

Recría de novillos en base a gramíneas perennes estivales en la provincia de San Luis: Análisis físico y económico

Autores: Frasinelli, C. Díaz, J. Martínez, M.



INTA Ediciones

Colección
DIVULGACIÓN

Recría de novillos en base a gramíneas perennes estivales en la provincia de San Luis: análisis físico y económico.

Frasinelli, C.; Díaz, J. y Martínez, M.



Recría de novillos en base a gramíneas estivales perennes en la provincia de San Luis: análisis físico y económico.

Frasinelli, C.; Díaz, J. y Martínez, M.

Información Técnica N 194

ISSN 0327 - 425X / Julio de 2017

“2017 Año de las Energías Renovables”

Diagramación y diseño: Lucía Cornejo.

Año 2017.



ÍNDICE

Análisis físicos de los modelos.....	4
Modelo 1: Digitaria (<i>Digitaria eriantha</i>) y silaje de sorgo con suplemento proteico	
Modelo 2: Digitaria (<i>Digitaria eriantha</i>) y sorgo diferido con suplemento proteico	
Modelo 3: Digitaria (<i>Digitaria eriantha</i>) con suplemento proteico	
Modelo 4: Digitaria (<i>Digitaria eriantha</i>) sin suplemento proteico	
Análisis económico de los modelos.....	13
Análisis económico de la etapa de recría.....	15
Análisis económico integrado de la recría y el engorde a corral.....	17
Análisis de sensibilidad.....	19
Análisis de escenarios.....	21
Comentarios Finales.....	22
Bibliografía.....	23
Anexos.....	24

Análisis físico de los modelos

Introducción

En la provincia de San Luis predominan los sistemas de cría de bovinos, así lo indica la relación entre el total de novillitos y novillos sobre el total de vacas (0,25), (SENASA, 2016). Cuando esta relación es inferior a 0,40 predominan los sistemas de cría (Rossanigo y Col 2010). No obstante, el departamento Gral. Pedernera tiene una relación de 0,49, lo que indica cierta actividad de ciclo completo. Con relación a la recría, muchos productores la realizan en corrales donde ingresan animales livianos, entre 130 y 150 kg de peso vivo y alcanzan un peso de faena con 340-350 kg (Rossanigo y Frasinelli 2015). La exportación de carne requiere de novillos con mayor peso de faena, al menos con 450 kg de peso vivo. Este peso se puede alcanzar con alimentación pastoril o a corral. En el primer caso, se podrá incluir en la cuota Hilton y en el segundo en la cuota 481.

La cuota 481 requiere 100 días de alimentación a corral con alimento de alta concentración energética. A su vez, la edad de los novillos no debe superar los 30 meses. Para alcanzar el peso de faena requerido tanto para exportación como para consumo interno y así aumentar la producción de carne en el país, es económicamente favorable realizar recría pastoril e ingresar en corrales con un peso vivo de 320-350 kg. Al respecto, se han realizado análisis de indicadores físicos y económicos de modelos de recría en la región pampeana (Elizalde y Riffel, 2015) y los resultados son muy favorables para los modelos con recría pastoril y terminación a corral en lugar de recría y engorde en corrales.

En la región semiárida los sistemas de producción están basados en pasturas naturales y gramíneas estivales perennes. Aunque en regiones con mejores condiciones ambientales se pueden incluir cultivos anuales de verano de alta producción (sorgo, maíz) para completar el ciclo de la recría. Con napa freática superficial también se puede incluir el cultivo de alfalfa. En ambientes marginales para los cultivos anuales y alfalfa, se pueden utilizar, entre otras alternativas, las gramíneas estivales perennes durante todo el proceso de recría (Frasinelli y Col., 2014). El objetivo del presente trabajo es analizar física y económicamente diferentes

modelos de recría simulados en base a información regional. A su vez contribuir en la toma de decisiones de los productores.

Materiales y Métodos

En base a información sobre respuesta animal obtenida en la EEA San Luis y otros Centros de Investigación de INTA, se diseñaron y simularon 4 modelos de recría pastoril (Cuadro 2) con engorde a corral (Cuadro 3). El peso de ingreso es de 140 kg y peso final de 450 kg. Se diseñaron en base a una superficie de 100 ha y en todos los casos se consideró la aplicación del calendario sanitario sugerido para la región (Rossanigo, C. com. personal).

