



Ministerio
de Ganadería,
Agricultura y Pesca



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET



FACULTAD DE
AGRONOMÍA

**PRODUCCIÓN GANADERA CLIMÁTICAMENTE INTELIGENTE
Y RESTAURACIÓN DEL SUELO EN PASTIZALES URUGUAYOS**

Entregable 11

Síntesis de las propuestas de rediseño predial

Abril 2021



**Ganadería
y Clima**

Proyecto GCP/URU/034/GFF “Producción ganadera climáticamente inteligente y restauración del suelo en pastizales uruguayos”

Ejecutado por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) y el Ministerio de Ambiente (MA), con el apoyo técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

“Diseño y establecimiento de un sistema de coinnovación para la gestión ganadera climáticamente inteligente y la restauración de tierras a nivel de campo”

Carta de acuerdo entre la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) en Uruguay.

Entregable 11. Síntesis de las propuestas de rediseño predial.

Elaboración:

Santiago Dogliotti, Pablo Soca, Ignacio Paparamborda, Santiago Scarlato, Victoria Gestido, Santiago Riso, Varinia Figueroa, Luisina Torres, Gervasio Piñeiro, Juan Manuel Piñeiro, Micaela Abrigo (Facultad de Agronomía, Udelar), Verónica Aguerre, Andrea Ruggia (INIA), Isabel Barros, Carolina Gari, Ramón Gutiérrez, Marcello Martinelli, Florencia Mejjides, Laura Núñez, Nelson Rivas, Ana Sánchez, Luisina Torres (Extensionistas GyC)

Revisión:

Soledad Bergós (Coordinadora Nacional), Felipe García (Coordinador Adjunto), Valentín Balderrín (Especialista en Monitoreo y Evaluación), Lucía Pais (Administrativa Contable) y Cecilia Márquez (Responsable de Comunicación) por Proyecto GyC, FAO.

Comunicación y Diseño:

Cecilia Márquez (Responsable de Comunicación por Proyecto GyC, FAO).

Revisión y aprobación final:

Carolyn Opio (FAO)

Montevideo, abril de 2021

Contenido

Siglas y acrónimos	5
Antecedentes.....	7
Componentes del proyecto.....	8
Introducción.....	9
1. Metodología general.....	10
2. Bases de la propuesta de intensificación ecológica o GCI para la ganadería de cría basada en pastizales naturales.....	11
3. Síntesis del diagnóstico de línea de base.....	14
4. Propuestas de rediseño predial.....	21
5. Reflexiones finales.....	32
6. Referencias bibliográficas.....	35

Siglas y acrónimos

ATDR	Agente Territorial de Desarrollo Rural
CAF	Cooperativas Agrarias Federadas
CC	Cambio Climático
CCAC	Coalición Clima y Aire Limpio
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional
CDP	Comité Directivo de Proyecto
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNFR	Comisión Nacional de Fomento Rural
CONCAT	Índice de productividad del suelo en Uruguay
DACC	Desarrollo y Adaptación al Cambio Climático “Proyecto Manejo Sostenible de los Recursos Naturales y Cambio Climático”
DGDR	Dirección General de Desarrollo Rural-MGAP
DGRN	Dirección General de Recursos Naturales-MGAP
DCC	Dirección de Cambio Climático-MA
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente-MA
ETDR	Equipo Territorial de Desarrollo Rural
FAGRO	Facultad de Agronomía
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FUCREA	Federación Uruguaya de grupos CREA
GCI	Ganadería Climáticamente Inteligente
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)/Global Environment Facility
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GFCC	Proyecto Ganaderos Familiares y Cambio Climático “Construyendo Resiliencia al Cambio Climático en Pequeños Productores Vulnerables”
GLEAM	Modelo de Evaluación Ambiental de la Ganadería/Global Livestock Environmental Assessment Model
GRAS	Unidad de Agro-Clima y Sistemas de información del INIA
INAC	Instituto Nacional de Carnes
INC	Instituto Nacional de Colonización

INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático /Intergovernmental Panel on Climate Change
IPA	Instituto Plan Agropecuario
M&E	Monitoreo y Evaluación
MDR	Mesa de Desarrollo Rural
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MGCN	Mesa de Ganadería sobre Campo Natural
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
MA	Ministerio de Ambiente
NAMA	Acción Nacional Apropriada de Mitigación/Nationally Appropriate Mitigation Action
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional
OPP	Oficina de Planeamiento y Presupuesto
OPYPA	Oficina de Programación y Política Agropecuaria-MGAP
PPNA	Productividad Primaria Neta Aérea
PNRCC	Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático
SIG	Sistema de Información Geográfico
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNIA	Sistema Nacional de Información Agropecuaria
SNRCC	Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y Variabilidad
UASYCC	Unidad Agropecuaria de Sostenibilidad y Cambio Climático-MGAP
UD	Unidad de Descentralización-MGAP
UDELAR	Universidad de la República
UGP	Unidad de Gestión de Proyectos-MGAP

Antecedentes

En Uruguay, más del 85 % de su superficie es adecuada para la producción agropecuaria y en particular, la pecuaria, ha sido históricamente uno de los rubros principales. Según datos de Uruguay XXI, la carne bovina fue el principal producto de exportación en 2019, representando un 20 % del valor total de las exportaciones.

De acuerdo con datos oficiales, 43.957 establecimientos ganaderos ocupan una superficie de 12.579.000 hectáreas, de las cuales aproximadamente el 80 % tienen como base forrajera, el campo natural. El campo natural, además de ser un valioso recurso para la producción, provee diversos servicios ecosistémicos y posee una gran resiliencia frente a eventos climáticos extremos. Sin embargo, su potencial productivo se ha visto limitado por el sobrepastoreo lo que implica menor productividad de carne por hectárea, erosión de suelos, pérdida paulatina de materia orgánica y degradación de la biodiversidad.

Existen evidencias de que un alto número de predios ganaderos tienen niveles bajos de productividad y reducidos ingresos netos por hectárea. Según datos de la Encuesta Ganadera Nacional de 2016, se constata un bajo nivel de adopción de tecnologías. Estudios nacionales determinan una productividad media de carne por superficie de pastoreo de entre 70 y 81 kg/ha en el período 2010-2017, constatándose además una fuerte brecha entre quienes alcanzan los mejores y los peores desempeños productivos. Entre el percentil 75 y el 25 de desempeño, la diferencia en productividad fue mayor a 65 kg/ha. La posibilidad de reducir esta brecha en productividad tendría un alto impacto, no solo a nivel de los establecimientos individuales sino de la economía uruguaya.

En adición, el sector agropecuario es responsable de aproximadamente tres cuartos de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero en Uruguay, y el sector ganadero vacuno explica el 62 por ciento del total de emisiones. Por lo tanto, en el actual contexto de cambio climático la ganadería se presenta como un sector estratégico para acciones de mitigación. Uruguay así lo ha definido en su primera Contribución Determinada a nivel Nacional para el Acuerdo de París (NDC) y ha presentado metas desagregadas para el sector agropecuario, entre ellas la reducción de emisiones de la ganadería vacuna por kilogramo de carne producida.

Las políticas públicas han planteado enfrentar los desafíos del sector ganadero a través de un enfoque que abarca la seguridad alimentaria, la competitividad económica, el manejo sostenible de la tierra, la adaptación al cambio climático y su mitigación y el avance hacia la igualdad de género, promoviendo prácticas de ganadería climáticamente inteligente (GCI). Una GCI permite aumentar la productividad de una manera sostenible reduciendo la vulnerabilidad climática y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En este sentido, el MGAP, en colaboración con el MA, con apoyo técnico de FAO y financiamiento del GEF, implementan desde marzo del 2019, el proyecto “Producción ganadera climáticamente inteligente y restauración de suelos en pastizales uruguayos” (GCP/URU/034/GFF), conocido como “Ganadería y Clima”, con el objetivo de promover el aumento sostenible de la productividad y el ingreso neto en los sistemas ganaderos familiares y medianos, y contribuir a mitigar el cambio climático, restaurar tierras degradadas y mejorar la resiliencia en los sistemas a través de un proceso de coinnovación.

Componentes del proyecto

El proyecto está estructurado en 3 componentes que conjuntamente contribuyen al logro del objetivo.

Componente 1: fortalece el marco institucional y las capacidades nacionales para implementar la gestión de la GCI a gran escala. Dentro de este componente se desarrolla: (I) una Estrategia Nacional de GCI, que sirve como insumo a las autoridades y hacedores de políticas; y (II) una Acción Nacional para una Adecuada Mitigación (NAMA) con su correspondiente sistema de monitoreo, reporte y verificación para el sector carne vacuna.

Componente 2: trata del desarrollo e implementación de prácticas y tecnologías de GCI a nivel de 60 predios comerciales que abarcan 35.000 ha distribuidos en cuatro regiones ganaderas utilizando un enfoque de coinnovación. Establece un sistema de monitoreo para realizar el seguimiento de los impactos de los cambios introducidos en la gestión, sobre las variables relacionadas con las emisiones de GEI, el secuestro de carbono, los cambios en la vegetación y en la calidad del suelo, así como la producción y los resultados socioeconómicos. Para poder alcanzar los resultados previstos en el Componente 2, la FAO ha firmado una Carta de Acuerdo con INIA. En dicho acuerdo se establecen las actividades a ser desarrolladas por INIA, contando con la colaboración de la Facultad de Agronomía (Udelar).

Componente 3: establece un sistema de monitoreo y evaluación para una gestión del proyecto basada en resultados. Se realiza un monitoreo y evaluación permanente del proyecto, así como de la gestión y el intercambio de conocimientos. Esto se desarrolla a través de un sistema de indicadores de gestión que incluye procesos de: calidad, eficacia y eficiencia, monitoreo de actividades, gestión de riesgos, control y gestión de cambios, lecciones aprendidas y el diseño de la evaluación del proyecto.

Dentro del proyecto se implementa además una estrategia de comunicación con el objetivo de generar vínculos y fluidez entre todos los participantes, para

comunicar actividades y resultados y asegurar una amplia difusión. A lo largo de todo el ciclo del proyecto se incorpora de forma transversal a los 3 componentes un enfoque de género. Finalmente, el proyecto establece y mantiene lazos con proyectos anteriores e iniciativas en curso para el desarrollo de una ganadería sostenible, con el fin de compartir lecciones aprendidas y beneficiarse de las experiencias.

