



Taller Sobre Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

Octubre 2015



PROYECTO MEJORA EN LA SOSTENIBILIDAD
DE LA GANADERIA FAMILIAR DE URUGUAY

URUGUAY FAMILY FARMING IMPROVEMENT PROJECT

agresearch

NEW ZEALAND
FOREIGN AFFAIRS & TRADE
Aid Programme



inia
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

MINISTERIO DE GANADERÍA
AGRICULTURA Y PESCA
REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

**Taller Sobre Intensificación
Sostenible en Ganadería Familiar**

Octubre 2015

Taller Sobre Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

© 2015, INIA

Editado por la Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología del INIA
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay
<http://www.inia.uy>

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Esta publicación no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

CONTENIDO

Página

PROYECTO «MEJORA EN LA SOSTENIBILIDAD DE LA GANADERÍA FAMILIAR DE URUGUAY»Una apuesta con foco en la integración entre instituciones y técnicos por y para los productores familiares ganaderos de Uruguay	1
SUSTENTABILIDAD EN EXPLOTACIONES GANADERAS FAMILIARES. TRABAJO DESDE EL INSTITUTO DEL PLAN AGROPECUARIO (IPA)	5
PROPUESTAS TECNOLÓGICAS PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DE LA GANADERÍA FAMILIAR	7
FACTORES DE CAMBIO EN LA GANADERÍA EXTENSIVA Y POSIBLES LÍNEAS DE EXTENSIÓN; AVANCES Y CONSIDERACIONES	19
INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE DE LA GANADERÍA: Uruguay 2030	29
AGRICULTURA SOSTENIBLE: la experiencia de Nueva Zelanda y las lecciones aprendidas.....	39
ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA: USO DE RECURSOS Y GESTIÓN AMBIENTAL EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL Informe para el Proyecto de Mejora de las Explotaciones Familiares en Uruguayganaderos de Uruguay	43
PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE CAMPO NATURAL: una sinergia posible	53
RE-DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS FAMILIARES: impacto en la productividad y los recursos naturales.....	61
EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN SISTEMAS GANADEROS: intensificación y amenaza	75

PRÓLOGO

En el marco de la ejecución del Proyecto Mejora en la Sostenibilidad de la Ganadería Familiar de Uruguay (UFFIP), AgResearch (Nueva Zelanda), el Instituto Plan Agropecuario (IPA), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) organizaron el Taller denominado «Intensificación sostenible de la ganadería familiar: oportunidades y limitantes».

El Taller se planteó como objetivo: abordar la discusión de las oportunidades y limitantes de la intensificación sustentable en los sistemas de producción ganaderos familiares, integrados en el marco de UFFIP. En este marco, la propuesta fue explorar las acciones recomendadas para la intensificación, identificando limitantes y oportunidades, programar las acciones futuras, formular recomendaciones para establecer políticas públicas tendientes a mejorar la sostenibilidad de la producción ganadera familiar, sin aumentar la huella ambiental; y establecer consenso en las prioridades y acciones para contribuir a focalizar el programa del UFFIP para los 2 años restantes de ejecución.

La intensificación en los sistemas de producción ganaderos familiares, para alcanzar los objetivos del productor y del gobierno, implica cambios en el manejo y un aumento en el uso de insumos (ej. nutrientes, agua). Por otro lado, las ganancias esperadas en la productividad, a través de esa intensificación, pueden contribuir a construir resiliencia frente a externalidades como el cambio climático y la volatilidad del mercado. El desafío es capitalizar los beneficios de la intensificación del sistema mediante ganancias en la eficiencia y/o reducción en las huellas ambientales, preservando el uso de los recursos naturales.

El proyecto UFFIP y otras iniciativas nacionales están trabajando en la identificación de opciones para incrementar la productividad de los sistemas de producción ganaderos familiares, con un foco prioritario en el manejo de campo natural, sin comprometer la integridad ambiental. Estos proyectos contribuyen con las políticas públicas para el uso sustentable de los recursos naturales (conservación, uso y correcto manejo del suelo y agua, biodiversidad y comunidades vegetales, emisión de GEI). Un objetivo clave para el UFFIP es facilitar la transferencia de prácticas sustentables a los predios foco, y medir su impacto y transferencia a los productores vecinos organizados en grupos.

PROYECTO «MEJORA EN LA SOSTENIBILIDAD DE LA GANADERÍA FAMILIAR DE URUGUAY»

Una apuesta con foco en la integración entre instituciones

Trevor Jackson

Virginia Porcile

RESUMEN

El proyecto «**Mejora en la Sostenibilidad de la Ganadería Familiar de Uruguay**» («Uruguay Family Farming Improvement Project»: UFFIP) es una desafiante experiencia de integración **internacional** e **interinstitucional**, cuya meta es la mejora en la rentabilidad y viabilidad de los predios ganaderos familiares sin comprometer los recursos naturales. Uruguay y Nueva Zelanda (NZ) tienen una larga historia de colaboración en temas relacionados a la agropecuaria. Este proyecto, financiado por el Ministerio de Relaciones Exteriores de NZ, es una colaboración entre AgResearch (NZ), INIA, IPA y MGAP (Uruguay). La propuesta permite una nueva mirada al desarrollo del sector ganadero familiar, con un enfoque integral del sistema de producción, alineando el conocimiento técnico con los saberes y la experiencia del productor, considerando los recursos naturales, las necesidades y aspiraciones de la familia, el sistema de producción y el contexto local. El proyecto fomenta el aprendizaje de productor a productor. Se han establecido 24 predios Foco, apoyados por un Facilitador para desarrollar e implementar un plan predial e involucrar a un grupo de productores vecinos en la discusión e intercambio sobre opciones y avances. En la medida que se identifique necesidad de información, se proporcionará apoyo técnico y se realizarán demostraciones de tecnologías, así como la inclusión de herramientas que apoyen la toma de decisiones. Se identificarán y analizarán las redes de influencia y se pretende entrenar extensionistas en nuevos métodos de transferencia de tecnología a través del aprendizaje de productor a productor. Las lecciones aprendidas de la presente colaboración entre países serán incorporadas a los procedimientos operativos de las organizaciones uruguayas contraparte en el proyecto.



PROYECTO MEJORA EN LA SOSTENIBILIDAD
DE LA GANADERIA FAMILIAR DE URUGUAY
URUGUAY FAMILY FARMING IMPROVEMENT PROJECT



El proyecto «**Mejora en la Sostenibilidad de la Ganadería Familiar de Uruguay**» (en inglés, «Uruguay Family Farming Project»: UFFIP) es una desafiante experiencia de integración **internacional** e **interinstitucional** que tiene como meta la mejora en la rentabilidad y viabilidad de los predios ganaderos familiares sin comprometer los recursos naturales.

Como es bien sabido, Uruguay y Nueva Zelanda tienen varias décadas de intercambio en temas relacionados a la agropecuaria y sistemas de producción pastoril. En dicho contexto de interacción entre actores e instituciones, surge y se aprueba esta propuesta enmarcada en un Programa de Diplomacia Agrícola del Ministerio de Relaciones Exteriores de Nueva Zelanda.

El acuerdo firmado por el período Noviembre 2013 a Junio 2017, involucra instituciones de Nueva Zelanda como el Ministerio de Relaciones Exteriores (MFAT) y AgResearch (reconocida institución de investigación) e instituciones de Uruguay como contraparte (INIA y Plan Agropecuario), contando a su vez con el apoyo del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de nuestro país.

EL ENFOQUE

La propuesta permite una nueva mirada al progreso en el sector ganadero familiar con un enfoque integral del sistema de producción considerando los recursos naturales, las necesidades y aspiraciones de la familia, el sistema de producción y el contexto local, permitiendo alinear el conocimiento técnico con la experiencia de los productores. Se pretende que el proyecto apoye y fomente **el aprendizaje de productor a productor**, como uno de los aspectos clave para continuar los beneficios del proyecto después que éste finalice. A su vez, el proceso de toma de decisiones se verá apoyado con el desarrollo de herramientas orientadas a los productores para facilitar la toma de decisiones.

EL PROCESO DE DIVULGACIÓN DEL PROYECTO Y SELECCIÓN DE PREDIOS

En el año 2014 se realizó un fuerte trabajo de divulgación del proyecto a nivel inter institucional, Mesas de Desarrollo y organizaciones de productores con el objetivo de lograr participación de los actores locales en la selección de predios FOCO que cumplieran con los criterios acordados por el equipo. Se realizó, además, la invitación a productores a participar de los grupos de productores en torno a cada predio FOCO aclarando los compromisos que asume cada parte y el rol de cada una de ellas.

Es destacable que el objetivo ha sido la búsqueda de productores FOCO y predios representativos de las diferentes zonas del país, por lo cual el proceso de selección se ha realizado a través de las organizaciones de productores y en otros se ha invitado directamente a productores a participar.

SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO

Al momento, podemos enumerar las diferentes acciones realizadas:

- Se han formado equipos interinstitucionales que están trabajando en áreas clave de los sistemas de producción, pasturas y extensión.
- Se han confirmado 20 Técnicos Facilitadores (Técnicos del Plan Agropecuario y de INIA) que han recibido diferentes instancias de información y capacitación con expertos de Nueva Zelanda en temas de comunicación, metodología de trabajo y uso de herramientas desarrolladas por el proyecto.
- Se conformó un Comité Asesor Externo integrado por representantes de las Juntas Directivas de los productores, INIA, Plan Agropecuario y MGAP.
- Se han establecido **24 PREDIOS FOCO** (11 en el Basalto, 8 en las Sierras del Este y 5 en el resto del país), cada uno con un grupo de productores vecinos, apoyados por un facilitador para el diagnóstico, apoyo en la definición de metas, toma de decisiones y seguimiento.
- Se realizó un DIAGNÓSTICO de la situación actual de cada PREDIO FOCO en base a una herramienta desarrollada por un equipo del proyecto, que nos permite tener una caracterización global de la población de productores involucrados.
- Se elaboró un PLAN PREDIAL a 3 años para cada PREDIO FOCO en base a objetivos del productor y su familia, en base al cual productores y facilitadores trabajarán juntos para implementar las prácticas de manejo que definan para el logro de sus metas personales y del sistema productivo con sus propios recursos.

- Se realizó un estudio del Índice de Conservación de Pastizales, desarrollado por la Alianza del Pastizal, en los 24 predios como indicador de línea de base en el aspecto ambiental y estado de las pasturas naturales.

PRÓXIMOS PASOS

- Monitoreo y seguimiento mensual por cada facilitador de cada Predio Foco por los próximos 2 años con reuniones trimestrales del grupo de productores.
- Recopilación de demandas que van surgiendo desde los productores y canalización hacia especialistas de las instituciones involucradas.
- Capacitación continua de facilitadores y equipo involucrado.
- Realización de una encuesta grupal para identificar las fuentes de información y actores de la comunidad que inciden en la toma de decisiones de los productores
- Desarrollo de herramientas para productores.

A medida que el proyecto continúa, se pretende trabajar con los grupos de productores para desarrollar, adaptar y extender el uso de tecnologías para el beneficio del sector ganadero familiar. Las lecciones aprendidas ayudarán a desarrollar sistemas más efectivos de apoyo a los productores que permitan alinear las políticas de gobierno. El proyecto trabajará con el concepto de intensificación sostenible, demostrando las posibilidades de incrementar la productividad sin alterar los recursos naturales.

SUSTENTABILIDAD DE EXPLOTACIONES GANADERAS FAMILIARES. TRABAJO DESDE EL INSTITUTO PLAN AGROPECUARIO (IPA)

Francisco Dieguez , Carlos Molina

H. Morales, D. Bartaburu

A. Saravia, J. Perrachón,

I. Malaquín, P. de Souza, R. Carriquiry

RESUMEN

Bajo el paradigma de la Sustentabilidad multidimensional, que considera aspectos sociales, económicos y agro-ecológicos, el IPA concentra esfuerzos en el subsistema de decisiones, aportando esencialmente a la sustentabilidad de las explotaciones ganaderas mediante el apoyo a la toma de decisiones a nivel de explotación y la construcción de capacidades. Algunos aspectos como las finalidades de funcionamiento de las explotaciones, la organización del trabajo, la sucesión, y otros temas relacionados a la caracterización y evaluación de los sistemas de producción son centrales en las actividades del IPA. De esta forma, mediante varios procedimientos (actividades presenciales, a distancia, publicaciones) se ofrecen herramientas e información que contribuyen con el uso productivo y sustentable de los recursos. Así se difunde y comparte conocimiento aplicado (por ejemplo manejo de la dotación animal) que visa a contribuir a la sustentabilidad de los sistemas. El IPA construye colaborativamente y aplica herramientas en el marco de varios proyectos, en cooperación con otras instituciones nacionales y extranjeras. Mencionaremos puntualmente el desarrollo de un Indicador de Sustentabilidad y de Vulnerabilidad para uso en sistemas ganaderos familiares, modelos de simulación (MEGanE), así como otras referidas al diagnóstico y evolución de las explotaciones, que contribuyen positivamente con el desarrollo sustentable de la ganadería familiar.

PROPUESTAS TECNOLÓGICAS PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DE LA GANADERÍA FAMILIAR

Raúl Gómez Miller

Juan Soares de Lima

Fabio Montossi

RESUMEN

La ganadería vacuna ha mostrado una evolución positiva en los últimos 25 años. El volumen físico exportado se duplicó en ese periodo y la valorización de esas exportaciones, en dólares corrientes, se multiplicó casi por cinco. Pero esta evolución ha sido muy desigual. La cría vacuna continúa mostrando una importante brecha con relación al potencial productivo demostrado por la investigación nacional. Corroborando este hecho, la eficiencia reproductiva del rodeo, medida como el número de terneros en stock final/hembras de más de 1 año en stock inicial, mostró un crecimiento anual de apenas el 1,2% en los últimos 10 años. En varios trabajos realizados en Uruguay se demostró que algunas de las tecnologías básicas para el manejo de un rodeo de cría, ampliamente validadas por la investigación, tenían un porcentaje bajo de adopción, lo que es aún más evidente en el caso de productores familiares. Frente a este hecho la pregunta es: ¿existe tecnología apropiable para los sistemas criadores que permita mejorar significativamente los índices productivos y económicos de la actividad? En este contexto, en este trabajo se presenta información relativa a la jerarquización de las tecnologías disponibles, la cual fue realizada por parte de técnicos extensionistas y productores consultados. A la vez, se proponen posibles «senderos tecnológicos» para intensificar la productividad ganadera en general, y la cría en particular, manejando diversas opciones forrajeras y estrategias de suplementación, analizando su impacto productivo y económico.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se han verificado importantes cambios en los sistemas ganaderos: disminución del área de pastoreo, debido al crecimiento en las áreas destinadas a la agricultura (básicamente soja) y forestación,

aumento del stock bovino y una importante reducción de la ganadería ovina. Esto ha venido acompañado, además, de transformaciones productivas, industriales y comerciales, con mejoras en su eficiencia lo que ha repercutido en una mayor competitividad. Esta tendencia mostrada por la cadena cárnica bovina se ve reflejada en una serie de indicadores (Montossi, Soares de Lima, 2011).

Por ejemplo, en el período comprendido entre 1974-1990, la producción fue de 700 mil toneladas en pie, promedio, aunque con importantes oscilaciones anuales. Sin embargo, desde 1990 el crecimiento fue sostenido, de las 700 se pasó a producir en promedio 1100 mil toneladas en pie. Algunos factores que explican esta evolución son:

- reducción en la edad de faena pasando de 25% a 66% de novillos faenados con dentición incompleta.
- aumento de la tasa de extracción, de 15% a 20%.
- mejora en el precio del novillo. Hace 10 años el valor del novillo nacional era el 50% del valor percibido por EE.UU. o Australia, siendo el valor actual similar.
- más que se triplicó el precio de la tonelada de carne bovina exportada (de U\$S 1.000 a más de U\$S 3.000).
- las exportaciones de la cadena cárnica bovina crecieron de 200.000 a 360.000 toneladas. En términos monetarios, se pasó de un poco más de U\$S 300 millones (1990) a U\$S 1300 millones.
- se amplió el número de mercados, duplicando prácticamente el número de países a los que se exporta carne.
- Uruguay es el único país en el mundo que dispone de un sistema de trazabilidad individual obligatorio para bovinos.
- se duplicó el uso de granos y/o sub-productos de la agricultura en la ganadería, llegando a superar el millón de toneladas.

Expresado en términos relativos, de acuerdo a informaciones de OPYPA (2014) la tasa de crecimiento anual de la producción vacuna, medida en miles de toneladas, creció 2,9% en los últimos 10 años y el valor bruto de producción 3,9%. La tasa de extracción, en tanto, aumentó un 2,6% y las exportaciones medidas en dólares corrientes lo hicieron en un 18,5% en la última década.

El inicio de este proceso podemos situarlo a mediados de la década del noventa, donde convergen en el país una serie de factores en un contexto macroeconómico favorable que rompe el tradicional estancamiento del sector ganadero, provocando una mejora significativa en los indicadores de producción y productividad del sistema en su conjunto (Caputi y Murguía, 2001). Hasta ese momento en el país se registraban lo que se conocía como «ciclos ganaderos», con etapas de crecimiento y liquidación de stock que se repetían cada 5 años aproximadamente, lo que provocaba oscilaciones del stock con

coeficientes de variación cercanos al 10%. Este fenómeno estaba determinado por procesos especulativos, en función de la variabilidad en la oferta-demanda de ganado en un mercado básicamente cerrado, en el que casi el 70% de la producción se destinaba al consumo interno.

Durante la década del noventa se dieron una serie de reformas en las políticas públicas que liberalizaron el contexto económico para la actividad ganadera (habilitación de exportaciones en pie como mecanismo de arbitraje de precios, atraso cambiario que facilitó el abaratamiento de algunos insumos, etc.). A eso se sumó una significativa disminución del stock ovino y un aumento considerable de la base forrajera mediante la implantación de praderas y mejoramientos de campo, lo que posibilitó una mejora en las condiciones de alimentación del ganado vacuno en general.

Pero esta evolución ha sido muy desigual; si bien se ha verificado una mejora importante de algunos indicadores ganaderos, éstos han estado asociados principalmente a actividades de engorde de ganado (tasa de extracción, edad de faena) y no tanto a los sectores de cría vacuna. La mejora de los índices de producción para la cría vacuna, a través de la aplicación de tecnología más apropiada, continúa siendo un desafío pendiente. De acuerdo al Anuario Estadístico de DIEA (2011), el porcentaje de destete fue de 63,3% durante el periodo 1999-2010 (12 años), no manifestando tendencia de aumento, aunque se observa una disminución en la variabilidad de este coeficiente a través del tiempo considerado.

BRECHAS TECNOLÓGICAS

Ratificando este concepto, en la publicación sobre «Evaluación de los impactos económicos, sociales, ambientales e institucionales de 20 años de inversión en investigación e innovación agropecuaria por parte del INIA» (Pareja *et al.*, 2011), se concluye con respecto a la brecha tecnológica en ganadería de cría, que resulta llamativo que aún no hubieran sido adoptadas tecnologías ganaderas de importancia en un porcentaje significativo de productores. Entre ellas, destacan el diagnóstico de gestación, el ajuste de la carga a lo largo del año, el manejo del ganado por condición corporal y la alimentación preferencial de categorías sensibles. En el estudio, se concluye que el escaso crecimiento en la productividad de los sistemas ganaderos extensivos de cría no está explicado por la falta de propuestas tecnológicas, sino por la falta de capacidades de gerenciamiento de las nuevas técnicas.

Por su parte, en un trabajo realizado por DIEA (2003), se demostró que algunas de las tecnologías básicas para el manejo de un rodeo de cría, ampliamente validadas por la investigación, tenían un porcentaje bajo de adopción. Así por ejemplo, sólo el 41% de los establecimientos relevados en la encuesta hacían revisión de toros, en tanto apenas 32% de los productores realizaba diagnóstico de gestación en las vacas; a su vez en el 28% de los predios el toro se mantenía en el rodeo prácticamente durante todo el año.

Estos indicadores, muy distantes de las recomendaciones técnicas sugeridas, marcan aún una brecha mayor en el caso de los productores que tiene un menor número de vientres. De acuerdo a Pereira (2003) la aplicación de prácticas de bajo costo en la cría no son bien conocidas por la mayoría de los criadores, ni fáciles de ejecutar, por el periodo de tiempo que insumen entre su ejecución y la visibilidad de los resultados, lo que explicaría la brecha entre el nivel de aplicación y el potencial existente. Sostiene además que muchos productores no perciben problemas en la eficiencia reproductiva de sus rodeos, asignando la variabilidad de los resultados en función de «cómo venga el clima».

En años más recientes, para analizar la evolución de este comportamiento, desde INIA se realizaron dos relevamientos, uno en la región de Sierras del Este (Saravia y Gómez, 2013) y otro en Basalto (datos sin publicar), relevando niveles de aplicación de tecnología en predios ganaderos. En el Cuadro 1 se ve el resultado de estos trabajos, expresando el porcentaje de productores encuestados que manifestaron aplicar determinadas tecnologías, la mayoría de ellas orientadas a los «procesos», con un bajo costo de implementación.

Cuadro 1. Porcentaje de productores que aplican tecnologías.

Tecnología	Basalto	Sierras del Este
Ajuste de carga	52	57
Duración de entore (3 meses o menos)	58	72
Entora vaquillonas aparte	40	74
Hace diagnóstico gestación	55	63
Maneja condición corporal	59	66
Revisa toros	44	43
Destete terneros (7 meses o menos)	57	75
Destete temporario	14	66
Destete precoz	28	40

Al momento de comparar los resultados de adopción de tecnología recabados en estos trabajos con los obtenidos en el relevamiento realizado por DIEA en el año 2003, surge que ha existido una evolución positiva en la adopción de la mayoría de ellas. En ese sentido, merecen especial destaque aquellas relacionadas con el control de amamantamiento y el manejo de acuerdo a la condición corporal del ganado, que prácticamente triplican su uso entre ambas encuestas. De todas maneras, la información recabada no permite establecer la forma en que las técnicas son aplicadas. Eso significa que si bien los productores manifiestan que aplican en sus predios determinada tecnología, no necesariamente implica que esto se realice en forma periódica, que se haga bien y que como derivación de esa implementación se esté obteniendo una mayor productividad y/o ingreso económico. Esta duda se plantea principalmente por el hecho de que algunas de las tecnologías básicas para un manejo ordenado del rodeo son aplicadas por un porcentaje relativamente bajo de los

productores y, por otra parte, no parece haber una adecuada jerarquización de las mismas, ya que en los trabajos realizados en Sierras del Este y en Basalto surge que, en general, los productores no saben con exactitud la dotación manejada. Este punto constituye la base de cualquier planteo de cambio técnico, ya que si no se ajusta la carga animal del predio al potencial forrajero del mismo, el resto de las medidas de manejo que se implementen o bien tendrán un impacto reducido o tendrán una relación costo/beneficio mayor a lo deseado.

¿HAY TECNOLOGÍAS ADECUADAS?

Frente a este estado de situación en sistemas criadores, la pregunta es ¿existen tecnologías adecuadas para la ganadería de cría?, ¿las mismas son conocidas y valoradas por los productores? Para contestar estas preguntas, en el trabajo ejecutado en la región de Sierras del Este se realizó un exhaustivo relevamiento a técnicos referentes sobre la oferta tecnológica disponible para sistemas de cría vacunos. Mediante entrevistas individuales se elaboró un inventario tecnológico, relevando el conjunto de técnicas de aplicación en predios ganaderos y se solicitó a cada uno de los técnicos participantes la caracterización de las tecnologías y su priorización, en función del impacto esperado de su aplicación. Se identificaron las instituciones y técnicos a consultar, tratando de abarcar tanto a quienes trabajan en investigación vinculada a la cría, como a quienes lo hacen en extensión, en estrecha relación con productores.

La consigna del trabajo consistió en: i) generar un listado exhaustivo de lo que se visualiza como oferta tecnológica disponible en el país para cría vacuna (independientemente de donde se generó y de si se adoptó o no) y ii) caracterizar las tecnologías en base a una serie de atributos que se describen en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Atributos propuestos para calificar las tecnologías.

Atributo	Escala propuesta
Retorno económico esperado	Nulo, Bajo, Medio, Alto
Lapso de tiempo para ver resultados	1 = < un año, 2 = entre 1 y 2 años, 3 = > 2 años
Riesgo	Bajo, Medio, Alto
Necesidad de nuevos conocimientos	Nula, Baja, Media, Alta
Necesidad de inversión en infraestructura	Nula, Baja, Media, Alta
Demandas de tiempo requerido: balance trabajo/ocio	Nula, Baja, Media, Alta
Aporte ¹	1 a 10
Dificultad ²	1 a 10

Nota: Aporte¹ (escala 1 a 10, siendo 10 máximo aporte); Dificultad² (escala 1 a 10, siendo 10 máxima dificultad).

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

Como resultado de este trabajo, en el Cuadro 3 se muestra la valoración promedio asignada por el grupo de técnicos a cada una de las tecnologías.

Cuadro 3. Valoración de distintas tecnologías en base a la escala propuesta.

Tecnología	Dificultad	Capacitación	Trabajo	Inversión
Entore concentrado	3,47	2,6	2,07	2
Ajuste de carga	4,10	3,2	2,5	2,3
Categorización en entore	4,55	2,9	2,91	2,9
Manejo de Condición Corporal	4,06	3	2,75	1,88
Diagnóstico gestación	3,63	2,38	2,19	2,25
Revisar toros	3,40	3	2,67	2,4
Destete otoñal	3,71	2,3	2	2,2
Destete temporario	3,69	2,75	2,4	2,13
Destete precoz	7,18	3,65	3,65	3,47
Cuidados recría	6,08	3,3	3,54	2,77

Nota: dificultad (escala 1 a 10, siendo 10 máxima dificultad); necesidad de capacitación, trabajo e inversión (escala 1 a 4, siendo 4 máxima necesidad).

Se marcaron en negrita aquellas tecnologías que en algunos atributos ofrecen mayor complejidad. Así por ejemplo, las tecnologías de destete precoz y cuidados en la recría tienen más dificultades para implementarse, demandan mayor capacitación y trabajo y el destete precoz, además, requiere de inversión adicional para ejecutarse. Por su parte, el ajuste de carga requiere capacitación adicional para aplicarse con éxito. El resto de ellas, a criterio de los técnicos encuestados, no presenta mayores restricciones.