El análisis económico se realizó con la metodología de Ghida Daza y Col., (2009). Para cada modelo se realizó un análisis: i) económico individual de la etapa de recría, ii) económico integrando la etapa de terminación, iii) de sensibilidad y iv) económico de posibles escenarios.

Modelo 1: Digitaria (*Digitaria eriantha*) y silaje de sorgo con suplemento proteico

En un proceso de 12 meses de recría, la secuencia forrajera es: i) otoño-invierno (abril a setiembre), **silaje de sorgo con suplemento proteico** en piquetes de autoconsumo, ii) primavera – verano (octubre a marzo), pastoreo en pasturas de digitaria (*Digitaria eriantha*). Finalizado este proceso, se realiza el engorde a corral.

La receptividad del modelo es de 0,8 ha novillo⁻¹.año⁻¹ (93,8 % de la superficie con digitaria; 6,2 % con sorgo para silaje y 45,7 t de MS de suplemento). (Cuadro 2)

Uso de silaje de sorgo

Se estimó una producción para utilización de 10 t de MS.ha⁻¹.año⁻¹ lo que representa un 80 % de la producción total del cultivo por unidad de superficie. La deficiencia proteica que presenta el cultivo ensilado, se cubre con la incorporación 400 g de PB.novillo⁻¹.día⁻¹ para alcanzar una dieta con 12 % de proteína bruta. Este requerimiento se podría cubrir con 2 kg de gluten-feed pelleteado. novillo⁻¹.día⁻¹

(MS: 91 %; PB: 22 %). Otra forma de cubrir la deficiencia proteica, con menos trabajo, es utilizar gluten-feed húmedo-GFh- (MS: 42%; PB: 22 %) en lugar de gluten-feed pelleteado. En éste caso, se sugiere realizar el ensilado se sorgo mezclado con GFh en un silo torta o bunker (Frasinelli, C. com. personal). En este caso, se colocan capas de sorgo picado y de GFh y se compactan. A modo de ejemplo, y suponiendo un cultivo de sorgo picado de planta entera y GFh con 33 % y 40 % de materia seca y 6 % y 20 % de proteína bruta respectivamente, por cada tonelada de silaje expresado en materia fresca, se deberían mezclar 637 kg de sorgo (63,7 %) con 363 kg de gluten- feed (36,3 %). Expresado en materia seca con los porcentajes indicados, la mezcla sería de 210,2 kg de sorgo (59,1 %) y de 145,2 kg de gluten-feed (40,9 %). Entonces, de esta manera, la dieta de los novillos con un consumo promedio estimado en 4,9 kg de MS.novillo⁻¹.día⁻¹, estaría compuesta por 59,1 % y 40,9 % de sorgo y GFh respectivamente. Con los porcentajes de proteína bruta mencionados, el sorgo y el GFh aportan respectivamente, 0,174 kg y 0,400 kg de proteína bruta, alcanzando un total de 0,574 kg de proteína bruta y un porcentaje de 11,7 %.

El suministro se realiza en piquetes de autoconsumo. Se estimó un consumo de materia seca de 2,4 % del peso vivo y una ganancia promedio del período de 0,7 kg novillo⁻¹.día⁻¹ (Frasinelli, C. com. personal) Se propone utilizar el silaje sobre la pastura de digitaria en forma rotativa. Así, la superficie de digitaria se podría dividir en 4 parcelas, en este caso de 23,4 ha cada una, de manera que el uso de silaje se ubica cada año en parcelas diferentes. A su vez, para mejorar la distribución de las heces y orina se puede subdividir aún más, y ubicar el silaje en el otro extremo de la bebida.

