



FACULTAD DE
CIENCIAS VETERINARIAS
UNR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUSTENTABILIDAD DE DOS
SUBSISTEMAS DE INVERNADA CON DIFERENTES SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN Y PESOS DE TERMINACIÓN.**

Trabajo Final

Ing. Agr. IVÁN JOSÉ ROSSETTI

DIRECTOR: Ing. Agr. M.Sc. LEANDRO VENTRONI

CO-DIRECTOR: Ing. Agr. Esp. MARCELO LARRIPA

Trabajo presentado como requisito para la obtención del Grado Académico de

**ESPECIALISTA EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL
SUSTENTABLE**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA SUSTENTABILIDAD DE DOS
SUBSISTEMAS DE INVERNADA CON DIFERENTES SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN Y PESOS DE TERMINACIÓN.**

Trabajo Final

AUTOR: IVÁN JOSÉ ROSSETTI. Ingeniero Agrónomo. Asesor Privado,
Productor Agropecuario.

DIRECTOR: LEANDRO VENTRONI. Ingeniero Agrónomo, Magister en
Producción Animal. Asesor Privado.

CO-DIRECTOR: MARCELO LARRIPA. Ingeniero Agrónomo, Especialista
en Producción Animal Sustentable. Facultad de Ciencias Agrarias UNR.

Aprobada por el Jurado:

.....

.....

.....

.....

DIRECTOR DE LA CARRERA

Universidad Nacional de Rosario

Facultad de Ciencias Agrarias - Facultad de Ciencias Veterinarias

Zavalla, Enero de 2022.-

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por el constante apoyo a mis proyectos, a la Provincia de Santa Fe por la beca de posgrado otorgada, a los docentes y alumnos de la especialidad por los momentos compartidos de aprendizajes mutuos.

Valga mi especial agradecimiento al Director Ing. Agr. Msc. Leandro Ventroni y Co-Director Ing. Agr. Esp. Marcelo Larripa por su invaluable y desinteresado tiempo dedicado al guiado y corrección de dicho trabajo final. Por último al Ing Agr. Agustín Ferrero (cachín) con el cual además de compartir la carrera de grado, fue quien me incentivó a realizar juntos esta especialización, la cual siento que me ha enriquecido tanto profesional como personalmente, en la forma ver y evaluar desde diferentes puntos de vistas, los diversos sistemas de producción.

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	5
LOS SISTEMAS GANADEROS Y LA INTENSIFICACIÓN	5
LOS NUTRIENTES EN LOS SISTEMAS GANADEROS	9
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
JUSTIFICACIÓN	19
CAPÍTULO II-A: METODOLOGÍA	20
METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA DIMENSIÓN AMBIENTAL	23
METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA DIMENSIÓN ECONÓMICA	28
CAPÍTULO II-B: MATERIALES Y MÉTODOS	30
1-CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y LOS SUBSISTEMAS	31
1.1- Instrumentos “Guía”.	31
2- RECONOCIMIENTO DE LAS VÍAS POSIBLES DE INGRESO Y EGRESO DE NITRÓGENO Y FÓSFORO A LOS SUBSISTEMAS	32
1.2- Estadísticas zonales para información climática.	33
1.3- Contenidos de nitrógeno y fósforo de los alimentos.	33

1.4- Contenidos de nitrógeno y fósforo de los animales.	33
1.5- Contenidos de nitrógeno y fósforo de los fertilizantes.	34
1.6- Fijación Biológica de Nitrógeno	34
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
CAPÍTULO III-A: Caracterización del establecimiento y los subsistemas.	35
Actividades predominantes de la región.	36
Breve reseña histórica del establecimiento Don Rinaldo.	37
Estructura del sistema de producción	39
CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA NOVILLOS PESADOS	41
CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA NOVILLOS LIVIANOS:	44
ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LOS SUBSISTEMAS	44
CAPÍTULO III-B: VÍAS DE INGRESO Y EGRESO DE NUTRIENTES,	
DIAGRAMA DE FLUJOS	48
Diagrama de flujo del subsistema semi intensivo novillo pesado.	50
Diagrama de flujo del subsistema intensivo novillo liviano.	52
CAPÍTULO III-C: RESULTADOS DEL BALANCE, USO Y MANEJO DE	
NUTRIENTES A ESCALA PREDIAL.	54
Distribución de los ingresos de nitrógeno y de fósforo a escala predial.	54
Balance de nutrientes a nivel predial	58
Indicadores de manejo y uso de nutrientes a escala predial	60

Discusión del manejo y uso de nutrientes de los subsistemas a escala predial	62
CAPÍTULO III: D: RESULTADOS DEL BALANCE, USO Y MANEJO DE NUTRIENTES A ESCALA CORRAL.	63
Distribución de los ingresos de nitrógeno y de fósforo a escala corral.	63
Balance de nutrientes a nivel corral	66
Indicadores de manejo y uso de nutrientes a escala corral.	67
Discusión del manejo y uso de nutrientes de los subsistemas a escala corral.	70
CAPÍTULO III-E: TRANSFERENCIAS INTERNAS DE NUTRIENTES	71
CAPÍTULO III- F: RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO	73
Análisis de costos totales	73
Producción de carne y medidas de resultados	77
Análisis de sensibilidad	79
Discusión dimensión económica.	84
CONCLUSIÓN GENERAL	86
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	89
ANEXOS	97
Dinámica Rodeo Subsistema Novillos Pesados	97
Dinámica Rodeo Subsistema Novillos Livianos	100
Cálculo Balance Nutrinetes Subsistema Pesado Predial	101

Cálculo Balance Nutrinetes Subsistema Pesado Corral.	103
Cálculo Balance Nutrinetes Subsistema Liviano Predial	105
Cálculo Balance Nutrinetes Subsistema Liviano Corral	106
Cálculo Ingreso Neto Por Cabeza Subsistema Pesado	107
Cálculo Ingreso Neto Por Cabeza Subsistema Liviano	111

RESUMEN

En las últimas décadas se han observado cambios en la forma de producción de los sistemas ganaderos, principalmente en las etapas de recría y engorde. Dichos sistemas han pasado de internadas largas de producción de novillos pesados totalmente a base pastoril, a internadas cortas de novillos livianos en sistemas confinados cuyo principal destino es el consumo interno. Este proceso de modernización tecnológica asociado a un uso intensivo de insumos, ha logrado aumentar la productividad y rentabilidad. Sin embargo, ha generado problemas ecológico-productivos, económicos y sociales, debido a que, si bien permite un incremento del beneficio económico obtenido, tiene como contracara un uso progresivo de los recursos disponibles y un aumento de los desechos generados. Se puede apreciar que hay una vacante en cuanto al análisis comparado de la sustentabilidad de los diferentes tipos de subsistemas de producción de novillos, es por ello que el presente trabajo se estructura en el análisis de sustentabilidad del ciclo productivo 2018-2019, de dos subsistemas de producción de carne con diferente grado de intensificación, tomando como caso de estudio, un establecimiento ubicado en la localidad de Villa Eloísa, en el cual se realizan ambas actividades ganaderas. Una de ellas, internada liviana de encierre a corral permanente cuyo destino es el consumo interno, considerado como un subsistema intensivo y por otro lado, internada pesada con destino exportación, compuesta de dos etapas, recría a campo a base pasturas y verdeos de invierno con posterior terminación a corral, considerado como un subsistema semi intensivo. De esta manera se pretende abordar y reflexionar respecto de: ¿Es el subsistema de producción de novillos pesados para exportación más sustentable que el subsistema de producción de novillitos livianos para consumo? ¿Qué

indicadores permiten analizar la sustentabilidad en estos subsistemas y cómo pueden compararse?

Se utilizó la metodología de balance, manejo y uso de nutrientes e índice de transferencia para evaluar la sustentabilidad ambiental y margen neto por cabeza, porcentaje de participación de costos y análisis de sensibilidad del margen neto para evaluar la sustentabilidad económica.

Los resultados obtenidos fueron que el subsistema de invernada pesada obtuvo en comparación con el liviano, un desempeño más sustentable en la dimensión económica, demostró mayor estabilidad y resiliencia ante variaciones de precios de las principales variables que definen el ingreso neto de la actividad. A su vez analizado a **ESCALA PREDIAL**, éste obtuvo un uso más eficiente de nutrientes por ende un mejor desempeño de sustentabilidad ambiental. Sin embargo a **ESCALA CORRAL**, dicha dimensión, fue indistinta a los subsistemas, mostrando altos valores de excedentes de nutrientes para ambos, de todas maneras el subsistema pesado obtuvo valores de excedentes de nutrientes superiores al liviano, por lo que dicha etapa, es un punto crítico a considerar. En relación con las transferencias de nutrientes entre sectores dentro del subsistema, demostró movimiento y concentración de nutrientes para ambos corrales de encierre, siendo de mayor cuantía en el subsistema pesado.

Se lograron seleccionar indicadores de sustentabilidad ambientales y económicos que permitieron un primer avance, caracterizar y diferenciar dos subsistemas de producción de carne bovina y, a su vez, realizar un análisis comparativo de sustentabilidad para el ciclo productivo considerado.

ABSTRACT

In recent decades, changes have been observed in the form of production of livestock systems, mainly in the rearing and fattening stages. Said systems have gone from long winters for the production of heavy steers totally on a pastoral basis to short winters for light steers in confined systems whose main destination is domestic consumption. This process of technological modernization associated with an intensive use of inputs, has managed to increase the productivity and profitability of the most technified systems. However, it has generated ecological-productive, economic and social problems, because although it allows an increase in the economic benefit obtained, its counterpart is a progressive use of available resources and an increase in waste. It can be seen that there is a vacancy in terms of the comparative analysis of the sustainability of the different types of steer production subsystems, that is why this work is structured in the sustainability analysis of the 2018-2019 productive cycle, of two subsystems of meat production with different degrees of intensification, taking as a case study, an establishment, located in the town of Villa Eloisa, in which both livestock activities are carried out. One of them, light wintering under the permanent pen enclosure system whose destination is internal consumption, considered as an intensive system and on the other hand, heavy wintering with export destination, composed of two stages, rearing in the field based on pastures and greens. of winter with later completion to corral, considered like a semi intensive system. In this way, it is intended to address and reflect on: Are the subsystems of production of heavy steers for export more sustainable than subsystems for the production of light heifers for consumption? What indicators allow us to capture sustainability in these subsystems and how can they be compared?

The methodology of balance, management and use of nutrients and transfer index was used to evaluate the environmental sustainability of the subsystems and net margin per head, percentage of cost participation and sensitivity analysis of the net margin to evaluate the economic dimension.

The heavy wintering subsystem obtained in comparison with the light subsystem, a more sustainable performance in the economic dimension, showed greater stability and resilience in the face of price variations of the main variables that define the net income of the activity. At the same time, PREDIAL SCALE obtained a more efficient use of nutrients, thus a better performance of environmental sustainability. However, at CORRAL SCALE, said dimension was indistinct to the subsystems, showing high values of nutrient surpluses for both, in any case the heavy subsystem obtained values of surplus nutrients higher than the light one, so this stage is a point critical to consider. In relation to the nutrient transfers between sectors within the subsystem, it demonstrated nutrient movement and concentration for both confinement pens, being higher in the heavy subsystem.

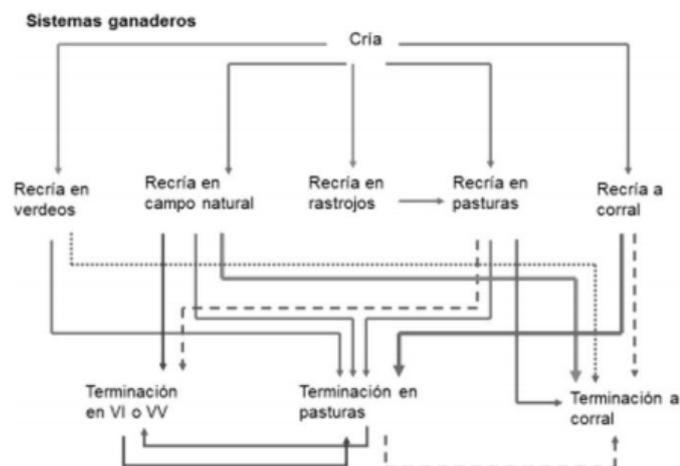
It was possible to select environmental and economic sustainability indicators that allowed a first advance to characterize and differentiate two subsystems of beef production and in turn carry out a comparative sustainability analysis for the productive cycle considered.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

LOS SISTEMAS GANADEROS Y LA INTENSIFICACIÓN

La ganadería vacuna en nuestro país es la actividad geográfica más dispersa, con derivaciones y externalidades múltiples, siendo para algunas regiones la de mayor significancia territorial. De esta manera contribuye notablemente a la sustentabilidad social, aportando trabajo y agregando valor en varias zonas de nuestro país. A grandes rasgos en la Argentina coexisten desde sistemas pastoriles en regiones marginales, a sistemas intensivos en regiones de mayor costo de oportunidad de la tierra, con combinaciones de esquemas pastoriles y de confinamiento (Figura 1).

Figura 1: Sistemas ganaderos en la Argentina.



Fuente: Pasinato, A. I ; Pordomingo, A.J. 2017. Capitulo 48, Hacia una producción de carne vacuna sostenible. Producción bovinos para carne (Página 301)

Este escenario de varios modelos de producción ofrece a nuestro país, una posibilidad casi única en el mundo de producir carne bovina para abastecer el mercado interno y a su vez tener un gran potencial de generar carnes para exportación. Su amplia distribución geográfica, significativamente mayor a la de las otras especies puede hacer uso oportunista de los granos producidos en lugares distantes de centros de utilización o exportación (puertos), convirtiendo a dicha actividad en una alternativa de agregado de valor en esos territorios, pero también es posible advertir que los modelos de producción de carne que se encuentran ligados a diferentes niveles de intensificación, tienen consecuencias en diversas dimensiones de la sustentabilidad que van más allá de lo meramente productivo.

El grado de intensificación de los sistemas de producción animal es variable. Ésta, desde el punto de vista de la teoría económica, supone la maximización de la productividad del factor más escaso, acompañado del aumento de los demás factores. En ganadería implica un aumento de la cantidad de carne producida, de los insumos requeridos y de la rotación del capital (Viglizzo y Roberto, 1997). De esta manera se pueden definir diferentes sistemas, a partir de la relación entre la cantidad de unidades ganaderas –cabezas o equivalentes-, insumos asociados y superficie que ocupan. Así, teniendo en cuenta, además la integración que la ganadería tenga con la agricultura, se pueden definir cuatro tipos principales de sistemas productivos según nivel de intensificación a saber: 1- Sistema extensivo de pastoreo; 2- Sistema semi intensivo; 3- Sistema intensivo o industrial (engorde a corral o *feedlot*), y 4- Sistema de pastoreo racional intensivo, los que se sintetizan a continuación.

1) **Sistema extensivo de pastoreo.** Implica el pastoreo directo de pastizales naturales y/o implantados (pasturas, verdeos), con ninguna o muy limitada integración con cultivos agrícolas.

2) **Sistema semi intensivo.** Está basado en el pastoreo directo de pastizales naturales y/o implantados (pasturas, verdeos), con suplementaciones a base de granos y voluminosos (henos, silajes). Suelen ser sistemas mixtos, en los cuales los subproductos de una actividad sirven como insumos para la otra integrada (estiércol como abono, granos para alimentación). Los insumos de la agricultura se suman a los de la ganadería, conformando un sistema más complejo (fertilizante, herbicidas, etc.). La ganadería cumple un rol importante en el ciclo de la energía y los nutrientes, y la rotación de cultivos con pasturas a base de leguminosas reduce la erosión y ayuda a recomponer algunos nutrientes del suelo.

3) **Sistema intensivo o industrial (engorde a corral o *feedlot*).** La producción está basada en insumos externos (energía y nutrientes a través del alimento, principalmente) que deben ser transportados desde su sitio de producción, y la integración más equilibrada entre ganado y ambiente suele perderse. El estiércol producido se convierte en un subproducto problemático al no encontrar superficie para ser abonada.

4) **Sistema de pastoreo racional intensivo** La producción está basada en tecnologías de proceso que inciden a un nivel diferente que las tecnologías de insumos, afectando por lo tanto a distintos componentes de la gestión de la empresa. Puede definirse muy sintéticamente como un sistema de pastoreo que para su manejo se tiene muy en cuenta todos los factores del pasto, del animal y del suelo. Es el sistema que

exige más manejo por parte del ganadero, que implica una planificación a partir de conocer y aplicar ciertas leyes y fundamentos basados en la fisiología de los pastos y requerimientos del animal, a través de las cuales es el hombre quien gobierna el manejo del sistema pastoril. (Voisin, 2012) lo definió de la siguiente forma: "El sistema de pastoreo racional es la más avanzada y eficiente técnica de manejo de los pastos, basada en armonizar los principios de la fisiología vegetal con las necesidades cualitativas de los animales, con el mejoramiento creciente del suelo, a través de los procesos bióticos, bajo la intervención del hombre". La definición es muy clara y termina señalando el más importante de los eslabones del sistema pastoril racional: el hombre, figura esencial que debe dirigir el sistema pastoril. No debe ser el animal quien come lo que quiere, cuando quiere, donde quiere y como quiere.

En síntesis, podemos indicar que los extremos en producción de carne vacuna se encuentran, por un lado en el sistema intensivo (*Feedlot* o Engorde a Corral propiamente dicho), donde la totalidad del alimento consumido por el ganado (o casi todo) proviene del exterior al sistema, el reciclado de nutrientes está muy limitado, los animales se encuentran confinados en una pequeña superficie y pueden expresar su máximo potencial de producción. En el otro extremo se ubica el extensivo pastoril, donde el ingreso de nutrientes desde el exterior, ya sea vía fertilizantes o alimentos, se encuentra ampliamente restringido, el número de animales por hectárea generalmente es inferior a 1,5 – 2, y su nivel de producción está por debajo de su potencial genético. Entre ambos planteos coexisten una gama diversa de sistemas, es decir, de base pastoril con uso de insumos externos y manejo del pastoreo en distintas proporciones, con un mayor flujo y reciclado de nutrientes dentro del mismo predio.

Este proceso de modernización tecnológica ocurrido en las actividades agropecuarias en las últimas décadas, asociado a un uso intensivo de insumos, ha logrado aumentar la productividad y rentabilidad de los sistemas más tecnificados. Sin embargo, ha generado problemas ecológico-productivos, principalmente concentración de nutrientes y económicos como la alta dependencia de insumos externos con consecuente aumento de costos, que plantean crisis sobre los actuales modelos de producción agropecuaria y ponen en duda su permanencia en el tiempo. (Andrade, F. 2011)

El interés en el análisis de la sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuarios se ha fortalecido a partir de evidencias de que la rentabilidad de corto plazo trae como consecuencia el incremento de la vulnerabilidad de los sistemas de producción (Sarmiento, G. 2011), debido a que, si bien dicho proceso permite un incremento del beneficio económico obtenido, tiene por lo general como contracara, un uso progresivo de los recursos disponibles y un aumento de los desechos. Los efectos ambientales que se producen como consecuencia de los diferentes factores de producción se manifiestan como cambios en distintos componentes de los sistemas agropecuarios, así como en sus funciones ecológicas, por ejemplo, el ciclado de nutrientes (Viglizzo y Roberto. 1997).

LOS NUTRIENTES EN LOS SISTEMAS GANADEROS

En los sistemas ganaderos, el componente animal, aunque tiene una pequeña proporción de los nutrientes del sistema, interacciona con otros componentes e interviene en la redistribución de los mismos en la superficie, es decir, interviene en el ciclo de los nutrientes. El ciclo o ciclado de nutrientes hace referencia al movimiento de los nutrientes en un ecosistema, dentro y entre los componentes biológicos y no

biológicos del mismo. Ocurre entre muchos compartimentos y resulta complejo, especialmente cuando interviene la ganadería, ya que incorpora un sistema metabólico adicional al ciclo suelo-planta-suelo (Scholefield et al. 2007). Dichos ciclos se los puede clasificar en cerrados y abiertos. En los primeros casi no ocurren intercambios del ecosistema con reservorios externos al sistema (alto ciclado interno, baja productividad). En ganadería, la actividad que más se le parece, es la de cría bovina en campos naturales. Por su parte en los ciclos abiertos resultan relevantes los intercambios con compartimentos externos al ecosistema (transferencias de nutrientes desde y hacia el ecosistema productivo). Estos sistemas son más productivos, pero los nutrientes no se reponen en forma homogénea y parte de los mismos se traslada a sectores no productivos (corrales, callejones, etc.) (Díaz Zorita, 2000). En este caso estarían representados por los sistemas semi intensivos y mixtos, en los cuales aparece la suplementación y fertilización como principales fuentes proveedoras de nutrientes. El principal exponente de un ciclo abierto podría considerarse a todos los sistemas de producción intensivos como *feedlot*, cerdos en confinamiento, galpón de pollos, entre otros.

Los nutrientes más estudiados a nivel agropecuario, por su influencia a nivel ambiental y productivo, han sido el nitrógeno y el fósforo. En el ciclo del nitrógeno intervienen los compartimentos suelo, planta, animal y atmósfera. Después del carbono y el oxígeno, es el elemento más abundante en las plantas, siendo de gran movilidad entre los componentes del sistema. Los mayores ingresos de nitrógeno al sistema ocurren por fijación biológica por leguminosas (FBN) constituyentes de pasturas implantadas por el hombre, y en menor medida por los recursos vegetales naturales y por deposición atmosférica. Dependiendo del grado de intensificación, el nitrógeno

ingresa del exterior a través de fertilizantes nitrogenados como la urea, y por suplementos alimenticios para el ganado. La actividad enzimática de la masa microbiana descompone la materia orgánica presente en el suelo (plantas, organismos muertos, orina, materia fecal animal) proveyendo así, de nitrógeno disponible y asimilable a las plantas y microorganismos, retornando nuevamente al pool de nitrógeno orgánico del suelo. El nitrógeno sale del sistema a través de los animales y/o sus productos (carne, leche, lana, etc.), se pierde por volatilización como amoníaco, por lixiviación como nitratos, y en menor medida por desnitrificación originando óxidos nitrosos (gas de efecto invernadero), también por erosión en sistemas con pendientes importantes y compactación de suelos o suelos degradados (Andriulo, 2010).

En el ciclo del fósforo intervienen los compartimentos suelo, planta y animal, siendo a diferencia del nitrógeno, un elemento poco móvil. No existe fijación desde la atmósfera y la deposición puede llegar a ser despreciable. No es abundante en el suelo. Las fuentes de fósforo para los sistemas pastoriles son los fertilizantes fosforados (minerales y orgánicos). Puede ingresar, además, con los suplementos alimenticios para los animales del sistema. Dentro de las deyecciones del ganado, las heces tienen mayor concentración de fósforo que la orina, retornando así al suelo, aunque en forma poco homogénea. Gran parte del fósforo está en formas no disponibles para las plantas (fijado en los minerales del suelo) y la planta no puede absorberlo. La disponibilidad de este elemento depende del tipo de suelo y sistema de manejo (García et al. 2002). La salida de fósforo se da con los productos animales, igual que el nitrógeno, aunque en distintas concentraciones. Las pérdidas se originan, principalmente, por escurrimiento, erosión y en menor cuantía por lixiviación. Comparado con el nitrógeno, el ciclado interno de este elemento a través de las heces y el material vegetal muerto, cobra mayor importancia

(Simpson et al. 2011). En los rumiantes, el ciclo rumino hepático-salival influye en la cantidad y disponibilidad de fósforo en materia fecal, la insalivación del bolo ruminal aporta más fósforo al alimento original debido a su contenido en fosfatos, así no solo aumenta el contenido, sino también la solubilidad del fósforo en heces, incrementando la posibilidad de riesgo ambiental (Knowlton et al., 2004).

Los bovinos restituyen al suelo entre un 75% y 95% de los nutrientes de la ingesta a través de sus deyecciones, remanente de forraje sin comer, o por pérdidas durante la ingesta (Viglizzo y Roberto, 1997). La baja eficiencia de utilización de nutrientes por los animales determina que quede en el sistema ganadero del 60 al 80% del nitrógeno y fósforo consumidos (Van Horn et al., 1996). El nitrógeno es retenido en menor medida por el animal comparado con el fósforo. Por ejemplo, para novillos de tamaño grande, se estimaron por cálculos teóricos retenciones de fósforo entre 18 y 35%, y de nitrógeno entre 17 y 18,5% (Zehnder & DiCostanzo, 1997).

Las transferencias de nutrientes suceden a dos grandes niveles: interno y externo. Las transferencias a nivel externo resultan ser los ingresos y egresos del nutriente al sistema agropecuario y del sistema agropecuario, respectivamente. La forma más simple de estimar las cantidades retenidas o pérdidas por dichos sistemas es a través de los balances prediales de nutrientes, resultado de la diferencia entre las entradas y las salidas que ocurren en dicho sistema en un período de tiempo (Schröder et al. 2003). Los balances de nutrientes en los sistemas de producción agropecuarios permiten conocer el potencial de los mismos para ser retenidos y ciclados dentro del propio sistema, valorar la magnitud del costo económico de dichos nutrientes en la producción y estimar el costo ambiental (riesgo de contaminación y de transferencia de dichos nutrientes fuera del sistema).

Como antecedente pionero en la aplicación de balances de nutrientes se encuentran los trabajos de evaluación agroambiental a través de una serie de indicadores (AgroEcoIndex ®), los cuales incluían los balances prediales de nitrógeno y fósforo, procesando información regional (Viglizzo et al., 2002). En dicho trabajo calcularon a nivel de región Pampeana los balances de nitrógeno y fósforo en establecimientos agropecuarios comerciales durante los años 2002/2003, obteniendo balances prediales de nitrógeno que resultaron en su mayoría positivos, con una media de $21,82 \pm 28,65$ kg N/ha/año, mientras que los balances de fósforo fueron negativos en su mayoría, con una media de $-8,50 \pm 7,99$ kg P/ha/año.

Por otra parte la mayoría de las veces se ha estudiado la influencia de la intensificación y/o de la integración con agricultura sobre los componentes ambientales de un solo sistema ganadero base pastoril -cría y/o invernada-, ya sea en un caso real (Freddi et al., 2011) o simulado (Álvarez & Giraudó, 2011; Galli et al., 2012). También, se ha evaluado a nivel individual la sustentabilidad con un enfoque más amplio, incorporando a la dimensión agroambiental, la socio-cultural y la económica a través del uso de la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales integrando Indicadores de Sustentabilidad), arrojando para un agroecosistema mixto en la Pampa Mesopotámica, balances negativos, tanto para nitrógeno como para fósforo, resultando en un valor crítico a nivel ecológico ambiental (Acebal et al., 2011), y para otro caso netamente ganadero, en el sur de la provincia de Santa Fe, un valor general aceptable pero crítico, también, para el nivel ecológico ambiental (Cecchetti et al. 2012). Por su parte (Gil S. 2008) ha caracterizado en relación con la sustentabilidad agroambiental, los sistemas de producción de carne de la

provincia de Buenos Aires, en extensivos, semi intensivos e intensivos, mediante un set de indicadores referentes al manejo y uso de los nutrientes nitrógeno y fósforo.

