIRECTOS	USD/ha	USD totales
Gastos directos	60	59.547
Amortizaciones	56	55.760
Total	115	115.307

MARGEN BRUTO	USD/ha	USD totales
Ingreso neto	202	202.457
Costos directos	115	115.307
Total	87	87.150,00

Se observa que la recría de terneros constituye el principal generador de ingresos, con USD 107.575, lo que representa aproximadamente el 53 % del ingreso total, confirmando que la estrategia de agregar kilos dentro del sistema impacta favorablemente en el resultado económico.

Los costos directos ascienden a 115 USD/ha, integrando tanto los gastos operativos como las amortizaciones. Dentro de estas últimas, la base forrajera implantada (pasto llorón, mijo perenne y agropiro) representa cerca del 36 % del total de costos directos, mientras que la reposición de vientres equivale aproximadamente al 12 %. Su estructura muestra un mayor equilibrio entre costos de funcionamiento e inversión productiva, en relación con el nivel de ingresos generado.

El planteo propuesto no solo mejora la eficiencia productiva diseñada, sino que también consolida un esquema económicamente viable, con capacidad de sostener

mayores niveles de inversión, estabilidad forrajera y generación de margen en el mediano plazo.

La propuesta mejorada incrementa el MB en un 58% (de 55 a 87 USD/ha), evidenciando una mejora económica sustancial.

El aumento del resultado se explica principalmente por la incorporación de la recria, que eleva significativamente el ingreso por hectárea. Si bien los costos directos aumentan (63,5 vs. 115 USD/ha), lo hacen en un contexto de mayor intensificación productiva y mayor inversión forrajera. Las amortizaciones son considerablemente más altas en la propuesta, reflejando una estrategia de capitalización en pasturas perennes.

En términos generales, el sistema mejorado presenta mayor eficiencia económica y mayor capacidad de captura de valor dentro del establecimiento, como un menor riesgo por la utilización de especies forrajeras de mayor estabilidad de producción frente a años de sequía.

Resulta importante reconocer que toda modelización implica simplificaciones de la realidad, por lo que los resultados deben interpretarse como tendencias técnicas más que como predicciones determinadas. La validación en la práctica, el monitoreo continuo y la capacidad de ajuste frente a escenarios cambiantes emergen, por lo tanto, como componentes esenciales para la implementación efectiva del esquema propuesto.

[Análisis de la propuesta desde la Triple dimensión de la sostenibilidad:](#)

[Dimensión Social:](#)

Desde una perspectiva social, la implementación de sistemas productivos con mayor estabilidad forrajera y previsibilidad interanual puede generar impactos relevantes a escala local y regional. La consolidación de esquemas de producción más resilientes frente a la variabilidad climática contribuye a reducir la incertidumbre económica de los establecimientos, favoreciendo la continuidad de las explotaciones y, en consecuencia, el arraigo rural.

La validación práctica de estrategias productivas en condiciones reales de campo constituye un factor clave en los procesos de adopción tecnológica. La evidencia

observable a nivel predial suele desempeñar un rol determinante en la toma de decisiones de los productores, al disminuir la percepción de riesgo asociada a cambios en el manejo. En este sentido, la difusión de experiencias productivas concretas en condiciones reales de campo complementa la transferencia teórica de técnicas, al facilitar la validación práctica de los enfoques propuestos y promover la replicabilidad de prácticas orientadas a mejorar la eficiencia y la estabilidad de los sistemas ganaderos.

En un plano más amplio, la mejora en la productividad y en la eficiencia de los sistemas de cría bovina impacta indirectamente sobre la cadena ganadera, contribuyendo al sostenimiento o incremento del stock vacuno y fortaleciendo la dinámica económica de las regiones dependientes de la actividad.

Dimensión Ambiental:

Desde la dimensión ambiental, el esquema productivo propuesto presenta atributos favorables asociados principalmente al uso de pasturas perennes, las cuales permiten incrementar la cobertura del suelo y reducir la frecuencia e intensidad de los laboreos mecánicos. Esta condición contribuye a disminuir los procesos de degradación física, favorecer la estabilidad estructural y promover la conservación de la materia orgánica, aspectos particularmente relevantes en ambientes semiáridos donde la fragilidad del recurso suelo constituye una limitante central.