El resumen de esta valoración se presenta en la Figura 1, donde se realiza el análisis gráfico considerando los atributos de a dos; en este caso aporte por dificultad. La dispersión de puntos representa la distancia respecto a las medias respectivas, considerando aquellas tecnologías priorizadas por el grupo de técnicos.

Como puede apreciarse en el cuadrante inferior derecho de la Figura 1, las de mayor aporte y menor nivel de dificultad, a juicio de los técnicos, son: manejo según condición corporal; revisión de toros; destete en otoño y control de enfermedades reproductivas.

Otras de importante aporte pero que presentan un nivel mayor de dificultad para implementarse (cuadrante superior derecho), son: destete precoz; manejo de la recría (alimentación preferencial) y entore a los dos años.

Como contrapartida, dos tecnologías que presentan un nivel de dificultad importante pero cuyo aporte se considera que no es tan significativo son: inseminación artificial y cruzamientos.

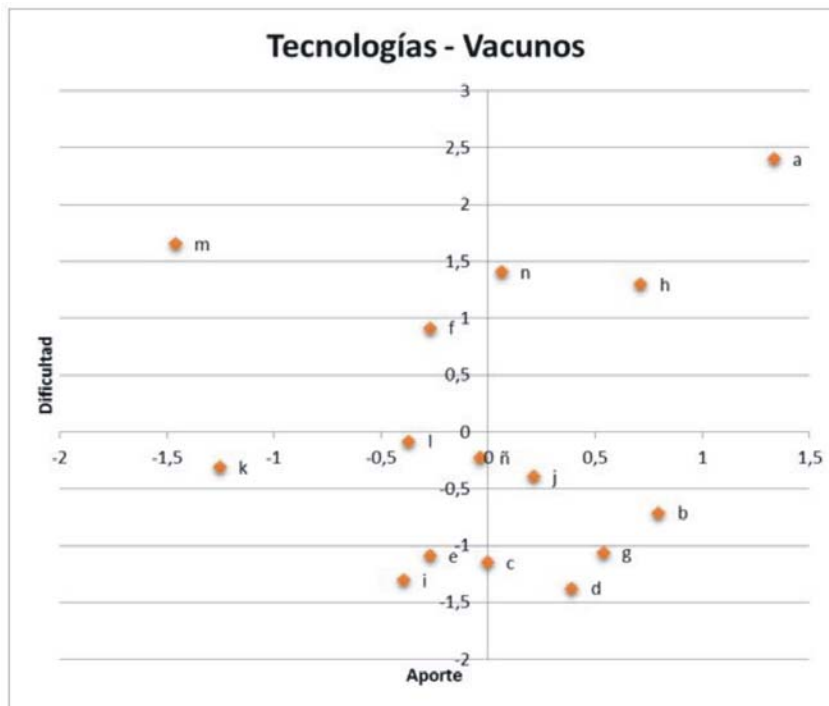


Figura 1. Caracterización de tecnologías. Cruce de aporte por dificultad.
Referencias: A. Destete precoz, B. Manejo según condición corporal, C. Diagnóstico de gestación para manejo diferente preñadas de vacías, D. Revisión de toros (aparato reproductivo), E. Destete temporario, F. Cruzamientos, G. Destete en otoño, H. Manejo de la recría (alimentación preferencial), I. Adecuación del entore (época y duración), J. Control de enfermedades reproductivas, K. Uso de EPD, L. Manejo sanitario diferencial por categoría, M. Inseminación artificial, N. Entore a los dos años, Ñ. Categorización para el entore (entore separado de vaquillonas, vacas con 1ª cría al pie, etc.).

Para complementar esta visión, en los trabajos ya citados se consultó a productores a través de la convocatoria de grupos foco, planteando como consigna la elaboración de un ranking de tecnologías de uso en la cría ganadera para predios de Sierras del Este y Basalto. Se mantuvieron cuatro reuniones con productores (dos en cada región). El listado resumido de tecnologías valoradas en base a su impacto, con cierto nivel de consenso en ambas regiones, fue:

- ✓ Ajuste de carga, empotrerramiento
- ✓ Alivio de potreros
- ✓ Mejorar la recría (alimentación, suplementación)
- ✓ Fecha de entore (temprano)
- ✓ Destete temporario
- ✓ Destete en otoño temprano
- ✓ Sanidad
- ✓ Suplementación

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

En definitiva, mediante este relevamiento se logró, por distintas vías, un consenso generalizado entre técnicos y productores sobre cuáles son las tecnologías más fáciles de implementar y que permiten un mayor retorno productivo y económico.

POSIBLES CAMINOS DE INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE DE LA GANADERIA

En base a los criterios técnicos manejados se definieron posibles caminos de intensificación sostenible de la ganadería, modelando cinco situaciones (sistemas 1 al 5), donde los cuatro primeros son sistemas criadores y el quinto de ciclo completo. El resumen de la propuesta que conforman los mismos se presenta en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Características de los distintos sistemas seleccionados.

	Sistema 1 Cría	Sistema 2 Cría	Sistema 3 Cría	Sistema 4 Cría	Sistema 5 ciclo completo
Base de alimentación	CN	CN	CN + 15% mejoramiento	CN + 15% mejoramiento + suplemento	CN + 25% mejoramiento
% procreo	65	80	80	80	80
Edad entore (años)	3	2	2	2	2
Peso terneros (kg)	130	150	150	170	—
Venta vacas	Invernada	Invernada	Gordas	Gordas	Gordas
Dotación (UG/ha)	0,9	0,7	0,8	0,9	0,9
Kg carne equivalente/ha	67	90	108	115	130

CN = campo natural.

Se comienza por un sistema tradicional (sistema 1) con baja utilización de tecnología, basado exclusivamente en campo natural y alta carga relativa (0,9 UG/ha). Eso lleva a un bajo peso de venta de terneros al destete y la venta de vacas de descarte flacas. La edad de entore de vaquillonas, debido a una recría inadecuada, es a los 3 años de edad. Los indicadores de producción resultantes son: 65% de procreo y 67 kg de carne equivalente/ha.

El sistema 2, también basado exclusivamente en el uso de campo natural, maneja una dotación menor (0,7 UG/ha) lo que permite ajustar mejor la oferta forrajera a las necesidades de las distintas categorías. En este sistema se implementan, además, una serie de tecnologías de proceso: alivio de potreros con adecuación de carga, ajuste del periodo de entore, destete temporario, diagnóstico de gestación, manejo de la condición corporal, que permiten un uso más eficiente del forraje del campo natural. Eso da lugar a una mejora de

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

los indicadores productivos; entre ellos se destacan el porcentaje de procreo, la edad de entore de las vaquillonas que se reduce a 2 años y el aumento del peso de venta de los terneros, lo que permite lograr una producción de 90 kg de carne/ha.

El sistema 3 incorpora un 15% de mejoramientos de campo, lo que posibilita aumentar en algo la dotación (0,8 UG/ha) al contar con mayor volumen de forraje y terminar el descarte de vacas como gordas. La mejora en estas variables redunda en una mejora en la producción de carne: 108 kg/ha.

En el sistema 4 se incorpora el uso de suplementos con lo que, al mejorar el plano nutritivo, se logra aumentar la dotación (0,9 UG/ha) y el peso de venta de los terneros. El resultado de mejorar estas variables se traduce en un incremento en la productividad global del sistema, llegando a los 115 kg de carne/ha.

Por último, se propone un sistema 5 en el que el área mejorada alcanza al 25%. En este caso, debido al aumento en la oferta forrajera en volumen y calidad, se apunta a un sistema de ciclo completo, con venta de novillos terminados. El mantenimiento de buenos indicadores en el rodeo de cría, sumados a una eficiente recría de animales permite lograr una productividad de 130 kg de carne/ha.

Más allá de proponer caminos tecnológicos de intensificación, a través de la paulatina incorporación de un conjunto de propuestas tecnológicas tendiente a mejorar la productividad predial, interesa ver como esto se refleja en el ingreso neto.

Para realizar este análisis se consideró la evolución de precios de las distintas categorías de venta en los últimos 10 años (Figura 2) y su influencia en el ingreso bruto del sistema: volumen de producción y precio, para tener una



Figura 2. Evolución de precios de las distintas categorías (2005-2015).

perspectiva de la sensibilidad de los distintos sistemas a la variación en los precios de venta. Por otra parte, se estimaron para los distintos sistemas los costos incrementales resultantes de la aplicación de las distintas técnicas: aumento del área de mejoramientos, suplementación, costos de sanidad, mano de obra, etc.

El resultado de esta modelación se aprecia en la Figura 3. El análisis se hizo considerando tres precios: el actual (mayo 2015), que refleja los valores más bajos en la serie de los últimos 5 años, el del momento de mayores precios y el promedio de los últimos 5 años. En todos los casos, la intensificación de los sistemas de cría mejora el resultado económico. Incluso en la situación de peores precios, el ingreso neto se multiplica entre tres y cuatro veces con respecto al «sistema tradicional» (sistemas 2 y 3 vs. sistema 1), lo que demuestra la pertinencia de uso de las tecnologías de proceso en el impacto económico predial. Por su parte, la incorporación de áreas mejoradas aumenta el ingreso neto en promedio un 35%, considerando las distintas coyunturas de precios, con respecto al sistema basado exclusivamente en campo natural (sistema 3 vs. sistema 2).

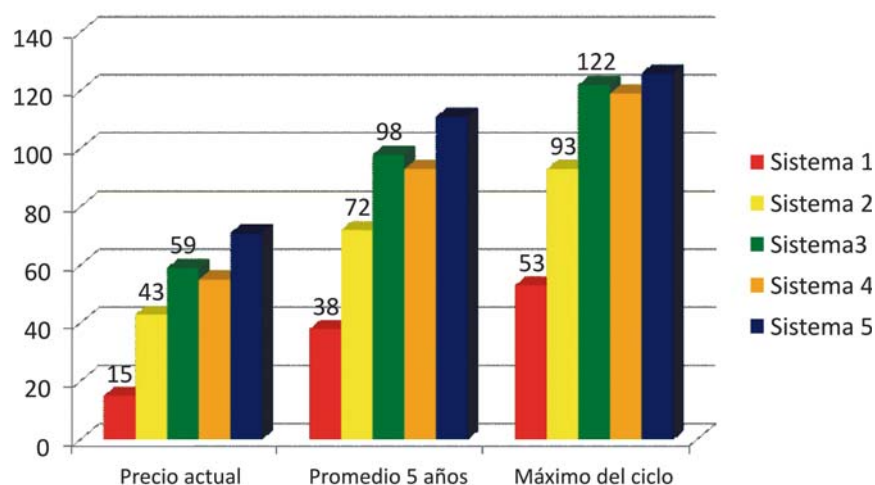


Figura 3. Resultados económicos de los distintos sistemas, medidos en U\$S ingreso neto/ha, con distintas relaciones de precios.

Se puede ver que en sistemas ganaderos de cría, la reducción de la edad de entore, el aumento de la eficiencia reproductiva, la mejora en el peso de venta de los terneros y el engorde de vacas de descarte son los pilares más significativos para aumentar el ingreso del predio. En conclusión, la clave para mejorar estos indicadores está basada en el uso eficiente del campo natural, mediante una carga ajustada y medidas de manejo que permitan adecuar la alimentación de las distintas categorías en base a su condición y estado fisiológico. A su vez, la incorporación de pasturas mejoradas y la suplementación estratégica de determinadas categorías son herramientas que permiten potenciar esta trayectoria.

COMENTARIOS FINALES

El resultado de los diversos relevamientos realizados sugiere que existe una adecuada disponibilidad de tecnologías, de relativamente fácil aplicación, que permite lograr el objetivo de aumentar la productividad de los sistemas ganaderos criadores. En las diversas instancias promovidas desde INIA (consulta a técnicos referentes y convocatoria a productores) se consensuaron y jerarquizaron las tecnologías de mayor impacto productivo y económico, generando un menú acordado y que perfila una trayectoria técnica de intensificación sostenible para las regiones ganaderas extensivas del Uruguay.

En estos relevamientos los productores y técnicos opinan, además, que existe adecuada disponibilidad de información tecnológica para la ganadería; se visualiza una mayor presencia de técnicos en las zonas ganaderas, lo que repercute en un mejor acceso a la asistencia técnica y organizaciones de productores más fortalecidas, lo que hace que exista, aparentemente, una mayor adopción tecnológica que la «percibida». Para refrendar esta percepción deberán encararse estudios de investigación más específicos y un monitoreo de situación.

Pese a esta situación, el manejo de la carga de los predios y el ajuste del pastoreo continúan siendo, en buena medida, temas pendientes dentro de la implementación del «camino tecnológico» de la ganadería nacional.

Para superar estas limitantes la metodología sugerida, por su mejor relación costo/beneficio y el efecto multiplicador que la misma tiene, es el trabajo con grupos de productores y la realización de jornadas en los propios predios de los ganaderos, donde se comuniquen mensajes técnicos claros acompañados por «números» económicos y el intercambio de experiencias entre los diferentes actores.

Este trabajo también demuestra que existen caminos tecnológicos para incrementar la productividad ganadera extensiva y la conveniencia económica de intensificar el proceso de cría, con potencial para lograr un ingreso neto cercano a U\$S 100/ha.

BIBLIOGRAFÍA

- CAPUTI, P.; MURGUÍA, J.M.** 2003. Análisis del crecimiento ganadero a través de un modelo de equilibrio. *Agrociencia*, 7 (2): 79-90. Disponible en: <http://www.fagro.edu.uy/agrociencia/VOL7/2/p79-90.pdf>
- MONTOSSI, F.; SOARES DE LIMA, J.** 2011. Después de 20 años de crecimiento de la ganadería del Uruguay. *Revista INIA* N° 26. 31-38
- PAREJA, M.; BERVEJILLO, J.; BIANCO, M.; RUÍZ, A. Y TORRES, A.** 2011. Evaluación de los impactos económicos, sociales, ambientales e institucionales de 20 años de inversión en investigación e innovación agropecuaria por parte del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)-Uruguay. Resumen Ejecutivo. Ediciones especiales

PEREIRA, G. 2003 La ganadería en Uruguay, contribución a su conocimiento. 87 p.
Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/>

SARAVIA, H.; GÓMEZ MILLER, R. 2013. Cambio técnico en sistemas ganaderos criadores de Sierras del Este. Serie técnica 207. INIA. 116 p.

URUGUAY. MGAP-DIEA. 2003. La Ganadería en Uruguay, Contribución a su conocimiento. Montevideo.

URUGUAY. MGAP-DIEA. 2011 Anuario Estadístico 2011. Montevideo.

URUGUAY. MGAP-OPYPA. 2014. Anuario 2014. Montevideo. MGAP.

FACTORES DE CAMBIO EN LA GANADERÍA EXTENSIVA Y POSIBLES LÍNEAS DE EXTENSIÓN; AVANCES Y CONSIDERACIONES

Ignacio Arboleya

Eduardo Maldini

RESUMEN

El estudio - que está en etapa de ejecución - plantea como el principal producto esperado que contribuya a definir las líneas que se deberían tener en cuenta en las políticas públicas para el desarrollo productivo de la ganadería uruguaya que involucran la interacción directa con los ganaderos familiares y medianos. En base a un taller final de análisis, entrevistas a los principales actores institucionales y la revisión de la información, pretende aportar a: la sistematización de información disponible sobre lecciones aprendidas, lineamientos y enfoques/instrumentos de política vinculados a este sector; dejar planteados los consensos y diferencias sustantivas a partir de donde se deberían elaborar las líneas estratégicas de una política de extensión/transferencia orientada a este sector; al menos dejar enunciada una «agenda» para la definición y concreción de una estrategia de extensión.

Algunos elementos preliminares: es necesario profundizar en el conocimiento de la diversidad existente al interior de la ganadería para lograr mayores impactos en la acción sobre los diversos segmentos y sus distintas necesidades. El desarrollo ganadero es un proceso que debería tomarse en forma multi institucional. Esto es relativamente nuevo, hay experiencias incipientes y un proceso largo a realizar. Consenso en un rol relevante de las organizaciones y estrategias asociativas de productores ganaderos como instrumentos de trabajo. Necesidad de discutir diferentes modelos organizativos para la extensión y/o transferencia tecnológica, realizado a largo plazo. Políticas de subsidios deberían acordarse después de un profundo análisis (impacto, forma, oportunidad, destino, beneficiarios, etc.).

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es el avance de un estudio que está en etapa de ejecución, en el marco del «Proyecto mejora en la sostenibilidad de la ganadería familiar de Uruguay» (UFFIP) un acuerdo entre AgResearch, INIA e IPA asociados al MGAP, con apoyo del MFAT de Nueva Zelanda. Por lo tanto, no es un resumen de un estudio realizado, sino el desarrollo de la ponencia presentada.

A fin de aportar en cuanto a cuáles serían las líneas estratégicas de una política de extensión/ transferencia orientada al sector de los ganaderos extensivos familiares y medios, es necesario acordar aquellos aspectos que enmarcan la forma en que debería ejecutarse una acción de extensión y/o apoyo al desarrollo de ese sector.

Actualmente se comparte que no debe mirarse el avance técnico como un proceso lineal generación – transferencia – adopción; típico de los modelos de extensión de la segunda mitad del siglo XX; sino como un sistema de innovación o co-innovación que se basa en la interacción continua entre los distintos actores que intervienen en el proceso.

Un sistema de innovación puede ser definido como una red de organizaciones, empresas e individuos enfocados en generar nuevos productos, procesos y organizaciones que agreguen valor económico y social, junto con las políticas e instituciones que afectan su funcionamiento y desempeño. A su vez asume la necesidad de atender una diversidad de aspectos que hacen al desarrollo sostenible como son: seguridad alimentaria y nutrición, cambio climático, sustentabilidad ambiental y participación de sectores tradicionalmente excluidos.¹

Una primera revisión de los programas y planes de trabajo en curso de los principales actores de la Institucionalidad Pública Agropecuaria vinculada a los sectores del estudio (INIA, IPA, DGDR), indica que este es el «modelo base» que orienta la ejecución de sus acciones. Por lo que puede presumirse que hay convencimiento del mismo por lo menos en forma mayoritaria.

OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo principal del trabajo es contribuir a definir las líneas que se deberían tener en cuenta en las políticas públicas para el desarrollo productivo de la ganadería uruguaya que involucran la interacción directa con los ganaderos familiares y medianos.

En base a ello está planteado avanzar en tres productos concretos que son:

- Sistematizar información disponible sobre lecciones aprendidas, lineamientos y enfoques/instrumentos de política vinculados a este sector.

¹McMahon y Valdés, 2011, citado por Francisco Aguirre, junio, 2012, en «El Nuevo Impulso de la Extensión Rural en América Latina. Situación actual y perspectivas».

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

- Dejar planteados los consensos y diferencias sustantivas a partir de donde se deberían elaborar las líneas estratégicas de una política de extensión/transferencia orientada a este sector.
- Al menos dejar enunciada una «agenda» para la definición y concreción de una estrategia de extensión.

INSTRUMENTOS DE TRABAJO

Dadas las limitantes de tiempo y recursos, la metodología de trabajo planteada supuso la utilización de tres instrumentos:

- a) La revisión de información: Sobre la base de documentos institucionales pertinentes suministrados por los diferentes componentes de la Institucionalidad Pública Agropecuaria vinculados a la temática, la recopilación de documentos e informes de proyectos y otros materiales de interés.
- b) La realización de una serie de entrevistas a informantes calificados referentes de las diferentes instituciones vinculadas y elegidos por el Grupo de Seguimiento del Estudio (INIA, IPA, MGAP).
- c) La realización de un Taller Síntesis en donde participen referentes y autoridades sectoriales y que tenga como objetivo la identificación de posibles líneas de trabajo.

La secuencia y metodología de trabajo se presenta a continuación:



Nota: No se analizarán otros instrumentos de política que influyen mucho en el desarrollo productivo sectorial como: trazabilidad, carne con marca, sanidad, diferenciación de producto, apertura nuevos mercados, etc.

Es importante aclarar que el rol del equipo del CCU es el de recopilar y sistematizar información, realizar un documento base a partir de la acción anterior y facilitar el proceso de realización del taller.

ALGUNAS CONSTATAACIONES

A continuación se presentan un conjunto de «constataciones» emergentes del proceso de recopilación de antecedentes y entrevistas a informantes calificados.

§ Es necesario profundizar en el conocimiento de la diversidad existente al interior de la ganadería para lograr mayores impactos en la acción sobre los diversos segmentos y sus distintas necesidades.

Es ampliamente aceptado que existe una gran diversidad al interior de la ganadería extensiva, incluso dentro de los ganaderos familiares ubicados en zonas extensivas. Ello en parte debido a la existencia de ganaderos familiares en prácticamente todo el país, lo que determina que dichas diferencias se deban a muchos factores combinados de forma diversa. Por regiones con diferencias marcadas en recursos naturales; por sistemas productivos; por saberes, preferencias y aversión al riesgo del productor lo que hace que en cualquier región del país convivan sistemas ganaderos muy diversos en predios con características muy homogéneas; porque es una realidad muy importante a considerar en ganadería las distintas formas de pluriactividad en la familia que está al frente.

Estos factores y probablemente otros omitidos van a condicionar el método de trabajo adecuado para lograr un objetivo de desarrollo, las propuestas tecnológicas válidas deberán ser diversas así como la respuesta esperable a acciones de promoción y extensión realizadas desde el ámbito tanto público como privado.

§ El desarrollo ganadero es un proceso que debería tomarse en forma multi institucional. La articulación institucional es relativamente nueva con experiencias incipientes de trabajo. Resta todavía un proceso largo a realizar.

El modelo de co-innovación implica ver la realidad del productor ganadero familiar en su globalidad y la necesidad de atender una diversidad de factores que interactúan para que haya desarrollo, de tipo social, de infraestructura, económicos, aspiraciones y prioridades. IPA² e INIA³ aportan muchos elementos específicos al respecto.

Ello solo es posible en base a una adecuada articulación interinstitucional y desde la política pública hacerlo en forma interministerial a fin de considerar a la diversidad de temas y actores que debieran participar.

²En «FAMILIA Y CAMPO» y en «Determinantes de la sustentabilidad de los productores familiares criadores. Una aproximación interdisciplinaria con metodologías múltiples».

³En «DESARROLLO SOSTENIBLE DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN HORTÍCOLAS Y HORTÍCOLAGANADEROS FAMILIARES: UNA EXPERIENCIA DE CO-INNOVACIÓN», Jefe de proyecto S. Dogliotti.

A su vez este modelo de intervención lleva necesariamente a la descentralización y eventualmente regionalización del país como forma de poder aplicar políticas específicas, hechas a la medida de situaciones que son tan diversas.

§ **Existe consenso sobre el rol relevante de las organizaciones y estrategias asociativas de productores ganaderos como instrumentos de trabajo en los programas de extensión y transferencia tecnológica.**

Hay convencimiento general de que las organizaciones de productores juegan y deberían jugar un rol principal en cualquier propuesta de acción de extensión referida al sector. Se las ve claramente como un instrumento necesario por donde deberían pasar las políticas públicas para tener una amplia base territorial y llegada a los productores más necesitados. También son potencialmente claves para dar viabilidad a procesos de intensificación sustentable de la producción ganadera donde por vía de la prestación de servicios a sus asociados facilitan la adopción de ciertas tecnologías.

En la base de un modelo de co-innovación está la necesidad de una participación auténtica de todos los involucrados en el proceso y sin duda la forma de hacerlo posible en este caso es a través de organizaciones de base territorial que sean capaces de conocer demandas, aspiraciones, respuestas, opiniones, reacciones.

§ **Hay diferentes visiones (a veces antagónicas) respecto a cuál debería ser la estrategia principal para alcanzar el desarrollo productivo de la ganadería extensiva.**

Del análisis del material bibliográfico aportado por los distintos actores, surgen una cantidad de conocimientos y propuestas que muchas veces aparecen como antagónicas entre sí y absolutas en términos de ser la única respuesta posible a los desafíos de crecimiento y viabilidad de la producción ganadera.

Desde una mirada externa, el contar con diferentes opciones y respuestas es una fortaleza dado que permite tener respuestas diferenciales a las diversas realidades ganaderas. Bajo este punto de vista todas las propuestas son válidas y potencialmente complementarias.

El antagonismo planteado puede generar bloqueos en la adopción de las mismas y dificulta abordar el verdadero desafío planteado. Es necesario profundizar en el conocimiento y la pertinencia de su potencial aplicación en el marco de distintos modelos de trabajo adecuados a los diferentes sub sectores de ganaderos.

§ **No hay una posición única sobre si las mayores carencias se ubican en temas de acceso y adopción de tecnología o en cuestiones de generación y disponibilidad de tecnologías adecuadas.**

Ello de alguna forma genera mensajes diferentes y/o se plantea que hay carencias en todos los aspectos, lo que impide poner foco en alguno de ellos para avanzar.

El área donde la disponibilidad de conocimiento parece estar más relegada es el del campo natural, donde para muchos, atrás de un modelo promocionado por años de sustitución de especies nativas o introducción de especies, se avanzó poco en el conocimiento de la dinámica del campo y la productividad de las asociaciones de especies nativas. Tampoco acá hay unanimidad.

§ Dos puntos de vista para el énfasis de la política pública: ¿desde los objetivos del Estado o desde el ganadero familiar?

Se trata de un aspecto a profundizar dado que hay miradas diferentes emergentes de las prácticas y posicionamientos institucionales.

En nuestra opinión un primer aspecto sería definir cuál es el rol que corresponde a la institucionalidad agropecuaria vinculada al MGAP en un programa de desarrollo del sector, tomado como política pública agropecuaria.

Parece claro que la orientación de política pautada por el MGAP busca promover la intensificación sustentable de la ganadería (referido a sustentabilidad económica, social y ambiental) a través de la inserción en las cadenas de valor y en forma organizada como instrumento posible de lograr escala. En esta línea deberían priorizarse aspectos productivos -cuando van de la mano de mejoras en lo económico- sin dejar de tener en cuenta todos los otros aspectos ya mencionados que hacen al desarrollo, pero que no necesariamente son de responsabilidad exclusiva del MGAP ni prioritarios en algún caso.