PROBLEMÁTICA PLANTEADA

La ganadería pastoril en general, puede contribuir a generar impactos en el sistema de producción a través de diferentes vías. Por un lado ofrece al sector agropecuario oportunidades de diversificación y opera de base estabilizador del flujo económico y financiero de las empresas. Frecuentemente, se define como la actividad de menor rentabilidad de las empresas, pero como la estabilizadora del riesgo, debido a que aprovecha residuos de cosecha, rastrojos, cultivos fallidos, y subproductos, por tal motivo se incorpora a la actividad, como instrumento de diversificación de riesgos y oportunidades, modulador de flujos financieros y eventualmente de agregado de valor a la producción primaria. (Pasinato & Pordomingo, 2017).

Como contrapartida, según el mismo autor (Pordomingo A, 2017), el modelo de engorde de liviano a corral es económicamente inestable, dependiente del precio del ternero, de los insumos (particularmente del maíz y combustible) y de la incidencia de los costos de transacción y logística (altos en Argentina) por lo que la hace que sea una actividad económica de riesgo. En los planteos actuales, sobre todo aquellos que incorporan altas cantidades de granos (maíz, sorgo) y concentrados proteicos (poroto de soja, expeller de soja o girasol) el costo producción es proporcional al precio de estos granos y compite con la demanda de maíz para la industria del etanol, como para la producción avícola, porcina y lechera. Dada la mayor eficiencia de conversión de alimento a carne de los monogástricos (aves y cerdos) (2 a 3 veces superior) la ganadería de carne será la que compita con mayor desventaja por estos recursos.

Desde lo ambiental la intensificación de los sistemas de producción de carne incrementa los flujos de energía y nutrientes, y lo expone a procesos de contaminación (Viglizzo y Roberto, 1997). A medida que la actividad pecuaria se intensifica, hasta llegar a sistemas donde los animales permanecen mayor cantidad de horas encerrados, los residuos animales pueden producir grandes impactos en el ambiente (Herrero et al. 2006a). El engorde a corral a través de deposición heces producidas por el hacinamiento, podría presentar un riesgo potencial de contaminación de napas subterráneas y vías de escurrimiento naturales. Asimismo, la alta concentración de animales y de forrajes en distintos grados de fermentación, genera olores desagradables para los centros urbanos y áreas dedicadas al turismo rural próximos. El primer nivel de riesgo se asocia a la contaminación de freáticas con nitratos, la presencia de olores desagradables y los insectos (moscas). El nivel siguiente y de mayor complejidad es la contaminación de aguas con bacterias coliformes y fósforo. (Gil S; 2006).

El desarrollo de sistemas semi intensivos mixtos para la producción de bovinos para carne tendría un rol central en mejorar la sustentabilidad ambiental (Pordomingo A; 2017). La incorporación de los mismos favorece una mayor evaporación de agua (leguminosas y forrajeras de alto consumo), aporte de materia orgánica por excretas, sitio de repositorio de estiércol y efluentes, aprovechamiento de lotes con dificultades o limitantes agrícolas, captura de carbono en materia orgánica edáfica, transformación de forrajes a carne y reducción de la demanda relativa de granos (uso estratégico de los granos para terminación). En concordancia, Viglizzo (1995) expone que las pasturas consociadas perennes utilizadas en el pastoreo de los sistemas semi intensivos, tienen un

rol destacado en la rotación con cultivos anuales en la región pampeana ya que cumplen diversos servicios ecosistémicos¹ entre los que se destacan:

- Fijar nitrógeno en forma biológica, ahorrando grandes cantidades de gas u otros combustibles fósiles.
- Aumentar la infiltración debido al efecto de sus raíces, reduciendo riesgos de erosión e inundaciones.
- Aumentar por medio de sus raíces la materia orgánica profunda.
- Dar cobertura permanente controlando la desagregación del suelo y la erosión.
- Mejorar el control biológico de plagas agrícolas.

En los sistemas extensivos y semi intensivos que poseen pastoreos directos, se producen traslados de fertilidad a través de una distribución de deyecciones desparejas, ya que los animales no pastorean en forma homogénea los potreros, produciéndose transferencias internas. De esta forma, la misma carga animal media, pero manejada en forma rotativa más intensificada, mejora la uniformidad de la distribución de la materia fecal y orina, disminuyendo las áreas de concentración de los principales nutrientes excretados. Por lo general, la extracción de nutrientes de las pasturas es más homogénea que su restitución, dado que el pastoreo es más uniforme, pero las deposiciones, tanto sólidas como líquidas, se concentran en ciertos sectores del lote (callejones, aguadas, etc.) (Diaz Zorita, 2000).

¹ Los servicios ecosistémicos se definen como los componentes y procesos de los ecosistemas que son consumidos, disfrutados o que conducen a aumentar el bienestar humano, tomando en cuenta la demanda de los beneficiarios, así como la dinámica de los ecosistemas.

Se puede apreciar que hay una vacante en cuanto al análisis comparado de la sustentabilidad de los diferentes tipos de subsistemas de producción de novillos. A partir de lo expuesto, la problemática planteada se estructura en el análisis de sustentabilidad del ciclo productivo 2018-2019, de dos subsistemas de producción de carne que poseen diferente grado de intensificación, tomando como caso de estudio, un establecimiento en el cual se realizan ambas actividades ganaderas. Una de ellas, invernada liviana bajo el sistema de encierre a corral permanente cuyo destino es el consumo interno, considerado como un sistema intensivo y por otro lado, invernada pesada con destino exportación, compuesta de dos etapas, recría a campo a base pasturas y verdeos de invierno con posterior terminación a corral, considerado como un sistema semi intensivo.

Se pretende identificar si el tipo de producción de novillos está correlacionado con implicancias negativas que estén en detrimento de la sustentabilidad. De esta manera abordar y reflexionar respecto de: ¿Son los subsistemas de producción de novillos pesados para exportación más sustentables que los subsistemas de producción de novillitos livianos para consumo? ¿Qué indicadores permiten captar sustentabilidad en estos subsistemas y cómo pueden compararse? Para responder estas interrogantes se buscó evaluar el grado de sustentabilidad de cada uno de los subsistemas, en dos de sus dimensiones, económico-productivo y ecológico-ambiental, de manera de poder compararlos entre sí.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar a través del ciclo productivo 2018-2019 las dimensiones económica-productiva y ambiental de la sustentabilidad de dos subsistemas de producción de novillos en un establecimiento agropecuario, ubicado en Villa Eloísa provincia de Santa Fe.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Describir los subsistemas de producción ganadera en estudio.
- ✓ Analizar y comparar la dinámica de los procesos de cada subsistema de producción en relación a las dos dimensiones de la sustentabilidad.

JUSTIFICACIÓN

Por lo indagado en los diferentes autores se observa a modo de resumen una intensificación de la actividad ganadera y un cambio en la terminación de novillos destacando los aspectos negativos y positivos de cada uno de los sistemas de producción de carne. Se puede apreciar que hay una vacante en cuanto al análisis comparado de la sustentabilidad de los dos tipos de sistemas de producción de novillos, por lo que el presente trabajo contribuiría a dicho conocimiento.

A su vez, desde el punto de vista tecnológico y productivo resulta prioritario desarrollar, ajustar y difundir alternativas de producción de carne, sustentable y rentable para el productor, de manera de lograr volúmenes de producción que puedan satisfacer las demandas en cantidad y calidad del consumo interno y el sector de exportación. En este sentido, dicho trabajo busca generar herramientas que le sean útiles tanto al productor como al mercado, que permitan desarrollo de sistemas sustentables que contribuyan a aumentar la producción nacional de carnes y junto con ello demanda de mano de obra e ingreso de divisas al país.

CAPÍTULO II-A: METODOLOGÍA

El trabajo final de esta especialización se estructura en el **paradigma de desarrollo sustentable de los sistemas de producción animal** como concepto teórico fundamental y en el uso de diferentes herramientas metodológicas como la **teoría de sistemas** y métodos de caracterización basados en el uso de **indicadores**.

Considerando este paradigma, se entiende por sustentabilidad el concepto propuesto por Sarandón y Flores (2009), quienes definen a la agricultura sustentable cómo *aquella que permite mantener en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan*. Estos autores proponen, al respecto, que una agricultura sustentable debería cumplir indispensablemente con cuatro condiciones: *1: Ser suficientemente productiva. 2: Ser económicamente viable. 3: Ser ecológicamente adecuada. 4: Ser cultural y socialmente aceptable*, aclarando que estos objetivos *son igualmente importantes, de cumplimiento simultáneo, y no son reemplazables los unos con los otros*, es decir, si un sistema no es económicamente viable esto no puede ser compensado con que sea ecológicamente adecuado, o viceversa.

Se entiende por sistema, según Scavone Echave (2010) a un conjunto de elementos que tienen interrelaciones y que interactúan entre ellos buscando un mismo objetivo. En un sistema, las partes están relacionadas y dependen unas de otras, no se trata de una colección al azar de fragmentos y pedazos, sino de un conjunto de elementos dispuestos de una manera determinada, para cumplir con su propósito

específico; por lo que un componente puede estar generando resultados favorables en la parte económica, pero a su vez produciendo daños ambientales.

Se entiende como un sistema de producción agropecuario, a la forma en que el productor organiza la utilización de sus recursos en función de sus objetivos y necesidades, condicionado por factores externos de carácter socioeconómico y ecológico (Scavone Echave, *Ibidem*).

En este contexto, cuantificar los impactos de los diferentes sistemas de engorde de bovinos, sobre la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios es de gran importancia. Existen diversos indicadores para medir la sustentabilidad mediante enfoques sistémicos que incluyen indicadores productivos, socioeconómicos y ambientales, ha recibido atención recientemente, dado su potencial como herramienta para la toma de decisiones. Estos permiten conocer de manera particularizada, las necesidades de manejo de cada sistema, con miras a mantener o mejorar la productividad, reducir riesgos e incertidumbre, aumentar los servicios ecológicos y socioeconómicos, proteger la base de recursos y prevenir la degradación de suelos, agua y biodiversidad, sin disminuir la viabilidad económica del sistema (Altieri, 1999).

Desde este enfoque, se intenta avanzar en abordar lo complejo, desarrollando instrumentos flexibles y poderosos para analizar la realidad, lo que representa un gran desafío. En este sentido, la metodología de indicadores comenzó a utilizarse para estudiar conceptos como la sustentabilidad y permitió simplificar sus multidimensiones en valores objetivos y claros. Ejemplo de ello es la metodología desarrollada por Sarandón y Flores (2009), quienes, a partir de la definición de sustentabilidad,

propusieron desarmar el concepto en otros más pequeños hasta llegar a variables que puedan ser medibles, es decir, los indicadores.

La idea de sustentabilidad es compleja en sí misma porque implica cumplir simultáneamente con varios objetivos: productivos, ecológicos o ambientales, sociales, culturales, económicos y temporales, lo cual significa un abordaje más amplio e integral que el normalmente empleado en las evaluaciones tradicionales. En la búsqueda de un método coherente con la concepción de sustentabilidad a la que adhiere como metodología para el desarrollo del presente trabajo, se considera factible de utilizar la denominada metodología de balance, manejo y uso de nutrientes e índice de transferencia para evaluar la dimensión ambiental de la sustentabilidad, y margen neto por cabeza, porcentaje de participación de costos y análisis de sensibilidad del margen neto para evaluar la dimensión económica. Por su parte, la dimensión social no fue evaluada en este caso de estudio en particular, debido a que ambas actividades de engordes son desarrolladas en el mismo establecimiento productivo por las mismas personas. Sin embargo, desde un punto de vista más amplio, no solo deberían considerarse los impactos ambientales asociados a los aspectos productivos/económicos de las actividades agrícolas y ganaderas, sino también los sociales, para alcanzar así, un equilibrio razonable entre todos los factores (Bergström et al. 2005).

Las metodologías propuestas permiten resumir o simplificar la información relevante haciendo que un fenómeno o condición de interés se haga perceptible. A su vez, también posibilitan cuantificar, medir y comunicar en forma comprensible información relevante. Tienen como función: evaluar condiciones o tendencias, comparar transversalmente sitios o situaciones, evaluar metas y objetivos, proveer información preventiva temprana, anticipar condiciones y tendencias futuras y aportar

elementos concluyentes para mejorar los sistemas de manejo de recursos naturales y económicos (Gallopín, 1997). Además, propone un proceso de análisis y retroalimentación en el que brinda una reflexión crítica destinada a mejorar las posibilidades de éxito de las propuestas de sistemas de manejo alternativos (Astier M. et al., 2008).

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA DIMENSIÓN AMBIENTAL

El balance de nutrientes ha sido el indicador más estudiado en los diferentes tipos de sistemas agropecuarios. Expresan el ingreso de nutrientes y la administración de los nutrientes excedentes, resultando en un indicador de manejo ambiental de los mismos. El desbalance (o excedentes de nutrientes resultantes) puede derivar en dos caminos: 1) pérdida directa al ambiente o 2) agregado de nutrientes a las reservas del suelo, posibilitando el riesgo de futuras pérdidas ambientales. Los balances de nitrógeno y fósforo proveen una idea de la situación del establecimiento y permiten comparar los predios según diferentes manejos, estrategias nutricionales y escalas de producción (Castillo et al., 2013).

El desarrollo de indicadores de sustentabilidad y de comportamiento ambiental favorece la comprensión de la dinámica de nutrientes en el medio y de las transferencias a sectores de mayor concentración animal. De esta forma, se pueden estar afectando distintas áreas del establecimiento y del ambiente al mismo tiempo, pero en formas distintas. Así, la transferencia puede degradar el suelo en un área determinada (superficies de cosecha de grano/forraje) y contaminar suelo y/o agua en aquellos sectores donde son alimentados los animales (áreas de mayor concentración) (Herrero et al. 2005). La identificación de los flujos de nutrientes y minerales resulta fundamental

para identificar los puntos críticos y para aplicar estrategias de manejo de la alimentación y de los fertilizantes y de los residuos orgánicos, estiércol principalmente.

Los balances de nutrientes pueden ser calculados de acuerdo a como se limiten los sistemas en diferentes escalas espaciales, pudiendo ser este un balance a escala predial o de corrales. El primero está basado en información registrada por el productor agropecuario en cuanto a las cantidades ingresadas y vendidas del establecimiento. Asume que las condiciones de nitrógeno y fósforo son estacionarias dentro del predio, por lo cual, cualquier valor positivo del balance considera que dicho nutriente se pierde al sistema. Se puede sumar un grado de complejidad luego, si este déficit o exceso (ingreso – egreso) es ajustado por posibles cambios en las reservas del nutriente en el establecimiento, y si se considera o no la estimación de la fijación de nitrógeno por leguminosas. El mayor beneficio consiste en que permite analizar distintos tipos de sistemas, con la misma base. La mayor limitación, es que en la forma más simple no muestra en qué compartimento queda acumulado el nutriente ni por cuáles vías puede perderse.

Por su parte el balance a escala de corral, considera sólo las cantidades ingresadas y egresadas de los corrales de engorde, al igual que el balance a escala predial, utiliza los mismos parámetros de nutrientes estacionario y permite analizar y comparar desde el punto de vista ambiental diferentes tipos de engorde a corral bajo la misma metodología.

A modo de resumen, el balance siempre resulta ser la diferencia entre ingresos y egresos del mineral considerado, en el sistema o subsistema considerado. El subsistema,

para este indicador, resulta ser como una caja negra. No considera los movimientos de nutrientes que suceden dentro del mismo.

La interpretación es distinta según el valor del balance sea mayor que cero (positivo) o menor que cero (negativo). Así, un balance positivo indica que queda excedente del nutriente en el subsistema, en algún compartimento o en varios, mientras que un balance negativo indica que el subsistema cedió nutriente propio al producto egresado.

Los indicadores seleccionados para utilizar en la caracterización de los subsistemas de producción de carne bovina tanto para escala predial como a escala a corral fueron los siguientes:

1. ► *Balances de Nutrientes*

Para un estudio Sistémico/ambiental, la expresión a escala predial es el de Balance de nutrientes por hectárea. Se calcula como:

$$\text{NP (kg) / ha} = \frac{\text{NP ingresado (kg)} - \text{NP egresado (kg)}}{\text{superficie (ha)}}$$

Resulta un indicador de manejo de los nutrientes a nivel ambiental. Relaciona el exceso o déficit de nutrientes en el subsistema con el ambiente, al referirse a superficie total del predio. Para el balance a escala corral, debido a las diferentes duraciones en los ciclos de los corrales de engorda y diferentes superficies de los mismos, para poder compararlos, los ingresos y egresos de nitrógeno y fósforo fueron expresados en la superficie hectárea de corral y unidad de tiempo día, definiendo la expresión del Balance de nutrientes en la unidad (ha corral /día).

2. ► *Uso de Nutrientes dependiente de los Balances de nutrientes.*

A partir de los balances, se calcularon distintos indicadores que analizan la eficiencia de uso de N-P a nivel predial y corral de cada uno de subsistemas. Pueden abordarse desde un punto de vista ambiental -donde cobran más relevancia los niveles de ineficiencia de uso de los nutrientes-, o productivo -donde resulta más importante mostrar los niveles de eficiencia de uso-, estando ambos aspectos estrechamente relacionados.

· Con énfasis ambiental.

Relacionan el uso de los nutrientes con el riesgo de contaminación. Resultan útiles cuando quedan excedentes de nutrientes en los subsistemas en ambas escalas. Se utilizó el indicador Ineficiencia de Uso de Nutrientes. Se calcula como:

$$\text{Ineficiencia de Uso de Nutrientes} = \frac{\text{Balance NP (kg)}}{\text{NP ingresado (kg)}} \times 100 = \%$$

Muestra qué proporción del total de nutriente ingresado quedó como excedente en el sistema sin haber sido utilizado para originar productos que egresaron del mismo (Boulding & Klausner, 2002).

· Con énfasis productivo.

Relacionan el uso de los nutrientes con la eficiencia de producción ganadera o agro-ganadera, ya que los bienes producidos están expresados por su contenido en nitrógeno o fósforo. De esta forma, todos los productos pueden ser sumados permitiendo el uso de dicho indicador a escala predial de ambos subsistemas, lo cual permite utilizarlo tanto a escala predial como a escala de corrales.

Se calcula como:

(Bal-Nu-Pr) Balance por nutriente en producto Producido = Balance predial total NP (kg) / \sum kg NP productos agropecuarios producidos = kg NP/ kg NP-Pr

Relaciona la producción con el manejo de los nutrientes a nivel sistémico/ambiental. Sirve para sistemas ganaderos puros tanto como para planteos mixtos (ganadería y agricultura en el mismo establecimiento), al expresar los distintos productos según su contenido nutriente, por lo cual se pueden sumar kilos de peso vivo de animales con kilos de grano de soja, etc. (Halberg, 1999).

A escala corral se calcularon además indicadores que permiten estimar la eficiencia de producción ganadera relacionados al ambiente, y la excreción ambiental, conectando de esta manera la eficiencia de producción de carne con el manejo de los nutrientes y excedentes a través de diferentes enfoques de evaluación.

Para una evaluación Productivo/ambiental, se utilizó el indicador, Balance por producto. Se calcula como:

(Bal-Prod-Pr) = Balance NP (kg) x 1000 / PV producido (kg) = g NP /kg PV-Pr.

Referido a los kilos de peso producidos, pone énfasis en el manejo de los nutrientes relacionados estrictamente con la producción de carne sin importar el destino de dichos kilos.

3. ► *Transferencias de nutrientes.*

Refiere a transferencias internas entre sectores dentro del predio o establecimiento, o a transferencias y flujos dirigidos a compartimentos específicos del sistema. Se calculan o estiman a partir de componentes de los balances. Sirve para planteos mixtos que incluyen encierres a corral y producen forraje/granos para la alimentación de los vacunos que engordan en sus corrales.

Se calculan como:

$$\text{Balance NP predial (kg)} = \frac{\text{Balance NP sector corrales (kg)}}{\text{kg NP/kg NP}}$$

Estima la transferencia de nutrientes desde los potreros a los corrales de encierre. Resulta en un Índice agregado a partir de dos indicadores. Señala cuántas veces el excedente del nutriente se concentró en el sector de los corrales con respecto al excedente en la hectárea promedio del predio.

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

El cálculo ex post y ex ante de indicadores económicos tiene utilidad tanto a nivel global de la empresa como a escala de cada uno de los subsistemas que la componen. En ambos casos, los resultados obtenidos sirven de elementos de juicio para que el productor pueda mejorar la toma de decisiones referidas al uso de los recursos de los que dispone. (INTA, 2009)

El margen bruto es una medida de resultado económico que permite estimar el beneficio a corto plazo de una actividad dada, se considera una medida económica de corto plazo porque en general no considera cambios en la estructura de producción. Su

determinación se encuentra directamente relacionada al cálculo de costos parciales. El margen bruto es la diferencia entre los ingresos (efectivos y no efectivos) generados por una actividad y los costos que le son directamente atribuibles. A partir de datos físicos (tanto de insumos como de productos) y asignándoles un valor económico (precios de mercado) se obtiene una estimación del beneficio económico resultante. (González, M; 2001).

Al tratarse de un análisis económico y no financiero y que no todo lo producido en un ejercicio se vende antes de finalizar el mismo, se consideran para su cálculo, los ingresos de la actividad, las diferencias de inventario y el consumo interno del establecimiento. Si bien se habla genéricamente de margen bruto, este puede referirse al resultado económico parcial de una actividad en toda su extensión o por unidad de recurso considerado como más restrictivo por el cual compiten dos o más actividades (superficie de tierra, por ejemplo), permitiendo de esta manera realizar estudios comparativos entre alternativas de un mismo establecimiento y/o para evaluar el desempeño entre explotaciones de características similares (Ioio ,C; 2005). Es usual que en actividades agrícolas o ganaderas extensivas, donde la tierra es uno de los recursos más limitantes, el mismo se encuentre expresado por unidad de superficie (hectárea), pero en este estudio de caso, no es posible referir los resultados económicos a una superficie ya que son dos subsistemas muy disímiles en la utilización de la misma , por lo que se optó por referir los resultados en cabezas promedio de bovinos para el subsistema pesado y en cabezas vendidas para el subsistema liviano.

En dicho trabajo se arribó al ingreso neto descontando al margen bruto obtenido, el costo de oportunidad de utilización de la tierra y la amortización de las pasturas. El resto de costos fijos y costos de estructura se consideró constantes y amortizados para

ambos subsistemas por lo que no fueron considerados. Los precios fueron expresados en dólares estadounidenses (u\$s) tomando como cotización para la conversión de los mismos el valor promedio del dólar durante el ciclo analizado.

Para el análisis económico en primer lugar se procedió a realizar una caracterización en la participación que tienen los costos en cada uno de los subsistemas de manera de comprender los costos preponderantes que definen a cada uno de los subsistemas para luego proceder a un análisis de sensibilidad del ingreso neto, de manera de evaluar el riesgo, frente a cambios en los principales costos, permitiendo evaluar las propiedades sistémicas de vulnerabilidad al contexto y resiliencia de los subsistemas.

CAPÍTULO II-B: MATERIALES Y MÉTODOS

Como primer paso se procedió a caracterizar la estructura del establecimiento en el cual se llevan a cabo ambos subsistemas. Luego para lograr diferenciarlos, se realizó una descripción y caracterización mediante un proceso de diagnóstico. El mismo resulta ser un proceso sistemático de acopio y análisis de información sobre diferentes aspectos de los mismos para la elaboración de diagramas de flujo. Estos diagramas sirven para determinar los límites del subsistema, conceptual e identificar los distintos flujos - entradas y salidas- de nutrientes entre los componentes que constituyen dicho subsistema, además de las interacciones entre componentes; sin embargo se desconocen las cantidades de recursos que se invierten en los procesos de producción (Malagón Manrique & Prager Mosquera, 2001).

Descritos y desarrollados los diagramas de flujos se procedió al cálculo de los diferentes indicadores ambientales y económicos propuestos, de manera tal de comparar ambos subsistemas y poder dar respuestas a los interrogantes de la problemática planteada.

1-CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y LOS SUBSISTEMAS

La recopilación de la información productiva y agroecológica se realizó a través de diferentes fuentes:

1.1- Instrumentos “Guía”.

Se desarrollaron y elaboraron distintos instrumentos guía para recolectar la información necesaria para la caracterización de los subsistemas de estudio, descripción de los flujos de nutrientes externos e internos de los mismos y para el cálculo de los distintos indicadores de manejo de nutrientes. Se realizaron varias entrevistas con encuestas semi-estructuradas al productor y su familia, veterinario e ingeniero agrónomo. Se pretendió recolectar la máxima información confiable en cada una de los subsistemas referidos a:

- ✓ características de los subsistemas: actividad agropecuaria desarrollada, superficie total, uso del suelo.
- ✓ tipo de actividad ganadera, estructura de los rodeos (categorías y cantidad de cabezas) y sus parámetros productivos, compra y venta de animales con sus respectivos pesos vivos promedios.

- ✓ cadena forrajera y agricultura: tipo de recursos forrajeros (pasturas con leguminosas, verdes), de cultivos de cosecha y sus rendimientos, superficie destinada a cada uno.
- ✓ insumos comprados/ingresados que aporten nitrógeno y/o fósforo: alimentos para los animales (grano, ensilajes, heno), fertilizantes.

La importancia de las distintas categorías de información radica en que aportan, de alguna forma, entrada y/ o salida de nitrógeno y/o fósforo a las escalas de estudio consideradas a la que se refieren los indicadores.

La información para los subsistemas fue recolectada por períodos anuales, tomados del 1 de julio del 2018 al 30 de junio del 2019, dado que en la actividad agropecuaria se trabaja, en general, no con año calendario sino con los ejercicios cerrados al 30 de junio.

2- RECONOCIMIENTO DE LAS VÍAS POSIBLES DE INGRESO Y EGRESO DE NITRÓGENO Y FÓSFORO A LOS SUBSISTEMAS

Se tuvieron en cuenta las vías de ingreso y egreso de nutrientes acordes para el cálculo de balances prediales (Schröder et al., 2003), las cuales se enuncian a continuación:

- ✓ Las vías de ingreso consideradas para el nitrógeno, fueron: precipitaciones, fijación biológica de Nitrógeno (FBN), animales, fertilizantes y alimentos.
- ✓ Las vías de ingreso consideradas para el fósforo fueron: animales, fertilizantes y alimentos.

- ✓ Las vías de egreso para ambos nutrientes fueron: animales vendidos y para el caso del subsistema pesado a escala predial que posee rotación agrícola-ganadera además granos para la venta.
- ✓ A escala corral donde exclusivamente se analizan los corrales de engorde, no existe el ingreso de nitrógeno por FBN ni ingreso de nitrógeno y fósforo por fertilizantes y el egreso para ambos casos es la venta de animales.

Se consideraron los siguientes criterios de valuación de ingresos y egresos de nutrientes:

1.2- Estadísticas zonales para información climática.

Una de las vías de ingreso de nitrógeno a los sistemas de producción es a través de las lluvias. La cantidad de nitrógeno por milímetro de lluvia que ingresa a las unidades se ha tomado del AgroEcoIndex ® (INTA – Bolsa de Cereales, 2006), según zona agroecológica.

1.3- Contenidos de nitrógeno y fósforo de los alimentos.

Se recurrió a valores de bibliografía. Valores de alimentos frecuentes fueron tomados de las tablas que figuran en el soporte informático del AgroEcoIndex ® (INTA – Bolsa de Cereales, 2006) y de Tablas de alimentos de la EEA- INTA Balcarce (Fernández, H. 2010).

1.4- Contenidos de nitrógeno y fósforo de los animales.