Uso de digitaria en crecimiento (primavera-verano)

Se estimó una producción para utilización de 2 t de MS.ha⁻¹.año⁻¹, lo que representa un 80 % de la producción total del cultivo por unidad de superficie. Se debe ingresar al pastoreo cuando la disponibilidad de la pastura medida en cm de altura alcance entre 15-20 cm. Además se debe utilizar en pastoreo rotativo. Siguiendo el ejemplo de parcelamiento indicado anteriormente, (4 parcelas) cada una se utiliza durante 10 días y descansan 30 días. También se puede pastorear con mayor división. Ej. 6 parcelas con 7 días de uso y 35 de descanso. Se estimó un consumo de materia seca

de 2,4 % del peso vivo y una ganancia diaria de peso vivo promedio del período de 0,7 kg novillo⁻¹.día⁻¹ (Frasinelli y Col. 2014).

Engorde a corral

Finalizado el período de acostumbramiento de 15-20 días, el consumo de los novillos con 18 meses de edad y de acuerdo a mediciones realizadas (Frasinelli, C. com. personal), se estimó en 8,5 kg de MS.novillo⁻¹.día⁻¹. La composición de la dieta en base seca fue de 43 % de gluten-feed húmedo, 48 % de grano de maíz entero, 6 % de heno de alfalfa y 3 % de núcleo vitamínico-mineral con monensina. Se estimó una ganancia diaria de peso vivo de 1,2 kg nov⁻¹.día⁻¹ y una duración del proceso de 46 días. (Cuadro 3)

Modelo 2: Digitaria (*Digitaria eriantha*) y sorgo diferido con suplemento proteico

En un proceso de 12 meses de recría, la secuencia forrajera es: i) otoño-invierno (abril a setiembre), **sorgo diferido con suplemento proteico** (400 g.novillo⁻¹.día⁻¹), ii) primavera - verano (octubre a marzo) pastoreo en pasturas de digitaria (*Digitaria eriantha*). Finalizado este proceso se engordan a corral.

La receptividad del modelo es de 0,813 ha novillo⁻¹.año⁻¹ (93,4 % de la superficie con digitaria; 6,6 % con sorgo para uso diferido y 45,0 t de pellet de gluten-feed. (Cuadro 2)

Uso de sorgo diferido

Se estimó una producción de 10 t de MS.ha⁻¹.año⁻¹, de los cuales se utiliza el 70 %, quedando el 30 % restante como cobertura de suelo. Se debe utilizar en parcelas con alta carga instantánea con cambio frecuente según la capacidad operativa. La

deficiencia proteica se cubre con suplemento proteico en la proporción adecuada para alcanzar una dieta de 12 % de PB. Se sugiere el uso de 2 kg de gluten-feed pelleteado $\cdot\text{novillo}^{-1}\cdot\text{día}^{-1}$ (MS: 91 %; PB: 22 %). Para facilitar el trabajo de suplementación se puede entregar en forma discontinua (3 veces por semana). Es importante asegurar un adecuado frente de comederos como así también el acostumbramiento de todos los animales al consumo de suplemento. Se estimó un consumo de materia seca de 2,2 % del peso vivo y una ganancia promedio del período de 0,5 kg $\text{nov}^{-1}\cdot\text{día}^{-1}$ (Fernández Mayer y Col., 2010).

Uso de digitaria en crecimiento (primavera-verano)

La producción de materia seca, el manejo del pastoreo y la respuesta animal es semejante al caso 1 explicado anteriormente.

Engorde a corral

La dieta, el manejo y la respuesta animal son similares al modelo 1, explicado anteriormente. El período de encierre es de 78 días, 32 días más que en el modelo 1, debido al menor peso de ingreso (Cuadro 3).

Modelo 3: Digitaria (*Digitaria eriantha*) con suplemento proteico

En un proceso de 12 meses de recría, la secuencia forrajera es: i) otoño-invierno (abril a setiembre), **digitaria diferida con suplemento proteico** ($400\text{ g}\cdot\text{novillo}^{-1}\cdot\text{día}^{-1}$), ii) primavera – verano (octubre a marzo) pastoreo en pasturas de digitaria (*Digitaria eriantha*) en crecimiento. Este modelo incluye como único recurso pastoril al cultivo de digitaria. Finalizado este proceso, se realiza el engorde a corral.