Introducción

La implementación del proceso de coinnovación y la evaluación de los impactos de este proceso sobre las dimensiones sociales, económico-productivas y ambientales requieren en primer lugar establecer la línea de base desde la cual parte cada uno de los establecimientos participantes y luego monitorear su evolución a lo largo del proyecto. Establecer la línea de base es parte del proceso de diagnóstico necesario para elaborar un plan de rediseño para cada establecimiento, elaborado y acordado con cada familia participante. El monitoreo es parte de la evaluación periódica necesaria para ir ajustando los planes, de acuerdo a los resultados que se van obteniendo. La línea de base y el monitoreo son también relevantes para reportar los impactos de las estrategias de GCI implementadas por el proyecto sobre las variables relacionadas con las emisiones de GEI, el secuestro de carbono, los cambios en la vegetación y la calidad del suelo, así como la producción y los resultados económicos, sociales y de género.

Este documento tiene como objetivo describir y discutir las principales proyecciones de impacto probable de los planes de rediseño para cada establecimiento, comparados con la línea de base establecida en el diagnóstico. Las proyecciones que se presentan son únicamente para las variables productivas y económicas, ya que las variables ambientales relevadas como línea de base por el equipo del proyecto, están aún en su etapa de análisis de laboratorio, por lo tanto, no se cuenta con una línea de base caracterizada para esta dimensión. Las proyecciones y evolución temprana de las variables de mitigación del cambio climático se presentarán en un próximo entregable a ser completado a mediados del presente año. En la medida que los planes de rediseño se fundamentan en el diagnóstico de línea de base ([ver entregable 10](#)), como punto de partida de este documento se presenta una síntesis de los principales problemas y sus causas centrales, que se atacan en los planes de rediseño.

1. Metodología general

El proyecto Ganadería y Clima se plantea como principal objetivo contribuir a aumentar la productividad y el ingreso familiar, y a la vez a mitigar el cambio climático, a recuperar el campo natural y a mejorar la resiliencia de los sistemas de producción ganaderos a través de un proceso de coinnovación

Para ello, el componente 2 se desplegó en el territorio como se presenta en la Figura 1

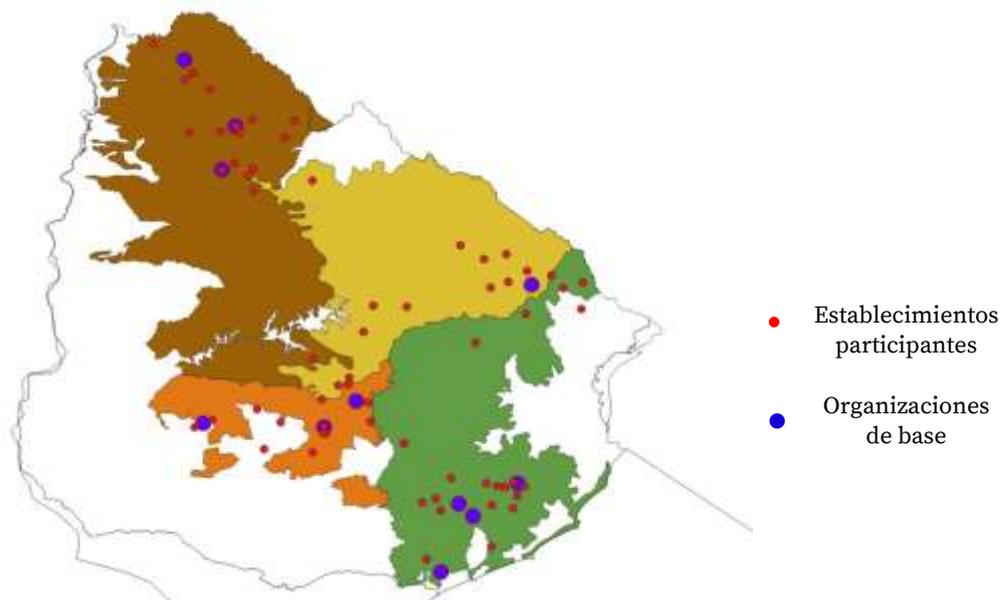


Figura 1. Organización territorial e institucional del componente 2 del proyecto.

El presente informe analiza y sintetiza 61¹ propuestas y planes de rediseño predial elaboradas por el equipo técnico de extensionistas entre noviembre 2020 y febrero 2021 en base a los resultados de los diagnósticos prediales y a las discusiones con los/as productores/as líderes de cada predio participante. Cada plan de rediseño fue evaluado y enriquecido por el equipo técnico de Fagro e INIA.

Las ideas generales seguidas para elaborar los planes de rediseño se inspiran en las bases de la propuesta de intensificación ecológica elaborada por Facultad de Agronomía. Al inicio de este documento se resumen los principios básicos de esta propuesta, luego se presenta una síntesis del diagnóstico de línea de base y las líneas generales de los planes elaborados. Finalmente se comparan las proyecciones de los resultados productivos y económicos en el “año meta” (2022-2023) con la línea de base (2017-2020).

¹ Se realizó el diagnóstico de 62 y se realizaron propuestas de rediseño para 61 predios ya que un predio abandonó el proyecto en diciembre 2020

2. Bases de la propuesta de intensificación ecológica o GCI para la ganadería de cría basada en pastizales naturales

La mayoría de los predios ganaderos familiares y medios, alcanzan bajos niveles de producción y de ingresos económicos, y son muy vulnerables a la variabilidad y cambio climático (Nabinger et al., 2011; García et al., 2011; Soca et al, 2007; Ruggia et al., 2015). Uno de los problemas principales que explica los bajos niveles de producción y la vulnerabilidad frente a la variabilidad climática, es el desbalance entre la producción de forraje y los requerimientos de los animales, lo que determina un bajo nivel de consumo de energía por parte de los mismos a lo largo del ciclo productivo (Soca y Orcasberro, 1992; Soca et al., 2014; Scarlato et al., 2014). El desbalance entre producción y requerimientos se da por razones tales como una elevada intensidad de pastoreo (Soca et al., 2014) y/o por la falta de control y gestión de algunos procesos productivos tales como la época y duración del entore, el momento del destete definitivo, no asignar el forraje en base al estado corporal del rodeo y estado fisiológico, entre otras (Soca y Orcasberro, 1992).

La investigación nacional ha generado información tecnológica que permite mejorar el resultado físico-económico de sistemas de producción ganaderos con los mismos recursos. Dicha información, que constituye la base de la propuesta tecnológica GCI, han sido clasificadas en tecnologías de carácter estratégico, tecnologías de carácter táctico, y aquellas que apoyan la toma de decisiones operativas y tácticas (Paparamborda, 2017).

Las tecnologías de carácter estratégico definen el sistema de producción e implican impactos de mediano a largo plazo, que le dan la estructura al sistema, y definen los momentos en que ocurren los principales eventos productivos a lo largo del ciclo de producción (Cuadro 1).

	Denominación de la técnica	Implicancias para el sistema de producción
Tecnologías de carácter estratégico	Control de la oferta de forraje a la cual pastorean las vacas de cría a lo largo del año ^(1, 2 y 7)	Control de la intensidad de pastoreo, para mejorar el consumo de energía de los animales. Definición y asignación de forraje de los diferentes potreros según estado fisiológico y condición corporal de las vacas. Alturas de forraje en otoño de 8 cm, invierno 5 cm, primavera - verano 8 a 12 cm.
	Época y duración del entore ^(2, 6 y 7)	Entore durante primavera y verano por un período no mayor a 90 días. En zonas de suelo superficial y en veranos con pronóstico de déficit hídrico se debe preñar la mayor cantidad de vacas posible en diciembre.

	Destete definitivo (2, 6)	El destete definitivo se debe realizar en otoño temprano, idealmente en marzo. Esto permite disminuir los requerimientos de energía de las vacas. Esta medida combinada con el pastoreo en potreros reservados con al menos 8 cm de campo natural permite incrementar la condición corporal de las vacas 1 a 1.5 puntos, para entrar al invierno con CC 5 a 5.5 (el mayor valor imprescindible en vacas primíparas).
	Manejo de la recría y edad al entore de las vaquillonas (3)	Las terneras no deben perder peso durante el primer invierno de vida, luego del destete definitivo. Es necesario una adecuada oferta de forraje de campo natural y/o suplementación energética y/o una adecuada oferta de forraje de mejoramientos de campo natural. Luego del primer invierno, con una adecuada oferta de forraje de campo natural las vaquillonas llegan en peso y condición corporal adecuada para el entore, en noviembre del segundo año de vida.
	Mejora de la alimentación de las primíparas al parto y segundo entore. (2, 3, 6)	Las vacas primíparas que al momento del parto tienen una condición corporal de 4.5 puntos (deben entrar al invierno con al menos 5.5 de CC), y que recuperan esa condición corporal luego del parto tienen mayores probabilidades de preñarse en el segundo entore. La mejora de la CC en primíparas puede darse con adecuada oferta de forraje de campo natural o pastoreo de campo natural mejorado para mejorar el balance de energía de las vacas primíparas durante el período parto - inicio del entore

Las tecnologías de carácter táctico permiten adaptarse o mitigar el impacto de variaciones normales en el estado del sistema de acuerdo a las condiciones climáticas previas y la condición de los animales a lo largo de su ciclo productivo. No tienen por qué ser aplicadas todos los años o a todo el rodeo, sino que dependen del estado del sistema en cada temporada (Cuadro 2).

	Denominación de la técnica	Implicancias para el sistema de producción
Tecnologías de carácter táctico	Destete temporario (8 y 9)	El destete temporario consiste en colocar una tablilla nasal al ternero, de más de 45 días de edad y un mínimo de 60 kg de peso vivo, durante 11 a 14 días. El destete temporario reduce la producción de leche y por ende los requerimientos de energía, incrementando los niveles de glucosa e insulina y mejorando el balance de energía de la vaca. La respuesta de las vacas al destete temporario es afectada por la CC de la vaca al momento de la intervención. Las vacas con CC de 3.5 a 4 al inicio del entore presentan la mayor respuesta al destete temporario.
	Destete temporario y flushing. (8)	Cuando la posibilidad de incrementar la oferta de forraje a las vacas durante el período de entore es reducida, puede suplementarse durante 21 a 25 días, a razón de 2 kg de afrechillo de arroz por vaca. Esto incrementa el consumo de energía, mejorando aún más el balance de energía e incrementando el nivel de hormonas metabólicas involucradas en las mejoras reproductivas.