Los contenidos de nitrógeno y fósforo por kilo de peso vivo de los vacunos se han considerado, para todos los casos, 27 g N/ kg carne o peso vivo y 7,1 g P/ kg carne

o peso vivo (Knowlton et al., 2004), ya que varían en forma acotada, según biotipos, sexo y edad (Chizzoti et al., 2009).

1.5- Contenidos de nitrógeno y fósforo de los fertilizantes.

Los contenidos de nitrógeno y fósforo de los fertilizantes usados (SENASA, 2015) son:

- Mezcla química 14-33-0-15: 0,14 kg N/ kg mezcla química y 0,33 kg de P/ Kg de mezcla química.

- Urea: 46% de Nitrógeno (0,460 kg N/ kg urea)

1.6- Fijación Biológica de Nitrógeno

La cuantificación del ingreso de nitrógeno por FBN a partir de los recursos forrajeros fijadores y el cultivo de soja se utilizaron valores propuestos por el AgroEcoIndex ® (INTA – Bolsa de Cereales, 2006).

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO III-A: CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO Y LOS SUBSISTEMAS.

El establecimiento Don Rinaldo, donde se llevan a cabo ambos subsistemas de producción de carne, se encuentra ubicado en la zona rural de Villa Eloísa (Figura 2), departamento Iriondo, provincia de Santa Fe, situado a 5 kilómetros al Norte de la misma, a 17 kilómetros al Sur de la autopista Rosario-Córdoba, a unos 120 kilómetros de Rosario y 30 kilómetros de la localidad de Cañada de Gómez, cabecera de departamento.

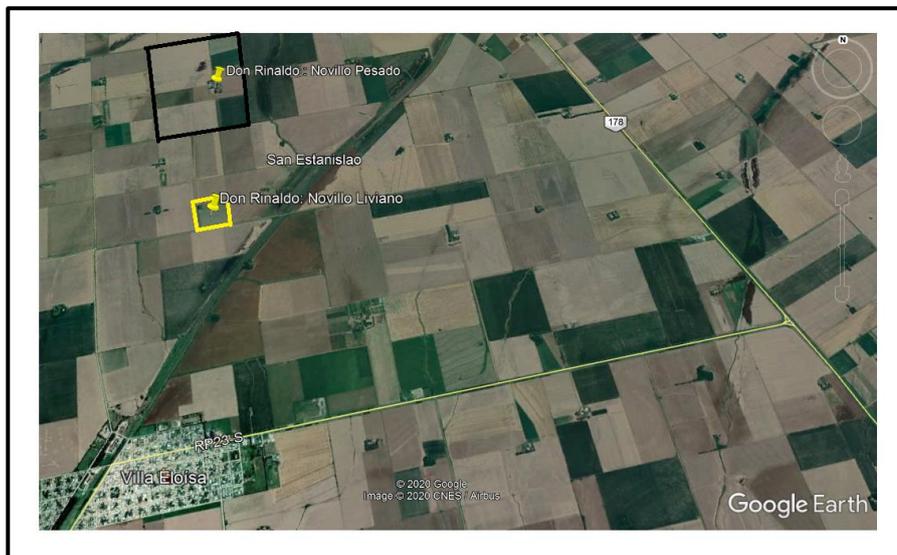
Figura 2: Ubicación espacial de la localidad de Villa Eloísa.



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

Dentro del mismo los subsistemas se encuentran distanciados por 1500 metros, ubicándose el de invernada liviana en las coordenadas geográficas $32^{\circ} 56' 15''$ Sur; $61^{\circ} 32' 53''$ Oeste y el de invernada pesada en $32^{\circ} 55' 25''$ Sur ; $61^{\circ} 32' 56''$ Oeste (Figura 3).

Figura 3: Ubicación de los subsistemas en el establecimiento Don Rinaldo.



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Earth.

Actividades predominantes de la región.

Los datos e información de las actividades predominantes en la región mencionadas a continuación, fueron obtenidos mediante una entrevista con la jefa de la Agencia de Extensión Rural INTA Cañada de Gómez, Ingeniera Agrónoma Julia Ester Capurro, agencia cuya zona de influencia abarca a la localidad de Villa Eloísa.

Según lo expresado por misma, “*la superficie trabajada por los productores en la región promedia las 200 hectáreas, siendo menor la proporción de explotaciones mayores a 500 hectáreas. En ambos casos existe un alto porcentaje de tierras en arrendamiento bajo contratos accidentales cuyo valor se pacta en quintales fijos de Soja.*

Los productores de mayor extensión de tierras realizan todas las labores con maquinaria propia, mientras que los de menor escala contratan todos o algunos de los

servicios a otros productores de igual tamaño que suelen tener maquinaria propia de mayor capacidad de trabajo que la demandada por su superficie, por lo que brindan el servicio de contratistas rurales en siembra, pulverización y cosecha, siendo este último rubro el que mayor mano de obra aporta para la localidad.

Predominan establecimientos agrícolas en los cuales prevalece la rotación Soja 70%, Maíz 20% y Trigo 10%, realizándose bajo sistema de siembra directa. Sólo se realiza labranza vertical (escarificador) o labranza reducida (rastra de discos) en casos puntuales de compactación generada por el tránsito de maquinaria en años húmedos, en particular durante la cosecha o lotes puntuales con problemas de malezas.

Existen también, en menor número, establecimientos mixtos agrícola- ganadero. Los mismos en su mayor proporción se dedican a la producción de novillitos livianos bajo el sistema de encierre a corral y en menor medida recría a campo y terminación a corral. La cría se ubica en los lotes de baja aptitud agrícola, en las márgenes del río Carcarañá, presentando dicha actividad bajo carga animal.

En el rubro comercialización de cereales y oleaginosas, al igual que en la compra de insumos, el productor cuenta con diversas opciones, acopios privados, cooperativas, o comercializar directamente a puerto o industrias por medio de corredores. La venta de ganado vacuno se realiza preponderantemente a través de un intermediario directo al frigorífico o matarifes abastecedores de carnicerías locales, y en menor proporción remates televisados y ferias”.

Breve reseña histórica del establecimiento Don Rinaldo.

El establecimiento “Don Rinaldo” desde sus inicios ha sido una empresa familiar agrícola-ganadera, comenzando como arrendatarios y adquiriendo las primeras tierras

en el año 1958 por los hermanos Atilio y Dino. Con el paso de los años, Juan Carlos, hijo de Atilio fue quien quedó a cargo de la empresa y la lidera hasta la actualidad, con una activa participación de su familia, conformada por su esposa, y sus dos hijos, los cuales trabajan en la explotación en conjunto con un empleado asalariado temporario.

La actividad principal siempre ha sido la agricultura de cultivos de soja, maíz y trigo, pero continuamente han conservado desde sus inicios la actividad ganadera de invernada, aunque con marcados cambios. En sus comienzos realizaba invernada a base pastoril únicamente con escasa o muy puntual suplementación energética de fardo y maíz molido en terminación, cuyo destino eran carnicerías locales que faenaban en el matadero comunal. En el año 2002 el establecimiento se inscribe en SENASA como establecimiento productor de novillos con destino Unión Europea, por lo que debió adecuarse a las exigencias de trazabilidad del ganado, registro de tratamientos sanitarios, registros de movimientos y existencias y demás exigencias. Paulatinamente con la incorporación del sistema rotativo de pastoreo, verdes de invierno de raigrás y de avena en la cadena forrajera, suplementación energética estratégica en meses invernales y posterior terminación a corral con grano de maíz y heno, se logró acortar considerablemente el ciclo de invernada de los tradicionales 24 meses a 15 meses.

En el año 2010 en un contexto de cierre de exportaciones, dificultad para conseguir invernada con trazabilidad proveniente de establecimientos de cría inscriptos como proveedores de terneros para exportación, bajos precios de maíz que beneficiaba la conversión en carne, el establecimiento decide anexar la actividad de novillos livianos a corral para consumo interno. De esta manera debió solicitar al SENASA otro RESPA, y cumplir con el requisito de distanciar los subsistemas de producción en diferentes lotes, de manera tal que en ningún momento los animales de los subsistemas

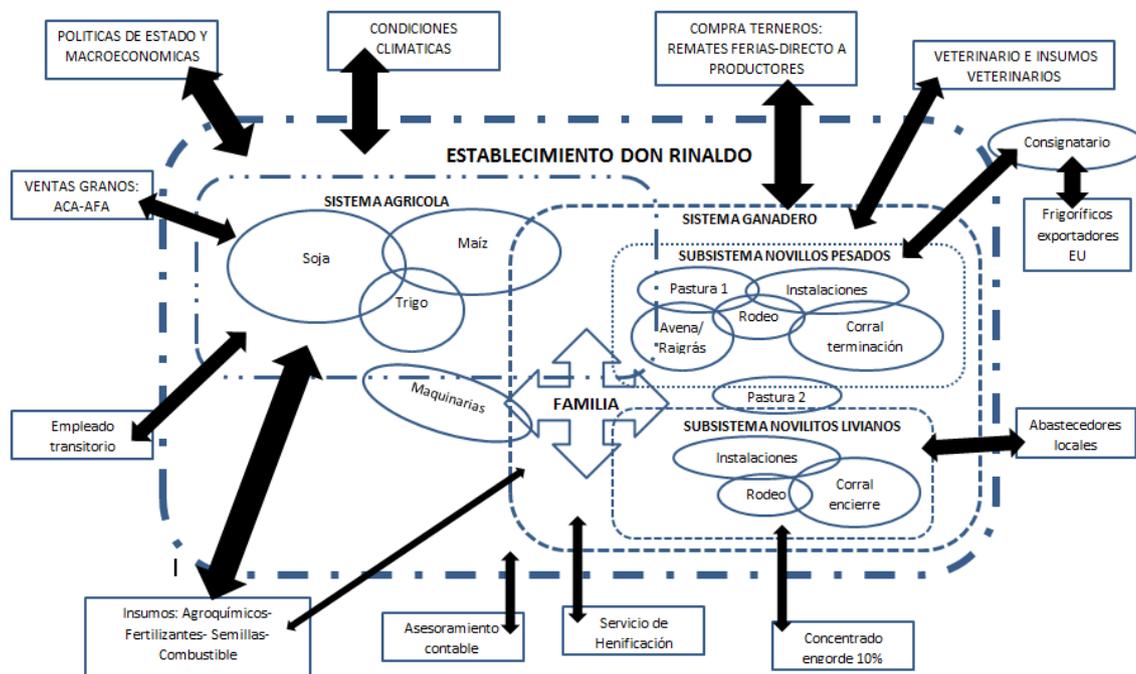
tengan contacto entre sí, por tal motivo cada subsistema cuenta sus propias instalaciones, cepo, manga, corrales, bebederos y comederos.

En el ciclo agrícola 2018-2019 en estudio, el establecimiento trabaja 500 hectáreas, de las cuales 275 hectáreas son propias y las 225 hectáreas restantes son tomadas en alquiler en parte bajo la modalidad de arrendamiento y otra en aparcería. En las tierras en alquiler realiza únicamente agricultura, mientras que destina aproximadamente 54 hectáreas de propiedad a la ganadería en rotación con la actividad agrícola.

Estructura del sistema de producción

Se muestra los componentes del establecimiento Don Rinaldo y sus relaciones (Figura 4). La línea punteada más gruesa marca el límite o frontera. Las relaciones con el metasistema como la entrada de insumos, salida de productos, intercambio de materia, energía, mano de obra o información están señaladas con líneas negras bidireccionales.

Figura 4: Estructura del establecimiento Don Rinaldo y los subsistemas de engorde.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Dentro del Sistema se pueden observar las diferentes actividades que se desarrollan en el establecimiento y las conexiones que poseen unas con otras a través de las intersecciones de las figuras. Se puede resaltar como el subsistema agrícola se encuentra en rotación con la pastura y los verdes de invierno de raigrás y avena. A su vez como parte de la producción de maíz es destinado a los engordes a corral de ambos subsistemas.

Por su parte las maquinarias son compartidas entre todas las actividades que desarrollan, constituido por implementos en muy buen estado de conservación y son los requeridos para la realización de las labores primarias y de siembra de verdes, pasturas y pulverizaciones. Solo se contrata el servicio de confección de rollos de heno.

La sanidad y los controles de ambos subsistemas están a cargo de un médico veterinario el cual realiza visitas ocasionales según sea demandado por el productor. El asesoramiento integral del establecimiento está a cargo de un ingeniero agrónomo familiar tanto en la actividad ganadera como la actividad agropecuaria.

La familia se ubica en el centro del sistema debido a que aporta tanto su mano de obra como su capacidad empresarial para administrar los recursos y llevar adelante el sistema posibilitando su desarrollo y crecimiento a través del tiempo.

Existen múltiples y diversas interrelaciones dentro del sistema Don Rinaldo pero a continuación se harán foco en caracterizar cada uno de los subsistemas de engorde debido que son el objetivo de dicho trabajo.

CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA NOVILLOS PESADOS

El subsistema cuenta en el período analizado con una superficie para el desarrollo de la actividad de 54 hectáreas, compuesta por 14 hectáreas de (pastura 1) perenne consociada en base Alfalfa en su tercer año productivo utilizada para pastoreo directo, 20 hectáreas de Avena y 10 hectáreas de Raigrás como verdeos de invierno. A vez cuenta con 10 hectáreas de (pastura 2) perenne consociada en base alfalfa de segundo año de producción cuyo destino principal es la confección de henos que son utilizados en ambos subsistemas de engorde.

La dinámica de dicho subsistema posee dos etapas, la primera recría a campo de 12 meses y la segunda encierre a corral de 3 meses de duración para su terminación. El objetivo de ambas etapas es lograr animales superiores a los 500 kilogramos de peso

vivo, de manera que permita obtener medias reses que superen los 125 kilogramos de carne, requisito excluyente para la exportación.

La recría a campo comienza con la compra de terneros cuyas caravanas deben ser ingresadas al circuito para exportación Unión Europea exigido por SENASA. De esta manera la trazabilidad de las caravanas permite una individualización de cada animal y así conocer y realizar un seguimiento del mismo desde su origen hasta su producto final. Dichas compras se realizan en remates ferias y a particulares, con un peso medio de 200 kilogramos de peso vivo.

Durante 12 meses pastorean, en la época primavera-estival pastura perenne en base alfalfa y durante la época invernal utilizan verdeos de invierno de avena y raigrás. Ambos recursos se aprovechan mediante pastoreos rotativos. La etapa culmina cuando alcanzan en promedio los 410 kilogramos de peso vivo, teniendo un aumento diario promedio durante todo el período de 640 gramos por día. Para agregar fibra a la dieta durante el consumo de los verdeos de invierno y para disminuir la incidencia de timpanismo en los meses de rebrote primaveral de la pastura, se suministran rollos de heno. Los mismos son obtenidos de los excedentes forrajeros de ambas pasturas.

La segunda etapa de la invernada consiste en el encierre a corral de los animales durante 3 meses, luego de un periodo de acostumbramiento de 20 días, se les suministra por cabeza en promedio diariamente, 9,5 kilogramos grano entero de maíz junto con 0,950 kilogramos de concentrado al 10 % y heno ad libitum, consumiendo a razón de un rollo por animal durante todo el período de engorde. El objetivo de dicha etapa es lograr un aumento medio diario de 1200 gramos que permita una uniforme terminación

de los animales para así alcanzar un peso de venta promedio de 520 kilogramos de peso vivo.

Durante el periodo bajo análisis se realizaron cuatro ciclos de encierre a corral de engorde en promedio de 35 animales cada uno, con una duración promedio de 3 meses, de manera tal que inmediatamente luego de cada venta se realizaba un nuevo aparte e iniciaba un nuevo ciclo de engorde o compartían en mismo corral de engorde separados por alambrado eléctrico dos encierres de diferentes fechas de aparte, de manera de seleccionar a la fecha de carga los animales terminados. La cantidad de 35 animales en engorde es debido a la capacidad máxima de carga del camión jaula. Durante el mismo no se registraron mortandad de animales.

El manejo sanitario se ajusta a los requisitos exigidos por SENASA con respecto a las vacunaciones de fiebre aftosa y carbunco. Además al ingresar al establecimiento se procede a su desparasitación con ricobendazol y se repite el tratamiento desparasitario con ivermectinas previo al ingreso al corral de terminación. Se vacuna contra enfermedades respiratorias, mancha y gangrena y se realiza un tratamiento al año para controlar querato-conjuntivitis. Una vez por mes se recibe la visita del veterinario, el cual realiza tratamientos puntuales en animales y en caso de haber alguna muerte el mismo realiza la necropsia para determinar la causa. La mortandad ronda entre el 1 al 2 % anual, atribuibles generalmente al timpanismo. La comercialización se realiza a través del consignatario de la cooperativa Agricultores Federados Argentinos SRL, a diferentes frigoríficos exportadores, pagando un precio por rendimiento de carne en res.

CARACTERIZACIÓN DEL SUBSISTEMA NOVILLOS LIVIANOS:

El subsistema de novillos livianos como ya se mencionó se encuentra en otra unidad productiva debido a exigencias de SENASA.

Al igual que el otro subsistema ganadero la compra de terneros es realizada en remates ferias o directamente a productores, con un peso promedio de 215 kilogramos.

Dichos animales reciben el mismo tratamiento sanitario que los del subsistema de novillos pesados. Desde la llegada de los animales hasta su terminación los mismos permanecen encerrados en el mismo corral. La alimentación consta de dos etapas que sólo difieren en el suministro del alimento, la primera de un periodo de acostumbramiento progresivo de 20 días con grano de maíz entero en mezcla con concentrado 10 % y heno a disposición, luego de dicha etapa se les suministra ad libitum en un comedero autoconsumo la mezcla maíz y concentrado al igual que el heno.

Durante el periodo bajo análisis se realizaron dos ciclos de engorde de 35 animales, con una duración promedio de 5 meses cada uno, obteniendo un aumento diario de peso promedio de 1200 gramos y un peso de venta de los animales promedio de 395 kilogramos. Durante el mismo no se registraron mortandad de animales.

Los animales son comercializados a un abastecedor local, pagando el mismo un precio por kilogramos al pie y realizando un desbaste del 8%.

ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LOS SUBSISTEMAS

Para poder comparar ambos subsistemas se realizó una descripción y análisis de cada uno de ellos en dos escalas, una predial y otra a corral, para lo cual se utilizaron una serie de descriptores productivos. Para su construcción, se utilizó como material

base los elaborados por Gil,S (2016), quien los propusiera para caracterizar y clasificar el nivel de intensividad de las unidades productivas evaluadas.

A escala predial (Tabla 1) se considera al subsistema en su conjunto, incluyendo toda la superficie y recursos del establecimiento que se destinan para llevar a cabo cada una de las actividades. Por ejemplo para el subsistema de invernada pesada, se analiza en su conjunto la superficie y los recursos utilizados para las etapas de recría pastoril, terminación a corral y el cultivo agrícola de soja que prosigue en la rotación al verdeo de invierno. Esto se debe a que dicho subsistema los lotes se encuentra en una rotación estable y continua en el tiempo con el subsistema agrícola, de manera tal que el lote de verdeo de avena le prosigue el cultivo de soja y el verdeo de raigrás le prosigue cultivo de maíz. De esta manera se considera relevante evaluar en su conjunto la integración continua y estable en el tiempo que poseen ambos subsistema, de manera de que las propiedades de dicha integración agrícola-ganadera se vean reflejadas en la escala predial de dicho en el análisis.

Por su parte al subsistema de novillos liviano a escala predial, se considera la superficie utilizada para maíz y pastura para heno que son los recursos alimenticios con que se cuenta.

Tabla 1: Descriptores productivos de ambos subsistemas a escala predial.

<i>Descriptor Productivo Predial</i>	<i>Subsistema Liviano</i>	<i>Subsistema Pesado</i>
<i>Superficie total (hectáreas)</i>	<i>11,61</i>	<i>54,34</i>
<i>Peso vivo medio (kg/cab)</i>	<i>307</i>	<i>353</i>
<i>Carga Animal media 1</i>		
<i>(cab/ha)</i>	<i>3,2</i>	<i>2,6</i>
<i>(EV/ha)</i>	<i>4,07</i>	<i>4,32</i>
<i>(kg/ha)</i>	<i>993</i>	<i>901</i>
<i>Prod. Carne 2 (kg/ha/año)</i>	<i>1.182</i>	<i>807</i>
<i>Superficie forrajera y agricultura (%):</i>		
<i>Corrales</i>	<i>1,2%</i>	<i>0,6%</i>
<i>Pasturas perennes</i>	<i>43,1%</i>	<i>42,3%</i>
<i>Cultivos anuales Verdeos</i>	<i>-</i>	<i>28,5%</i>
<i>Maíz consumo</i>	<i>55,7%</i>	<i>9,2%</i>
<i>Agrícola venta</i>	<i>-</i>	<i>19,3%</i>
<i>Fertilizantes 3 :</i>		
<i>Nitrogenado (kg N/ ha/año)</i>	<i>74,4</i>	<i>85,3</i>
<i>Fosforado (kg P/ ha/año)</i>	<i>18,3</i>	<i>25,4</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

1- Carga Animal media. Se refiere al stock medio de animales expresado en distintas unidades, por hectárea promedio del predio a lo largo del ciclo productivo (un año). La expresión en cabezas por hectárea (cab/ha) es la más simple pero la menos precisa. Se refiere a cualquier bovino en producción. Las otras dos formas de expresión sirven mejor para la comparación entre subsistemas.

2- Prod. Carne (kg/ha/año). Producción de carne anual. Para el cálculo se han considerado el inventario de animales al inicio (1 de julio 2018) y al finalizar el ejercicio (30 de junio de 2019), y las entradas y salidas de animales durante el ejercicio, todos expresados en kilogramos de peso vivo.

3- Expresado por hectárea de superficie total utilizada por cada subsistema.

A escala de corral (Tabla 2) se caracterizan y se comparan ambos subsistemas en la superficie de corrales que cada uno de ellos utiliza, considerando solamente los recursos y los animales que ingresan a los corrales.

Tabla 2: Descriptores productivos de ambos subsistemas a escala corral.

<i>Descriptor Productivo Corral</i>	<i>Subsistema Liviano</i>	<i>Subsistema Pesado</i>
<i>Categorías</i>	<i>Recria terminacion de novillitos</i>	<i>Terminacion de novillos</i>
<i>Corrales SUP (has)</i>	0,14	0,34
<i>Peso vivo medio (kg)</i>	307,5	500,0
<i>Carga Animal media 1 (kg/ha)</i>	82258,9	51735,6
<i>Densidad animal 2 (m²/kg)</i>	0,12	0,19
<i>Ocupacion de los corrales (días)</i>	305	365
<i>Conversión alimenticia 3 (kg/kg)</i>	8	14
<i>Prod. Carne 4</i>		
<i>(kg/cab/día)</i>	1,2	1,2
<i>(kg/ha/día)</i>	321,4	108,4

Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

1- Carga animal media (kg/ha). Se refiere al stock medio de animales expresado en distintas unidades, por hectárea de corral a lo largo del ciclo productivo. Se calcula como: [Peso vivo medio (kg/cab) x Dotación del corral/corrales (cab)] / Superficie corral/corrales (ha).

2- Densidad animal (m²/kg). Forma de expresar la superficie de corral destinada por animal teniendo en cuenta su peso vivo medio. Es la inversa de la carga animal media. Sirve para la comparación entre corrales independientemente de la categoría animal encerrada. Se calcula como: [Superficie corral o corrales (ha) x 10.000] / [PV medio (kg/cab) x Dotación del corral o corrales (cab)].

3- Conversión alimenticia (kg/kg). Índice que expresa los kilogramos de alimento consumido por cada kilogramo de peso vivo producido.

4-Producción de carne. Se encuentra expresada por cabeza promedio encerrada por día (kg/cab/día) o por hectárea de corral por día (kg/ha/día). Como los ciclos de engorde tienen diferentes duraciones, para poder compararlos se los refiere a la unidad de tiempo, día, al dividir la producción de carne por la duración del ciclo, que suele coincidir con el período total de ocupación del corral.

CAPÍTULO III-B: VÍAS DE INGRESO Y EGRESO DE NUTRIENTES, DIAGRAMA DE FLUJOS

Para mejor interpretación de los indicadores que logren caracterizar el uso de nutrientes en distintos subsistemas de producción de carne, en primer medida se esquematiza mediante un diagrama de flujos el movimiento de los nutrientes, luego se presentan los resultados de los mismos obtenidos a escala de predio, seguido se muestran los resultados a escala corral y por último se considera la transferencia de nutrientes entre distintas áreas dentro de los mismos.

A partir del diagrama de flujo se determinaron los límites de los subsistemas, e identificaron los componentes o compartimentos principales, las entradas y salidas de nutrientes, y las interacciones entre los componentes o compartimentos que constituyen cada subsistema –flujos internos de nutrientes-. (Tabla 3).

Tabla 3: Simbología de los diagramas de flujo.

Parámetros	Subsistema de Producción de carne	
	Semiintensivo Pesado	Intensivo Liviano
Límite del Subsistema Producción de carne bovina		
Límite del compartimiento Suelo-Planta		
Límite del compartimiento Encierre a Corral		
Límite del Subsistema Agrícola		
Componentes		
Flujo con Mayor importancia		
Flujo con Menor importancia		

Fuente: Elaboración propia.

Los componentes o compartimentos considerados dentro de los subsistemas son: suelo, animal y alimento.

- El suelo abarca la capa arable y el recurso hídrico superficial que pudiera existir en el subsistema.
- El componente animal considera al ganado vacuno.

- Componente alimento involucra a los forrajes, suplementos alimenticios comprados/ingresados que son consumidos inmediatamente y a los que se los guarda en reserva. La agricultura se la considera como proveedora de grano para el ganado, así como para cosecha y venta.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SUBSISTEMA SEMI INTENSIVO

NOVILLO PESADO.

Para la etapa de recría pastoril en este subsistema (Figura 5) encontramos que el componente suelo-planta ocupa espacialmente la mayor parte del mismo. Dentro de él se observa el de concentración de animales, que son las áreas de descanso (montes y aguadas, principalmente) y los corrales de la manga (lugar de trabajo).