La receptividad del modelo es de 1,0 ha $\text{novillo}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ (100 % de la superficie con digitaria) y 45 t de MS de suplemento) (Cuadro 2)

Uso de digitaria diferida con suplemento proteico

Se estimó una producción para utilización de 2 t de MS. $\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$, lo que representa un 80 % de la producción total del cultivo por unidad de superficie y un consumo diario de materia seca de 2,2 % del peso vivo.

Para iniciar el proceso con este modelo, es necesario reservar el crecimiento del período anterior. Es decir, para iniciar el uso en el mes de abril del año 1 como está indicado en el cuadro 1, se necesita acumular el crecimiento del período anterior. Este manejo requiere 2 parcelas. Una se utiliza durante un año y la otra descansa en mismo período. De esta manera los animales utilizan la mitad de la superficie, pero disponen de 2 ciclos de crecimiento. La suplementación proteica a razón de 400 g de proteína bruta por novillo y por día se puede entregar en forma discontinua (ej. 3 veces por semana). Se sugiere el uso de 2 kg de gluten-feed pelleteado .novillo⁻¹.día⁻¹. (MS: 91 %; PB: 22 %) Las mediciones realizadas con gluten-feed pelleteado (Frasinelli y Col. 2014) indican que se podría obtener una ganancia de peso vivo de 0,4 kg por novillo y por día.

Cuadro 1. Manejo del pastoreo de digitaria con un año de uso (U) y un año de descanso (D) con dos parcelas (A y B).

Años	Parcelas en uso	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
1	A	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
2	A	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	B	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
3	A	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
4	A	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
	B	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

Uso de digitaria en crecimiento

La producción de materia seca, el manejo del pastoreo y la respuesta animal es semejante a los casos explicados anteriormente. Se espera una ganancia diaria de peso vivo de 0,750 kg por novillo y por día (Frasinelli y Col 2014).

Engorde a corral

La dieta, el manejo y la respuesta animal son similares a los modelos explicados anteriormente. El período de encierre es de 92 días y relacionado con el peso de ingreso. (Cuadro 3).

Modelo 4: Digitaria (*Digitaria eriantha*) sin suplemento proteico

En un proceso de 12 meses de recría, la secuencia forrajera es: i) otoño-invierno, **digitaria diferida sin suplementación proteica**, ii) primavera – verano, pastoreo en pasturas de digitaria (*Digitaria eriantha*). Finalizado este proceso se engordan a corral.

La receptividad del modelo es de 1,0 ha novillo⁻¹.año⁻¹ (100 % de la superficie con digitaria).(Cuadro 2)

Uso de digitaria diferida

El manejo de la pastura es semejante al explicado en el modelo 3. En este caso los novillitos no reciben suplementación proteica. Se debería entregar suplemento mineral si el agua de bebida es deficiente en minerales. Se sugiere analizar el agua de bebida y diseñar la suplementación en función de la calidad. Se podría sugerir un consumo de 50 g .novillo⁻¹.día⁻¹. Se estimó un consumo de materia seca diario de 2,0 % del peso vivo y una ganancia de peso vivo diaria de 0,1 kg por novillo y por día (Frasinelli y Col 2014).

Uso de digitaria en crecimiento

La producción de materia seca, el manejo del pastoreo y la respuesta animal es semejante a los casos explicados anteriormente. Se espera una ganancia diaria de peso vivo de 0,850 kg por novillo y por día (Frasinelli y Col 2014).

Engorde a corral

La dieta, el manejo y la respuesta animal son semejantes a los modelos explicados anteriormente. El período de encierre es de 131 días y relacionado con el peso de ingreso. (Cuadro 3).

Cuadro 2. Respuesta esperada de los novillos en el proceso de **recría** durante 365 días. Simulación de casos en una superficie de 100 ha

Variables	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
PV i (kg)	140	140	140	140
PV f (kg)	395	356	340	293
GDPV (kg.Nov ⁻¹ .día ⁻¹)	0,7	0,6	0,55	0,42
Receptividad (ha Nov ⁻¹ .año ⁻¹)	0,8	0,813	1,0	1,0
Cantidad de novillos	125	123	100	100
Producción de carne (kg.Nov ⁻¹ .año ⁻¹)	255	216	200	152
Producción de carne (kg.ha ⁻¹ .año ⁻¹)	319	266	200	152

Cuadro 3. Respuesta esperada de los novillos en el proceso de **engorde**.