Ello no debe verse como antagónico a mirar a la ruralidad como un todo, a necesidades y justificadas aspiraciones de los productores ganaderos familiares en otros aspectos, sino que son todos elementos complementarios en un programa de desarrollo rural donde se debería acordar cuál es el foco desde el MGAP y el de la institucionalidad pública asociada.

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

1. Si bien la mayoría de los actores reconoce que hay diversas ganaderías, se identifican pocas acciones que en su diseño y ejecución tengan en cuenta este elemento.

A pesar de compartirse la existencia e importancia de la diversidad de ganaderos extensivos existente -tanto en la información revisada como en las entrevistas realizadas (con una sola opinión discordante)- no se encuentran trabajos que permitan desentrañar esta realidad y realicen propuestas para distintos subsistemas más o menos homogéneos dentro de lo que catalogamos como ganaderos extensivos familiares.

El IPA avanza en este sentido buscando definir estrategias empresariales y refiere a cuatro tipologías de productores ganaderos⁴, que sería bueno analizarlas y ajustarlas a nivel de país. A la vez que identifica -en base a sistematización de casos de estudio- distintas estrategias de crecimiento aplicadas por productores ganaderos familiares en el país, sugiriendo la diferenciación en aquellos que priorizan estrategias de crecimiento, de aquellos que priorizan la seguridad en base a asegurar o mantener el ingreso.

Es necesario profundizar en una forma de investigación-acción participativa que permita proponer y mostrar caminos para la identificación de distintas tipologías que representen lo más certeramente posible al universo ganadero y las alternativas por donde debieran transitar de acuerdo a sus características socio-económicas.

2. Desafío de superar una mirada instrumental del rol de las organizaciones a una idea de aliadas estratégicas para el desarrollo (desafío mutuo).

Vemos necesario profundizar en un debate donde a partir de este supuesto se elaboren estrategias para que efectivamente las organizaciones de productores jueguen un rol de relevancia. Será necesario definir si ese rol es puramente instrumental por donde se propone ejecutar política pública o son socios estratégicos con quienes se definen políticas a ejecutar para el sector, donde debería quedar claramente acordado el rol a jugar en el diseño de proyectos y propuestas de estrategia. En cualquier opción demandará una apuesta a la madurez de las organizaciones locales y a la formación de dirigentes.

3. Necesidad de contar con una agenda elaborada en común. Que sea sustantiva en la acción de cada componente de la institucionalidad involucrada.

Debe reconocerse que hay un importante esfuerzo de articulación en los últimos 5 años, tanto a nivel general – Gabinete Productivo por ejemplo – como a nivel del MGAP en acciones en común con los Institutos vinculados y en acciones entre Institutos. Parece imprescindible profundizar este camino iniciado y generar las condiciones para que sea cada vez más importante.

La articulación se vuelve difícil cuando se está acostumbrado a trabajar por unidad operativa y hay metas, plazos, compromisos y presupuestos a cumplir; pero es absolutamente necesario si se pretende avanzar hacia un accionar en desarrollo rural como se pretende desde los documentos y entrevistas realizadas, acorde al modelo delineado.

⁴Cuatro tipologías propuestas por Levroux y colaboradores (2007): Sobrevivencia, acumulación patrimonial, optimización técnica, control máximo. En IPA - FAMILIA Y CAMPO – RESCATANDO ESTRATEGIAS DE ADOPCIÓN. PROYECTO INTEGRANDO CONOCIMIENTOS (PIC).

Para avanzar realmente es necesario que la articulación suponga cierta prioridad en los POA (Programas Operativos Anuales) u otras formas de planificación que utilice cada institución, de forma que esté previsto desde la formulación de los planes de acción; para que posteriormente la ejecución de lo planificado no sea una traba a la posibilidad de acciones articuladas.

Será necesario contar con una agenda elaborada en común; que sea sustantiva en la acción de cada componente de la institucionalidad involucrada. Referido a un programa de extensión, parece necesario acordar unos pocos aspectos prioritarios a trabajar ya sea por importantes, por urgentes o por el impacto esperado y acordar posteriormente el rol de cada uno para la obtención de los resultados previstos.

4. Necesidad de un rol de animación/ liderazgo para el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de la estrategia.

Por las dificultades ya reseñadas respecto a la articulación institucional y la conveniencia metodológica de conjugar esfuerzos para el diseño, ejecución y evaluación de programas de trabajo orientados al desarrollo del sector ganadero, parece necesario definir un rol de animación y liderazgo del proceso. Es claro que el MGAP es quien define la política y la orientación de la misma, pero operativamente un estamento o componente de la institucionalidad pública agropecuaria debe tener asignado ese rol.

5. Necesidad de acordar una estrategia de mediano y largo plazo.

La siguiente cita nos parece concluyente en relación al punto: *«La elaboración de políticas/programas diferenciados que impacten en forma efectiva en el desarrollo de la agricultura familiar debe ser diseñado con horizonte de largo plazo, en coherencia con el reto de desarrollo de la agricultura familiar en la región. Ello requiere de la construcción y coordinación de políticas y estrategias de largo aliento, que superen el horizonte de duración de los gobiernos y, por lo tanto, contribuya a fortalecer una visión de Estado sólida e integral»*⁵.

Cuando se analizan los principales antecedentes de programas y proyectos implementados en el país se puede ver que muchos de ellos no pasaron de ser experiencias piloto que no pudieron posteriormente ser adaptados/aplicados a nivel nacional. Esto plantea al menos tres tipos de restricciones/problemas:

- § El primero que no permiten efectivamente consolidar líneas de acción estratégicas en consonancia con los objetivos de política.
- § El segundo que no ayudan a dirimir cuáles pueden ser los enfoques e instrumentos más pertinentes.

⁵Nazif, 2009; Piñeiro, 2009; CEPAL/FAO/IICA, 2012.

§ Finalmente y más allá de sus beneficios y resultados para la población o sector objetivo, no resuelven el problema de la escala.

6. Necesidad de discutir diferentes modelos organizativos para la extensión y/o transferencia tecnológica. Supone también diferenciar acciones de difusión/información técnica, de las de capacitación y de asistencia técnica y extensión.

El «grupo de productores» aparece como la herramienta privilegiada en entrevistas, documentos y con referencia al éxito logrado de proyectos ejecutados. Compartimos que es un instrumento de aprendizaje muy apropiado para este sector de productores por una serie de características del propio modelo y de los ganaderos; pero entendemos que será necesario pensar y explorar una mayor diversidad de modelos de intervención que se adapten a las diferentes realidades principalmente a través de la red de organizaciones de productores existente en zonas ganaderas.

Por otra parte es necesario distinguir y alcanzar una conceptualización común de los diferentes tipos de acciones que se implementen en programas de este tipo. Por ejemplo:

- § El objetivo de brindar información tecnológica supone acciones en tipo, alcance y recursos diferentes a las de capacitar en innovaciones tecnológicas.
- § Proyectos que pretenden como resultado la adopción de tecnologías suponen la implementación de acciones diversas. Informar, capacitar y promover la adopción es un camino de complejidad creciente, que requiere planificar acciones totalmente diferentes y un compromiso institucional con el resultado de la acción y el efecto a nivel predial también creciente.

Esto normalmente no está claramente definido y lleva a evaluaciones incorrectas respecto al nivel de adopción tecnológica en ganadería.

Explorar una mayor diversidad de modelos de intervención, evaluando las fortalezas de cada uno en función de las características socio-económicas del público objetivo parece un camino necesario.

7. Políticas de subsidios deberían acordarse después de un profundo análisis. (impacto, forma, oportunidad, destino, beneficiarios, etc.).

Desde el Estado a través del MGAP se ha aplicado en los últimos años una fuerte política de apoyo a los ganaderos familiares en base a proyectos donde parcialmente se subsidian distintas inversiones prediales y asociativas, asistencia técnica, capacitación, organización.

Habiendo sido la principal herramienta de intervención como política diferencial para productores familiares, parece pertinente realizar un análisis de la experiencia generada y las lecciones aprendidas de su

aplicación. Esto parece clave a fin de acordar la mejor forma de hacerlo a futuro.

Es claro y casi unánime a nivel de los informantes calificados de que es pertinente y necesario utilizar este instrumento de política en programas de este tipo.

De las entrevistas realizadas surge en forma mayoritaria que debería estar más volcado hacia la asistencia técnica y capacitación; y ver la forma de que el apoyo pudiera ser diferencial por estrato de productores familiares - no solo por % de aporte propio en función del tamaño - sino también de acuerdo a una política de metas particulares para cada realidad y su vinculación con políticas públicas específicas.

En este sentido, una debilidad institucional es la carencia en la mayoría de los casos de una línea de base que permita una evaluación de los impactos de las ejecuciones que se realizan y las metas planteadas en los diferentes proyectos. Disponer de ese insumo para los ganaderos familiares en su conjunto, o por región agroecológica o mejor aún si pudiera ser para diferentes tipologías de la ganadería familiar, podría ser una buena base sobre la cual diseñar estrategias de acción bajo un modelo de co-innovación.

INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE DE LA GANADERÍA: Uruguay 2030

Bruno Ferraro, Bruno Lanfranco

David Kanter, José Bervejillo

Miguel Carriquiry, Rodrigo Saldías

María Eugenia Silva, Mario Mondelli

RESUMEN

La importancia económica, social y ambiental del sector ganadero cárnico fue determinante para que Uruguay sea el primer estudio de caso del Grupo 7 (Agricultura y sistemas alimentarios) del «Sustainable Development Solutions Network». El SDSN es una iniciativa de Naciones Unidas para el desarrollo y puesta en práctica de metas «post-milenio» para el desarrollo sostenible del planeta. Liderado por OPYPA e INIA, un equipo multistitucional y multidisciplinario diseñará un camino (tecnología, políticas públicas) que conduzca a la intensificación sostenible del sector. El objetivo es aumentar la productividad, extremando el cuidado de la calidad del medio ambiente, única forma posible de maximizar los beneficios económicos y sociales para el país. El enfoque metodológico se conoce como «backcasting». Permite establecer metas a futuro y los caminos viables para su obtención, sobre la base de las mejores alternativas tecnológicas disponibles, con el apoyo de opiniones de expertos, modelos de simulación y otras herramientas complementarias. Aunque el horizonte de análisis llega hasta 2050, el mayor foco y nivel de detalle abarca hasta 2030. Esto permitirá establecer metas más concretas y realizables, afectadas por un menor nivel de incertidumbre, lo cual facilita el logro de compromisos políticos e institucionales que aseguren su éxito.

BASES PARA UNA INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE DEL SECTOR AGROPECUARIO

El Uruguay tiene una clara vocación como productor de alimentos de calidad para el mundo y, por tanto, un papel a jugar en el desafío global que implica el crecimiento demográfico y la demanda mundial de alimentos durante las próximas décadas. A nivel de país, dicho desafío está ligado al establecimiento de metas ambiciosas pero realizables orientadas al logro de una intensifica-

ción sostenible de su producción agropecuaria. El camino tecnológico para transformar la base productiva del sector agropecuario debería establecerse de forma que cumpla con objetivos económicos, ambientales y sociales.

Esto es precisamente lo que se persigue con el proyecto «Intensificación sostenible del sector agropecuario: el camino al 2030». Conducido por un equipo multidisciplinario de la Oficina de Programación y Política Agropecuaria del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (OPYPA-MGAP), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y la participación de otras instituciones nacionales y extranjeras. El objetivo principal es contribuir al incremento sostenible de la producción de alimentos a nivel nacional generando herramientas de políticas públicas, tecnológicas, de investigación y de gestión del sistema de I+d+i asociado al sector agropecuario.

Al concluir su ejecución, se espera contar con una definición de metas de intensificación sostenible al año 2030, acompañadas de un conjunto de acciones necesarias para alcanzarlas, modeladas a través de sistemas dinámicos y validados por los tomadores de decisión más relevantes del sector agropecuario. En particular para el INIA, el proyecto permitirá orientar sus actividades de investigación y generación de tecnología en los próximos años.

LA ESTRATEGIA DEL PROYECTO EN EL MARCO DE LA INICIATIVA SDSN

La iniciativa SDSN (*Sustainable Development Solutions Network*) de Naciones Unidas surge directamente de su Secretario General, Ban Ki-Moon, con el interés de proporcionar un proceso global, independiente, abierto e incluyente para apoyar y ampliar la escala de resolución de problemas a nivel local, nacional y mundial. Las actividades del SDSN¹ se desarrollan a través de doce grupos temáticos. A cargo del Grupo 7 (*sustainable agriculture and food systems*) fue nombrado el Dr. Achim Dobermann, quien, en agosto de 2013, propuso a Uruguay como primer estudio de caso para el desarrollo de una «iniciativa de soluciones» (SDSN Solutions Initiative) cuya experiencia pudiera luego ser trasladada a otros casos.

Este estudio de caso constituye la plataforma sobre la que se diseñó y comenzó a ejecutarse el proyecto, con el objeto de delinear una vía de desarrollo sostenible para el sector agropecuario, SAIP por su sigla en inglés (*Sustainable Agricultural Intensification Pathway*). El modelo conceptual y el instrumental metodológico discutido y consensuado en el marco de esta iniciativa internacional aseguran consistencia y rigor técnico. Uruguay no es tan solo uno de los casos de estudio² sino que es el pionero, marcando el camino para la realización de este tipo de estudios a nivel internacional.

¹<http://unsdsn.org>

²Los otros dos son China y Reino Unido; Túnez encabeza la lista de candidatos como cuarto caso de estudio.

El proyecto se divide en cinco componentes, uno por cada sector o sistema de producción considerado: carne vacuna, lechería, arroz, agricultura de secano y forestal. El primer componente, ya en ejecución y foco de este artículo, es el sector de carne vacuna. La base conceptual desarrollada en este componente se aplicará, a modo general, en los restantes, teniendo en cuenta las particularidades y características distintivas de cada uno. Aunque el análisis, para el SDSN, llega hasta el año 2050, el proyecto nacional pone mayor foco en un horizonte temporal más cercano, 2030. Esto permite establecer metas más concretas y realizables, afectadas por un menor nivel de incertidumbre. A su vez, facilita el logro de compromisos políticos e institucionales que aseguren el éxito de los procesos de intensificación sostenible.

MÉTODOS DE ANÁLISIS Y ETAPAS DEL ESTUDIO PARA EL SECTOR GANADERO

El método general de análisis se encuentra descrito en un documento elaborado por el Grupo 7 del SDSN³. A grandes rasgos, consiste en el establecimiento de metas cuantificables a ser logradas en un determinado lapso temporal. El enfoque de análisis retrospectivo o «*backcasting*» considera que la obtención de una meta en un determinado período de tiempo T futuro puede ser vista como la consecuencia de acciones realizadas en el período inmediato anterior (T-1), partiendo de una situación a la que se arribó, a su vez, tras otra serie de acciones realizadas en el período precedente (T-2) y así sucesivamente hasta llegar al punto de partida. A través de un ejercicio regresivo, desde el futuro en que dichas metas se hicieron realidad hasta el presente, se identifican las acciones (políticas) necesarias y suficientes a ejecutarse en cada período intermedio entre el punto de inicio y la meta, para la consecución exitosa de las metas fijadas.

Por sí mismo, el «*backcasting*» no implica la utilización de un determinado modelo o técnica particular de análisis. Puede incluir diversos instrumentos y aproximaciones metodológicas, así como una variedad de técnicas de modelación, métodos de análisis cuanti y cualitativos, entrevistas o consultas a informantes calificados y otras herramientas de análisis empírico.

A los efectos prácticos y conceptuales, el proceso de intensificación sostenible puede verse como un problema de optimización multi-objetivo. El reto consiste en maximizar el flujo de beneficios económicos y sociales, al tiempo que se minimizan los impactos ambientales producidos por la actividad (emisiones de gases de efecto invernadero, pérdida de la biodiversidad, huella hídrica, pérdida de nutrientes y estructura del suelo), como forma de evitar la pérdida de capacidad productiva de los recursos. La hipótesis de trabajo establece la imposibilidad de maximizar los flujos que redundan en el desarro-

³«Concept and Methodological Note for a Solutions Initiative on National Transformation Pathways for Sustainable Agriculture and Food Systems». Thematic Group 7: Sustainable Agriculture and Food Systems of the Sustainable Development Solutions Network. Draft for further discussion. May 2014.

llo y bienestar de la sociedad, mediante una actividad insostenible en el mediano y largo plazo debido al deterioro de su propia capacidad productiva.

La implementación del proyecto involucra el desarrollo de actividades agrupadas arbitrariamente en tres grandes capítulos:

1. El camino recorrido. ¿Cómo se llegó a la situación actual?
2. Definición de las metas al 2030 y los caminos a recorrer para alcanzarlas.
3. Validación del camino de intensificación sostenible con los tomadores de decisión.

El análisis del camino recorrido se desarrolló sobre la base de revisión de la bibliografía disponible sobre el tema. Su importancia radica en que permite visualizar los efectos positivos o negativos que hayan podido tener las distintas políticas públicas, generales y sectoriales, así como otras condiciones micro y macroeconómicas internas y externas, en la evolución del sector ganadero vacuno. Es importante conocer cómo ha sido la respuesta y la resiliencia ante shocks temporarios y permanentes desde dentro y fuera del sector, a los efectos de anticipar cómo puede comportarse en el futuro. El análisis de los últimos 25 años de la ganadería uruguaya ofrece una muy buena observación a ese respecto.

La definición de metas al 2030 y los caminos de intensificación sostenible se llevó a cabo utilizando un enfoque de métodos mixtos, que combina esfuerzos de modelación y análisis de expertos de varias disciplinas (suelos y aguas, pasturas, nutrición, reproducción, genética, manejo, recursos ambientales, ecología y biodiversidad). Dentro de este camino se definieron dos niveles de modelación. El primer nivel supone la modelación del sistema ganadero a escala nacional. El segundo nivel implica una regionalización de la producción siguiendo varios criterios: suelos, pasturas, sistemas de producción y otros factores agroecológicos.

Para el análisis de la dimensión productiva se utilizó una adaptación de un modelo bioeconómico ganadero (Soares de Lima, 2009). Desarrollado originalmente como un modelo predial, el mismo se pudo adaptar con relativa facilidad a la escala regional y nacional. Utilizando la función de producción incluida en el modelo, se analizaron los caminos tecnológicos para alcanzar las metas de productividad fijadas. Tanto las metas, como los caminos tecnológicos y los coeficientes técnicos de base están siendo discutidos y validados con especialistas de referencia en distintas disciplinas (genética, reproducción, nutrición, etc.).

Paralelamente, se está llevando a cabo un proceso de consulta permanente con especialistas de diversas instituciones para evaluar y establecer metas ambientales ambiciosas, que aseguren la sostenibilidad de los procesos. A partir de estas consultas y de la revisión de la literatura disponible, se están incorporando ecuaciones y coeficientes que permiten modelar los aspectos ambientales, económicos y sociales al modelo productivo, en un proceso continuo de iteraciones, validación y retroalimentación del modelo.

Establecidas las metas para cada una de las dimensiones del problema y determinada su factibilidad técnica a través de la simulación y la opinión de los expertos, la segunda etapa finaliza con el diseño del camino de intensificación sostenible para el sector ganadero (SAIP) a través de una adaptación del enfoque de *backcasting* a las condiciones del estudio. El SAIP incluye una descripción de las condiciones requeridas para su implementación, haciendo especial énfasis en las políticas económicas, institucionales, tecnológicas y de investigación. La última etapa corresponde a la validación de todo el proceso por parte de los tomadores de decisión involucrados, lo cual puede llevar a correcciones y redefiniciones de las metas y del SAIP. Este proceso será liderado por el MGAP a través de OPYPA, a los efectos de establecer los compromisos que a nivel nacional y del sector ganadero se necesitan para el éxito de la iniciativa.

RESULTADOS PRELIMINARES

Por razones de espacio no es posible exhibir en detalle los resultados obtenidos hasta el momento ni tampoco los cálculos y las relaciones técnicas sobre los que están basados. A continuación se presentan los valores promedio de los parámetros más relevantes de la línea de base y del año meta (2030).

DIMENSIÓN PRODUCTIVA

Los avances efectuados en el proyecto se presentan con la advertencia de que son preliminares y sujetos a modificación a partir de un proceso que, como se explicó anteriormente, supone la continua validación, revisión y corrección de los mismos. Por otra parte, los resultados de la simulación se refieren exclusivamente al modelo a escala nacional. El equipo técnico ya tiene prácticamente definida la regionalización a utilizar y en este momento se está definiendo la línea de base para cada una.

En el Cuadro 1 se presentan los valores promedio para los principales parámetros utilizados en el modelo productivo, tanto de inicio (línea de base) como al final del período (año 2030). A partir de una producción de base estimada en 102 kg de peso vivo promedio de carne por hectárea y por año, se plantea una meta de 128 kg/ha/año para 2030. Como ya fuera advertido, el primer nivel de modelación del sistema ganadero vacuno se realizó a escala nacional, considerando toda el área ocupada por vacunos para producción de carne⁴ como un «predio» de ciclo completo («estancia país»).

Los movimientos y transacciones ocurridos dentro de ese predio país son de carácter endógeno. Las salidas del modelo (outputs) corresponden exclu-

⁴Se calculó en 11,1 millones de hectáreas; se excluyó el área ganadera ocupada por ovinos y el área lechera.

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

Cuadro 1. Valores promedio de los principales parámetros de la dimensión productiva -al presente y al 2030- y efecto acumulativo en la productividad del rodeo nacional.

Índices	Unidad	Año Base	Meta 2030
Producción anual de carne (peso vivo)	Kg/ha	102	128
Pasturas mejoradas	%	15.4	30.0
Suplementación alimenticia	Kg/ha	19	37
Edad de faena	Meses	38	25
Total vacas servidas	Millones de cabezas	4.1	4.4
Edad de primer entore menor a 2 años	%	50	100
Índice de preñez	%	72	83
Tasa de destete	%	67	76
Área de pastoreo bovino	Millones ha	11.1	11.1
Producción de carne (peso carcasa)	TMT	580	730
Exportación de carne (peso embarque)	TMT	400	540

Nota: los valores no son definitivos, pudiendo haber cambios tanto para la línea de base como para la meta.

sivamente al ganado vendido con destino a faena⁵ (novillos, vacas y vaquillonas) tanto para abasto como para exportación. Todas las hembras son producidas dentro del sistema. En el caso de los machos, la faena incluye novillos procedentes de rodeos lecheros (alrededor de 80 mil al año) que la estancia país «compra» desde fuera del sistema.

Las entradas del modelo (inputs) son las referidas a los niveles de alimentación. Tratándose de un sistema preponderantemente pastoril, sobre la base de campo natural, la línea de base supone la existencia de poco más de 1.8 millones de hectáreas (15,4%) de pasturas mejoradas (praderas convencionales, verdes anuales, coberturas) sobre el total de 11,1 millones de hectáreas de pastoreo con vacunos. En el sistema actual, los terneros se suplementan durante su primer invierno (tres meses) a razón de 330 gramos diarios para las hembras y 500 gramos para los machos.

En líneas generales, el crecimiento en la producción previsto para 2030 se realiza a través de un incremento del área mejorada del 15,4% actual a 30% y un aumento al doble en los niveles de suplementación de terneros. El primer punto daría lugar a un área total de 3,24 millones de hectáreas mejoradas para 2030. Este incremento (78,6%) se llevaría a cabo fundamentalmente a través de coberturas⁶. Aparte de los beneficios aportados por la inclusión de leguminosas sobre la calidad de la dieta animal, la fijación simbiótica de nitrógeno (N) trae aparejado otra serie de ventajas asociadas a los efectos ambientales.

⁵En principio no se consideró como salida a la exportación en pie ni la faena de categorías de manufactura.

⁶Incorporación de leguminosas como Lotus Rincón al campo natural, sin remoción de tapiz.

Un incremento de N en el suelo y una reducción en las pérdidas del mismo, impulsa el crecimiento de gramíneas y al incremento del carbono (C) secuestrado por el sistema. Todo esto, a su vez, se traduce en mejoras en la nutrición animal, acelerando las tasas de crecimiento y en la eficiencia de conversión de alimento a músculo, con una consecuente reducción en las emisiones de metano por kilogramo de peso vivo producido.

El segundo punto, pondría dichos niveles en 660 gramos diarios para las hembras y 1 kilogramo diario para los machos. Esto involucra la integración a la dieta de una serie de vitaminas, aminoácidos, ácidos grasos y minerales que normalmente no están presentes en cantidad suficiente en la dieta pastoril. Acompañados de prácticas de manejo adecuadas, tanto del ganado como de las pasturas, estos nuevos niveles nutricionales derivan en el aumento de producción proyectado.

Así, se prevé un incremento de los vientres en etapa reproductiva (vacas de cría), de los actuales 4,1 millones a 4,4 millones de vacas. Se espera, además, una mejora de la edad de entore. Del actual 50% de entore de vaquillonas a los 2 años se pasa a un 100%. Para la tasa de destete se espera un incremento del promedio actual de 67% a un promedio de 76% en 2030. La edad promedio de faena en los machos, de 38 meses en el momento actual, pasa a 25 meses en 2030. El efecto en la eficiencia de producción permite que la faena total aumente 26% pasando de 580 a 730 TMT en el período de 15 años, con solo un muy leve incremento en el total de existencias bovinas, de 11 a 11,2 millones.

Dos restricciones se establecieron a priori. La primera, fue el mantenimiento del área total de pastoreo vacuno, en las 11,1 millones de hectáreas existentes en la actualidad. La segunda fue la proporción de novillos terminados a corral, establecida en 10% del total de novillos faenados anualmente. El objetivo de ambas fue, por un lado, mantener el sistema dentro de algunos umbrales básicos de sostenibilidad a nivel internacional. A nivel global, el incremento del área ganadera o del área agrícola muchas veces va asociado a la deforestación de áreas naturales. Si bien esa no es la situación de Uruguay, el mantenimiento, al menos en principio⁷, del área ganadera en los niveles actuales permite trabajar con mayor facilidad en el estudio de caso dentro del marco del SDSN. Cabe recordar que, tanto los valores de base como las metas, todavía están en fase de validación, crítica y corrección continua, por parte del equipo técnico y de los distintos especialistas, a la luz de los resultados que se van obteniendo y en términos de su consistencia, representatividad, factibilidad, etc.