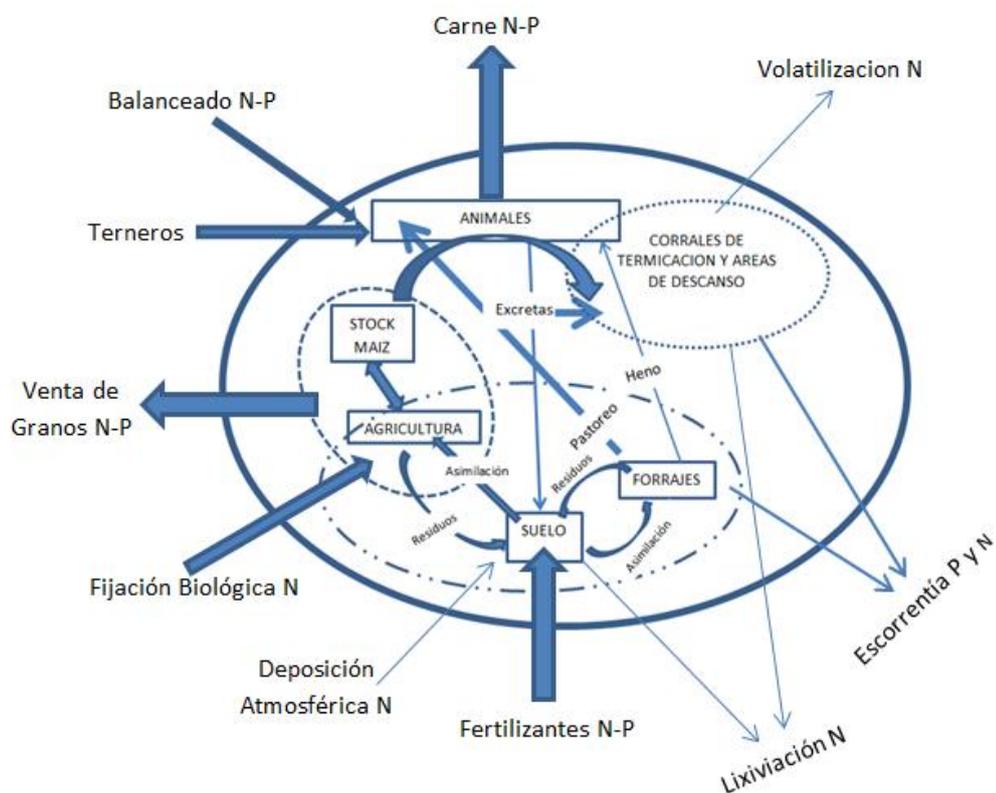
Las entradas de nutrientes nitrógeno y fósforo al subsistema provienen de distintas fuentes. El nitrógeno tiene como vía principal la fijación biológica por leguminosas y no leguminosas en mucha menor cuantía, e ingresa al componente suelo-planta. También ingresa por deposición atmosférica a todo el subsistema. Ambos nutrientes entran con todos los animales ingresados desde fuera del establecimiento al igual que el ingreso externo a través de suplementos alimenticios concentrados utilizados como alimento para el ganado. Los movimientos más significativos de los nutrientes durante dicha etapa de recría pastoril ocurren entre los componentes animales y suelo a través de las excretas depositadas en los potreros y en las áreas de descanso del componente concentración de animales; y entre los componentes forrajes y animales, por el pastoreo y consumo de alguna reserva a través de la henificación. Luego, existe un constante flujo de nutrientes del componente suelo a forrajes por asimilación, y a la inversa, a través de la degradación de los residuos remanentes del componente forraje.

Al ser un subsistema en rotación agrícola-ganadera, se complejiza al surgir dentro del componente suelo-planta, el subsistema agrícola con los cultivos de cereales y leguminosas para producción de grano para venta y/o consumo de los animales. Es por ello que cobran mucha mayor significancia las entradas de ambos nutrientes nitrógeno y fósforo a través de fertilizantes para los recursos forrajeros (pasturas y verdeos) y los cultivos agrícolas. Al flujo constante de nutrientes entre los componentes suelo y forrajes, explicado precedentemente, se agrega un flujo similar (asimilación por las plantas y degradación de residuos vegetales en el suelo) entre los componentes suelo y agricultura.

La salida de nitrógeno y fósforo del subsistema ocurre por egreso de animales por ventas y venta de grano cosechado. El nitrógeno se pierde al aire por volatilización en forma de amoníaco especialmente, desde los compartimentos de concentración de animales y suelo-planta, y por lixiviación (a capas más profundas del suelo o aguas subterráneas) desde el compartimento concentración de animales y áreas con leguminosas implantadas, tanto forrajeras como de cultivos agrícolas, soja principalmente. La salida del fósforo y nitrógeno por escorrentía son de mayor relevancia en las áreas de concentración de animales.

A los movimientos de nutrientes anteriormente descritos se agrega una intensificación en la transferencia de nitrógeno y fósforo desde el subsistema suelo-planta, tanto desde el componente forrajes como del stock de granos (ambos proveedores de alimentos para los animales), a las áreas de encierre en corrales temporarios y de terminación por medio de las deyecciones del ganado en confinamiento.

Figura 5: Diagrama de flujo subsistema novillo pesado.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SUBSISTEMA INTENSIVO NOVILLO LIVIANO.

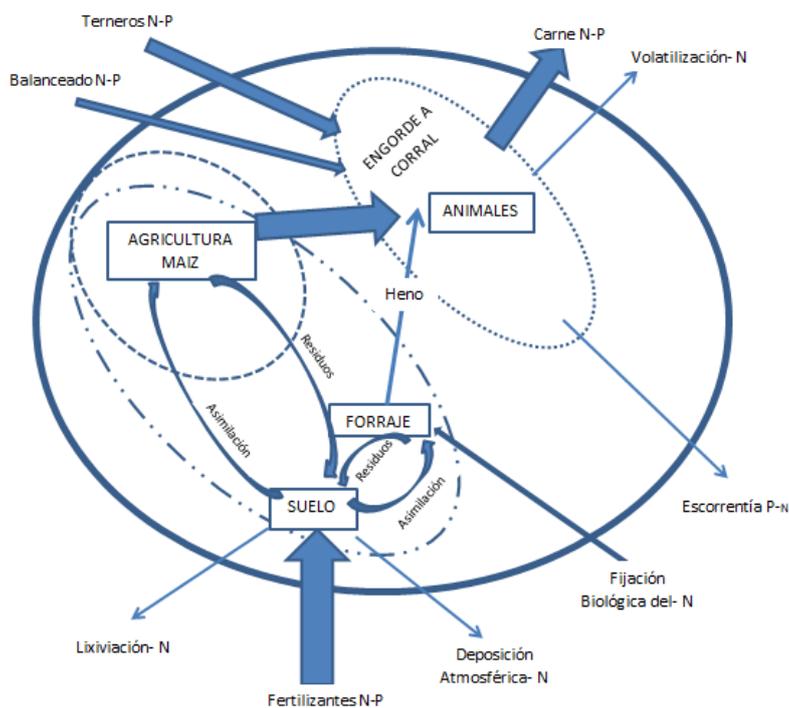
En el subsistema intensivo (Figura 6) los componentes que más destacables son el de concentración de animales, por la superficie que abarcan los corrales de engorde y su tiempo de ocupación, y el agrícola, por su función de proveedor de alimento para las cabezas de ganado encerradas en dichos corrales. La proporción entre uno y otro determinará el nivel de ingreso de nutrientes desde el exterior a través de alimentos. El ingreso de nitrógeno y fósforo por animales es similar al anterior ya que todos ingresan del exterior. Los alimentos se incorporan al componente stock (debe asegurarse la

reserva de alimentos por períodos de tiempo) y para alimento directo a los animales encerrados.

La principal salida de nitrógeno y fósforo del subsistema ocurre por ventas de animales. Se intensifican las pérdidas de nitrógeno y fósforo por lixiviación y escorrentías desde el subsistema concentración de animales (corrales de encierre, principalmente), y por volatilización de nitrógeno como amoníaco.

Los flujos de nutrientes se mantienen entre los componentes suelo y agricultura y entre suelo y forrajes, quedando como función de este último componente el de servir para la confección de heno de reservas para administrar en los corrales. En este subsistema intensivo casi desaparece o no existe, directamente, el flujo de nutrientes por pastoreo desde el componente forrajes al componente animales. Las transferencias de nutrientes son más significativas desde los componentes agricultura y forrajes (componente suelo-planta) al componente animales (subsistema concentración de animales). Surgiría la importancia del abonado de los potreros para agricultura/forrajes con el estiércol producido en los corrales, con el fin de restituir parte del nitrógeno y fósforo que se extrajo con los granos/ forrajes conservados usados en la alimentación.

Figura 6: Diagrama de flujo subsistema liviano.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

CAPÍTULO III-C: RESULTADOS DEL BALANCE, USO Y MANEJO DE NUTRIENTES A ESCALA PREDIAL.

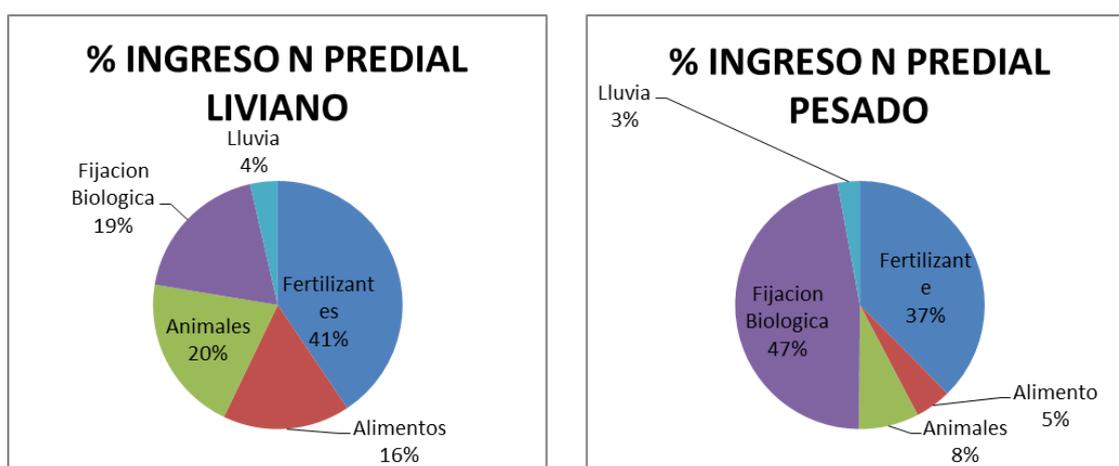
DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS DE NITRÓGENO Y DE FÓSFORO A ESCALA PREDIAL.

Se presentan los resultados del comportamiento de nutrientes en función de los ingresos totales y según fuentes de origen.

Como se aprecia en la (Figura 7) el subsistema de novillos pesados el mayor aporte de nitrógeno correspondió a la fijación biológica, con un valor de 106 kg N/ha/año, significando un 47% del total de nitrógeno ingresado. Dicho aporte se debió principalmente a la mayor cantidad de hectáreas de pasturas base alfalfa y al cultivo de

soja de segunda. En segundo lugar en aporte de nitrógeno para el subsistema pesado y principal aporte en el subsistema liviano se encuentran los fertilizantes, con 74 kg N/ha/año para el liviano y 85 kg N/ha/año para el pesado, representando en ambos casos alrededor del 40% del total. El subsistema pesado posee mayor aporte de N/ha de fertilizantes, debido a la fertilización con urea a las gramíneas de los verdeos de invierno. Los ingresos de nitrógeno proveniente de los vacunos estuvieron en tercer lugar, siendo de mayor proporción de aporte en el liviano 20% del total en comparación con el pesado 8% (37,6 vs 17 kg N/ha/año). El aporte de nitrógeno del alimento concentrado ocupó el cuarto lugar, con un valor para el liviano de 30,23 kg N/ha/año y un valor de 10,6 kg N/ha/año para el pesado, correspondiendo a un 16% del total para el liviano y de un 5% del total de nitrógeno para el pesado. Los ingresos de nitrógeno por precipitaciones estuvieron en ambos 6,54 kg N/ha/año, representando entre un 3% a 4% del total de nitrógeno ingresado.

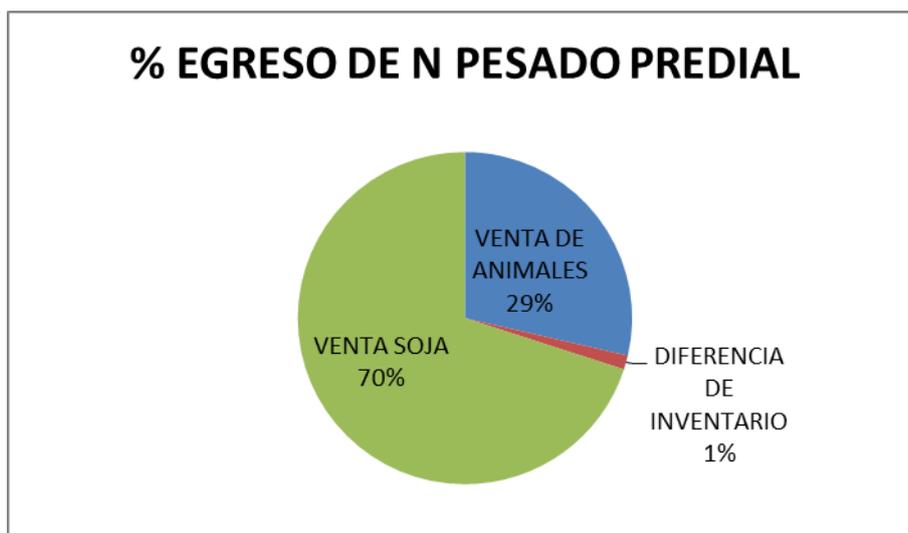
Figura 7: Proporción de ingresos en el total de nitrógeno a los subsistemas a escala predial.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Con respecto al egreso cabe destacar que el subsistema liviano, solo posee la venta de animales, en cambio el pesado (Figura 8) , además de la venta de animales que representa el 29% del total egresado de nitrógeno , se considera el stock retenido en los animales por diferencia de inventario (1%) y el nitrógeno egresado de la venta de la soja de segunda ,que procede en la rotación al verdeo de invierno de avena , representando la venta de grano el mayor porcentaje de egreso de nitrógeno 70% total.

Figura 8: Proporción de egresos del total de nitrógeno en el subsistema pesado a escala predial.

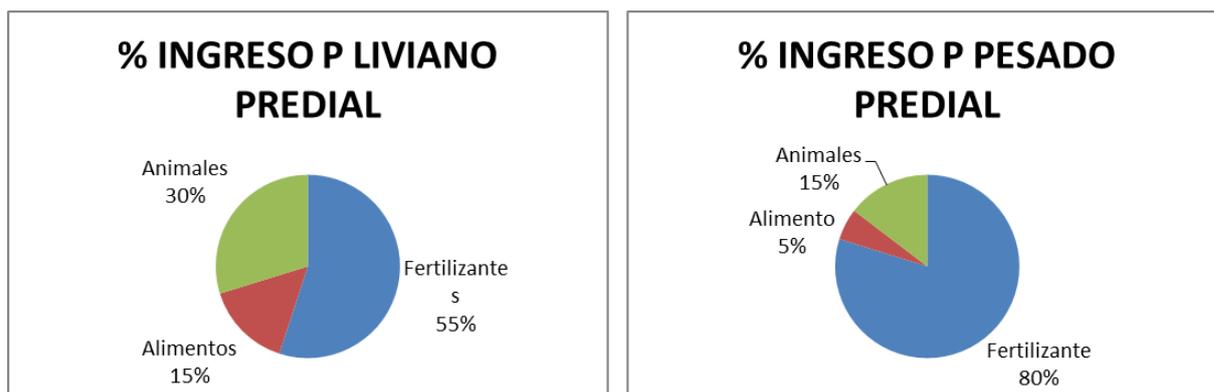


Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

En la (Figura 9) se aprecia que el mayor aporte de fósforo correspondió a los fertilizantes, con un valor de 25,4 kg P/ha/año para el pesado, representando un 80%, y con valor de 18,6 kg P/ha/año para el liviano, representado un 55% del total. El aporte de fósforo por los animales ocupó el segundo lugar representando el 30 % en el liviano y un 15% en el pesado. Por último, el alimento concentrado, el único alimento externo

para subsistema representó el 15% del ingreso de fósforo para el liviano y un 5% para el pesado.

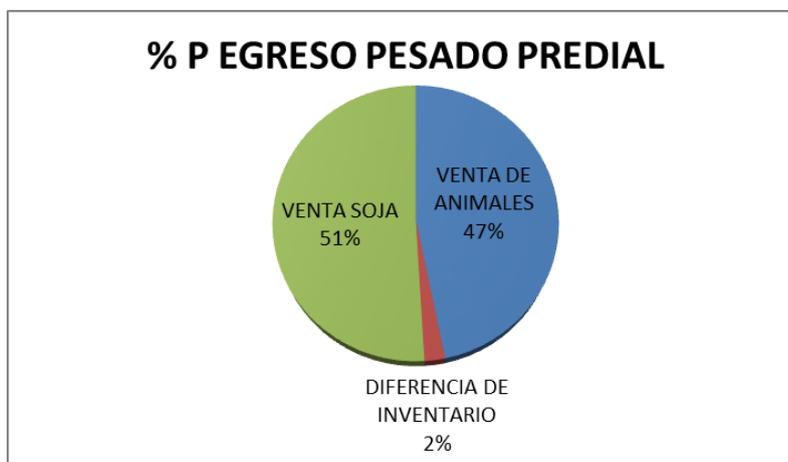
Figura 9: Proporción de cada uno de los ingresos en el total de fósforo a los subsistemas según las distintas fuentes de origen a escala predial.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Con respecto al egreso como se mencionó anteriormente el subsistema liviano solo posee como egreso la venta de animales, en cambio el pesado (Figura 10) además de la venta de animales que representa el 47% del total, se considera el stock retenido en los animales por diferencia de inventario 2% y el fósforo egresado de la venta de la soja de segunda 51% del total.

Figura 10: Proporción de egresos del total de fósforo en el subsistema pesado a escala predial.

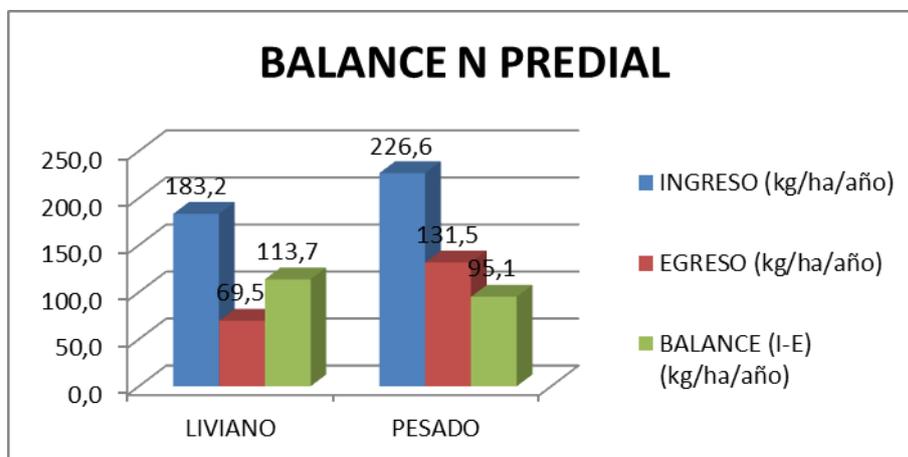


Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

BALANCE DE NUTRIENTES A NIVEL PREDIAL

Para nitrógeno (Figura 11) los valores del ingreso total estuvieron en 183,2 y 226,6 kg N/ha/año para el subsistema liviano y pesado respectivamente, mientras que el egreso total en 69,5 y 131,5 kg N/ha/año para liviano y pesado. El balance de nitrógeno predial resultó siempre positivo, es decir, hubo excedente de nitrógeno en el subsistema; por cada hectárea total, sobraron anualmente, 113,7 kilogramo de nitrógeno en el subsistema liviano y 95,1 kilogramo de nitrógeno en el subsistema de pesados. Este último a pesar de tener mayores ingresos de nitrógeno vía fijación biológica de las pasturas y del cultivo de soja principalmente, también obtuvo mayores egresos de nitrógeno en la venta de soja, por lo que su balance predial de nitrógeno fue algo menor al del subsistema liviano.

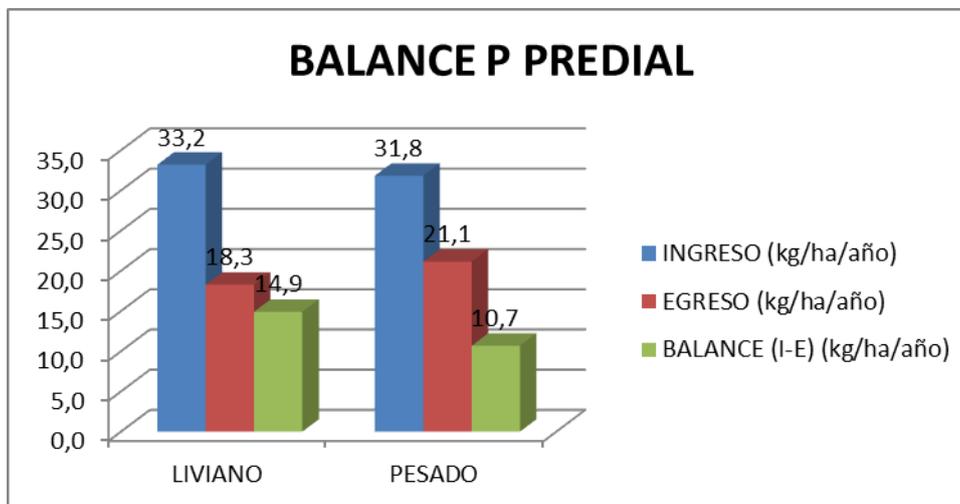
Figura 11: Ingreso, egreso y balance de nitrógeno de ambos subsistemas a escala predial.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Para fósforo (Figura 12) los valores de ingreso total estuvieron en 33,2 y 31,8 kg P/ha/año para el subsistema liviano y pesado respectivamente, mientras que el egreso total en 18,3 y 21,1 kg P/ha/año para liviano y pesado, arrojando esta manera el balance de fósforo predial también positivo de 14,9 y 10,7 kg P/ha/año, para liviano y pesado respectivamente. Ambos subsistemas tuvieron similar entrada de fósforo por hectárea vía fertilizantes fosforados, pero el subsistema de pesado además de poseer como egreso la producción de novillo, tiene también la venta del cultivo de soja, por lo que su balance predial es menor al del subsistema liviano, mostrando la misma tendencia que el balance de nitrógeno.

Figura 12: Ingreso, egreso y balance de fósforo de ambos subsistemas a escala predial.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

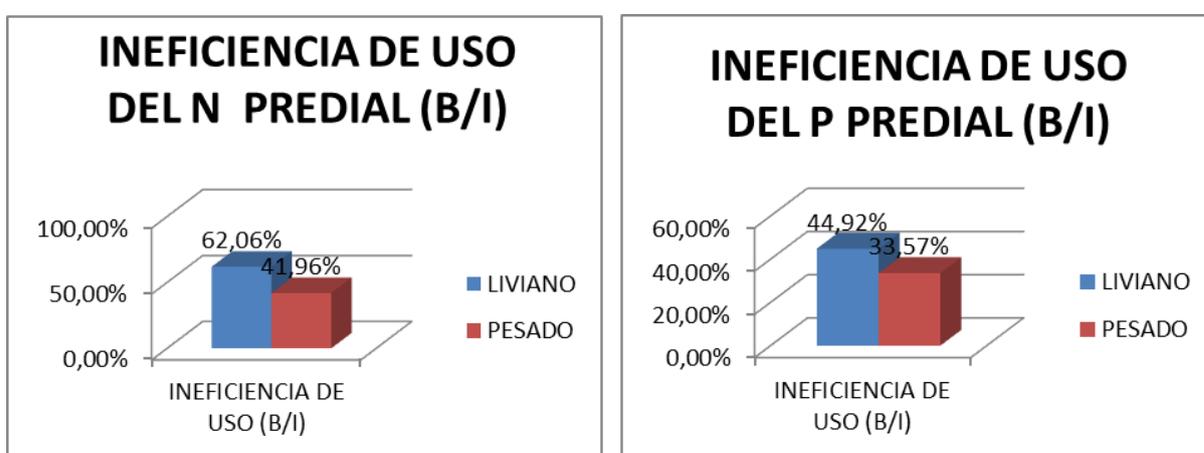
INDICADORES DE MANEJO Y USO DE NUTRIENTES A ESCALA PREDIAL

A partir de los balances de nitrógeno y de fósforo, de sus componentes y de algunos de los parámetros de producción, se construyeron los distintos indicadores explicitados en el capítulo de metodologías.

Considerando el enfoque de nutrientes predial de los subsistemas desde el aspecto ambiental, podemos ver el índice de ineficiencia de uso del nitrógeno (IeUN) (Figura 13), presenta un valor de 62,06% para el subsistema liviano, lo que significa que dicho porcentaje del nitrógeno ingresado quedó como excedente sin haber sido utilizado para originar productos que egresaron. Por su parte el subsistema pesado tuvo un valor de casi 42%, mostrando al planteo de novillos livianos con mayores ineficiencias en el uso del nitrógeno.

Por su parte dicho indicador para fósforo obtuvo un valor cercano al 45% para el subsistema liviano, mientras que para el pesado un valor de 33,57%, demostrando al igual que para el nitrógeno, menor ineficiencia del sistema mixto pesado en la utilización de nutrientes, o dicho de otra manera mayores eficiencias de utilización de ambos nutrientes.

Figura 13: Ineficiencia de uso de nutrientes a nivel predial.

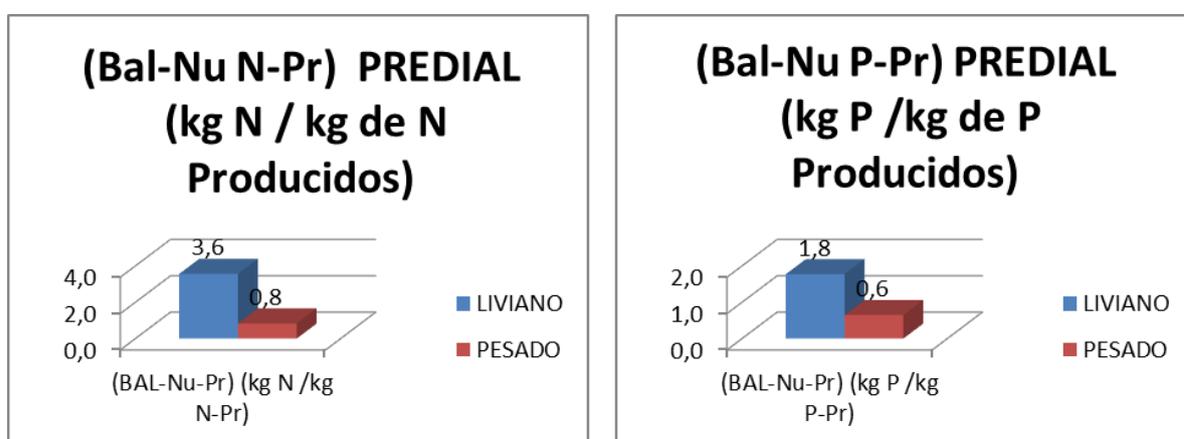


Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Desde un abordaje de nutrientes de los subsistemas desde el aspecto productivo, se encuentra el indicador de uso de nutrientes referido al contenido de nitrógeno de los productos, Bal-Nu-Pr (Figura 14). El mismo mostró similar relación que los anteriormente mencionados, pero considerando el N total producido. Este indicador relaciona las unidades de nitrógeno que debieron ingresar al sistema para producir una unidad de nitrógeno de producto ya sea animal o agrícola. Tuvo un valor de 3,6 kg N /kg N-Pr en producto total producido para el subsistema liviano, mientras que para el subsistema pesado obtuvo un valor de 0,8 kg N / kg N-Pr en producto producido. Por su parte el indicador de uso de nutrientes referidos al contenido de fósforo de los

productos, mostró, axiomáticamente, el mismo tipo de relación, pero considerando el fósforo total producido. Los valores para el liviano fueron de 1,8 kg P/kg P-Pr en producto total producido y para el pesado Bal-Nu-Pr de 0,6 kg P/kg P-Pr en producto total producido.