Asimismo, la mayor estabilidad forrajera que otorga este tipo de planteos tiende a sostener desempeños reproductivos más consistentes, lo que implica una mejora en la eficiencia biológica del sistema. Bajo esta lógica, una mayor proporción de vacas que efectivamente producen terneros representa un uso más eficiente de los recursos consumidos y, en términos relativos, una mejor asignación de las emisiones de gases de efecto invernadero inherentes a la actividad ganadera. Desde esta perspectiva, la eficiencia productiva y la eficiencia ambiental no se presentan como objetivos contrapuestos, sino potencialmente complementarios dentro del sistema.

Dimensión Económica:

Desde el punto de vista económico, el sistema propuesto evidencia coherencia entre el planteo técnico-productivo y los resultados financieros obtenidos. El margen bruto positivo alcanzado refleja que la intensificación estratégica, basada en una mejor planificación forrajera y en la recría de terneros, no implica un aumento desproporcionado de los costos, sino una mejora en la relación ingreso/costo.

La diversificación de las fuentes de ingreso aporta mayor estabilidad frente a fluctuaciones de precios o variaciones climáticas, reduciendo la vulnerabilidad económica del establecimiento. La inversión en base forrajera perenne y en manejo reproductivo se traduce en mayor eficiencia productiva, lo que fortalece la competitividad del sistema en el mediano plazo.

Conclusiones:

La experiencia adquirida a través de las visitas a diversos establecimientos en articulación con el INTA permitió evidenciar la amplia diversidad de sistemas productivos presentes en la región, como reflejo de los distintos perfiles de productores que los desarrollan. Esta variedad pone de manifiesto la importancia, desde el rol del Ingeniero Agrónomo como asesor, de comprender en profundidad al productor y su contexto, considerando sus condiciones productivas, objetivos y valores, a fin de generar recomendaciones técnicas acordes a cada realidad. La empatía y la capacidad de escucha se presentan como competencias fundamentales, dado que el componente social constituye una dimensión frecuentemente subestimada en la planificación productiva. En este sentido, resulta fundamental que la mirada profesional adopte un enfoque integral que permita la toma de decisiones considerando de manera conjunta los aspectos productivos, económicos, sociales y ambientales.

En relación con el análisis comparativo realizado, la propuesta mejorada predice una mejora económica significativa respecto de la situación actual. El margen bruto se incrementó de 55 a 87 USD/ha, lo que representa un aumento del 58 %, asociado principalmente a la incorporación de la recría y a una mayor eficiencia en el uso de la base forrajera. Si bien el sistema intensificado presenta mayores costos directos (115 vs. 63,5 USD/ha), estos se encuentran respaldados por un incremento sustancial del

ingreso y por una estructura más capitalizada en pasturas perennes, lo que fortalece la estabilidad productiva y económica en el mediano plazo.

En el Establecimiento San Luis, dentro de la región productiva analizada, se evidencia el impacto positivo de las pasturas implantadas sobre el desempeño del sistema ganadero, particularmente cuando son manejadas de manera adecuada. En la propuesta mejorada, la mayor participación de recursos perennes contribuye no solo a incrementar la producción de carne por hectárea, sino también a mejorar la estabilidad productiva y económica, así como la conservación del recurso suelo, elemento fundamental para la sustentabilidad de la producción ganadera en ambientes semiáridos.

Asimismo, la modelización desarrollada no debe interpretarse como una estructura rígida, sino como una hoja de ruta estratégica. Dado que la producción agropecuaria está sujeta a variables climáticas y macroeconómicas altamente dinámicas, el modelo propuesto brinda un marco técnico para la toma de decisiones. De esta manera, el plan de negocios permite realizar ajustes tácticos anuales sobre una base sólida, evitando la improvisación y asegurando que las modificaciones coyunturales mantengan coherencia con los objetivos productivos de largo plazo del establecimiento.

En el plano formativo, esta experiencia posibilitó integrar los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la carrera en una planificación productiva integral, constituyendo un ejercicio clave para articular los aportes de las distintas asignaturas. Los conceptos incorporados no solo permitieron diseñar un sistema más eficiente y rentable, sino también generar instancias permanentes de análisis y ajuste. En este sentido, la práctica profesional no se limita al diseño inicial del planteo, sino que implica un acompañamiento continuo del proceso productivo, realizando las modificaciones necesarias para sostener la eficiencia y competitividad sin perder de vista los objetivos estratégicos de largo plazo del establecimiento.