Variables	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Peso vivo inicial (kg)	395	356	340	293
Proceso (días)	46	78	92	131
GDPV (kg.Nov ⁻¹ .día ⁻¹)	1,2	1,2	1,2	1,2
Producción (kg de carne.Nov ⁻¹)	55	94	110	157
Peso vivo final (kg)	450	450	450	450

Análisis económico de los modelos

Introducción

La intensificación de la ganadería ante el avance de la agricultura, es una situación que perdura en la provincia de San Luis. La cría compite por el uso de la tierra y es desplazada a tierras de menor fertilidad. La recría y engorde fueron pasando de esquemas pastoriles a corral con variadas alternativas, que dependen de la coyuntura de precios relativos. Se utilizan alimentos de alta concentración energética, proteica y silaje, entre otros. Este último, en mayor proporción en el proceso de recría. En la coyuntura actual, los sistemas de recría a pasto se muestran más rentables. Producir animales más pesados en un sistema integrado con recría pastoril y engorde en corrales es el objetivo.

Se modelizan propuestas de ciclo completo que se diferencian en la etapa de recría. Como se describió anteriormente, la base pastoril del semestre cálido es digitaria en todos los modelos. Durante el semestre frío se analizan algunas variantes, generando alternativas con diferente grado de intensificación. El objetivo de esta sección es analizar la eficiencia económica de los sistemas de recría sobre pasturas de digitaria y engorde a corral con terneros de la propia producción (Frasinelli y Col. com. personal).

Síntesis de los procesos propuestos de recría y engorde:

Modelo 1: Digitaria (*Digitaria eriantha*) y silaje de sorgo con suplemento proteico

Recría con 93,8 % de digitaria y 6,2 % de sorgo para silaje. La carga animal es de 1,25 cabezas/ha. El peso de entrada es de 140 kg y el peso de salida de 395 kg con una producción en doce meses de 319 kg/ha. El silo mezclado con gluten feed húmedo se suministra en piquetes de autoconsumo durante 180 días (abril-setiembre). Durante el semestre cálido

(octubre-marzo) se utiliza la pastura de digitaria. Posteriormente, se terminan a corral con un peso de 450 kg. El ADPV es de 1,2 kg por lo que se precisan 46 días de alimentación en corral. La dieta es 3,65 kg de MS de gluten feed húmedo, 4,10 kg de maíz 0,5 kg de heno de alfalfa y 0,24 kg de núcleo proteico.

Modelo 2: Digitaria (*Digitaria eriantha*) y sorgo diferido con suplemento proteico

Recría con 93,4 % de digitaria y 6,6 % de sorgo diferido con una carga de 1,23 cabezas por ha. El peso de entrada es de 140 kg y el peso de salida de 356 kg con una producción en doce meses de 266 kg/ha. Se terminan a corral con peso de salida de 450 kg. El ADPV es de 1,2 kg por lo que se precisan 78 días de alimentación en corral.

Modelo 3: Digitaria (*Digitaria eriantha*) con suplemento proteico

Recría con 100 % de digitaria con una carga de 1 cabeza por ha. El peso de entrada es de 140 kg y un peso de salida de 340 kg con una producción en doce meses de 200 kg/ha. Se terminan a corral con peso de salida de 450 kg. El ADPV es de 1,2 kg por lo que se precisan 92 días de corral.

Modelo 4: Digitaria (*Digitaria eriantha*) sin suplemento proteico

Recría con 100 % de digitaria con una carga de 1 cabeza por ha. El peso de entrada es de 140 kg y un peso de salida de 293 kg con una producción en doce meses de 149 kg/ha. Se terminan a corral con peso de salida de 450 kg. El ADPV es de 1,2 kg por lo que se precisan 131 días de corral.