Figura 14: Uso de nutriente por unidad de nutriente en producto producido a escala predial.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

DISCUSIÓN DEL MANEJO Y USO DE NUTRIENTES DE LOS SUBSISTEMAS A ESCALA PREDIAL

Se puede apreciar mejores desempeños en los índices obtenidos en el subsistema de novillos pesados, que podría atribuirse a la integración que el mismo posee con la actividad agrícola, la cual aporta al subsistema mayores eficiencias en la utilización de los nutrientes, que se pueden apreciar en la marcada diferencia que muestra el menor índice de ineficiencia de utilización de los nutrientes, al igual que el menor índice de balance de nutriente por kilogramo de nutriente en producto producido.

Además, el subsistema pesado tiene mayores posibilidades de distribución de los excedentes de nutrientes que indica el balance predial. Esto se debe a que actividad ganadera se encuentra en una real integración con la actividad agrícola, en una rotación mixta, en donde los animales durante la etapa de recría se encuentran en pastoreo directo de las pasturas y verdes de raigrás y avena, posibilitando de esta manera una distribución y reciclado de los nutrientes a través de las heces y orina en el pastoreo. En cambio, en el subsistema de novillos livianos no existe pastoreo directo por lo tanto, tampoco existe la posibilidad de distribución de las heces y orina con el resto de la superficie predial afectada a dicha actividad. Solo hay una integración parcial con la agricultura como proveedora de los insumos maíz y heno consumidos por los animales en encierre, no habiendo de esta manera un flujo bidireccional de los nutrientes.

Además, se puede apreciar una mayor eficiencia en el uso del fósforo respecto al nitrógeno para todos los indicadores calculados.

CAPÍTULO III: D: RESULTADOS DEL BALANCE, USO Y MANEJO DE NUTRIENTES A ESCALA CORRAL.

DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS DE NITRÓGENO Y DE FÓSFORO A ESCALA CORRAL.

Como se mencionó en metodología, debido a las diferentes duraciones en los ciclos de los corrales de engorde y superficie de los mismos, para poder compararlos, los ingresos y egresos de nitrógeno y fósforo fueron expresados en la superficie hectárea de corral y unidad de tiempo día, definiendo la expresión del balance de nutrientes en la unidad (kg/ ha corral /día). (Tabla 4)

Tabla 4: Comparación de índices productivos, carga animal superficie e índice de conversión a escala corral.

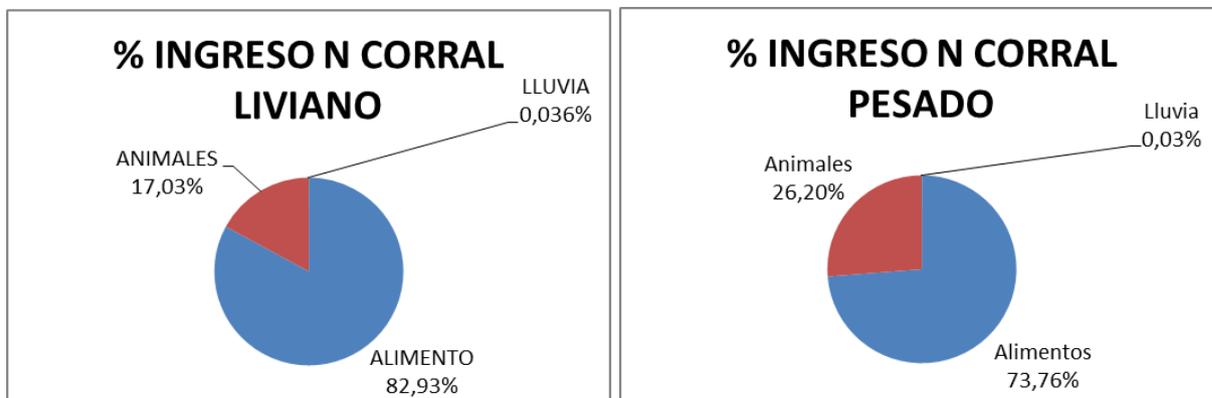
INDICE PRODUCTIVOS CORRAL								
	PRODUCCION CARNE (Kg/ha/día)	PV Medio (Kg)	IC (Kg)	Asignacion (m2/kg PV)	CA Media (Kg/m2)	CA Media (Tn/ha)	Superficie corral (ha)	Duracion ciclos productivos
LIVIANO	321,4	307,5	8	0,12	8,2	82,3	0,14	2 ciclos de 5 meses c/u
PESADO	108,4	500	14	0,19	5,2	51,7	0,34	4 ciclos de 3 meses c/u

Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Se presentan los resultados del comportamiento de nutrientes en función de los ingresos totales y según fuentes de origen.

El mayor ingreso de nitrógeno para los dos subsistemas provino de los alimentos (Figura 15). Es de destacar el mayor aporte de nitrógeno en el componente animal del subsistema pesado, debido a que los animales que ingresan al corral de engorde son de mayores pesos vivos, por lo que traen consigo mayor cantidad de nitrógeno retenido en los tejidos. El ingreso de nitrógeno por precipitaciones resultó irrelevante para los dos subsistemas.

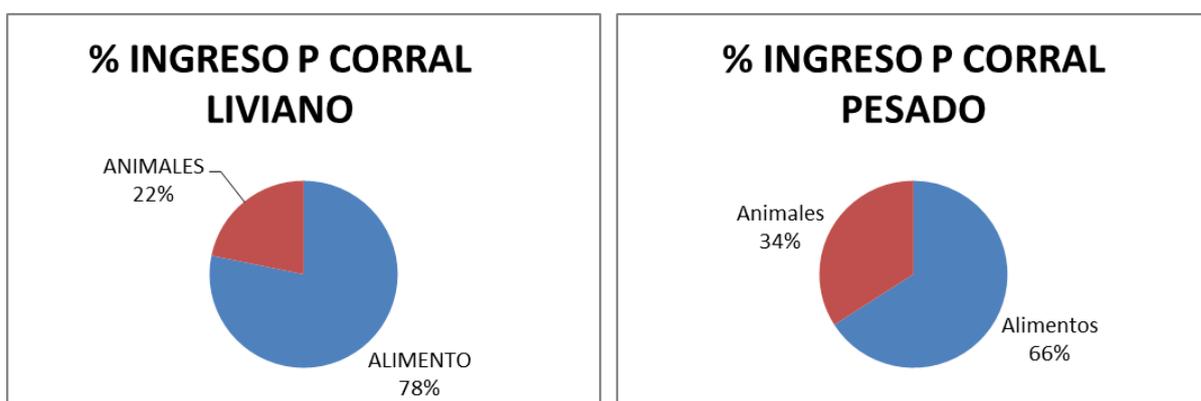
Figura 15: Proporción de ingresos en el total de nitrógeno a los subsistemas a escala corral.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Al igual que en nitrógeno, el mayor ingreso de fósforo (Figura 16) para los dos subsistemas provino de los alimentos, sin embargo la proporción de ingreso de fósforo en los animales es mayor que la participación de los animales en el ingreso de nitrógeno.

Figura 16: Proporción de ingresos en el total de fósforo a los subsistemas a escala corral.

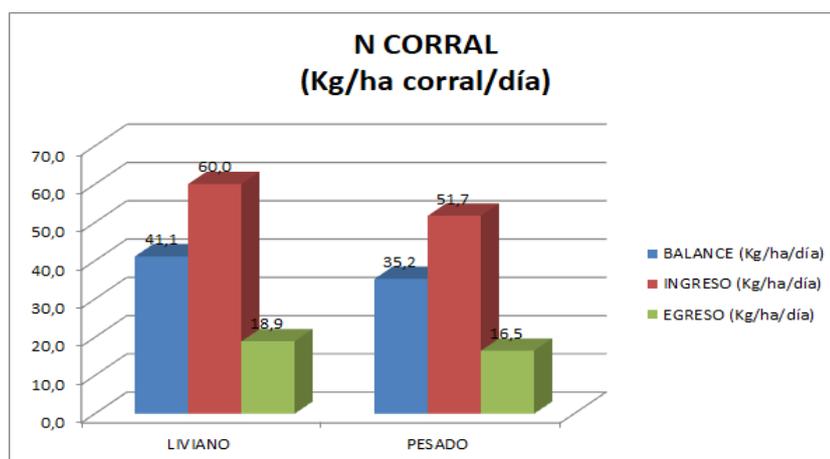


Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

BALANCE DE NUTRIENTES A NIVEL CORRAL

El balance corral de nitrógeno (Figura 17), resultó siempre positivo, quedando por hectárea por día, en exceso, entre 41,1 y 35,2 kg N/ha/día para el subsistema liviano y pesado respectivamente, llevado una escala temporal anual, mostraría un excedente de 12.543 kg N/ha/año para el liviano y de 12.864 kg N/ha/año, en el supuesto caso de que los corrales no tuvieran descanso en su ocupación a lo largo del año. Los valores del balance son bastantes similares para los dos subsistemas, teniendo subsistema de novillos pesados un menor excedente.

Figura 17: Ingreso, egreso y balance de nitrógeno de ambos subsistemas a escala corral.

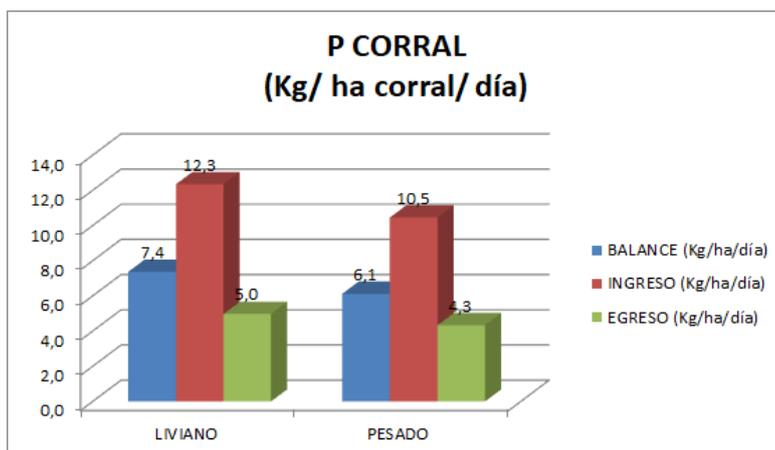


Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

El balance corral de fósforo (Figura 18) resultó siempre positivo, aunque en menor cuantía que para el nitrógeno, quedando por hectárea por día, en exceso, 7,4 kilogramo para el subsistema liviano y 6,1 kg P/ha/día para el pesado. Anualizado se obtendría un excedente de 2.249 kg P/ha/año para el liviano y de 2.235 kg P/ha/año para

el pesado, en el supuesto caso que los corrales no tuvieran descanso en su ocupación a lo largo del año.

Figura 18: Ingreso, egreso y balance de fósforo de ambos subsistemas a escala corral.



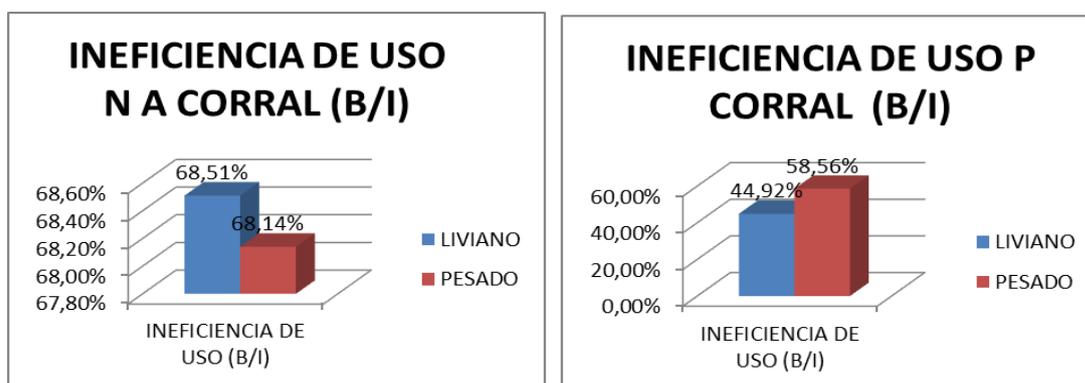
Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

INDICADORES DE MANEJO Y USO DE NUTRIENTES A ESCALA CORRAL.

La selección de los indicadores para la caracterización de los subsistemas a escala corral tomó en cuenta los mismos aspectos que para la predial. Se contemplaron los aspectos ambientales y productivos a partir de utilizar los balances de nutrientes con los enfoques sistémico/ambiental, productivo/ambiental y se agregó además un indicador que permite estimar la eficiencia de producción ganadera relacionados al ambiente, y la excreción ambiental, conectando de esta manera la eficiencia de producción de carne con el manejo de los nutrientes y excedentes a través de diferentes enfoques de evaluación.

Desde una óptica ambiental, encontramos que el indicador de ineficiencia de uso del nutriente a nivel de corral de ambos subsistemas (Figura 19) muestra mayores ineficiencias que a nivel predial, y similares entre sí, alrededor del 68% del nitrógeno que ingresa a los corrales queda en los mismos sin originar producto que egresa. Para fósforo el indicador de ineficiencia de uso de nutrientes presentó un valor de 44,92% para el liviano y 58,56% para el pesado, semejante al nitrógeno, pero con una mayor eficiencia de uso.

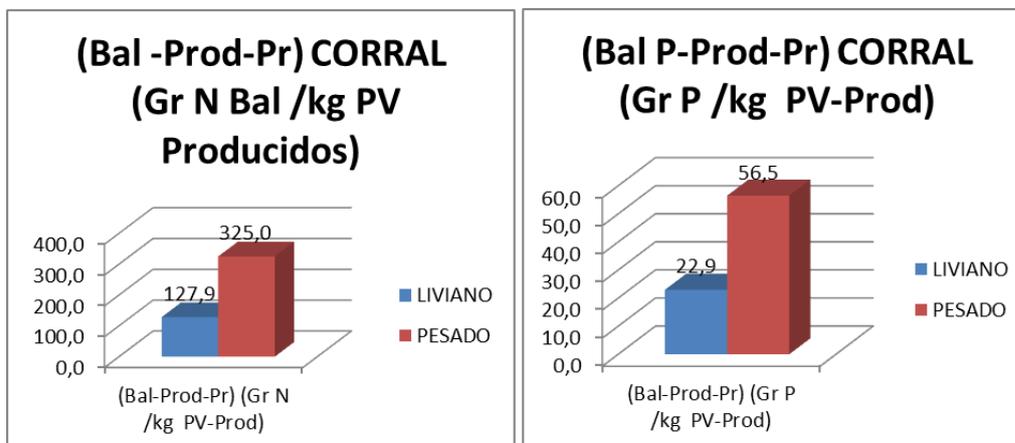
Figura 19: Ineficiencia de uso de nutrientes a nivel corral.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

El balance por producto pone énfasis en el ambiente al señalar el excedente de nutriente (expresado por el balance) por kilo de peso vivo, que no fue utilizado y que queda, por lo tanto, en el sistema/ambiente (Figura 20). Dicho indicador (Bal-Prod-Pr) mostró que sobraron 127,9 gramos de nitrógeno por kilo de peso vivo producido en el subsistema liviano y 325 gramos de nitrógeno por kilo de peso vivo producido en el subsistema pesado, por su parte para fósforo mostró que sobraron 22,9 gramos de fósforo por kilo de peso vivo producido en el subsistema liviano y 56,5 gramos de fósforo por kilo de peso vivo producido en el subsistema pesado.

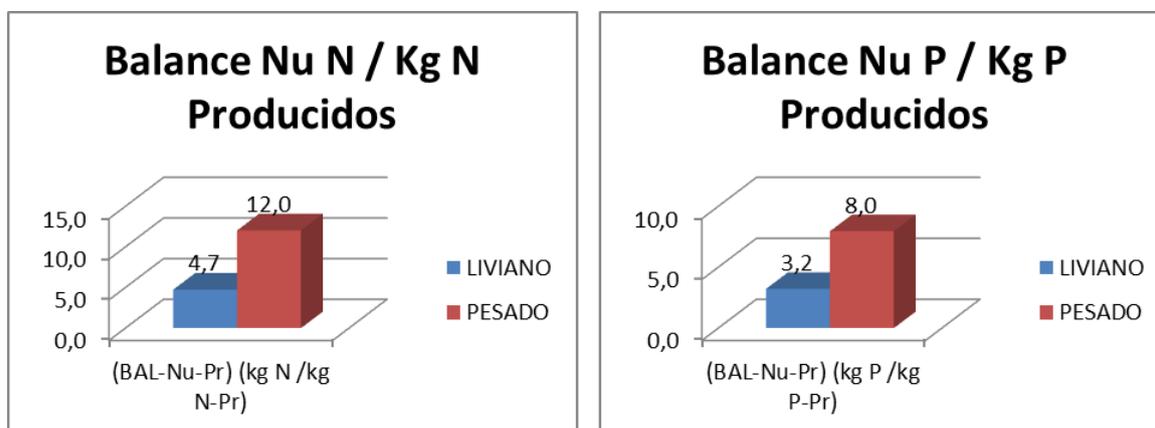
Figura 20: Balance de nutriente por producto producido a escala corral.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

El indicador de uso de nutriente referido al contenido de nutrientes de los productos Bal-Nu-Pr, tal como se calculó a escala predial, mostró el mismo tipo de relación que los indicadores previamente mencionados, pero considerando el nutriente en el total producido (Figura 21). Se obtuvo para nitrógeno del subsistema liviano 4,7 kg N /kg N-Pr en producto total producido y para el pesado 12 kg N /kg N-Pr en producto total producido, mientras que para fósforo el subsistema liviano fueron necesarios 3,2 kilogramos fósforo para producir 1 kilogramo de fósforo en producto producido, en cambio para el subsistema pesado fueron necesarios 8 kilogramos de fósforo para producir 1 kilogramo de fósforo en producto producido.

Figura 21: Uso de nutriente por unidad de nutriente en producto logrado a escala corral.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

DISCUSIÓN DEL MANEJO Y USO DE NUTRIENTES DE LOS SUBSISTEMAS A ESCALA CORRAL.

La eficiencia de uso del nitrógeno y del fósforo del alimento está en relación con el peso vivo de los animales y la conversión alimenticia. La misma resultó mayor en el subsistema de animales livianos, jóvenes, de menor peso medio (307,5 kilogramo de peso vivo) y mayor eficiencia en la conversión del alimento (8 kg/kg). Por su parte el subsistema de novillos pesados en su fase de terminación a corral, al poseer mayor índice de conversión (14 kg/kg), presenta mayores excreciones de nutrientes al ambiente (animales de 500 kilogramo de peso vivo), en concordancia con mayores excedentes en productos producidos.

Sin embargo, el subsistema de novillos pesados al contar con una mayor superficie de corrales (0,34 hectáreas versus 0,14 hectáreas), logra un “efecto dilución” de los índices anteriormente mencionados, marcando de esta manera valores similares al

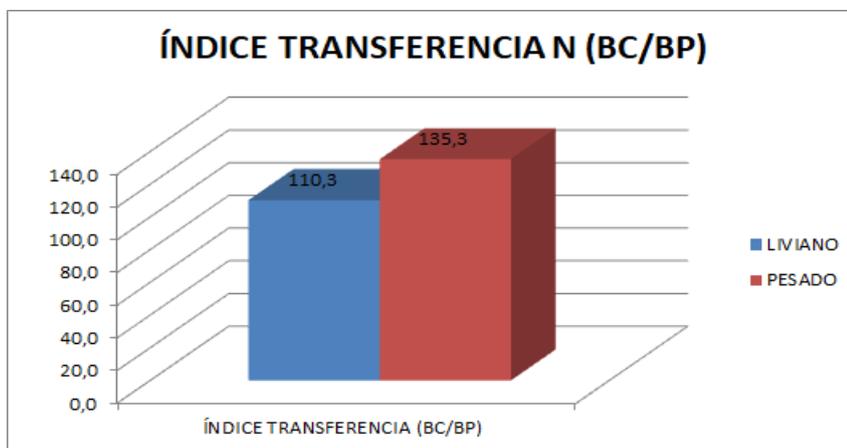
liviano en cuanto a balance de nitrógeno y fosforo en los corrales e ineficiencia de uso de los mismos.

CAPÍTULO III-E: TRANSFERENCIAS INTERNAS DE NUTRIENTES

Los resultados obtenidos muestran que los valores de los balances de nutrientes de los corrales no están en relación con sus correspondientes balances de nutrientes prediales, ya sea para nitrógeno o para fósforo. En estos planteos mixtos, las transferencias se producen entre los potreros que producen forraje, heno o granos para la alimentación de los vacunos en corrales, donde se confina el ganado que consume dicho alimento. El indicador incremento por transferencia (IT) permite medir dicho efecto al señalar cuántas veces el excedente del nutriente (representado por su balance predial) se concentró en los corrales con respecto a la hectárea promedio del predio. Se puede asociar al traslado de los nutrientes desde potreros hacia áreas donde pueden acumularse (corrales) y convertirse en posibles focos de contaminación. Este índice se muestra promisorio para una descripción del flujo de nutrientes en planteos mixtos con alimentaciones a corral.

El subsistema pesado obtuvo un mayor valor de índice de transferencia para nitrógeno (Figura 22). Esto señala que los nutrientes se transfirieron en mayor cuantía (a través de los alimentos producidos y/o animales recriados a pasto) desde los potreros a los corrales, siendo reflejo de que los nutrientes ingresados a nivel predial, lo habían hecho en forma más homogéneamente distribuida.

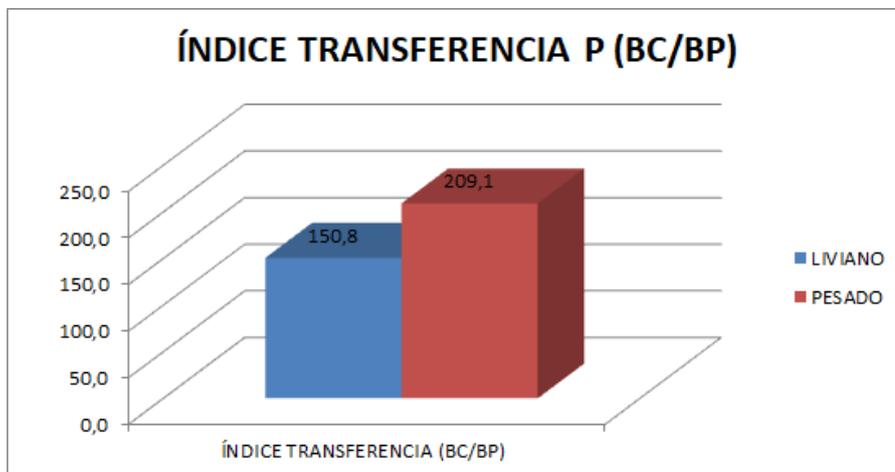
Figura 22: Índice transferencia para nitrógeno.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

A su vez el subsistema pesado obtuvo un mayor valor de índice de transferencia en fósforo. (Figura 23). El excedente de fosforo se concentró 200 veces más en los corrales de engorde que en las hectáreas promedio predial, en cambio el subsistema del liviano el fósforo se concentró unas 150 veces más en los corrales que en las hectáreas promedio de la escala predial.

Figura 23: Índice de transferencia para fósforo.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

CAPÍTULO III- F: RESULTADOS DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

ANÁLISIS DE COSTOS TOTALES

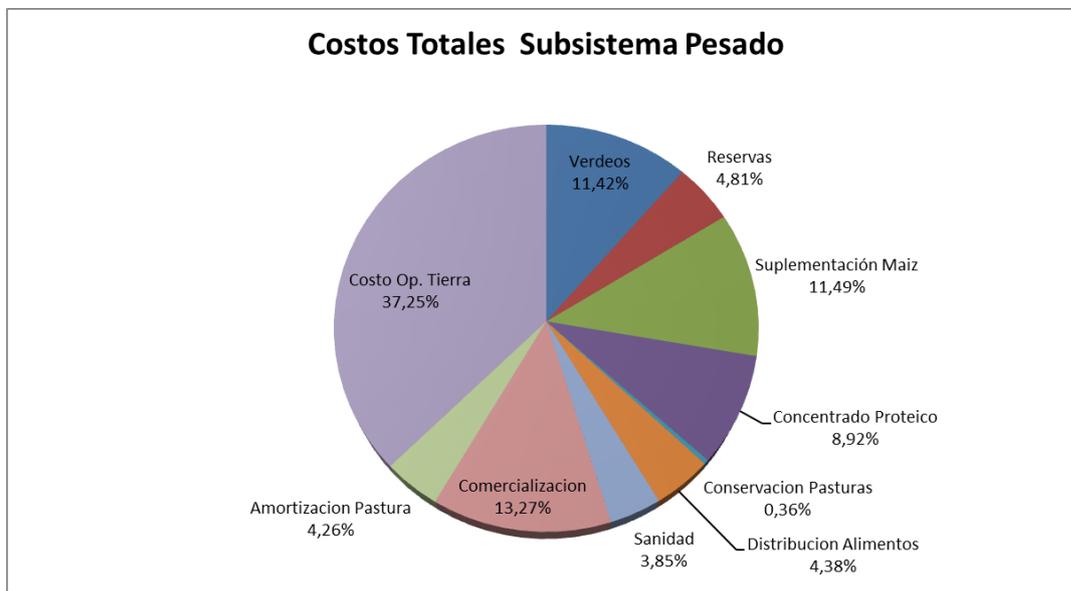
Como criterio para la imputación del costo de suplementación de maíz, se consideró su costo de producción que incluye: implantación, labores, insumos y cosecha. Esto es debido a que la superficie de maíz integra la superficie de la actividad ganadera, por lo que además de dichos costos, también se le asigna a dicha superficie costo de oportunidad de la tierra al igual que las pasturas y los verdeos de invierno.

Por su parte, para los costos de oportunidad de la tierra se consideró el valor promedio anual de soja pizarra Rosario correspondiente al valor 15 quintales de soja por hectárea para las pasturas y la superficie de maíz. Por su parte para los verdeos de invierno se consideró un tiempo de ocupación de 0,5, por tal motivo se le asignó la mitad de dicho costo de oportunidad a dicha superficie que corresponde a 7,5 quintales de soja por hectárea. El valor promedio para el año analizado fue de u\$s 25,7 el quintal.

Como se puede apreciar (Figura 24) el subsistema de novillos pesados, posee una distribución de costos relativamente equitativa, donde el costo de oportunidad de la tierra que incluye la sumatoria de pastura, los verdeos de invierno y el maíz corresponde aproximadamente un tercio de los costos totales (37,25%), luego le siguen en importancia los costos de comercialización (13,27%), los verdeos de invierno (11,42%) y la suplementación de maíz (11,49%). Entre estos dos últimos en conjunto con el costo del concentrado proteico (8,92%) y el costo de confección de reservas (4,81%) suman una participación del 36,64% igualando en participación al costo de oportunidad de la tierra. Se observa que entre el costo de oportunidad de la tierra y los costos de los alimentos (verdeos, maíz, concentrado proteico y reservas de heno) suman el 73,88% de los costos totales del subsistema de invernada pesada.

El porcentaje restante lo ocupan en proporciones relativamente similares, la distribución de alimentos (4,38%), la amortización de la pastura (4,26%) y el rubro sanidad con (3,85%) de participación. Por último el costo de conservación de pasturas es el costo de menor participación con el 0,36%.