Dimensión económica

El modelo ganadero (Soares de Lima, 2009), diseñado originalmente como un modelo predial, tiene incorporada la dimensión económica, la cual está en

⁷Este supuesto puede ser levantado para considerar un aumento neto del área ganadera a través de la recuperación de algunas áreas de las que fue desplazada por la agricultura (soja).

proceso de adaptación para su utilización en las escalas regional y nacional. De todos modos, su alcance sigue siendo «predial», es decir, no incorpora los impactos económicos a lo largo de la cadena de valor. Para hacer posible esto, se está adaptando un modelo que aplica el enfoque conocido como matriz de análisis de políticas, MAP adaptado por Rava, Ferraro y Lanfranco (2012) para medir los niveles de competitividad de la cadena cárnica en Uruguay. Este modelo fue diseñado para calcular los ingresos, costos y beneficios para la cadena de valor en su totalidad y para los distintos eslabones que la componen. En la fase primaria utiliza justamente una aproximación de «estancia país» que puede ser empleado tanto a nivel regional como nacional. Todavía no están disponibles los primeros resultados del corrimiento de este modelo para el sistema delineado en este estudio.

Dimensión ambiental

En líneas generales, se fijaron las metas para tres tópicos relacionados con el medio ambiente, particularmente importantes para el sector ganadero vacuno de Uruguay: huella de carbono, diversidad biológica y pérdida de nitrógeno (N), las que se presentan en el Cuadro 2. Otros tópicos importantes relativos al medio ambiente que se relacionan con la producción ganadera son el uso y contaminación de agua y la erosión de los suelos, los que serán incluidos a nivel de todo el sector agropecuario y no solo del ganadero.

Cuadro 2. Valores de línea de base y metas 2030 para tres tópicos ambientales relevantes para el sector ganadero uruguayo.

Tópicos	Unidad	Base 2014	Meta 2030
Huella de carbono	kg CO ₂ /kg PV	21	15
Pérdida de biodiversidad	(millón ha)	11.1	11.1
Pérdida de nitrógeno	kg N/kg PV	66	48

Las metas para el sector relacionadas a las emisiones de carbono se determinaron por unidad animal (kilogramos de peso vivo) y por unidad de área (hectárea). Ambas unidades son relevantes. La primera es una medida de intensidad de las emisiones mientras que la segunda captura lo que ocurre con los niveles absolutos de las emisiones. Utilizando Picasso *et al.* (2014) se estimó la huella de carbono en 21 kg CO₂ por kg de peso vivo (PV) por año, o 2.295 kg CO₂ estimado por hectárea por año. La meta 2030 para cada una de estas medidas es de 15,3 kg CO₂/kg PV/año y 1.780 kg CO₂/ha/año, respectivamente.

La estrategia para para el logro de estas metas combina: (a) una reducción de las emisiones de óxido de nitrógeno (N₂O), (b) un aumento de la superficie de pasturas mejoradas en base a leguminosas, y (c) un aumento del número de árboles plantados para sombra y abrigo. El efecto combinado de estas tres acciones implica una reducción de los gases de efecto invernadero del orden de 7 millones de toneladas de CO₂ al año. Esto equivale al 30% de las

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

emisiones producidas por todo el sector agropecuario nacional en 2012, según datos publicados por FAO⁸, que estimaron dicha cifra en 23,9 millones.

A escala global, la meta para diversidad biológica es la más simple en términos de medición y estrategia. La meta es mantener la superficie dedicada a producción de carne vacuna en sus niveles actuales al 2030. Los 11,1 millones de hectáreas de pastoreo se mantienen sin mayor cambio durante este periodo. Este objetivo está directamente inspirado como una de las metas de desarrollo sostenible –SDG en su sigla en inglés (*Sustainable Development Goals*)– propuestas para la agricultura⁹ (SDSN, 2013). De todos modos, el equipo del proyecto se plantea la definición de otras metas más acordes y relevantes para la escala nacional.

En relación al nitrógeno (N) propiamente dicho, las metas se manejan en términos de pérdidas por animal (kg de peso vivo) y por superficie pastoreada con vacunos (hectárea). Para la huella de nitrógeno, la pérdida actual se estima en 66 kg de N por kg de peso vivo y por año o, alternativamente, en 7,3 kg/ha/año. En forma correspondiente, las metas para 2030 fueron establecidas en 48 kg de N perdido/kg PV/año y 6,3 kg/ha/año. La estrategia combinada planteada para la obtención de estas metas incluye: (a) reducción en la producción de estiércol a través de aumentos en la eficiencia de conversión de alimento a músculo por vía genética y por reducción en la edad promedio del rodeo, (b) uso de N inhibidores (tanto de nitrificación como de ureasa), (c) mejoramiento de la digestibilidad del alimento a través de un aumento en la proporción de pasturas mejoradas en la dieta animal.

Por último, el fósforo (P) es también un elemento importante cuando ocurren desbalances de nutrientes en la producción ganadera y genera su propio conjunto de impactos ambientales. Aunque se han identificado diversas estrategias para reducir la contaminación por P de la ganadería, el equipo técnico consideró que las mismas adquieren mayor sentido en sistemas de producción más intensiva, en particular con corrales, que en Uruguay constituyen sólo una pequeña parte del sector (Sutton *et al.* 2013). Por lo tanto, las posibles estrategias de mitigación para P no se consideran directamente en el diseño de la SAIP para la carne, aunque se tendrán en cuenta para el análisis de todo el sector agropecuario.

⁸<http://faostat3.fao.org/home/E>.

⁹Se propone un cese total de conversión de bosques en tierras de cultivo o ganadería, para el año 2030.

BIBLIOGRAFÍA

- INAC.** 2015. Instituto Nacional de Carnes. *Publicaciones estadísticas*. <http://www.inac.gub.uy/innovaportal/v/1058/10/innova.front/publicaciones-estadisticas>. Último acceso: Jun 4, 2015.
- LANFRANCO, B.; RAVA, C.** 2014. *Los cambios en los patrones de consumo de carnes en el mercado interno*. INIA Serie Técnica 218. Montevideo: 76 pp.
- LANFRANCO, B.; HELGUERA, L.** 2006. «Óptimo técnico y económico, diversificación, costos ocultos y los estímulos para mejorar los proceos en la ganadería nacional.» *Revista INIA*. Núm. 8 (Set.): 2-5.
- PICASSO, V.D.; MODERNEI, P.D.; BECOÑA, G.; SALVO, L.; GUTIÉRREZ, L.; ASTIGARRAGA, L.** 2014. «Sustainability of meat production beyond carbon footprint; a synthesis of case studies from grazing systems in Uruguay.» *Meat Science*, 98: 346-354.
- PNUMA.** 2014. *Hacia una economía verde en Uruguay: condiciones favorables y oportunidades*. Documento de Síntesis: 42 pp.
- RAVA, C.; FERRARO, B.; LANFRANCO, B.** 2012. *Competitividad y transferencias en la cadena cárnica bovina en Uruguay*. INIA Serie Técnica 198. Montevideo: 42 pp.
- ROHNER, C.** 2010. *Análisis de las variables de crecimiento de la ganadería en el Uruguay en los últimos 40 años*. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Montevideo.
- SOARES DE LIMA, J.M.** 2009. *Modelo bioeconómico para la evaluación del impacto de la genética y otras variables sobre la cadena cárnica vacuna en Uruguay*. Tesis doctoral. Departamento de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
- SDSN.** 2014. *Concept and methodological note for a solutions initiative on national transformation pathways for sustainable agriculture and food systems*. Thematic Group 7: Sustainable Agriculture and Food Systems of the Sustainable Development Solutions Network.
- SDSN** 2013. *Solutions for Sustainable Agriculture and Food Systems: Technical Report for the post-2015 Development Agenda*. Thematic Group 7: Sustainable Agriculture and Food Systems of the Sustainable Development Solutions Network.

AGRICULTURA SOSTENIBLE: la experiencia de Nueva Zelanda y las lecciones aprendidas

Liz Wedderburn

RESUMEN

The New Zealand Ministry for Primary Industries has the target of doubling primary sector exports by 2025. Over the last twenty years the number of dairy cows in New Zealand has almost doubled from 2.4 to 4.6 million. The trend is to move to less but larger herds and to expand, i.e. 101% increase in dairying in the South Island. This has resulted in a decrease in sheep and beef numbers as this sector moves to support dairying through wintering dairy cows. There has also been an increase in inputs such as supplements, irrigation and nitrogen fertiliser.

There has been increasing community concern for the deterioration of New Zealand's waterways caused from diffuse sources of agriculture contaminants (Nitrogen, Phosphorus, sediment and faecal bacteria). In response the Government has introduced a National Policy Statement for Freshwater Management that directs Regional Government (Councils) to set and manage water limits. The cumulative effect of contaminants is measured at the catchment level and the load entering is allocated back onto the land. This has immediate implications for on-farm contaminant discharge with farms being allocated a nutrient discharge allowance that they must farm within or face having to apply for consent to farm. Community Collaborative processes are used to enable all sections of the community and primary production sectors to work towards a common pragmatic yet effective package of solutions to set and manage to targets. Science has a role in providing technologies and tools to apply on-farm to mitigate the loss of contaminants. However there is no silver bullet and many of the changes required are beyond what is currently available. There is a need to design new farm systems with a focus on profitability and value. For this to occur will require greater partnership between the primary production land based sectors, local communities and government, with science informing future systems and transition pathways.

La intensificación de la producción primaria está orientada a la necesidad de producir más alimentos en una menor superficie, previendo de acuerdo a las proyecciones, un aumento de la población mundial a 9,6 billones de personas en el 2050. Sin duda este crecimiento de la producción, con un uso creciente de insumos, tiene impactos en los ecosistemas adyacentes, por ejemplo, en la calidad del agua y en el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. A nivel global existe un acuerdo que este aumento en la producción de alimentos debe ocurrir con un bajo impacto ambiental; de esa forma, la eficiencia en el uso de recursos y la intensificación sostenible son enfoques promocionados para lograr este objetivo.

El Ministerio de Industrias Primarias de Nueva Zelanda se ha propuesto el objetivo de duplicar las exportaciones del sector primario en 2025. Para ayudar a alcanzar este objetivo, se desea promover el uso del agua, creando un fondo de inversión para sistemas de riego. El gobierno está también consciente del posible impacto perjudicial de esta intensificación, en particular sobre la calidad del agua, por lo cual el Ministerio de Medio Ambiente tiene la función de implementar una política nacional para la gestión del agua dulce.

En los últimos veinte años el número de vacas lecheras en Nueva Zelanda casi se ha duplicado desde 2,4 a 4,6 millones. La tendencia es ir hacia explotaciones con rodeos más grandes; a su vez esta expansión de la lechería se ha producido mayormente en la isla sur (101%). Esto ha resultado en una disminución en el número de ovinos y vacunos de carne. Este cambio de sistemas productivos ha determinado un incremento en el uso de insumos como suplementos, fertilizantes nitrogenados y el uso de riego.

Esto ha aumentado la preocupación de la comunidad por el deterioro de las vías navegables de Nueva Zelanda causadas por fuentes difusas de contaminantes de la agricultura (nitrógeno, fósforo, sedimentos y bacterias fecales). En respuesta a esta preocupación, el gobierno ha presentado una declaración de política nacional para la gestión de agua dulce que dirige el Gobierno Regional (a través de consejos) para establecer y controlar indicadores de calidad de agua. Se mide el efecto acumulativo de los contaminantes en la cuenca y la entrada es monitoreada según el área de la explotación. Esto tiene implicancias para la descarga de contaminantes desde el predio, ya que existen ciertos límites de tolerancia que se deben respetar.

Se concretaron procesos colaborativos en las comunidades para permitir que todos los sectores, tanto de la sociedad como de la producción primaria, puedan avanzar en una propuesta común, en la búsqueda de soluciones para establecer y gestionar objetivos de calidad de agua. Estos procesos pueden tomar de nueve meses a un año para identificar objetivos de calidad de agua, de forma que el consejo regional pueda definir políticas. Estas recomendaciones se basan en los valores que las comunidades pretenden de sus ríos, así como las que figuran en el marco nacional de objetivos, es decir, salud del ecosistema y la salud humana.

El uso del suelo que reduzca la carga de contaminantes en el agua para que se cumplan los valores definidos por la comunidad, se alimenta a través de predicciones sobre consecuencias económicas, sociales y culturales estableciendo las compensaciones necesarias para ser manejado. En las deliberaciones de la comunidad se informa sobre la tasa y dirección del cambio de uso de suelo, el que es monitoreado para evaluar si es aceptable para la comunidad. Estos procesos exigen una consistente información tecnológica y científica para informar a las comunidades, aportando elementos para la toma de decisiones.

La ciencia tiene un papel en la provisión de tecnologías y herramientas para aplicar en los predios para mitigar la contaminación. Existe una diversidad de información sobre estrategias de mitigación que están disponibles para los productores, incluyendo: gestión de buenas prácticas, por ejemplo cantidad, distribución y colocación del fertilizante; acceso limitado al pastoreo en épocas de alta precipitación; gestión de zonas críticas, por ejemplo, el 80% del sedimento puede generarse desde el 20% del área. Esta información ofrece opciones a los agricultores para que puedan decidir lo que mejor ajusta a su sistema productivo. El hecho de que la política está basada en «efectos» en lugar de en entrada de insumos al sistema, permite a los agricultores una mayor flexibilidad y da más espacio a la innovación, en lugar de tener que seguir una receta prescripta.

El costo financiero de la implementación de estas políticas de mitigación también se tiene en cuenta cuando se comparte información con los agricultores. Sin embargo, no hay ninguna receta y por lo tanto es importante realizar un enfoque conjunto de los sistemas agrícolas. Un soporte interesante es la herramienta «Overseer» que se utiliza para calcular un presupuesto de nutrientes a escala del predio y también se ha utilizado para medir la descarga de nutrientes proveniente del predio, para definir subsidios por parte de los consejos regionales. Esta herramienta puede ayudar a los agricultores a entender la «filtración» de su actual sistema y poner a prueba la eficacia de las prácticas de mitigación antes de aplicarlas.

Además de poner foco en las mitigaciones ambientales también se debe atender a la eficiencia de producción como un medio para reducir las emisiones. Por ejemplo, en predios lecheros de Canterbury, se logró reducir las emisiones de N a través de una mayor ganancia genética de los animales, mejora en la productividad de la pastura y en su aprovechamiento, uso más eficiente del fertilizante nitrogenado.

El sector ovino proporciona otro ejemplo de cómo se pueden obtener ganancias en productividad sin aumentar el stock. De hecho, el número de ovejas ha caído en un 44% desde 1990, sin embargo aumentó un 25% el porcentaje de parición y también se incrementó el peso de la canal y el rendimiento, lo que se tradujo en un aumento en la producción de carne ovina de 72% en la zona montañosa (hill country) del país (Mackay *et al.* 2011). Este

aumento de la productividad ha ocurrido con una huella ambiental menor. Esta disminución medida por kg de N lixiviado por kg de carne y fibra producida se justifica por dos factores: 1) mayor proporción del alimento producido en primavera y verano es consumido por animales jóvenes, en crecimiento, y se convierte en producto vendible antes de la llegada del otoño- invierno; 2) se entra al invierno con menor cantidad de peso vivo por unidad de producto vendido, reduciendo las pérdidas de N. Esto demuestra que existe un potencial para mejorar la eficiencia que merece explorarse.

Existe la necesidad de proporcionar información que permita el diseño de nuevos sistemas de explotación, con un enfoque en la rentabilidad dentro de los límites ambientales. Para ello se requiere de mayor colaboración entre los sectores de la producción primaria, las comunidades locales y del gobierno, en base a información científica para ir definiendo las vías de transición hacia los futuros sistemas.

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA: USO DE RECURSOS Y GESTIÓN AMBIENTAL EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL*

Stewart Ledgard

RESUMEN

Life Cycle Assessment (LCA) is a useful tool for evaluating whole-system resource use and environmental efficiency of agricultural products (e.g. meat, wool, milk). It is being used for eco-labelling of products in supermarkets in some countries and in Europe there is currently focus on defining agreed methods for Product Environmental Footprinting. LCA is mainly used to evaluate the resource use (energy, water, nutrients, land, biodiversity) and environmental emissions (climate change, eutrophication of waterways, human health, ecotoxicity etc.) throughout the life cycle of a product from the extraction of raw materials, to the farm, processing, transportation, consumer and waste stages. It enables 'hot-spots' and trade-offs to be identified. Our research in beef and dairy systems has shown that for most indicators, the farm stage dominates (60-80% of total). Current research in New Zealand indicates that dairy farms that have intensified by increasing stocking rate using nitrogen fertiliser and brought-in feeds have increased environmental emissions per hectare and per kg of product. Similarly, limited research on beef and sheep farm systems has indicated that the use of forage crops on-farm can increase production, but the ability to increase environmental efficiency (emissions per kg product) with intensification requires significant increases in animal productivity, e.g. faster growth or heavier live-weights of animals finished for sale.

ANTECEDENTES

El aumento de la población mundial a más de nueve mil millones de personas previsto para el año 2050 pone de relieve una futura demanda cada vez mayor de alimentos, todos ellos extraídos del recurso tierra. Además de esta necesidad de aumentar la producción agropecuaria hay cada vez más conciencia y preocupación en los países desarrollados con respecto al uso

*Aunque se han realizado todos los esfuerzos razonables para asegurar la precisión de las investigaciones y la información contenida en el presente informe, AgResearch realiza en forma expresa un descargo de toda responsabilidad contingente o que de otro modo pudiera surgir en relación con el uso de dicha información.

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

insaciable de recursos no renovables (por ejemplo, combustibles fósiles, minerales, etc.) y los impactos de la agricultura sobre el medio ambiente. Hay factores que contribuyen a la utilización de los recursos y las emisiones al medio ambiente en todas las fases de la cadena de suministro.

El análisis de ciclo de vida (ACV) es una herramienta clave para evaluar la eficiencia ambiental de todo el sistema. Permite la evaluación de los aportes de recursos y las emisiones al medio ambiente en todo el ciclo de vida del producto, por lo tanto permite identificar los puntos de mayor impacto y definir las opciones de mejora más efectivas. Comienza con la extracción de materias primas y abarca todos los aspectos de procesamiento y transporte. La Figura 1 es un ejemplo de las diversas etapas del ciclo de vida de la carne vacuna que incluye las fases de consumo final y residuos, es decir, "desde la cuna a la tumba" [diversos estudios de productos agropecuarios se han limitado a las fases "de la cuna a la salida del establecimiento", esos ejemplos se analizan más adelante].

Las grandes cadenas de supermercados en el Reino Unido fueron las primeras en considerar el etiquetado de productos con información sobre las potenciales emisiones al medio ambiente, en particular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de cada producto, es decir, la huella de carbono del producto. Esto se ha extendido a muchos otros países, Francia y Corea del Sur han propuesto el etiquetado obligatorio de todos los productos en los supermercados. En la actualidad, la Comisión Europea está apoyando un programa para definir métodos para la cuantificación de la huella ambiental de los productos, incluyendo las carnes rojas. Esto abarca una variedad de usos de diferentes recursos y categorías de impacto ambiental de emisiones (por ejemplo, agotamiento de recursos, cambio climático, acidificación, eutrofización, ecotoxicidad). Una ventaja de evaluar múltiples categorías de

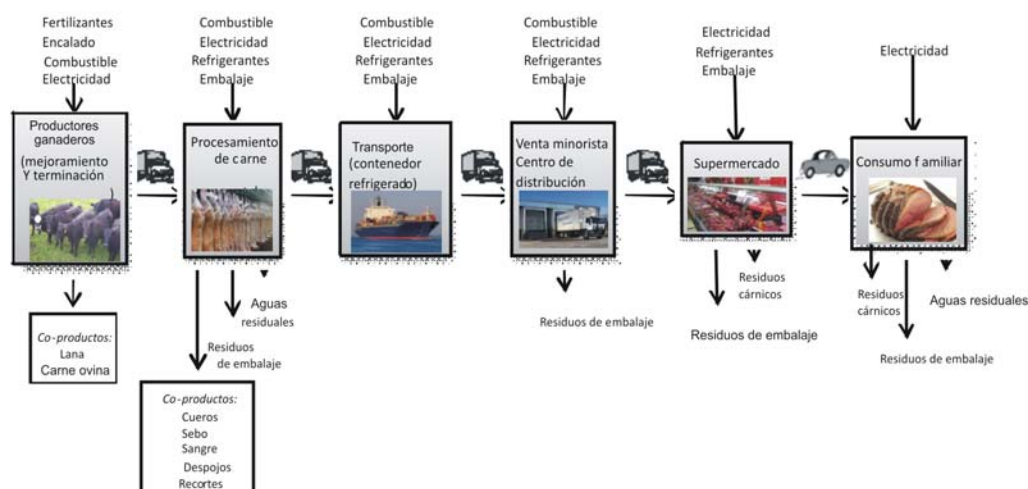


Figura 1. Representación de las distintas etapas del análisis del ciclo de vida de la carne vacuna que muestra los principales insumos, productos y co-productos.

impacto ambiental es que es posible identificar cualquier "intercambio de contaminación" al analizar opciones de producción de nuevos productos o sistemas, por ejemplo, la reducción de un impacto puede traducirse en el aumento de otros. Sin embargo, hasta la fecha ha habido pocos estudios relacionados con sistemas de producción ganadera que incluyan emisiones ambientales diferentes a las emisiones de GEI. Por lo tanto, el resto de este artículo se refiere a los datos de la huella de carbono de la producción de carne vacuna.

HUELLA DE CARBONO DE CARNE VACUNA DE NUEVA ZELANDA QUE SE CONSUME EN LOS ESTADOS UNIDOS

Se realizó un ACV para determinar la huella de carbono de la carne vacuna promedio de Nueva Zelanda producida en establecimientos en todo el país, procesada en frigoríficos de Nueva Zelanda y enviada a la costa oeste de los Estados Unidos. Se definió como unidad funcional un kilogramo de carne en fase industrial, transportada a lo largo de la cadena de frío, picada y consumida en un restaurante de comida rápida en los Estados Unidos. La huella de carbono fue de 18 kg de CO₂ - equivalente/kg de carne a lo largo del ciclo de vida. La Figura 2 muestra un desglose de las fases y los factores que

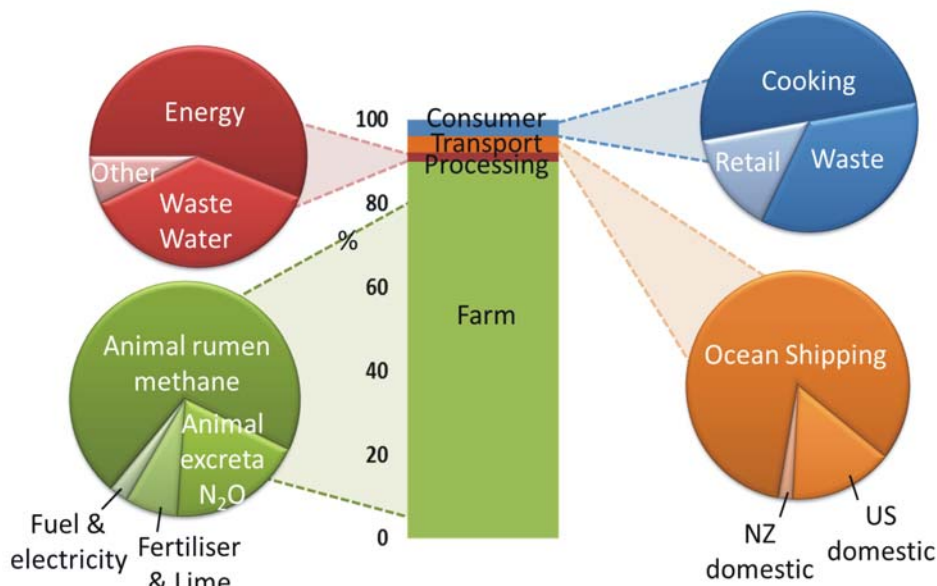


Figura 2. Contribución de las fases de producción, procesamiento, transporte/almacenamiento y consumo al total de la huella de carbono de carne industrializada en Nueva Zelanda y exportada a los Estados Unidos. Los gráficos circulares muestran un desglose de las principales fuentes de emisiones de GEI dentro de cada fase.

Traducción de texto no editable Energy: Energía; Waste water: Agua residuales; Other: Otros; Consumer: Consumo; Transport: Transporte; Processing: Procesamiento; Farm: Establecimiento; Cooking: Cocción; Waste: Residuos; Retail: Venta minorista; Animal rumen methane: Metano de fermentación ruminal; Animal excreta N₂O: N₂O de la excreta animal; Fertiliser & Lime: Fertilizantes y encalado; Fuel & Electricity: Combustibles y electricidad; Ocean shipping: Transporte marítimo; NZ domestic: Interno Nueva Zelanda; US domestic: Interno Estados Unidos

contribuyen. La misma indica que más del 80 % de la huella de carbono proviene de la fase de producción, siendo la principal fuente de emisiones de GEI el metano de la fermentación ruminal y el óxido nitroso de la excreta. El procesamiento de la carne dio cuenta de solo el 2 % de la huella de carbono, principalmente por la energía usada para calentamiento de agua, limpieza y refrigeración/congelación de la carne. Las etapas de transporte (principalmente transporte marítimo) y consumo (principalmente cocción y emisiones de residuos) constituyen aproximadamente 4 % y 3 % de la huella de carbono, respectivamente. La carne vacuna se basa en un promedio de ganado derivado de sistemas ganaderos tradicionales y de vacas lecheras faenadas, presentando esto último la menor huella de carbono por kg de carne (ya que la mayoría de las emisiones de GEI de vacas lecheras se atribuyen a la producción de leche).