Análisis económico de la etapa de recría

Se analiza la información económica con la metodología de Ghida Daza y Col., (2009) de los planteos de recría con base pastoril durante 12 meses. En el cuadro 4 se muestra la información de los gastos directos (\$/ha) con valores del mes de diciembre de 2016.

Cuadro 4: Gastos directos de recría (\$/ha)

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Personal	526	517	416	421
Sanidad	181	178	145	121
Alimentación				
Digitalaría	121	121	129	129
Sorgo	236	251		
Flete del	255	107	87	
Picado y silaje	453			
Gluten-feed	950	1.170	952	
TOTAL	2.722	2.344	1.729	671

Los gastos directos del proceso de recría varían según los modelos analizados, aumentando con la intensificación de los mismos. Así, se puede observar que el gasto directo total en el modelo más intensivo (modelo 1) es 400 % superior respecto al modelo 4. Los gastos de personal y sanidad se relacionan con la capacidad de carga del modelo. Los gastos de alimentación son los de mayor impacto. En el caso de los gastos de digitalaría, se considera la amortización de la implantación en diez años. Los gastos del cultivo de sorgo para ensilado se calcularon en función de los precios de la región centro sur de San Luis. El flete del traslado del gluten-feed se calculó para una distancia de 100 km. Cabe recordar que en el caso del modelo 1 se utiliza gluten-feed húmedo (42 % de materia seca) y en los modelos 2 y 3 gluten-feed pelleteado (92 % de materia seca). La diferencia en el contenido de materia seca genera diferencias en el costo del flete.

En el cuadro 5 se presenta la distribución porcentual de los gastos directos de la recría.

En los gastos de alimentación la suplementación con gluten-feed representa valores entre 35 y 55 % para los modelos 1 y 3 respectivamente.

Cuadro 5: Distribución porcentual (%) de los gastos directos de recría

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Personal	19	21	25	63
Sanidad	7	8	8	18
Digitaria	4	5	7	19
Sorgo	9	11		
Flete	9	5	5	
Picado y silaje	17			
Gluten-feed	35	50	55	

Análisis económico integrado de la recría y el engorde a corral.

Para visualizar el modelo integrado de recría y engorde a corral, se consideran los gastos del engorde a corral por unidad de superficie (ha) a pesar de no hacer uso de la tierra. Es decir, en el caso del modelo 1 el gasto total del engorde a corral es de \$ 1.292 por 100 ha. En el cuadro 6 se puede observar la información de los gastos en los diferentes modelos. Los gastos del engorde a corral se incrementan en función de los días del proceso, siendo menor en el modelo 1 y mayor en el modelo 4.

Cuadro 6: Gastos de recría y corral. (\$/ha)

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Gastos recría (\$)	2.722	2.344	1.729	671
Gastos corral (\$)	1.292	2.091	2.035	2.844
Total (\$)	4.014	4.435	3.764	3.515

En el cuadro 7 se presenta la información del margen bruto de los 4 modelos integrados (recría/engorde a corral). Para el cálculo del ingreso se consideró un peso de venta del novillo de 450 kg con un valor de \$ 27,39 por kg vivo y gastos de comercialización del 9 %. El peso de compra se consideró de 140 kg. con un valor de \$ 37,05 por kg vivo y gastos de comercialización de 7 %.

Los cálculos se realizaron considerando la relación ternero/novillo del mes de diciembre de 2016 de 1,37. Este valor es superior al promedio histórico de los últimos años (1,20).

Cuadro 7: Margen bruto (MB) de los modelos en \$/ha.

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Ingresos (\$)	6.858	6.745	5.554	5.554
Gastos (\$)	4.013	4.435	3.764	3.500
MB (\$)	2.845	2.310	1.790	2.054

El modelo 1 tiene el mayor margen bruto en un periodo más corto desde el punto de vista financiero. El modelo 4 es el más competitivo con menor inversión en hacienda y gastos directos.

Análisis de sensibilidad.

Se analizan las variables críticas de estos modelos productivos y el impacto de sus variaciones en el resultado económico. Los resultados no se conforman con un solo componente y su conocimiento permite tomar decisiones que mejoren el negocio.

