

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE RE-DISEÑO DE UN SISTEMA DE
PRODUCCIÓN GANADERO PASTORIL SOBRE CAMPO NATURAL**

por

Florencia BARRENECHE SOSA

**Trabajo final de grado
presentado como uno de los
requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

PAYSANDÚ

URUGUAY

2025

PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo final de grado aprobado por:

Director:

Ing. Agr. (Mag.) Ignacio Paparamborda

Codirector:

Ing. Agr. (Dr.) Pablo Soca

Tribunal:

Ing. Agr. (Mag.) Ignacio Paparamborda

Ing. Agr. (Dr.) Martín Claramunt

Ing. Agr. (Mag.) Andrea Ruggia

Fecha:

22 de diciembre de 2025

Estudiante:

Florencia Barreneche Sosa

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por su apoyo constante.

A mis amigos de siempre por estar a mi lado.

A los amigos que conocí durante la carrera, con quienes compartí aprendizajes y desafíos.

A la Facultad de Agronomía por brindarme las herramientas y el conocimiento necesarios para alcanzar este objetivo.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	8
RESUMEN.....	10
SUMMARY	11
1 INTRODUCCIÓN	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo General.....	13
1.1.2 Objetivos Específicos.....	13
2 MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 GANADERIA FAMILIAR.....	14
2.2 DESARROLLO SOSTENIBLE	14
2.3 ENFOQUE DE CO-INNOVACIÓN.....	15
2.3.1 Definición de co-innovación	15
2.3.2 Los tres pilares de la co-innovación	16
2.3.2.1 Sistemas adaptativos complejos	16
2.3.2.2 Aprendizaje social.....	16
2.3.2.3 Monitoreo y evaluación dinámicos.....	17
2.4 HERRAMIENTAS PARA EL DIAGNÓSTICO.....	17
2.4.1 Marco MESMIS	17
2.4.2 Modelo cualitativo del sistema predial	19
2.5 CONCEPTOS PARA LA PROPUESTA DE REDISEÑO	20
2.5.1 Intensificación ecológica.....	20
2.5.2 Producción animal y utilización de las pasturas	20
2.5.3 Medidas de bajo costo con alto impacto económico	22
3 MATERIALES Y MÉTODOS	25

3.1	CARACTERIZACIÓN DEL PREDIO	25
3.1.1	Descripción de las visitas realizadas.....	25
3.1.2	Herramientas para la caracterización y cuantificación e indicadores.	27
3.2	DIAGNÓSTICO.....	29
3.3	REDISEÑO.....	30
4	CARACTERIZACIÓN DEL PREDIO “TRES PERROS”.....	31
4.1	CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN... ..	31
4.1.1	Ubicación de la empresa	31
4.1.2	Historia del predio	31
4.1.3	Objetivos del sistema familia-explotación	32
4.1.4	Modelo conceptual del sistema predial.....	33
4.1.5	Croquis y empotrerramiento.....	35
4.2	INFRAESTRUCTURA	36
4.2.1	Instalaciones y maquinaria para el manejo productivo.....	36
4.2.2	Vivienda, transporte, y acceso a servicios	36
4.3	RECURSOS NATURALES	37
4.3.1	Recursos edáficos	37
4.3.1.1	Geología	37
4.3.1.2	Unidades de suelo	37
4.3.1.3	Grupos CONEAT.....	38
4.3.2	Recursos forrajeros	39
4.3.3	Recursos hídricos para consumo animal.....	41
4.4	RECURSOS HUMANOS.....	41
4.4.1	Mano de obra.....	41
4.4.2	Actividades extraprediales y asesoramiento técnico	42
4.5	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS RUBROS DE PRODUCCIÓN	42
4.5.1	Rubro ovino.....	42

4.5.1.1	Raza y stock.....	42
4.5.1.2	Manejo productivo	42
4.5.1.3	Resultados productivos	43
4.5.1.4	Manejo sanitario	44
4.5.2	Rubro bovino	44
4.5.2.1	Raza y stock.....	44
4.5.2.2	Manejo productivo	45
4.5.2.3	Resultado productivo	46
4.5.2.4	Manejo sanitario	47
4.6	RESULTADOS PRODUCTIVOS GENERALES.....	47
4.7	BALANCE FORRAJERO	48
4.8	RESULTADO ECONÓMICO	50
4.8.1	Producto bruto	50
4.8.2	Costos	52
4.8.3	Ingreso neto	52
5	DIAGNÓSTICO	54
5.1	PUNTOS CRÍTICOS	54
5.2	ÁRBOL DE PROBLEMAS	57
6	REDISEÑO.....	60
6.1	OBJETIVOS	60
6.1.1	Objetivos de la familia	60
6.1.2	Objetivos generales.....	60
6.1.3	Objetivos específicos	60
6.2	MEDIDAS DE MANEJO.....	60
6.2.1	Medidas generales.....	61
6.2.2	Medidas de manejo pasturas-animales.....	61
6.2.3	Medidas de manejo bovino	61

6.2.4	Medidas de manejo ovino	62
6.3	PROPUESTA.....	62
6.4	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	63
6.4.1	Aumento de stock vacuno	63
6.4.2	Manejo ganado bovino.....	66
6.4.3	Manejo ganado ovino.....	67
6.5	RESULTADOS DE LA PROPUESTA DE REDISEÑO.....	68
6.5.1	Carga animal.....	68
6.5.2	Altura promedio del forraje.....	69
6.5.3	Resultado productivo	69
6.5.4	Resultado económico	70
7	CONCLUSIONES	72
8	BIBLIOGRAFÍA	75
9	ANEXOS.....	81

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Figura No.	Página
Figura 1 <i>Co-innovación, tres pilares</i>	16
Figura 2 <i>Modelo cualitativo del sistema predial</i>	20
Figura 3 <i>Propuesta de cambio anual en altura del forraje y condición corporal en vacas de cría</i>	22
Figura 4 <i>Línea del tiempo visitas al establecimiento “Tres Perros”</i>	25
Figura 5 <i>Ubicación del predio en el mapa de la República Oriental del Uruguay</i>	31
Figura 6 <i>Línea del tiempo-historia del predio</i>	32
Figura 7 <i>Modelo conceptual del sistema predial familia Montero</i>	34
Figura 8 <i>Croquis y empotrerramiento</i>	35
Figura 9 <i>Carta Geológica del Uruguay (escala 1:500.000)</i>	37
Figura 10 <i>Carta de reconocimiento de suelos escala 1:1.000.000</i>	38
Figura 11 <i>Mapa suelos CONEAT</i>	39
Figura 12 <i>Producción de forraje mensual promedio del predio para los ejercicios 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019</i>	40
Figura 13 <i>Recursos hídricos</i>	41
Figura 14 <i>Línea del tiempo del manejo realizado en ovinos</i>	43
Figura 15 <i>Línea del tiempo del manejo bovino</i>	46
Figura 16 <i>Balance mensual en materia seca por hectárea por día (MS/ha/día)</i>	48
Figura 17 <i>Requerimientos mensuales par vaca/ternero</i>	49
Figura 18 <i>Requerimientos mensuales par oveja/cordero</i>	49
Figura 19 <i>Costos</i>	52
Figura 20 <i>Ingreso neto</i>	53
Figura 21 <i>Árbol de problemas</i>	59
Figura 22 <i>Manejo ganado bovino rediseño</i>	67
Figura 23 <i>Manejo ganado ovino rediseño</i>	68
Figura 24 <i>Evolución mensual de la carga animal en el sistema rediseñado</i>	68
Figura 25 <i>Evolución mensual de la altura de forraje promedio del sistema rediseñado</i>	69
Figura 26 <i>Resultado económico</i>	71

Tabla No.	Página
Tabla 1 <i>Atributos básicos de sustentabilidad y sus respectivos indicadores</i>	30
Tabla 2 <i>Superficie por potrero</i>	36
Tabla 3 <i>Masa de forraje disponible y altura</i>	40
Tabla 4 <i>Evolución del stock ovino durante los ejercicios considerados en la caracterización</i>	42
Tabla 5 <i>Resultados productivos del rubro ovino</i>	44
Tabla 6 <i>Evolución del stock bovino</i>	45
Tabla 7 <i>Indicadores productivos rubro bovino</i>	47
Tabla 8 <i>Resultados productivos generales</i>	47
Tabla 9 <i>Producto bruto</i>	51
Tabla 10 <i>Puntos críticos</i>	56
Tabla 11 <i>Stock animal en invierno del sistema rediseñado</i>	62
Tabla 12 <i>Producción ganadera del sistema rediseñado</i>	63
Tabla 13 <i>Aumento rodeo de cría - opción uno</i>	64
Tabla 14 <i>Estructura del crédito para la compra de 50 vacas - opción dos</i>	64
Tabla 15 <i>Aumento rodeo de cría - opción dos</i>	65
Tabla 16 <i>Aumento rodeo de cría - opción tres</i>	65
Tabla 17 <i>Indicadores productivos sistema rediseñado</i>	70

RESUMEN

La ganadería familiar es una actividad productiva con relevancia económica, social y ambiental en Uruguay, y en general presenta baja eficiencia productiva. En este trabajo se propone el estudio de un sistema de producción que implicó la caracterización, diagnóstico y la formulación de una propuesta de rediseño basada en los objetivos de la familia y los recursos disponibles, considerando las dimensiones ambientales, económicas y sociales a través de un análisis integral. Para comprender las actividades y objetivos del productor y su familia, se utilizó el protocolo para captar el funcionamiento de sistemas ganaderos de cría (Facultad de Agronomía. Grupo Ecología del Pastoreo), a través de visitas pautadas, centrándose en la alimentación, sanidad y reproducción del ganado bovino y ovino. Luego con el propósito de entender el sistema y planear un rediseño, se aplicó el método MESMIS para evaluar la sustentabilidad del predio, identificando puntos críticos y construyendo un árbol de problemas para establecer relaciones de causa-efecto y jerarquizarlos. La propuesta de rediseño tuvo como objetivo mejorar la eficiencia productiva y económica del sistema, reflejada en indicadores como la producción de carne equivalente, los porcentajes y pesos al destete y el ingreso económico. Introduciendo cambios en la gestión del pastoreo mejorando la producción y utilización del campo natural, así como la implementación de técnicas rentables y con gran impacto productivo, aprovechando los recursos disponibles.

Palabras Clave: ganadería familiar, desarrollo sostenible, co-innovación, proyecto productivo

SUMMARY

Family livestock farming is a productive activity with economic, social, and environmental relevance in Uruguay, but generally exhibits low production efficiency. This document contains a study of a production system, which involved characterizing, diagnosing, and formulating a redesign proposal based on the family's objectives and available resources, considering environmental, economic, and social dimensions through comprehensive analysis. To understand the activities and objectives of the farmer and their family, the protocol for capturing the functioning of livestock systems (Faculty of Agronomy, Grazing Ecology Group) was used, through scheduled visits, focusing on the feeding, health, and reproduction of cattle and sheep. Subsequently, to understand the system and plan a redesign, the MESMIS method was applied to assess the property's sustainability, identifying critical points and constructing a problem tree to establish cause–effect relationships and prioritize them. The redesign proposal aimed to improve the productive and economic efficiency of the system, reflected in indicators such as equivalent meat production, weaning rates and weaning weights, and farm income, by introducing changes in forage management, improving the production and utilization of natural pasture, implementing profitable techniques with a significant production impact, and leveraging available resources.

Keywords: family livestock farming, sustainable development, co-innovation, productive project

1 INTRODUCCIÓN

La ganadería es una actividad productiva con relevancia económica, social y ambiental en Uruguay. Es la principal fuente de ingresos para 24.848 explotaciones agropecuarias, las que representan un 55 % del total de explotaciones agropecuarias, donde 15.000 tienen a la ganadería de carne y lana como principal fuente de ingreso económico y a su vez son catalogadas como explotaciones familiares (Paparamborda, 2017). Estas se caracterizan por presentar predominantemente mano de obra de origen familiar, donde la familia reside en el predio o en zonas cercanas, y la principal fuente de ingreso es la producción agropecuaria (Piñeiro, 2005).

Los sistemas ganaderos familiares en general, presentan baja eficiencia productiva. Dado por bajo porcentaje de destete (terneros destetados/vaca entorada) 64-70 %. Sumado a esto entre 2010 y 2017 la productividad de carne varió entre 71 y 80 kg ha⁻¹, sin ninguna tendencia clara, siendo este indicador mejorable (Ruggia et al., 2021).

El desbalance entre la producción de forraje y requerimientos de los animales, explican los bajos niveles de producción e ingresos económicos. Esto determina un bajo nivel de consumo de energía por parte de los animales a lo largo del ciclo productivo, dado por la elevada intensidad de pastoreo (Soca et al., 2013). En búsqueda de respuestas a este problema, resultados experimentales demuestran como el control de la intensidad de pastoreo permite mejorar la producción por unidad de superficie. Mayores ofertas de forrajes determinaron incrementos en el porcentaje de preñez y peso de los terneros al destete (Do Carmo et al., 2018). El bajo resultado productivo en los predios puede estar asociado a que existe una gran brecha entre el conocimiento disponible y las prácticas que utilizan los productores ganaderos familiares (Paparamborda et al., 2023).

Para aumentar la productividad en los sistemas ganaderos, existen alternativas utilizando los recursos disponibles en los predios de manera más eficiente. Esto implica una reorganización del sistema en su conjunto, en lugar de simplemente incorporar técnicas puntuales. En este sentido, el enfoque de co-innovación ha sido aplicado en sistemas ganaderos a nivel predial, mostrando resultados favorables, siendo una herramienta adecuada para este tipo de sistemas (Rossing et al., 2021). El enfoque de co-innovación busca promover y operativizar la innovación necesaria para la transición hacia sistemas de producción más sostenibles, mediante un proceso de aprendizaje y generación de conocimiento (Aguerre & Albicette, 2018).

A partir de la metodología de co-innovación (Rossing et al., 2021) en este trabajo se presenta los resultados de un estudio en el cual se realizó la caracterización, diagnóstico y formulación de una propuesta de rediseño en un sistema ganaderos de la región del Basalto.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

El objetivo general de este trabajo fue formular una propuesta de rediseño de un sistema ganadero basado en campo natural ubicado en el departamento de Tacuarembó.

1.1.2 Objetivos Específicos

I. Realizar una caracterización y diagnóstico del sistema de producción bajo estudio para identificar y priorizar los puntos críticos.

II. Formular una propuesta de rediseño para el predio en estudio que fortalezca los puntos críticos identificados, en función de objetivos e intereses de la familia productora y a partir de los recursos que dispone el predio.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 GANADERIA FAMILIAR

La ganadería en el Uruguay tiene gran relevancia para el país, no solo en lo económico, sino también en lo social y ambiental. Esto se ve reflejado en el número de explotaciones que se dedican a este rubro y la extensión de superficie que ocupan. Según Bervejillo et al. (2018) había 25.525 explotaciones ganaderas, las cuales ocupan más de 12,4 millones de hectáreas, donde el 59 % son familiares.

Se entiende por una explotación familiar, aquella en que se trabaja con mano de obra predominantemente de origen familiar, donde la familia reside en el predio o en zonas cercanas, y la principal fuente de ingreso es la producción agropecuaria (Piñeiro, 2005). El objetivo de la producción familiar, es producir bienes agropecuarios para venderlos en el mercado y de tal manera obtener ingresos que le permitan subvenir a las necesidades del grupo familiar.

El 60% de los productores familiares del Uruguay tiene a la ganadería como principal fuente de ingreso, y como sistema principal la cría vacuna, donde la base forrajera es el campo natural. A su vez presentan baja sostenibilidad económica y social, visto en los bajos ingresos familiares esto se vincula a bajos niveles de producción de carne (en torno a 80 kg de carne por hectárea) baja eficiencia productiva y baja incorporación de tecnología (Ruggia et al., 2021).

La falta de incorporación de técnicas en los sistemas de producción ganaderos (Bervejillo et al., 2018), probablemente sea consecuencia de las limitaciones de las propuestas de extensión hacia la ganadería. Se ha encontrado que el trabajo con un enfoque participativo, con intercambio y aprendizaje mejora los resultados productivos y económicos de predios ganaderos (Ruggia et al., 2021). En sentido de entender y explicar la baja sostenibilidad, en este trabajo se hablará del concepto de desarrollo sostenible y enfoque de co-innovación.

2.2 DESARROLLO SOSTENIBLE

En primer lugar, se definirá el desarrollo como un concepto multidimensional, el cual implica satisfacer muchos objetivos a la vez. El desarrollo, es la mayor satisfacción de las necesidades humanas, las cuales son: subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad. Estas son las mismas para todas las culturas y en todos los periodos históricos, lo que puede cambiar es la

manera o los medios utilizados para satisfacer las necesidades (Max-Neef et al., 1993). El desarrollo puede estudiarse, como el resultado de un proceso de negociación entre diferentes sistemas de valores o intereses para satisfacer un conjunto de objetivos (vinculados a satisfactores de necesidades humanas) parcialmente conflictivos (Max-Neef et al., 1993).

Por otro lado el concepto de sostenibilidad en la agricultura implica desde el punto de vista ecológico que los recursos renovables sean mantenidos, que los no-renovables se usen con precaución y perspectiva y que se reconozca el valor intrínseco del medio ambiente; del punto de vista socioeconómico implica que las familias de agricultores alcancen un nivel de vida decente y que las demandas crecientes de productos agrícolas se satisfagan a precios accesibles (De Wit, 1984, como se cita en Rabbinge, 1993). Por tanto, se debe tener en cuenta tres dimensiones: ecológica, económica y social.

El desarrollo sostenible

es un concepto esencialmente dinámico y multidimensional, y parte necesariamente de un sistema de valores, su carácter multidimensional implica la satisfacción de varios objetivos muchos de los cuales pueden ser total o parcialmente contrapuestos: se deben definir prioridades. Se redefine continuamente en el proceso de desarrollo y por su especificidad debe determinarse a la escala local y regional. (Aguayo González et al., 2011, p. 5)

2.3 ENFOQUE DE CO-INNOVACIÓN

2.3.1 Definición de co-innovación

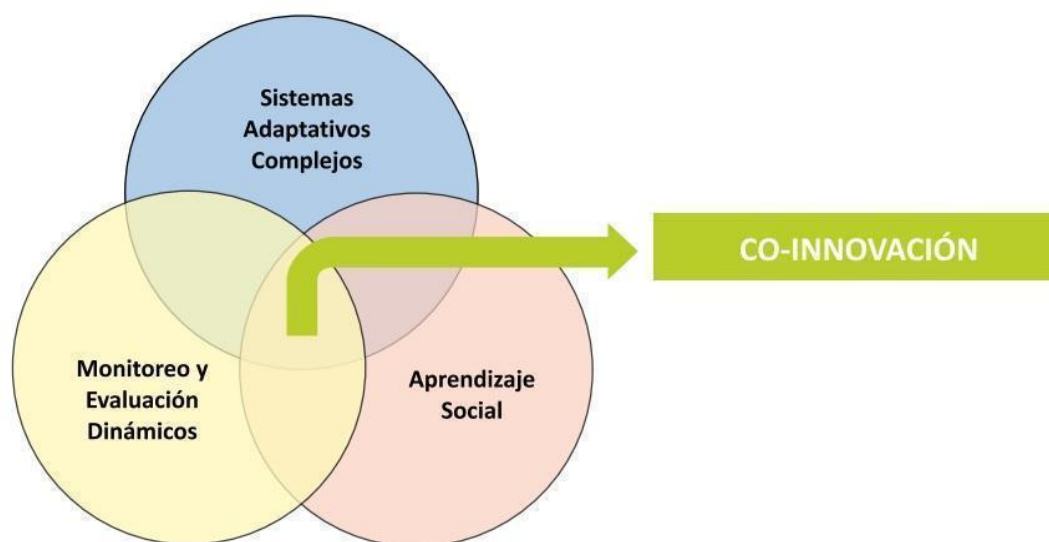
En el enfoque de co-innovación, se apunta a promover y operativizar la innovación necesaria para la transición hacia sistemas de producción más sostenibles, mediante un proceso de aprendizaje y generación de conocimiento (Aguerre & Albicette, 2018). Es un enfoque que ha demostrado ser exitoso en el apoyo del aprendizaje para el cambio. A su vez considera los problemas de sostenibilidad de las explotaciones desde la perspectiva de sistemas complejos (Rossing et al., 2021). Este enfoque presenta tres pilares: sistemas adaptativos complejos, aprendizaje social y monitoreo y evaluación dinámicos, a continuación, descritos.

2.3.2 Los tres pilares de la co-innovación

De acuerdo con Rossing et al. (2021) y Albicette et al. (2017) el enfoque de co-innovación presenta tres pilares (Figura 1).

Figura 1

Co-innovación, tres pilares



Nota. Tomado de Aguerre y Albicette (2018).

2.3.2.1 Sistemas adaptativos complejos

El primer pilar, implica ver a las explotaciones agropecuarias como sistemas adaptativos complejos. Estos están compuestos por múltiples componentes de sistemas interconectados (productores, agentes, entidades) con la capacidad de cambiar y aprender de la experiencia y hacer que las cosas sucedan en las interacciones con otros agentes (Dogliotti et al., 2012). A su vez el abordaje a nivel predial debe considerar dos subsistemas, uno de gestión que involucra a la familia, sus objetivos y procesos de toma de decisiones y el otro de producción que involucra aspectos económicos, productivos y ambientales (Sørensen & Kristensen, 1992).

2.3.2.2 Aprendizaje social

Aprendizaje social como segundo pilar se define como, proceso en el cual se aprende individual y colectivamente a través de la interacción con otras personas o actores para resolver un problema. Se requiere un ámbito apropiado para que ocurra la innovación. En el proceso, se requiere una integración temprana y equidad para todos los

interesados, su plena participación sin barreras y la facilitación del mismo. En este proceso se adquieren nuevas habilidades, tanto técnicas como sociales, se produce conocimiento y se desarrollan relaciones (Dogliotti et al., 2012).

2.3.2.3 Monitoreo y evaluación dinámicos

El último pilar es monitoreo y evaluación dinámicos, el cual en procesos de co-innovación se utiliza para promover el aprendizaje durante la ejecución del programa o proyecto, además de usarlo para la rendición de cuentas y gestión del mismo (Rossing et al., 2021). Las partes interesadas, deben reflexionar periódicamente sobre la validez de las hipótesis de impacto y los resultados que se obtienen durante la implementación del proyecto y no solo al final del proceso. Esto permite incorporar las lecciones aprendidas en tiempo real, a medida que el proceso avanza.