CAMBIOS EN LA HUELLA DE CARBONO DE LA CARNE VACUNA DE NUEVA ZELANDA DESDE LA FASE DE PRODUCCIÓN VERIFICADOS EN EL TIEMPO

La Figura 3 muestra una estimación de la media de emisiones de gases de efecto invernadero por kg de peso vivo (PV) en el tiempo total de producción de carne vacuna de Nueva Zelanda en la fase "de la cuna a la salida del establecimiento". Hay una pequeña disminución en las emisiones con el tiempo asociada en parte con una mayor eficiencia de los establecimientos agropecuarios en cuanto a la productividad de la carne vacuna y en parte a un aumento de la contribución relativa de la faena de vacas lecheras de descarte

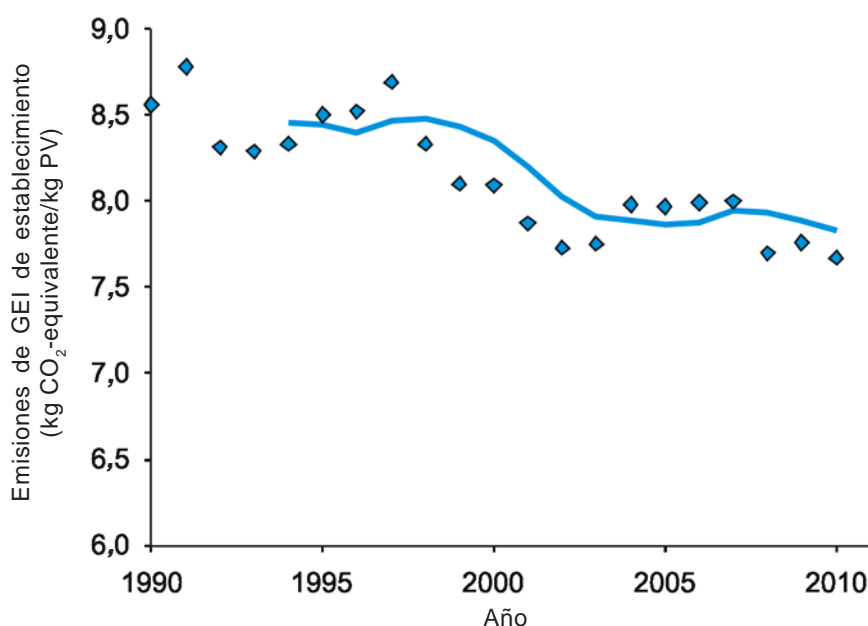


Figura 3. Media de emisiones de gases de efecto invernadero (en CO₂-equivalente solo a la salida del establecimiento) por kg de peso vivo (PV) de promedio de producción de carne vacuna en Nueva Zelanda.

que se asocia con el incremento del rodeo lechero en Nueva Zelanda. En la práctica, la industria de la carne ovina en Nueva Zelanda ha mostrado un mayor aumento de la eficiencia (disminución de más del 2 % anual en la huella de carbono de la carne ovina) que la industria de la carne vacuna, debido a que la productividad animal ha aumentado sustancialmente con el correr del tiempo por el mayor porcentaje de parición y el mayor peso final de los corderos.

EFFECTOS DE LA INTENSIFICACIÓN DE LAS EMISIONES AL MEDIO AMBIENTE

Una reciente evaluación de la intensificación de la producción de ganado lechero en Nueva Zelanda mediante el aumento de la producción de leche por hectárea (asociado en gran medida al mayor uso de alimentos complementarios) mostró un aumento en las emisiones de GEI por hectárea y por kg de extracto seco lácteo (Figura 4). La comparación con datos similares de establecimientos franceses mostró un descenso de las emisiones de GEI/kg de extracto seco lácteo con la intensificación. La diferencia principal fue que los establecimientos más intensivos de Francia mostraron un mayor aumento de la productividad asociado a una disminución de la carga animal (cabezas de ganado por hectárea) y a un mayor aumento de la producción por vaca que en los establecimientos de Nueva Zelanda. Ese gran aumento de la eficiencia fue necesario para contrarrestar las emisiones adicionales de GEI relacionadas con la producción, la cosecha y la administración del alimento adicional.

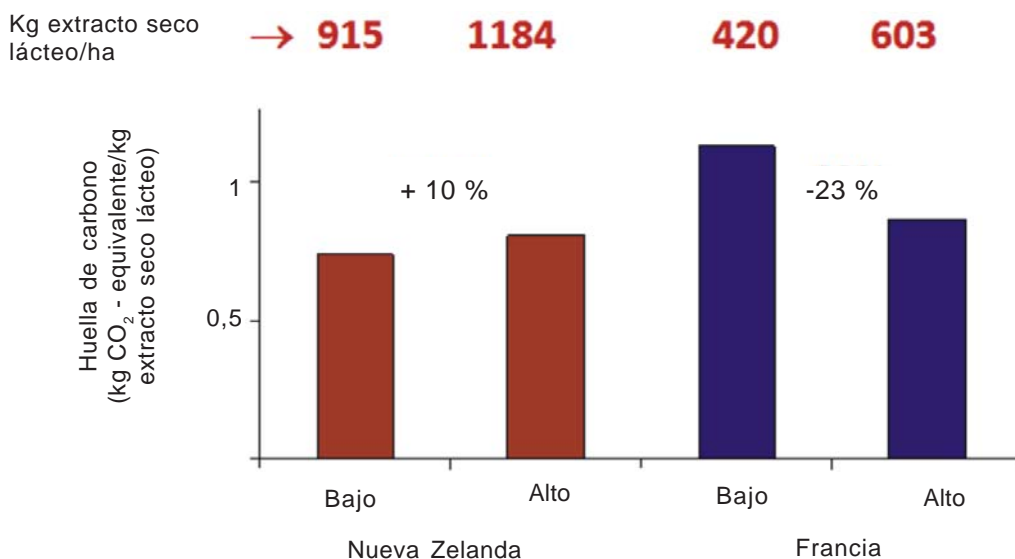


Figura 4. Efectos de la intensificación de los establecimientos lecheros, lograda en gran medida a través del aumento (de bajo a alto) en el aporte de forraje (alimentos complementarios en Nueva Zelanda o área de maíz en el propio establecimiento en Francia). Los datos corresponden a establecimientos relevados.

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

La modelación mostró un aumento de la lixiviación del nitrógeno por hectárea y por kilogramo de extracto seco lácteo tanto en los establecimientos neocelandeses como en los franceses. En la práctica, en general se necesita un gran aumento de la eficiencia y el uso de prácticas de mitigación para evitar el aumento de la lixiviación del nitrógeno por la intensificación.

Se estudió la intensificación del ganado en un establecimiento de producción bovina y ovina en las tierras altas de Nueva Zelanda modelando (mediante modelos Farmax y un modelo de ACV) los efectos de un cultivo de invierno del género Brassica para proporcionar más alimento al ganado, para aumentar el número de cabezas y la producción (Cuadro 1). Este estudio mostró un aumento de 11 % en el peso vivo del ganado vendido/ha, pero pocos cambios en la rentabilidad y un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero/ha. Aunque el peso vivo de carne vacuna vendido por hectárea se incrementó y hubo un pequeño aumento en la productividad ganadera, el aumento de las emisiones de GEI asociadas al cultivo de Brassica contrarrestó con creces la mayor producción en peso vivo, registrándose un aumento del 1 % en la huella de carbono/kg de PV vendido.

Cuadro 1. Efecto de la inclusión de un cultivo de invierno del género Brassica en un establecimiento de las tierras altas de Nueva Zelanda en el aumento de la producción ganadera y las emisiones de GEI.

	Sin cultivo	+ cultivo de invierno (8 ha)	
Peso vivo vendido (kg PV/ha)	75	83	+ 11 %
Margen bruto (US\$/ha)	470	478	+ 2 %
Emisiones de GEI (kg CO ₂ - equivalente/ha)	3930	4070	+ 4%
Huella de carbono (kg CO ₂ - equivalente/kg PV)	13,3	13,5	+ 1%

HUELLA DE CARBONO DE LA CARNE VACUNA AFECTADA POR LAS PRÁCTICAS DE MANEJO

La huella de carbono de la carne vacuna es influenciada por las prácticas de manejo. Un reciente estudio australiano mostró una huella de carbono 15 % inferior en carne vacuna de ganado terminado con feedlot con grano que en el terminado con pasturas, debido a los índices de crecimiento más rápidos y al período de terminado más breve. Sin embargo, se asoció con un aumento de 32 % en el uso de combustibles fósiles/kg carne (en particular debido a la producción y uso de cultivos) y de 10 % en el uso de agua/kg de carne vacuna (en especial debido al riego de los cultivos para el feedlot). Por lo tanto, puede haber diferencias en el uso de los recursos de los distintos sistemas de producción.

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

Se utilizó un establecimiento de producción de ganado vacuno de Nueva Zelanda para determinar la huella de carbono de la carne vacuna vendida y el efecto de los cambios en las prácticas de manejo mediante análisis de modelos de escenarios (Figura 5). La mayor reducción de la huella de carbono calculada fue de 30 %, derivada de cambiar de un sistema de mejoramiento de ganado vacuno a otro basado en obtener terneros de la industria lechera y manejarlos como novillos no castrados para carne. La diferencia en la eficacia entre los sistemas de novillos de carne no castrados y castrados (ambos derivados del sector lechero) se dio principalmente en el período del peso terminado final, hasta los 28 meses para los novillos no castrados y hasta los 40 meses para los novillos castrados. Se calculó una reducción intermedia de la huella de carbono de 14 % para el sistema de vaquillonas de una cría (basado

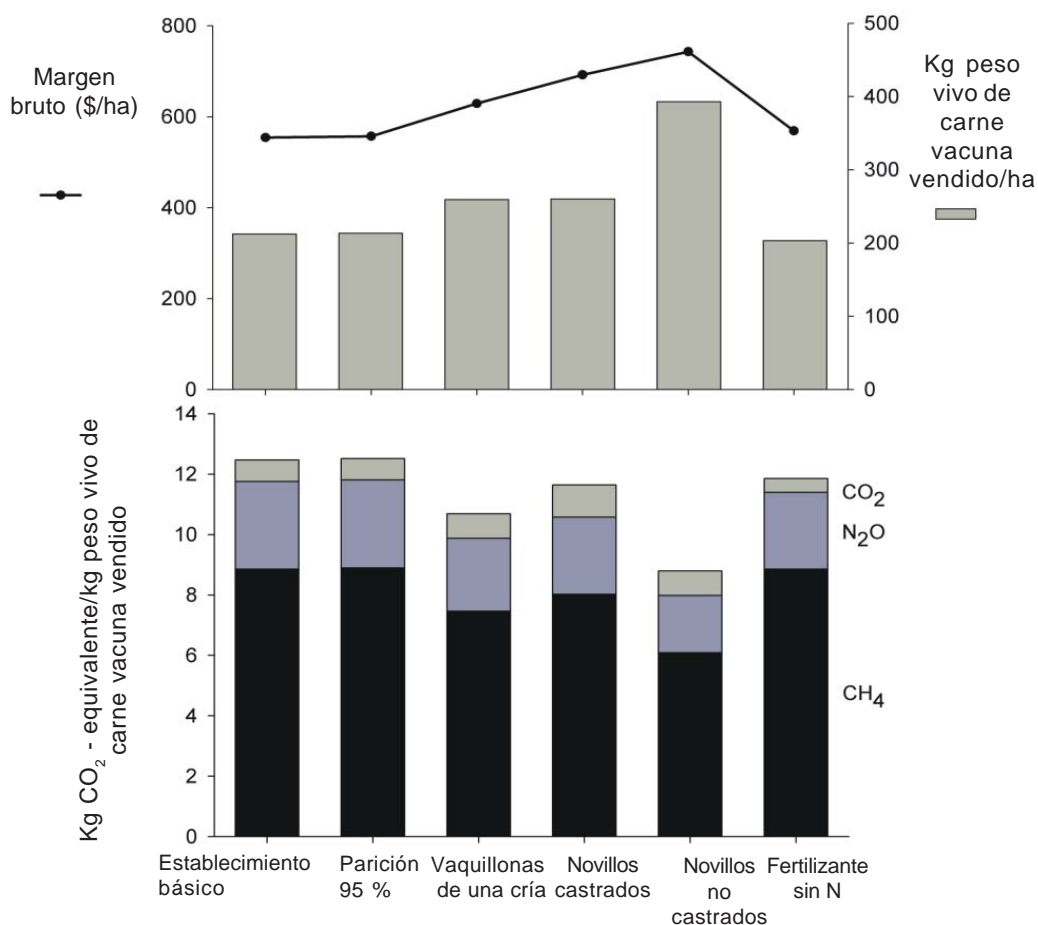


Figura 5. Análisis modelados de los cambios en un estudio de caso de sistema de producción de carne vacuna sobre el margen bruto (estimación de rentabilidad), el peso vivo vendido (modelo Farmax) y la huella de carbono de la carne vacuna para la fase desde la cuna hasta la salida del establecimiento. Los escenarios se basaron en cambios en el sistema de establecimientos básicos (con 90 % de parición y uso de 30 kg de fertilización nitrogenada por hectárea por año). Las emisiones de GEI se dividen en los tres gases principales: CO₂, óxido nitroso (N₂O) y metano (CH₄).

en la compra de vaquillonas de destete Hereford/Frisian derivadas del sector lechero, con un ciclo único de cría, y con recría de un ternero de las mismas). Estos sistemas de novillos no castrados, novillos castrados y vaquillonas de una sola cría fueron estimados con el objetivo de lograr una mayor producción de carne por hectárea y una mayor rentabilidad mediante modelos Farmax. Se calculó que las prácticas de manejo de incrementar el porcentaje de parición (de 90 % a 95 %) o dejar de utilizar fertilización nitrogenada (de 30 kg a 0 kg de N/ha/año) tienen poco efecto sobre la huella de carbono de la carne vacuna. Esto muestra que es posible reducir la huella de carbono de la carne vacuna y lograr un aumento de la rentabilidad de la producción agropecuaria con una mayor productividad del ganado y/o el uso de ganado derivado del sector lechero.

HUELLA DE CARBONO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CARNE

Algunos estudios genéricos han hecho estimaciones de la huella de carbono por kg de carne comparando diversas carnes blancas y rojas (por ejemplo, la Figura 6 muestra un promedio de algunos estudios europeos). Estos estudios han mostrado en general valores muy inferiores de huella de carbono (entre 3 y 10 veces menos) para carnes blancas de no rumiantes (cerdos, aves de corral) que para las carnes rojas de los rumiantes. Un factor clave en esta diferencia es el de las emisiones de metano entérico de la digestión del forraje de los rumiantes. Sin embargo, cabe reconocer que los cerdos y las aves de corral son generalmente alimentados con granos de cultivos agrícolas que podrían utilizarse de forma alternativa para el consumo directo de los seres humanos. Por el contrario, los rumiantes pueden utilizar fuentes de alimentación que no pueden ser utilizadas por los no rumiantes, y gran parte de las praderas de Uruguay y Nueva Zelanda que se utilizan para el ganado vacuno y ovino no resultan apropiadas para el cultivo o para otros fines de producción de alimentos.

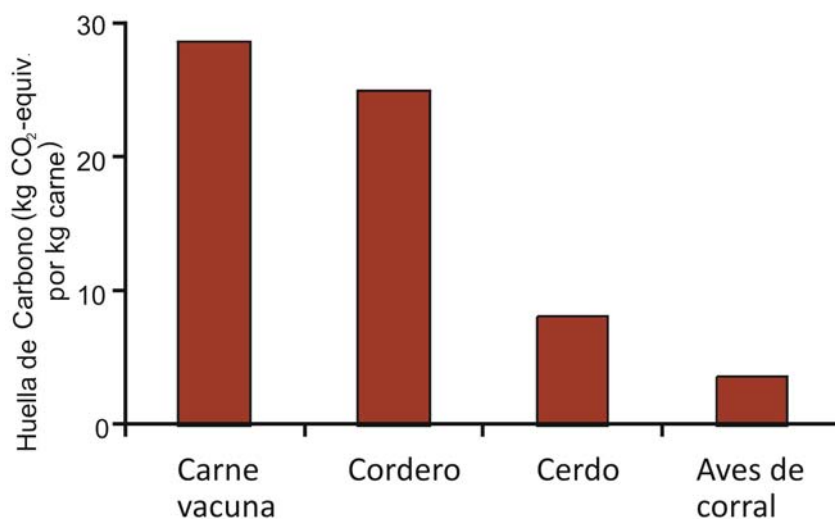


Figura 6. Huella de carbono promedio de la carne vacuna, de cordero, de cerdo o de aves de corral de varios estudios europeos.

En la práctica, la evaluación de sistemas y productos utilizando ACV debe extenderse más allá de la cuantificación de la huella de carbono e incluir una gama más amplia de indicadores ambientales. Si bien la producción ovina y vacuna puede tener como resultado una mayor huella de carbono que algunas otras opciones de alimentos, su impacto en cuanto a otras emisiones al medio ambiente puede ser inferior. Por ejemplo, la eutrofización de las vías navegables, que es más relevante en una escala de captación, puede ser inferior en el caso de los sistemas de producción de carne vacuna y ovina, dado que las pérdidas de nitrógeno y fósforo hacia los cursos de agua son relativamente bajas en comparación con otros sistemas de producción intensiva de alimentos.

RESUMEN

El ACV es una herramienta útil para evaluar el uso de recursos y la eficiencia ambiental de sistemas y prácticas agrícolas, así como para dar cuenta de estos a lo largo de toda la cadena de suministro o ciclo de vida. Su aplicación a los productos agropecuarios es más evidente con la cuantificación de la huella de carbono, que se emplea a nivel de industria, políticas y consumo, incluso para el etiquetado ecológico de los productos. La cuantificación de la huella de carbono de productos agropecuarios pastoriles ha mostrado, en general, cifras relativamente altas en comparación con otros productos de alimentación (por ejemplo, cereales o incluso carnes blancas), lo que ha llevado a varios autores y políticos a sugerir que el público debería consumir menos de estos productos o sustituirlos por alternativas que impliquen un bajo nivel de emisiones. Es importante debatir sobre estas cuestiones, aunque deben tenerse en cuenta muchos beneficios de los sistemas de producción ganadera (por ejemplo, valor nutricional, producción de co-productos valiosos, medios de subsistencia), y también el hecho de que algunas tierras que actualmente se usan para pasturas no son adecuadas para otras opciones de producción de alimentos. También se destaca la importancia de que los sectores agropecuarios sean proactivos y trabajen para reducir la intensidad de sus emisiones de GEI (es decir, la huella de carbono de los productos).

La intensificación de los sistemas de producción de carne puede conducir a un aumento en el total de emisiones de GEI, pero es posible reducir la huella de carbono (por kg de carne) si las prácticas de intensificación se asocian a un incremento importante de la productividad animal, por ejemplo, mediante mayor eficiencia en la conversión alimenticia. El aumento de la productividad debe contrarrestar con creces el aumento de emisiones que se asocia a los insumos utilizados para la intensificación. También es necesario tener en cuenta otros impactos ambientales. Los efectos en la calidad del agua son importantes en el nivel de captación, y un objetivo de la intensificación debe ser tratar de minimizar cualquier aumento en la pérdida de nitrógeno, fósforo y sedimentos por hectárea. En la práctica, en general esto requiere una mayor eficiencia de la producción animal en combinación con el uso de prácticas de manejo para mitigar estas pérdidas.

PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE CAMPO NATURAL: una sinergia posible

Marcelo Pereira Machín

RESUMEN

Los efectos de la intensificación de los agroecosistemas pastoriles muestran que estos pueden soportar cargas superiores en un orden de magnitud con respecto a ecosistemas silvestres. Sumado a este hecho, el crecimiento del área agrícola y forestal ha causado la fragmentación de hábitats lo que trae aparejado una mayor probabilidad de erosión genética y una mayor presión de pastoreo sobre la vegetación nativa. La mejora en infraestructura (aguadas, subdivisiones y sombra) aumenta la aparición de efectos piosféricos. La mejora de campos a través de la fertilización o incorporación de leguminosas y la suplementación, sin un manejo adecuado, también pueden causar efectos negativos sobre la biodiversidad aumentando la invasión de dicho recurso. Sin embargo, existen caminos donde la intensificación concilia aumentos de producción con la conservación. Para ello se plantea un trabajo bajo un marco conceptual de manejo adaptativo donde la integración de conocimientos, el monitoreo continuo y el uso de modelos de simulación permiten corroborar el cumplimiento de metas o la realización de planteos alternativos.

INTRODUCCIÓN

La influencia antrópica sobre la biodiversidad ha sido creciente a partir de la extinción de la megafauna en el nuevo mundo y sobre todo muy notoria después de su colonización (Figura 1). El resultado neto ha sido una notoria pérdida de biodiversidad tanto por pérdida de especies como por homogenización del paisaje.

Cuando hacemos foco en nuestro país (Figura 2) vemos que los grandes cambios comienzan a partir de la introducción de la ganadería, pasando por el alambrado de los campos que sedentarizó aún más a los rodeos «estantes» (origen de la palabra estancia), por la introducción del «paquete neozelandés» que tuvo muy poco impacto en la ganadería extensiva pero sí en la lechería y llegando a la actualidad con el segundo boom agrícola.

Así es que se partió de comunidades «prístinas», es decir muy poco modificadas a un ambiente que en la actualidad se encuentra muy fragmentado como consecuencia de las diferentes acciones realizadas por el hombre.

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

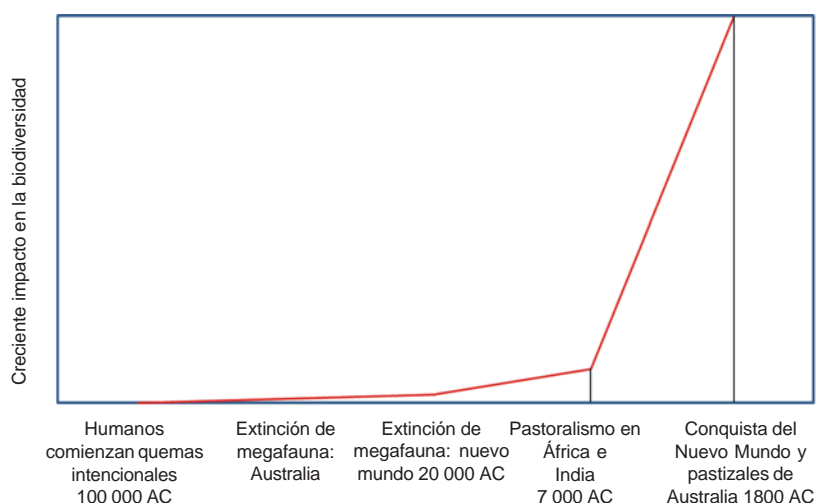


Figura 1. Impactos crecientes sobre la biodiversidad.

Fuente: Roger B. *et al.*, 1999. Understanding rangeland biodiversity.

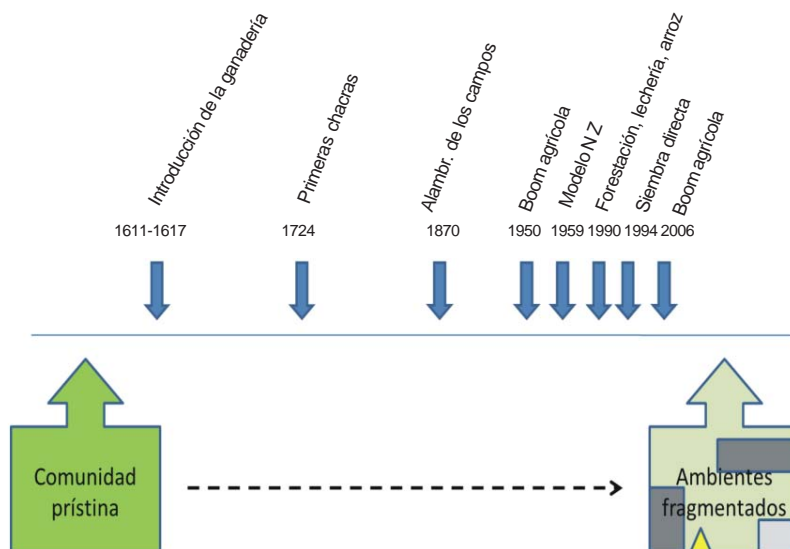


Figura 2. Principales acciones antrópicas que cambiaron el ambiente en Uruguay.

Prueba de ello son los diferentes trabajos que muestran que la vegetación previa a la introducción de la ganadería era diferente a la actual, con mayor frecuencia de especies subarborescentes y la presencia del venado de campo como herbívoro más abundante en las praderas abiertas.

INTENSIFICACIÓN Y LA INFLUENCIA EN LA BIODIVERSIDAD

Todo este proceso de intensificación en el uso de nuestro principal bioma (campo natural) ha tenido efectos sobre la biodiversidad. Esta puede ser mirada en tres niveles básicamente: genética, específica y ecosistémica.

A la escala genética la fragmentación de hábitats, incluso la pérdida de algunos, puede haber determinado la desaparición de algunos ecotipos de especies de interés forrajero. Esto es así ya que la fragmentación determina una pérdida diferencial de hábitats (por ejemplo se pierden más hábitats ubicados en suelos profundos) y de esa manera no todos quedan representados en el nuevo arreglo que le sucede (Figura 3). Por otra parte, los remanentes de esos hábitats quedan más expuestos a lo que se llama «el efecto borde», es decir a la influencia de las áreas transformadas contiguas. Esto aumenta, por ejemplo, el riesgo de invasiones biológicas o sea la entrada de malezas de origen exótico en los pastizales. Va ocurriendo así un proceso de «insularización» y por lo tanto una reducción de la conectividad entre los remanentes. Esto afecta, por ejemplo, la dispersión de las semillas para recolonizar lugares que se quieren restaurar. La recuperación de un potrero «chacreado» será más lenta si ese potrero es una «isla» en un mar de cultivos o forestaciones que si está bien conectada con otros parches de pastizal.