Figura 24: Participación de costos en el total de costos del subsistema novillos pesados.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

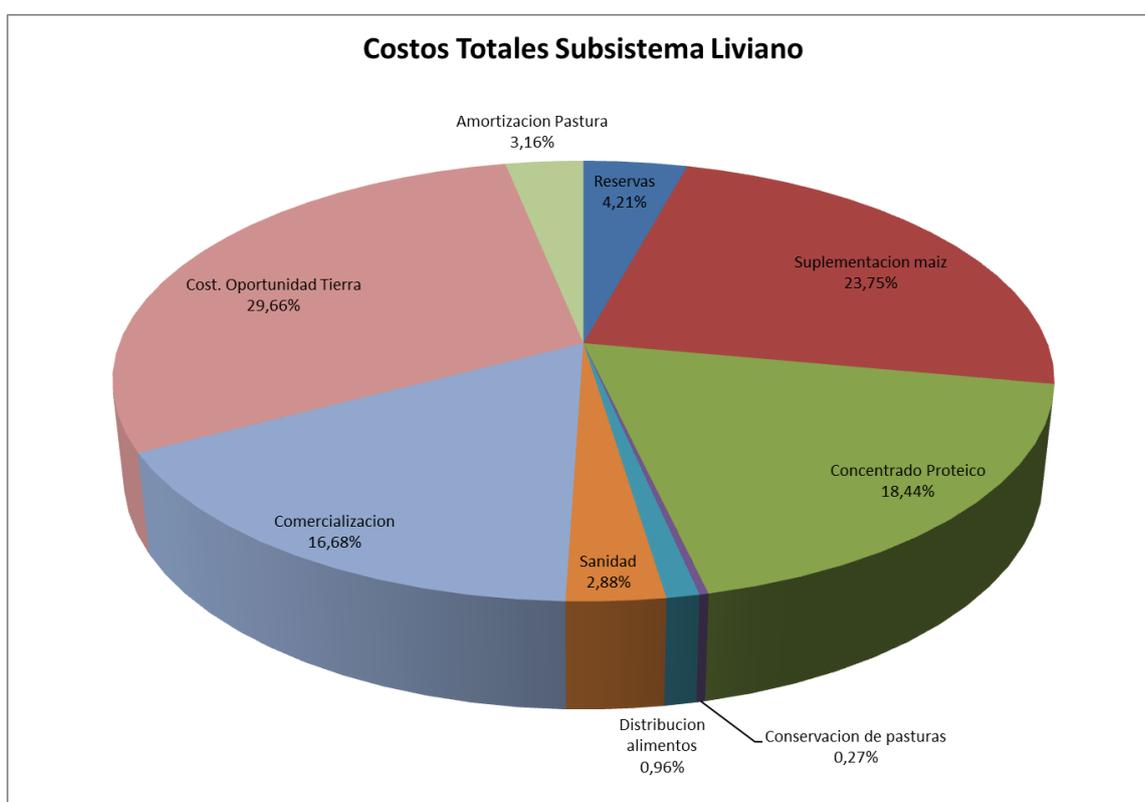
La estructura de costos del subsistema de novillos livianos (Figura 25) difiere notablemente al pesado, concentrando en el rubro de alimentación casi la mitad de la participación de los costos 46,4%, compuesto el mismo por la suplementación de maíz (23,75%), concentrado proteico (18,44%) y confección de reservas heno (4,21%).

Al igual que el subsistema pesado pero con una menor participación, el costo de oportunidad de la tierra fue el de mayor porcentaje individual (29,66%).

En dicho subsistema, al igual que el subsistema pesado, la alimentación y el costo de oportunidad de la tierra concentran aproximadamente el 76% de los costos totales. Esto pone en evidencia que, ante variaciones en el precio de alguno de estos costos, tendría un gran impacto en ambos subsistemas.

Luego le sigue en importancia la comercialización (16,68%) y con una participación alrededor del 3% la amortización de pasturas y sanidad. Mientras que en menor cuantía se encuentran los costos distribución de alimento (0,96%) y conservación de pasturas (0,27%).

Figura 25: Participación de costos en el total de costos del subsistema novillos livianos.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

PRODUCCIÓN DE CARNE Y MEDIDAS DE RESULTADOS

Como se puede apreciar en la (Tabla 5), la producción de carne total fue mayor en el subsistema pesado 43.832,03 kilogramos carne en comparación con los 13.725 kilogramos del subsistema liviano.

Tabla 5: Producción de carne de los subsistemas ganaderos

Indices Productivos (Kg Pv/ Año)		
	PESADO	LIVIANO
Ventas	75.744,00	29.895,00
Compras	35.554,10	16.170,00
Dif. de Inventario	3.642,12	0,00
PRODUCCION DE CARNE	43.832,03	13.725,00

Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Como se mencionó en metodología, al ser dos actividades que difieren en el uso de superficie, con el fin de compararlas los resultados margen bruto y margen neto expresado en cabezas de novillo vendidas para el caso del subsistema liviano y en cabezas novillos promedio del ciclo en el caso del subsistema pesado (Tabla 6) y (Figura 26).

El subsistema de novillo pesado tuvo mayores costos variables, costos oportunidad de la tierra y costos de amortización por cabeza promedio, pero a pesar de ello logró casi triplicar el ingreso neto por cabeza en comparación con el subsistema de novillo liviano. La mayor producción de carne por cabeza del subsistema pesado (277 kilogramos por cabeza versus 183 kilogramos por cabeza del liviano), fue uno de los principales factores que determinó en un ingreso bruto por cabeza de u\$s 406, duplicando el ingreso bruto por cabeza del liviano de u\$s 228, lo cual derivó en un

ingreso neto del pesado por cabeza de u\$s 84 el cual casi triplica los u\$s 30 por cabeza del liviano.

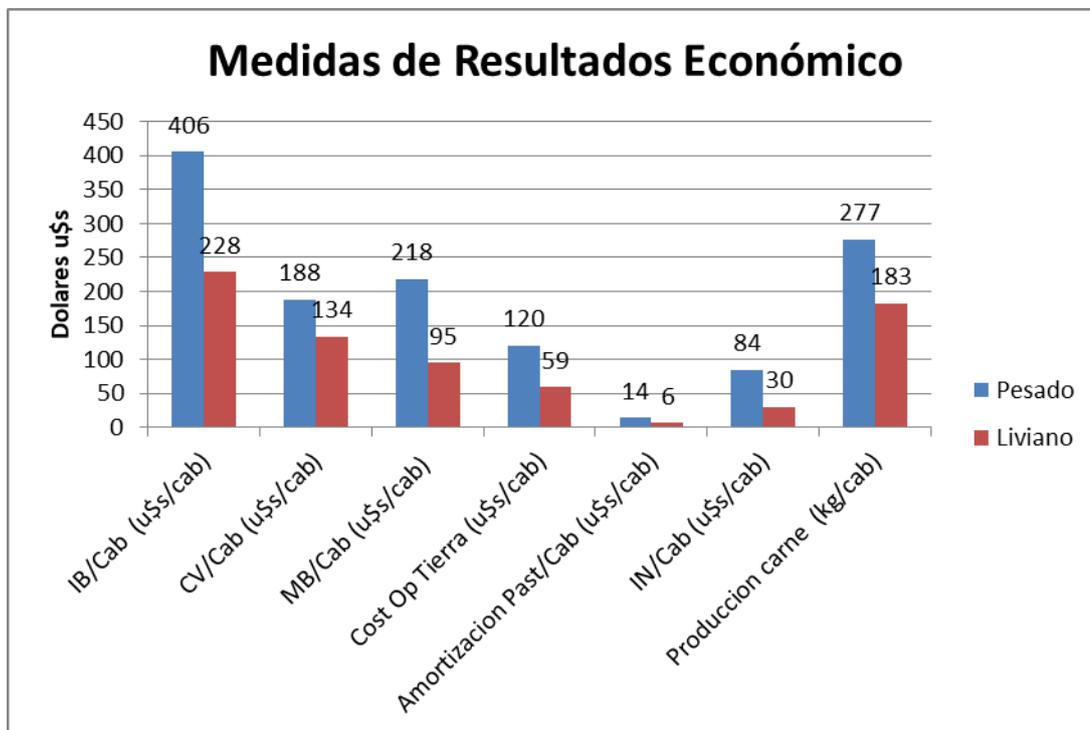
Por último, es de destacar el mayor valor de costo de oportunidad de la tierra por cabeza que posee el subsistema pesado (u\$s 120), el doble en comparación con el liviano (u\$s 59). Esto se puede atribuir a que el pastoreo directo de la etapa de recría del subsistema pesado utiliza mayores cantidades de recurso tierra.

Tabla 6: Medidas de resultado económico de los dos subsistemas en estudio.

Indice	Pesado	Liviano
IB/Cab (u\$s/cab)	406	228
CV/Cab (u\$s/cab)	188	134
MB/Cab (u\$s/cab)	218	95
Cost Op Tierra (u\$s/cab)	120	59
Amortizacion Past/Cab (u\$s/cab)	14	6
IN/Cab (u\$s/cab)	84	30
Produccion carne (kg/cab)	277	183

Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Figura 26: Gráfico de medidas de resultados económico de los subsistemas.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

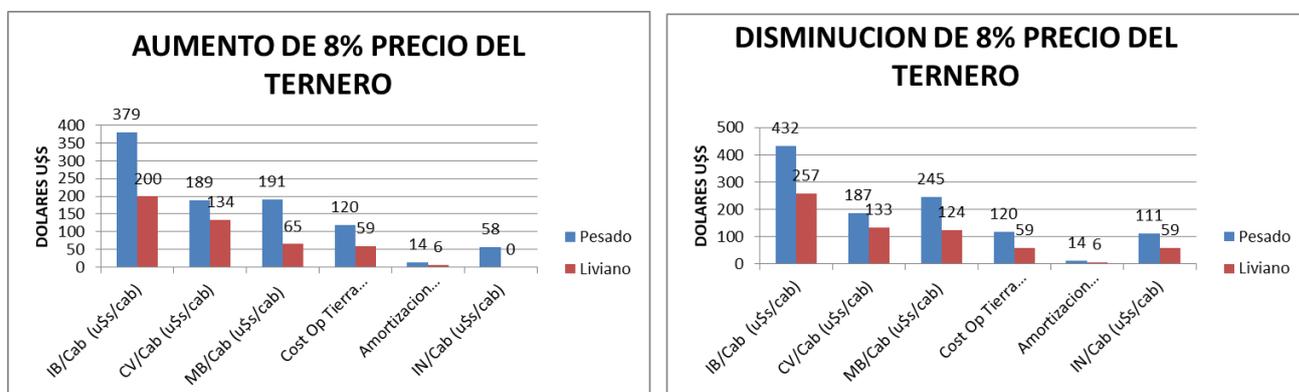
Luego del análisis de participación de costos, realizado en la primera parte del análisis económico, se consideraron como variables claves que definen el resultado económico el precio de compra del ternero y el precio de venta del novillo gordo y por el lado de los costos, la suplementación con maíz y el costo de oportunidad de la tierra.

De acuerdo a series históricas y probabilidades de variaciones se establecieron los rangos de variación de precios y costos que logren hacer 0 al ingreso neto de la actividad, manteniendo constante el resto de las variables. De esta manera se pudo analizar los riesgos económicos que están expuestos los subsistemas, y con ello, verificar las propiedades sistémicas de adaptabilidad y resiliencia.

Una de las variables económicas claves en la actividad ganadera de invernada es el precio de compra del ternero (Figura 27), frente a un aumento del 8% de dicha variable, manteniendo constante el resto de las mismas, ocasiona en el subsistema de novillos livianos un ingreso neto de 0, en cambio en el subsistema pesados, dicho aumento de precio del ternero logra seguir obteniendo un ingreso neto por cabeza positivo de u\$s 58.

Por el contrario frente a una disminución del precio de compra de ternero que represente una caída de la misma magnitud 8% ambos subsistemas mejoran sus ingresos netos pero no lo hacen de manera proporcionalmente igual, si bien el subsistema pesado continua siendo el de mayor ingreso neto, disminuye la relación entre los ingresos netos de ambos subsistemas en 1.88 versus 2.8 de la situación evaluada.

Figura 27: Sensibilidad del ingreso neto ante variación del precio de compra del ternero.



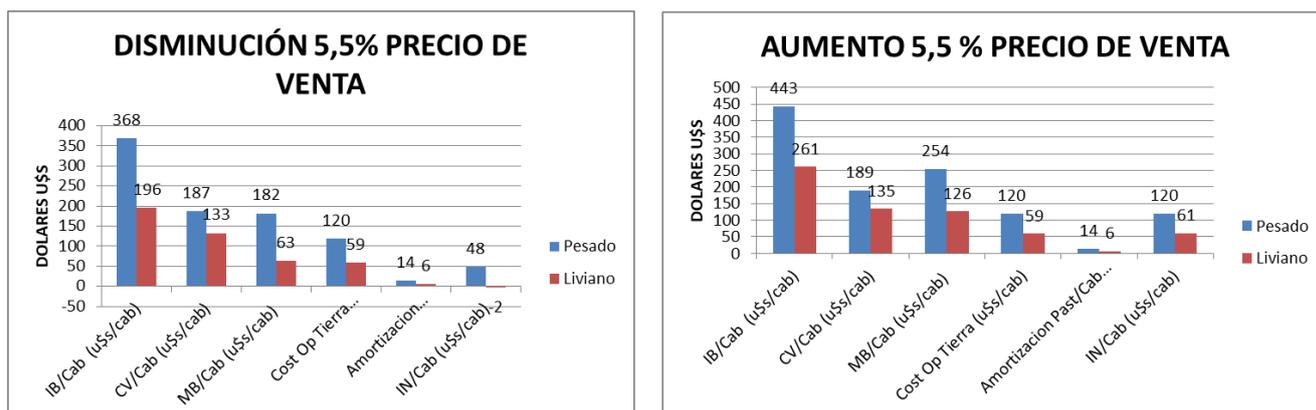
Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Otra variable de impacto significativo en la actividad ganadera es la variación del precio de venta del novillo gordo. (Figura 28). Se puede observar una respuesta de magnitudes significativas para ambos subsistemas, logrando un fuerte incremento en el ingreso neto ante un aumento del 5,5% del precio del gordo, pero también quebranto en

el subsistema liviano ante una disminución de la misma magnitud 5.5% del precio de venta. Por el contrario el subsistema de novillos pesados ante la misma magnitud en la disminución de precios de gordo, logra mantener un ingreso neto positivo de u\$s 48 por cabeza.

A partir de lo expuesto se observa que el precio de venta del gordo, es la variable que mayor impacto genera en el subsistema liviano, debido a que ante una pequeña variación de un 5,5% causa un quebranto de dicha actividad, demostrando la menor resiliencia de dicho subsistema, frente a esta variable clave para la actividad.

Figura 28: Sensibilidad del ingreso neto ante variación de precio de venta del novillo.

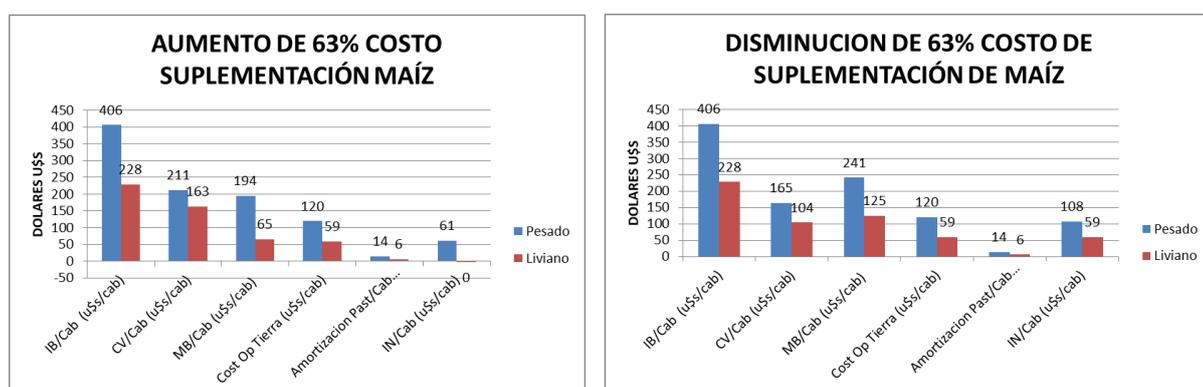


Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Por parte de la variación de precios de los principales costos de la actividad, como se puede apreciar el subsistema liviano es más sensible ante la variación del costo de producción del maíz de suplementación (Figura 29), al representar el mismo un 23.75% del total, limita las posibilidades de resiliencia del subsistema. Ante una suba del 63% del costo de producción del maíz, deja a dicha actividad en un ingreso neto cercano a 0. Por el contrario, el subsistema pesado logra obtener ingreso neto por cabeza

de u\$s 61 ante igual variación de costos de producción del maíz. De la misma manera ante una disminución de dicho costo de producción en un 63%, ambos subsistemas incrementan sus ingresos netos por cabeza pero no lo hacen de manera proporcionalmente igual, si bien el subsistema pesado continua siendo el de mayor ingreso neto, se disminuye la relación entre los ingresos netos de ambos subsistemas en 1.8 versus 2.8 de la situación inicial.

Figura 29: Sensibilidad del ingreso neto por cabeza ante variación del costo de producción del maíz de suplemento.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

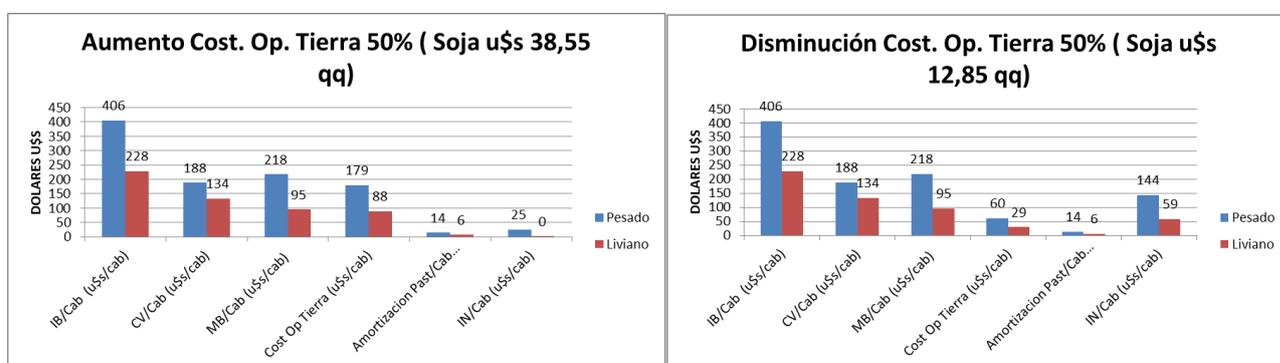
La última variable que se analizó fue es el costo de oportunidad de la tierra, debido a que el mismo en forma individual posee la mayor participación del total de costos para ambos subsistemas, representando para el subsistema pesado el 37,25% y para el subsistema liviano el 29,66% del total de costos, de allí su interés en realizar un análisis de sensibilidad del ingreso neto frente a su variación.

Ante un aumento de un 50% del precio de la soja que la ubique en valores de u\$s 38,55 quintal, por consiguiente igual magnitud de aumento en el costo de oportunidad de la tierra, el subsistema liviano obtiene un ingreso neto por cabeza de 0.

Por el contrario, el subsistema pesado, al poseer una estructura de costos más equitativa, dicha suba, si bien disminuye el ingreso neto, no lo hace en la misma magnitud, permitiendo a dicho subsistema seguir obteniendo un ingreso neto positivo por cabeza de u\$s 25. Dicha compensación del subsistema pesado es de destacar, debido a que el costo de oportunidad de la tierra ocupa, como se dijo anteriormente, una participación en el porcentaje de costos mayor que en el subsistema liviano (37% vs 29%), pero a pesar de ello logra compensar dicha suba de costo. Como se puede apreciar el subsistema liviano también es más sensible ante la variación del costo de oportunidad de la tierra. (Figura 30).

Por el contrario una disminución del 50% el costo de oportunidad de la tierra, con valores de precios de la soja de u\$s 12,85 quintal, ambos subsistemas aumentan el ingreso neto por cabeza de manera significativa, siendo el subsistema pesado el que continua teniendo un ingreso neto mayor por cabeza, con en una diferencia de 2,4 veces mayor al subsistema liviano, o sea disminuye la brecha que los separa, pero no lo logra superar el liviano.

Figura 30: Sensibilidad del ingreso neto por cabeza ante variación del Costo de oportunidad de la tierra.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información relevada.

Discusión dimensión económica.

Ambos subsistemas en el ciclo analizado obtuvieron ingresos netos por cabeza positivos, obteniendo el subsistema de novillos pesados un ingreso 2,86 veces superior al ingreso neto por cabeza del subsistema liviano.

Frente a variaciones de precios del contexto que disminuyen el ingreso neto, tales como, disminución del 5,5% precio de venta del gordo, aumento del 8% del precio del ternero, aumento del 63% del costo de producción del maíz y aumento de un 50% del costo de oportunidad de la tierra, lograron en todos los casos hacer un ingreso neto negativo o cero en el subsistema liviano, en cambio en el subsistema pesado, ninguna de dichas variaciones logró realizar algún quebranto en la actividad, por el contrario si bien los ingresos netos se vieron disminuidos, siempre presentaron valores positivos. Esto demuestra una mayor vulnerabilidad que posee el subsistema de invernada liviana frente a dichas variaciones, siendo principalmente afectada ante la caída del precio de venta del gordo.

A su vez también se puede apreciar que ante disminuciones de los mismos costos y precios, baja en el costo de producción del maíz, menores precios de compra del ternero, ante un aumento del precio del novillo, o una disminución en el costo de oportunidad de la tierra, ambos subsistemas incrementan notablemente sus ingresos netos. Cabe destacar que si bien el subsistema liviano logra disminuir la diferencia que lo separa con el ingreso neto por cabeza del pesado, en ninguno de los casos planteados logra superar dicho ingreso neto.

La mayor resiliencia y estabilidad del subsistema pesado ante variaciones de precios y costos podría ser explicado por dos características principales que lo definen: el mismo posee una mayor producción de kilogramos por cabeza y a su vez una distribución de costos totales relativamente más equitativos, lo que le permite expresar y tener un mejor desempeño en las propiedades sistémicas anteriormente mencionadas.

CONCLUSIÓN GENERAL

El subsistema de invernada pesada obtuvo en comparación con el liviano, un desempeño más sustentable en la dimensión económica, demostró mayor estabilidad y resiliencia ante variaciones de precios de las principales variables que definen el ingreso neto de la actividad.

La metodología utilizada para el análisis de la dimensión ambiental, basada en el balance, manejo y uso de nutrientes, pudo encontrar diferencias entre los subsistemas comparados. El *subsistema pesado*, la interacción entre cultivos agrícolas, pastura y ganadería a corral permitió un uso más eficiente de nutrientes, reflejado en los mejores índices de sustentabilidad ambiental a **ESCALA PREDIAL**. Dicho resultado como se mencionó en reiteradas oportunidades, podría ser atribuible en gran parte a la mayor integración agrícola-ganadera que posee el subsistema pesado, lo que le permite aprovechar y explorar, los “beneficios de los sistemas mixtos”, citados de cuantiosamente en la bibliografía.

Sin embargo la sustentabilidad ambiental a **ESCALA CORRAL**, fue indistinta al subsistema en estudio, mostrando altos valores de excedentes de nutrientes para ambos. De todas maneras el subsistema pesado obtuvo valores de excedentes de nutrientes similares o superiores al liviano, por lo que dicha etapa, es un punto crítico a considerar. Entre los principales factores que explican un desempeño ambientalmente desfavorable del subsistema pesado, podría atribuirse a una menor conversión alimenticia del pesado (14 kilogramos de alimento por kilogramo de aumento de peso vivo), con respecto al novillo liviano que se ubicó en 8 kilogramos de alimento por kilogramos de aumento de peso vivo. Dicha ineficiencia se puede evidenciar en la

mayor excreción ambiental de nutrientes que obtuvo el subsistema pesado en comparación con el subsistema liviano, en los mayores balances por producto producido y mayores balances de nutrientes por nutrientes en producto producido del pesado en comparación con el liviano.

Sin embargo, dicho efecto fue atenuado en el balance de nutrientes, en parte por disponer el subsistema de novillos pesado de una mayor asignación de superficie de corral por kilogramo de peso vivo en comparación con el subsistema liviano, lo que permite en parte, diluir los excedentes de nutrientes y mostrar valores similares con respecto al subsistema liviano, en los índices balance de nutrientes a corral e ineficiencia de uso.

En relación con las transferencias de nutrientes entre sectores dentro del subsistema, en los planteos de producción de carne mixtos con encierres a corral como tuvieron ambos subsistemas, los valores individuales de los balances prediales y de los balances corral permitieron estimar los excedentes de nitrógeno y de fósforo, y sus transferencias a través del índice incremento por transferencia, el cual se muestra promisorio para una descripción del movimiento y concentración de nutrientes para ambos corrales de encierre, siendo de mayor cuantía en el subsistema pesado.

De la integración de las conclusiones económica y ambiental, se puede arribar que una propuesta superadora en término de sustentabilidad, podría ser considerar el desarrollo de sistemas semi-intensivos con pastoreo directo, donde el componente de encierre a corral sea el de menor tiempo posible, de esta manera se maximizaría el resultado económico y se minimizaría el impacto ambiental. Dicha metodología fue propuesta desde hace años el equipo de producción de bovino de carne de la estación

experimental agropecuaria del INTA Marcos Juárez (Latimori, N; 1995). La misma se basa en realizar una suplementación de grano de maíz continua, a bajas dosis a campo entre (0,5-0,7 porcentaje del peso vivo). De este modo permitiría disminuir la concentración de nutrientes en determinados sectores y lograr una distribución más homogénea de los mismos, posibilitando a priori un mejor desempeño ambiental de la actividad de engorde bovino, un factor crítico relevado y factible de ser evaluado mediante la metodología propuesta en el presente trabajo.

Se lograron seleccionar indicadores sustentabilidad ambientales y económicos que permitieron un primer avance caracterizar y diferenciar dos subsistemas de producción de carne bovina, en base al balance, manejo, uso y transferencia del nitrógeno y el fósforo, en relación con la sustentabilidad ambiental y a través evaluación de la participación de los costos en el costo total, el ingreso neto por cabeza y el análisis sensibilidad del ingreso neto, en relación a la sustentabilidad económica.

Entre las implicancias prácticas el conocimiento de estos indicadores en los subsistemas de producción de carne, permitirá estar, de ser necesario, en condiciones más avanzadas para cumplimentar requerimientos de tipo ambiental y además contar con indicadores de índole económica, que permitan en conjunto con los anteriores, realizar un análisis integral de sustentabilidad en momento determinado, evaluar la evolución de los subsistemas a través del tiempo o evaluar comparativamente nuevas alternativas de producción de bovinos para carnes más sustentables.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Acebal, M.A., Cechetti, S.R. Martín, B. 2011. La sustentabilidad en un sistema de producción mixto de la Pampa Mesopotámica. Comunicación. Revista Argentina de Producción Animal 31, Supl. 1: 199-269, pp. 249.

Altieri, M.A. 1999. Bases científicas para una agricultura sustentable. Ed. Nordan-Comunidad. 338 pp.

Álvarez, H.J. Giraud, P.G., 2011. Sustentabilidad de un sistema ganadero integrado con agricultura. Comunicación. Revista Argentina de Producción Animal 31, Supl. 1: 199 - 269, pp. 248.

Andrade, F. 2011. La tecnología y la producción agrícola. El pasado y los actuales desafíos. Balcarce, Ediciones INTA. 42pp.