	Destete precoz ⁽¹⁰⁾ .	El destete precoz consiste en destetar definitivamente los terneros cuando estos tienen entre 60 y 90 días de edad. La aplicación del destete precoz sería una técnica adecuada para mejorar el estado nutricional de las vacas durante el entore y consecuentemente su eficiencia reproductiva, ya que elimina los requerimientos de nutrientes para producción de leche destinándolos a mantenimiento y ganancia de peso. Implica mayores costos para la crianza del ternero destetado. El efecto del destete precoz es mayor en vacas que presentan CC al parto o inicio del entore menor a 3.5.
--	----------------------------------	---

Las tecnologías que apoyan la toma de decisiones de manejo, implican medidas de control de los procesos productivos, e informan de manera cuantitativa el estado del sistema (Cuadro 3).

	Denominación de la técnica	Implicancias para el sistemas de producción
Tecnología de ayuda a la toma de decisiones	Observación de la condición corporal (CC) y manejo del pastoreo de las vacas según lo observado. ^(2, 4 y 6)	La escala propuesta para vacas de cría en Uruguay posee ocho categorías de condición corporal (CC) donde 1 identifica a una vaca muy flaca y 8 al extremo opuesto. En los rodeos de cría uruguayos las clases que más abundan son la 3, 4 y 5. Dentro del rango 2 al 6 una unidad de estado corresponde, en promedio, a 25-34 kg de peso vivo. La CC es una variable que se puede controlar, influyendo a través de la oferta de forraje. Es así que a partir de clasificar las vacas por la CC al destete, invierno, parto y lactancia se toman decisiones sobre asignación de forraje, flushing y control del amamantamiento.
	Revisión de toros previo al entore ⁽¹¹⁾ .	Se recomienda realizar previo al entore, un estudio físico y del semen del toro a fin de detectar problemas que limiten la fertilidad y performance de los toros, reduciendo la preñez de las vacas de cría.
	Estimación de disponibilidad de pasto en momentos oportunos. ^(2 y 4)	La altura de pasto es un indicador de disponibilidad de materia seca por unidad de superficie y es una forma objetiva de conocer la disponibilidad de forraje. Se estima que 1 cm de pasto equivale a 300 Kg de MS de forraje por hectárea. Por otro lado, existe información que relaciona la altura de pasto con la evolución de la CC. Por tanto, conociendo la altura del pasto, se puede estimar la cantidad de forraje disponible, y en una situación dada se puede proyectar si los animales están perdiendo, manteniendo o ganando CC, siempre relacionándolo a la dotación y el estado fisiológico de las vacas, es decir la demanda de energía.
	Diagnóstico de actividad ovárica a mitad de entore. ⁽⁵⁾	El diagnóstico de actividad ovárica, recomendado para implementar a mitad del período de entore, permite determinar las estructuras presentes a nivel del ovario de las vacas. Permite identificar vacas preñadas, vacas ciclando normalmente, vacas en anestro superficial y vacas en anestro profundo. Esta información específica por vaca, es relevante para definir el manejo particular a realizar en cada vaca o lote de vacas con el fin de preñar la mayor cantidad de animales en determinado período de tiempo.

	Diagnóstico de preñez luego del período de entore ⁽⁵⁾ .	El diagnóstico de gestación a las vacas, realizado entre uno a dos meses posteriores a retirar el toro del rodeo, permite conocer la cantidad de vacas preñadas y vacas vacías. Es un momento oportuno para estimar la CC y definir la asignación diferencial de forraje priorizando las vacas preñadas. También permite definir la estrategia a seguir con las vacas vacías: venta, invernada y venta gordas o mantenidas con menos exigencias alimenticias en el predio hasta la próxima época de entore.
--	--	---

Referencias:

- 1) Do Carmo, M., M. Claramunt, M. Carriquiry, and P. Soca. 2016. Animal energetics in extensive grazing systems: Rationality and results of research models to improve energy efficiency of beef cow-calf grazing Campos systems1. *J. Anim. Sci.* 94(Suppl6):84-92. doi:10.2527/jas.2016-0596
- 2) Claramunt Martín, Fernández-Foren Andrea, Soca Pablo . 2017. Effect of herbage allowance on productive and reproductive responses of primiparous beef cows grazing on Campos grassland. *Animal Production Science* , <https://doi.org/10.1071/AN16601>
- 3) P. Soca ; Ayala, W; Bermudez, R The effect of herbage allowance of Lotus pedunculatus cv. grasslands Maku on winter and spring heifers performance Grassland. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, v.: 64, p.: 81 - 84, 2002
- 4) Trujillo AI, Orcasberro R, Beretta V, Franco J, Burgueño J (1996) Performance of Hereford cows under conditions of varied forage availability during late gestation. *Proceedings of the final Research Co-ordination Meeting of a Co-ordinate Research Programme organized by the Joint FAO/AIEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. IAEA-TECDOC-877. s.p.*
- 5) Beal WE, Perry RC, Corah LR (1992) The use of ultrasound in monitoring reproductive physiology of beef cattle. *Journal of Animal Science* 70, 924–929. doi:10.2527/1992.703924x
- 6) Soca, P.; Do Carmo, M.; Claramunt, M. 2007. Sistemas de cría vacuna en ganadería pastoril sobre campo nativo sin subsidios: propuesta tecnológica para estabilizar la producción de terneros con intervenciones de bajo costo y de fácil implementación. *Avances en Producción Animal Vol 32 (1-2): 3-26.*
- 7) Ruggia, A., S. Scarlato, G. Cardozo, V. Aguerre, S. Dogliotti, W. Rossing, and P. Tittonel. 2015. Managing pasture-herd interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay. *Proc. 5th Int. Symp. Farm. Syst. Design.*
- 8) Soca P, Carriquiry M, Keisler DH, Claramunt M, Do Carmo M, Olivera- Muzante J, Rodríguez M, Meikle A (2013) Reproductive and productive response to suckling restriction and dietary flushing in primiparous grazing beef cows. *Animal Production Science* 53, 283–291. doi:10.1071/AN12168
- 9) Quintans G, Vázquez AI, WeigelKA (2009) Effect of suckling restriction with nose plates and premature weaning on postpartum anestrous interval in primiparous cows under range conditions. *Animal Reproduction Science* 116(1-2), 10–18. doi:10.1016/j.anireprosci.2008.12.007
- 10) Simeone , A; Beretta, V., Destete Precoz en ganado de carne. Ed. 1, Montevideo, Hemisferio Sur, 2002, v. 1, p. 119, Medio de divulgación: Papel; ISSN/ISBN: 9974-6452
- 11) INIA-Uruguay. Evaluación de la aptitud reproductiva de los toros previo al entore. Una práctica necesaria para mejorar el porcentaje de procreo. Disponible en <http://www.inia.uy/Publicaciones/Paginas/publicacion-2466.aspx>

3. Síntesis del diagnóstico de línea de base

Para poder sintetizar la variabilidad y complejidad inherente a 62 predios diferentes e identificar problemas y estrategias comunes a “tipos de predios” realizamos una clasificación mediante análisis de conglomerados. Se obtuvieron cinco grupos de predios, quedando sin clasificar 4 predios (tres del INC). El **Grupo 1** (14 predios) es el de mayor ingreso neto familiar (INF) explicado por una alta producción de carne vacuna, a pesar de que los costos totales son altos (Cuadro 4). La buena PCV es resultado de un buen nivel de las variables de eficiencia de la cría (% de destete, peso al destete y kilos de ternero destetado por vaca entorada (KTDVE)), y de un índice de cría vacuno en el rango de bueno. La mitad de los predios del grupo 1 están en la zona Centro, y no hay

predios en el Norte de este grupo (Cuadro 5). Además, según la percepción de los técnicos y técnicas extensionistas, los predios de este grupo presentan en su mayoría un buen desempeño ambiental (aunque aparecen algunos problemas de erosión y malezas), sugiriendo que es posible (o necesario) mantener un buen desempeño ambiental y lograr ingresos netos familiares altos (Figura 2). El grupo que sigue en INF es el **Grupo 4** (17 predios). En este caso el INF se explica por niveles medios de PCV, pero con costos totales relativamente bajos. En este grupo el índice de cría vacuno está en el rango de regular y los indicadores de eficiencia de la cría están todos algo por debajo del grupo 1. Este grupo está formado principalmente por predios del Este y Norte (Cuadro 5) y posee indicadores regulares ambientales, destacándose un alto sobrepastoreo, erosión y problemas con malezas de campo natural. El **Grupo 3** (10 predios) es el siguiente en INF (53.1 USD/ha, promedio), a pesar de que es el grupo con menor producción de carne vacuna. Esto se explica porque es el grupo de predios con menores costos totales. Es el grupo donde más pesa la producción ovina y tiene los indicadores de eficiencia de la cría más bajos, junto con el grupo 2. El índice de cría vacuno está en el rango de regular a malo. La mayoría de los predios en este grupo son de la zona Norte. Estos predios presentan un buen desempeño ambiental en casi todos los casos y una alta proporción de campo natural bien conservado (Figura 2). El **Grupo 5** (14 predios) presenta un muy bajo INF promedio (27.6 USD/ha), explicado por niveles de producción de carne similares al grupo 4, pero con costos totales significativamente mayores a este grupo. Los predios de este grupo tienen costos muy altos para el nivel productivo que obtienen. Es el grupo con peso al destete más bajo y el índice de cría vacuna está en el rango de malo. Los predios de este grupo se distribuyen por igual en las zonas Norte, Centro y Noreste. Este grupo presentó además problemas ambientales marcados en casi todas las dimensiones evaluadas (sobrepastoreo, invasiones, calidad de agua, malezas y erosión). Finalmente, el **Grupo 2** formado por solo 3 predios ubicados en el Noreste que tienen INF negativo por la combinación de costos totales extremadamente altos con niveles de producción de carne bajos. El índice de cría vacuna en este grupo es el más bajo de todos los grupos. El desempeño ambiental de estos tres predios fue variable y muy diferente entre los tres (Figura 2).

Se observa una alta participación de las mujeres en el grupo de predios con mejores resultados económicos y productivos (Cuadro 5). El nivel educativo predominante en este grupo es secundaria seguido por primaria. En el grupo 4 la mitad de los predios son liderados por hombres y predomina el nivel educativo de primaria y secundaria. Por lo tanto, la mitad de los predios liderados por mujeres se ubican en los dos grupos de mejor INF y producción de

carne. A su vez estos grupos presentan menor nivel educativo del titular, que los grupos de menor INF. Esto se puede comprobar en el cuadro 5, dónde se presenta el INF promedio según participación de la mujer y nivel educativo. Se observa que el INF de predios con participación importante de las mujeres es mayor que el de predios liderados por hombres, pero las diferencias no son estadísticamente significativas. También se observa una tendencia a que el INF se reduce al aumentar el nivel educativo formal del titular del establecimiento, pero las diferencias no son estadísticamente significativas.