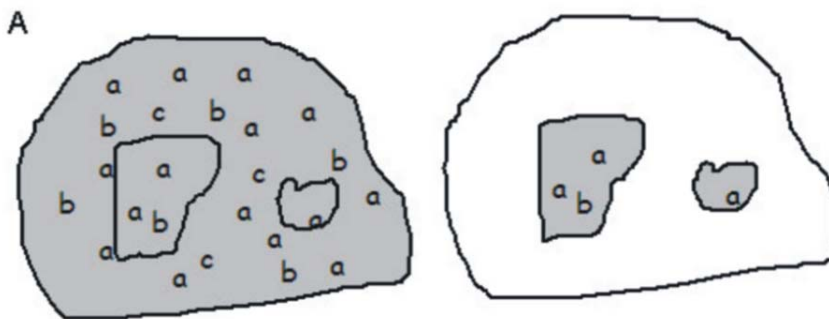


Figura 3. Fragmentación de hábitat y proceso de insularización.
Fuente: Santos *et al.*, 2006.

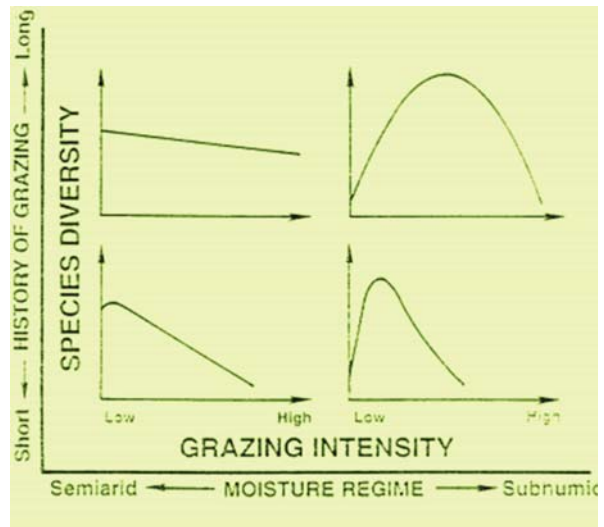
El pastoreo, el principal disturbio que tienen nuestros pastizales, influye de forma diferente según su intensidad, el régimen de humedad y de la historia de pastoreo, es decir si los pastizales han o no coevolucionado con la presencia de herbívoros (Figura 4). Para el caso de pastizales subhúmedos, como los del Uruguay, a medida que aumenta la intensidad del pastoreo aumenta la diversidad específica para luego caer.

Estudios realizados en Uruguay (Altesor *et al.*, 1998) en donde se analizaron los cambios florísticos después de 55 años de pastoreo continuo constataron tres cosas: la matriz básica de campo natural -especies rizomatosas y estoloníferas perennes estivales- se mantiene, los pastos buenos -especies perennes invernales tiernas y finas- decrecen o desaparecen y la diversidad total aumenta.

Por otra parte, la riqueza de especies en Uruguay (López y Altesor, 2010) se asocia con una mayor productividad, lo cual también determina mayor biomasa y por ende mayores disponibilidades de forraje.

Figura 4. Influencia del pastoreo en la diversidad específica según régimen de humedad e historia de pastoreo.

Fuente: Milchunas *et al.*, 1988.



Una interrogante es si el proceso de insularización ha determinado la desaparición de comunidades. Quizás sea tarde para poder determinarlo. Sí lo podremos saber de ahora en adelante porque hoy en día se conoce la heterogeneidad de la vegetación de las diferentes áreas agroecológicas del país.

La intensificación a nivel predial que determina la realización de infraestructura como aguadas, subdivisiones, montes de abrigo y sombra, saleros y comederos genera efectos piosféricos con las consecuentes degradaciones alrededor de los puntos de atracción (Figura 5). No hay que olvidarse que antes de la introducción de la ganadería no existían potreros y hoy hay más de 166.000, con porteras, aguadas, sombras y saleros.



Figura 5. Degradación por uso de atractivos: comederos y saleros.

Estas intervenciones son parte del camino de producir más. Algunos trabajos (Ohersterheld *et al.*, 1992) muestran que la instrumentación de manejos ganaderos básicos, como la construcción de aguadas y subdivisiones, entre otras medidas, determinan que los sistemas bajo influencia humana sostengan una carga de herbívoros diez veces superior que aquellos que solo tenían herbívoros silvestres. Sin embargo, estas intervenciones tienen que ser cuidadosamente planificadas ya que se puede generar la degradación de la pastura.

Otro jalón importante en la intensificación a nivel predial es la realización de siembras en cobertura («mejoramientos de campo»). La especie más utilizada en ese caso ha sido *Lotus subbiflorus* cultivar El Rincón. La misma ha causado un aumento muy importante de la producción ganadera, siendo la especie con mayor adaptación y persistencia hasta el momento.

No obstante esto, trabajos muy recientes realizados por Facultad de Agronomía e IPA muestran que de no tener ciertos recaudos en el manejo de los mismos (en especial la fertilización y el pastoreo) se puede llegar a situaciones donde la condición del campo sea peor a la inicial, sobre todo por la presencia de gramilla (*Cynodon dactylon*). Lo mismo ocurre con la fertilización de campo con nitrógeno y fósforo, donde se reduce la biodiversidad, quedando una vegetación nitrófila y anualizada. Todo esto tiene solución si se toman a tiempo medidas correctivas.

Un proceso de intensificación, si se hace en forma poco planificada y con desconocimiento, genera ventanas de oportunidad para la invasión de especies exóticas. Se destacan tres de las más importantes: capim annoni (*Eragrostis plana*), tojo (*Ulex europea*) y *Senecio madagascariensis*. Es necesario generar tapices densos y resistentes, lo cual retarda la invasión, aunque no la evita.

FORMA DE TRABAJO

Para afrontar estos desafíos se ha elegido trabajar bajo el marco conceptual de *manejo adaptativo*, donde lo que se pretende, frente a un ambiente cambiante, es adaptarse y para ello es necesario integrar conocimiento: local, profesional y académico. Para ello deben fijarse objetivos y verificar su cumplimiento mediante un monitoreo. El manejo adaptativo parte de plantear hipótesis acerca de cómo funcionan los sistemas ganaderos, define acciones en base a ese modelo de funcionamiento y aprende de los resultados del monitoreo. Eso da lugar a que en base a los resultados se reformule el modelo del sistema ganadero y se revisen las acciones.

Un buen ejemplo de ello es plantear la hipótesis de que los sistemas ganaderos bajo nuestro estudio están sobrecargados. De ello se derivan dos aspectos importantes, el primero la productividad del sistema y el segundo el estado de salud del recurso involucrado, en este caso el campo natural. Para ello se hace necesario monitorear el crecimiento de pasto, la disponibilidad de

Intensificación Sostenible en Ganadería Familiar

pasto, la performance animal, el resultado económico y la condición del recurso la cual en nuestro caso se evalúa a través de la instrumentación del índice de conservación del pastizal.

Por otra parte se realiza un *balance de trabajo* para detectar como usan el tiempo los productores de manera de que nuevos planteamientos no insuman un tiempo que el productor no tiene disponible.

Todas estas herramientas permiten constatar el cumplimiento de objetivos y eventualmente permiten su revisión y la generación de nuevas hipótesis. El uso de modelos de simulación permite a su vez realizar experimentos virtuales de forma de generar planteos alternativos que sin costo alguno puedan generar otro ciclo de aprendizaje. Este es el caso del Modelo de explotaciones ganaderas (Megane) y del modelo de estados y transiciones (MET), generado para la Colonia Juan Gutiérrez.

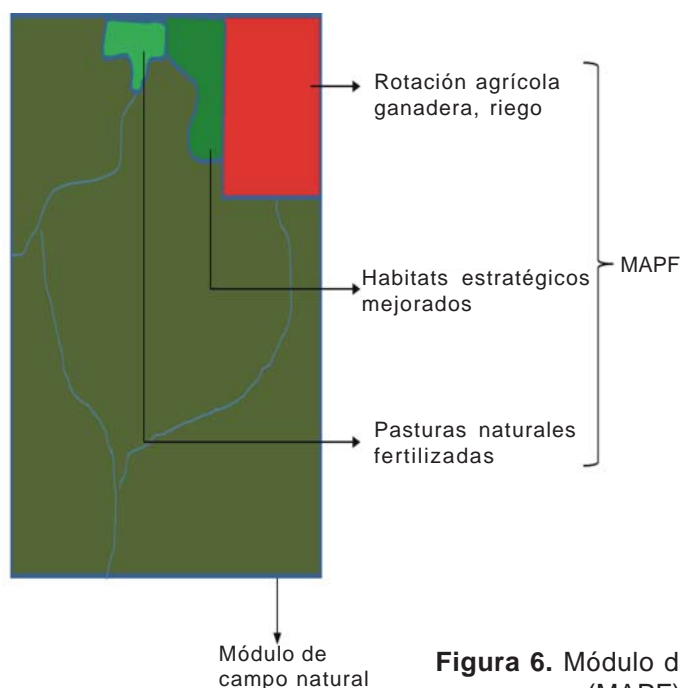


Figura 6. Módulo de alta producción forrajera (MAPF).

CONCILIAR PRODUCCIÓN CON CONSERVACIÓN

¿Es posible mejorar sin romper?, algunos dicen que sí y le llaman sustentabilidad, otros dicen que eso es una utopía (Jobágyy) y lo único seguro es el camino de la insustentabilidad y de lo que sí se podría hablar es de *compromiso ambiental*. Bajo este concepto y el de servicios ecosistémicos es que en forma pragmática proponemos a nivel de predio que el camino de la intensificación se apoye en el conocimiento, donde se manejen las pasturas naturales de acuerdo a su heterogeneidad, ajustando la carga y por lo tanto trabajando con mayor disponibilidad de forraje, donde la infraestructura sea

correctamente diseñada teniendo en cuenta aspectos de distribución de la carga y de comportamiento animal, donde se tomen medidas proactivas frente a fenómenos de sequía para que no se transformen en crisis forrajeras severas y donde también existan módulos de alta producción forrajera (MAPF).

Es paradójico, pero para cuidar nuestros pastizales debemos intensificar parte del establecimiento. Esto es lo que nos garantiza una sinergia clara, **productividad** con **resiliencia y adaptación**. La frutilla a la torta la aporta un módulo de alta productividad forrajera, pero la torta es el campo natural que nos brinda la capacidad de recuperación frente a disturbios y la adaptabilidad al cambio climático.

Este módulo de alta producción forrajera tiene que ocupar una superficie pequeña (en términos relativos al tamaño del predio), porque los sistemas de alta productividad son particularmente sensibles a las sequías y dedicar grandes superficies desestabiliza económicamente los establecimientos y aumenta los riesgos asociados. Debería contemplar cosas tan sencillas como la fertilización de pasturas naturales, la incorporación de hábitats estratégicos mejorados en cobertura o la realización de una rotación agrícola ganadera hasta el riego de pasturas. Esto parece una novedad pero no lo es; en muchos lugares del país se hace y es una propuesta que se ve en otros países, como en Sudáfrica, donde los establecimientos desarrollan el 10% del establecimiento al máximo y se siguen apoyando fundamentalmente en el campo natural. Lo mismo estamos proponiendo para el Uruguay, donde exista una base de campo natural con un correcto manejo del mismo contemplando la heterogeneidad natural existente, realizando a su vez asignaciones de forraje mayores a las actuales que es la única manera de lograr una mejor performance, tanto de los rodeos como de las majadas de cría (la forma práctica inicial de hacer eso es ajustar la dotación; ajustes tempranos de dotación permitirán aumentos de carga más tarde). Nuestra propuesta también involucra la suplementación y la complementación con la aplicación de métodos de pastoreo en lugares de mayor potencial productivo.

Esta estrategia concilia el hecho de conservar con producir, integra dos sistemas; un sistema que permite la conservación y una mayor productividad del campo natural, que es lo que le va a dar estabilidad (resistencia y resiliencia) al sistema en el largo plazo, complementado con la realización de módulos de alta producción forrajera que le va a permitir de manera estratégica potenciar la productividad y calidad del campo natural. Entendemos que esta propuesta puede aportar estabilidad al sistema, y calidad a la dieta en categorías sensibles.

No necesariamente la intensificación debe transitar una escalera donde primero se deben hacer unas cosas antes que otras (lo cual obedece a la ley del mínimo), sino que la realidad demuestra que se pueden hacer cosas al mismo tiempo siempre y cuando una no deprima a la otra (ley del óptimo).

AGRADECIMIENTO

Al profesor José Paruelo la revisión de este artículo y los consejos brindados.

RE-DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS FAMILIARES: impacto en la productividad y los recursos naturales

Oscar Blumetto, Andrés Castagna, Felipe García, Gerónimo Cardozo, Carolina Leoni, Andrea Ruggia, Santiago Scarlato, Mariana Silvera, Mariana Scarlato, Guadalupe Tiscornia, Juan Carlos Gilsanz, María Stella Zerbino, María Marta Albicette, Isabel Bortagaray, Rossana Cantieri, Graciela Quintans, Alfredo Albin, Pablo Clara, Mauricio Benvenuto, Sergio Montaldo, Liliana Delpino, Verónica Aguerre

RESUMEN

El trabajo realizado en el marco del Programa de Producción Familiar con productores ganaderos de las zonas este y norte del país ha permitido monitorear distintas dimensiones ambientales de los sistemas de producción e identificar algunos efectos de estrategias de intensificación en el uso ganadero del suelo. Del análisis de distintos usos del suelo en estos sistemas, discriminando el campo natural, mejoramiento y cultivos, es posible ver efectos sobre el contenido de carbono activo, actividad microbiana y macro-fauna del suelo. Para los tres indicadores, considerados relevantes para la determinación de mantenimiento de la calidad del suelo, se manifiesta una reducción en los potreros en los cuales se realizan cultivos en relación a campo natural y mejoramientos. Estos dos últimos no muestran diferencias significativas en estas variables. En el caso de los recursos hídricos, la escala de trabajo no permite discriminar efectos sobre aguas superficiales de los distintos manejos de suelo, pero sí una clara reducción de los valores del Índice de Calidad de Agua en tajamares en relación a arroyos y cañadas, provocado mayoritariamente por el acceso directo de los animales al cuerpo de agua. Sin embargo, en el informe oficial de la DINAMA-MVOTMA sobre el estado del ambiente 2014, se evidencia claramente que las cuencas con mayor intensidad de uso productivo superan ampliamente los valores de fósforo, nitratos, DBO y turbidez en relación a aquellas con predominancia de la ganadería extensiva. Desde el punto de vista de la biodiversidad en sus distintos niveles, resulta claro que en la sustitución de campo natural por pasturas

sembradas se produce una simplificación de la comunidad herbácea con reducción del número de especies. Ello se manifiesta también en la fauna asociada y se ha constatado una reducción en la riqueza de especies de aves, y en los arácnidos se verifica una reducción de la representación de los distintos gremios. De modo de evaluar la funcionalidad de los ecosistemas, se desarrolló una herramienta cuali-cuantitativa llamada Índice de Integridad Ecosistémica, que permite evaluar la situación de estructura, especies, suelos y cursos de agua a nivel de potrero y obtener un valor ponderado para todo el establecimiento. Si bien la intensificación en términos promedio reduce los valores del índice, a nivel de potrero el resultado del mapeo del mismo y la ponderación para todo el establecimiento hacen posible gestionar zonas puntuales y concretas de intensificación, resultando en un resultado global positivo en la totalidad del establecimiento.

INTRODUCCIÓN

En Uruguay, el 70 % del área agropecuaria y el 65 % de los productores familiares tienen como principal actividad la ganadería. En los sistemas ganaderos basados en campo natural, se han identificado bajos niveles de productividad y de ingresos. Como forma de contribuir a la sostenibilidad de dichos sistemas, el Programa Nacional de Producción Familiar de INIA se planteó el proyecto «Co-innovando para el desarrollo sostenible de sistemas de producción familiar de Rocha-Uruguay». En dicho proyecto se propone la posibilidad de incrementar la productividad preservando los recursos naturales y los servicios ecosistémicos a nivel predial y regional, mediante cambios estratégicos en el manejo de las pasturas y los animales. Este proceso de «intensificación ecológica» (Tittonell, 2014) implica un re-diseño de los sistemas productivos, el cual se alcanza mediante un abordaje de co-innovación (Rossing *et al.*, 2010) que combina la teoría del enfoque de sistemas, el aprendizaje social y dinámicas de monitoreo y evaluación por parte de productores e investigadores, siguiendo tres etapas: (i) caracterización y diagnóstico, (ii) re-diseño e implementación de la propuesta, (iii) monitoreo y evaluación de la propuesta (Dogliotti *et al.*, 2014).

El objetivo general de las propuestas de re-diseño generadas en el marco del proyecto fueron: mejorar el ingreso económico, estabilizar el ingreso entre años y conservar y mejorar el estado de los recursos naturales. Para ello se definieron los objetivos de producción y se propusieron medidas que utilizan los recursos disponibles en los predios y que no incrementan los costos directos de producción: (i) ajuste de carga animal del sistema (carga total y relación ovino/vacuno), (ii) uso y aplicación de tecnologías a nivel de la cría, (iii) uso y aplicación de tecnologías a nivel de la recría, (iv) manejo del pastoreo asignando potreros de acuerdo a la altura de pasto y categoría animal («trabajar con mas pasto») (Aguerre *et al.*, 2015; Scarlato *et al.*, 2015). Actualmente el proyecto se encuentra en la fase de implementación y monitoreo

de las propuestas de re-diseño, y evaluación del impacto de los cambios a nivel del sistema de producción.

PRINCIPALES RESULTADOS PRODUCTIVOS

Luego de dos años de implementación del proyecto (ejercicios 2012-13, 2013-14), se observan cambios significativos en los siete sistemas familiares estudiados. La carga animal se redujo un 8% y la relación ovino/vacuno un 34% (Figura 1), lo cual junto a un mejor manejo de las pasturas permitió un aumento promedio del 20% en los porcentajes de preñez y un 24% de la producción de carne equivalente/ha (Figura 2). Estos cambios en el manejo también aumentaron la disponibilidad promedio de forraje en un 60% en todo el sistema, confirmando la hipótesis de trabajo en la cual es posible incrementar la productividad preservando los recursos naturales (Figura 3) (Ruggia *et al.*, 2015). Todo esto contribuyó a un aumento del 40% en los ingresos netos promedio, a través de una mejora del ingreso bruto, mientras se mantienen los mismos costos productivos (Scarlatto, *et al.*, 2015).

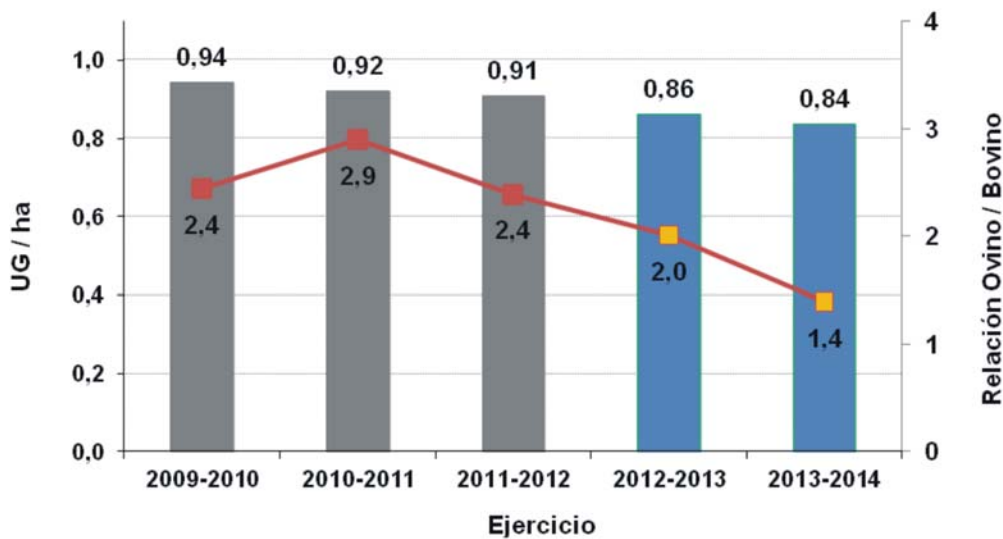


Figura 1. Evolución de la carga animal (barras) y de la relación ovino/bovino (líneas) por ejercicio. Valores medios para los siete estudios de caso analizados. Las tres primeras columnas corresponden a datos elaborados en base a los registros de los productores, mientras que las dos últimas corresponden a datos recogidos durante la ejecución del proyecto. (Scarlatto *et al.*, 2014).

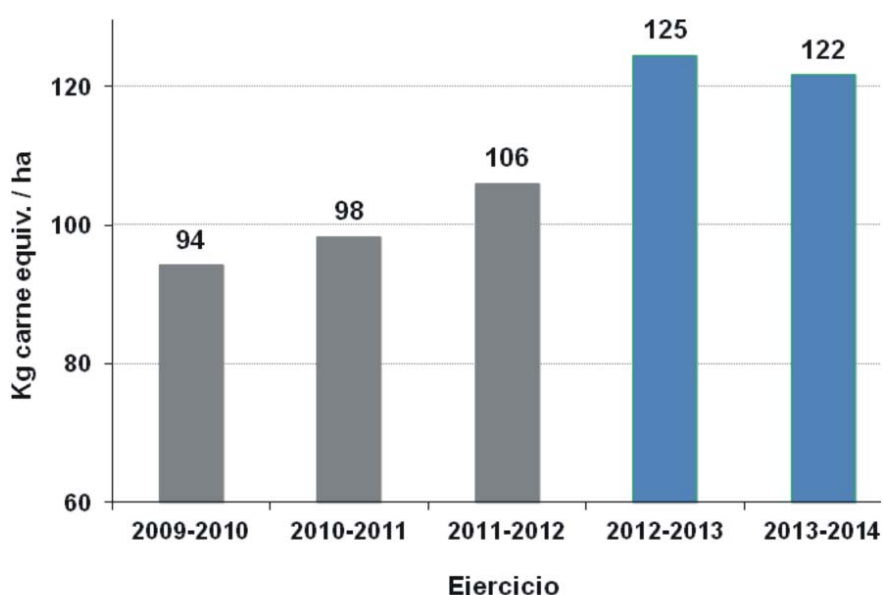


Figura 2. Evolución de la producción de carne equivalente por ha según ejercicio. Valores medios para los siete estudios de caso analizados. Las tres primeras columnas corresponden a datos elaborados en base a los registros de los productores, mientras que las dos últimas corresponden a datos recogidos durante la ejecución del proyecto. (Scarlatto *et al.*, 2014).

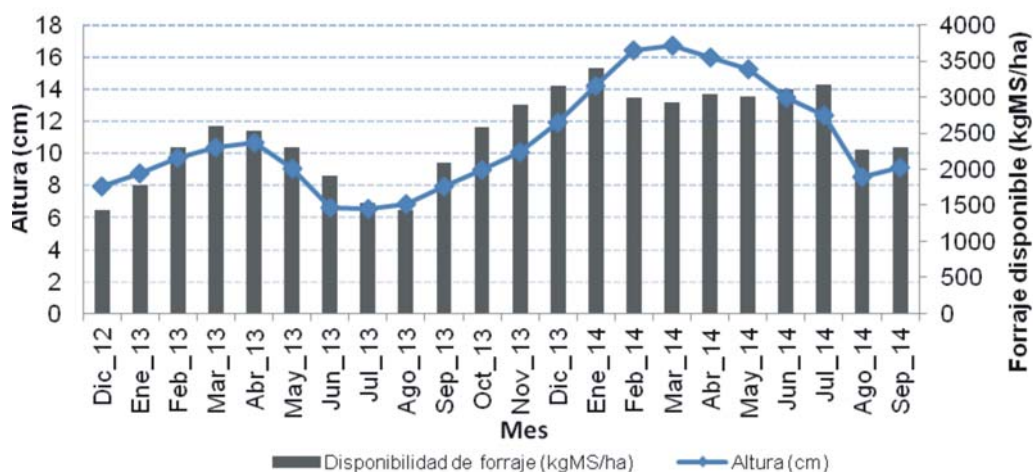


Figura 3. Evolución mensual de la disponibilidad (kg MS/ha) y altura (cm) de forraje para un caso de estudio del proyecto de primavera-verano 2012 a primavera 2014 (Ruggia *et al.*, 2015).

IMPACTO DEL RE-DISEÑO DE LOS SISTEMAS EN LOS RECURSOS NATURALES – SELECCIÓN DE INDICADORES Y LÍNEA DE BASE

Como se mencionó en el objetivo del trabajo, las propuestas de re-diseño de los sistemas deben conservar y mejorar el estado de los recursos naturales. Para ello es necesario establecer el estado de situación y monitorear el

impacto de los cambios en los recursos naturales utilizados. En este sentido se seleccionaron una serie de indicadores y se realizaron mediciones en varias dimensiones ambientales, tales como suelo, aguas superficiales y biodiversidad de aves y arácnidos. Complementariamente se construyó un Indicador de Integridad Ecosistémica (IIE) para evaluar integralmente los establecimientos. Aquí se presentan los datos de la línea base (mediciones 2013) y cómo ellos son sensibles a la intensidad de uso del suelo.

Suelo

El suelo es clave para la producción de alimentos y el funcionamiento de los ecosistemas terrestres. Las diversas intervenciones humanas, entre ellas la actividad agropecuaria, afectan la calidad y salud del suelo, por lo que es imprescindible monitorear permanentemente las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo para evaluar el impacto en las mismas. A modo de ejemplo, se presentan algunos de los indicadores seleccionados: (i) carbono activo, que refleja la materia orgánica fácilmente disponible para su uso por las plantas y microorganismos, y es sensible a los cambios en el corto plazo debido al manejo (Gilsanz y Peralta, 2010), (ii) respiración microbiana, que refleja la actividad microbiana, la cual está involucrada directamente en todos los procesos biológicos y afecta los procesos físicos y químicos del suelo (Leoni, 2012), (iii) abundancia y riqueza de oligoquetos y artrópodos del suelo, ya que la macrofauna interviene en los procesos edáficos directamente por la modificación física de los residuos y del suelo e indirectamente a través de las interacciones con la comunidad microbiana (Anderson y Ingram, 1993; Zerbino, 2012).