Andriulo, A., 2010. Guía de buenas prácticas para el manejo de nutrientes (N y P) en la Pampa Ondulada. Desarrollo de Índices de riesgo de contaminación por N y P. Coord. Andriulo, A. Grupo Medio Ambiente -EEA INTA Pergamino-. 65 p.

Astier, M., Masera, O. Y Galvan, M., 2008. Evaluación de la Sustentabilidad: un enfoque Dinámico y Multidimensional. En <http://mesmis.gira.org.mx/es/products>

Bergström, L., Bowman, B.T. & Sims, J.T. 2005. Definition of sustainable and unsustainable issues in nutrient management of modern agriculture. Soil Use and Management 21: 76 - 81.

Boulding, D.R. & Klausner, S.D. 2002. Managing nutrients in manure: general principles and applications to dairy manure in New York, pp. 65 - 88. En: Animal waste

utilization: effective use of manure as a soil resource. Hatfield, J.L., Stewart, B.A. eds. Lewis Publishers, CRC Press Company, 320 p.

Castillo, A.R., St-Pierre, N.R., Silva del Rio, N., Weiss, W.P. 2013. Mineral concentrations in diets, water, and milk and their value in estimating on-farm excretion of manure minerals in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 96: 3388 – 3398.

Cecchetti, S.R., Acebal, M.A. Martín, B. 2012. Análisis de la sustentabilidad de un sistema de producción ganadero. Comunicación. *Revista Argentina de Producción Animal* 32, Supl. 1: 21 - 79, pp. 66.

Chizzotti, M.L., de Campos Valadares Filho, S., Tedeschi, L.O., Veiga Rodrigues Paulino, P., Fonseca Paulino, M., Ferreira Diniz Valadares, R., Amaral, P., Del Bianco Benedeti, P., Rodrigues, T.I., Alves Fonseca, M. 2009. Net requirements of calcium, magnesium, sodium, phosphorus, and potassium for growth of Nellore×Red Angus bulls, steers, and heifers. *Livestock Science* 124: 242 – 247.

Díaz Zorita, M. 2000. Evaluación de la sostenibilidad de los sistemas intensivos de producción de carne. Public. Tec. N° 27, EEA-General Villegas, Buenos Aires, Argentina.

Fernández Ridano, C. 2007. Agromercado Temático, Bs. As., 27:16-19. https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/68-racional.pdf

Fernández, H. 2010. Tabla de composición de alimentos para rumiantes. *Nutrición Animal*, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria -INTA- EEA Balcarce. Accesible

http://www.produccionanimal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/46-Tabla.pdf.

Visitada en octubre 2019.

Freddi, A.J., Piazza, A.M. & Galli, J.R. 2011. Efecto de la intensificación sobre la sustentabilidad ambiental de un sistema ganadero. Revista Argentina de Producción Animal 31, Supl. 1: 199 - 269, pp. 216.

Galli, J.R., Larripa, M.J., Nicolai, C., Alvarez, H.J. 2012. Análisis ambiental de la inclusión y pastoreo de cultivos invernales en sistemas agrícolas. Comunicación. Revista Argentina de Producción Animal, Supl. 1: 21 - 79, pp. 63.

Gallopín, G.C. 1997. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A systems approach. Environmental modeling & assessment. 1 (3): 101- 117.

García, F., Micucci, F., Rubio, G., Rufo, M. e Daverede, I. 2002. Fertilización de forrajes en la región pampeana. Una revisión de los avances en el manejo de la fertilización de pasturas, pastizales y verdeos. Instituto de la Potasa y el Fósforo - INPOFOSCono Sur. Potash and Phosphate Institute (PPI), Potash and Phosphate Institute of Canada (PPIC)

Gil, S.B., Orlando, A.A., Herrero, M.A. 2006. Indicadores de Riesgo Ambiental en Sistemas agropecuarios con Engorde a Corral. Revista Argentina de Producción Animal 26, Supl. 1: 330 – 332.

Gil S. 2008. Indicadores de Manejo de Nutrientes relacionados con la Sustentabilidad Agroambiental en Sistemas de Producción de Carne. Comunicación. Revista Argentina de Producción Animal 38, Supl 1: 1-112

Gil, S.B., Carbó, L.I. 2014 Capítulo 3: MANEJO DE NUTRIENTES. En: La producción animal y el ambiente. Conceptos, interacciones y gestión. Ed. Herrero, María A.; Gil, Susana B.; Rebuelto, Marcela; Sardi, Graciela M.I. - 1a ed. - Cdad. Autónoma de Buenos Aires, editorial BM Press, pp 67 - 95. Enero 2014. ISBN: 978-987-1500-18-5.

Gil S. 2016. Indicadores de Manejo de Nutrientes relacionados con la Sustentabilidad Agroambiental en Sistemas de Producción de Carne. Tesis. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. pp 1-352.

Gonzalez, M. Y Paglietini, L. 2001 Los Costos Agropecuarios y sus Aplicaciones. Ed. Facultad de Agronomía. ISBN 950-29-0630-6.

Halberg, N. 1999. Indicators of resource use and environmental impact for use in a decision aid for Danish livestock farmers. Agriculture, Ecosystems and Environment 76: 17 - 30.

Herrero, M.A., Gil, S.B., Flores, M.C., Orlando, A.A., Sardi, G., Carbó, L.I., Gonzalez Pereyra, A.V. 2005. Balances de nutrientes en sistemas lecheros. 2. Excedentes de Nitrógeno y Fósforo en sector de ordeño. Revista Argentina de Producción Animal 25, Supl. 1: 279 - 280.

Herrero, M.A., Gil, S.B., Flores, M.C., Carbó, L.I. 2006. Estimación de la fijación simbiótica de nitrógeno mediante diferentes metodologías en tambos pastoriles. Revista Argentina de Producción Animal 26, Supl. 1: 332 – 333.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria –Bolsa de Cereales, 2006. AgroEcoIndex. Soporte informático. Versión 1.0. En: Navegador Agro-Ecológico.

Desarrollo de una metodología compatible con la NORMA ISO 14000, para la eco certificación de predios rurales. Accesible en: www.inta.gov.ar/info/ecocert/resumen.htm. Visitada octubre 2019.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2009 Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias, bases metodológicas. Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales N° 11 .ISSN 1851-6955.

Ioio, C 2005. Medidas de resultado de las actividades agropecuarias. Material Didáctico – Cátedra Economía de la Producción. FCA-UNMdP.

Knowlton, K.F., Radcliffe, J.S., Novak, C.L. & Emmerson, D.A. 2004. Animal management to reduce phosphorus losses to the environment. Journal of Animal Science 82 (E. Suppl.): E173 – E195

Latimori. N; Kloster. A; Amigone. M. 1995 invernada corta de novillos pesados para exportación, capítulo VIII EEA Marcos Juárez.

Malagón Manrique, R. & Prager Mosquera, M. 2001. La Finca como sistema. pp. 61 - 72. En: El enfoque de sistemas: una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola. Universidad Nacional de Colombia (Ed), Sede Palmira.

Pasinato, A. 1 ; Pordomingo, A.J. 2017 Capítulo 48, Hacia una producción de carne vacuna sostenible. Producción bovinos para carne (2013-2017) (299 p – 304p)

Pordomingo, A.J. 2002. Efectos ambientales de la intensificación ganadera. INTA Anguil, La Pampa, Argentina. Revista de Información sobre Investigación y Desarrollo Agropecuario -IDIA-. XXI N° 2: 208-211.

Pordomingo, A.J. 2017 46. ¿El aumento del peso de faena es conveniente para el productor y el país? . Producción bovinos para carne (2013-2017) (281 p – 291 p)

Sarandón, S.J. Flores, C.C. 2009. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. Agroecología 4: 19-28. Accesible en: <http://revistas.um.es/agroecologia/article/download/117131/110801> Visitada en junio de 2015.

Sarmiento, G. 2011 Los impactos de las prácticas agrícolas sobre los sistemas naturales. En: Agro y Ambiente: una agenda compartida para el desarrollo sustentable. Ediciones del Foro de la Cadena Agroindustrial Argentina. Capítulo 9.1:30 <http://www.foroagroindustrial.org.ar> Visitada en julio 2020.

Scalone Echave, M. 2010. El enfoque de sistemas. Sistemas de producción agropecuarios. Sistemas agrarios nacionales. Universidad de la Republica. Facultad de Ingeniería, Instituto de agrimensura.

Schröder, J.J., Aarts, H.F.M., ten Berge, H.F.M., van Keulen, H., Neeteson, J.J. 2003. An evaluation of whole-farm nitrogen balances and related indices for efficient nitrogen use. European Journal of Agronomy 20: 33 - 44.

Scholefield, D., Jewkes, E., Bol, R. 2007. Nutrient Cycling Budgets in Managed Pastures, pp. 215 - 255. En: Nutrient Cycling in Terrestrial Ecosystems. Marschner, P. and Rengel, Z. (Eds). Soil Biology, Vol 10.

Servicio Nacional de Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria - SENASA-, 2015. Dirección de agroquímicos y biológicos. Listado de productos inscriptos. Accesible en: <http://www.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=524&io=2956> Visitada en Febrero 2020.

Simpson, R. J., Oberson, A., Culvenor, R.A., Ryan, M.H., Veneklaas, E.J., Lambers, H., Lynch, J.P., Ryan, P.R., Delhaize, E., Smith, F.A., Smith, S.E., Harvey, P.R., Richardson, A.E. 2011. Strategies and agronomic interventions to improve the phosphorus-use efficiency of farming systems. *Plant and Soil* 349 (1-2): 89 - 120.

Van Horn, H.H., Newton, G.L. & Kung'le, W.E. 1996. Ruminant nutrition from an environmental perspective: factors affecting whole-farm nutrient balance. *Journal of Animal Science* 74, 3082 - 3102.

Viglizzo, E.F., Roberto, Z.E., Filippín, M.C., Pordomingo, A.J., 1995. Climate variability and agroecological change in the Central Pampas of Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 55, 7-16

Viglizzo, E.F. Roberto, Z. 1997. El componente ambiental en la intensificación ganadera. *Revista Argentina de Producción Animal* 17(3): 271 – 292.

Viglizzo, E., Pordomingo, A., Castro, M., Lértora, F. 2002. La sustentabilidad ambiental del agro Pampeano, Programa Nacional de gestión Ambiental Agropecuaria. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria -INTA-, 84 p.

Viglizzo E.F., 2007. Desafíos y oportunidades de la expansión agrícola en Argentina, pp. 12 – 41. En: Producción agropecuaria y medio ambiente: propuestas compartidas para su sustentabilidad. Coordinador U. Martínez Ortiz, 1ª ed. Buenos Aires, Fundación vida Silvestre Argentina, 55 p.

Voisin. A. 2012. El suelo y el abono hacen al animal. En: Milagros de la C. Milera Rodríguez, ed. André Voisin. Experiencia y aplicación de su obra en Cuba. Matanzas, Cuba: EEPF Indio Hatuey . p. 53-63, 2012.

Zehnder, C.M. & DiCostanzo, A. 1997. Estimating feedlot nutrient budgets and managing manure output. Minnesota Cattle Feeder Report, B-450, University of Minnesota, St. Paul.

ANEXOS

DINÁMICA RODEO SUBSISTEMA NOVILLOS PESADOS

Dinámica del rodeo de invernada															
COMPRAS	Categoría	1º julio	julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	30 de Junio
	Total animales/mes	141	164	150	150	120	125	176	146	170	140	190	190	177	177
	Muertes													1,00	
	Cantidad		23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Peso (Kg PV)		197,00	216,215	235,43	254,645	273,86	293,075	312,29	331,505	350,72	369,935	389,15	408,365	427,58
	Cantidad			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Peso (Kg PV)			151,70	170,915	190,13	209,345	228,56	247,775	266,99	286,205	305,42	324,635	343,85	363,065
	Cantidad						18	18	18	18	18	18	18	18	18
	Peso (Kg PV)						204,00	223,215	242,43	261,645	280,86	300,075	319,29	338,505	357,72
	Cantidad							51	51	51	51	51	51	51	51
Peso (Kg PV)							217,10	236,315	255,53	274,745	293,96	313,175	332,39	351,605	
Cantidad									24	24	24	24	24	24	
Peso (Kg PV)									160,00	179,215	198,43	217,645	236,86	256,075	
Cantidad										2	2	2	2	2	
Peso (Kg PV)										185,75	204,97	224,18	243,40	262,61	
Cantidad											50	50	49	49	
Peso (Kg PV)											211,00	230,215	249,43	268,645	
			33	33	33	51	102	102	126	128	178	178	177	104	
			6489,945	7124,04	7758,135	12064,23	24116,295	26076,225	31876,155	34668,745	47678,265	51098,535	54269,375	27565,44955	
			Mes de compra												

Dinámica del rodeo de invernada														
ENCIERRE / VENTAS	Cantidad	24	24	24										
	Peso (Kg PV)	511,8	548,4	585,00										
	Cantidad	30	30	30	30	30								
	Peso (Kg PV)	427,37	446,585	465,8	502,4	539,00								
	Cantidad	13	13	13	13	13	13							
	Peso (Kg PV)	401,155	420,37	439,585	458,8	495,4	532,00							
	Cantidad	30	30	30	30	30	30	30,0	30					
	Peso (Kg PV)	373,725	392,94	412,155	431,37	450,585	469,8	506,4	543,00					
	Cantidad	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32			
	Peso (Kg PV)	303,3	322,5	341,7	360,9	380,2	399,4	418,6	437,8	474,4	511,00			
	Cantidad	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Peso (Kg PV)	232,65	251,865	271,08	290,295	309,51	328,725	347,94	367,155	386,37	405,585	424,80	461,40	498,00
	Cantidad Corral		24,0	54,0	43,0	43,0	43,0	30,0	62,0	32,0	32	12,00	12,00	PROM
	KG CORRAL		13161,6	28014,0	21036,4	22610,2	21010,0	15192,0	30299,6	15180,8	16352	5.097,60	5.536,80	35,18
total cab			87,0	76,0	76,0	94,0	132,0	164,0	158,0	160,0	190,0	190,0	132,70	
total kg			34503,9	28160,4	30368,3	33074,2	39308,3	56375,8	47057,0	51020,7	52775,9	56635,3	42.928,00	

323,4965863

Período de engorde a corral

Mes de Venta

157

Resumen Dinamica Ganaderia														
Meses	1º Julio	julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	30 de Junio
Total animales/mes	141	164	150	150	120	125	176	146	170	140	190	190	177	177
Muertes													1	
Compras		23	10			18	51		24	2	50			178
Ventas			24		30	13		30		32			12	141

35

INDICES PRODUCTIVOS

Peso Ponderado de Compra (kg/animal)	200
Peso promedio entrada a corral de Terminacion (kg/animal)	435
Peso Ponderado de Venta (kg/animal)	537
ADPV (Kg/dia/animal) corral	1,2
ADPV (Kg/dia/animal) a campo	0,63

														PROM
Cantidad Corral		24,0	54,0	43,0	43,0	43,0	30,0	62,0	32,0	32	12,00	12,00		35,18
KG CORRAL		13161,6	28014,0	21036,4	22610,2	21010,0	15192,0	30299,6	15180,8	16352	5.097,60	5.536,80		17.590,09

KG PROD CARNE TOTAL 43832,525
 KG CARNE PROD CORRAL 13456,3

EV 500 KG 1,2 AMD 1,69
 1,69 350 kg 0,6 1,05

SUPERFICIE	CORRAL	0,34
	FALFA HEN	5
	URA PASTO	18
	RAIGRASS	10
	MAIZ 2º	10
	AVENA	21
SOJA 2º	21	
P TOTAL SU	54,34	

		EV
CAB PROMEDIO	35,2	59,45727273
PESO VIVO MEDIO	499,98	
CAB/HA MEDIA	103,5	
CARGA MEDIA KG CORRAL	17.590,1	
DIAS	365,0	
PROD CARNE PREDIAL	806,6	
CARGA PREDIAL	2,6	4,320139191
PROD CARNE HA CORRAL DIA	108,4	
CARGA ANIMAL HA CORRAL	51.735,6	
DENSIDAD ANIMALES M2/KG	0,1932906	
CARGA MEDIA M2	5,1735561	

CA MEDIA TN /HA 901,96061
 peso vivo medio predio 352,83896

DINÁMICA RODEO SUBSISTEMA NOVILLOS LIVIANOS

Dinámica del rodeo de invernada Liviana														
Categoría	1º Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	30 de Junio	
Cantidad	40	40	40	40	40	40								
Peso (Kg PV)	210,00	247	283	320	356	393								
Cantidad								35	35	35	35	35	35	
Peso (Kg PV)								222,00	259	295	332	368	405	
AMD (kg/dia/animal) promedio todo el ciclo encierre					1,2									
											PRODUCCION CARNE PV	13.725,00		
			mes de compra											
			mes de venta											
													PROMEDIO	38
	40	40	40	40	40	40	35	35	35	35	35	35	38	
	210,00	247	283	320	356	393	222,00	259	295	332	368	405	307,50	
kg total	8.400,00	9.864,00	11.328,00	12.792,00	14.256,00	15.720,00	7770	9051	10332	11613	12894	14175	11.516,25	
											EV			
											CAB PROMEDIO	37,5		
											PESO VIVO MEDIO	307,5		
											CAB/HA MEDIA	267,9		
											CARGA MEDIA KG CORRAL	11.516,3		
											DIAS	305,0		
											PROD CARNE PREDIAL	1.182,2		
											CARGA PREDIAL	3,2		
											PROD CARNE HA CORRAL DIA	321,4		
											CARGA ANIMAL HA CORRAL	82.258,9		
											DENSIDAD ANIMALES M2/KG	0,12140921		
											CARGA MEDIA M2	8,23660714		
											CA MEDIA TN /HA	993,217054		
EV	300 KG 1,2 AMD		CORRAL	0,14	1,2%									
1,26075	1,23		ALFALFA HE	5	43,1%									
			MAIZ CONSU	6,47	55,7%									
			SUP TOTAL S	11,61										

EGRESOS							
ANIMALES	Nº cabezas	PV kg	N gr/ kg	P gr / kg	kg totales	N egresado	P egresado
	24	585	27	7,1	14040	379,08	99,684
	30	539	27	7,1	16170	436,59	114,807
	13	532	27	7,1	6916	186,732	49,1036
	30	543	27	7,1	16290	439,83	115,659
	32	511	27	7,1	16352	441,504	116,0992
	12	498	27	7,1	5976	161,352	42,4296
	141				75744		
DIF DE INVENTARIO NUTRIENTES EN EL COMPONENTE ANIMAL		DIF DE INVENTARIO KG PV	N gr/ kg	P gr / kg	retenido en animales	retenido en animales	
		3642,125	27	7,1	98,337375	25,8590875	
							KG TOTALES
							KG TOT/HA
					EGRESO N por Animales	2045,088	37,6350386
					EGRESO P por Animales	537,7824	9,89662127
SOJA 2º	HAS	RENDIMIENTO kg/ha	N gr/ kg	P gr / kg	kg totales	N egresado	P egresado
	21	4100	58,1	6,8	86100	5002,41	585,48
PREDIO		KG TOTALES	KG TOT/HA	% EGRESO		N	P
EGRESOS N TOTAL		7145,835375	131,5023072	VENTA DE ANIMALES		28,6%	46,8%
EGRESOS P TOTAL		1149,121488	21,14688052	DIFERENCIA DE INVENTARIO		1,4%	2,3%
				VENTA SOJA		70,0%	51,0%
BALANCE PREDIAL		kg / ha promedio	kg total año				
BN Predial		95,1	5167,1				
BP Predial		10,7	580,8				

CÁLCULO BALANCE NUTRINETES SUBSISTEMA PESADO CORRAL.

Balance Nutrientes a nivel de CORRAL subsistema PESADO							SuP corral	0,34	
INGRESOS									
ALIMENTOS	TIPO	N gr/ kg	P gr/ kg	kg	N aportado	P aportado			
	Maíz grano	16,3	3,7	120555	1965,0465	446,0535			
	Heno de alfalfa	25,9	3,7	84600	2191,14	313,02			
	Concentrado 10%	48	8	12055,5	578,664	96,444			
							KG TOTALES	KG TOT/HA	
							INGRESO N por Alimentos	4734,8505	13926,0309
							INGRESO P por Alimentos	855,5175	2516,22794
Animales	nº de cabezas	PV kg	N gr/ kg	P gr/ kg	kg totales	N aportado	P aportado		
	24	475	27	7,1	11400	307,8	80,94		
	30	446,5	27	7,1	13395	361,665	95,1045		
	13	439,5	27	7,1	5713,5	154,2645	40,56585		
	30	450,6	27	7,1	13518	364,986	95,9778		
	32	418,6	27	7,1	13395,2	361,6704	95,10592		
	12	405,5	27	7,1	4866	131,382	34,5486		
	141				62287,7				
								KG TOTALES	KG TOT/HA
							INGRESO N por Animales	1681,7679	4946,37618
							INGRESO P por Animales	442,24267	1300,71374
Lluvia	mm	gr N /mm lluvia/ha							
	1090	0,006							
								KG TOTALES	KG TOT/HA
							INGRESO N por Lluvia	2,2236	6,54
							% INGRESO CORRAL	N	P
	HA CORRAL DIA	CORRAL	KG TOTALES	KG TOT/HA	Alimentos			73,76%	65,92%
	51,72314263	INGRESO N TOTAL	6418,8	18878,9	Animales			26,20%	34,08%
	10,45737446	INGRESO P TOTAL	1297,8	3816,9	Lluvia			0,03%	

CÁLCULO BALANCE NUTRINETES SUBSISTEMA LIVIANO PREDIAL

Balance de Nutrientes LIVIANO											
Balance de Nutrientes a nivel PREDIAL subsistema LIVIANO								SUPERFICIE (HAS)			
								CORRAL	0,14		
								ALFALFA HENO	5		
								MAIZ CONSUMO	6,47		
								SUP TOTAL SUBS	11,61		
INGRESOS											
FERTILIZANTES	TIPO	KG N /HA	KG P /HA	DOSIS	HAS FERTILIZADAS	N APORTADO	P APORTADO				
	UREA	0,46		260	6,47	773,812					
	MEZCLA 14-33-0-15	0,14	0,33	83,23834197	7,72	89,964	212,058				
							KG TOTALES	KG TOT/HA			
							INGRESO N por Fertilizante	863,776	74,39931094		
							INGRESO P por Fertilizante	212,058	18,26511628		
ALIMENTOS	TIPO	N gr/ kg	P gr/ kg	KG							
	CONCENTRADO 10%	48	8	7312,5							
								KG TOTALES	KG TOT/HA		
							INGRESO N por Alimento	351	30,23255814		
							INGRESO P por Alimento	58,5	5,03875969		
FIJACION N2	tipo recursos forrajeros y cultivo	sup ha	kg/ha/año fijado	total N fijado							
	PP ALFALFA	5	80	400							
								KG TOTALES	KG TOT/HA		
							INGRESO N Fijacion	400	34,45305771		
ANIMALES	nº de cabezas	PV kg	N gr/ kg	P gr/ kg	kg totales	N aportado	P aportado				
	40	210	27	7,1	8400	226,8	59,64				
	35	222	27	7,1	7770	209,79	55,167				
						16170					
								KG TOTALES	KG TOT/HA		
							INGRESO N por Animales	436,59	37,60465116		
							INGRESO P por Animales	114,807	9,888630491		
LLUVIA	mm	gr N /mm lluvia/ha									
	1090	0,006									
								KG TOTALES	KG TOT/HA		
							INGRESO N por Lluvia	75,9294	6,54		
PREDIO		KG TOTALES	KG TOT/HA	% DEL INGRESO	% N	% P					
INGRESO N TOTAL		2127,2954	183,229578	Fertilizantes	41%	55%					
INGRESO P TOTAL		385,365	33,19250646	Alimentos	16%	15%					
				Animales	21%	30%					
				Fijacion Biologica	19%						
				Lluvia	4%						
EGRESOS											
ANIMALES	Nº cabezas	PV kg	N gr/ kg	P gr/ kg	kg totales	N egresado	P egresado				
	40	393	27	7,1	15720	424,44	111,612				
	35	405	27	7,1	14175	382,725	100,6425				
						29895					
							KG TOTALES	KG TOT/HA			
							EGRESO N por Animales	807,165	69,52325581		
							EGRESO P por Animales	212,2545	18,28204134		
BALANCE PREDIAL		kg / ha promedio	kg total año								
BN Predial		113,7063221	1320,1304								
BP Predial		14,91046512	173,1105								

CÁLCULO BALANCE NUTRINETES SUBSISTEMA LIVIANO CORRAL

Balance Nutrientes a nivel de CORRAL subsistema LIVIANO							SuP corral	0,14
INGRESOS								
ALIMENTOS	TIPO	N gr/ kg	P gr/ kg	kg	N aportado	P aportado		
	Maiz grano	16,3	3,7	73125	1191,9375	270,5625		
	Heno de alfalfa	25,9	3,7	22500	582,75	83,25		
	Concentrado 10%	48	8	7312,5	351	58,5		
						KG TOTALES	KG TOT/HA	
						INGRESO N por Alimentos	2125,6875	15183,48214
						INGRESO P por Alimentos	412,3125	2945,089286
ANIMALES	nº de cabezas	PV kg	N gr/ kg	P gr/ kg	kg totales	N aportado	P aportado	
	40	210	27	7,1	8400	226,8	59,64	
	35	222	27	7,1	7770	209,79	55,167	
					16170			
						KG TOTALES	KG TOT/HA	
						INGRESO N por Animales	436,59	3118,5
						INGRESO P por Animales	114,807	820,05
LLUVIA	mm	gr N /mm lluvia/ha						
	1090	0,006						
						KG TOTALES	KG TOT/HA	
						INGRESO N por Lluvia	0,9156	6,54
	HA CORRAL /DIA	CORRAL	KG TOTALES	KG TOT/HA	%INGRESO CORRAL	N	P	
	60,02794145	INGRESO N TOTAL	2563,2	18308,5	ALIMENTO	82,93%	78%	
	12,34471897	INGRESO P TOTAL	527,1	3765,1	ANIMALES	17,03%	22%	
					LLUVIA	0,04%		
EGRESOS								
ANIMALES	Nº cabezas	PV kg	N gr/ kg	P gr/ kg	kg totales	N egresado	P egresado	
	40	393	27	7,1	15720	424,44	111,612	
	35	405	27	7,1	14175	382,725	100,6425	
	75				29895			
						KG PRODUCIDOS	13725	
	HA CORRAL /DIA	CORRAL	KG TOTALES	KG TOT/HA		N PRODUCIDO	370,575	
	18,90316159	EGRESO N por Animales	807,2	5765,5		P PRODUCIDO	97,4475	
	4,970831382	EGRESO P por Animales	212,3	1516,1				
		BALANCE CORRAL	kg / ha corral	kg/ año total	kg/ha corral/dia			
		BN Corral	12543,1	1756,0281	41,1			
		BP Corral	2249,0	314,865	7,4			

Cálculo Ingreso Neto Por Cabeza Subsistema Pesado

" COSTOS VARIABLES GANADEROS NOVILLOS PESADOS "

Integración de la Superficie 64,60

Recurso	ha.	Tpo. Ocup.	ha. Ajust.	% Participación
Pastura 1 P/pastoreo	18,00	1,00	18,00	36,7%
Verdeo Raigrás	10,00	0,50	5,00	10,2%
Verdeo Avena	21,00	0,50	10,50	21,4%
Pastura 2 P/ heno *	10,00	0,50	5,00	10,2%
Maiz consumo **	10,60	1,00	10,60	21,6%
Total Superficie (ha)			49,10	100,0%