Bibliografía

Bell, L. W., & Moore, A. D. (2012). Integrated crop–livestock systems in Australian agriculture: Trends, drivers and implications. *Agricultural Systems*, 111, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.04.003>

Bray, S., Doran-Browne, N., & O'Reagain, P. (2014). Northern Australian pasture and beef systems. 1. Net carbon position. *Animal Production Science*, 54, 1988–1994. <https://doi.org/10.1071/AN14604>

Burges, J. C., Faverin, C., Aiello, M. S., & Recavarren, P. (Eds.). (2014). *Experiencias prácticas de ganadería en el territorio centro sur de Buenos Aires*. INTA.

Ceconi, I., Méndez, D. G., Davies, P., Flores, A. J., Garcilazo, M. G., Antenao, J. A., & Elizalde, J. (2022). Recría de terneros a corral: Ganancia de peso, peso de ingreso y manejo de la alimentación. *IDIA* 21, 2(1), 80–86. INTA.

FAO. (2015). *Construyendo una visión común para la agricultura y alimentación sostenibles: Principios y enfoques*. FAO. <http://www.fao.org/sustainability/background/es/>

FAO. (2018). *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*. FAO.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2016). *Plan estratégico institucional 2015–2030: Un INTA comprometido con el desarrollo nacional*. INTA. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/2178>

Ghida Daza, C., Alvarado, P., Castignani, H., Caviglia, J., D'Angelo, M., Engler, P., Giorgetti, M., Iorio, C., & Sánchez, C. (2009). Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias: Bases metodológicas. Ediciones INTA.

Menconi, M. E., Grohmann, D., & Mancinelli, C. (2017). European farmers and participatory rural appraisal: A systematic literature review on experiences to optimize rural development. *Land Use Policy*, 60, 1–11.

Milanesi, G., & Pesce, G. (2022). *Decisiones y estrategias financieras: Problemas de riesgo, inversión y valoración en Argentina*. Thomson Reuters La Ley.

Mormeneo, I., & Díaz, R. (2003). Método para clasificar la anomalía de las lluvias. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, 11(1), 159–167.

Rearte, D. 2010. Situación actual y prospectiva de la producción de carne vacuna en Argentina. Programa Nacional de Carnes. INTA.

Sanderson, M. A., Skinner, R. H., Barker, D. J., Edwards, G. R., Tracy, B. F., & Wedin, D. A. (2004). Plant species diversity and management of temperate forage and grazing

land ecosystems. Crop Science, 44(4), 1132–1144.
<https://doi.org/10.2135/cropsci2004.1132>

Saldungaray, M. C., Conti, V., Lauric, A., De Leo, G., & Torres Carbonell, C. (2017). Actualización de la unidad económica agraria en el partido de Bahía Blanca. En X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos.

Simeone, A., Trujillo, A.I., Córdoba, G., Gil, J., Rodríguez, M., Zanoniani, Baccino, F. & Umpierrez, M. 1997. Efecto del destete precoz y de dos sistemas de alimentación postdestete sobre la ganancia de peso de terneros Hereford hasta los 15 meses de edad. Primer Congreso Binacional de Producción Animal, p. 58-59.

Tilman, D., Reich, P. B., & Knops, J. M. H. (2006). Biodiversity and ecosystem stability in a decade-long grassland experiment. *Nature*, 441, 629–632.
<https://doi.org/10.1038/nature04742>

Torres Carbonell, C., Lauric, A., De Leo, G., Saldungaray, M. C., Adúriz, M., Scoponi, L., Chimeno, P., Piñeiro, V., Conti, V., Nori, M., & Cristiano, G. (2021). Evaluación de alternativas de manejo ganadero en escenarios de sequía severa en Bahía Blanca. *Revista Argentina de Economía Agraria*, 22(1), 1–17.

Torres Carbonell, C., Marinissen, A., Lauric, A., Tohmé, F., Scian, B., Adúriz, M., & Saldungaray, M. (2012). Desarrollo de sistemas de producción para la ecorregión semiárida pampeana sur. Diseño tecnológico unidad demostrativa INTA ganadero agrícola establecimiento “El Trébol”. En *XLIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria* (p. 17).

Veneciano, J. H. (2006). *Gramíneas perennes para ambientes semiáridos: Características y productividad* (Información Técnica 171, pp. 8–13). INTA EEA San Luis.