2.4 HERRAMIENTAS PARA EL DIAGNÓSTICO

2.4.1 Marco MESMIS

El marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS), se trata principalmente de una herramienta de planificación para la mejora de los sistemas hacia la sustentabilidad a través de un proceso sistemático, participativo, flexible e interdisciplinario, basado en indicadores. Asimismo, la metodología permite evaluar la sustentabilidad en un predio a lo largo del tiempo y comparar diferentes predios con los mismos indicadores (Masera et al., 2000).

La sustentabilidad tiene que ser evaluada en tres dimensiones: social, económica y ecológica, para esto el método MESMIS define atributos básicos de sustentabilidad, a partir de dichos atributos se definen los puntos críticos, que limitan o fortalecen al sistema. A su vez para cada punto crítico se seleccionan criterios de diagnóstico, de los cuales derivan los indicadores que permiten llevar a cabo la evaluación (Masera et al., 2000).

A continuación, se presentan los siete atributos generales definidos por Masera et al. (2000):

- **Productividad:** está definida como la eficiencia con que el sistema alcanza el nivel requerido de bienes y servicios; se puede medir como por ejemplo cantidad de

producto sobre unidad de superficie o cantidad de producto sobre horas de trabajo.

- Equidad: es la distribución de beneficios o efectos negativos del sistema productivo.
- Estabilidad: puede ser vista desde muchas aristas, como ser mantener la productividad en el tiempo y esto puede estar afectado por un deterioro de los recursos utilizados tanto naturales como humanos o de capital.
- Resiliencia: La capacidad del sistema de recuperarse frente a una perturbación externa importante, pero de corta duración.
- Confiabilidad: es la recuperación frente a la variabilidad resultante de las variaciones normales en las condiciones externas ya sean de índole ambiental o económica.
- Adaptabilidad: es la recuperación también del sistema, pero frente a cambios externos más permanentes.
- Autodependencia: es la capacidad de controlar o regular las interacciones con el exterior o grado de independencia respecto a decisiones tomadas en forma externa al sistema.

Para la implementación de la metodología de evaluación de la sustentabilidad en este trabajo, se presenta y describe a continuación un ciclo de evaluación que consta de seis pasos, el cual ha sido extraído y adaptado de Masera et al. (2000):

Determinación del objeto de evaluación. Se debe identificar el sistema de manejo a evaluar, y sus características, definiendo los límites, componentes, subsistemas, relaciones, entradas y salidas.

- 1- Determinación de los puntos críticos. Estos inciden en la sustentabilidad del sistema de manejo que se va a evaluar, son los aspectos o procesos que limitan o fortalecen la capacidad de sostenerse en el tiempo.
- 2- Selección de indicadores. Se determinan en primera instancia los criterios de diagnóstico y de ahí se derivan los indicadores para llevar a cabo la evaluación. Los criterios de diagnóstico describen los atributos generales de sustentabilidad, a su vez constituyen el vínculo entre atributos, puntos críticos e indicadores. La selección de los indicadores debe incluir aquellos con

influencia crítica para el problema bajo estudio, y que permitan evaluar la sustentabilidad del sistema.

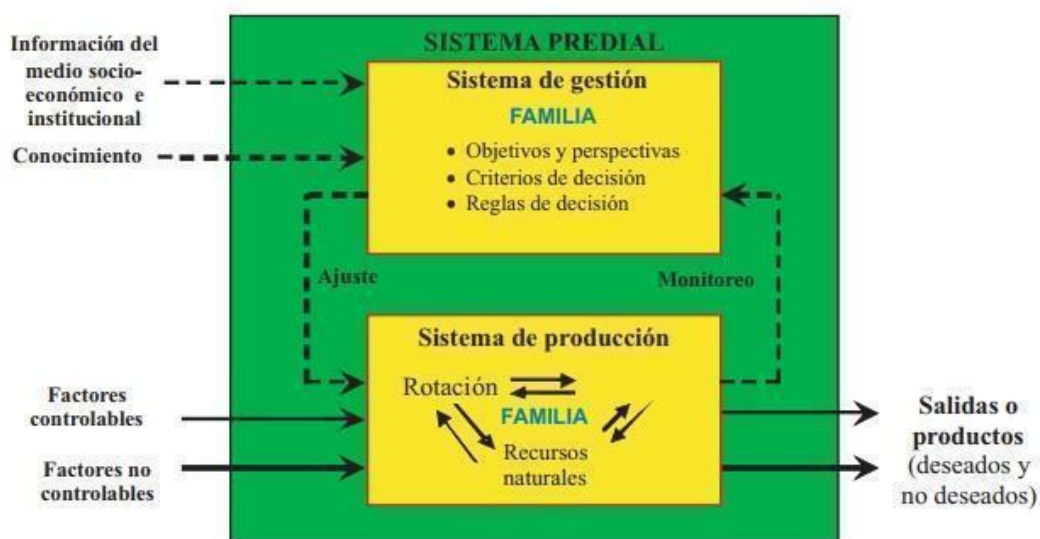
- 3- Medición y monitoreo de los indicadores. En este paso se pretende a partir de métodos de toma de información, obtener la información deseada. Puesto que la sustentabilidad se refiere al comportamiento del sistema de manejo en el tiempo, se hará énfasis en métodos de toma de información que incluyan el monitoreo de procesos durante cierto periodo de tiempo, el análisis de series históricas.
- 4- Presentación e integración de resultados. En este paso a partir de una síntesis de la información recopilada en el paso anterior, se indican los principales obstáculos y aspectos que favorecen a la sustentabilidad del sistema.
- 5- Conclusiones y recomendaciones. En este último paso se sintetizan los resultados del análisis y se sugieren medidas y recomendaciones para fortalecer la sustentabilidad del sistema de manejo, que a su vez permitirán dar inicio a un nuevo ciclo de evaluación.

2.4.2 Modelo cualitativo del sistema predial

Para entender las empresas familiares e intentar mostrar su funcionamiento. Sørensen y Kristensen (1992), proponen un modelo cualitativo simple (Figura 2), dividido en dos subsistemas principales: el sistema de gestión (o sistema ‘blando’) y el sistema de producción (o sistema ‘duro’).

El sistema de gestión, está compuesto por las personas que toman decisiones en el predio, a partir de información proveniente del medio socio-económico e institucional al que pertenece el predio, y la proveniente del monitoreo del sistema de producción. Para esto tienen en cuenta, sus objetivos y perspectivas, y los criterios y reglas que aplican para tomar decisiones que afectan al sistema de producción.

Por otra parte, el sistema de producción está constituido por los componentes biofísicos y sus interacciones. La familia aparece como recurso fundamental del sistema, siendo la mano de obra. A su vez el sistema interactúa con factores no controlables como el clima y el mercado, que determinan los resultados tanto físicos como económicos. Los recursos del sistema y las variables ambientales influyen a través del monitoreo, en los criterios y reglas de decisión del sistema de gestión.

Figura 2*Modelo cualitativo del sistema predial*

Nota. Tomado de Sørensen y Kristensen (1992).

2.5 CONCEPTOS PARA LA PROPUESTA DE REDISEÑO

A continuación, se presentan y desarrollan conceptos, información y coeficientes técnicos que utilizados para formular la propuesta de rediseño que se propone en este trabajo.

2.5.1 Intensificación ecológica

La intensificación ecológica promueve el manejo inteligente e intensivo de la biodiversidad, energía solar y los ciclos biogeoquímicos. En contraposición del enfoque "intensificación productiva" el cual busca mayor productividad, con mayor uso de insumos y energía fósil (Tittonell, 2014). En este trabajo se utilizará el enfoque "intensificación ecológica" como marco para levantar las restricciones productivas preservando el ecosistema donde se desarrollan los sistemas ganaderos en Uruguay, siguiendo diferentes conceptos y técnicas a continuación descritos.

2.5.2 Producción animal y utilización de las pasturas

Como ya se dijo existe en la ganadería una baja eficiencia productiva. Se puede explicar por el desbalance entre la producción de forraje y requerimientos de los animales. Esto determina un bajo nivel de consumo de energía por parte de los mismos a lo largo del ciclo productivo, dado por la elevada intensidad de pastoreo (Soca et al., 2013). A

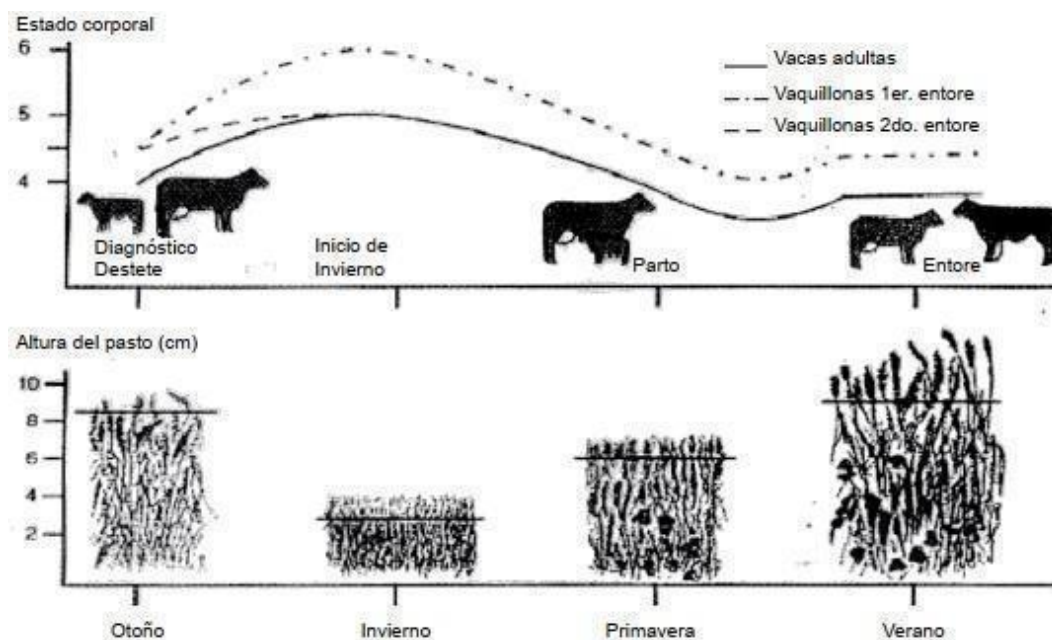
esto se le suma, la falta de control-gestión de algunos procesos productivos (por ejemplo, la época y duración del entore, control de amamantamiento durante el entore, momento del destete definitivo, entre otras) (Soca & Orcasberro, 1992). Esto trae como consecuencia bajos niveles de eficiencia productiva y reproductiva, bajos ingresos económicos y alta vulnerabilidad al clima y mercados (Soca et al., 2013).

En este sentido, la asignación de forraje en función de la disponibilidad y requerimientos de los animales, es una herramienta que permite mejorar la productividad individual y por unidad de superficie. Donde los Kg de materia seca sobre los Kg de peso vivo (Kg MS/Kg PV), es un indicador fundamental de la intensidad de pastoreo de los sistemas de cría vacuna. Se ha demostrado que valores entre 4.5 y 5 Kg MS/Kg PV en comparación con 2 o 2.5 Kg MS/Kg PV muestra una mejora en la cantidad, altura y acumulación de forraje lo que favorece a el consumo de forraje por parte de los animales (Do Carmo et al., 2018). Esto sucede por las mejoras en la eficiencia del uso de la energía por el rodeo, dado que se incrementó la producción por vaca. Se detectó una adaptación metabólica a largo plazo y una relación positiva entre mejorar la oferta de forraje y los niveles de hormonas, evidenciada en mayores niveles de insulina y del factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1 (IGF-1), hormonas clave para el metabolismo energético y la función reproductiva (Carriquiry et al., 2012).

A su vez Soca y Orcasberro (1992), hacen una propuesta para incrementar los resultados reproductivos en sistemas criadores que tienen como base alimenticia el campo natural, integrando el cambio de la altura de forraje (8 -10 cm otoño, 2 - 4 cm invierno, 6 - 8 cm primavera y 9 - 11 cm verano) y condición corporal durante el año, para satisfacer las necesidades de alimentación en todas las estaciones. En concordancia con la propuesta anterior, se busca mantener niveles de área foliar altos, para aumentar la producción de forraje y gestionar el pastoreo de modo de sincronizar los requerimientos animales con la oferta de forraje. A continuación, se presenta un esquema explicando la propuesta de Soca y Orcasberro (1992) (Figura 3).

Figura 3

Propuesta de cambio anual en altura del forraje y condición corporal en vacas de cría



Nota. Tomado de Soca y Orcasberro (1992).

Esta propuesta busca incrementar la producción de forraje, resultados económicos, producción de carne y resiliencia ante la variabilidad climática. El aumento de biomasa mejora la posibilidad de captar la energía solar y por tanto tener más pasto. La demanda de energía por los animales depende mayormente del peso y del estado fisiológico, en cambio la producción de forraje depende de la lluvia, temperatura e índice de área foliar. Por lo que, el mejor momento para promover cambios en la producción de forraje es en la primavera (Risso et al., 1995).

2.5.3 Medidas de bajo costo con alto impacto económico

Siguiendo la línea del enfoque “intensificación ecológica” a continuación se presentan medidas de bajo costo, que se han demostrado a nivel nacional, a partir de diversos trabajos pueden lograr un alto impacto productivo para la cría y re cría (Do Carmo et al., 2016; Soca et al., 2013; Soca & Orcasberro, 1992). Dentro de estas medidas se encuentran: época y duración del entore, diagnóstico de actividad ovárica, diagnóstico de gestación, destete temporario, destete definitivo, revisión de toros, edad al primer entore y asignación diferencial de forraje según condición corporal.

Determinar la época y duración del entore es una medida que permite hacer coincidir los mayores requerimientos por parte de la vaca de cría, con la mayor producción de forraje del campo natural. Es por esto que la época más adecuada sería de

diciembre a febrero, ya que los partos ocurrirían en los meses de máximo crecimiento de forraje (primavera) (Soca & Orcasberro, 1992). A su vez los partos quedarían concentrados en un periodo no mayor a 90 días, lo que resulta práctico a la hora de vigilar los partos y se obtiene un producto homogéneo para comercializar (terneros de similar tamaño y peso) (Paparamborda, 2017). Dentro de las medidas de manejo es importante el entore anticipado al resto del rodeo de las vaquillonas, contemplando que estas aún están en desarrollo corporal y necesitan mayor cantidad de tiempo a disposición para su recuperación para el segundo entore (Do Carmo et al., 2016; Soca et al., 2013).

El diagnóstico de actividad ovárica se recomienda realizar a mitad de entore, porque si hay que aplicar medidas de manejo para revertir una situación de anestro, hay tiempo para incorporarlas y que las vacas respondan a las mismas. Esta técnica permite identificar vacas preñadas, vacas ciclando normalmente, vacas en anestro superficial y vacas en anestro profundo. A partir de esta información se pueden tomar decisiones con el fin de preñar la mayor cantidad de animales, como el destete definitivo si la vaca se encuentra en anestro profundo, el destete temporario si se encuentra en anestro superficial (Quintans, 2016) o flushing con afrechillo de arroz (Soca et al., 2008).

El destete temporario, consiste en la colocación de una tablilla nasal en el ternero por 11 a 14 días, esto impide que pueda mamar, lo que disminuye la producción de leche, mejorando el balance energético de la vaca y por tanto aumenta el porcentaje de preñez. El ternero debe tener más de 45 días y un mínimo de 60 Kg de peso vivo. El mayor impacto lo muestran vacas de condición corporal 3,5-4 al inicio del entore (Quintans et al., 2010).

El diagnóstico de gestación al menos 45 días después de retirados los toros, sirve para determinar el estado de la vaca, ya sea gestación temprana, tardía o falladas. Esto permite poder asignar recursos priorizando a las vacas preñadas, y definir para las falladas si se venden o no en función de la disponibilidad de forraje y opciones de reemplazo (Do Carmo et al., 2016; Soca et al., 2013; Soca & Orcasberro, 1992).

El destete definitivo en el mes de marzo (seis meses de edad promedio de los terneros) es una medida que tiene el fin de mejorar la condición corporal de las madres antes del invierno, al eliminar los requerimientos por la lactancia, en un momento de gestación temprana y por ende bajos requerimientos (Do Carmo et al., 2016; Soca et al., 2013; Soca & Orcasberro, 1992).

Con el fin de no limitar la preñez, se recomienda realizar una revisión de los toros dos meses antes del entore. Es un examen sencillo y práctico que permite identificar animales subfértiles e infértiles que pueden afectar la producción del rodeo. Este consiste en tres pasos fundamentales: un examen físico del animal (conformación general, órganos sexuales internos y externos) la evaluación de la libido y la colecta y evaluación de semen (Viñoles et al., 2009).

La eficiencia productiva global del sistema se ve incrementada si se preñan por primera vez las vaquillonas a los 2 años de edad. Es importante tener en cuenta que hayan llegado al 55-60% del peso adulto para asegurar también una segunda preñez. Para que esto suceda las terneras no deben perder peso el primer invierno de vida (Viñoles & Santa Cruz, 2019). Existen diferentes alternativas, a partir de oferta de campo natural y suplementación al 1 % del peso vivo con algún concentrado (afrechillo de arroz, expeler de girasol, concentrado balanceado) o la asignación de mejoramientos de campo entre el 5 y 10% PV (5 a 10 kg MS/100 kg PV) (Quintans et al., 2013).

Conocer la condición corporal de las vacas de cría, es una herramienta que permite realizar un mejor manejo asignando diferentes recursos según la condición corporal de cada vaca y la condición corporal objetivo para ese momento. La escala para clasificar las vacas se basa en la apreciación visual, y tiene 8 categorías, donde 1 corresponde a la vaca muy flaca y 8 al extremo opuesto (Vizcarra et al., 1986). Es una variable que se puede controlar a través de la oferta de forraje. A su vez está muy asociada al porcentaje de destete, donde la condición corporal en el momento del parto e inicio del entore es determinante. Por lo que la condición corporal 4 en vacas y de 4,5 en vaquillonas de segundo entore al momento del parto e inicio de entore permite lograr un 80 % de destete (Soca & Orcasberro, 1992).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se llevó a cabo durante setiembre y noviembre de 2018 en el establecimiento “Tres Perros” en el departamento de Tacuarembó, el cual, participo en proyecto FPTA 348 Ganadería: más planificación, más producción (Silva et al., 2022).

Se llevó a cabo la caracterización, diagnóstico y formulación de una propuesta para el rediseño del sistema de producción.

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL PREDIO

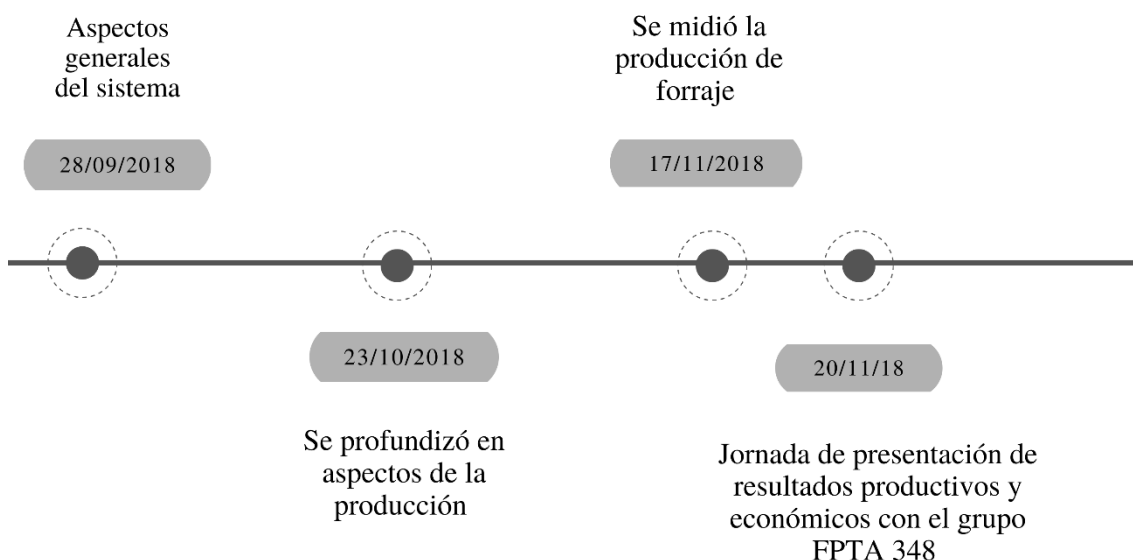
La descripción del sistema de producción, se llevó a cabo mediante relevamiento de información, buscando entender qué hacen el productor y familia y porque lo está haciendo de una manera determinada.

3.1.1 Descripción de las visitas realizadas

Se utilizó el protocolo para captar el funcionamiento de sistemas ganaderos de cría (Facultad de Agronomía. Grupo Ecología del Pastoreo), a través de cuatro (4) visitas pautadas (Figura 4).

Figura 4

Línea del tiempo visitas al establecimiento “Tres Perros”



La primera visita se centró en relevar aspectos generales del sistema, así como la historia y evolución del predio, las personas que integran el predio, los recursos naturales y económicos con los que cuentan, pero principalmente se puso énfasis en entender los objetivos productivos y de la familia en el corto, mediano y largo plazo.

La segunda visita permitió profundizar en los temas de producción, como el stock ganadero, manejo tanto de bovinos como de ovinos, desde el punto de vista de la alimentación, sanidad y reproducción.

En los potreros representativos de todo el predio (57%), se empleó el método indirecto (Haydock & Shaw, 1975), para estimar la altura de forraje. Se siguió el siguiente procedimiento:

- A. Recorrida por el área objeto de relevamiento y establecer la variabilidad de la biomasa.
- B. Construcción de una escala de cinco puntos, donde se utilizó como unidad de muestra un cuadro de 50 cm de lado. Donde el punto 5 de la escala representa la mayor altura de forraje posible a encontrar, mientras que el punto 1 es el de menor. Luego de marcar estos dos puntos se procedió a elegir el punto con una altura intermedia es decir el punto 3. Para marcar los puntos 2 y 4 se siguió el mismo procedimiento. Por último, con una regla se midió la altura de cada escala con 5 registros.
- C. Luego con una planilla y el cuadro que se utilizó anteriormente para marcar la escala, se realizó un muestreo, donde se recorrió la pastura y cada 30 pasos aproximadamente se depositaba el cuadro y se estimaba para su contenido la similitud con uno de los 5 puntos de la escala.
- D. Una vez finalizado el muestreo, se pasó a realizar el cálculo de materia seca por hectárea (MS/ha), donde primero a partir de los datos recabados se obtuvo para cada potrero la altura promedio y luego se estimó que 1 cm corresponde a 300 kg MS/ha.