Los datos de la línea de base muestran que los indicadores seleccionados son sensibles a la intensidad de uso del suelo (Figuras 4 y 5). Los usos de suelo bajo campo natural presentaron mayores valores de carbono activo (678 a 933 mg C/kg suelo seco), de tasas de respiración (32 a 62 mg CO₂/kg suelo seco/día) y de riqueza de artrópodos (25 a 34 morfoespecies/0,0625 m²). Contrariamente en los suelos con cultivos anuales, se obtuvieron los menores

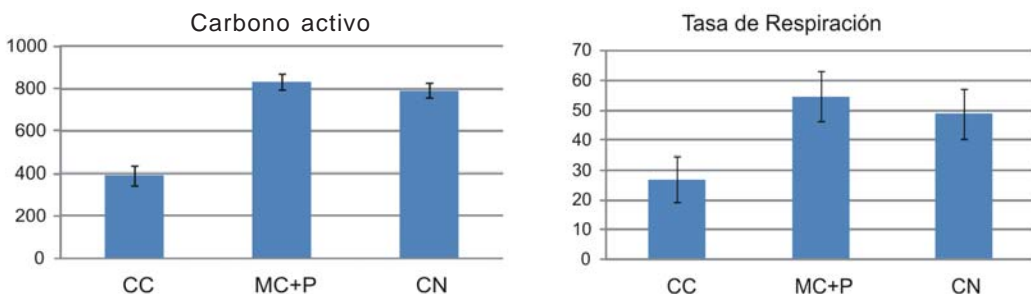


Figura 4. Valores medios y error estándar asociado por intensidad de uso de suelo para carbono activo y actividad microbiana del suelo (tasa de respiración), determinados en el otoño de 2013. CC= cultivos anuales ($n=6$), MC+P= mejoramientos de campo y praderas permanentes sembradas ($n=4$), CN= campo natural ($n=7$) (Silvera *et al.*, 2014).

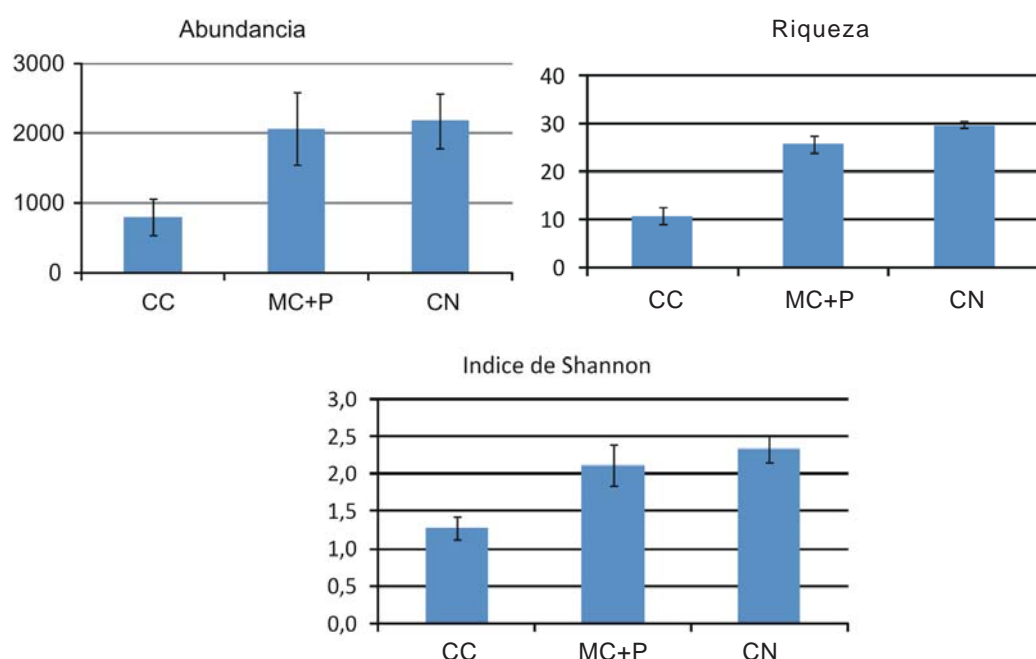


Figura 5. Valores medios y error estándar asociado por intensidad de uso de suelo para abundancia, riqueza e índice de Shannon de la macrofauna del suelo, determinados en el otoño de 2013. CC= cultivos anuales ($n=6$), MC+P= mejoramientos de campo y praderas permanentes sembradas ($n=4$), CN= campo natural ($n=7$) (Silvera *et al.*, 2014).

valores de estas variables, carbono activo entre 236 y 479 mg C/kg suelo seco, tasas de respiración entre 15 a 39 mg CO₂/kg suelo seco/día, y valores de riqueza entre 7 a 13 morfoespecies/0,0625 m² (Silvera *et al.*, 2014).

Aguas superficiales

La calidad de agua es un indicador de máxima importancia dada su influencia sobre el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y terrestres, pero además por su uso para consumo animal y humano.

El índice utilizado fue el Índice de Calidad de agua (ICA), cuyos valores van entre 0 y 100, e integra los niveles de fósforo total, nitratos, sólidos totales disueltos, oxígeno disuelto, turbidez y pH, mediante la fórmula:

$$ICA = \sum_{i=1}^n (C_i \cdot P_i) / \sum_{i=1}^n P_i$$

donde:

n es el número total de variables, C_i el valor asignado a la variable i en la tabla de normalización y P_i es el peso de la variable que va de 1 a 4, donde los valores más altos se otorgan a aquellas variables más importantes. Los valores de normalización e importancia relativa de la variable se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Rangos de normalización para los parámetros usados en la construcción del índice. Sólidos totales disueltos (STD), Turbidez, pH, oxígeno disuelto (OD), Fosforo total (FT) y Nitratos (NO₃).

Parámetros						
Factor de Normalización (Ci)	STD (mg l ⁻¹)	Turbidez (FNU)	pH	OD (mg l ⁻¹)	FT (µg l ⁻¹)	NO ₃ (µg l ⁻¹)
100	50 ≥ X ≤ 100	X ≤ 2.5	6.8 ≥ X ≤ 7.2	X ≥ 7.5	X ≤ 30	X ≤ 100
90	<50, 100 > X ≤	2.5 > X ≤ 5	7.2 > X ≤ 7.4, 6.6 ≥ X < 6.8	7.5 < X ≥ 7	30 > X ≤ 300	100 > X ≤ 1500
80	120 > X ≤ 150	5 0 X ≤ 15	7.4 > X ≤ 7.6, 6.4 ≥ X < 6.6	7 < X ≥	300 > X ≤ 1000	1500 > X ≤ 3000
70	150 > X ≤ 200	15 > X ≤ 20	7.6 > X ≤ 7.8, 6.2 ≥ X < 6.4	6.5 < X ≥ 6	1000 > X ≤ 1500	3000 > X ≤ 4500
60	200 > X ≤ 250	20 > X ≤ 25	7.8 > X ≤ 8, 6 ≥ X < 6.2	6 < X ≥ 5	1500 > X ≤ 2000	4500 > X ≤ 6000
50	250 > X ≤ 350	25 > X ≤ 35	8 > X ≤ 8.2, 5.8 ≥ X < 6	5 < X ≥ 4	2000 > X ≤ 2500	6000 > X ≤ 7500
40	350 > X ≤ 400	35 > X ≤ 50	8.2 > X ≤ 8.4, 5.6 ≥ X < 5.8	4 < X ≥ 3.5	2500 > X ≤ 3000	7500 > X ≤ 9000
30	400 > X ≤ 450	50 > X ≤ 70	8.4 > X ≤ 8.6, 5.4 ≥ X < 5.6	3.5 < X ≥ 3	3000 > X ≤ 3500	9000 > X ≤ 10500
20	450 > X ≤ 500	70 > X ≤ 90	8.6 > X ≤ 8.8, 5.2 ≥ X < 5.4	3 < X ≥ 2	3500 > X ≤ 4000	10500 > X ≤ 12000
10	500 > X ≤ 550	90 > X ≤	8.8 > X ≤ 9, 5 ≥ X < 5.2	2 < X ≥ 1	4000 > X ≤ 4500	12000 > X ≤ 13500
0	X > 550	X > 110	X > 9, X < 5	X < 1	X > 4500	X > 13500
Importancia relativa	2	3	1	4	3	2

En este caso y en relación a los cursos de agua, la escala de trabajo no permite discriminar efectos sobre aguas superficiales en los distintos manejos del suelo, pero sí puede apreciarse una reducción de los valores del Índice de Calidad de Agua (ICA) detectados en tajamares en relación a arroyos y cañadas, provocado mayoritariamente por el acceso directo de los animales al espejo de agua (Cuadro 2).

Cuadro 2. Índice de calidad de agua (ICA) promedio para cañadas y tajamares para productores ganaderos familiares de la zona Este del país determinado al inicio del proyecto.

Predio	Localidad y Paisaje	ICA cañadas	ICA tajamares
1	Ruta 109 (Sierras)	91	68
2	Ruta 109 (Sierras)	90	66
3	Ruta 15 (Sierras)	88	84
4	Garzón (Sierras)	72	65
5	R9 El Canelón (Planicies)	78	65
6	Castillos (Sierra)	78	—
7	Castillos (Planicie Laguna)	72	65

Si bien los resultados tienen variabilidad entre productores y localidades, todos los índices superaron los valores de 70, habiéndose fijado el umbral de 60 como aceptable. En todos los casos los tajamares tuvieron en promedio valores inferiores a cañadas y arroyos.

Biodiversidad

Entre los grupos de indicadores de biodiversidad más utilizados para el monitoreo de la salud de los ecosistemas se encuentran las aves. Este grupo posee características que lo hacen particularmente adecuado: ocupa todos los niveles tróficos desde consumidores primarios hasta predadores tope, son mayoritariamente diurnos, poseen vocalizaciones distinguibles y su actividad hace posible la visualización con relativa facilidad.

En lo que respecta al arreglo poblacional de las aves presentes, se observa el efecto de distintos usos del suelo sobre las mismas. En este sentido la riqueza (número total de especies registradas) para los siete establecimientos es superior en el campo natural en relación a los ambientes de cultivos perennes (pradera convencional) y de los cultivos anuales (verdeos) (Figura 6).

Si se analiza para uno de los casos de estudio la estructura de esa comunidad de aves a través de los gremios alimenticios, es posible ver que la reducción en el número de especies es proporcional en todos los gremios mayoritarios (Figura 7). Si se analiza el número total de individuos registrados para cada gremio (Figura 8) las diferencias se amplían, lo cual podría estar indicando la capacidad del campo natural para sostener poblaciones mayores de aves en los diferentes tipos de alimentación.

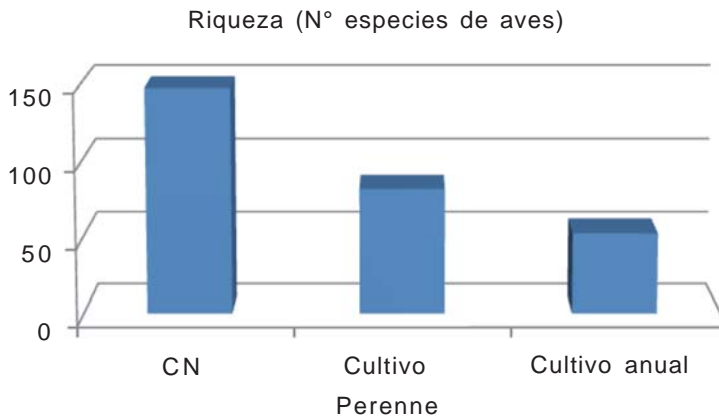


Figura 6. Riqueza de aves promedio para los 7 predios del proyecto según intensidad de uso del suelo.

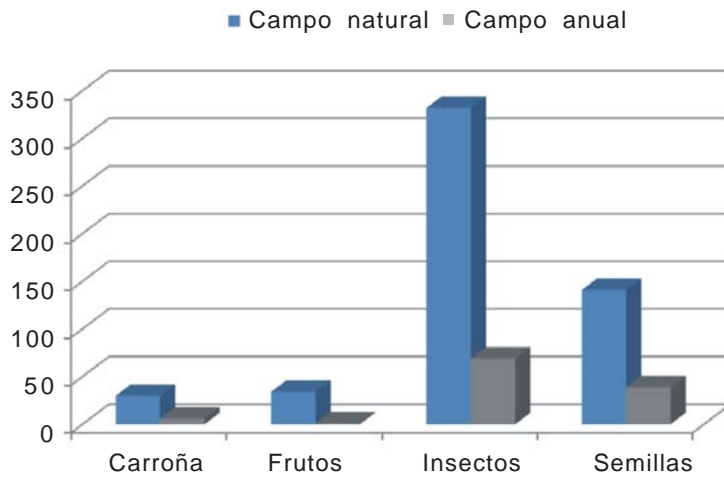


Figura 7. Abundancia de aves registradas según gremio alimenticio para dos usos de suelo contrastantes (campo natural y cultivo anual de raigrás), en un caso de estudio.

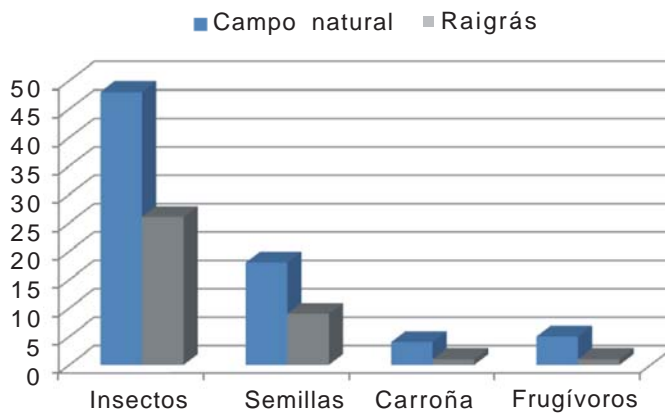


Figura 8. Riqueza de aves registradas según gremio alimenticio para dos usos de suelo contrastantes (campo natural y cultivo anual de raigrás), en un caso de estudio.

En lo que respecta a invertebrados, por ser predadores generalistas, las arañas se ubican en niveles intermedios de las cadenas tróficas y es importante su rol como superior en campo natural con respecto al verdeo de raigrás, de hecho alguno de ellos ni siquiera están presentes en este último (Figura 9).

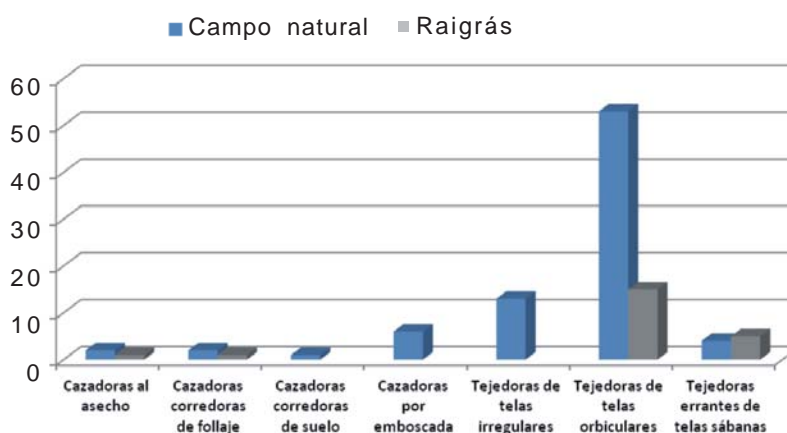


Figura 9. Número de individuos según gremios para arañas presentes en tapiz herbáceo para dos usos de suelo contrastantes (campo natural y cultivo anual de raigrás).

Indicador de Integridad Ecosistémica

La evaluación de los indicadores anteriores permite ver efectos del cambio de uso del suelo, pero no resultan suficientes para evaluar los cambios producidos en la totalidad del sistema productivo. Por tal motivo se diseñó una nueva herramienta denominada Índice de Integridad Ecosistémica (IIE) (Blumetto *et al*, 2014), el cual a través de un análisis cualitativo del tipo de vegetación, estructura de la misma, especies vegetales presentes en la comunidad, estado del suelo y estado de los cursos de agua, evalúa en una escala de 0 a 5, el grado de integridad del ecosistema. La base conceptual es que mayores valores del índice representan una mayor capacidad del territorio de brindar servicios ecosistémicos, entre ellos la producción ganadera. El índice se determina a nivel de cada potrero y el promedio ponderado por la superficie de cada potrero resulta en un valor del IIE para todo el establecimiento. Además de los valores por potrero y del índice general, se obtiene un mapa de situación que hace posible analizar los puntos críticos y un formulario que permite identificar los elementos condicionantes de cada evaluación. Estos dos últimos posibilitan la evaluación de la situación de cada potrero para poder gestionar de manera diferencial y planificar intervenciones específicas en algunas zonas del predio con el objetivo de contribuir a la recuperación de otras zonas o potreros.

A modo de ejemplo para el mismo caso de estudio presentado anteriormente, se obtuvo un IIE global de 4.0 y en la Figura 10 se presenta el mapa con los valores asociados a cada potrero.

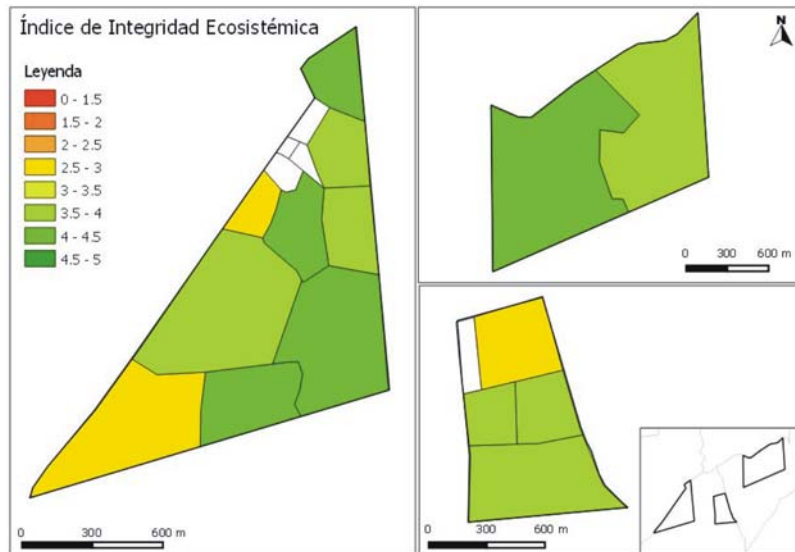


Figura 10. Representación visual del Índice de Integridad Ecosistémica a nivel de potreros.

COMENTARIOS FINALES

La aplicación del enfoque de co-innovación, con la activa participación de productores e investigadores, parece una herramienta de gran valor para la mejora de la sostenibilidad de los sistemas ganaderos familiares. Los resultados físicos y económicos de los productores participantes del proyecto han mejorado y los indicadores ambientales se han mantenido en niveles aceptables. Las modificaciones de los sistemas basadas en manejo de campo natural, aparecen como alternativas compatibles con el mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas bajo uso, incluyendo los recursos productivos y la biodiversidad asociada.

Sin embargo se han detectado efectos del cambio de uso del suelo sobre la biodiversidad en varios niveles, por lo cual es necesario considerar con mucha atención esta situación, evaluando la pertinencia, el tipo, la superficie involucrada y en que parte del establecimiento se realizan las medidas de manejo que impliquen cambio de uso del suelo.

La aplicación del concepto de intensificación ecológica para el trabajo en rediseño de sistemas de producción es reciente en nuestro medio, pero comienzan a verse experiencias exitosas a las cuales habrá que contribuir con el aporte de la nueva información generada. En el mediano plazo se suma el desafío de generar información para una planificación espacial de las actividades a nivel predial para optimizar las resultantes productivas y ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguerre, V.; Albicette, M.; Ruggia, A.; Scarlato, S.** 2015. Co-innovation of family farm systems: developing sustainable livestock production systems based on natural grasslands. Trabajo aprobado para ser presentado en International Symposium for Farming Systems Design, 7 al 10 de Setiembre de 2015, Montpellier, Francia.
- ANDERSON, J.M.; INGRAM, J.S.I.** 1993. Tropical soil biology and fertility. A handbook of methods. 2nd. Ed. Wallingford, CAB International. 221 p.
- BLUMETTO, O.; CASTAGNA, A.; GARCÍA, F.; SCARLATO, S.; CARDOZO, G.** 2014. Management Strategies for a Win-win Relationship between Increasing Productivity an Environmental Protection: Proposal Bases and First Results. 2nd International Conference on Sustainable Environment and Agriculture in IPCBEE 76, 36-41.
- DOGLIOTTI, S.; GARCÍA, M.C.; PELUFFO, S.; DIESTE, J.P.; PEDEMONTE, A.J.; BACIGALUPE, G.F.; SCARLATO, M.; ALLIAUME, F.; ALVAREZ, J.; CHIAPPE, M.; ROSSING, W.A.H.** 2014. Co-innovation of family farm systems: A systems approach to sustainable agriculture. *Agricultural Systems*, 126, 76-86.
- GILSANZ, J.C.; PERALTA, G.** 2010. Determinación del carbono activo del suelo en producciones hortícolas. 12º Congreso Nacional de Horti-Fruticultura. Montevideo, Uruguay. p119.
- LEONI, C.** 2012. Indicadores biológicos para evaluar los agroecosistemas - Actividad microbiana del suelo – Respiración. En: INIA. Uso de la biodiversidad para la evaluación del impacto de la intensificación agrícola y el diseño de agroecosistemas sustentables. Serie Actividades de Difusión N° 674. INIA Las Brujas. p. 61-65 (<http://www.inia.org.uy/online/site/publicacion-ver.php?id=2474>).
- ROSSING, W.A.H.; DOGLIOTTI, S.; BACIGALUPE, G.F.; CITTADINI, E.; MUNDET, C.; MARISCAL AGUAYO, V.; DOUTHWAITE, B.; ALVAREZ, S.** 2010. Project design and management based on a co-innovation framework. In: *Building Sustainable Rural Futures: The Added Value of Systems Approaches in Times of Change and Uncertainty – IFSA 2010*, Vienna, Austria, pp. 402- 412.
- RUGGIA, A.; SCARLATO, S.; CARDOZO, G.; AGUERRE, V.; DOGLIOTTI, S.; ROSSING, W.; TITTONELL, P.** 2015. Managing pasture-herd interactions in livestock family farm systems based on natural grasslands in Uruguay. 5th. Trabajo aprobado para ser presentado en International Symposium for Farming Systems Design, 7 al 10 de Setiembre de 2015, Montpellier, Francia.
- 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 2015, Foz de Iguaçu, Brasil.
- SCARLATO, S.; ALBICETTE, M.; BORTAGARAY, I.; RUGGIA, A.; SCARLATO, M.; AGUERRE, V.** 2015. Co-innovation as an effective approach to promote changes in farm management in livestock systems in Uruguay. Trabajo aprobado para ser presentado en International Symposium for Farming Systems Design, 7 al 10 de Setiembre de 2015, Montpellier, Francia.

- SILVERA, M.; ZERBINO, M.S.; GILSANZ, J.C.; LEONI, C.** 2014. Respiración microbiana y macrofauna del suelo: potenciales indicadores de la intensidad de uso del suelo en sistemas ganaderos del este. En: Libro de Resúmenes. II Jornadas Interdisciplinarias de Biodiversidad y Ecología «Acercando producción y aplicación del conocimiento». CURE, Rocha, 3 al 5 de Diciembre de 2014. p. 41.
- TITTONELL, P.** 2014. Ecological intensification of agriculture – sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 8: 53 – 61.
- YOUNG, O. P.; LOCKLEY, T.** 1985. The striped lynx spider, *Oxyopes salticus* (Araneae :Oxyopidae), in agroecosystems. *Entomophaga.*, 30(4):329-346.
- ZERBINO, S.** 2012. Indicadores biológicos para evaluar los agroecosistemas - Macrofauna del suelo. En: INIA. Uso de la biodiversidad para la evaluación del impacto de la intensificación agrícola y el diseño de agroecosistemas sustentables. Serie Actividades de Difusión N° 674. INIA Las Brujas. p. 58 - 60 (<http://www.inia.org.uy/online/site/publicacion-ver.php?id=2474>).

EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN SISTEMAS GANADEROS: intensificación y amenaza

Gonzalo Becoña
Verónica Ciganda

RESUMEN

La producción ganadera en Uruguay se ha enmarcado históricamente en un sistema extensivo de producción caracterizado, entre otros, por sus bajos niveles de marcación, bajos pesos al destete y alta edad de faena. Esta performance, en términos de emisiones de GEI, determina que la intensidad de las mismas medida por unidad de producto (huella de carbono) sea elevada en comparación con sistemas más eficientes de producción, pero como contrapartida sea menor por unidad de superficie. Sin embargo, en las últimas décadas estos sistemas se han visto influenciados por diversos factores que han determinado la necesidad de incorporar tecnologías (suplementación, pasturas sembradas, planificación forrajera, etc.) con el objetivo de incrementar los resultados productivos. Este proceso de intensificación en algunos casos y de un mejor manejo de los recursos disponibles en otros, repercute positivamente en su huella de carbono, registrando disminuciones importantes de hasta un 43% en sistemas criadores y en sistemas de terminación de 35% (con pasturas sembradas) y un 70% (engorde a corral). Conocer en qué rango se ubica la intensidad de emisiones de un producto brinda información valiosa, para elaborar estrategias de reducción o mitigación y conocer cuál sería el impacto ambiental de los diferentes procesos. Pero sobre todo, brinda pautas para poder prevenir posibles amenazas que a mediano plazo puedan establecerse, tales como como nuevas exigencias de mercados, a la cual Uruguay no puede estar ajeno.

La producción ganadera en Uruguay se ha enmarcado históricamente en un sistema extensivo caracterizado, entre otros, por sus bajos niveles de marcación, bajos pesos al destete y alta edad de faena. Esta performance, en términos de emisiones de GEI, determina que la intensidad de las mismas medida por unidad de producto (huella de carbono) sea elevada en comparación con sistemas más eficientes de producción, pero como contrapartida menor por unidad de superficie. Sin embargo, estos sistemas en las últimas décadas se han visto influenciados por diversos factores, que han determina-

do la necesidad de incorporar tecnologías (suplementación, pasturas sembradas, planificación forrajera, etc.) con el objetivo de incrementar los resultados productivos. Este proceso de intensificación en algunos casos, y de un mejor manejo de los recursos disponibles en otros, repercute positivamente en su huella de carbono, registrando disminuciones importantes de hasta un 43 % en sistemas criadores y de 35 % en sistemas de terminación (con pasturas sembradas) y un 70 % (engorde a corral). Conocer en qué rango se ubica la intensidad de emisiones de un producto brinda información valiosa para elaborar estrategias de reducción o mitigación y conocer cuál sería el impacto ambiental de los diferentes procesos. Pero sobre todo, brinda pautas para poder prevenir posibles amenazas que a mediano plazo puedan establecerse, tales como como nuevas exigencias de mercados, a las cuales Uruguay no puede estar ajeno.

NIVELACIÓN EN LA TEMÁTICA. ¿QUÉ HA OCURRIDO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL?

A nivel mundial han existido varios informes que afirman que nos encontramos frente a un incremento en las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI), proceso que está contribuyendo sobre el efecto invernadero y que explica en gran medida lo que hoy se denomina calentamiento global. En tal sentido la producción animal, en especial los grandes rumiantes, son reportados como uno de los grandes contribuyentes a nivel mundial (FAO, 2006¹ y FAO, 2013²).

En Uruguay, según el último Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (Figura 1), el 80% de las mismas provienen de la agricultura, y en

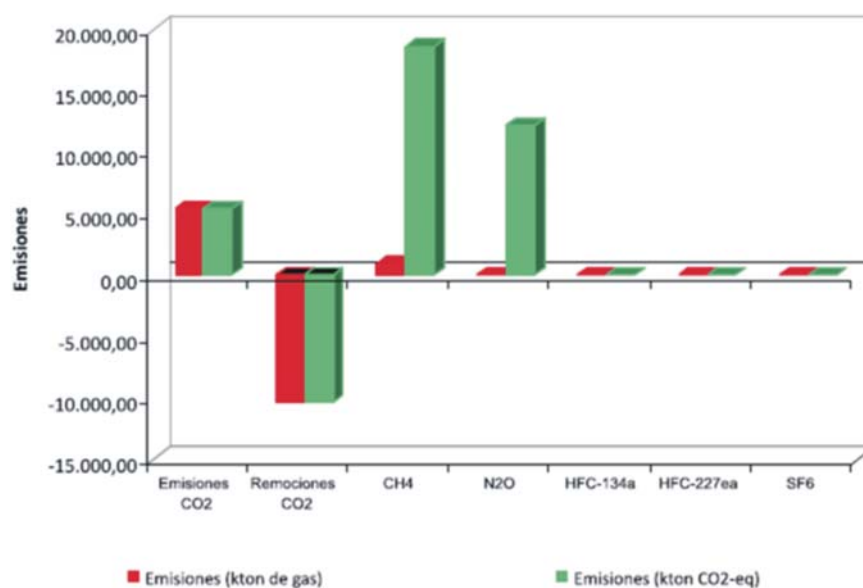


Figura 1. Inventario de emisiones de GEI en Uruguay (2004).

¹<http://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a0701s/a0701s00.pdf>

²<http://www.fao.org/docrep/018/i3437e/i3437e.pdf>

particular de la ganadería, donde el aporte del CH_4 y el N_2O representan el 56 y 30 % respectivamente de las emisiones globales (DINAMA, 2010). Cuantificar las emisiones de GEI en los sistemas de producción permite comparar las cantidades emitidas entre sistemas de producción, analizar los factores que intervienen en los procesos y cuáles de sus componentes influyen de manera más significativa.

Este contexto ha transformado a la «Huella de Carbono» en un indicador reconocido internacionalmente para comprender la dinámica de los GEI relacionados a los procesos productivos, o consumo de bienes y servicios de los seres humanos. Refiere a emisiones totales de gases invernadero (expresadas como CO_2 -equivalente), de una unidad de producto a través de todo su ciclo de vida, desde producción de materias primas hasta disposición del producto terminado (Figura 2).

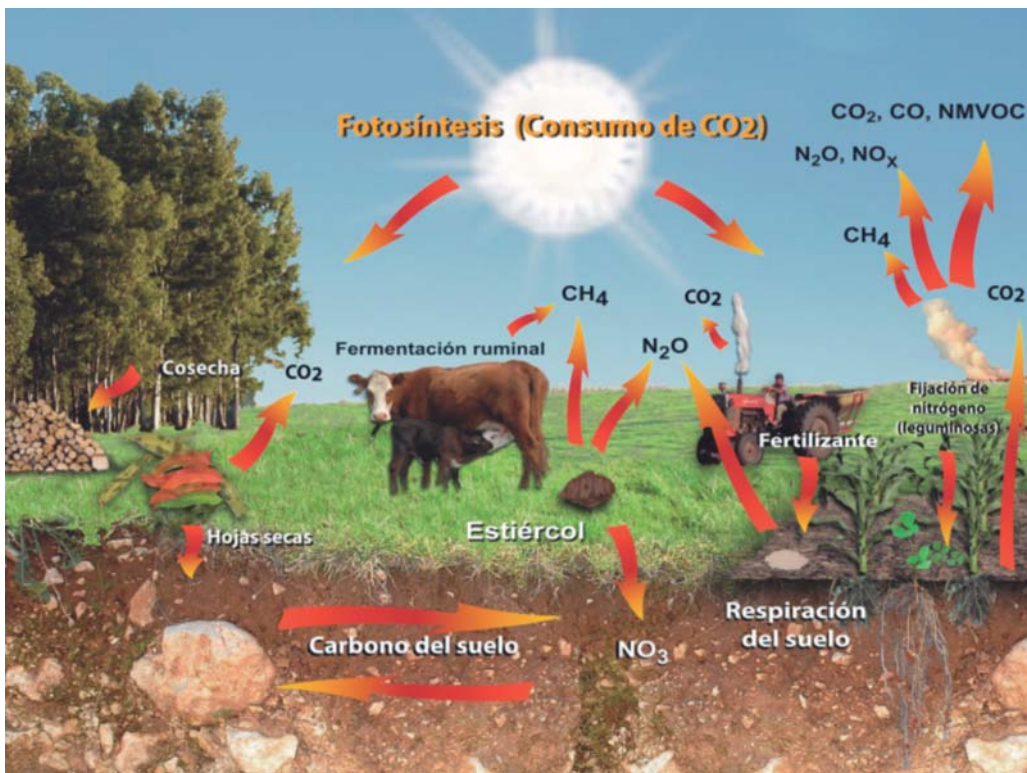


Figura 2. Fuentes de emisión en sistemas ganaderos.

A nivel internacional existen varios modelos para estimar la huella de carbono, con parámetros y supuestos que difieren generalmente entre países (Schneider y Samaniego, 2010). Esta razón determina que el aspecto metodológico resulta de vital importancia, ya que no existe una normativa de validez internacional, y se constatan diferencias en la utilización de factores de emisión y metodologías. No obstante, existe consenso a nivel internacional acerca de que conocer la huella de carbono con las mismas consideraciones permitiría identificar rutas para controlar, reducir o mitigar las emisiones y su impacto.

¿QUÉ OCURRE A NIVEL DE DISTINTOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADEROS?

Como fuera mencionado, las principales emisiones de GEI en los sistemas ganaderos se deben principalmente a metano, óxido nitroso y dióxido de carbono. Estas provienen de diferentes fuentes: emisiones de CH₄ procedentes de la fermentación entérica del ganado bovino, emisiones de CH₄ y N₂O procedentes del manejo del estiércol, emisiones directas de N₂O procedentes del manejo del suelo, emisiones de CO₂ procedentes de la utilización de combustibles fósiles debido al uso de maquinaria y equipo agrícola y emisiones de CO₂ procedentes de los cambios de uso de la tierra (Figura 2).

Antes de analizar los distintas fases dentro de un sistema de producción, es importante resaltar del primer estudio de huella de carbono en la producción de carne, que aproximadamente el 95 % de las emisiones se registran a nivel de los establecimientos ganaderos (Figura 3). Dentro de este porcentaje las emisiones de metano y óxido nitroso provenientes de la fermentación ruminal y el manejo del estiércol respectivamente son las principales fuentes de emisión.

Este estudio permitió establecer que la fase de cría dentro de la cadena de producción de carne vacuna representa el aporte más importante a la huella de carbono de la carne a nivel nacional (55 % de las emisiones), comparado con las fases de recría o invernada.

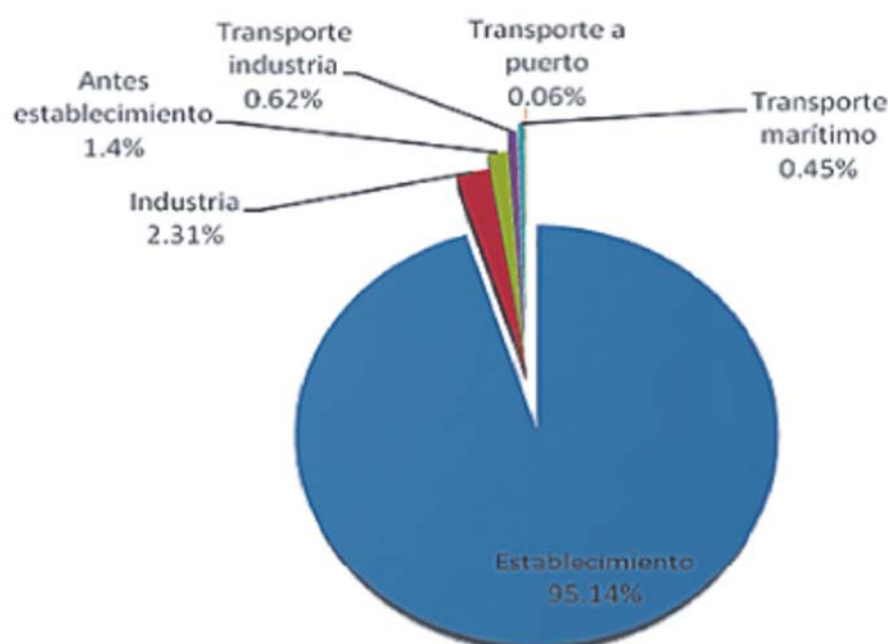


Figura 3. Huella de Carbono (Desde producción de insumos al puerto de destino).
Fuente: MGAP-FAGRO-INIA-LATU, 2013: Primer estudio de la huella de carbono de tres cadenas agroexportadoras del Uruguay: carne vacuna, lácteos y arroz.

¿CÓMO MITIGAR EMISIONES A NIVEL DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN?

Al momento de buscar reducir las emisiones en nuestros sistemas, la alternativa directa que surge por naturaleza es la reducción en el número de animales. Esta opción es una utopía para nuestro país, siendo que se trata de uno de los pilares más importantes de la economía y donde además en el mundo se exige incrementar la producción de alimentos para una población mundial en aumento. Estas tendencias incrementan las emisiones globales, por lo que nos obliga a optar por mitigar reduciendo las emisiones netas, es decir, reduciendo la intensidad de las mismas (emisiones por unidad de producto). De esta forma, sistemas más eficientes en el uso de los recursos son las opciones que generarían grandes oportunidades a corto plazo para mitigar o reducir las emisiones de GEI generado por la producción animal.

En sistemas criadores las emisiones por unidad de producto presentan una gran variación que puede ir desde 28,6 a 16-18 kg CO₂e/kg PV (Figura 4). Esto indica claramente que carece de sentido práctico hablar de una huella de carbono promedio a nivel país. No obstante, esa heterogeneidad constatada entre diferentes sistemas productivos señala que existe margen importante para avanzar en la reducción de la misma. En sistemas donde se registraron las mayores emisiones se constató que si bien tenían un porcentaje de área mejorada menor al 5% la baja asignación de forraje, entre otros, determinó un 61 % destete y una producción de carne por hectárea de 72,8 kg. Por otro lado, sistemas más eficientes fueron aquellos que trabajaban con carga ajustada y alta proporción de uso del suelo en base a mejoramientos o pasturas implantadas (12-34 %) que repercutían directamente en muy buenas performances productivas (75-85 % destete y 125-140 kg carne/ha).

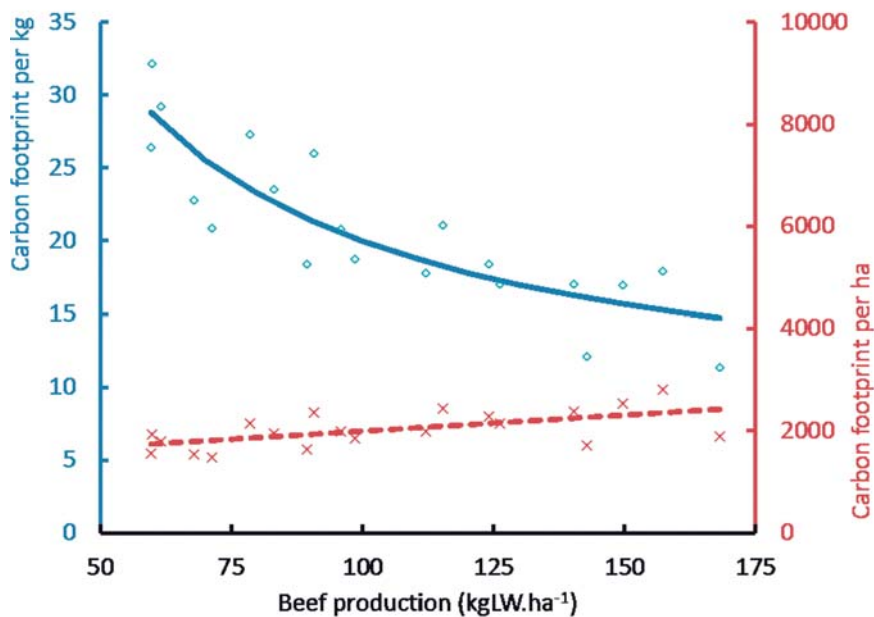


Figura 4. Estimación de emisiones de GEI en sistemas criadores (Becoña *et al.*, 2014).

En resumen, en sistemas criadores se observó que el ajuste de carga puede reducir hasta un 28 % la huella de carbono, incrementando en un 36 % la tasa de destete y 22 % la producción de carne. A su vez, aumentar el área mejorada permite reducir un 23% la huella de carbono, mejorando la recría y la tasa de destete.

En sistemas de terminación vacuna la performance animal y el perfil de alimentación parecen ser las principales determinantes de las emisiones de GEI evaluadas por unidad de producto (Figura 5). Cuando hablamos de la alimentación, este aspecto está directamente relacionado con la eficiencia de conversión de alimento en carne, donde sistemas más eficientes determinan engordes más rápidos y por ende menores emisiones. Además las fuentes de emisión también se modifican e indican que en sistemas más intensivos de terminación (engorde a corral) más del 50 % de las mismas provienen de la producción del alimento.

Cuando hablamos del perfil de la alimentación, este refiere a las emisiones por unidad de alimento consumido (Figura 6). Es decir que las emisiones de metano cuando comparamos pasturas de mayor calidad vs menor calidad (pradera implantada vs campo natural degradado) varían en términos de digestibilidad y determinan que al mejorar la digestibilidad son menores las emisiones provenientes de metano.

La investigación en este sentido en condiciones nacionales adquiere una gran relevancia, ya que el trabajar con valores por defecto puede conducir a errores importantes de estimación a nivel de sistemas y en muchos casos en sobreestimaciones. Esto quedó de manifiesto al comparar sistemas nacionales utilizando factores de emisión por defecto con respecto a la utilización de

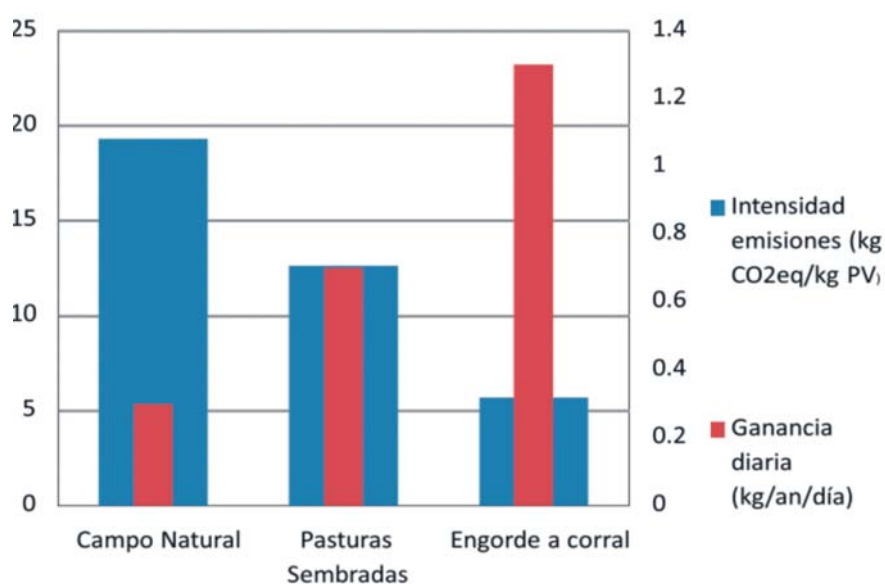


Figura 5. Estimación emisiones de GEI en distintos sistemas de terminación (Modernel *et al.*, 2013).

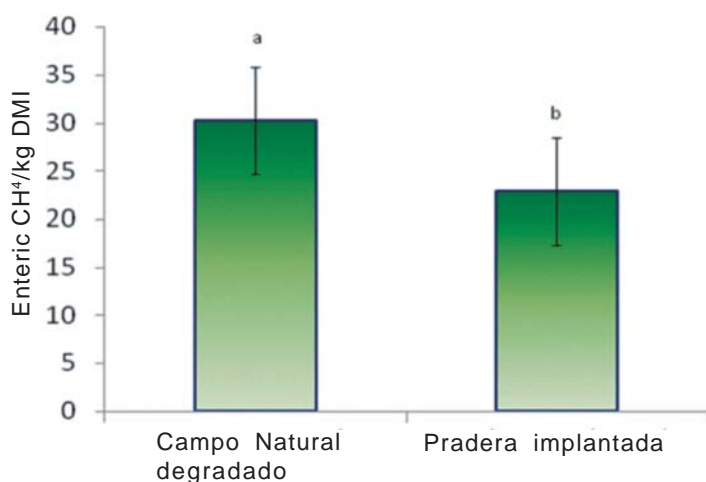


Figura 6. Emisiones de CH₄ en bovinos de carne por unidad de consumo (Dini, Ciganda y Cajarville, 2014).

factores de emisión que se usan también en sistemas pastoriles en Nueva Zelanda. La experiencia determinó que las variaciones pueden ser de una reducción de entre 25 a casi un 28 % (Becoña, Wedderburn y Ledgard, 2012).

¿CUÁL HA SIDO LA EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD DE EMISIONES DE LA GANADERÍA EN URUGUAY?

La producción ganadera en Uruguay históricamente se ha enmarcado en un sistema extensivo de producción, donde la vegetación natural ha sido la base de producción de alimentos y fuente de ingreso. Sin embargo, en las últimas décadas se ha visto influenciado por diversos factores, entre ellos alternativas productivas con mayor rentabilidad, que han determinado cambios en la incorporación de rubros alternativos (soja, trigo, etc.) o la necesidad de incorporar otras tecnologías (suplementación, pasturas sembradas, etc.) que permitieron incrementar los resultados productivos.

Según el estudio realizado por Clariget, Montossi, Ciganda y La Manna (2015), la producción se ha incrementado notoriamente tomando la serie histórica de 1951 al 2012, pasando de ser de 62,8 a 96,3 kg carne equivalente por hectárea respectivamente. Con una carga animal en términos de peso vivo por hectárea que aumentó de 236 a 274 kg, registrando un pico en el año 1980 de 294.

Este aspecto ha incidido en la evolución de la intensidad de emisiones de la ganadería nacional, determinando que las mismas se hayan reducido en un 20 % tomando al año 1951 como base 100 (Figura 7).

Estos cambios no se perciben a nivel de productores y existe un desconocimiento sobre la temática en general. En un estudio realizado por el Plan Agropecuario a través del Proyecto Integrando Conocimientos 2, se constató

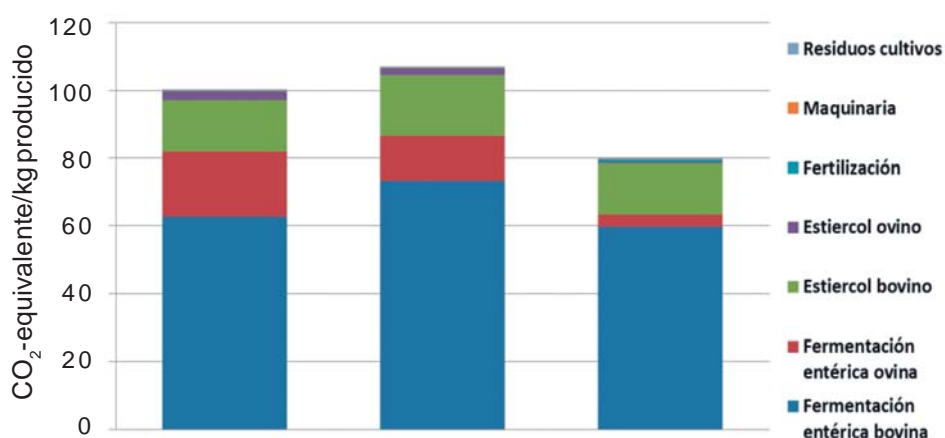


Figura 7. Evolución de intensidad de emisiones (CO₂-eq/kg producido) (1951 = 100).

que la gran mayoría (75 %) no conoce el significado del concepto término huella de carbono, ni tampoco se ha informado del tema. No obstante, el 93% reconoce que puede afectar las relaciones comerciales del sector ganadero en el futuro (Becoña, 2014). En un país donde la economía es altamente dependiente de las exportaciones de commodities del sector agropecuario se vuelve prioritaria la necesidad de continuar monitoreando a nivel internacional como van avanzando estos aspectos.

SITUACIÓN ACTUAL Y TENDENCIAS A NIVEL MUNDIAL

Estos aspectos relacionados a la sostenibilidad ambiental de la producción de alimentos son seguidos muy de cerca por los consumidores, lo que ha llevado a que actualmente gran parte de la atención esté centrada en las metodologías de cálculo, comparación entre sistemas y el etiquetado de productos.

Las controversias generadas a nivel mundial referente a metodologías de cálculo, llevó a que en 2012 a instancia de FAO, se estableciera un grupo de trabajo denominado «LEAP»³ (Alianza sobre la evaluación ambiental y el desempeño ecológico, en español), con el objetivo general de contribuir al mejoramiento del desempeño ambiental del sector. Esta iniciativa tiene como cometido general apoyar el desarrollo de guías de cálculo consensuadas para distintos sectores de producción animal (grandes rumiantes, pequeños rumiantes, cerdos, aves, alimentos) con la metodología internacionalmente aceptada de «Análisis de ciclo de vida». Se busca que esta guía pueda ser utilizada en distintas regiones del planeta pero no con el objetivo de comparar, sino de reducir el impacto en el futuro, no solo de emisiones de GEI, sino también de contaminación de agua o reducción de la biodiversidad.

³ <http://www.fao.org/partnerships/leap/es/>

En paralelo, la Unión Europea en los últimos años ha retomado estos procesos, pero ya con el objetivo de avanzar en la comparación entre sistemas y a futuro etiquetado de productos. Esto se viene desarrollando a través de un proyecto llamado «PEF» (Huella ambiental de productos, en español), que ya cuenta con proyectos piloto para evaluar metodología y estudiar el etiquetado con varias variables ambientales.

En este sentido, al empezar a evaluar los sistemas por su impacto global «trade off» con otros impactos ambientales es donde los sistemas de producción a base de campo natural pueden generar grandes oportunidades. En la Figura 8 se muestra el resultado de un trabajo realizado por Picasso *et al.* (2014) sobre 5 sistemas diferentes de cría-engorde que va desde el más «extensivo» a base de campo natural hasta el más «intensivo», con una cría a base de pastura implantada y engorde a corral.

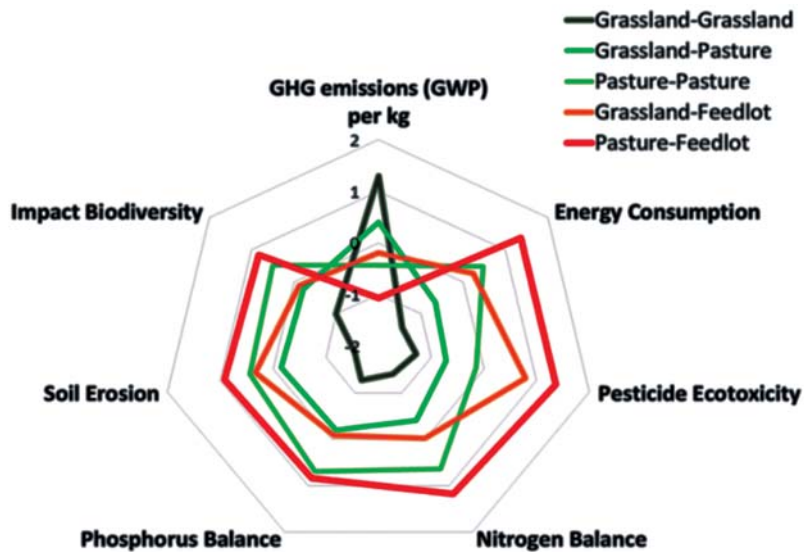


Figura 8. Impacto ambiental estandarizado de 5 sistemas de cría y engorde de carne vacuna.

CONCLUSIONES

En resumen, en Uruguay la mayor parte de las emisiones de GEI provienen del sector agropecuario. En un contexto actual de intensificación, el aumento de la eficiencia en el uso y calidad de los recursos claramente reduce la intensidad de las emisiones (por unidad de producto). Pero no hay que perder de vista los «trade off» con otros impactos ambientales. Es importante resaltar que en los últimos años en Uruguay se han hecho avances importantes a distintas escalas (animal, sistema, país) para comprender qué impacto ambiental existe a nivel de nuestros sistemas de producción, tarea que no es fácil pero donde hay que seguir apuntando.

En el largo plazo, es necesario seguir de cerca estos aspectos siguiendo el monitoreo de nuevas experiencias a base de campo natural, nuestro recurso forrajero más sustentable, y participando en el ámbito internacional de los avances que puedan surgir en guías de cálculo y posibles nuevas exigencias de mercado.