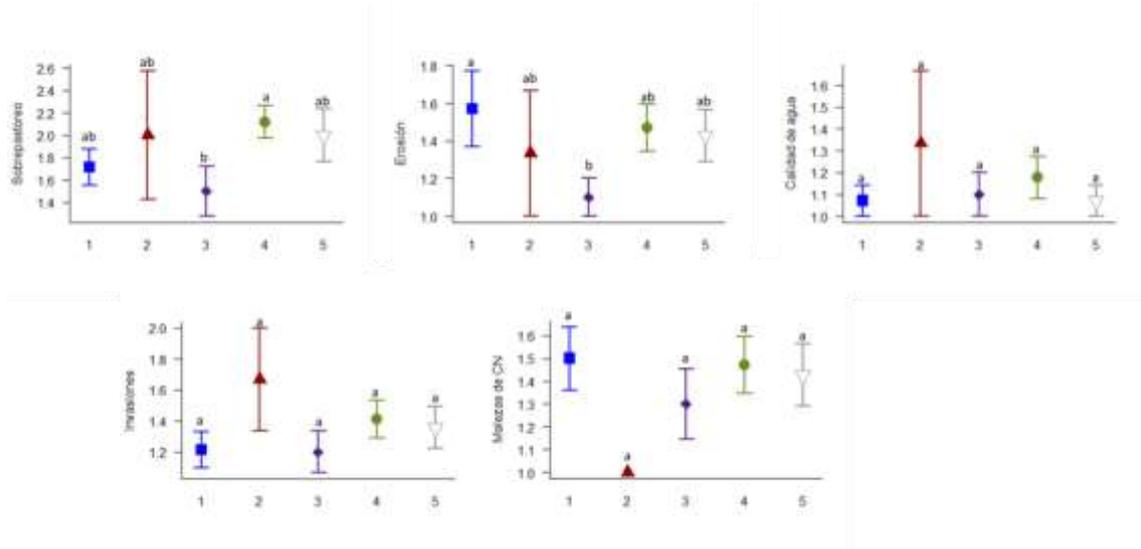


Figura 2. Diferencias entre grupos formados mediante análisis de conglomerados en la percepción promedio de los/as técnicos/as, sobre los problemas ambientales de los predios. Los problemas evaluados fueron el sobrepastoreo, la calidad de agua, la erosión, la invasión de especies vegetales exóticas y la abundancia de “malezas de campo natural”. Valores cercanos a 1 significan que no hay problemas importantes, valores cercanos de 2 que hay problemas de gravedad intermedia o en pocos lugares, pero no son generalizados y valores de 3 significan que hay problemas graves en esta variable. Las letras señalan diferencias significativas entre conglomerados.

Cuadro 4. Principales resultados productivos y económicos de los cinco grupos de predios identificados por análisis de clúster. Aquí los costos totales se presentan sin incluir el ficto de la mano de obra familiar.

Grupo	N	Carga UG/ha	Prod carne vacuna (Kg / ha)	Prod carne Equivalente (Kg / ha)	Índice Cría Vacuno (0-100)	% Destete vacunos	Peso Destete vacunos (Kg)	Kg ternero dest / vaca entorada	Costos Totales (USD / ha)	Ingreso Neto Familiar (USD / ha)
1	14	0.9	118.6	134.8	66.7	80.4	169.0	136.2	139.0	88.9
2	3	1.1	66.0	75.4	21.7	60.3	144.2	88.9	167.1	-50.3
3	10	0.7	50.7	73.4	40.2	60.0	150.0	89.4	57.6	53.1
4	17	0.8	73.2	91.0	50.8	75.3	156.6	117.9	89.1	65.7
5	14	0.9	73.2	93.2	34.7	63.7	141.8	90.1	111.2	27.6
Sin clasificar	4									
Promedio		0.9	79.7	97.0	46.0	70.7	154.8	109.6	104.7	52.8

Cuadro 5. Ubicación, participación de la mujer y nivel educativo del titular en los predios clasificados en cada grupo según cuadro 4, expresado en porcentajes dentro de cada grupo.

Grupo	N	Norte	Este	Centro	NorEste	Liderados por mujeres	Liderazgo compartido	Liderados por hombres	Primaria	Secundaria	Terciaria no universitaria	Universitaria
1	14	0.0	28.6	50.0	21.4	42.9	42.9	14.3	28.6	50.0	0.0	21.4
2	3	0.0	0.0	0.0	100.0	33.3	33.3	33.3	0.0	66.7	0.0	33.3
3	10	60.0	20.0	10.0	10.0	10.0	50.0	40.0	10.0	40.0	20.0	30.0
4	17	35.3	41.2	17.6	5.9	23.5	23.5	52.9	41.2	29.4	5.9	23.5
5	14	28.6	7.1	35.7	28.6	28.6	28.6	35.7	21.4	28.6	7.1	42.9
Sin clasificar	4											



Cuadro 6. Ingreso neto familiar (USD/ha) según participación de la mujer y nivel educativos. Las diferencias observadas no son estadísticamente significativas.

Tipo de liderazgo	Primaria	Secundaria	Terciaria no universitaria	Universitaria	Prom
Liderados por mujeres	80.3	52.8	39.8	38.3	52.8
Mujeres participan en actividades productivas y toma de decisiones	77.8	64.6	56.4	51.0	62.5
Liderados por hombres	59.8	29.6	37.0	27.5	38.5
Prom	72.6	49.0	44.4	38.9	51.2

La base de la producción ganadera es la producción de forraje por el campo natural. La biomasa disponible (Kg MS / ha) en cada momento, no es solo relevante como indicador de la disponibilidad de forraje para el consumo animal, sino también como indicador de la cobertura del suelo y de la fracción de luz interceptada. La altura del pasto es un indicador indirecto de la biomasa disponible, y también de la intercepción de luz y capacidad fotosintética de la pastura. La investigación nacional ha encontrado aumento en la tasa de crecimiento del campo natural hasta alturas de pasto de 10 – 15 cm (Do Carmo et al., 2018; 2019). La altura del pasto promedio a lo largo del año es uno de los factores principales que explican las diferencias en producción de forraje y por lo tanto también en la producción de carne por ha entre predios. En todos los predios del proyecto se estimaron alturas de pasto promedio a lo largo del año muy inferiores a las recomendadas en la literatura para alcanzar la máxima tasa de crecimiento de pasto. Por este motivo, esta es una variable central a mejorar con las propuestas de rediseño predial.

En forma general, el resultado en INF de los diferentes grupos identificados se puede interpretar combinando dos variables principales: a) Limitada producción de carne vacuna por hectárea, lo cual, se explicaría por limitada gestión de la energía en el proceso de cría que explicó los niveles de KgTDVE. El bajo peso vivo de los animales que se venden limita el producto bruto por reducción en los kilos vendidos y en el precio por kilo de categorías de reposición (son escasos los predios que invernan las vacas) b) Aumento en los costos por pago de renta y pastoreos (23,2 USD por ha de superficie ganadera del predio), mantenimientos de pasturas mejoradas que no impactan en el resultado económico y empleo de suplementos sin impacto productivo. Hay 31 predios con más de 20 USD por ha de superficie de pastoreo ganadero (SPG) de costo por arrendamiento y pastoreos. Al impacto económico se suma la inestabilidad inherente a sacar animales a pastoreo o arrendar tierra.

Sabiendo que aún dentro de cada grupo identificado por análisis de clúster, existen diferencias entre predios en sus puntos débiles y sobre todo en qué camino seguir para mejorarlos, igualmente podemos plantear algunos puntos comunes dentro de cada grupo, para sintetizar el diagnóstico y posibles estrategias de mejora. El grupo 1 tiene buen nivel productivo por ha, presenta buenos indicadores de eficiencia de la cría y aplicación de técnicas de manejo de la cría, pero todos son mejorables. El aumento en la productividad debe ser realizado sin aumentar o incluso disminuyendo los costos, ya que son muy altos en promedio. Este grupo tiene el doble de % de área mejorada, gastos de pasturas y de suplementación que los grupos 4 y 5. El grupo 4 tiene un menor nivel de aplicación de técnicas de manejo de la cría que el grupo 1, y costos más bajos que los grupos 1, 2 y 5. El costo de pasturas es menos de un tercio y el de suplementación la mitad que el grupo 1. El énfasis en este grupo es en la mejora de la producción de carne sin aumentar los costos, mejorando la gestión del rodeo y sobretodo incrementando la producción de forraje por el campo natural, aumentando la altura promedio del pasto. El caso del grupo 5 es similar, pero agregando la necesidad de reducir los costos, ya que son muy altos para el nivel de producción obtenido. Este grupo tiene niveles muy bajos de aplicación de técnicas de manejo de la cría y esto representa una oportunidad de mejora sin afectar costos de producción. El grupo 3 es un grupo con muy bajos costos, por lo que el potencial de mejorar el INF mediante la mayor aplicación de técnicas de manejo de la cría y mediante el aumento de la producción de forraje es muy grande, incluso con un leve aumento de los costos, ya que son predios sin área mejorada y sin suplementación. En todos los grupos se debe hacer énfasis en mejorar el manejo espacio-temporal del pastoreo para aumentar la altura promedio del pasto y asignar mejor el forraje según condición corporal, demanda y prioridad de cada categoría a lo largo del año.