Durante noviembre de 2018 y 2019, se realizaron jornadas con el grupo del proyecto FPTA, en las cuales se presentaron los resultados tanto productivos como económicos del establecimiento previo al ingreso al proyecto y los cambios y avances luego de ser parte del proyecto. A su vez hubo una instancia de discusión donde se plantearon cuáles serían las metas a cumplir y los caminos probables para lograrlo.

3.1.2 Herramientas para la caracterización y cuantificación e indicadores.

Se reconstruyó el funcionamiento y resultado de tres años previos al proyecto (2016-2017, 2017-2018 y 2018-2019) en base al empleo de a planilla de procesamiento de información predial (Facultad de Agronomía. Grupo Ecología del Pastoreo), donde se describe la ubicación del predio, el stock de animales a lo largo del año, estimación de los resultados productivos y económicos.

Los indicadores seleccionados para mostrar los resultados productivos son (Álvarez & Falcao, 2011):

- Relación lanar/vacuno: Se expresa como las Unidades Ganaderas (UG) lanares por cinco dividido por las UG vacunas presentes en el establecimiento.
- Dotación: Se define como la cantidad de animales expresada por hectárea de pastoreo ganadero, pudiendo expresarse de diversas maneras, siendo la más común a nivel nacional UG/ha.
- Porcentaje de destete: Es el total de terneros destetados en relación al número de vientres entorados.
- Peso al destete (Kg)
- Producción de carne vacuna: Es la producción de carne vacuna expresada en Kg/ha, calculada mediante la ecuación: $\text{Kg totales producidos} = \text{Kg vendidos} - \text{Kg comprados} + \text{Kg consumidos} \pm \text{Kg de diferencia de stock (Kg finales - Kg iniciales)}$ dividido por el número de ha.
- Porcentaje señalada (Kg/ha): Es el número de corderos señalados en relación a los vientres encarnerados.
- Producción de carne equivalente: calculada como, $\text{Kg de carne vacuna/ha} + \text{Kg de carne ovina} + \text{Kg lana/ha} * 2,48$. Permite comparar empresas con diferentes proporciones de actividades ganaderas.

Mientras que los indicadores elegidos para representar los resultados económicos fueron los siguientes (Álvarez & Falcao, 2011):

- El producto bruto es el valor de la producción final realizada en un periodo determinado (un ejercicio) con los recursos de la empresa (U\$S/ha).
- Costos: son el valor de los recursos consumidos y la parte proporcional de los recursos utilizados en el proceso productivo durante un ejercicio económico (U\$S/ha).

- Ingreso neto es la diferencia entre el producto bruto y los costos (U\$/ha).

Por otra parte, para el ejercicio 2018-2019, se construyó un balance forrajero anual donde primero para determinar el forraje disponible se utilizó la estimación de la PPNA (producción primaria neta aérea) del seguimiento satelital brindada por los profesionales del FPTA (ver anexo tabla A5), medida en kilogramos de materia seca por hectárea (Kg MS/ha/mes), donde se tuvo en cuenta la utilización y la digestibilidad del forraje correspondiente para cada estación.

Para el cálculo de los requerimientos de los bovinos se utilizaron estimaciones de requerimientos de energía metabolizable (EM) de NRC (Davis et al., 1994) para las vacas de cría y vaquillonas, y se estimó el costo de cosecha con Egraze (Standing Committee on Agriculture and Resource Management, 1990) de forma mensual donde la cantidad de forraje disponible varía. Para los novillos se usó como referencia los requerimientos obtenidos de Montossi (2017) adaptado de NRC 1996. A su vez con la información antes recabada se siguieron los siguientes pasos:

1. Las vacas de cría se dividieron en dos lotes: 72 vacas con un ciclo de gestación anual y 59 vacas falladas, siendo 63% porcentaje de preñez para el ejercicio 2018-2019. El peso vivo estimado fue de 400 Kg.
2. Para el cálculo de energía metabolizable requerida de vacas de cría se siguió la siguiente fórmula:

$$\text{Req. EM} = \text{Mant.} + \text{Gest.} + \text{Lact.} + \text{Cos.} + \text{Cons.t.}$$

Donde, (Mant) es la energía metabolizable de mantenimiento, (Gest.) la de gestación, (Lact.) la de lactación y (Cons.t.) el consumo de forraje del ternero con un peso vivo al nacer y al destete a los ocho meses de vida de 33,5 y 155 Kg respectivamente.

3. Las vaquillonas fueron 24 en total y para el cálculo de los requerimientos el peso vivo estimado promedio fue de 190 kg.
4. Los animales a pastoreo eran vacas y novillos de 2-3 años, para entender mejor el funcionamiento del rodeo del productor en estudio los requerimientos de estos fueron calculados por separado. No obstante, fueron sumados al total para poder realizar un balance lo más cercano a la realidad.
5. Las vacas a pastoreo eran un total de 60 y fueron tratadas como vacas falladas con un peso estimado promedio de 400 Kg. Mientras que los novillos a pastoreo eran

120 y los requerimientos fueron calculados para novillos con un peso promedio de 300 Kg.

Los requerimientos de energía de ovinos fueron calculados siguiendo las estimaciones formuladas por Orcasberro (1985). Para esto al igual que bovinos se dividieron en categorías por un lado las ovejas de cría gestando (370) las cuales representan el 82% y por el otro el 18 % de ovejas falladas más ovejas de consumo (137). Para los corderos y corderas se utilizaron e hicieron otros supuestos como el peso de destete (20 Kg) y el peso a la venta (42 Kg).

Para finalizar el balance se sumaron los requerimientos en energía metabolizable de bovinos más los ovinos, dando como resultado los requerimientos totales de forma mensual, y pudiendo de esta forma comparar con el aporte de la producción de forraje del establecimiento, a su vez se llevó esto a una escala de materia seca por ha por día donde se evidenciaron los meses de exceso y déficit de forraje.

Con toda la información recabada en esta etapa se calcularon indicadores económicos y productivos, y se procedió a organizar el conjunto de la información.

3.2 DIAGNÓSTICO

Luego de recabar y analizar los datos, se realizó un análisis a partir del método MESMIS (marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad) desarrollado por Masera et al. (2000), con el fin de evaluar la sustentabilidad del predio, para esto se definieron los puntos críticos del sistema, organizados según los atributos básicos de sustentabilidad. A su vez para cada uno se seleccionaron criterios de diagnóstico, de los cuales derivan los indicadores que permiten llevar a cabo la evaluación (Tabla 1).

Se utilizaron como criterio de diagnóstico en la mayoría de los indicadores, datos del Instituto Plan Agropecuario (IPA) 2018-2019 (Molina, 2019), debido a que estos datos son de predios que presentan similares características al sistema en estudio (criadores sobre suelos de basalto, ubicados en el norte, litoral norte y centro norte del país), a su vez se decidió utilizar los datos que corresponden al último ejercicio de evaluación del diagnóstico (2018-2019) para así estar en concordancia no solo en espacio sino también en tiempo.

Tabla 1*Atributos básicos de sustentabilidad y sus respectivos indicadores*

Atributos	Criterios de diagnóstico	
	Indicadores	
Productividad	Eficiencia productiva	Producción de carne bovina (Kg/ha)
		Producción de carne ovina (Kg/ha)
		Producción de lana (Kg/ha)
		Producción de carne equivalente (Kg/ha)
Estabilidad	Eficiencia económica	Ingreso capital (US\$/ha)
		% destete
		% señalada
Confiabilidad/ Adaptabilidad/ Resiliencia	Estado del campo natural	Altura campo natural

A modo de resumen luego de identificados los puntos críticos se construyó un árbol de problemas permitiendo establecer relaciones de causa-efecto, facilitando la jerarquización de los mismos.

3.3 REDISEÑO

Por último, se planteó una propuesta de rediseño en relación a los objetivos de los productores, incorporando los cambios y técnicas presentados en este trabajo, los cuales cuentan con respaldo científico a nivel nacional.

De acuerdo al diagnóstico se elaboró una propuesta productiva y organizativa para levantar las restricciones. Para ello, primero se establecieron metas productivas, seguido por definir la carga y relación lanar/vacuno con las que trabajar. Esto implica definir la estructura tanto del rodeo vacuno como de la majada ovina, definir las tecnologías y el manejo de los animales a utilizar para llegar a las metas productivas.

Para llegar a los resultados económicos de la propuesta de rediseño, se asignó precios a los productos del rediseño, realizando un promedio de cinco años, desde 2019 hasta 2023, a partir de datos publicados por la Asociación de Consignatarios del Uruguay, incluyendo terneros, terneras, vacas gordas, corderos mamones y ovejas. Mientras que, para el precio de la lana, se utilizaron datos de Central Lanera Uruguay, correspondientes al mismo período. Finalmente, se evaluó y cuantificó el cambio en los resultados productivos y económicos.

4 CARACTERIZACIÓN DEL PREDIO “TRES PERROS”

4.1 CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

4.1.1 Ubicación de la empresa

El establecimiento Tres Perros con 622 hectáreas explotadas en propiedad se encuentra ubicado en el departamento de Tacuarembó (Figura 5), en la localidad Cardozo Chico. Se accede al mismo por la ruta nacional No. 5 en Km 294 y luego por caminos vecinales.

Figura 5

Ubicación del predio en el mapa de la República Oriental del Uruguay



Nota. Tomado de *Mapa de Uruguay* (s.f.).

4.1.2 Historia del predio

La familia está constituida por Miguel (57 años) y Lourdes (53 años), los que contraen matrimonio en el año 1990 y las hijas Paula y Luciana nacidas en el 1991 y 1993.

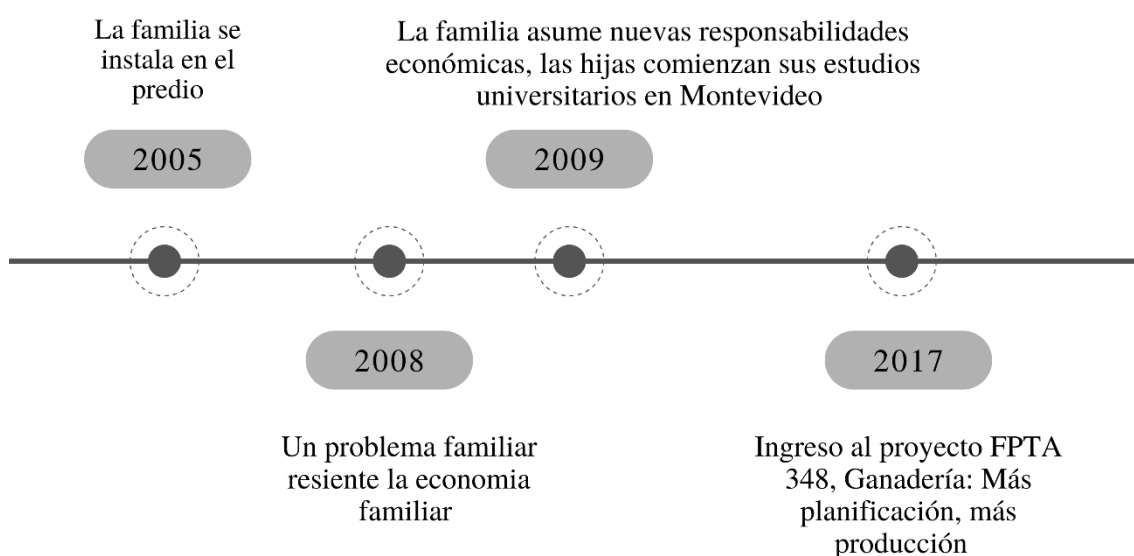
El predio “Tres Perros” fue adquirido en junio de 2005, luego de que la familia de Miguel realizará la venta del campo familiar ubicado en el departamento de Durazno. Siguieron con el mismo esquema de producción que realizaban en Durazno (cría de ovinos y bovinos).

En el año 2008, un quebranto de salud de Miguel resiente la economía de la familia, en el 2009 se suman nuevas responsabilidades económicas ya que Paula comienza sus estudios universitarios en Montevideo.

En el año 2017, el predio “Tres Perros” se integra a un proyecto FPTA del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), donde un grupo de siete predios se conjunta con el objetivo de mejorar en su producción de carne e ingresos.

Figura 6

Línea del tiempo-historia del predio



4.1.3 Objetivos del sistema familia-explotación

Al tratarse de una empresa familiar los objetivos familiares son la permanencia en el predio, ya que el estilo de vida en el campo es el que proyectan mantener, la independencia de sus hijas por lo que han puesto gran énfasis en sus estudios y por último la estabilidad económica que aparece como fundamental para cumplir todos los objetivos antes nombrados. Los productores indicaron la necesidad de aumentar el stock de animales propios, debido a la descapitalización previa, lo cual, implica mejorar los resultados físicos y económicos, sin deteriorar la conservación de los recursos naturales.

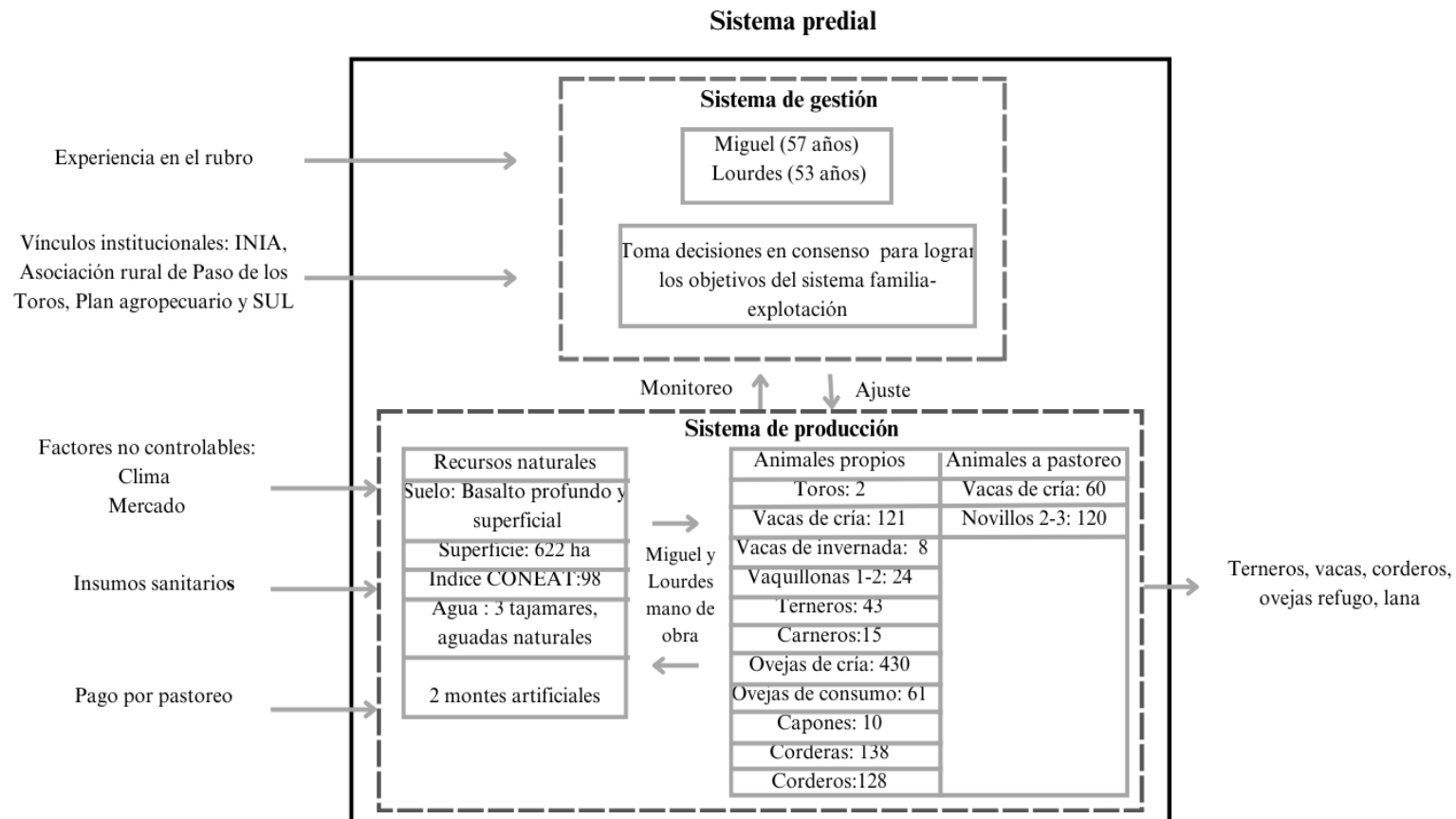
4.1.4 Modelo conceptual del sistema predial

A continuación, se presenta un modelo conceptual del sistema predial para mostrar el funcionamiento de la empresa (Figura 7).

El sistema de gestión está conformado por Miguel y Lourdes. Miguel se ocupa del trabajo en el campo y de las decisiones productivas, mientras que Lourdes, si bien se dedica principalmente a las tareas del hogar, también interviene en dichas decisiones. La gestión se basa en el trabajo en equipo y el diálogo.

El sistema de producción está compuesto por el rodeo vacuno, ovino y los recursos naturales que se utilizan para la producción. Los datos de stock bovino y ovino corresponden al promedio del ejercicio 2018-2019.

Este modelo presenta cómo entradas en el sistema de gestión, vínculos con diversas instituciones como el INIA, la Asociación rural de Paso de los Toros, el Plan Agropecuario y el SUL, lo que les facilita el contacto continuo con técnicos y otros productores y demuestra una disposición a la hora de aceptar sugerencias, a esto se le suma la experiencia en el rubro. Por otra parte, en el sistema de producción, las entradas son otras, abarcando desde factores no controlables como el clima y el mercado, hasta factores controlables como la compra de insumos y el pago recibido por el pastoreo. Estas entradas en ambos sistemas influyen en la toma de decisiones para alcanzar los objetivos establecidos. En cuanto a las salidas, se consideran los productos vendidos, que en el caso del ganado bovino incluyen terneros destetados al momento de la venta y vacas de descarte. Por otro lado, en cuanto a los ovinos, se comercializan corderos de 12 a 14 meses, ovejas descartadas y lana.

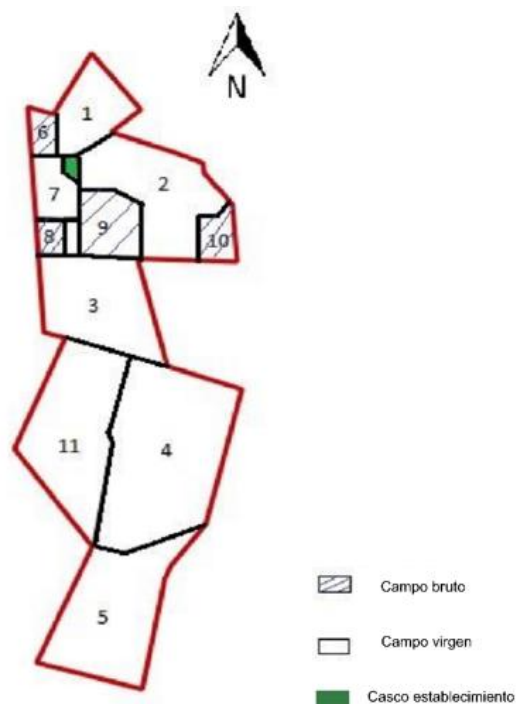
Figura 7*Modelo conceptual del sistema predial familia Montero*

4.1.5 Croquis y empotrerramiento

El predio cuenta con 11 potreros, cuatro de estos se clasifican como campo bruto y el resto como campo natural (Figura 8).

Figura 8

Croquis y empotrerramiento



En la Tabla 2 se puede observar la superficie de cada potrero, es de destacar que tiene una buena cantidad de divisiones. Los potreros 4, 11 y 5 se distinguen por ser los de mayor superficie y a su vez los que se encuentran más alejados del casco del establecimiento. Mientras que los potreros de menor superficie, como son el 1, 6, 7, 8 y 9, se encuentran bien cercanos a las instalaciones.

Tabla 2*Superficie por potrero*

Potrero	Superficie (ha)
1	35
2	88
3	81
4	114
5	94
6	10
7	22
8	7,5
9	20
10	18,5
11	132

4.2 INFRAESTRUCTURA

4.2.1 Instalaciones y maquinaria para el manejo productivo

El establecimiento cuenta con mangas y tubos tanto para el trabajo con vacunos y ovinos en buen estado, también cuenta con un galpón y dos bebederos ambos en buenas condiciones. Los alambrados presentan un estado de conservación regular, a los cuales se les hace un mantenimiento.

La maquinaria presente en el establecimiento es la siguiente: un tractor HP 90, una excéntrica y una fertilizadora.

4.2.2 Vivienda, transporte, y acceso a servicios

El predio presenta una vivienda en muy buenas condiciones, con acceso a energía eléctrica, y agua potable de pozo semisurgente, con dos tanques de 1000 litros cada uno. Cuenta con acceso a internet en celulares.

En relación al transporte, la familia tiene dos vehículos, un auto Chevrolet del año 2018 y una camioneta Nissan del año 1982 en reparación.

4.3 RECURSOS NATURALES

4.3.1 Recursos edáficos

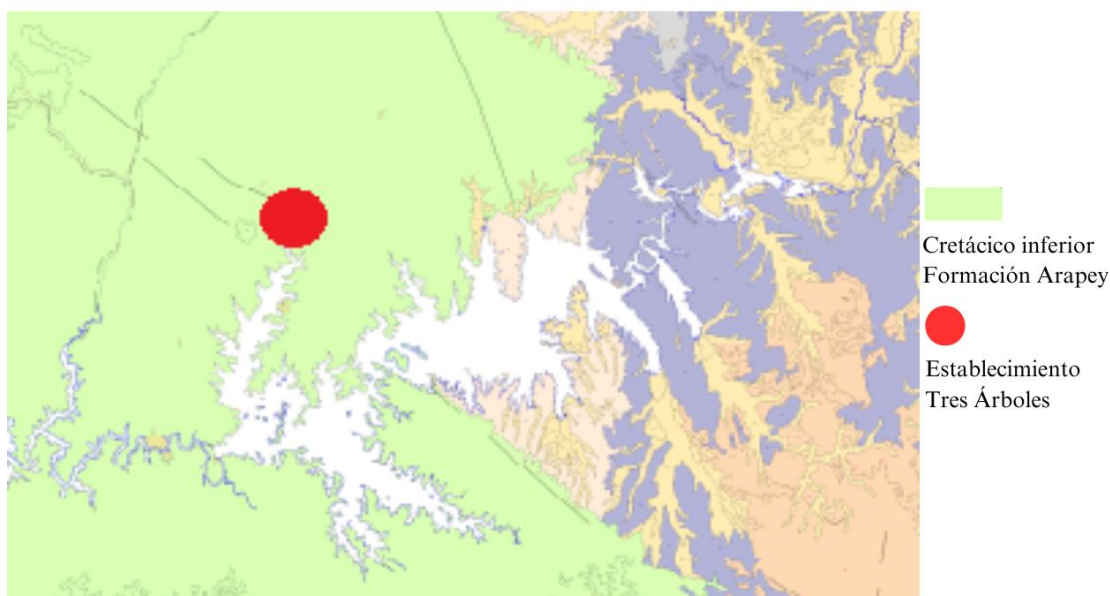
4.3.1.1 Geología

La carta geológica del Uruguay a escala 1:500.000 (Dirección Nacional de Minería y Geología, s.f.) indica que los campos se encuentran sobre la formación Arapey cretácico inferior está a su vez se divide en tres zonas.