Las variables a sensibilizar se vinculan con aquellas de mayor impacto en el resultado. En este caso, se consideran dos variables, a saber: i) el ingreso en función de la relación de precio ternero/novillo y ii) el ingreso en función de la relación del costo del maíz.

i) Relación ternero/novillo

Se realizó el cálculo de los ingresos con una relación ternero/novillo de 1,2 un valor que es considerado promedio. En el cuadro 8 se presenta la información de los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad. Además, para cada modelo, se presentan los resultados comparativos con una relación de compra/venta de 1,35. Como se puede observar en todos los modelos el MB con una relación 1,2 es superior al obtenido con una relación de 1,35. La disminución de 11 % en la relación de

compra /venta genera un incremento de 61, 75, 79 y 69 % para los modelos 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

Cuadro 8 . Margen bruto (\$/ha) considerado una relación de precio ternero/novillo de 1,2 vs 1,35.

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
	1,2	1,35	1,2	1,35	1,2	1,35	1,2	1,35
Ingreso (\$)	8.611	6.858	8.469	6.745	6.965	5.554	6.964	5.554
Gastos (\$)	4.013	4.013	4.436	4.435	3.764	3.764	3.500	3.500
MB (\$)	4.598	2.845	4.033	2.310	3.201	1.790	3.464	2.054

ii) Disminución del precio pizarra de maíz.

En cuadro 9 se presentan los resultados considerando una disminución del precio de maíz de un 10 %. En este caso el incremento del MB es entre el 6 y 9%, sensiblemente inferior al impacto generado por el cambio en la relación de compra/venta.

Cuadro 9. Margen bruto (\$/ha) considerado una disminución en el precio del maíz en 10 % en relación al precio actual (diciembre de 2016).

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
	-10 %	Actual						
Ingreso (\$)	6.858	6.858	6.745	6.745	5.554	5.554	5.554	5.554
Gastos (\$)	3.838	4.013	4.185	4.435	3.541	3.764	3.318	3.500
MB (\$)	3.020	2.845	2.560	2.310	2.013	1.790	2.236	2.054

Análisis de escenarios

A través de la simulación Montecarlo, que es una técnica de análisis probabilístico, se analizan escenarios en los cuatro modelos productivos.

La simulación se realizó para determinar el resultado económico, considerando el precio más probable del novillo de 30,87 \$ (relación de precio ternero/novillo de 1,2) con un valor mínimo, de diciembre de 2016 de 27,72 \$ y un máximo de 31,6 \$. Además se consideró el precio del maíz, que determina el precio del gluten feed, más probable 2.600 \$/t, con un mínimo de 2.288 \$/t y máximo de 2.912 \$/tn.

En el cuadro 10 se presentan los resultados de la simulación con 1.000 interacciones. Se puede observar que el modelo 1 tendría el mejor resultado económico (\$/ha) con un resultado mas probable de 4.187 \$/ha y un minimo de 2.965 \$/ha combinando el menor precio del novillo (\$27,72/kg de peso vivo) y el mayor precio del maíz (\$2.912/kg) y un valor maximo de 5.048 \$/ha combinando el precio de novillo mas alto y menor valor de maiz en los rangos considerados. En el caso de los modelos basados en pasturas perennes como único recurso forrajero, sobresale el reultado del modelo 4, que no está afectado por el precio del maíz.

Cuadro 10. Resultados economico de la simulación. (\$/ha diciembre de 2016)

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
Media	4.187	3622	2871	3134
Mínimo	2.965	2507	1884	2165
Máximo	5.048	4479	3549	3851

Consideraciones finales

Respecto al análisis físico de los modelos planteados, si bien fueron diseñados y simulados para la región oriental de la provincia de San Luis, se podrían extrapolar a regiones de mayor fragilidad ambiental (clima y suelo) sobre todo los modelos 3 y 4 considerando, en éste caso, la menor producción de forraje.

Respecto al análisis económico se destaca el resultado obtenido en el modelo 4 por la simplicidad de manejo y la menor inversión de capital. A su vez, en los cuatro modelos se observó el impacto que ejerce una favorable relación de compra/venta muy superior a una disminución en el precio del grano de maíz.