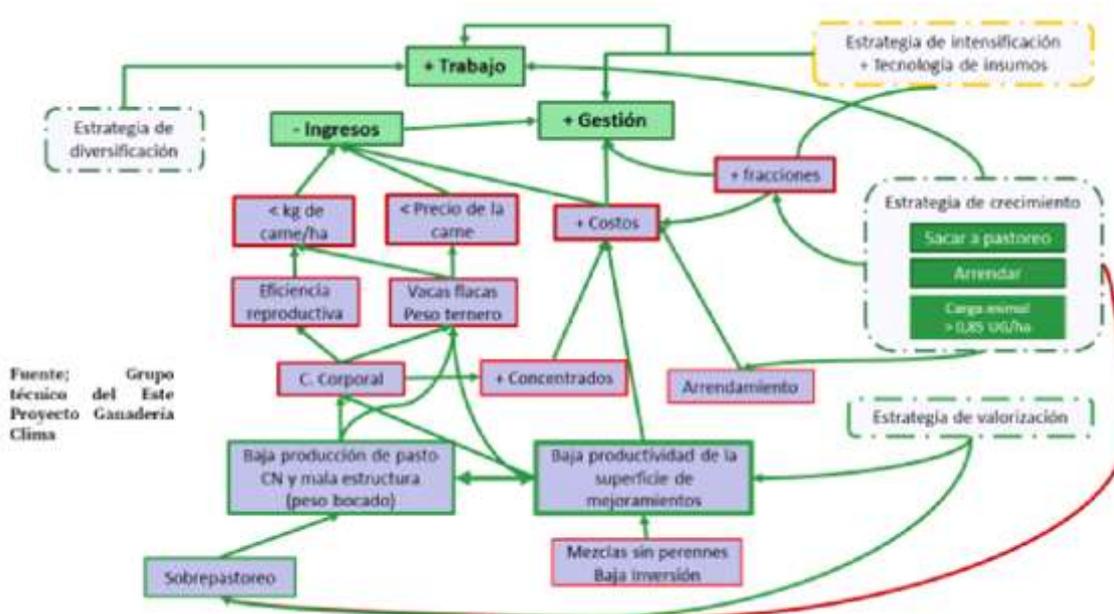


Figura 3. Árbol de problemas/oportunidades síntesis del diagnóstico económico/productivo a nivel predial.

En la figura 3 se ejemplifica un árbol de problemas/oportunidades construido para representar los problemas más comunes en los predios de la zona Este, pero que sirve como síntesis del diagnóstico económico/productivo de la línea de base del proyecto GyC. En los rectángulos de líneas punteadas se representan distintas estrategias aplicadas por los productores:

- diversificación de productos y rubros, que bien aplicada y dimensionada puede dar estabilidad y resiliencia al sistema, pero que en muchos casos incrementa la carga de trabajo sin observarse claras ventajas en el ingreso.
- intensificación por aplicación de tecnologías de insumos, con la intención de incrementar la producción de carne (en la mayor parte de los casos, cubriendo bajas producciones de forraje por el campo natural debido a mal manejo del pastoreo). En muchos casos el aumento en la carga de trabajo, demanda de gestión y aumento de los costos no compensan la producción de carne obtenida y resultan en bajo INF (grupo 5, grupo 2).
- Estrategia de crecimiento en la escala para aumentar el INF total, que, dados los costos de arrendamiento y pastoreo, si no se acompaña por alta productividad por ha, determina un aumento en la carga de trabajo y de los costos. Cuando es acompañada de alta carga, baja la productividad por UG y causa sobrepastoreo y baja producción de forraje por ha.

- Estrategia de valorización, para aumentar la producción de carne y sobretodo el valor de los animales descartados, que muchas veces resulta en un aumento excesivo de la carga en invierno e inicios de primavera, y baja eficiencia productiva por pobre performance de los mejoramientos destinados a este fin.

4. Propuestas de rediseño predial

El proceso de rediseño predial se basó en definir estrategias adecuadas a cada predio para: i) mejorar el manejo espacio-temporal del pastoreo regulando su intensidad de acuerdo a la época del año para maximizar las tasas de crecimiento del pasto y a la vez asignar forraje a las diferentes categorías de acuerdo a su condición corporal y las demandas de energía según la etapa del ciclo, definiendo prioridades adecuadamente, mientras se aprovechan las sinergias con el desempeño ambiental, ii) aumentar la aplicación de las técnicas de manejo de la cría (sintetizadas en los cuadros 1, 2 y 3 de este documento) que conduzcan a un aumento de la eficiencia reproductiva y del peso de los terneros/as al destete, iii) disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, por un aumento en la eficiencia de la cría (cantidad de terneros producidos por vaca y una menor cantidad de vacas improductivas), además de mejorar el estado de los suelos por un aumento en el volumen de pasto promedio existente a lo largo del año.

Las propuestas de rediseño proyectan incrementar el ingreso neto familiar proveniente del predio en 50 predios, y se mantiene o baja en 7 predios (Figura 4). En los predios en que se mantiene o reduce el INF predial se explica por una reducción importante de la superficie ganadera (4 predios), o por la reducción del ingreso por venta de servicios a terceros (2 predios), o por la diferencia de precio de la lana entre la línea de base y las proyecciones de rediseño (1 predio). En promedio el INF predial se incrementaría 95% en el año meta, como resultado de la aplicación de los planes de rediseño. El impacto acumulado del proyecto en el INF de todos los predios sería de 1.5 millones de dólares anuales.

El INF predial es resultado del INF por ha (Figura 5) y de la superficie ganadera (SPG) (Figura 6). La SPG sube en 27 predios, se mantiene prácticamente igual en 19, y baja en 15 predios. Hay 7 predios en los que la reducción en SPG es muy significativa (>20% del área original). En 3 de estos predios igual se lograría aumentar el INF predial por aumentos muy significativos en el INF por ha. La SPG promedio se mantiene casi incambiada (499 ha). El INF por ha se mantiene igual o se reduce en 6 predios. En dos de los predios se debe a la reducción del

ingreso por venta de servicios a terceros. En tres predios (zona Norte) se debe a la reducción del ingreso bruto lana entre 60 y 75%, debido a diferencia de precios. En promedio el INF por ha se incrementaría 83%.

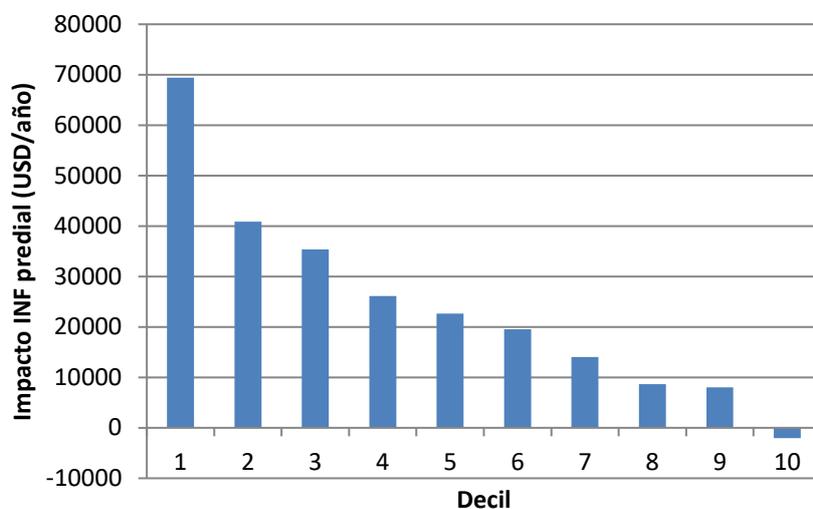


Figura 4. Cambio en el ingreso neto familiar predial (USD/año) por deciles (INF rediseño – INF línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

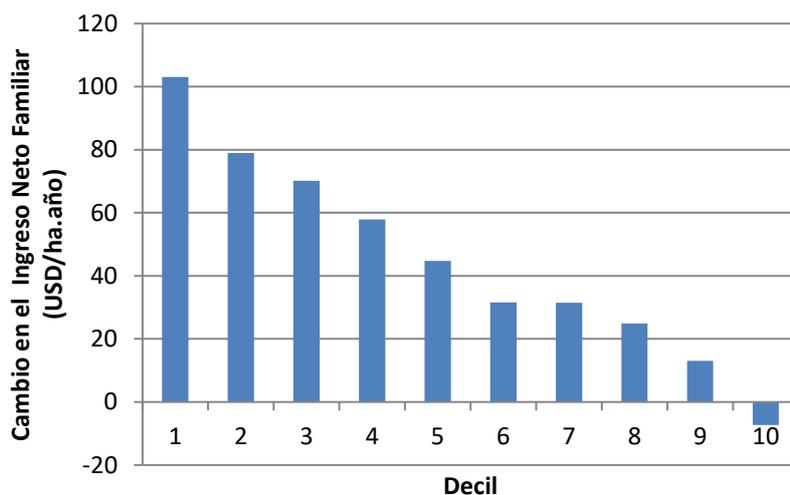


Figura 5. Cambio en el ingreso neto familiar por ha (USD/ha.año) por deciles (INF rediseño – INF línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

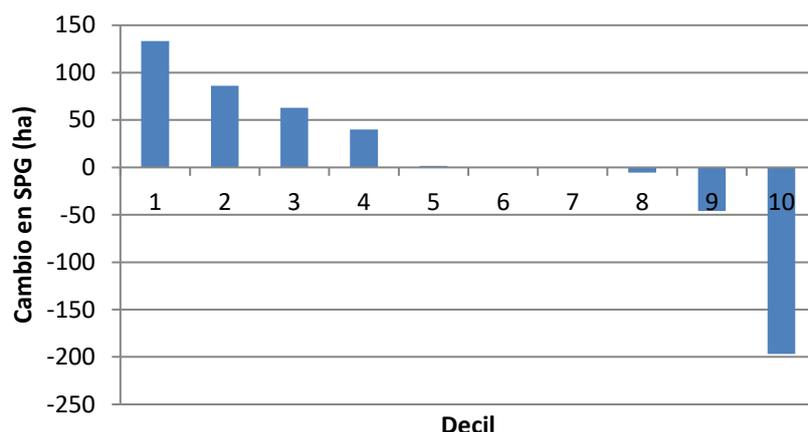


Figura 6. Cambio en la superficie ganadera (ha) por deciles (SPG rediseño – SPG línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

Cuadro 7. Ingreso neto familiar (USD/ha) promedio en la línea de base (LB) y proyectado en el re-diseño según grupo de la tipología elaborada en el diagnóstico (cuadro 4, 5 y 6).

Grupo	Promedio LB	Promedio re-diseño	Incremento	Incremento %	n
1	88.9	108.8	19.9	22.4	14
2	-50.3	92.4	142.7	NA	3
3	53.1	106.0	52.9	99.6	10
4	65.7	95.0	29.3	44.6	17
5	27.4	81.8	54.4	198.5	13

El impacto proyectado del rediseño en el INF por ha es inversamente proporcional al nivel de este indicador en la línea de base (Cuadro 7), lo que llevaría al final del proyecto a emparejar los grupos de predios. Esto podría indicar que las propuestas de rediseño para la mayoría de los predios del grupo 1 son conservadoras o poco desafiantes, y podrían ser reajustadas luego del primer año de aplicación de la propuesta.