La correspondiente al predio es la que se extiende desde la localidad de Peralta (Tacuarembó) hasta la ciudad de Artigas. Con basaltos equigranulares, de grano fino a muy fino, sin olivino o muy escasa, y variantes extremas a términos ácidos con hornblenda y/o cuarzo (Bossi et al., 1974, citado en Preciozzi Porta et al., 1985) Figura 9.

Figura 9

Carta Geológica del Uruguay (escala 1:500.000)



Nota. Tomado de Preciozzi Porta et al. (1985).

4.3.1.2 Unidades de suelo

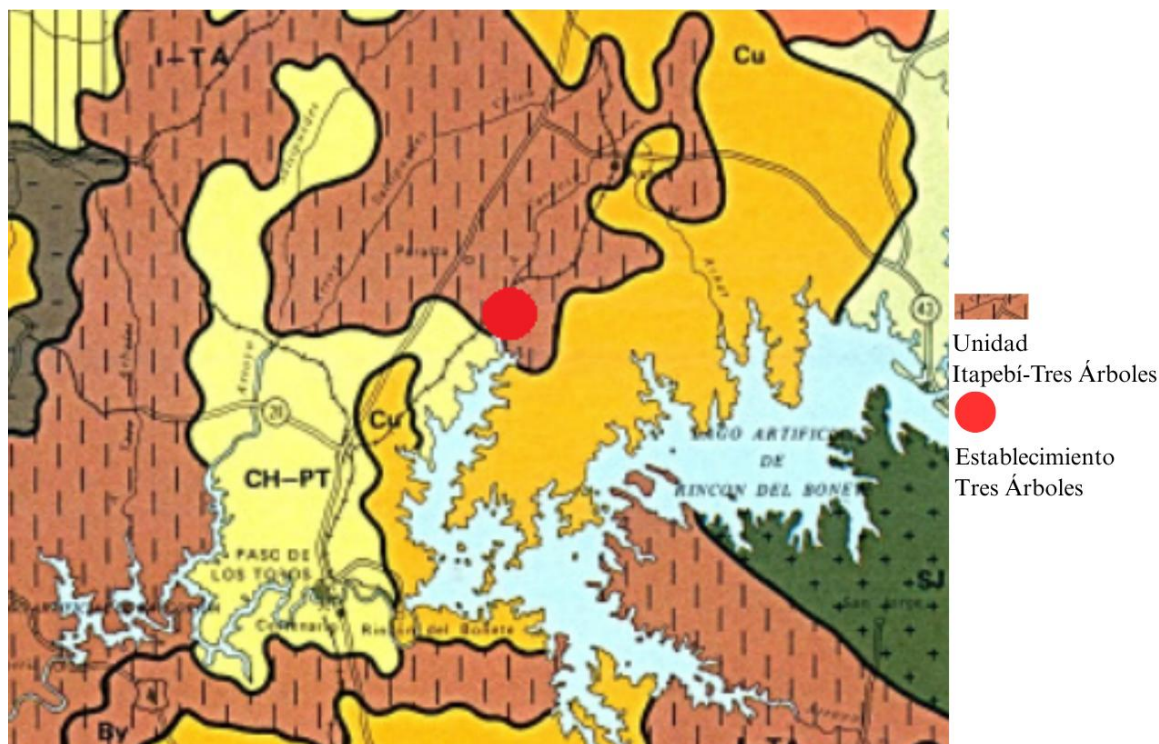
En la carta de reconocimiento de suelos escala 1:1.000.000 el campo está ubicado en la unidad Itapebí Tres Árboles (Durán, 1976).

Los suelos dominantes de esta unidad son brunosoles eútricos típicos con texturas limo arcillosas y vertisoles háplicos con texturas arcillosas ambos moderadamente

profundos. Como suelos asociados se presentan litosoles subeútricos melánicos de textura arcilloso franco muy superficiales Figura 10.

Figura 10

Carta de reconocimiento de suelos escala 1:1.000.000

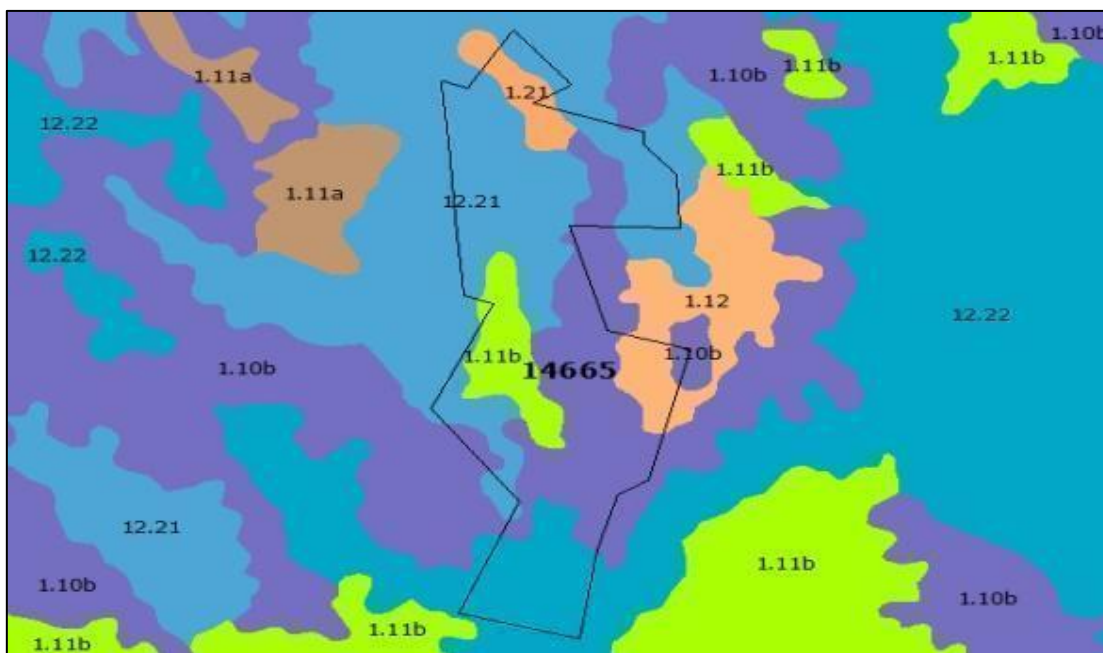


Nota. Tomado de Durán (1976).

4.3.1.3 Grupos CONEAT

El predio presenta un índice de productividad de 98, donde el 51% del predio está comprendido por dos suelos (12.21 y 12.22) de 153 y 151 de índice de productividad respectivamente. Corresponden a suelos desarrollados sobre basalto profundo, destacándose el grupo 12.21, que por sí solo abarca el 37.75% del total del predio, lo que lo convierte en el grupo más representativo en cuanto a superficie dentro del predio. Mientras que el restante 49%, corresponde a grupos con predominancia de suelos superficiales (1.10b, 1.11b, 1.12 y 1.21), con índices de productividad entre 30 y 86. Dentro de estos, se destaca el grupo 1.10b, que ocupa el 30.76% del total del predio, siendo el principal representante de los suelos desarrollados sobre basalto superficial. (Dirección General de Recursos Naturales [DGRN], 2018).

En la Figura 11 se observa el mapa del predio con los diferentes grupos CONEAT.

Figura 11*Mapa suelos CONEAT*

Nota. Tomado de DGRN (2018).

4.3.2 Recursos forrajeros

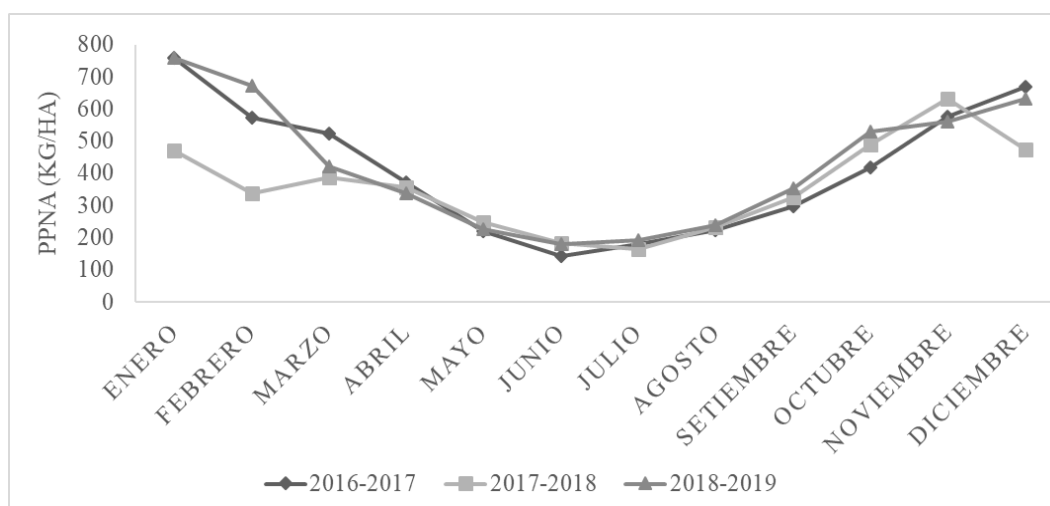
La unidad Itapebí Tres Árboles perteneciente a la región Basalto presenta una vegetación herbácea donde la mayoría son gramíneas perennes y en baja frecuencia leguminosas nativas. Entre el 60-80 % de las especies son estivales (C4) con crecimiento en primavera, verano y otoño, y por otra parte están las especies invernales (C3), con crecimiento en otoño, invierno según la temperatura, y primavera (Berretta, 1998).

La vegetación se diferencia en suelos profundos de superficiales, donde los primeros tienen especies de mayor producción como son las gramíneas de los géneros *Paspalum*, *Andropogon*, *Axonopus*, *Coelorhachis*, *Schizachyrium*, *Stipa*, *Piptochaetium* y *Poa*; también se encuentran algunas leguminosas de los géneros *Adesmia*, *Trifolium*, *Rhynchosia*, *Desmanthus* y *Desmodium*. Mientras que en los suelos superficiales se presentan especies menos productivas, en el verano las especies de gramíneas más frecuentes pertenecen a los géneros, *Chloris*, *Bouteloua*, *Schizachyrium*, *Aristida*, *Eragrostis*, *Bothriochloa* y *Stipa*, y en el invierno las hierbas enanas se hacen más frecuentes, al disminuir la actividad de los pastos estivales (Berretta, 1998).

Para entender cuál es la producción de forraje y como es su dinámica a lo largo del año, se utilizó la información del monitoreo satelital (Silva et al., 2022). Para los ejercicios (2016-2017, 2017-2018, 2018-2019) se presenta la producción primaria neta aérea medida en kilogramos de materia seca por hectárea (Kg MS/ha/mes) (Figura 12).

Figura 12

Producción de forraje mensual promedio del predio para los ejercicios 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019



La producción primaria neta total promedio anual es de 4.787 Kg MS/ha, con mayor producción de forraje primavera-verano. Donde en 2016-2017 y 2018-2019, los meses de mayor producción de forraje fueron los meses de noviembre, diciembre y enero. Y por el contrario en los meses de otoño-invierno, la producción de forraje disminuye hasta casi cuatro veces en relación a los máximos, los mínimos están en los meses de junio y julio. En 2017-2018 se registró una fuerte disminución en el verano explicada por un severo déficit hídrico.

El relevamiento de masa de forraje y altura se realizó el 17 de noviembre de 2018, sobre una superficie que representa el 57% del área total del predio.

Tabla 3

Masa de forraje disponible y altura

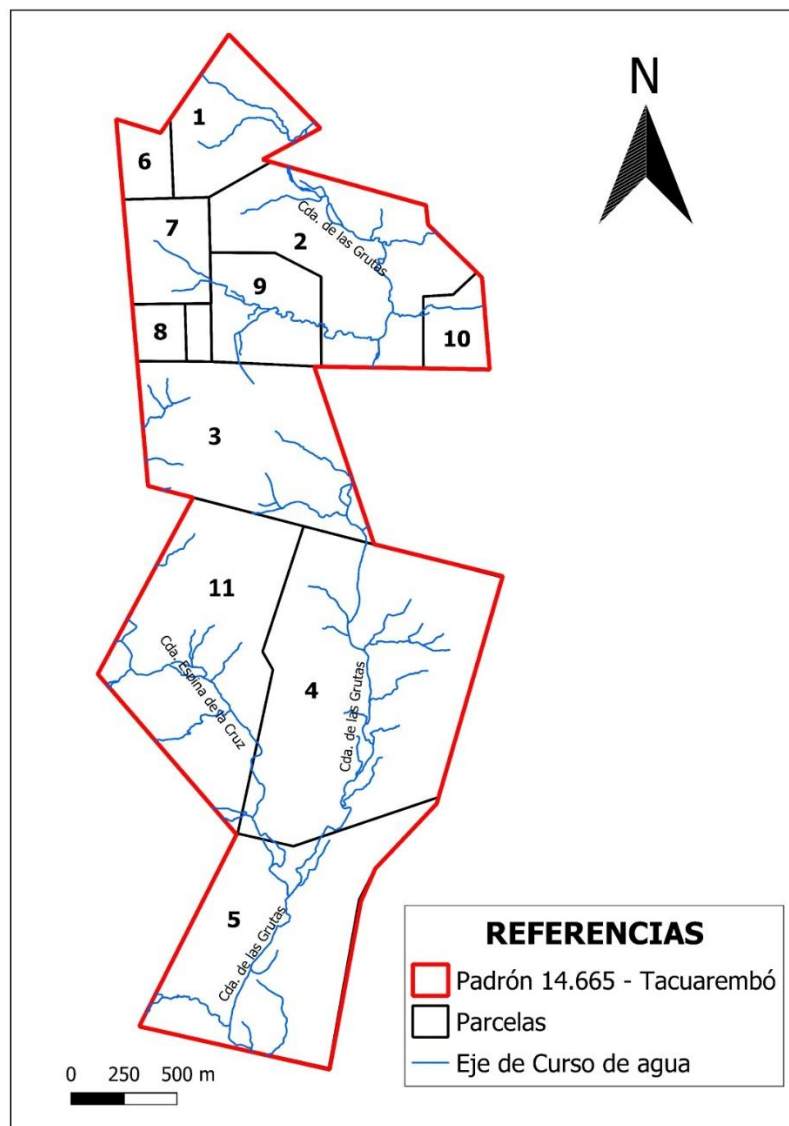
	Superficie (ha)	Kg MS/ha	Cm
Potrero 5	94	1652	5,5
Potrero 4	114	821	2,7
Potrero 11	132	736	2,5
Promedio		1070	3,6

4.3.3 Recursos hídricos para consumo animal

Casi todos los potreros tienen acceso al agua, lo que representa una ventaja para la producción. Los recursos son aguadas naturales, Figura 13.

Figura 13

Recursos hídricos



4.4 RECURSOS HUMANOS

4.4.1 Mano de obra

La mano de obra es familiar, hasta el año 2018 se tenía un empleado mensual. El productor es quien se encarga de la mayoría de las tareas productivas, pero recibe ayuda de la señora. Para trabajos puntuales como vacunación, caravaneo, señalada y esquila se contrata jornaleros, o se coordina con la visita de las hijas al predio.

4.4.2 Actividades extraprediales y asesoramiento técnico

Los productores no tienen actividades laborales por fuera del establecimiento, pero si presentan vínculos con varias instituciones, como INIA, Asociación rural de Paso de los Toros, Plan agropecuario y Secretariado Uruguayo de Lana (SUL). El objetivo principal es el acceso al conocimiento y las ganas de progreso en la producción. Trae como consecuencia el relacionamiento, no solo con profesionales sino con otros productores, que les permite ser parte de un intercambio muy enriquecedor para mejorar la producción.

4.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS RUBROS DE PRODUCCIÓN

4.5.1 Rubro ovino

4.5.1.1 Raza y stock

La raza elegida para el rubro ovino es la Ideal, en los últimos años se realizaron cruza con razas carniceras (Texel y Border Leicester) esperando tener mejores resultados en cuanto al peso de los corderos.

El stock de ovinos propios ha disminuido desde el 2016 al 2019, explicado principalmente por las ovejas de cría que descendieron en 112 cabezas. A continuación, se presenta el stock ovino de los años 2016, 2017, 2018 y 2019 (Tabla 4).

Tabla 4

Evolución del stock ovino durante los ejercicios considerados en la caracterización

Categoría	2016		2017		2018		2019	
	Nº	UG	Nº	UG	Nº	UG	Nº	UG
Carneros	15	3	14	2	13	2	17	3
Ovejas de cría	512	77	495	74	478	72	400	60
Ovejas de consumo	74	11	62	9	70	11	50	8
Capones	22	3	12	2	10	1	0	0
Corderas DL	105	11	177	18	120	12	150	15
Corderos DL	106	11	199	20	115	12	120	12
Total	834	115	959	125	806	109	737	97

4.5.1.2 Manejo productivo

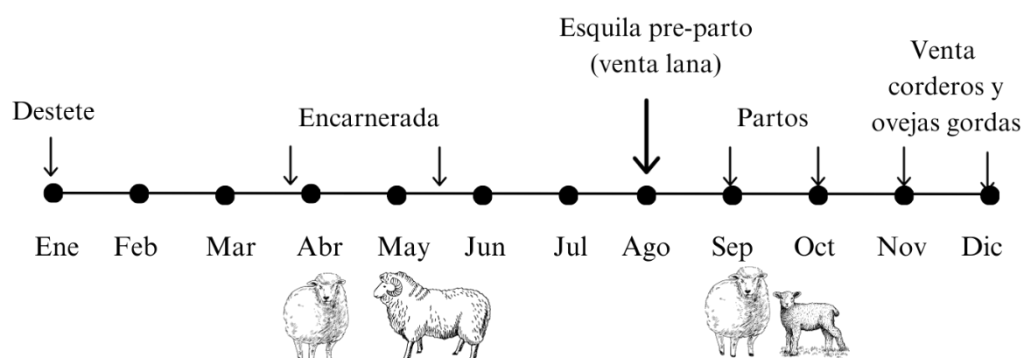
La encarnera comienza a fines de marzo y culmina a mediados de mayo, los partos son en los meses de septiembre-octubre (primavera). Se realiza esquila preparto en el mes de agosto. El diagnóstico de gestación se realizó algunos años. El destete de corderos se lleva a cabo en enero, donde los corderos tienen una edad promedio de 4

meses, esperando que la oveja pueda recuperar su condición corporal y así pueda volver a estar en condiciones de criar un nuevo cordero. En los dos primeros ejercicios en estudio, se observó que se implementaron buenas prácticas de manejo como la elección adecuada de la época de encarnerada, el momento del destete y la realización de la esquila preparto. Pero existía un problema en el manejo del forraje, en algunos potreros no había presencia de lanares, lo que generó sobrepastoreo en aquellos que sí los tenían.

Los productos de venta son corderos de 12-14 meses, ovejas gordas, ambos vendidos en los meses de noviembre, diciembre y la lana es comercializada luego de realizada la esquila preparto en el mes de agosto (Figura 14).

Figura 14

Línea del tiempo del manejo realizado en ovinos



4.5.1.3 Resultados productivos

En los dos primeros ejercicios (2016-2017, 2017-2018) los niveles de carga ovina fueron estables mientras que en el último ejercicio se vio una disminución, explicada por la venta de las ovejas cruza a fines del año 2018. Esta decisión respondió al objetivo de retornar a la raza Ideal pura.

En ese mismo ejercicio, el predio logró mejorar el porcentaje de señalada. Esta mejora puede explicarse, en parte, por la reducción de la carga y una mejor distribución de los animales en los potreros, lo que permitió un uso más eficiente del forraje disponible.

La producción de carne ovina mostró variaciones entre los ejercicios 2017-2018 y 2018-2019. En ambos casos se registraron diferencias negativas de inventario, aunque con comportamientos distintos en los porcentajes de señalada: en 2017-2018 se observó una disminución, mientras que en 2018-2019 hubo un aumento (Tabla 5).

En cuanto a la producción de lana, se observó una disminución en el rendimiento por hectárea. Esto se debió a una menor cantidad de animales esquilados, principalmente por la reducción en la categoría de ovejas de cría, consecuencia directa de la venta de las ovejas cruza.

Tabla 5

Resultados productivos del rubro ovino

Indicadores	Ejercicios			Promedio
	2016/2017	2017/2018	2018/2019	
Dotación ovina (UG/ha)	0,19	0,22	0,20	0,20
Señalada %	71	66	82	73
Producción carne ovina (Kg/ha)	18,4	8	20	15,5
Lana (Kg/ha)	5,1	5,7	4,8	5,2

4.5.1.4 Manejo sanitario

El manejo sanitario ovino se divide en dos ramas principales, el control parasitario y la prevención de principales enfermedades infectó contagiosas.

En el esquema de control parasitario (específicamente de nematodos gastrointestinales, cestodes y ectoparasitos) se emplea el uso de técnicas tácticas, y estratégicas. La estrategia principal es la dosificación antiparasitaria en eventos clave, como preencarnerada y parto a toda la majada, y al destete solo a los corderos. Luego como otra herramienta de control se realizan análisis coproparasitarios, en categorías que superen los 500 hpg se dosifican tácticamente.

En cuanto al control ectoparasitario se baña a la majada a finales de enero/principios de febrero contra sarna y piojera.

En la prevención de enfermedades infectó contagiosas se vacuna con anticlostridiales a todos los corderos previo a la señalada y descole, y a las ovejas preñadas.