% Recursos forrajeros	
Pastura	-46,8%
Verdeos Inv.	31,6%
Maiz	21,6%
	100,0%

CONSIDERACIONES

* se considera el uso de la pastura 2 para heno compartido por los dos tipos de invernadas

** Se considera superficie de maíz destinado a encierre a corral para ajustar la superficie solamente, debido a que su costo se computa como precio pizarra menos gastos de comercialización.

conversion	1,2
maiz	9,50
concentrado	0,95
rollo	6,666666667
	17,12
	14,26388889

COSTOS VARIABLES GANADEROS

I. Alimentación

Ia.1 Verdeo Raigrás

Verdeo Raigrás 10,00 ha

Labores con maquinaria propia

Maquinaria	V. a Nuevo (u\$s)	Nº cuerpos	Dist.e/cuerpos (m)	Coef.MyR (t/h)	Velocidad (Km/h)	Coef. α	Coef. r
Puñetizador arastre	30.000	53	0,52	0,0002	12,00	0,90	0,60
Sembradora GF	96.650	37	0,175	0,0002	7,00	1,00	0,70
		HP				Gasoil	
						Coef. Consumo	u\$/t
Tractor 84 HP	45.300	84		0,00007		0,16	0,74
Tractor NW T7195	136.000	168		0,00007		0,16	
Labor	Nº	T.Operativo	MyR Imp. (u\$/ha)	MyR Tractor (u\$/ha)	Gasoil (u\$/ha)		
Puñetización	1	0,056	0,34	0,18	0,56		1,07
Siembra	1	0,315	6,09	3,00	6,27		15,36
Total costo de labores con maquinaria propia							16,43

Insumos Raigrás

	Unidad	u\$/Unidad	Unidad/ha	u\$/ha.	u\$ Total
Metsulfuron	Kg.	30,00	0,01	0,24	2,40
2-4-D	l	5,50	0,80	4,40	44,00
Banvel	l	11,70	0,15	1,76	17,55
Top phos 724	Kg.	0,84	50,00	42,00	420,00
Urea	Kg.	0,45	200,00	90,00	900,00
Semilla Raigrás	Kg.	1,5	20,00	30,00	300,00
Total				168,40	1.683,95

Ia.2 Verdeo Avena

Verdeo Avena 21,00 ha

Labores con maquinaria propia

Maquinaria	V. a Nuevo (u\$s)	Nº cuerpos	Dist.e/cuerpos (m)	Coef.MyR (t/h)	Velocidad (Km/h)	Coef. α	Coef. r
Puñetizador arastre	30.000	53	0,52	0,0002	12,00	0,90	0,60
Sembradora GF	96.650	37	0,175	0,0002	7,00	1,00	0,70
		HP				Gasoil	
						Coef. Consumo	u\$/t
Tractor 84 HP	45.300	84		0,00007		0,16	0,74
Tractor NW T7195	136.000	168		0,00007		0,16	
Labor	Nº	T.Operativo	MyR Imp. (u\$/ha)	MyR Tractor (u\$/ha)	Gasoil (u\$/ha)		
Puñetización	1	0,056	0,34	0,18	0,56		1,07
Siembra	1	0,315	6,09	3,00	6,27		15,36
Total costo de labores con maquinaria propia							16,43

15,80
177,92

Insumos Avena

	Unidad	u\$/Unidad	Unidad/ha	u\$/ha.	u\$ Total
Metsulfuron	Kg.	30,00	0,08	2,40	50,40
2-4-D	l	5,50	0,80	4,40	92,40
Banvel	l	11,70	0,10	1,17	24,57
Top phos 724	Kg.	0,84	50,00	42,00	882,00
Urea	Kg.	0,45	200,00	90,00	1.890,00
Semilla Avena	Kg.	0,4	80,00	32,00	672,00
Total				171,97	3.611,37

Resumen Verdeos de Invierno	u\$ /ha recurso	u\$ Total
Labores maquinaria propia	16,43	509,42
Insumos Raigrás	168,40	1.683,95
Insumos Avena	171,97	3.611,37
Total		5.804,74

I.b.Reservas (1)

(1) Confección de rollos en campo propio y maq. Contratado

Superficie (Ha)	23,00	* Se considera las 5 has para corte + los cortes cuando hay excedentes de las 18 has destinadas a pastoreo
Rollos totales	150	
Rollos obtenidos /ha	6,52	

Servicio Hienificado	Tarifa L de Gasoil/Rollo	u\$/Rollo	u\$/Ha
Corte/ hilerado/ hienificado /transporte	22,00	16,28	106,17

Resumen Reservas	Nº	Unidad	u\$/Unidad	u\$ Total
Confección	150	Rollo	16,28	2.442,00
Total				2.442,00

37,50

Lc Suplementación Energetica Grano Entero de Maiz	
SUPERFICIE	HAS
Quilvo:	Maiz APARCERIA
Rendimiento:	11300,00 kg/ha
SENSIBILIDAD	1,00

0,37

I. COSTOS VARIABLES

1. Costo de Implantación y Protección

1.a. Labores con maquinaria propia

Maquinaria	V. a Nuevo (\$)	Nº cuerpos	Dist.e/cuerpos (m)	Coef.MyR (t/h)	Velocidad (Km/h)	Coef. α	Coef. r
Sembradora SD	55.500	10	0,52	0,0002	5,00	1,00	0,70
Pulverizador arrastre	30.000	53	0,52	0,0002	12,00	0,90	0,60
		HP				Gasoil	
NH T 7 195	136.000	168		0,00007		0,16	0,98
Tractor 84 HP	45.241	84		0,00007		0,16	0,98
		Labor				Eq. Apoyo (\$/ha)	Total \$/ha
Sembrad GG SD	1	0,549	6,10	5,23	14,47	2,58	29,38
Empleado transitorio siembra							2,75
Pulverización	4	0,056	0,34	0,18	0,74		5,00
Total costo de labores con maquinaria propia							36,13

Insomios	unidades/ha	\$/unidad	Total \$/ha
Hibrido nidera ax7761 VT3PR	1,08	180,00	194,40
TAPAS	90,00	0,44	39,24
Fertilizante urea	280,00	0,48	124,54
Fideplus	2,00	4,11	8,22
GLIFO GRANULADO	1,50	5,30	7,95
Celta	0,40	7,22	2,89
Herbicida Atrazina 90 DG	5,00	3,31	16,55
PICLORAM	0,12	12,65	1,52
SULCIL	0,26	14,00	2,80
BANVEL	0,26	12,45	2,49
Herbicida 2-4D	1,50	6,00	9,00
SULFATO DE AMONIO	1,00	1,00	1,00
Herbicida Dual Gold	1,000	8,80	8,80
Total costo de insumos			419,40

Total costos implantación y protección	455,53
---	---------------

2. Cosecha con maquinaria propia

Maquinaria	V. a Nuevo (\$)	HP	Nº surcos	Dist.e/cuerpos (m)	Coef.MyR (t/h)	Coef. consumo (l/HP.h)	Velocidad (km/h)	Coef. α
Cosechadora	181.688	250	10	0,52	0,0002	0,23	6,00	1,00
Cabezal maizero	32.470				0,0005			
Tractor 115/90	69.000	115			0,00007	0,15		
Autodescargable 10 tn	27.160				0,0002			
		Labor				Gasoil (\$/ha)	Total \$/ha	
Cosechadora + cabezal maizero	1	0,401	21,06	1,94	2,18	22,58	43,64	
Tractor + autodescarg.	1	0,401				6,77	10,88	
Empleado transitorio Cosecha							9,87	
Total costo de cosecha con maquinaria propia							64,39	

4. Seguro de Granizo (estimación: 3.5 % de un rendimiento de 60 q/ha)

	27,30
--	--------------

L. Total Costos Variables (1 + 2 + 3 + 4)

	547,22
--	---------------

Medidas de resultado

RENDIMIENTO EN KG/HA	11.300,00	KG/HA
-----------------------------	------------------	-------

COSTO KG MAIZ	0,048	u\$S/ kg
----------------------	--------------	----------

Animales en engorde	141,00	animales
Periodo de engorde dias	90,00	dias
Consumo promedio maiz	9,50	kg/animal
Total de maiz consumido	120.555,00	kg
Rendimiento promedio 18/19	11.300,00	kg/ha
has de maiz necesarias	10,67	has
Costo Total maiz terminación corral	5.838,06	u\$S

Ld Suplementación Proteica Concentrado al 10% de la ración

Descripción	Kg. Consumidos	u\$/Kg.	u\$ Total
Balanceado protéico (Dosis 10 %/Racion)	12.055,50	0,376	4.532,87
Total			4.532,87

Le. Conservación de pasturas Pulverización Isocas

	Superficie tratada en la campaña	23,00 ha
--	----------------------------------	----------

Le.1 Labores con maquinaria propia

Maquinaria	V. a Nuevo (u\$)	Nº cuerpos	Dist.e/cuerpos (m)	Coef MyR (t/h)	Velocidad (Km/h)	Coef. α	Coef. r
Pulverizador arrastre	30.000	53	0,52	0,0002	10,00	0,90	0,60
		HP				Gasoil	
Tractor 84 HP	45.300	84		0,00007		0,16	0,76
		Labor				Coef. consumo \$/ha	
Pulverización	1	0,067	0,40	0,21	0,69		1,30
Total costo de labores con maquinaria propia							1,30

Insomios	unidades/ha	u\$/unidad	Total u\$/ha
Amicor	0,03	220,50	6,62
Total Insumos			6,62

Total Conservación de pasturas (u\$/Ha)	182,10
--	---------------

I.F Distribución de alimentos								
Implementos	valor a nuevo (u\$s)	Coef de MyR	Hp	Coef de consumo	Hs. Uso	u\$s MyR /día	u\$s Gas oil /día	u\$s Total
Tractor (50 HP)	35000	0.00007	50	0.08	1.00	2.45	3.04	2.003,85
Distribuidor de alimento	1000	0.00007			0.50	0.04		12.78
Tractor 80 HP	45300	0.00007	80	0.08	0.50	1.59	2.43	209.48
Pinche transportador	965	0.00007			0.50	0.03		1.76
Total								2.227,87

II. Sanidad				
Descripción	Unidad	Nº Dosis	u\$s/Dosis	u\$s Total
Carbunculo	Unidad	356,00	0,07	24,92
Vacunacion Aftosa	Ds.	356,00	2,00	712,00
Ripercol	Ds.	1.368,00	0,03	44,87
Mancha gangrena	Ds.	356,00	0,11	39,16
Bioqueratogen oleo max	Ds.	356,00	0,66	234,96
Micotil (Tilcomisina)	Ds.	820,80	0,48	396,45
Yodocalcio B12 D	Ds.	30,00	1,74	52,07
Pentabiotico	Unidad	25,00	3,60	90,00
Dectomax	Ds.	2.140,00	0,14	308,59
Curabichera fleanet	Aerosol	10,00	5,29	52,95
Total				1.955,96

1 sensibilidad

III. Comercialización										
III.1. Gastos de Comercialización de Hacienda. VENTAS										
Mes	Categoría	Cabezas	Peso medio	Kg.PV Total	u\$/Kg. Carne	Rendimiento res	u\$s Ventas	Comisión (3%)	u\$s Flete	u\$s Libre de gastos
Agosto	Novillo	24,0	585,0	14.040,00	2,57	54,5%	19.654,03	589,62	300	18.764,41
Octubre	Novillo	30,0	539,0	16.170,00	2,53	56,1%	22.918,15	687,54	320	21.910,60
Noviembre	Novillo	13,0	532,0	6.916,00	2,56	55,8%	9.883,55	296,51	160	9.427,04
Enero	Novillo	30,0	543,0	16.290,00	2,33	56,3%	21.414,83	642,45	320	20.452,39
Marzo	Novillo	32,0	511,0	16.352,00	2,70	54,7%	24.084,60	722,54	320	23.042,06
Junio	Novillo	12,0	498,0	5.976,00	2,67	55,8%	8.892,29	266,77	170	8.455,52
Total		141,00		75.744,00			106.847,45	3.205,42	950	102.692,03

Precio recibido ponderado	u\$/kg pv	1,41
---------------------------	-----------	------

1 sensibilidad

III.2. Gastos de Comercialización de Hacienda - COMPRAS										
Mes	Categoría	Cabezas	Peso medio	Kg PV Total	u\$/Kg. Vivo	u\$s Compras	Comisión (4%)	u\$s Flete	u\$s total	
Julio	Ternero	23	197,00	4.531,00	1,68	7.605,61	304,22	200	8.109,83	
Agosto	Ternero	10	151,70	1.517,00	1,57	2.376,63	S/Comisión	S/ flete	2.376,63	
Noviembre	Ternero	18	204,00	3.672,00	1,37	5.037,36	201,5	180	5.418,86	
Diciembre	Ternero	51	217,10	11.072,10	1,29	14.229,81	284,60	150	14.684,40	
Febrero	Ternero	24	160,00	3.840,00	1,65	6.318,99	252,76	200	6.771,75	
Marzo	Ternero	2	186,00	372,00	1,65	612,15	S/Comisión	S/ flete	612,15	
Abril	Ternero	50	211,00	10.550,00	1,45	15.345,45	613,82	200	16.159,27	
Total		178,00		35.554,10		51.526,00	1.656,89	930	54.112,90	

Precio pagado ponderado	u\$/kg pv	1,45
-------------------------	-----------	------

103%

Resumen Costos Variables Invernada Pesada				
Rubro		u\$s Totales	u\$/ha actividad	%
I. Alimentación	I.a Verdeos	5.804,74	118,22	19,5%
	I.b Reservas	2.442,00	49,74	8,2%
	I.c Suplementación energetica grano maiz	5.838,06	118,90	19,6%
	I.d Suplementación Proteica 10%	4.532,87	92,32	15,2%
	I.e Conservación pasturas	182,10	3,71	0,6%
	I.f Distribución alimentos	2.227,87	45,37	7,5%
II. Sanidad		1.955,96	39,84	6,6%
III. Comercialización		6.742,32	137,32	22,7%
Total Costos Variables		29.725,92	605,42	100,0%

consumo de gas oil	
Labor	PESADO
has	31,00
Siembra verdeo	263
Pulverización verd y ma	44
distribucion alim	2044
siembra past 25%	101
maiz	508
confec rollos	1200
	3652

49,48644986

Indices Productivos Invernada Pesada (Kg Pv/ Año)	
Ventas	75.744,00
Compras	35.554,10
Dif. de Inventario	3.642,12
PRODUCCION DE CARNE	43.832,03
Has ajustadas	49,10
Existencia Promedio mensual	158
PROD. CARNE/HA (Kg PV/HA Aj)	892,71
CARGA ANIMAL MEDIA (Cabeza/Ha)	3,22

* se toma la existencia promedio mensual / la superficie ajustada

Medidas de resultado Invernada Pesada (u\$s/Año)	
Ventas	106.847,45
Compras	51.526,00
Dif. De Inventario	8.865,04
Ingreso Bruto	64.186,49
Costo Variable Ganadero total	29.725,92
Margen Bruto	34.460,57

Costos de oportunidad tierra y Amortizacion pastura (u\$s/Año)	
Amortizacion pastura 25%	2.163,87
Costo oportunidad de tierra de pastura	8866,50
Costo de oportunidad de la tierra Maiz	4086,30
Costo oportunidad de tierra de Verdeos	5975,25
Total Costos de oportunidad de la Tierra y Amortizacion Pastura	21.091,92
INGRESO NETO	13.368,65

*solo se computa 23 has (18+5)

* se considera el valor de 15 qq de soja a precio prom 18/19 de 25,7 u\$s qq

* se considera el valor de 15 qq de soja a precio prom 18/19 de 25,7 u\$s qq

* se considera el valor de 15 qq de soja a precio prom 18/19 de 25,7 u\$s qq se tom

Medidas de Resultado (u\$s/ha Aj)	
Hectareas Ajustadas	49,10
Ingreso Bruto/ha aj	1307,26
Costo variable ganadero / ha aj	605,42
MARGEN BRUTO /ha aj	701,84
Costos Fijos/ha aj	429,57
Ingreso Neto/ ha aj	272,27

sensibilidad cost op tierra

1

precio soja

25,7

Indices Invernada Pesada (u\$s/cab)	
Total cabezas comercializadas	158,3
Ingreso Bruto	405,5
Costo Variable	187,8
Margen Bruto	217,7
Amortizacion Pasturas	13,7
Costo de Oportunidad de la Tierra	119,6
INGRESO NETO	84,5
PRODUCCION DE CARNE/ CAB	276,9

* se computa los kg de carne producidos en el año / la existencia promedio mensu

Cálculo Ingreso Neto Por Cabeza Subsistema Liviano

" COSTOS VARIABLES GANADEROS NOVILLOS LIVIANOS "										
I.a. Conservación pulverización de pasturas										
								Superficie tratada en la campaña		5,00 ha
I.a.1. Labores con maquinaria propia										
Maquinaria	V. a Nuevo (u\$s)	Nº cuerpos	Dist.e/cuerpos (m)	Coef.MyR (1/h)	Velocidad (km/h)	Coef. α	Coef. r			
Pulverizador arrastre	30.000	53	0,52	0,0002	10,00	0,90	0,60			
Tractor 84 HP	45.300	84		0,00007		0,16	0,78			
Labor	Nº	T.Operativo (v/ha)	MyR Imp. (u\$s/ha)	MyR Tractor (u\$s/ha)	Gasoil (u\$s/ha)					
Pulverización	1	0,067	0,40	0,21	0,69					
Total costo de labores con maquinaria propia								1,30		
I.a.2 Insumos										
Amor		unidades/ha	u\$/unidad	Total u\$/ha						
		0,03	220,50	6,62						
Total Mantenimiento pastura								39,59		
Ib. Reservas (1)										
(1) Confección de rollos en campo propio y maq. Contratado										
Superficie (Ha)	5,00									
Rollos totales	37,5	consumo promedio 1/2 rollo por animal								
Rollos obtenidos /ha	7,50									
Labores maquinaria contratada										
Servicio Henicado	Tarifa L de Gasoil/Rollo	u\$/Rollo								
Corte/ hilerado/ henicado /transporte	22,00	16,72								
								conversion	1,2	
								maiz	6,50	
								concentrado	0,65	
								rollo	2	
									9,15	
									7,625	
Resumen Reservas										
Confección	Nº	Unidad	u\$/Unidad	u\$ Total						
	37,50	Rollo	16,72	627,00						
Total			9,38	627,00						
I.c. Suplementación Energetica Grano Entero de Maiz										
SUPERFICIE		6,47		HAS						
Cultivo:	Maiz APARCERIA	11300,00 kg/ha								
Rendimiento:		1,00								
I. COSTOS VARIABLES										
I.a. Costo de Implantación y Protección										
I.a. Labores con maquinaria propia										
Maquinaria	V. a Nuevo (\$)	Nº cuerpos	Dist.e/cuerpos (m)	Coef.MyR (1/h)	Velocidad (km/h)	Coef. α	Coef. r			
Sembradora SD	55.500	10	0,52	0,0002	5,00	1,00	0,70			
Pulverizador arrastre	30.000	53	0,52	0,0002	12,00	0,90	0,60			
		HP				Gasoil				
NH T 7 195	136.000	168		0,00007		0,16	0,98			
Tractor 84 HP	45.241	84		0,00007		0,16	0,98			
Labor	Nº	T.Operativo (v/ha)	MyR Implemente (\$/ha/pasada)	MyR Tractor (\$/ha/pasada)	Gasoil (\$/ha/pasada)	Eq. Apoyo (\$/ha)	Total \$/ha			
Sembrad GG SD	1	0,549	6,10	5,23	14,47	2,58	28,38			
Empleado transitorio siembra							2,75			
Pulverización							5,00			
Total costo de labores con maquinaria propia								36,13		
I.b. Insumos										
	unidades/ha	\$/unidad	Total \$/ha							
Hibrido nidera ax77b1 V13PRO	1,08	180,00	194,40							
7-40-0-5	90,00	0,44	39,24							
Fertilizante urea	260,00	0,48	124,54							
Fideplus	2,00	4,11	8,22							
SUFO GRANULADO	1,50	5,30	7,95							
Colta	0,40	7,22	2,89							
Herbicida Atrazina 90 DG	5,00	3,31	16,55							
PICLORAM	0,12	12,65	1,52							
SILJOL	0,20	14,00	2,80							
BANVEL	0,20	12,45	2,49							
Herbicida 2-4D	1,50	6,00	9,00							
SULFATO DE AMONIO	1,00	1,00	1,00							
Herbicida Dual Gold	1,00	8,80	8,80							
Total costo de insumos			419,40							
Total costos implantación y protección			455,53							
2. Cosecha con maquinaria propia										
Maquinaria	V. a Nuevo (\$)	HP	Nº surcos	Dist.e/cuerpos (m)	Coef.MyR (1/h)	Coef. consumo (l/HP.h)	Velocidad (km/h)	Coef. α		
Cosechadora	181.688	250	10	0,52	0,0002	0,23	6,00	1,00		
Cabezal maizero	32.470				0,0005					
Tractor 115/90	69.900	115			0,00007	0,15				
Autodescargable 10 tn	27.150				0,0002					
Labor	Nº	T.Operativo (v/ha)	MyR cosech.+ maizero (\$/ha)	MyR Tractor (\$/ha)	MyR autod. (\$/ha)	Gasoil (\$/ha)	Total \$/ha			
Cosechadora + cabezal maizero	1	0,401	21,06	1,94	2,18	22,58	43,64			
Tractor + autodescarg.	1	0,401				6,77	10,88			
Empleado transitorio Cosecha							9,87			
Total costo de cosecha con maquinaria propia								64,39		
I. Seguro de Granizo (estimación: 3,5 % de un rendimiento de 80 g/ha)										
								27,39		
I. Total Costos Variables (1 + 2 + 3 + 4)								547,22		
Medidas de resultado										
RENDIMIENTO EN KG/HA				11.300,00		KG/HA				
COSTO KG MAIZ				0,048		u\$/ kg				
Animales en engorde	75,00	animales								
Periodo de engorde dias	150,00	dias								
Consumo promedio maiz	6,50	kg/animal								
Total de maiz consumido	73.125,00	kg total consumidos								
Rendimiento promedio 18/19	11.300,00	kg/ha								
has de maiz necesarias	6,47	has								
Costo total maiz		3.541,19		u\$s						
I.d. Suplementación Proteica 10%										
Concentrado 10%	7.312,50	kg								
Precio concentrado 10%	0,38	u\$/ kg								
Costo total Concentrado		2.749,50		u\$s						

I. Distribución de alimentos									
Implementos	Valor a nuevo (u\$s)	Cof de MyR	Nº	Cof de consumo	Hs. Uso diario	u\$s MyR /dia	u\$s Gas oil /dia	u\$s Total	
Tractor (50 HP)	35000	0,00007	50	0,08	1,00	2,45	3,0	82,35	
Distribuidor de alimento	1000	0,00007				0,50		0,53	
Tractor 80 HP	45000	0,00007	80	0,08		0,50	2,43	60,26	
Piñete transportador	965	0,00007				0,50	0,03	0,51	
Total								143,64	

II. Sanidad				
Descripción	Unidad	Nº Dosis	u\$s/Dosis	u\$s Total
Carbunculo	Unidad	150,00	0,07	10,50
Vacunación Aflosa	Ds.	75,00	2,00	150,00
Mancha, gangrena	Ds.	150,00	0,11	16,50
Bioquetologen oleo max	Ds.	150,00	0,66	99,00
Micotil (Ticomista)	Ds.	96,00	0,48	46,37
Yodocalcio B12 D	Ds.	5,00	1,74	8,68
Pentabiotico	Unidad	5,00	3,60	18,00
Dactemas	Ds.	450,00	0,14	64,89
Curabichera fleaset	Aerosol	3,00	5,29	15,88
Total				429,82

0,0550

1 sensibilidad

III. Comercialización									
III.1. Gastos de Comercialización de Hacienda. VENTAS									
Mes	Categoría	Cabezas	Peso medio	Kg PV Total	u\$s/Kg pie	u\$s Ventas	Comisión (3%)	u\$s Flete	u\$s Libre de gastos
Diciembre	Novillo	40,0	393,0	15.720,00	1,45	22.794,00	683,82	200	21.910,18
Junio	Novillo	35,0	406,0	14.210,00	1,5	21.262,50	637,88	200	20.424,63
Total		75,00		29.895,00		44.056,50	1.321,70	400	42.334,81

Precio recibido ponderado u\$s/kg pv 1,47

1 sensibilidad

III.2. Gastos de Comercialización de Hacienda - COMPRAS									
Mes	Categoría	Cabezas	Peso medio	Kg PV Total	u\$s/Kg. vivo	u\$s Compras	Comisión (4%)	u\$s Flete	u\$s Total
Julio	Ternero	40	210,00	8.400,00	1,68	14.112,00	564,48	200	14.876,48
Febrero	Ternero	35	222,00	7.770,00	1,65	12.820,50	512,82	200	12.820,50
Total				16.170,00		26.932,50	564,48	200	27.696,98

1,13 1,13 Precio pagado ponderado u\$s/kg pv 1,67

Resumen Costos Variables Invernada Liviana					Campaña 2018 - 2019		
Rubro		u\$s Totales	u\$s/cab	%			
I. Alimentación	La Reservas	627,00	8,36	6,3%			
	Lb Suplementación maíz	3.541,19	47,22	35,4%			
	Lc Suplementación concentrado 10%	2.749,50	36,66	27,4%			
	Ld Conservación pasturas	39,69	0,53	0,4%			
	Le Distribución alimentos	143,64	1,92	1,4%			
II. Sanidad		429,82	5,73	4,3%			
III. Comercialización		2.486,18	33,15	24,8%			
Total Costos Variables		10.016,92	133,56	100,0%			

Medidas de resultado Invernada Liviana (u\$s/Año)	
Ventas	44.056,50
Compras	26.932,50
Diferencia De Inventario	0,00
Ingreso Bruto	17.124,00
Costo Variable Ganadero	10016,92
MARGEN BRUTO	7107,08

Costos de oportunidad Tierra y Amortizacion pastura (u\$s/Año)	
Costo de oportunidad Tierra de Pastura	1927,50
Costo de oportunidad de Tierra de Maiz	2494,66
Amortizacion 25% 5 has Pastura	470,4
Total Costos de Oportunidad y Amortizacion Pastura	4892,6
INGRESO NETO (u\$s)	2214,51

* se considera el valor de 15 qq de soja a precio prom 18/19 de 25,7 u\$s qq
 * se considera el valor de 15 qq de soja a precio prom 18/19 de 25,7 u\$s qq
 * se considera la amortizacion de 5 has destinadas a la confeccion de rollos

sensibilidad cost op tierra
1
precio soja 25,7

Indices Productivos Ganaderia (Kg Pv/ Año)	
Ventas	29.895,00
Compras	16.170,00
Diferencia de Inventario	0,00
PRODUCCION DE CARNE	13.725,00

Medidas de Resultado por Cabeza Comercializada (u\$s/Cab)	
Total cabezas comercializadas	75,00
Ingreso Bruto	228,32
Costo Variable	133,56
Margen Bruto	94,76
Costo Amortizacion Pasturas	6,27
Costo de Oportunidad Tierra	58,96
INGRESO NETO	29,53
PRODUCCION DE CARNE/ CAB	183,00