El INF por ha se pueden explicar por aumentos en el ingreso bruto, reducción en los costos totales, o ambos. La variable más importante fue el aumento en el ingreso bruto (Figura 7). El IB total se incrementaría en promedio 30% (46 USD/ha), reduciéndose levemente solo en 4 predios por menor IB ovino y otros. En el grupo 1 es que se proyecta el menor incremento del IB total (Cuadro 8).

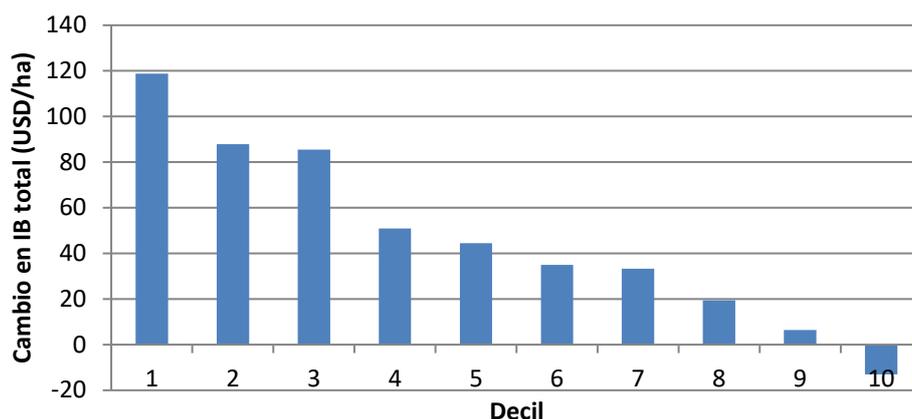


Figura 7. Cambio en el ingreso bruto total (USD/ha) por deciles (IB tot rediseño - IB tot línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

Cuadro 8. Ingreso bruto total (USD/ha) promedio en la línea de base (LB) y proyectado en el re-diseño según grupo de la tipología elaborada en el diagnóstico (cuadro 4, 5 y 6).

Conglomerado	Promedio LB	Promedio re-diseño	Cambio	Cambio %	n
1	227.9	240.7	12.8	5.6	14
2	116.8	224.6	107.8	92.3	3
3	110.7	172.7	62.0	56.0	10
4	154.8	194.1	39.3	25.4	17
5	138.7	197.4	58.7	42.3	13

Los costos totales (Figura 8), en promedio se mantienen prácticamente iguales a la LB (106 USD/ha), pero se reducen o mantienen en los grupos con mayores costos totales por ha en la LB (1, 2 y 5), y aumentan en los grupos 3 y 4 (Cuadro 9). Por lo tanto, también hay una tendencia a reducir las diferencias entre grupos en los costos, aunque menor que en el ingreso bruto y el INF.

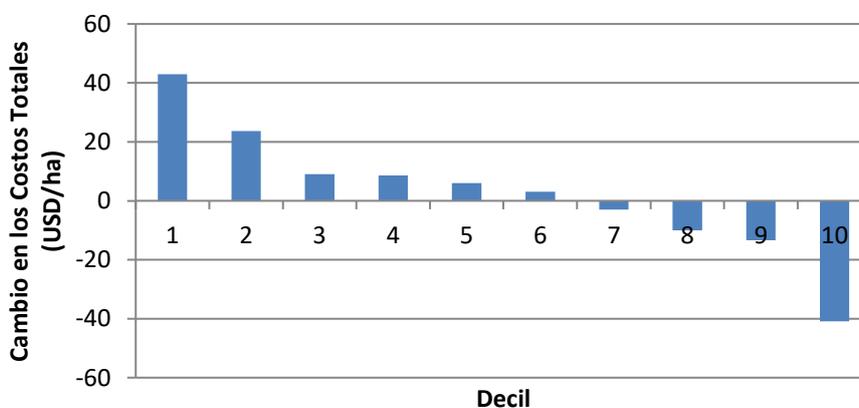


Figura 8. Cambio en los costos totales (USD/ha) por deciles (CT rediseño - CT línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

Cuadro 9. Costos Totales (USD/ha) promedio en la línea de base (LB) y proyectado en el re-diseño según grupo de la tipología elaborada en el diagnóstico (cuadro 4, 5 y 6).

Grupo	Promedio LB	Promedio re-diseño	Cambio	Cambio %	n
1	139.0	132.0	-7	-5.0	14
2	167.1	132.2	-34.9	-20.9	3
3	57.6	66.7	9.1	15.8	10
4	89.1	99.1	10.0	11.2	17
5	111.2	115.6	4.4	4.0	13

El incremento en el IB total se explica principalmente por el IB vacuno y este por el incremento en la producción de carne vacuna. Se proyecta incrementar el IB vacuno en 59 predios y mantenerlo en 2, que ya tienen valores altos en la LB (Figura 9). En promedio el IB vacuno crecería 42%. Los incrementos relativos más importantes se darían en los grupos 2 y 3, y el menor en el grupo 1 (Cuadro 10). El IB ovino aumentaría en 31 predios, pero en promedio crecería solo 8%. El IB lana crecería solo en 11 predios y en promedio sufre una reducción de 52%.

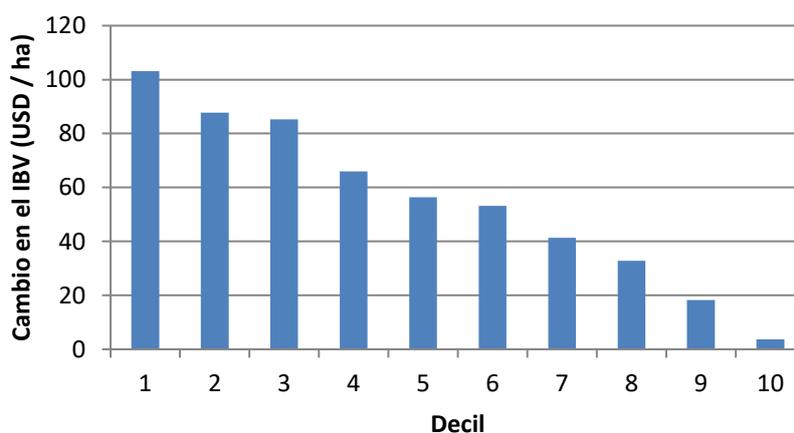


Figura 9. Cambio en el ingreso bruto vacuno (USD/ha) por deciles (IBV rediseño – IBV línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

Cuadro 10. Ingreso bruto vacuno (USD/ha) promedio en la línea de base (LB) y proyectado en el re-diseño según grupo de la tipología elaborada en el diagnóstico (cuadro 4, 5 y 6).

Grupo	Promedio LB	Promedio re-diseño	Cambio	Cambio %	n
1	197.4	222.0	24.6	12.5	14
2	107.2	201.9	94.7	88.3	3
3	72.2	143.2	71.0	98.3	10
4	117.6	172.6	55.0	46.8	17
5	107.9	166.5	58.6	54.3	13

Los cambios en el IB se explican fundamentalmente por cambios en la productividad, ya que los precios estimados se mantienen o se reducen en algunos casos, respecto a la LB. En el caso de la lana se proyecta una reducción del volumen producido y del precio del producto. La producción de carne vacuna (PCV Kg/ha) aumentaría en todos los predios (Figura 10 y Cuadro 11) y se proyecta un incremento promedio de 46% en este indicador. Los incrementos varían entre 65 Kg/ha en el primer decil a 5 Kg/ha en el último decil. En el año meta, 44 de los 61 predios rediseñados producirían más de 100 Kg de carne vacuna por ha por año. En cambio, la PC ovina se mantiene prácticamente igual que en la línea de base (1% de aumento), y aumenta en 29 predios. La producción de lana se reduce en promedio 37% y aumenta solo en 9 predios.

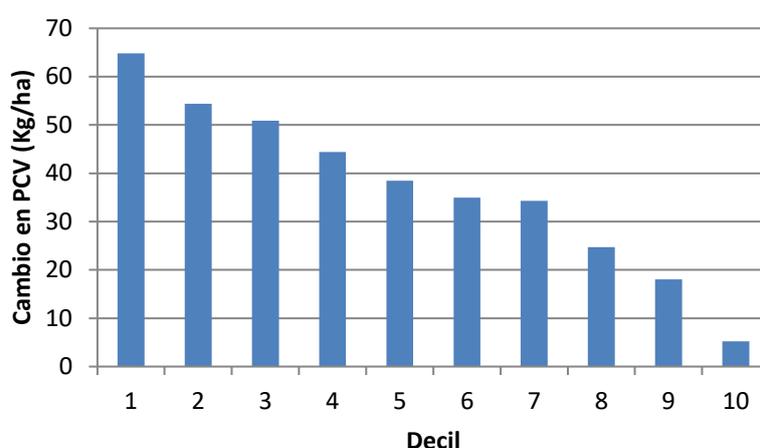


Figura 10. Cambio en la producción de carne vacuna (Kg/ha) por deciles (PCV rediseño – PCV línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

Cuadro 11. Producción de carne vacuna (Kg/ha) promedio en la línea de base (LB) y proyectado en el re-diseño según grupo de la tipología elaborada en el diagnóstico (cuadro 4, 5 y 6).

Grupo	Promedio LB	Promedio re-diseño	Incremento	Incremento %	n
1	118.6	139.9	21.3	18.0	14
2	66.0	125.4	59.4	90.0	3
3	50.7	94.5	43.8	86.4	10
4	73.2	110.6	37.4	51.1	17
5	71.6	109.0	37.4	52.2	13

Aunque se proyectan cambios en la carga vacuna, ovina y en la relación entre ambas, el aumento en la PCV se debe principalmente a mejoras en la eficiencia reproductiva y en el peso al destete, que se reflejan en el incremento de los kilos de ternero destetado por vaca entorada (KTDVE). También se proyectan mejoras en la eficiencia de la recría y en el peso de venta de refugos en muchos predios.

La carga vacuna promedio sube solo 4% (aumenta en 35 predios y es igual o menor en 26) (Figura 11). La carga ovina en cambio se reduce en 41% (aumenta solo en 9 predios) (Figura 12). Esto resulta en menor relación ovino/vacuno (-52% promedio) y menor carga total (-4%). También se proyectan cambios en la dinámica temporal de la carga, con reducciones mayores en otoño e invierno. Estas mejoras en la producción de carne y la disminución en la carga, se espera que produzcan disminuciones en la cantidad de gases de efecto invernadero producidos por kg de carne producida y por hectárea.

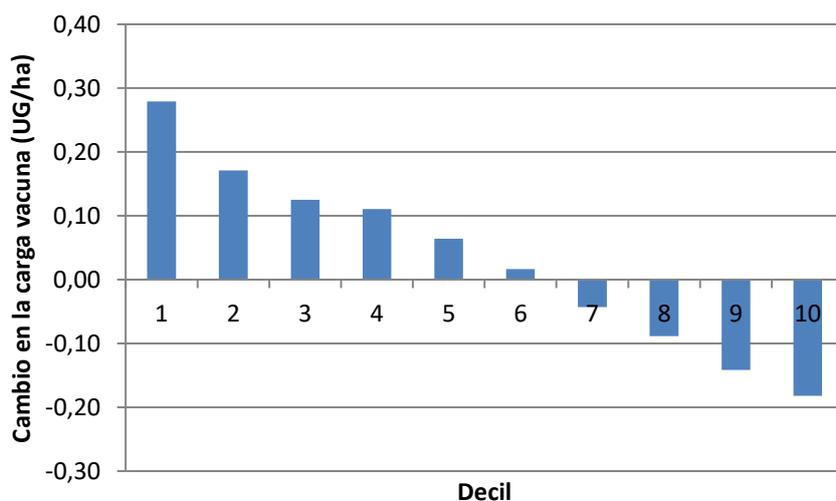


Figura 11. Cambio en la carga vacuna (UG/ha) por deciles (CV rediseño – CV línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

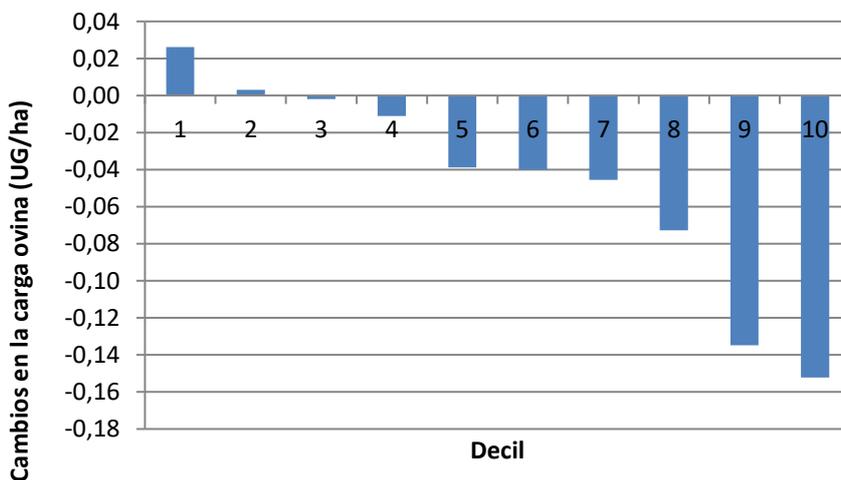


Figura 12. Cambio en la carga ovina (UG/ha) por deciles (CO rediseño – CO línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

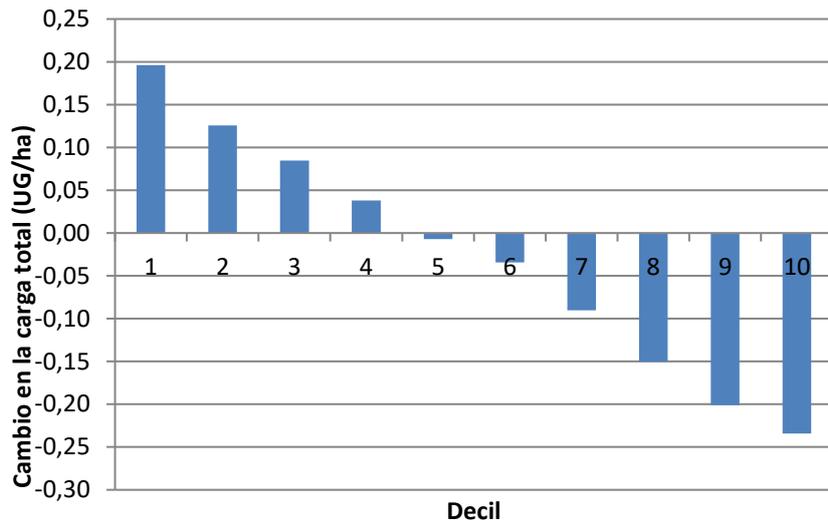


Figura 13. Cambio en la carga total (UG/ha) por deciles (CT rediseño - CT línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

Se proyecta incrementar 19% el porcentaje de destete respecto a la LB (de 71 a 84%), aumentando en 57 predios (Figura 14). El incremento es relativamente mayor en los grupos 2, 3 y 5 (Cuadro 12), de tal forma que al final del proyecto no habría diferencias significativas entre grupos en este indicador. Algo similar ocurre con el peso al destete (Cuadro 13) y los KTDVE (Cuadro 14). Se proyecta aumentar 17% el peso al destete (de 152 a 179 Kg), y 40% los KTDVE (de 108 a 151 Kg), respecto a la LB (Figuras 15 y 16). Los aumentos en el peso al destete se espera que mejoren la eficiencia de la producción de gases de efecto invernadero por kilogramo de carne producido.

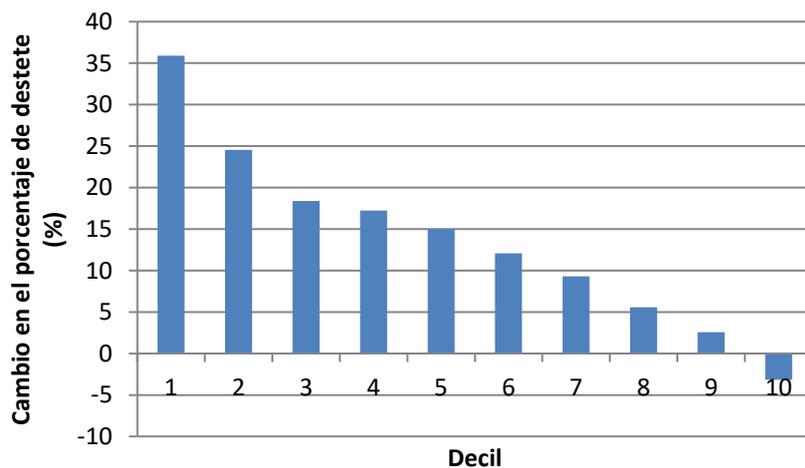


Figura 14. Cambio en el porcentaje de destete (%) por deciles (%Destete rediseño - %Destete línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

Cuadro 12. Porcentaje de destete (%) promedio en la línea de base (LB) y proyectado en el re-diseño según grupo de la tipología elaborada en el diagnóstico (cuadro 4, 5 y 6).

Grupo	Promedio LB	Promedio re-diseño	Cambio	Cambio %	n
1	80.4	86.2	5.8	7.2	14
2	60.3	86.1	25.8	42.8	3
3	60.0	81.7	21.7	36.2	10
4	75.3	84.7	9.4	12.5	17
5	63.5	83.9	20.4	32.1	13

Cuadro 13. Peso al destete (Kg) promedio en la línea de base (LB) y proyectado en el re-diseño según grupo de la tipología elaborada en el diagnóstico (cuadro 4, 5 y 6).

Grupo	Promedio LB	Promedio re-diseño	Cambio	Cambio %	n
1	169.0	180.7	11.7	6.9	14
2	144.2	178.3	34.1	23.6	3
3	150.0	176.5	26.5	17.7	10
4	156.6	180.4	23.8	15.2	17
5	141.5	176.3	34.8	24.6	13

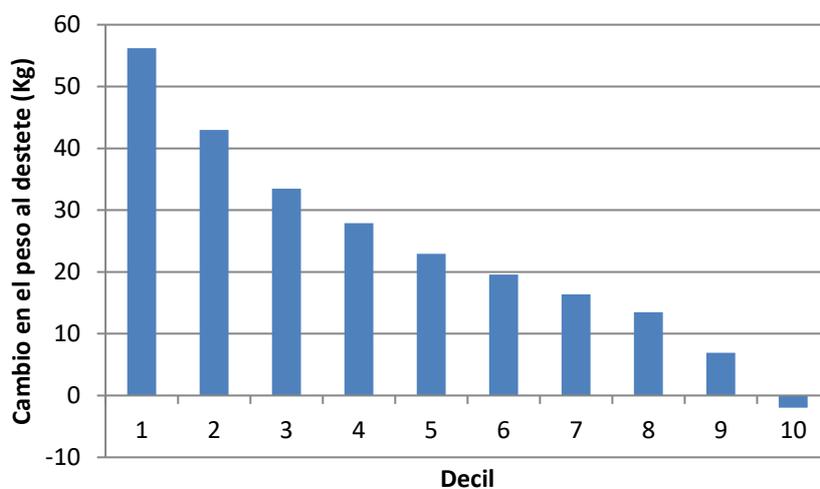


Figura 15. Cambio en el peso al destete (Kg) por deciles (PD rediseño - PD línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

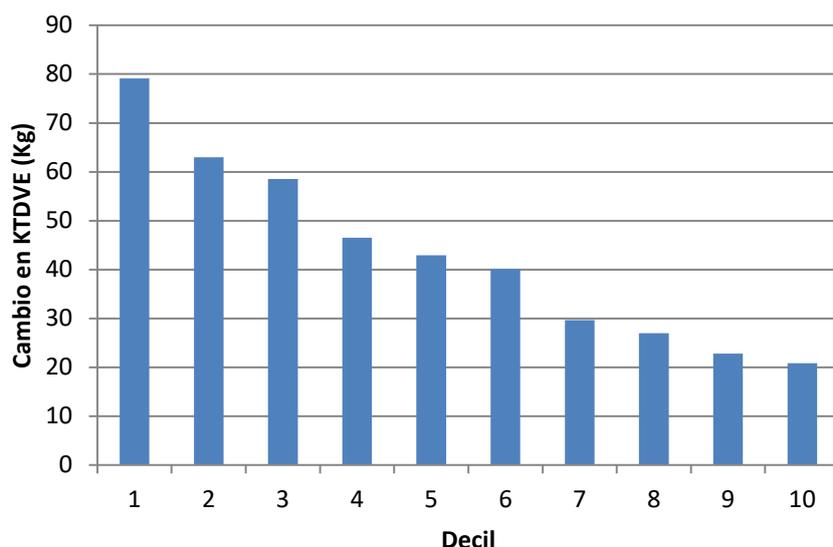


Figura 16. Cambio en los kilos de ternero destetado por vaca entorada (Kg) por deciles (KTDVE rediseño - KTDVE línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

Cuadro 14. KDTVE (Kg) promedio en la línea de base (LB) y proyectado en el rediseño según grupo de la tipología elaborada en el diagnóstico (cuadro 4, 5 y 6).

Grupo	Promedio LB	Promedio re-diseño	Cambio	Cambio %	n
1	136.2	156.0	19.8	14.5	14
2	88.9	153.8	64.9	73.0	3
3	89.4	144.2	54.8	61.3	10
4	117.9	153.0	35.1	29.8	17
5	89.7	148.2	58.5	65.2	13

Un tema transversal a todas las propuestas de rediseño es aumentar la producción de forraje y la asignación de forraje por kilogramo de peso vivo animal. Para lograrlo se combinan varias prácticas en diferente medida según los predios: reducción de carga total y la relación “ovino/vacuno”, reducción de la carga al final del otoño e invierno, manejo diferencial de la carga entre potreros para favorecer el crecimiento de pasto en los de mayor potencial y según estación. También se proponen cambios en el manejo en las áreas de campo natural mejorado, pasturas y verdes, con un rol estratégico para la alimentación de algunas categorías en momentos específicos. Globalmente el porcentaje de área mejorada aumenta 0.7% en promedio respecto a la LB (Figura 17). A nivel de grupos, el área mejorada se mantiene en los grupos 1 y 5, aumenta en el 3 y 4 y se reduce en el 2 (Cuadro 15).

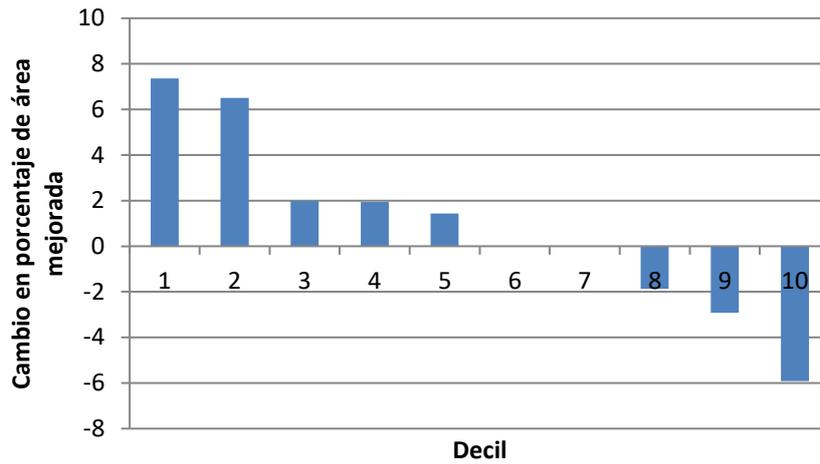


Figura 17. Cambio en el porcentaje de área mejorada (%) por deciles (%AM rediseño – %AM línea de base, cada decil tiene 6 predios excepto el decil 10 que tiene 7).

Cuadro 15. Porcentaje de área mejorada (%) promedio en la línea de base (LB) y proyectado en el re-diseño según grupo de la tipología elaborada en el diagnóstico (cuadro 4, 5 y 6).

Grupo	Promedio LB	Promedio re-diseño	Incremento	Incremento %	N
1	32.4	32.9	0.5	1.5	14
2	24.5	19	-5.5	-22.4	3
3	4.2	5.0	0.8	19.0	10
4	14.8	16.9	2.1	14.2	17
5	17.1	17.8	0.7	4.1	13

5. Reflexiones finales

En forma general, las proyecciones de impacto que surgen de los planes de rediseño prediales confirman la hipótesis de que existe una brecha importante entre la performance actual y la posible en la mayoría de los sistemas de producción ganaderos basados en pastizales naturales. Se proyectan mejoras importantes en la mayoría de los indicadores económico-productivos:

- 83 y 95% de incremento promedio del INF por ha y predial, respectivamente, obtenidos con solo 2% de aumento promedio en los costos totales por ha
- 29 y 43% de incremento en el ingreso bruto total y vacuno por ha, respectivamente
- La producción de carne vacuna aumenta en casi todos los predios, 46% en promedio. En 29 predios en los que la producción ovina es relevante, se duplica en promedio la producción de carne ovina
- En promedio el porcentaje de destete aumenta 13 puntos porcentuales, 26 Kg el peso de los terneros/as al destete, y 42 Kg los kilos de ternero destetado por vaca entorada
- Estos cambios son en gran parte resultado de un incremento de 41 puntos (89%) en el índice de cría vacuna
- También se proyecta un incremento en la altura del pasto promedio, producción de pasto y asignación de forraje (sin proyecciones cuantitativas), que son el sustento del cambio en los indicadores económico-productivos
- Estas mejoras en la altura de pasto, mejora en los porcentajes de preñez, peso al destete y producción de carne por hectárea, redundarán además en una disminución en las emisiones de GEI por kilogramo de carne producido y una potencial restauración de tierras degradadas, debido a su mejor manejo.

La magnitud de los cambios proyectados está directamente relacionada a la situación inicial de cada sistema (LB). En general son mayores los incrementos en los predios con menor productividad y resultado económico en la LB. Esto resulta en una reducción significativa de la variabilidad inicial entre predios y grupos de predios. El bajo impacto del rediseño en algunos indicadores en los predios de mayor productividad en la LB (grupo 1), podría justificar una revisión de los planes y propuestas de rediseño luego del primer año de implementación, para hacerlas más ambiciosas o desafiantes. El grado de alcance de las metas planteadas en el rediseño dependerá en gran medida del nivel de aplicación de las propuestas y de la capacidad de adaptación de los planes a los emergentes

que surjan durante el período de implementación. Ambos factores tienen que ver con la calidad del proceso de coinnovación que se establezca entre productores/as y extensionistas en cada predio.

6. Referencias bibliográficas

- Beal, W.E., Perry, R.C., Corah, L.R. (1992). The use of ultrasound in monitoring reproductive physiology of beef cattle. *Journal of Animal Science* 70, 924-929. doi:10.2527/1992.703924x
- Claramunt Martín, Fernández-Foren Andrea, Soca Pablo. 2017. Effect of herbage allowance on productive and reproductive responses of primiparous beef cows grazing on Campos grassland. *Animal Production Science*, <https://doi.org/10.1071/AN16601>
- Do Carmo, M., Cardozo, G., Soca, P. 2015. Measurement of Campos rangelands herbage mass by simple methods. *Proceedings of the 68th Annual Meeting of the Society for Range Management*, Sacramento, California, USA. p 101.
- Do Carmo, M., M. Claramunt, M. Carriquiry, and P. Soca. 2016. Animal energetics in extensive grazing systems: Rationality and results of research models to improve energy efficiency of beef cow-calf grazing Campos systems. *J. Anim. Sci.* 94(Suppl6):84-92. doi:10.2527/jas.2016-0596
- García R., Dieguez F., Molina C., Gutiérrez R., Tommasino H. 2011. Sustentabilidad de los criadores familiares. In: *Determinantes de la sustentabilidad de los productores familiares criadores. Una aproximación interdisciplinaria con metodologías múltiples*. IPA-MGAP.
- INIA-Uruguay. Evaluación de la aptitud reproductiva de los toros previo al entore. Una práctica necesaria para mejorar el porcentaje de procreo. Disponible en <http://www.inia.uy/Publicaciones/Paginas/publicacion-2466.aspx>
- Nabinger, C., Carvalho, P., Pinto, E., Mezzalira, J., Brambilla, D., Boggiano, P. 2011. Servicios ecosistémicos de la pradera natural: ¿es posible mejorarlos con más productividad? *Asociación latinoamericana de producción animal*. Vol. 19, N° 3-4: 27-34.
- Paparamborda, I. 2017. ¿Qué nos dicen las prácticas de gestión del pastoreo en los predios ganaderos familiares sobre su funcionamiento y resultado productivo? Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias. Facultad de Agronomía.
- Quintans G., Vázquez A.I., Weigel, K.A. (2009) Effect of suckling restriction with nose plates and premature weaning on postpartum anestrous interval in primiparous cows under range conditions. *Animal Reproduction Science* 116(1-2), 10-18. doi:10.1016/j.anireprosci.2008.12.007
- Ruggia, A., S. Scarlato, G. Cardozo, V. Aguerre, S. Dogliotti, W. Rossing, and P. Tiftonel. 2015. Managing pasture-herd interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay. *Proc. 5th Int. Symp. Farm. Syst. Design*.

- Scarlato, S., Aguerre, V., Bortagaray, I., Scarlato, M., Ruggia, A. 2014. Co-innovation in family livestock systems in Eastern Uruguay. II: Methodological approach at farm scale level. X Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, Maio de 2015, Foz de Iguaçu, Brasil.
- Simeone, A., Beretta, V. Destete Precoz en ganado de carne. Ed. 1, Montevideo, Hemisferio Sur, 2002, v. 1, p. 119, Medio de divulgación: Papel; ISSN/ISBN: 9974-6452
- Soca, P., Carriquiry, M., Keisler, D.H., Claramunt, M., Do Carmo, M., Olivera- Muzante, J., Rodríguez, M., Meikle, A. (2013) Reproductive and productive response to suckling restriction and dietary flushing in primiparous grazing beef cows. *Animal Production Science* 53, 283–291. doi:10.1071/AN12168
- Soca, P., Ayala, W., Bermudez, R. 2002. The effect of herbage allowance of *Lotus pedunculatus* cv. grasslands Maku on winter and spring heifers performance Grassland. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, v.: 64, p.: 81 – 84.
- Soca, P., R. Orcasberro. 1992. Propuesta de Manejo del Rodeo de Cría en base a Estado Corporal, Altura del Pasto y Aplicación del Destete Temporario In: Evaluación Física y Económica de Alternativas Tecnológicas en Predios Ganaderos. Estación Experimental M. A. Cassinoni. Facultad de Agronomía. Universidad de la República.
- Soca, P., Do Carmo, M., Claramunt, M. 2007. Sistemas de cría vacuna en ganadería pastoril sobre campo nativo sin subsidios: propuesta tecnológica para estabilizar la producción de terneros con intervenciones de bajo costo y de fácil implementación. *Avances en Producción Animal* Vol 32 (1-2): 3-26.
- Trujillo, A.I., Orcasberro, R., Beretta, V., Franco, J., Burgueño, J. (1996) Performance of Hereford cows under conditions of varied forage availability during late gestation. *Proceedings of the final Research Co-ordination Meeting of a Co-ordinate Research Programme organized by the Joint FAO/AIEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture*. IAEA-TECDOC-877. s.p.