4.5.2 Rubro bovino

4.5.2.1 Raza y stock

El rodeo es de raza Hereford, la baja de stock por descapitalización que ocurrió por diversos motivos, apoyo a las hijas para estudiar y bajo resultados reproductivo y productivo (Tabla 6), se intentó compensar con el ingreso de animales a pastoreo en las

categorías vacas y novillos en el año 2018 los cuales se mantienen en el año 2019. Por otra parte, en el stock propio el número de vacas de cría no se ve tan cambiado a lo largo de los años, con una diferencia de 4 vacas desde el 2016 al 2020. Pero se presentó un cambio positivo en el número de terneros, explicado por un aumento en el porcentaje de destete. El resto de las categorías no presentaron cambios muy importantes.

Tabla 6

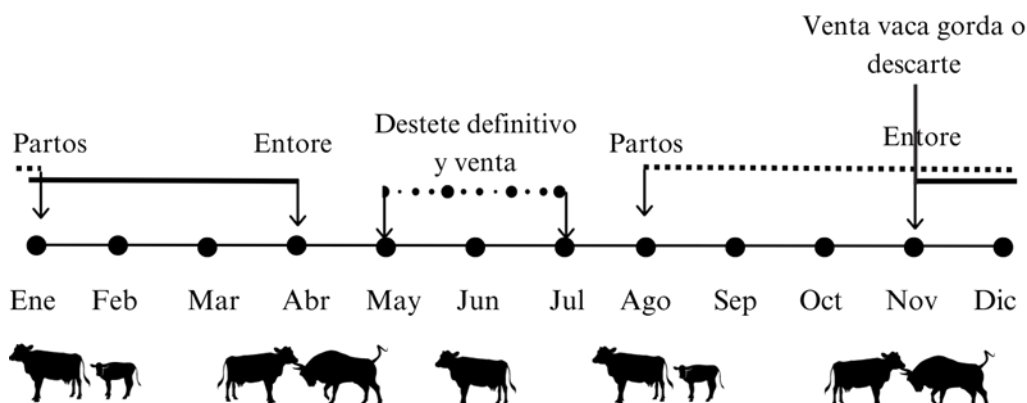
Evolución del stock bovino

Categoría	2016		2017		2018		2019	
	Nº	UG	Nº	UG	Nº	UG	Nº	UG
Toros	2	2,4	2	2,4	2	2,4	2	2,4
Vacas de cría	124	124	108	108	122	122	120	120
Vacas de invernada	16	16	5	5	6	6	10	10
Vacas pastoreo	0	0	0	0	60	60	60	60
Novillos pastoreo	0	0	0	0	120	108	120	108
Novillos 1-2	1	0,7	0	0	0	0	0	0
Vaquillonas +2	0	0	1	0,8	0	0	0	0
Vaquillonas 1-2	27	18,9	18	12,6	20	14	27	18,9
Terneros/as	18	7,2	48	19,2	24	9,6	62	24,8
Total	188	169	182	148	354	322	401	344

4.5.2.2 Manejo productivo

Se realiza un entore largo de seis meses (noviembre-abril), lo que proporciona como resultado una época de parición también extensa, desde agosto hasta enero, no se hace diagnóstico de preñez o actividad ovárica, no existe un manejo diferencial por condición corporal, tampoco se diferencian a las vacas con ternero al pie de las que no lo tienen y las vaquillonas se entoran con más de dos años al mismo tiempo que las vacas, (Figura 15).

El destete se realiza en el momento de venta de los terneros (mayo, junio, julio). Todas las terneras luego del destete se van a campo natural, y se ubican indistintamente en cualquiera de los potreros. Debido al bajo porcentaje de preñez, no fue posible refugar vaquillonas, por lo cual toda la recría de hembras permanece en el campo.

Figura 15*Línea del tiempo del manejo bovino*

4.5.2.3 Resultado productivo

En la evaluación de la producción bovina se tomaron en cuenta los ejercicios 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019, y se calculó el promedio de cada indicador a analizar: dotación vacuna, porcentaje de destete, peso al destete y producción de carne.

La dotación vacuna de animales propios se mantuvo estable en los tres ejercicios, promediando 0,28 UG/ha. En el primer ejercicio, el cálculo se realizó sobre la totalidad del área (622 ha). A partir de 2018, debido al ingreso de animales a pastoreo, se utilizó una superficie ajustada de 528 ha, correspondiente al área ocupada exclusivamente por animales propios. Es importante aclarar que este cambio puede dar la impresión de una variación en la dotación, cuando en realidad el número de animales propios se mantuvo constante, y el ajuste responde exclusivamente a la superficie considerada.

Los animales a pastoreo no se consideraron en el cálculo de los demás indicadores productivos (porcentaje de destete y producción de carne). Sin embargo, se tuvieron en cuenta en el balance forrajero y la relación lanar/vacuno debido a su influencia en el forraje disponible para los animales propios.

El porcentaje de destete, expresado como terneros destetados sobre vacas entoradas, promedió 48% (Tabla 7).

La producción de carne por unidad de superficie presentó valores muy similares en los tres ejercicios en estudio, si bien en el ejercicio de 2018-2019 hay un aumento en el porcentaje de destete los Kg/ha producidos no presentan un cambio positivo, esto se explica porque en el año 2018 ingresaron animales a pastoreo, lo que significó un mayor

ingreso económico por el cobro de servicio de pastoreo. Los productores pudieron retener animales propios con miras de poder aumentar el stock.

Tabla 7

Indicadores productivos rubro bovino

Indicadores	Ejercicios			Promedio
	2016/2017	2017/2018	2018/2019	
Dotación animales propios (UG/ha)	0,25	0,29	0,31	0,28
Porcentaje de destete (%)	40	41	63	48
Peso al destete (Kg)	135	155	154	148
Producción de carne (Kg/ha)	16,6	23,3	21,9	20,6

4.5.2.4 Manejo sanitario

En los bovinos no existe un plan de manejo integral, a diferencia del rubro ovino. Tampoco se revisan los toros previos al servicio. En cuanto a la garrapata, esta presenta un problema, por el mal manejo de los campos, aunque el establecimiento tiene un seguimiento por parte de INIA en esta área no se ven bajas considerables en la población.

4.6 RESULTADOS PRODUCTIVOS GENERALES

La dotación total fue de 0,61 UG/ha en promedio, con un aumento en los dos últimos ejercicios. Esto se explica por el ingreso de vacas y novillos a pastoreo en marzo de 2018, y no por un aumento del stock propio (Tabla 8).

La producción de carne equivalente promedio fue de 44 Kg/ha, siendo el ejercicio 2017/2018 el de menor valor (38,5 Kg/ha). Este descenso se debe a una menor producción de carne ovina, asociada a una reducción en la cantidad de animales en stock y un menor porcentaje de señalada respecto a otros años, como fue mencionado anteriormente (Tabla 8).

En la siguiente tabla se pueden observar todos los indicadores antes mencionados.

Tabla 8

Resultados productivos generales

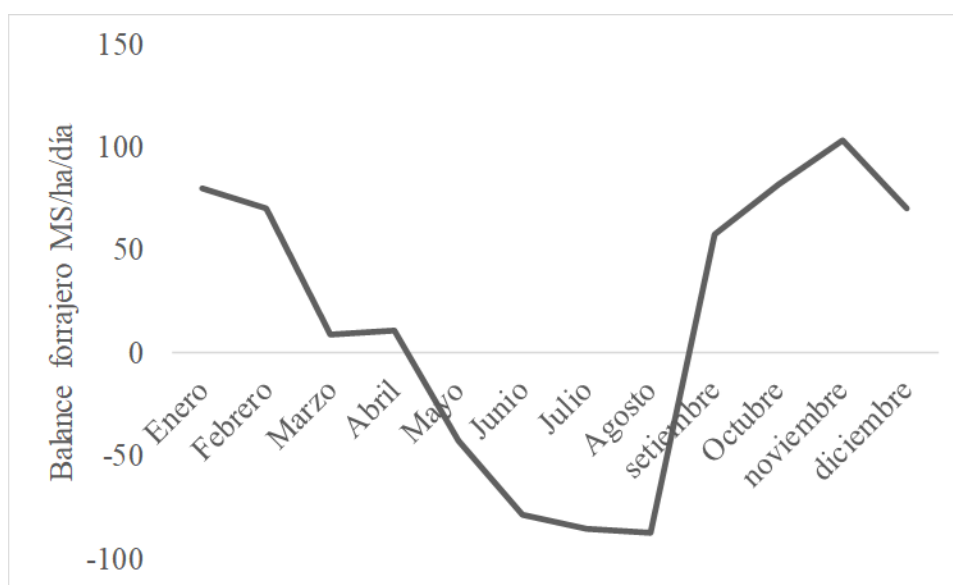
Indicadores	Ejercicios			Promedio
	2016/2017	2017/2018	2018/2019	
Dotación total (UG/ha)	0,49	0,6	0,74	0,61
Relación Lanar/Vacuno	4,89	3,22	2,05	3,39
Producción de carne equivalente (Kg/ha)	47,7	45,3	53,8	48,9

4.7 BALANCE FORRAJERO

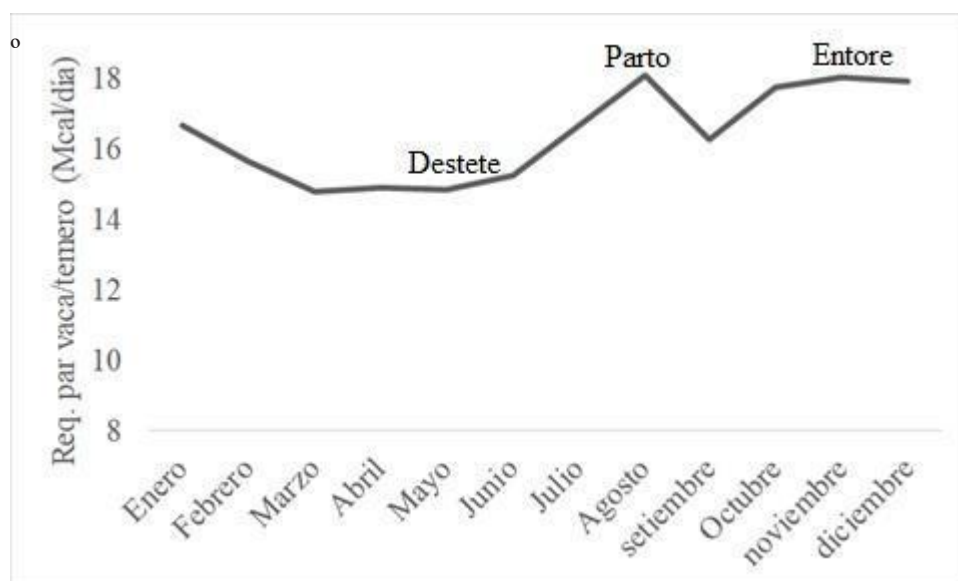
En los meses de invierno y parte del otoño el forraje disponible no es suficiente para cubrir los requerimientos, mientras que en los meses de primavera y verano sucede lo contrario (Figura 16).

Figura 16

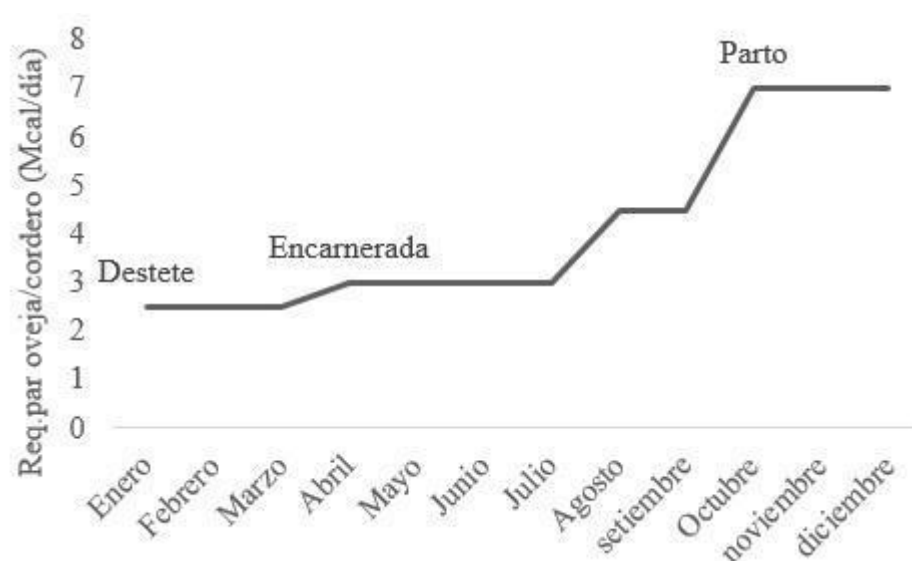
Balance mensual en materia seca por hectárea por día (MS/ha/día)



El análisis de la variación en los requerimientos del par vaca-ternero y el par oveja-cordero, nos permite comprender esta dinámica. Se puede apreciar como los momentos de mayores requerimientos, (últimos meses de gestación y parto) ocurren en el invierno, donde como se vio anteriormente la producción de forraje es menor, esto contribuye a que el balance sea negativo en este periodo. En el entore los requerimientos son altos también, y esto es porque las exigencias por lactancia son mayores, en este caso la producción de forraje presenta un aumento. Luego los requerimientos comienzan a bajar, y se mantienen estables desde marzo hasta junio, donde a partir de aquí comienza el último tercio de gestación y con esto un aumento en los requerimientos. El destete se realiza antes que comience este aumento de requerimientos, pero de igual forma en esta curva podemos observar que los eventos con mayores requerimientos no acompañan la curva de producción del campo, lo que ayuda a que el balance sea negativo en la mitad del año, lo que explicaría el bajo porcentaje de destete presentado anteriormente.

Figura 17*Requerimientos mensuales par vaca/ternero*

A diferencia de los requerimientos del par vaca/ ternero, los requerimientos del par oveja/cordero acompañan la curva de producción de forraje. Los dos últimos meses de gestación suceden cuando la producción de forraje comienza a aumentar, mientras que el parto y la lactancia cuando la producción ya es más alta, esta forma de manejo explicaría los mejores resultados en el porcentaje de señalada. De igual forma se podrían pensar alternativas, para que los últimos meses de gestación sucedan en mejores condiciones, desde el punto de vista de forraje disponible.

Figura 18*Requerimientos mensuales par oveja/cordero*

4.8 RESULTADO ECONÓMICO

Para realizar un diagnóstico certero desde el punto de vista económico se tomaron en cuenta tres indicadores: producto bruto, costos e ingreso neto. Este último es el indicador que analizaremos en los puntos críticos, pero para entender cómo se comporta es necesario analizar los dos primeros indicadores.

4.8.1 Producto bruto

El producto bruto es la producción final valorizada, producida en un periodo dado (un ejercicio) con los recursos de la empresa. En la Tabla 9 se puede ver como el producto bruto fue en aumento desde 2016-2017, hasta el último ejercicio en análisis (2018-2019), promediando U\$S 75,1. Esto se explica por el ingreso de animales a pastoreo y por una mejora en los ingresos brutos ovino y bovino, explicados a continuación.

El producto bruto bovino muestra un incremento sostenido a lo largo de los tres ejercicios analizados. Este crecimiento no se debe a un aumento continuo en la producción o venta de carne por hectárea, sino principalmente a diferencias de inventario positivas en los dos últimos ejercicios, asociadas a cambios en las estrategias de ventas, precios y una mejora en el porcentaje de destete en el último ejercicio.

En el primer ejercicio (2016–2017) se vendieron 17.510 kg de carne, correspondientes a 37 vacas de internadas con un precio promedio de US\$ 1,20/Kg. Estas ventas, más un porcentaje de destete de 40 %, incidieron en una diferencia de inventario negativa, resultando desfavorable al valor del producto bruto.

En cambio, en el ejercicio 2017–2018, aunque se vendieron más animales (51 cabezas), el total de carne comercializada fue considerablemente menor (10.195 kg), debido a que la categoría más vendida (42 terneros) fue de menor peso promedio. El porcentaje de destete fue similar al del ejercicio anterior (41 %), por lo que no hubo un cambio significativo en la producción de terneros. No obstante, el precio por kilo fue más alto en algunos casos (hasta U\$S 2,25/kg en terneros), y el stock final superó al inicial, generando una diferencia de inventario positiva, lo cual aportó de forma favorable al producto bruto.

Mientras que en el ejercicio 2018-2019 se registraron las ventas más bajas, con solo 29 animales vendidos donde 25 fueron terneros y un total de 5.592 kg de carne. Esta caída en las ventas respondió a una estrategia de retención de animales, apuntando a incrementar el stock. A su vez, se observó un aumento del porcentaje de destete (63%).

Esto se tradujo en una diferencia de inventario positiva de lo que compensó la baja en ventas y permitió alcanzar el producto bruto más alto.

En el producto bruto ovino, se tiene en cuenta la producción de carne y lana, por lo que es necesario tratar por separado cada producto. La venta de carne en los dos primeros ejercicios es muy similar (7.605 kg en 2016–2017 y 8.080 kg en 2017–2018), pero la diferencia en el porcentaje de señalada fue distinta. En 2016-2017, el porcentaje de señalada fue de 71 %, lo que incidió en una diferencia de inventario positiva, que indica un aumento del stock, contribuyendo a un mayor producto bruto. Mientras que en 2017-2018 la diferencia de inventario es negativa por tener un menor porcentaje de señalada (66%), esto se vio reflejado en el producto bruto. En el último ejercicio la diferencia de inventario sigue siendo negativa, pero las ventas aumentaron considerablemente a 13.170 kg, y el porcentaje de señalada mejoró significativamente (82 %), esta mejora responde a un ajuste de la carga, por la venta de las ovejas cruza, explicando un aumento en el producto bruto. En cambio, la variación en el producto bruto de la lana, está explicada por una diferencia de precios y no de producción. Donde en el ejercicio 2018-2019 se registró la menor producción de lana por hectárea, pero fue mejor en términos económicos, el precio recibido por Kg de lana fue de U\$S 4,37, mientras que en los ejercicios 2016-2017 y 2017-2018 los precios fueron de U\$S 3 y U\$S 3,12 respectivamente.

Cabe destacar que el rubro ovino en el promedio de los tres ejercicios es el que más contribuye al producto bruto con el 48,2 %, mientras que el bovino representa el 40,3 % y el producto bruto por pastoreo el 11,4 %. Este último muestra un aumento en su participación, por el ingreso de animales vacunos a pastoreo en el año 2018. En el ejercicio 2017-2018 fueron cinco los meses de pastoreo, mientras que el periodo 2018-2019 tiene una mayor participación el producto bruto total, esto se explica porque contrario al periodo anterior el pastoreo estuvo todo el año.

Tabla 9

Producto bruto

Indicadores	Ejercicios			Promedio
	2016/2017	2017/2018	2018/2019	
PB bovino U\$S/ha	22,2	31,6	37	30,3
PB ovino U\$S/ha	39,8	26	42,8	36,2
PB pastoreo U\$S/ha	0	8,4	17,4	8,6
PB total U\$S/ha	62	66	97,2	75,1

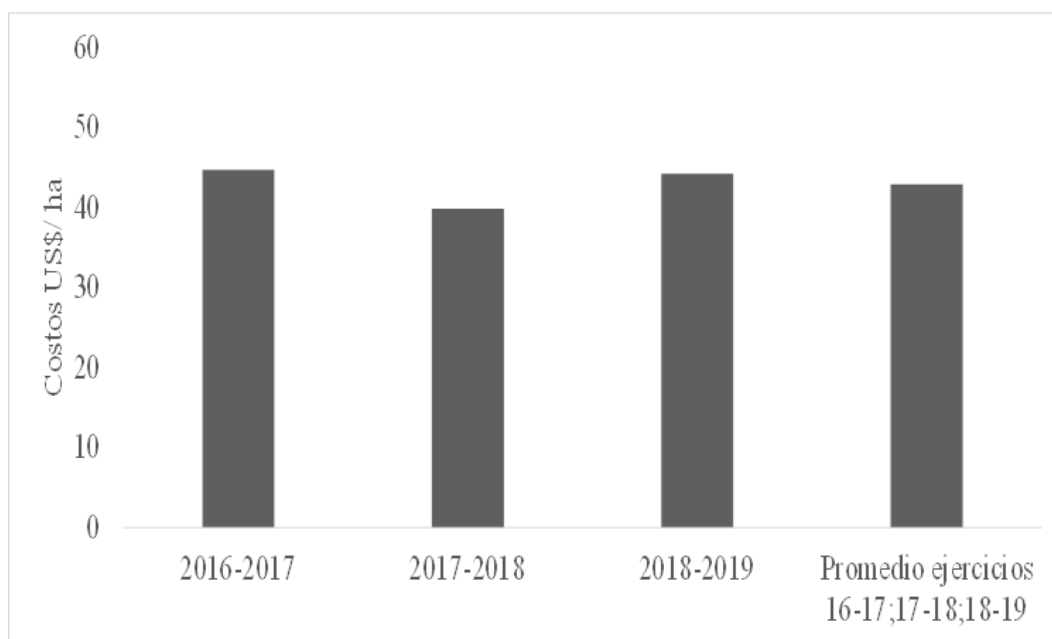
4.8.2 Costos

Los costos entendidos como el valor de los recursos consumidos, en el proceso productivo durante el ejercicio, son los que a continuación serán analizados. El establecimiento tiene bajos costos, por tener una estructura de trabajo de mano de obra familiar, producción a campo natural sin mejoramientos y suplementación.

En el análisis se infiere que los costos se han mantenido estables (Figura 19), con un promedio de US\$ 42,9/ha. En el anexo se presenta la estructura de los costos donde la mayor participación es la mano de obra familiar (Figuras A1-A3, Tablas A1-A3).

Figura 19

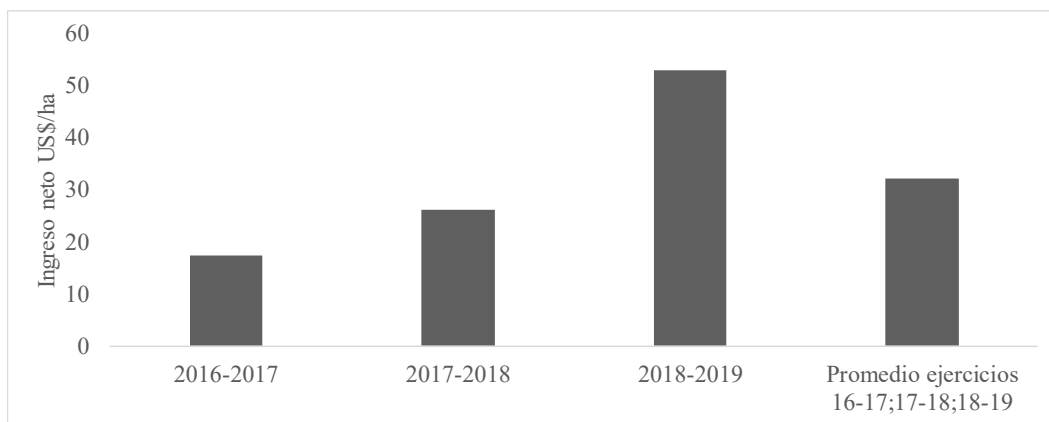
Costos



4.8.3 Ingreso neto

El ingreso neto mide el resultado de operación en sentido económico durante un ejercicio agrícola. Se obtiene deduciendo del producto bruto, el total de costos incurridos.

Este indicador como se puede observar en la Figura 20 muestra una mejora desde el primer ejercicio en análisis hasta el último, con un promedio de US\$ 32,2. Tal como se describe anteriormente esta variación está explicada por cómo se comporta el producto bruto y no así los costos ya que estos son estables en el tiempo.

Figura 20*Ingreso neto*

5 DIAGNÓSTICO

5.1 PUNTOS CRÍTICOS

Los puntos críticos negativos identificados fueron:

1. Limitados resultados productivos

En ambos rubros (ovino y bovino), se encontraron niveles de producción de carne por unidad de superficie por debajo del promedio, lo cual, podría ser explicado por carencias en el manejo del pastoreo y limitados indicadores reproductivos fundamentalmente en el rubro bovino. El período de entore es largo lo que repercute en una estación de parición prolongada, no permitiendo acoplar los momentos de mayor demanda de energía por parte de los animales, con la mayor producción de forraje del campo natural. Esto contribuye a explicar de forma directa y negativa en los indicadores reproductivos.

A su vez en cuanto al manejo espacial del pastoreo, surgen problemas debido a que, por cuestiones de manejo, debido a que la mano de obra es exclusivamente familiar, los animales ajenos que están a pastoreo, se ubican generalmente en el potrero más alejado del casco del establecimiento. Este potrero, mostró tener la medición más alta de altura y masa de forraje disponible. Esto resulta en que las vacas propias se encuentren en potreros más próximos, pero en condiciones menos favorables, lo que puede afectar su consumo de forraje y, por consiguiente, su productividad.

2. Bajo ingreso

El ingreso neto en promedio es bajo, se explica principalmente por la limitada producción de carne por unidad de superficie. La mejora en el último ejercicio, estaría explicada por el ingreso de animales a pastoreo y no por una mejora en la producción propia.

3. Alta variabilidad en los indicadores reproductivos de vacunos y ovinos

Los indicadores reproductivos del establecimiento no solo se encuentran por debajo de lo esperado, sino que también presentan una alta variabilidad, lo que resulta en una baja estabilidad productiva. Esta situación dificulta la planificación, ya que, al ser tan variable, por ejemplo, no se puede determinar con certeza la cantidad de animales disponibles al momento de la venta, lo que genera incertidumbre económica para el sistema y por ende a la familia.

4. Deficiente manejo del forraje

La altura medida en la primavera de 2018 fue el indicador elegido para mostrar cómo era el manejo del forraje, y aquí se evidenció que en promedio se trabajaba con poca altura. Como criterio de diagnóstico se utilizó la altura sugerida en esa estación en la Propuesta de cambio de altura del forraje y condición corporal a lo largo del año para vacas de cría sobre campo natural (Soca & Oscarberro, 1992). Sumado a esto, el balance forrajero realizado muestra cómo, durante los meses de invierno y parte del otoño, el forraje disponible no es suficiente para cubrir los requerimientos totales.

5. Descapitalización

Los productores en las visitas recalcaron la descapitalización sufrida en años anteriores a este trabajo, si bien el stock de animales en los años de evaluación no se ve incambiado, se puede apreciar que tienen pocos animales propios en comparación, y si incluimos a los animales a pastoreo también la dotación es inferior a los criterios de diagnósticos utilizados, siendo 0,61 contra 0,81. Sumado a esto, el bajo ingreso neto no les permite aumentar el número de animales.

Tabla 10*Puntos críticos*

Atributo	Criterios de diagnóstico (IPA, 2018-2019)			Indicadores establecimiento " Tres Perros"	Puntos críticos
Productividad	Eficiencia productiva	Producción de carne bovina (Kg/ha)	67	20,6	Bajos rendimientos
		Producción de carne ovina (Kg/ha)	18	15,5	
		Producción de lana (Kg/ha)	6	5,2	
		Producción de carne equivalente (Kg/ha)	100	48,9	
	Eficiencia económica	Ingreso capital (US\$/ha)	65	32,2	Bajo ingreso capital
Estabilidad	Estabilidad productiva	% destete	71	2016-2017=40 2017-2018=41 2018-2019=63 Promedio=48	Alta variabilidad en indicadores reproductivos
		% señalada	80	2016-2017=71 2017-2018=66 2018-2019=82 Promedio=73	
Confiabilidad/Adaptabilidad/ Resiliencia	Estado del campo natural	Altura primavera (cm) (Soca y Orcasberro, 1992)	7 - 8	2018=3,6	Deficiente manejo del forraje
Autogestión	Manejo de los activos	Dotación bovina	0,52	0,28	Descapitalización
		Dotación ovina	0,26	0,2	
		Dotación total	0,81	0,61	

5.2 ÁRBOL DE PROBLEMAS

Para ordenar y relacionar los problemas, se buscó representarlos de una forma gráfica en términos de causas y consecuencias. El árbol de problemas es una buena herramienta para determinar los aspectos a abordar en la etapa de rediseño, presentado en la Figura 21.

Se definió como problema principal el desbalance entre los requerimientos animales y la oferta de forrajera, el cual condiciona el desempeño productivo y económico del predio. Explicado por la falta de planificación del sistema, la cuál está asociada a habilidades de gestión del predio mejorables, ausencia de objetivos claros, particularmente en el rubro ovino y la inexistencia de un plan de largo plazo. Esta falta de planificación incide directamente en la toma de decisiones vinculadas al manejo del pastoreo y al manejo reproductivo.

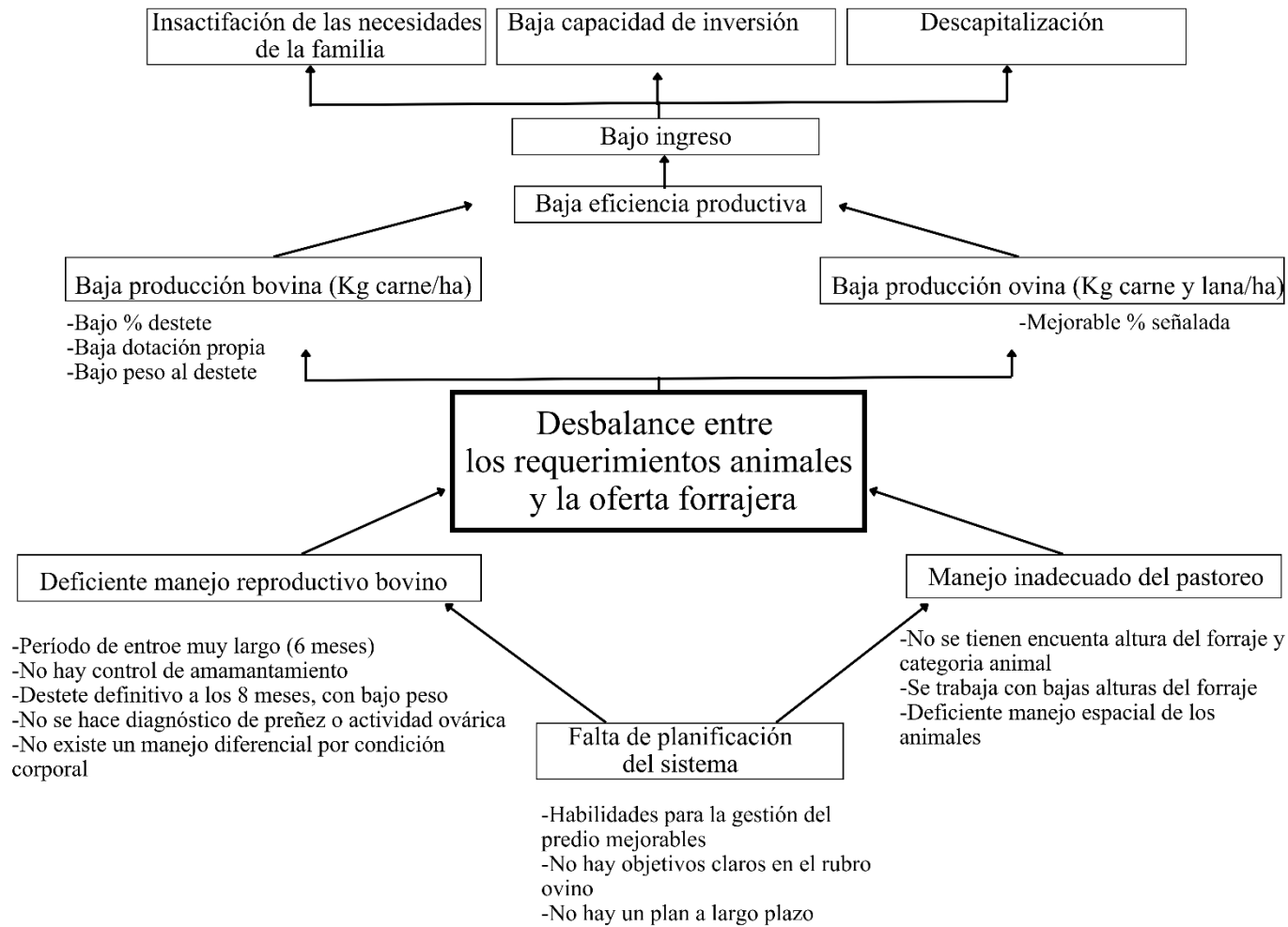
En relación al manejo del pastoreo, la asignación espacial de animales es un factor clave a la hora de explicar el bajo consumo de energía de los animales propios. Debido a que como se expresó anteriormente los animales a pastoreo se ubican generalmente en el potrero con mayor disponibilidad de forraje, por cuestiones de manejo, ya que la mano de obra es 100% familiar. Mientras que las vacas propias se concentran en los potreros más cercanos al casco de la estancia, provocando baja altura de forraje y bajo consumo.

Con respecto al rubro bovino se identificaron problemas en el manejo reproductivo, tales como la época y duración del entore, el control del amamantamiento y el destete definitivo, lo que sugiere un problema en el consumo de energía por parte de las vacas. En la producción ovina, se destaca un buen manejo reproductivo. Sin embargo, es común para los dos rubros el bajo consumo de forraje por parte de los animales por baja disponibilidad o altura de forraje siendo este en su totalidad campo natural.

Como consecuencia del desbalance forrajero, el sistema presenta baja eficiencia productiva explicada por la baja producción de carne y lana. En el rubro bovino se explica por la baja carga animal propia, bajo peso de los terneros al destete y bajo porcentaje de destete. Mientras que en el rubro ovino si bien el manejo reproductivo es adecuado, la falta de definición de objetivos productivos limita los resultados en términos de carne y lana.

Finalmente, la baja eficiencia productiva se traduce en un bajo ingreso económico, lo que deriva en una baja capacidad de inversión, una insatisfacción de las necesidades

de la familia y una descapitalización, que si bien se le puso un alto, no han logrado volver a tener la suficiente cantidad de animales propios, que les permita a su vez no tener más animales a pastoreo.

Figura 21*Árbol de problemas*

6 REDISEÑO

6.1 OBJETIVOS

6.1.1 Objetivos de la familia

Para definir y estructurar el rediseño se tuvieron en cuenta los objetivos de la familia productora. En este caso, los principales objetivos son:

1. Permanecer en el predio, ya que proyectan su vida en el medio rural.
2. Lograr la independencia de sus hijas, apostando a su formación educativa.
3. Alcanzar la estabilidad económica.
4. Aumentar el stock de animales propios.
5. Mejorar los resultados físicos y económicos, sin comprometer la conservación de los recursos naturales.

6.1.2 Objetivos generales

Como resultado del diagnóstico se definieron diversos puntos críticos, y problemas con sus respectivas causas y consecuencias. Es a partir de aquí que se definen en primera instancia los objetivos generales enumerados a continuación.

1. Mejorar ingreso económico y estabilizarlo.
2. Recapitalizar (aumentar el rodeo de cría vacuno).

6.1.3 Objetivos específicos

Con el fin de cumplir los objetivos generales teniendo en cuenta los objetivos de la familia, es que para esta propuesta de rediseño se plantean los siguientes objetivos específicos.

1. Mejorar la producción de carne equivalente/ ha, controlando los costos.
2. Mejorar la producción y utilización del campo natural.
3. La operativa debe ser sencilla en función de la mano de obra disponible.

6.2 MEDIDAS DE MANEJO

Para lograr los objetivos antes planteados, es que se propone una estrategia que implica diversas medidas de manejo. Desde medidas generales hasta medidas propias del manejo bovino y ovino.

6.2.1 Medidas generales

Como principal medida está la proyección del stock en general, donde el aumento del rodeo de cría bovino es donde se pondrá mayor énfasis, por ser uno de los principales objetivos de esta propuesta. A su vez el stock ovino también muestra cambios, pero por la disminución de animales en la majada.

Para incrementar la producción de carne equivalente por hectárea, se propone mejorar la eficiencia y productividad individual de los animales en base a un aumento de la oferta de forraje y el empleo de medidas de manejo de bajo costo y alto impacto productivo, donde se espera mejorar la tasa de destete y el peso de venta de los animales (terneros, vacas, corderos y ovejas).

Por otra parte, se plantea una estrategia de comercialización, definiendo a qué producto se quiere llegar, y en qué momento venderlo. En los ovinos los productos de venta serán: corderos mamones, ovejas de refugio y lana, mientras que en los vacunos serán: terneros y vacas de descarte.

6.2.2 Medidas de manejo pasturas-animales

Para aumentar la producción de forraje y carne, se propone mejorar la interacción pastura - animal, por lo que el ajuste de la carga y la relación lanar/vacuno, son fundamentales. Así como también la asignación diferencial de pasturas a categorías críticas en diferentes momentos del año, dependiendo de la oferta de forraje y requerimientos por parte de los animales.

6.2.3 Medidas de manejo bovino

Los objetivos son aumentar el rodeo de cría y optimizar los indicadores productivos y económicos. Siendo la meta aumentar la cantidad de vacas a entorar de 120 a 200. Se han planteado varias opciones para abordar este tema, junto con medidas para mejorar tanto el porcentaje como el peso del destete.

Respecto al manejo del rodeo de cría se propone, una época de entore menos extensa a la ya realizada, destete temporario al inicio del entore, destete definitivo en marzo, diagnóstico de gestación en otoño y revisión de toros al menos dos meses antes del entore. Sumado a esto, poner especial énfasis en el manejo del rodeo según condición corporal.

Para la recría se plantea una suplementación estratégica en el primer invierno de las terneras, con afrechillo de arroz, procurando no haya pérdidas de peso. Con el fin de entorar la totalidad de la categoría con 2 años.

6.2.4 Medidas de manejo ovino

En el rubro ovino, se busca mantener la raza ideal y enfocarse en la calidad y finura de la lana, produciendo corderos mamones, ovejas de refugio y lana. La encarnerada se adelantará un mes para vender corderos mamones a fin de año. Se realizará la esquila preparto en julio junto con un ajuste del manejo sanitario. Se evaluará clínicamente a los carneros 60 días antes del servicio para descartar problemas irreversibles y detectar afecciones recuperables.

6.3 PROPUESTA

Teniendo en cuenta los objetivos mencionados al inicio de este capítulo y las medidas de manejo planteadas anteriormente, se ha creado una propuesta de rediseño (Tabla 11). Esta incluye información sobre el stock y la venta de los productos objetivos para ambos rubros.

El plan para el ganado vacuno (Tabla 12) del año objetivo, es entorar 200 vacas con una estimación de destete del 80%. En marzo, se venden todos los terneros machos y las terneras hembras que no se utilizarán para la recría. Además, se recomienda vender las vacas de descarte antes del invierno.

Para la producción de ovinos, se propone encarnerar 300 ovejas, con una tasa de destete del 80%, como se indica en la Tabla 12. Los productos de venta consistirán en corderos mamones vendidos a fin de año, ovejas de refugio y lana.

Tabla 11

Stock animal en invierno del sistema rediseñado

Categoría	Cab	UG/cab	UG	Categoría	Cab	UG/cab	UG
Toros	6	1,2	7,2	Carneros	9	0,22	2
Vacas de cría	172	0,9	155	Ovejas de cría	300	0,2	60
Vaquillonas 1- 2 años	48	0,75	36	Corderas diente de leche	75	0,12	9
Terneras destetadas	48	0,5	24	Ovejas de refugio	70	0,2	14
Total	274		222	Total	454		85

Nota. Total UG: 307, Sup pastoreo(ha):622, Dotación UG/ha: 0,5

Tabla 12*Producción ganadera del sistema rediseñado*Vacunos

Vacas entoradas por año: 200

% destete: 80

Terneros/as que nacen por año: 160

Terneras a reponer por año: 48

Venta de vacunos	Cab	Kg/cab	US\$/Kg	US\$/cab	US\$
Terneros	80	180	2,36	425	33.948
Terneras	32	180	2,17	391	12.499
Vacas de refugo	48	440	1,83	806	38.650
Total	160				86.133

Ovinos

Ovejas encarneradas por año: 300

% señalada: 80

Corderos/as que nacen por año: 240

Corderas a reponer por año: 75

Venta de ovinos	Cab	Kg/cab	US\$/Kg	US\$/cab	US\$
Corderos mamones	165	30	1,5	45	7.425
Ovejas	75	40	1,26	50,4	3.780
Lana		1800	2,73		4.914
Total	240				16.119

Total de ingresos US\$: 101.252

Producción carne equivalente Kg/ha: 96,7

6.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**6.4.1 Aumento de stock vacuno**

Para alcanzar el objetivo de entorar 200 vacas al año, se presentan distintas opciones: retener todas las terneras nacidas en el establecimiento hasta lograrlo, solicitar un préstamo o reducir la edad de reproducción a 15 meses. A continuación, se describen las diferentes alternativas.

Opción uno: Mantener a todas las terneras nacidas en el establecimiento hasta que se cumpla el objetivo.

Para realizar estas proyecciones, se hicieron ciertos supuestos: una tasa de destete del 80%, una tasa de reposición del 25% y una edad de primer entore de dos años. A continuación (Tabla 13), se muestra un cuadro que indica el tiempo necesario, a partir de la cantidad de animales del diagnóstico, para alcanzar el objetivo establecido.

Tabla 13

Aumento rodeo de cría - opción uno

Categoría	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°
Vacas de cría	120	117	136	149	166	184	204
Terneras	48	47	54	59	66	74	82
Vaq 1-2	27	48	47	54	59	66	74

Opción dos: Solicitud de crédito al BROU para la compra de 50 vacas de cría.

En esta opción también se retendrán las terneras hasta lograr el objetivo.

Condiciones de crédito para categorías de cría:

En la actualidad, las condiciones para obtener un crédito para comprar ganado de cría, incluyen una tasa de interés anual del 6,15%, un plazo de hasta 4 años y amortizaciones crecientes. Es fundamental aumentar los indicadores reproductivos para poder pagar el crédito y, al mismo tiempo, acelerar el proceso a casi la mitad del tiempo de la opción uno. A continuación (Tablas 14 y 15), se muestra cómo sería el aumento de stock y la estructura del crédito, para la compra de 50 vacas de 400 kg en promedio, a un precio de US\$ 1,3 por kilogramo.

Tabla 14

Estructura del crédito para la compra de 50 vacas - opción dos

Período	0	1	2	3	4
Saldo inicial	25800	23220	18060	10320	0
Amortización		2580	5160	7740	10320
Interés		1584	1426	1109	634
Cuota		4164	6586	8849	10954

Tabla 15*Aumento rodeo de cría - opción dos*

Categoría	1°	2°	3°	4°
Vacas de cría	170	155	184	200
Terneras	68	62	74	80
Vaq 1-2	27	68	62	74

Opción tres: entore a los 15 meses.

Como se observa en la Tabla 16 se propone comenzar en el segundo año, cuando se tendría un mejor manejo del rodeo de cría, logrando altas tasas de preñez y una época de parición más corta. Para poder alcanzar el objetivo de 200 vacas de cría, se sugiere retener todas las terneras. Además, se propone que el 50% de todas las terneras nacidas sean entoradas a los 15 meses. Es recomendable que estas pertenezcan a la cabeza de parición y sean las que hayan desarrollado mejor, es de suma importancia se alcancen pesos al destete altos (180 kg), para así llegar al peso de entore requerido.

Además, se recomienda una alimentación diferencial durante los meses de invierno, pastorear verdeos con un 6% de asignación de forraje (6 kg de materia seca/100 kg de peso vivo), más suplementación al 1% del peso vivo, con la expectativa de lograr ganancias de peso de 550 g/animal/día, para llegar a un peso de 300-320 kg al primer entore (Viñoles & Santa Cruz, 2019). Para esto, se sugiere sembrar raigrás, con un costo por hectárea de US\$ 221 (Unión Rural de Flores, 2024). Teniendo en cuenta la asignación y la mayor cantidad de vaquillonas a entorar a los 15 meses, se recomienda sembrar 17 hectáreas. Además, la suplementación con afrechillo de trigo tendría un costo de 74 US\$/animal, lo que resultaría en un aumento de los costos y una reducción de 10 US\$/ha en el ingreso neto.

Tabla 16*Aumento rodeo de cría - opción tres*

Categoría	1°	2°	3°	4°	5°
Vacas de cría	120	141	158	178	201
Terneras	48	56	63	71	80
Vaq entore 15 meses		24	28	32	36
Vaq entore 2 años	27	24	28	32	36

Si se considera el tiempo, las opciones dos y tres son las más convenientes. Sin embargo, estas alternativas requieren inversión. Se propone optar por la opción tres: entore a los 15 meses. Esta alternativa permite alcanzar el objetivo de 200 vacas de cría en un plazo similar al de la opción dos, sin necesidad de endeudarse, aunque con una inversión en alimentación. Con la propuesta de rediseño, el objetivo es mejorar los ingresos del establecimiento y poder acortar los plazos.

6.4.2 Manejo ganado bovino

Para mantener una época de parto más corta, se sugiere que el entore se realice de noviembre a enero. La condición corporal de las vaquillonas de segundo entore debe ser de 4.5, y la de las vacas de 4. Es importante realizar el entore anticipado (octubre) en las vaquillonas en comparación con el resto del rodeo, ya que aún están en desarrollo corporal y necesitan más tiempo para recuperarse para el segundo entore. Además, se recomienda el destete temporario, colocando una tablilla nasal en el ternero de 11 a 14 días, lo que disminuye la producción de leche, mejora el balance energético de la vaca y aumenta el porcentaje de preñez.

La producción primaria neta anual del predio muestra máximos en noviembre, diciembre y enero, y mínimos en junio y julio. En base a esta estacionalidad y considerando que en campos de basalto el aumento de producción de forraje inicia antes de la primavera (Viñoles et al., 2011), se propone que los partos comiencen en agosto, de forma de acompañar el ascenso en la oferta forrajera. La condición corporal en el momento del parto al igual que al inicio del entore es determinante, por lo que la condición corporal sugerida es de 4 en vacas y 4.5 en vaquillonas de segundo lo que permite lograr un 80% de destete.

El destete definitivo sería a principios de marzo lo que permitiría una mejora en la condición corporal de las madres antes del invierno, al eliminar los requerimientos por la lactancia, en un momento de gestación temprana y, por ende, bajos requerimientos, esperando un aumento de peso y una mejora en la condición corporal, por lo que debería ser en vaquillonas en segundo entore 6 y 5 en las vacas.

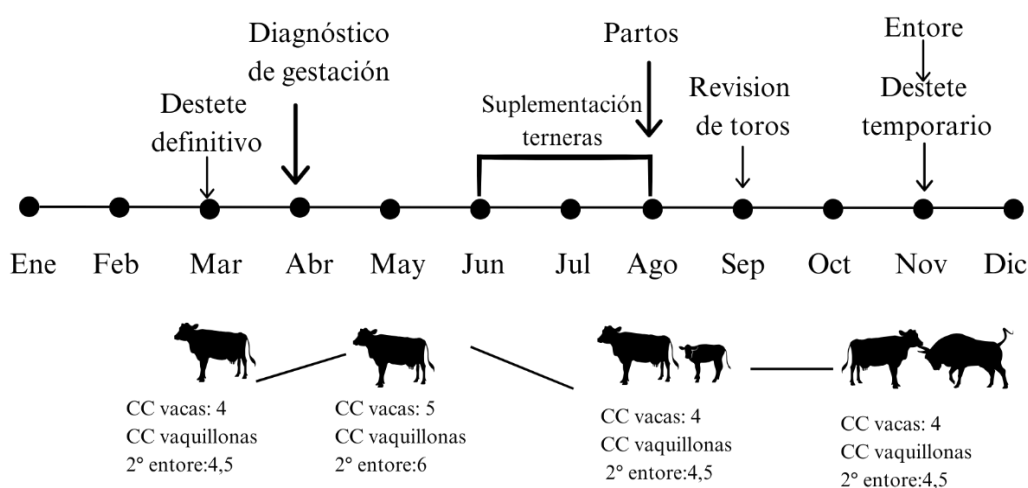
Con el fin de no limitar la preñez, se recomienda realizar una revisión de los toros dos meses antes del entore (septiembre), lo que permite identificar animales subfértiles e infértiles que pueden afectar la producción del rodeo.

El diagnóstico de gestación se realizaría en abril para determinar el estado de la vaca, ya sea gestación temprana, tardía o falladas. Esto permitiría asignar recursos priorizando a las vacas preñadas y definir, en el caso de las falladas, si se venden o no en función de la disponibilidad de forraje y opciones de reemplazo.

En cuanto a la recría, se propone que el primer entore se realice a los dos años. Para que se llegue a un peso óptimo, se sugiere suplementar a las terneras el primer invierno con el 1% de su peso vivo con afrechillo de arroz para evitar pérdidas de peso y en la primavera, se maximizan las ganancias pastoreando campo natural con buena disponibilidad. A continuación, en la Figura 22 se muestra el manejo vacuno propuesto.

Figura 22

Manejo ganado bovino rediseño

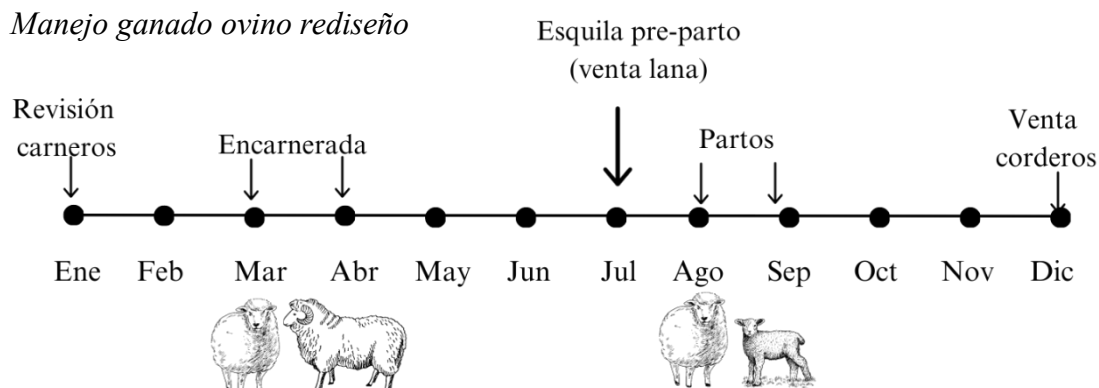


6.4.3 Manejo ganado ovino

La Figura 23 muestra el manejo ovino propuesto donde se sugiere que la encarnerada se adelante un mes, pasando a ser desde principios de marzo hasta mediados de abril, teniendo en cuenta que la venta serán corderos mamonos a fin de año. Con esto los partos serán en los meses de agosto y septiembre.

La esquila preparto se seguirá realizando, pero en el mes de julio, sumado a un ajuste del manejo sanitario preparto, y el empleo de capas, con el fin de minimizar la mortandad de animales al parto.

En relación a los carneros, se plantea realizar 60 días antes del servicio, una evaluación clínica reproductiva, para descartar a aquellos que presenten problemas irreversibles y detectar con tiempo afecciones recuperables.

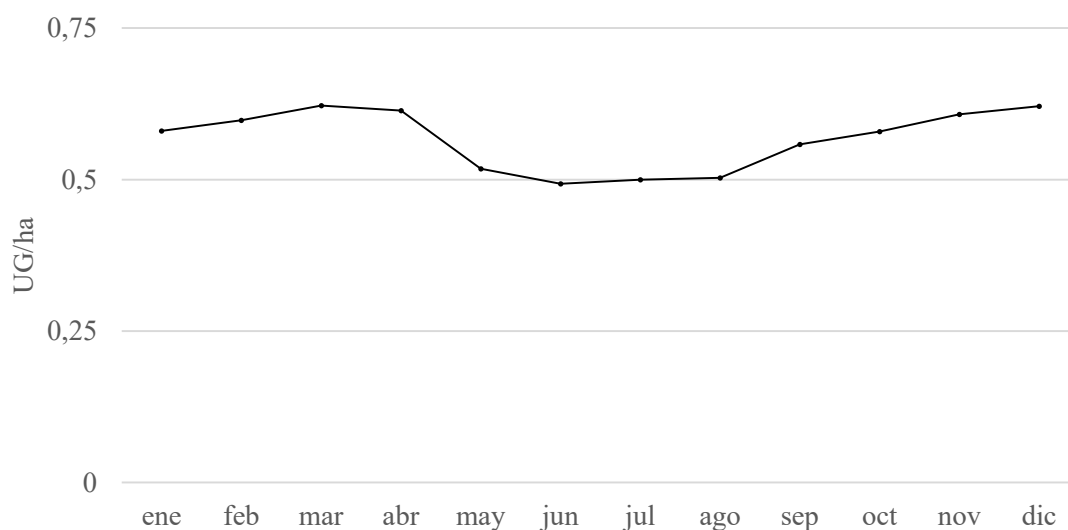
Figura 23*Manejo ganado ovino rediseño*

6.5 RESULTADOS DE LA PROPUESTA DE REDISEÑO

6.5.1 Carga animal

La propuesta de rediseño sugiere un aumento del rodeo vacuno y una disminución de los ovinos lo que redundaría en una baja de la relación lanar/vacuno que pasa de 3,4 a 1,6. A su vez la carga promedio de animales propios muestra un cambio pasando de 0,43 a 0,57 UG/ha.

Por otra parte, como se puede ver en la Figura 24, se buscó a partir de las medidas de manejo propuestas, tener cargas más altas los meses de primavera-verano y cargas más bajas los meses de invierno-otoño, intentando coincidir los mayores requerimientos del ganado, con la mayor producción de forraje del campo natural.

Figura 24*Evolución mensual de la carga animal en el sistema rediseñado*

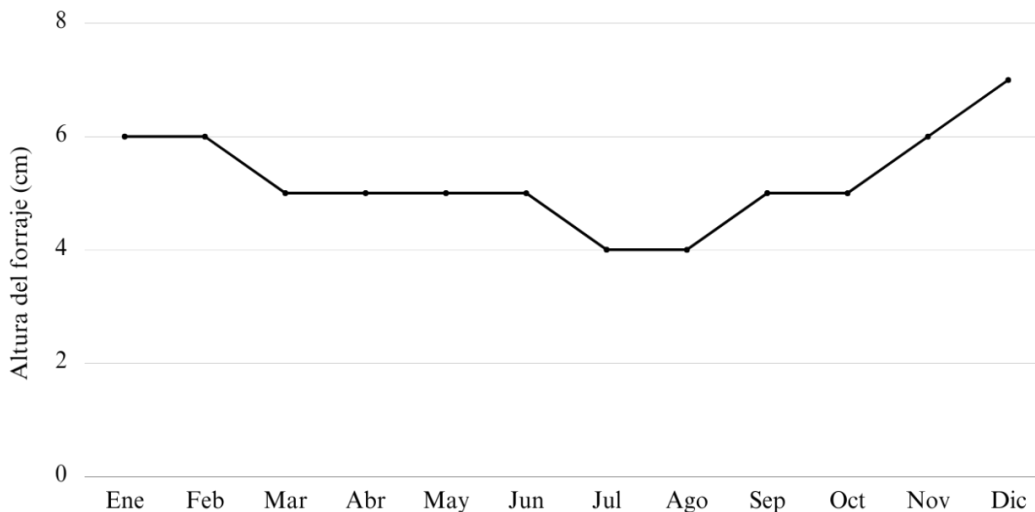
6.5.2 Altura promedio del forraje

Uno de los objetivos de esta propuesta es mejorar la producción y utilización del campo natural. Un aumento en la biomasa puede mejorar la capacidad de absorción de energía solar y, por lo tanto, producir más pasto. Por lo que se podría lograr aumentar la producción de forraje, generar mayores retornos económicos, mejorar la producción de carne y aumentar la resiliencia ante la variabilidad climática.

La evolución de altura en todo el predio es un indicador de la cantidad de pasto presente en cada estación del año. Cada centímetro de pasto equivale a 300 kg de materia seca por hectárea. En el diagnóstico la altura medida en la primavera del 2018 fue de 3,6 cm, mientras que en el rediseño la altura de la primavera es 5,3 cm. En esta propuesta, la altura promedio durante todo el año es de 5,4 cm. No obstante, la altura más baja, es de 4 cm, y se alcanza en invierno, mientras que la altura más alta, es de 7 cm, y se alcanza en verano. A continuación, en la Figura 25 se puede observar la evolución de la altura promedio de pasto del sistema rediseñado.

Figura 25

Evolución mensual de la altura de forraje promedio del sistema rediseñado



6.5.3 Resultado productivo

A partir de las distintas medidas de manejo propuestas tanto para ovinos como para los vacunos, los resultados productivos mejoran. La adecuada gestión del pasto, permite ser muy eficiente a la hora de transformarlo en producto animal, como se evidencia en la producción de carne equivalente, donde pasaría de 48 Kg/ha en el diagnóstico a 97 Kg/ha en el rediseño. Como se puede observar en la Tabla 17, el aumento

de la producción es explicado por el rubro bovino, que como se mencionó previamente, ha aumentado su importancia, entre otras cosas debido al aumento del stock. Por otro lado, el rubro ovino ha disminuido en importancia, por un descenso en el número de animales, lo que se refleja en la disminución de su producción.

Tanto en ovinos como en bovinos habría una mejora en el porcentaje de señalada y porcentaje de destete respectivamente, en comparación con los datos del diagnóstico, como se ve en la Tabla 17. Esto se explica por el cambio en el manejo del forraje y reproductivo en ambos rubros, pero fundamentalmente en el bovino. Además, no sólo se logró tener más terneros (por un aumento de la preñez) sino que los terneros mejoraron el peso al destete.

Tabla 17

Indicadores productivos sistema rediseñado

Indicadores productivos	Diagnóstico	Rediseño
Producción carne bovina (Kg/ha)	18,3	66,4
Producción carne ovina (Kg/ha)	14,1	12,8
Producción lana (Kg/ha)	4,7	2,9
Producción carne equivalente (Kg/ha)	44	97
% Destete	48	80
%Señalada	73	80
Peso al destete (Kg)	149	180

6.5.4 Resultado económico

La implementación de nuevas medidas para el manejo del ganado tiene un impacto positivo en la producción, que se traduce en una mejora de los resultados económicos, con un aumento en el ingreso neto de US\$/ha 32,2 a US\$/ha 99, como se observa en la Figura 26.

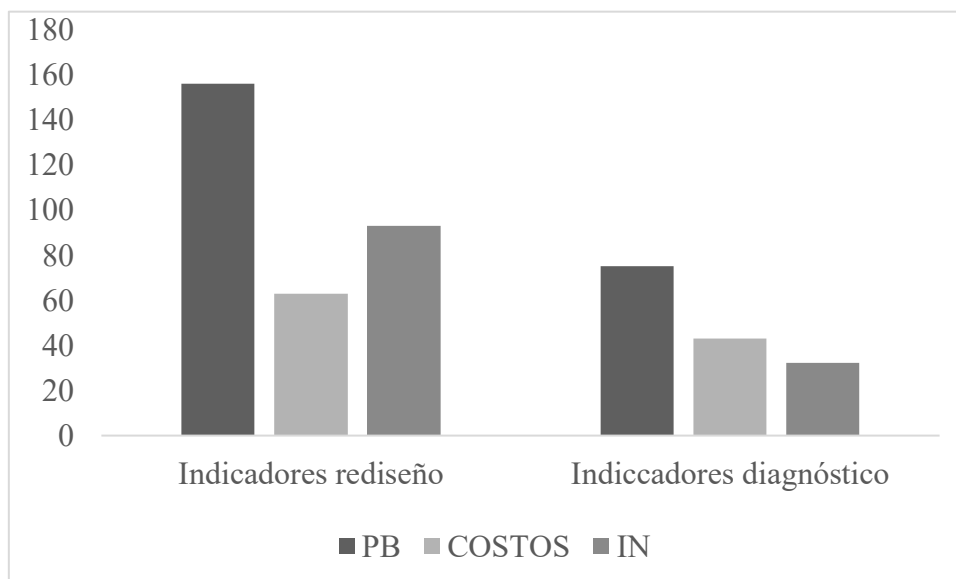
El producto bruto más que se duplicaría, aumentando de US\$/ha 75 a US\$/ha 163. Además, se proyecta un cambio en la proporción de cada rubro, con los vacunos convirtiéndose en el más importante, con un aumento del 40% al 84%, mientras que la participación de los ovinos disminuye del 48,5% al 16%.

A su vez el costo por hectárea aumentaría de US\$ 42.9 a US\$ 63. Este aumento no se debe a prácticas de manejo más costosas, sino a un aumento en los impuestos y comisiones debido a una mayor producción. Sumado a que el salario para los productores,

también muestran un aumento, representando 46% en vez de 41% de los costos totales de producción (Figura A4, Tabla A4).

Figura 26

Resultado económico



El rediseño propuesto, se basa en un manejo integral del sistema. Se prioriza un mejor uso del campo natural, mediante el ajuste de la carga animal a lo largo del año, combinando un manejo reproductivo eficiente, que permite asignar de forma estratégica los recursos disponibles.

El aumento en la altura promedio del forraje, se logra por la reducción de la presión de pastoreo durante otoño e invierno, al uso de suplementación estratégica en categorías clave, y a una distribución de partos y destetes más alineada con los picos de producción primaria del campo. De forma similar, la mejora en la condición corporal de las vacas y vaquillonas responde al manejo nutricional diferencial, al acortamiento del entore, y al destete definitivo en otoño.

En conjunto, estas medidas permiten, mejorar los resultados productivos y económicos, asegurando la sostenibilidad del sistema, sin comprometer la conservación de los recursos naturales.

7 CONCLUSIONES

Este trabajo se hizo en tres etapas (caracterización, diagnóstico y rediseño del sistema de producción). La caracterización se centró en los objetivos del sistema y de la familia, en los manejos en la producción ganadera, y se midió la producción de forraje. El proceso de trabajo para la caracterización y diagnóstico fue fundamental para detectar los puntos críticos del predio y definir como problema principal el desbalance entre los requerimientos animales y la oferta de forraje, provocando la deficiente producción de carne y lana, causada por la baja carga vacuna propia, el bajo porcentaje y peso de destete de los terneros y un mejorable porcentaje de señalada. Este desbalance se explica por problemas de planificación, en el manejo reproductivo en el rodeo vacuno, objetivos poco claros en los ovinos y bajo consumo de forraje por baja disponibilidad o altura en ambos rubros. A partir del diagnóstico se buscó desarrollar una propuesta de rediseño que permita mejorar la productividad y rentabilidad.

La propuesta presentada pretende generar impacto productivo y económico, que tendrá efectos significativos desde su inicio. Este proyecto está basado en alternativas comprobadas, con respaldo científico a nivel nacional, como lo fue el proyecto realizado en Rocha “co-innovando para el desarrollo sostenible de sistemas ganaderos familiares de Rocha–Uruguay” en el año 2018. Se ha diseñado un sistema que implica cambios en el manejo del forraje, mejorando la producción y utilización del campo natural, generados por un aumento en la cantidad de pasto con la que se trabaja. A su vez se considera el ajuste de la carga para garantizar su éxito, donde si bien la carga total del predio no aumenta 0,57 UG/ha en el rediseño contra 0,61 UG/ha en el diagnóstico, todos los animales serían propios, por la recapitalización propuesta. A su vez la carga en el rediseño podría aumentar a medida que haya una respuesta positiva en la producción de forraje, lo que permitiría mejorar la producción por hectárea.

La recapitalización es uno de los objetivos principales de esta propuesta, donde se busca por distintas alternativas aumentar el rodeo de cría vacuno en conjunto con optimizar los indicadores productivos y económicos. Donde los principales cambios propuestos para mejorar tanto el porcentaje como el peso del destete, son:

- Concentrar la época de entore.
- Edad al primer entore de 2 años
- Realizar destete temporario al inicio del entore.

- Llevar a cabo el destete definitivo en marzo
- Diagnóstico de gestación en otoño.
- Revisar los toros al menos dos meses antes del entore.
- Manejo diferencial de animales por categoría y condición corporal.

Por otra parte, en relación a los ovinos los cambios no son tan marcados como en los vacunos, ya que las tecnologías utilizadas por los productores serían las mismas. En la propuesta se recomienda adelantar la época de encarnerada para vender corderos mamomes, lo que adelantará todas las actividades en un mes. A su vez el cambio más notorio es la reducción del stock ovino, ya que también se mantendría la raza utilizada pensando en enfocarse en la calidad y finura de la lana.

El rediseño propuesto se presenta como una instancia posterior al diagnóstico, donde la implementación y evaluación en el tiempo no forman parte del alcance de este trabajo, pero representa una posible etapa siguiente. En este sentido, se proponen mejoras en todos los indicadores evaluados en el diagnóstico, las cuales se explican por cambios en las prácticas de manejo adecuadas para el ganado, lo que ha aumentado la productividad. También, este cambio en el manejo supone mayor estabilidad en los porcentajes de destete y señalada, mayor resiliencia, evidenciada por el aumento propuesto en la altura del forraje que permitiría al sistema enfrentar mejor los factores externos. Por otro lado, la recapitalización con el aumento de animales propios se plantea como una mejora en la autogestión del predio. En general, la mejora en los indicadores evaluados es un indicativo de un sistema ganadero más sostenible y rentable a largo plazo.

Finalmente, a modo de reflexión de lo que fue realizar este trabajo, encuentro muy importante el proceso de abordaje de los sistemas de producción donde a partir de cambios en el manejo del forraje, que permiten mejorar la utilización y producción del campo natural, y el empleo de herramientas de bajo costo, se puede tener un alto impacto productivo y económico. A diferencia de otros enfoques que abordan los sistemas productivos desde recomendaciones técnicas aisladas, este enfoque fortalece el proceso de toma de decisiones. En este sentido considero fundamental poder trabajar de forma estrecha con el productor y la familia, involucrándose en el proceso para que se internalicen y se apropien verdaderamente de los cambios propuestos. Al adquirir nuevos conocimientos podrán comprender mejor las razones detrás de las modificaciones y verán cómo estas pueden beneficiar a largo plazo la producción, promoviendo la sostenibilidad.

y el crecimiento continuo. Al mejorar el proceso de toma de decisiones, se optimiza el funcionamiento de los sistemas de producción y maximiza sus resultados, transformándose los productores en agentes de cambio.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Aguayo González, F., Peralta Álvarez, M. E., Lama Ruiz, J. R., & Soltero Sánchez, V. M. (2011). *Ecodiseño: Ingeniería sostenible de la cuna a la cuna (C2C)*. RC Libros.
- Aguerre, V., & Albicette, M. M. (Eds.). (2018). *Co-innovando para el desarrollo sostenible de sistemas ganaderos familiares de Rocha-Uruguay*. INIA.
<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/9542/1/st-243-2018.pdf>
- Albicette, M. M., Leoni, C., Ruggia, A., Scarlato, S., Blumetto, O., Albín, A., & Aguerre, V. (2017). Co-innovation in family-farming livestock systems in Rocha, Uruguay: A 3-year learning process. *Outlook on Agriculture*, 46(2), 92-98. <https://doi.org/10.1177/0030727017707407>
- Álvarez, J., & Falcao, O. (2011). *Manual de gestión de empresas agropecuarias* (2ª ed.). Universidad de la República.
- Berretta, E. J. (1998). Principales características climáticas y edáficas de la región de Basalto en Uruguay. En E. J. Berretta (Ed.), *Seminario de actualización en tecnologías para Basalto* (pp. 3-10). INIA.
<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2845/1/15630011107100024.pdf>
- Bervejillo, J., Campoy, D., González, C., & Ortiz, A. (2018). Resultados de la encuesta ganadera nacional 2016. En *Anuario OPYPA 2018* (pp. 443-455). MGAP.
- Carriquiry, M., Espasandín, A. C., Astessiano, A. L., Casal, A., Claramunt, M., Do Carmo, M., Genro, C., Gutierrez, V., Laporta, J., López-Mazz, C., Meikle, A., Olmos, F., Pérez Clariget, R., Scarlato, S., Trujillo, A. I., Viñoles, C., & Soca, P. (2012). La cría vacuna sobre campo nativo: Un enfoque de investigación jerárquico para mejorar su productividad y sostenibilidad. *Veterinaria*, 48(suppl. 1), 41-48.
- Davis, K. C., Tess, M. W., Kress, D. D., Doornbos, D. E., & Anderson, D. C. (1994). Life cycle evaluation of five biological types of beef cattle in a cow-calf range production system: I. Model development. *Journal of Animal Science*, 72(10), 2585-2590. <https://doi.org/10.2527/1994.72102585x>
- Dirección General de Recursos Naturales. (2018, 23 de octubre). *Coneat*. MGAP.
<https://dgrn.mgap.gub.uy/js/visores/dgrn/>

- Dirección Nacional de Minería y Geología. (s.f.). *Carta geológica del Uruguay a escala 1:500.000*. MIEM. <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/sites/ministerio-industria-energia-mineria/files/documentos/publicaciones/Mapa%20Geol%C3%B3gico%20del%20Uruguay.pdf>
- Do Carmo, M., Claramunt, M., Carriquiry, M., & Soca, P. (2016). Animal energetics in extensive grazing systems: Rationality and results of research models to improve energy efficiency of beef cow-calf grazing Campos systems. *Journal of Animal Science*, 94(suppl. 6), 84-92. <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0596>
- Do Carmo, M., Sollenberger, L. E., Carriquiry, M., & Soca, P. (2018). Controlling herbage allowance and selection of cow genotype improve cow-calf productivity in Campos grasslands. *The Professional Animal Scientist*, 34(1), 32-41. <https://doi.org/10.15232/pas.2016-01600>
- Dogliotti, S., Abedala, C., V. Aguerre, V., Albín, A., Alliaume, F., Álvarez, J., Bacigalupe, G. F., Barreto, M., Chiappe, M., Corral, J., Dieste, J. P., García de Souza, M. C., Guerra, S., Leoni, C., Malán, I., Mancassola, V., Pedemonte, A., Peluffo, S., Pombo, C., ... Scarlato, M. (2012). *Desarrollo sostenible de sistemas de producción hortícolas y hortícola-ganaderos familiares: Una experiencia de co-innovación*. INIA. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2828/1/18429300512082857.pdf>
- Durán, A. (Coord.). (1976). *Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay*. MAP. https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2020-02/Carta%20de%20Reconocimiento%20de%20Suelos%20del%20Uruguay%201.1000.000_0.pdf
- Haydock, K. P., & Shaw, N. H. (1975). The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 15(76), 663-670. <https://doi.org/10.1071/ea9750663>
- Mapa de Uruguay con departamentos y carretero en colores*. (s.f.). Mapas de Uruguay. <https://mapasdeuruguay.com/mapa-de-uruguay-politico-con-rutas-principales-en-colores/>
- Masera, O., Astier, M., & López-Ridaura, S. (2000). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS*. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada.

- Max-Neef, M. A., Elizalde, A., & Hopenhayn, M. (1993). *Desarrollo a escala humana: Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones* (2ª ed.). Nordan-Comunidad.
<https://core.ac.uk/download/pdf/17276741.pdf>
- Molina, C. (2019). *Resultados del monitoreo de empresas ganaderas, carpetas verdes 2018/2019*. Instituto Plan Agropecuario.
https://www.planagropecuario.org.uy/uploads/monitoreos/33_Resumen%20de%20Carpetas%20Verdes%202018-2019.pdf
- Montossi, F. (Ed.). (2017). *Propuestas tecnológicas para el engorde de vacas de descarte en las regiones ganaderas de Areniscas y Basalto de Uruguay*. INIA.
<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/8079/1/st-236-2017.pdf>
- Orcasberro, R. (1985). Nutrición de la oveja de cría. En Secretariado Uruguayo de la Lana (Ed.), *II Seminario Técnico de Producción Ovina* (pp. 89-107).
- Paparamborda, I. A. (2017). *¿Qué nos dicen las prácticas de gestión del pastoreo en los predios ganaderos familiares sobre su funcionamiento y resultado productivo?* [Tesis de maestría, Universidad de la República]. Colibri.
<https://hdl.handle.net/20.500.12008/22892>
- Paparamborda, I., Dogliotti, S., Soca, P., & Rossing, W. A. H. (2023). A conceptual model of cow-calf systems functioning on native grasslands in a subtropical region. *Animal*, 17(10), Artículo e100953.
<https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100953>
- Piñeiro, D. (2005). *Caracterización de la producción familiar*.
<https://www.upc.edu.uy/produccion-familiar?download=80:pineiro>
- Preciozzi Porta, F., Spoturno Pioppo, J., Heinzen Marziotto, W., & Rossi Kempa, P. (1985). *Memoria explicativa de la carta geológica del Uruguay a la escala 1:500.000*. MIE. <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/sites/ministerio-industria-energia-mineria/files/documentos/publicaciones/Memoria%20carta%20geologica%20del%20Uruguay.pdf>
- Quintans, G. (2016). Diagnóstico de actividad ovárica: Una herramienta que debemos conocer. *Revista INIA*, (47), 13-14.
<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/6393/1/revista-INIA-47-P-12-13-QUINTANS.pdf>

- Quintans, G., Banchemo, G., Carriquiry, M., López-Mazz, C., & Baldi, F. (2010). Effect of body condition and suckling restriction with and without presence of the calf on cow and calf performance. *Animal Production Science*, 50(10), 931-938. <https://doi.org/10.1071/AN10021>
- Quintans, G., Velazco, J. I., López Mazz, C., Scarsi, A., & Banchemo, G. (2013). Servicio de vaquillonas en otoño: Últimos avances de la investigación en Uruguay. En G. Quintans & A. Scarsi (Eds.), *Seminario de actualización técnica: Cría Vacuna* (pp. 89-96). INIA. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7568/1/st-208-2013.-p.89-96.pdf>
- Rabbinge, R. (1993). *Sustainable agriculture: A goal in international agricultural research*. Agricultural University Wageningen. <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/216222>
- Risso, D. F., Berretta, E. J., & Morón, A. (Eds.). (1995). *Producción y manejo de pasturas*. INIA. <https://inia.uy/sites/default/files/publications/2025-03/st80-1996.pdf>
- Rossing, W. A. H., Albicette, M. M., Aguerre, V., Leoni, C., Ruggia, A., & Dogliotti, S. (2021). Crafting actionable knowledge on ecological intensification: Lessons from co-innovation approaches in Uruguay and Europe. *Agricultural Systems*, 190, Artículo e103103. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103103>
- Ruggia, A., Dogliotti, S., Aguerre, V., Albicette, M. M., Albin, A., Blumetto, O., Cardozo, G., Leoni, C., Quintans, G., Scarlato, S., Tiftonell, P., & Rossing, W. A. H. (2021). The application of ecologically intensive principles to the systemic redesign of livestock farms on native grasslands: A case of co-innovation in Rocha, Uruguay. *Agricultural Systems*, 191, Artículo e103148. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103148>
- Silva, M., De Grossi, A., & González, M. (2022). *Ganadería: Más planificación, más producción*. INIA. <https://inia.uy/sites/default/files/publications/2024-10/INIA-Fpta-98-proyecto-348-enero-2022.pdf>

- Soca, P., Carriquiry, M., Do Carmo, M., Scarlato, S., Astessiano, A. L., Genro, C., Claramunt, M., & Espasandín, A. (2013). Oferta de forraje del campo natural y resultado productivo de los sistemas de cría vacuna del Uruguay: I. Producción, uso y conversión del forraje aportado por campo natural. En G. Quintans & A. Scarsi (Eds.), *Seminario de actualización técnica: Cría Vacuna* (pp. 97-117). INIA. <https://inia.uy/sites/default/files/publications/2024-06/18429260813122332.pdf>
- Soca, P., Carriquiry, M., Quintans, G., López, C., Espasandín, A., Trujillo, A. I., Marichal, M. J., Astessiano, A. L., & Pérez-Clariget, R. (2008). Empleo del flushing y destete temporario de forma táctica para mejorar indicadores reproductivos y concentración de preñez de vacas primíparas. En G. Quintans, J. I. Velazco, & G. Roig (Eds.), *Seminario de actualización técnica: Cría vacuna* (pp. 120-134). INIA. <https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7757/1/st-174-2008-p.120-134.pdf>
- Soca, P., & Orcasberro, R. (1992). Propuesta de manejo del rodeo de cría en base a estado corporal, altura del pasto y aplicación del destete temporario. En R. Orcasberro (Ed.), *Jornada de producción animal: Evaluación física y económica de alternativas tecnológicas para la cría en predios ganaderos* (pp. 54-56). Universidad de la República.
- Sørensen, J. T., & Kristensen, E. S. (1992). Systemic Modelling: A research methodology in livestock farming. En A. Gibon & G. Matheron (Eds.), *Global appraisal of livestock farming systems and study on their organizational level: Concepts, methodology and results* (pp. 45-57). Commission of the European Communities.
- Standing Committee on Agriculture and Resource Management. (1990). *Feeding Standards for Australian Livestock: Ruminants*. CSIRO. https://books.google.com.uy/books?id=pat_ou8Fh1cC&printsec=frontcover&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Tittonell, P. (2014). Ecological intensification of agriculture: Sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8, 53-61. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.08.006>

Unión Rural de Flores. (2024, mayo). *Costos pasturas*.

<https://www.urf.com.uy/documents/Costo-Pasturas.pdf>

Viñoles, C., Banchemo, G., Quintans, G., Pérez-Clariget, R., Soca, P., Ungerfeld, R., Bielli, A., Fernández Abella, D., Formoso, D., Pereira Machín, M., & Meikle, A. (2009). Estado actual de la investigación vinculada a la producción animal limpia, verde y ética en Uruguay. *Agrociencia (Uruguay)*, 13(3), 59-79.

<https://doi.org/10.31285/AGRO.13.847>

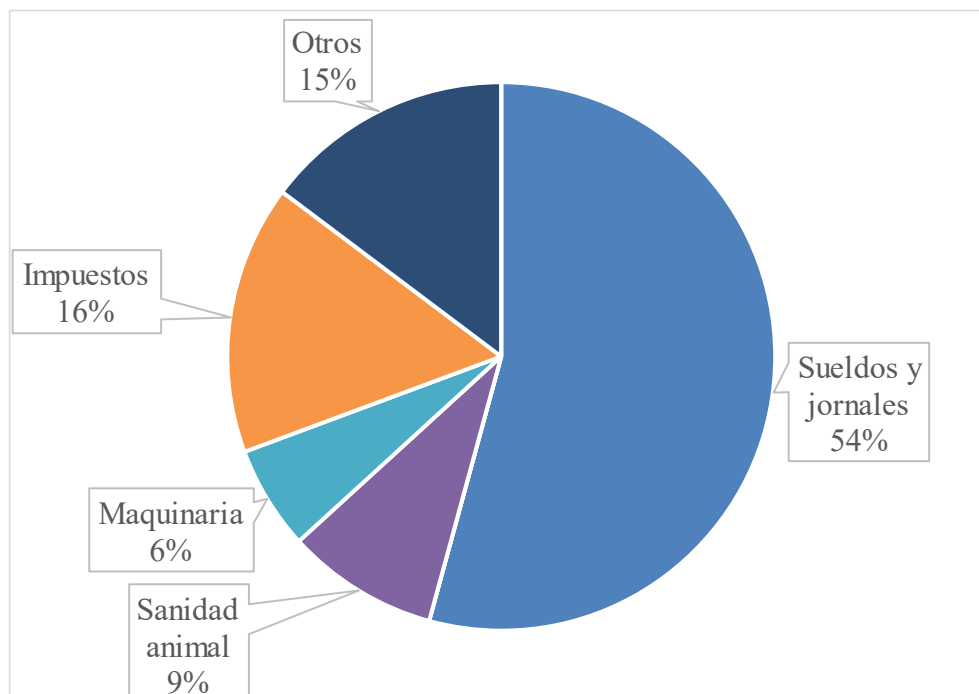
Viñoles, C., Cuadro, P., Cabrera, J. D., Fernández, J., Moreira, E., Rodríguez, H., Ferreira, E., Cuadro, R., De Barbieri, I., Frugoni, J., Soares de Lima, J. M., & Montossi, F. (2011). Entore precoz: Una alternativa para aumentar la productividad de la cría. En Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Ed.), *Jornada Unidad Experimental Glencoe* (pp. 17-18).

<https://ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/10050/1/SAD657p17-18.pdf>

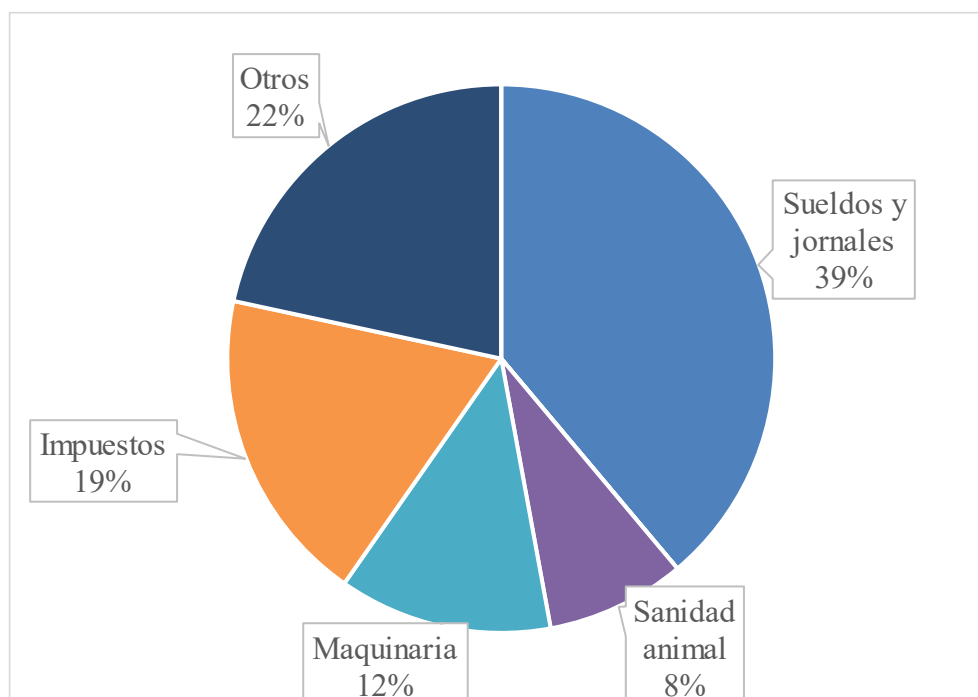
Viñoles, C., & Santa Cruz, R. (Eds.). (2019). *Recuento de folículos antrales y concentraciones de hormona anti-Mülleriana: Dos potenciales herramientas de selección de reemplazos*. INIA.

<https://www.inia.uy/sites/default/files/publications/2024-10/st-249-2019.pdf>

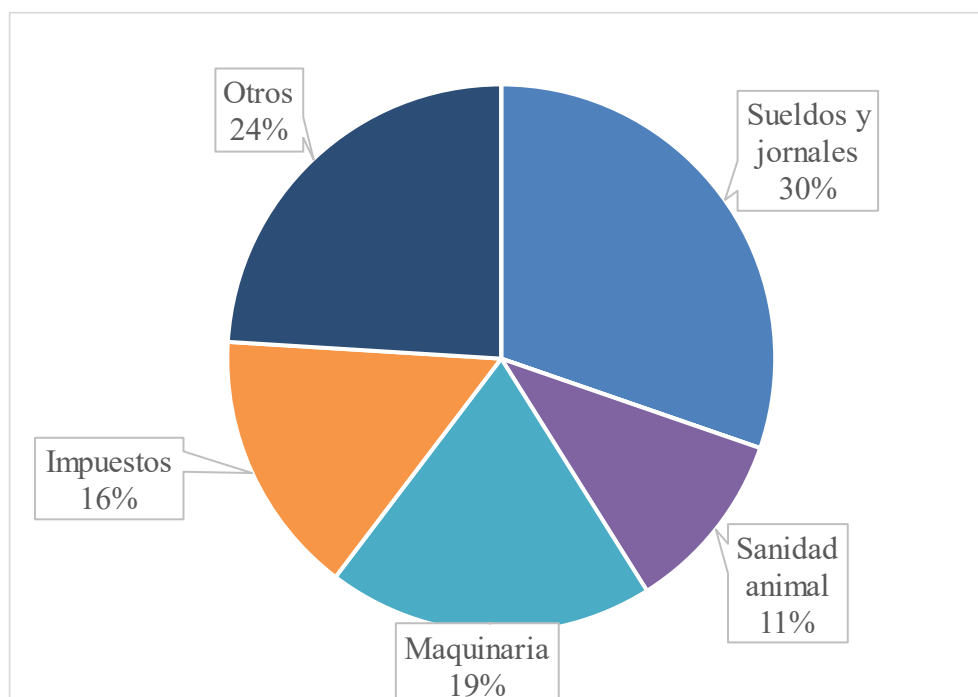
Vizcarra, J. A., Ibañez, W., & Orcasberro, R. (1986). Repetibilidad y reproductibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. *Investigaciones Agronómicas*, 7(1), 45-47.

9 ANEXOS**Figura A1***Estructura de costos 2016-2017***Tabla A1***Estructura de costos 2016-2017*

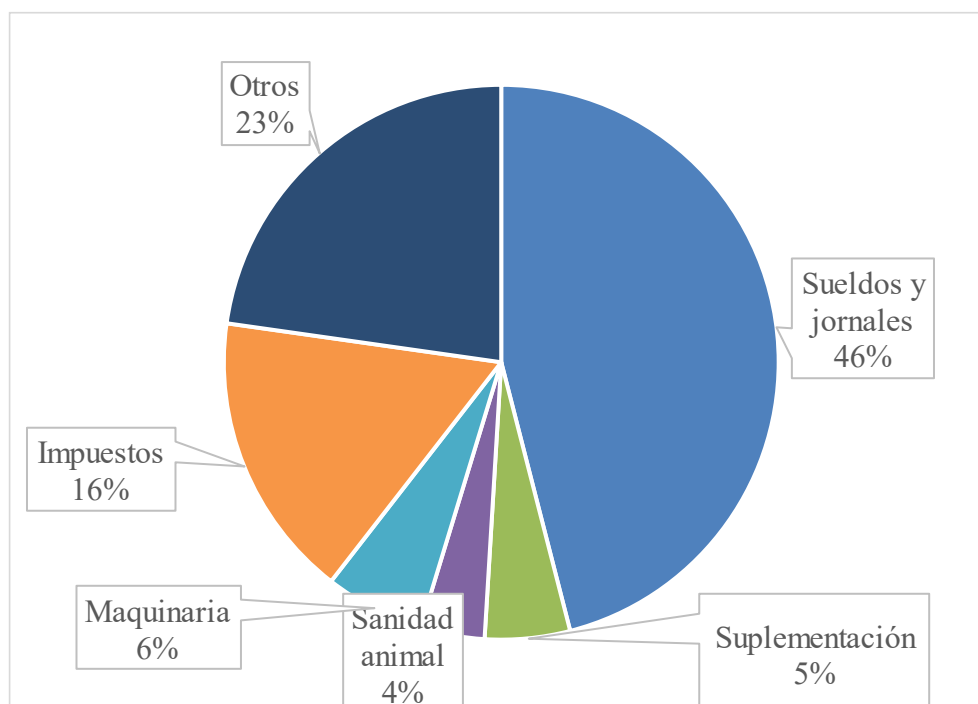
COSTOS	U\$S	%	U\$S/ha
Sueldos y jornales	15085	54,2%	24,3
Pasturas	0	0,0%	0,0
Suplementación	0	0,0%	0,0
Sanidad animal	2500	9,0%	4,0
Maquinaria	1700	6,1%	2,7
Impuestos	4422	15,9%	7,1
Otros	4103	14,8%	6,6
Renta	0	0,0%	0,0
Total	27810	100,0%	44,7

Figura A2*Estructura de costos 2017-2018***Tabla A2***Estructura de costos 2017-2018*

COSTOS	US\$	%	US\$/ha
Sueldos y jornales	9624	38,9%	15,5
Pasturas	0	0,0%	0,0
Suplementación	0	0,0%	0,0
Sanidad animal	2037	8,2%	3,3
Maquinaria	3120	12,6%	5,0
Impuestos	4621	18,7%	7,4
Otros	5353	21,6%	8,6
Renta	0	0,0%	0,0
Total	24755	100,0%	39,8

Figura A3*Estructura de costos 2018-2019***Tabla A3***Estructura de costos 2018-2019*

COSTOS	US\$	%	US\$/ha
Sueldos y jornales	8330	30,3%	13,4
Pasturas	0	0,0%	0,0
Suplementación	0	0,0%	0,0
Sanidad animal	2964	10,8%	4,8
Maquinaria	5300	19,3%	8,5
Impuestos	4299	15,6%	6,9
Otros	6607	24,0%	10,6
Renta	0	0,0%	0,0
Total	27500	100,0%	44,2

Figura A4*Estructura de costos Rediseño***Tabla A4***Estructura de costos Rediseño*

COSTOS	US\$	%	US\$/ha
Sueldos y jornales	18235	46,0%	29,0
Pasturas		0,0%	0,0
Suplementación	1966	5,0%	3,0
Sanidad animal	1486	3,8%	2,0
Maquinaria	2300	5,8%	4,0
Impuestos	6634	16,7%	11,0
Otros	9020	22,8%	15,0
Renta		0,0%	0,0
Total	39641	100,0%	64,0

Tabla A5*Producción primaria neta mensual en Kg de materia seca por hectárea*

	Kg MS/ha					
Meses	2016	2017	2018	2019	2020	Promedio histórico
Enero	612	760	472	760	760	575
Febrero	481	573	338	673	585	505
Marzo	480	524	386	422	370	458
Abril	332	371	357	338	262	335
Mayo	242	221	247	227	197	213
Junio	167	141	183	180	181	157
Julio	181	165	191	195	190	170
Agosto	224	232	237	228	0	227
setiembre	296	325	352	309	0	329
Octubre	417	490	531	493	0	500
noviembre	577	632	562	727	0	622
diciembre	669	475	632	648	0	591
Total	4677	4910	4486	5201	0	4683