Bibliografía

Elizalde, J. y Riffel, S. 2015. Cual es mejor negocio. www.valorcarne.com.ar/2015/05/

Fernandez Mayer, A; Fernandez, P. y Fernandez, F. 2010. Engorde de novillitos con Sorgos BMR1 diferidos, urea y grano de maíz. Planteos Ganaderos Rev. AAPRESID. www.aapresid.org.ar

Frasinelli, C.; Martinez Ferrer; Frigerio, K.; Terenti, O.; Carduza, F. y Gallinger, M.M. 2014. Recría de novillos en digitaria con y sin suplementación proteica y engorde a corral. En: Sistemas bovinos sobre gramíneas megatérmicas perennes en San Luis. INTA. Ed. Frasinelli C. y Veneciano, J.H. 181 p.

Ghida Daza, C. y Col. 2009. Indicadores económicos para la gestión de empresas agropecuarias. Bases metodológicas. INTA. PE Economía de los sistemas de producción.

Rossanigo, C.; Arano, A. y Rodriguez Vazquez, G. 2010. Stock 2010 del ganado bovino. Mapas de existencias e indicadores ganaderos. INTA CR La Pampa - San Luis / SENASA/ RIAN Ganadera. Información Técnica N 178: 16 p.

Rossanigo, C. y Frasinelli, C. 2015. Caracterización del encierre a corral bovino en el valle del Conlara (San Luis). Comunicación. Resumen Vol. 35 (Supl. 1) SP 49: 131.

Anexo 1

Lista de precios de insumos y productos a diciembre de 2016.

Digitaria (amortización, \$/ha)	129
Sorgo (\$/ha)	3800
Servicio de picado y ensilado (\$/ha)	7.300
Maíz (\$/t)	2.600
Sanidad (\$/cab)	145
Suplemento proteico (\$/kg)	7,24
Personal (\$/año)	210.000
Gluten feed húmedo (\$/kg) 34% del precio pizarra	0,88
Precio ternero (\$/kg)	37,05
Precio novillo (\$/kg)	27,39
Flete 100 Km (\$/tonelada)	237

Anexo 2

Presentamos a continuación algunas fotografías como documentos complementarios a fin de poder ilustrar los diferentes modelos presentados.

Pastura de *Digitaria* a fines de primavera (Establecimiento "Don Hernán")



Pastoreo de *Digitaria* a mediados de verano. EEA San Luis-INTA



Pastura de *Digitaria* en estado diferido (invierno)



Novillos en pastoreo sobre *Digitaria* a fines de primavera. Est. La esperanza, 10 km al sur de la ciudad de Villa Mercedes. (Forrajeras Avanzadas S.A)



Pastoreo en sorgo diferido



Utilización de silo con gluten feed húmedo en piquetes de auto consumo



Pastoreo sobre *Digitaria* diferida con suplementación invernal: gluten feed seco pelleteado. Est. La Esperanza, 10 km al sur de la ciudad de Villa Mercedes.(Forrajeras Avanzadas S.A)



Terminación de novillos a corral, alimentados con una dieta incluyendo 60% de gluten feed húmedo en base seca.



En el contexto actual, los sistemas de recría basados en pasturas perennes vuelven a jugar un papel importante en el ciclo completo. El objetivo pareciera estar más claro: producir animales más pesados, integrando recría pastoril y terminación a corral.

Esta publicación brinda la información obtenida de la modelización de cuatro sistemas de recría, basados en la utilización de la gramínea megatérmica: *Digitaria eriantha*, y para la terminación a corral se utiliza la misma dieta para los cuatro sistemas presentados: gluten-feed húmedo, grano de maíz entero, heno de alfalfa y núcleo vitamínico-mineral con monensina.

De este modo, se presenta el análisis productivo y económico de estas alternativas, evaluando el potencial que una pastura perenne le brinda al sistema de recría.

Finalmente, la información obtenida a través de la modelización de estos sistemas de recría, permite al productor ganadero comparar y tomar decisiones sobre las alternativas productivas que podría utilizar en su establecimiento.



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación