

**Consultoría para la Preparación de la Propuesta sobre
Fortalecimiento de Capacidades en Generación y
Transferencia de Tecnologías, Asistencia Técnica y
Extensión Rural, con énfasis en la Evaluación ex ante
de la tecnología**

Informe final

Agosto 24, 2018

Ing. Agr. (MSc) Enrique Fernández
Cr. Bruno Ferraro
Ing. Agr. (MSc) Rodrigo Saldías
Ing Agr. (PhD) Juan M. Soares de Lima

Tabla de contenido

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA	3
3.	ACTIVIDADES PRINCIPALES.....	3
4.	PÚBLICO OBJETIVO	3
5.	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y PRÁCTICAS PREDOMINANTES	5
A.	Sistemas de cría bovina.....	5
a.	Factores que limitan la productividad en sistemas de cría	6
6.	DESCRIPCIÓN DE POTENCIALES TECNOLOGÍAS A EVALUAR.....	11
A.	Tecnologías individuales consideradas para la producción bovina y ovina	12
a.	Tecnologías para sistemas de cría bovina	12
b.	Tecnologías para sistemas que incluyen recría y/o engorde bovino	13
c.	Tecnologías transversales para el rubro bovino	13
d.	Tecnologías para sistemas ovinos	13
B.	Paquetes tecnológicos incrementales para la cría bovina	14
C.	Paquetes tecnológicos incrementales para ciclo completo.....	15
D.	Paquetes tecnológicos incrementales para sistemas ovinos	16
7.	ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EN SISTEMAS DE CRÍA BOVINA	17
A.	El sistema BASE: caracterización y diagnóstico de limitantes.....	17
B.	El sistema AJUSTADO – Aplicación del paquete tecnológico 1	18
a.	Tecnologías adicionales al paquete tecnológico 1	26
C.	El sistema MEJORADO – Aplicación del paquete tecnológico 2	28
D.	El sistema AVANZADO – Aplicación del paquete tecnológico 3.....	30
a.	Tecnologías adicionales al paquete tecnológico 3	32
8.	ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EN SISTEMAS DE CICLO COMPLETO Y ENGORDE	33
9.	EMISIONES DE GEI EN SISTEMAS DE INTENSIFICACIÓN VARIABLE.....	36
10.	ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EN SISTEMAS OVINOS	37
A.	Caracterización de los sistemas	37
B.	Sistema BASE y aplicación de paquetes tecnológicos incrementales	39
12.	SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	42
13.	BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXO 1		45
A.	Tecnologías para sistemas de cría bovina	45
1.	ENTORE TEMPRANO.....	45
2.	MANEJO DE CONDICIÓN CORPORAL (CC)	47

3. MANEJO DE LA CC PREVIO AL ENTORE	49
5. DESTETE TEMPORARIO.....	53
6. DESTETE PRECOZ	54
8. CREEP FEEDING	59
B. Tecnologías para sistemas que incluyen recría y/o engorde bovino	60
1. SUPLEMENTACIÓN DE RECRÍA DE HEMBRAS EN INVIERNO	60
2. SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA DE LA RECRÍA VACUNA	62
C. Tecnologías transversales para el rubro bovino	65
1. DIFERIMIENTO DE CAMPO NATURAL.....	65
2. USO DE LA REGLA	67
3. SOMBRA	69
4. FERTILIZACIÓN DE CAMPO NATURAL.....	71
5. REQUERIMIENTO DE AGUA	72
6. ANÁLISIS COPROPARASITARIOS	74
7. AJUSTE DE CARGA	77
8. MEJORAMIENTO GENÉTICO (Uso EPDs)	79
9. CRUZAMIENTOS	81
D. Tecnologías para sistemas ovinos	83

1. INTRODUCCIÓN

El Gobierno de Uruguay, a través del Ministerio de Economía y Finanzas, ha solicitado al Banco Interamericano de Desarrollo el financiamiento de un nuevo préstamo de inversión que dé continuidad a los logros de la primera fase del Programa de Desarrollo Productivo Rural (PDPR) (2595/OC-UR), aprobado en 2011. Sin embargo, con esta nueva operación se busca mejorar los mecanismos de adopción tecnológica a los pequeños productores haciendo énfasis, por un lado, en el desarrollo de mecanismos innovadores para la inserción competitiva en las cadenas de valor; y por otro, fortaleciendo las capacidades institucionales a través de la conformación del Sistema Nacional de Generación, Transferencia de Tecnologías, Asistencia Técnica y Extensión Rural para la Producción Agropecuaria Familiar y Mediana.

Este trabajo de consultoría intenta aportar elementos para apoyar al Gobierno y al equipo de proyecto en el diseño de la propuesta de lo que será la evaluación económica *ex ante* asociada al Componente II.

2. OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA

El objetivo general de la consultoría es apoyar en el diseño de las acciones de fortalecimiento de capacidades que formarán parte del componente de Fortalecimiento de Capacidades en Generación y Transferencia de Tecnologías, Asistencia Técnica y Extensión Rural.

Los objetivos específicos son:

- a) Estimar los resultados económicos a nivel de predio que es posible obtener con la aplicación de tecnologías hoy disponibles
- b) Evaluar el riesgo asociado a tales tecnologías
- c) Recomendar estrategias para la adopción de las tecnologías evaluadas

3. ACTIVIDADES PRINCIPALES

En colaboración con el equipo del BID, de la DGDR, y de OPYPA, las actividades planteadas involucran:

- d) Realizar un inventario de las tecnologías ganaderas de producción de carne y lana, que están hoy disponibles en Uruguay para ser adoptadas por productores familiares, pequeños y medianos.
- e) Realizar estimaciones de resultado económico esperable, con análisis de sensibilidad técnica y de mercado, y con evaluación de la factibilidad financiera de las opciones estudiadas
- f) Presentar recomendaciones para la implementación de acciones tendientes a incrementar la tasa de adopción de las tecnologías

4. PÚBLICO OBJETIVO

A los efectos de identificar las tecnologías a evaluar es importante contar una caracterización del público al que se pretende alcanzar con su difusión. Esto permite tener en

cuenta al momento de la selección y su priorización el potencial grado de adopción e impacto de las mismas.

Es conocido que las tecnologías, tanto de insumos como de procesos, si bien pueden ser aplicadas por sí solas y lograr un efecto importante, en general necesitan de ciertas condiciones previas (de aplicación de otras tecnologías, de conocimiento o de gestión) que facilitan y potencian sus efectos. En este sentido es básico orientarse en las condiciones del público objetivo para definir el punto tecnológico de partida y el potencial nivel de complejidad a alcanzar, el sistema productivo sobre el que se aplicarán (cría, ciclo completo/incompleto, invernada, etc.) y las posibles limitantes a superar (capacidad de gestión, maquinaria, capital, mano de obra, etc.).

En principio y en base a antecedentes del proyecto se acordó tomar como público objetivo a los **“productores ganaderos con superficie de la explotación menor a 1250 ha CONEAT 100”**. Se intentará explorar las características de este grupo en base a los datos disponibles de censos y encuestas (DIEA y OPYPA) y de las declaraciones juradas (DICOSE).

Como avance y en base a los datos del Censo Agropecuario 2011 (MGAP, DIEA) utilizados como marco muestral general de la Encuesta Ganadera Nacional 2016 (EGN), asumiendo una carga de 0,8 UG/ha para estos productores (DICOSE, 2017), el universo de los mismos se estima en alrededor de **23.700 productores ganaderos** (Cuadro 1). Esto resulta casi en el 93% de los establecimientos tomados como base para la EGN 2016 y aproximadamente el 54% del total de UG del país en 2011. Para la clasificación se tomaron en cuenta: explotaciones con actividad principal ganadería vacuna u ovina; sin lechería comercial y con al menos 7 unidades ganaderas (UG).

Cuadro 1. Distribución de la población objetivo por estrato de tamaño

Estrato de tamaño	Núm. Explotaciones	%	Promedio UG	Desv.est.UG
< 100 UG	12.446	48,7	41,1	25,6
100 a 149 UG	2.331	9,1	122,9	14,3
150 a 299 UG	3.872	15,1	214,1	43,4
300 a 599 UG	3.244	12,7	424,7	84,1
600 a 999 UG	1.771	6,9	771,4	112,7
1.000 a 1.999 UG	1.324	5,2	1.378,2	275,9
2.000 a 3.499 UG	411	1,6	2.545,0	405,4
3.500+ UG	167	0,7	5.186,7	1.738,5
Total	25.566	100,0	317,1	616,1

Fuente: EGN 2016 (OPYPA, con base en el Censo General Agropecuario 2011)

Buena parte de las características de estos productores objetivo fue relevada en la EGN 2016. Se intentará en particular profundizar en cuanto a los datos sobre las prácticas de manejo y las tecnologías utilizadas.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y PRÁCTICAS PREDOMINANTES

Como ya se ha mencionado, un factor muy relevante para la elaboración de esta consultoría lo constituyó la encuesta ganadera nacional (EGN) realizada en el año 2016, la cual revela información de importancia acerca de diferentes aspectos de la producción ganadera en el país. El análisis de la misma permitió determinar *clusters* de productores en función de variables definidas, estableciendo su frecuencia relativa y por ende, su importancia (e incidencia productiva) en el total nacional.

En lo que respecta a la distribución por sistemas productivos, dicha encuesta confirma la preponderancia de sistemas de cría vacuna en los estratos de productores de interés del Programa de Desarrollo Productivo Rural (MGAP-BID) definido para productores familiares chicos (hasta 500 ha CONEAT 100) y familiares medianos (hasta 1250 ha CONEAT 100) y especialmente en el grupo de los productores de menor tamaño (cuadro 2).

Cuadro 2. Orientación productiva bovina. % de los productores por estrato de tamaño (elaborado en base a la EGN, 2016)

<i>Orientación</i>	<i>Chicos</i>	<i>Medianos</i>
<i>Cría pura</i>	38	7
<i>Cría + engorde vacas</i>	10	20
<i>Ciclo completo</i>	22	44
<i>Invernada</i>	10	11
<i>Otras</i>	19	19

Como se observa en el cuadro 2, la cría pura (sin engorde de las vacas de descarte) constituye la orientación productiva mayoritaria en los productores chicos (38%) y si la agrupamos con la cría + engorde de vacas, representa casi la mitad de dichos productores. En el caso de los productores medianos, estos los dos grupos abarcan el 27% de las explotaciones.

La confirmación de la importancia de la cría en las explotaciones nacionales de menor escala, ratifica la necesidad de enfocar fuertemente los análisis de este trabajo en esos sistemas de producción.

A. Sistemas de cría bovina

Los sistemas de cría se definen como aquellos cuyo producto principal son terneros que se venden al destete (otoño-invierno), es decir, sin ningún proceso posterior de recría y/o engorde. Estos terneros son comprados por otros productores, para quienes estos animales son el insumo en un proceso de recría o engorde hasta el producto final (novillos para faena).

Se comercializan los terneros (machos) y un número de terneras excedentes (hembras) tal que no comprometa la cantidad requerida para reponer las vacas de cría que se descartan del rodeo de cría.

Como tercer producto del sistema (puede considerarse un subproducto del proceso de cría) se venden vacas de descarte, las cuales abandonan el rodeo de cría por edad avanzada (dentición deficiente), como por otros motivos (no se preñan, diferentes defectos que ameritan su eliminación del rodeo de cría, selección genética, problemas reproductivos, etc.). Estos animales son vendidos a otros productores para su posterior engorde.

Las características del sistema mencionadas determinan lo que se definió como un **sistema de cría puro**. En el caso en que se cuente con recursos forrajeros suficientes para engordar animales, las vacas de descarte pueden ser retenidas para su terminación hasta pesos de faena, siendo comercializadas directamente a frigoríficos o mataderos (**Cría+engorde de vacas**).

a. Factores que limitan la productividad en sistemas de cría

La encuesta pone de manifiesto la existencia de un número importante de productores con muy escaso nivel tecnológico, que no aplican las mínimas técnicas de manejo recomendadas por la investigación y los organismos de extensión nacionales, aún aquellas que no implican costos monetarios para su implementación o son mínimos. Ejemplo de algunas de estas características son el uso de toros durante todo el año en lugar de concentrar la estación de cría, la ausencia de diagnóstico de gestación, la no utilización de la condición corporal en el rodeo vacuno, etc. Esto determina un nivel productivo muy bajo y de retorno económico muy ajustado, tanto por unidad animal como de superficie. Algunas de estas prácticas se listan en el cuadro siguiente (cuadro 3) caracterizando su posible efecto y sus consecuencias sobre el sistema productivo y su productividad.

Cuadro 3. Variables a ajustar en el sistema BASE: efectos y consecuencias en el sistema

Variable	Nivel actual	Efecto directo	Consecuencias en el sistema
Dotación animal	Elevada (sobrecarga)	Bajas ganancias de peso, baja condición corporal, retraso en ingreso a pubertad, reducción en la productividad del tapiz natural	Bajo peso adulto, bajo peso de terneros al destete, dificultad para realizar entore de vaquillonas antes de los 3 años, bajas tasas de preñez, menor capacidad de carga en el sistema por menor producción de MS de la pastura
Estrategia de servicio	Servicio durante todo el año	Heterogeneidad en peso de terneros, requerimientos fisiológicos no coincidentes con oferta de forraje	Menor precio de venta de terneros, dificultades de manejo alto por alto nivel de heterogeneidad en pesos y edades
Diagnóstico de gestación	No se realiza	Manejo conjunto e indiferenciado de vacas vacías y preñadas, permanencia de vacas vacías hasta entore siguiente, ausencia de venta de vacas de descarte (vacías)	Menor eficiencia de stock y menor productividad por unidad de superficie
Uso de condición corporal	No se utiliza	Incapacidad de asignar recursos a categorías de diferentes requerimientos	Menores tasas de preñez, menor peso de terneros al destete, menor peso de vacas de descarte

Los datos de la EGN fueron una herramienta clave a la hora de confirmar (o refutar) algunas de las hipótesis respecto a la incidencia de estas variables en las explotaciones

ganaderas del país. En este sentido y para validar la existencia de situaciones de sobrecarga animal, considerada una de las más importantes determinantes del resultado productivo, se filtró la base de datos para explorar dentro de la cría y sobre campo natural, de forma de poder detectar con mayor precisión las situaciones de alta dotación animal.

Del total de productores encuestado (884), se identificaron aquellos que realizan cría (pura o con engorde de vacas) exclusivamente sobre campo natural. Este grupo representa el 17% del total de productores chicos (122) y solamente el 3% de los medianos (5). Por esta razón se realizó este análisis únicamente en la población de productores chicos. En el gráfico 1 se presenta la distribución porcentual de explotaciones según estas variables y combinaciones.

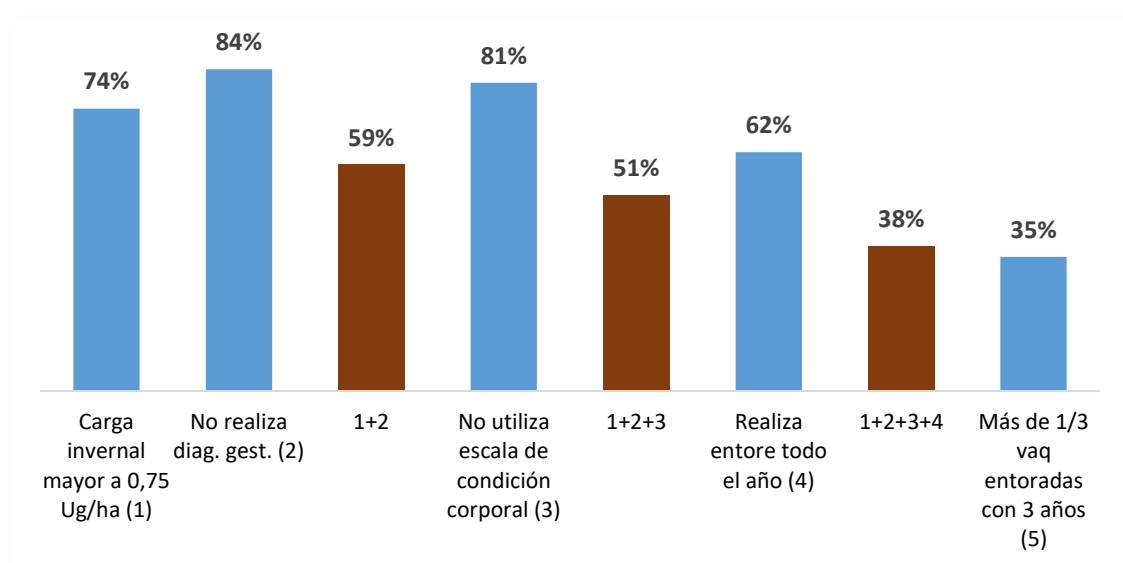


Figura 1. Incidencia de diferentes variables en sistemas criadores de pequeña escala (chicos) con producción basada exclusivamente en campo natural

A continuación, se realiza una reseña de las variables más relevantes y su efecto sobre los sistemas de producción.

Dotación animal

El Instituto Plan Agropecuario, maneja el concepto de “carga segura” (IPA, 2011) refiriéndose a “un promedio de las diferentes dotaciones que puede soportar un campo, entre estaciones y entre años, en un periodo de tiempo” (cuadro 4). “Cuando se mantiene un número de animales mayor a la capacidad de carga durante un tiempo prolongado (varios años), se da una situación de sobrecarga que rompe el equilibrio entre la composición de especies y la producción animal, degradando la pastura y por lo tanto, disminuyendo la capacidad de alimentar el rodeo sobre esta base forrajera a largo plazo (IPA, 2011).

En otras palabras, la carga segura puede ser definida como aquella que, permitiendo una producción ganadera económicamente viable, posibilita afrontar con el menor riesgo posible la variabilidad climática inherente a un sistema de producción a cielo abierto como lo es la ganadería pastoril y aún eventos adversos más extremos como las sequías o inviernos muy rigurosos.

Cuadro 4. Carga segura según tipo de suelo (Fuente: IPA, 2011)

Tipo de suelo	Dotación-carga segura (UG/ha)
Basalto superficial rojo	0,50 – 0,55
Basalto superficial negro	0,65 – 0,70
Basalto profundo	0,80 – 0,85
Cristalino medio	0,70 – 0,75
Cristalino del Este	0,75 – 0,80
Areniscas de Tacuarembó	0,85 – 0,90
Areniscas del Cretáceo	0,80 – 0,85
Sierras del Este	0,65 – 0,70
Noreste profundos	0,80 – 0,85
Llanuras del Este	0,75 – 0,80

Si bien la cría vacuna se realiza en mayor proporción en suelos de menor aptitud forrajera, se propone tomar los extremos de los diferentes tipos de suelo presentados en el cuadro, para analizar la relación entre esta “carga segura” (CS) y la dotación estimada para las explotaciones de la encuesta (carga real; CR).

La distribución planteada para la carga segura es una distribución PERT (min, media, max) de valores (0,5; 0,7; 0,9 UG/ha) (figura 2a). Se considera que dicha distribución es conservadora, ya que la misma se compara con la distribución de invierno (1 de julio) por lo cual la carga segura debería estar más cerca del mínimo de la distribución, en lugar de la media. La carga real de las explotaciones proveniente de la encuesta, se ajusta a una distribución loglogistic (figura 2b). En la figura 2c se presenta el gráfico de probabilidad de sobrecarga, es decir que la carga real sea mayor a la carga segura, o lo que es lo mismo, que $(CS-CR)>0$.

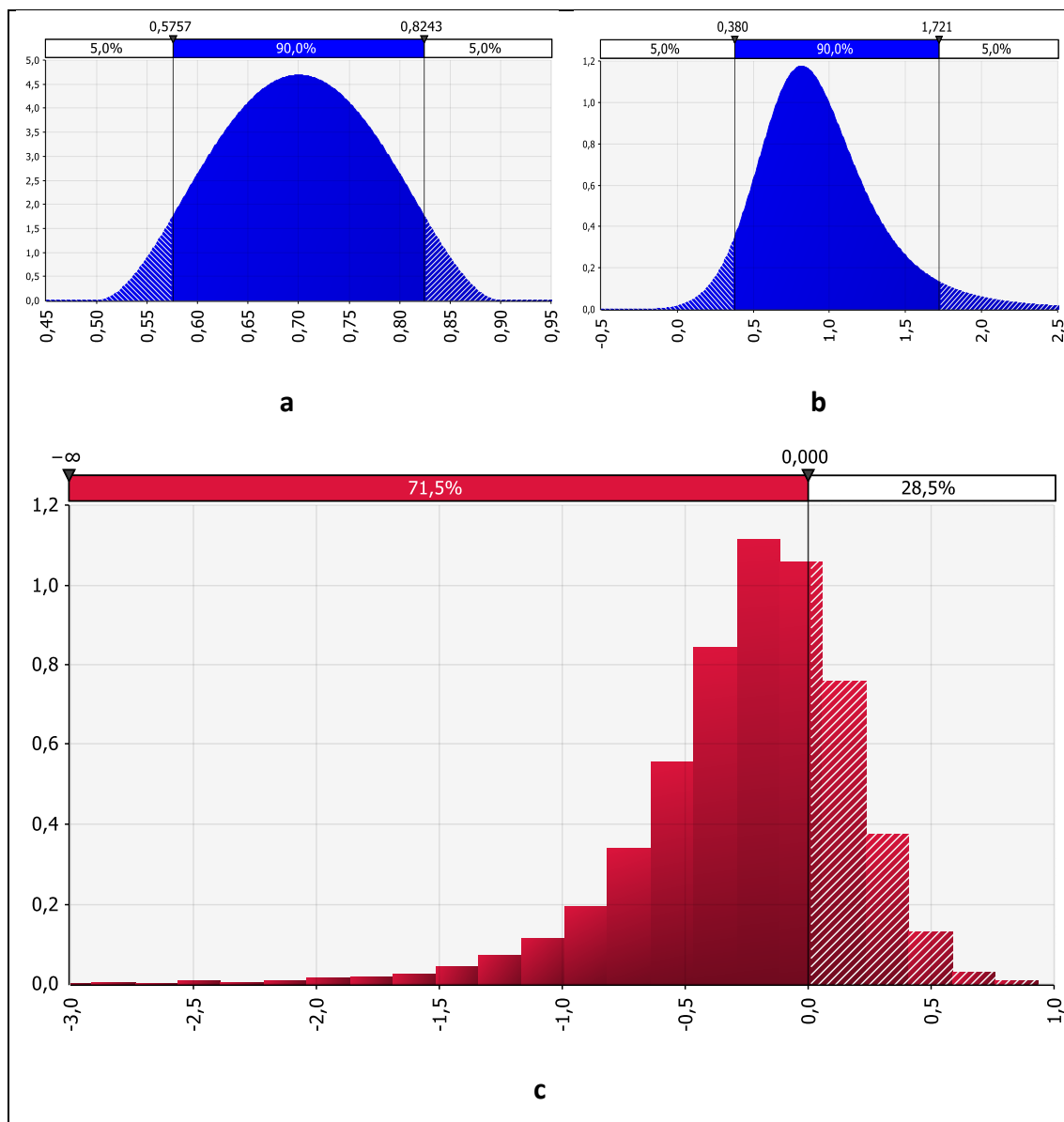


Figura 2. Distribución de carga “segura” (a), carga real (b) y análisis probabilístico de sobrecarga animal (c)

El resultado del análisis de probabilidad (10000 simulaciones), revela que existe una probabilidad de 71,5% de que la CR sobrepase a la carga definida como “segura”; del mismo análisis se desprende que existe un 50% de probabilidad de que la CR sobrepase a la CS por 0,2 UG/ha o más.

Una carga elevada genera una demanda de forraje superior a la oferta, por lo cual, como efecto directo, los animales no logran cubrir los requerimientos necesarios para producir como se espera. Como efecto de más largo plazo, la continua defoliación de las especies del tapiz determina un déficit importante de reservas en las plantas y como consecuencia, la productividad de las comunidades de plantas se reduce sensiblemente y ocurre la desaparición de especies valiosas del tapiz.

Una carga ajustada constituye la primer y fundamental medida para reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático. Si bien el pastizal nativo es naturalmente resiliente por su adaptación y el alto número de especies que lo componen, la continua sobrecarga

compromete muy seriamente sus posibilidades de afrontar, resistir y reponerse frente a una situación de estrés climático.

Desde el punto de vista ambiental, diversos autores han demostrado que la utilización de intensidades de pastoreo adecuadas determina un aumento en la tasa de secuestro de carbono del suelo, al promover un incremento en el vigor de la vegetación que compone la pastura, un aumento en la producción de biomasa radicular, mayor entrada de carbono al suelo vía raíces y mayor turnover de las raíces (Schirmann, 2016, Conant et al., 2001).

Más adelante en este informe se profundiza en estos aspectos, así como en lo relativo a las emisiones de GEI de los distintos sistemas evaluados.

Diagnóstico de gestación (DG) y descarte de vacas falladas

El diagnóstico de gestación (tacto rectal, ultrasonografía) constituye una medida de manejo imprescindible para la organización y optimización del stock en los sistemas de cría. Posibilita diferenciar en forma temprana los vientres vacíos de las vacas preñadas, lo cual desencadena una serie de eventos en el manejo del rodeo de cría:

- 1) Manejo diferencial de vacas preñadas y vacías varios meses antes de que los requerimientos de animales gestantes se incrementen sustancialmente
- 2) Planificación de necesidad de hembras de reposición para próximo entore
- 3) Descarte de vacas falladas, venta temprana como vaca de invernada o destino a engorde
- 4) La no realización de DG, asume que las vacas falladas se mantienen en el rodeo, bajo el mismo manejo que las gestantes y vuelven a entorarse en diciembre. Si se preñan, darán un ternero en la siguiente primavera. Si no lo hacen nuevamente, estarán 3 años improproductivas en el predio.

En el siguiente cuadro se presenta la estructura de stock, ventas y producción de Peso Vivo (kg/ha) de dos sistemas que comparten indicadores (superficie, carga, preñez por categorías, edad de entore, tasas de mortalidad, etc.) y sólo difieren en la realización de DG y como consecuencia, en la política de refugos (cuadro 5).

Cuadro 5. Comparativa de stock, ventas y productividad de dos explotaciones según uso del diagnóstico de gestación

	Sin DG mantiene VC falladas	con DG venta VC falladas
<i>Dotación (UG/ha)</i>	0,70	0,70
<i>Vacas entoradas</i>	92	100
<i>Terneros/as destetados</i>	64	68
Ventas		
<i>Terneros</i>	32	34
<i>Terneras</i>	13	1
<i>Vacas invernada</i>	14	27
<i>Producción PV (kg/ha)</i>	63	83
<i>Ingreso relativo (sin DG=100)</i>	100	155 (+18 USD/ha)

El sistema que realiza DG, al descartar los vientres vacíos en el otoño, logra mantener un mayor número de vacas; a una misma tasa de preñez, logra algo más de terneros y compensa las menores ventas de terneras con vacas de descarte, que aportan un importante cantidad de kg de peso vivo a la producción por unidad de superficie. De esta forma la productividad es un 32% superior y el ingreso se incrementa en un 55%, lo cual en el ejemplo representa un adicional de 18 USD/ha.

Estrategia de servicio

En el entore continuo, no existe una época concentrada de servicio, sino que el toro está en contacto con las vacas todo el año y la aparición de celos se define individualmente en función del nivel nutricional y hormonal de las hembras.

Su evaluación objetiva en lo que refiere a índices de preñez es muy compleja, ya que si bien las vacas finalmente pueden preñarse incluso en su totalidad a lo largo de un año, los intervalos inter-parto pueden ser tan extensos que los índices reproductivos anualizados pueden ser tan malos o incluso peores que los obtenidos en un muy mal año con el uso una estación de cría concentrada de tres meses, como es lo recomendado.

Por otra parte, lo que sí es un hecho es que esta estrategia determina un alto nivel de desorganización en la estructura del stock, ya que las edades de las categorías se solapan indefinidamente. La preñez en determinadas épocas como la primavera, genera pariciones en pleno invierno, donde suele existir condiciones climáticas adversas y una notoria escasez de forraje, por lo cual la sobrevivencia del ternero, la nutrición pre y posparto de la vaca, la producción de leche, etc., suelen verse seriamente comprometidos.

Finalmente, desde el punto de vista del producto de venta, se obtienen terneros muy heterogéneos en tamaño debidos a la alta variación en edad, lo cual en general determina lotes de venta que reciben un precio inferior o, en su defecto la necesidad de vender en 2 o más lotes, comprometiendo también su valor.

Manejo condición corporal en rodeo de cría

El manejo de la escala de condición corporal en el rodeo de cría permite clasificar objetivamente los vientres en clases con diferente grado de acumulación de reservas, posibilitando realizar un manejo diferencial en función de esa condición, pero también de su estado fisiológico, edad, destino, etc.

Posibilita asignar recursos diferentes a animales de distinto estado corporal, así como aplicar manejos reproductivos y técnicas de control de amamantamiento diferenciales.

6. DESCRIPCIÓN DE POTENCIALES TECNOLOGÍAS A EVALUAR

En consulta con especialistas se elaboró un listado de las tecnologías aplicables a predios ganaderos. Para este listado se tomó como referencia el conocimiento propio sobre la situación tecnológica general actual de la ganadería en el país. Esto implica que sin querer ser exhaustivo, el mismo intenta abarcar desde tecnologías muy simples (de organización, de procesos) hasta algunas de complejidad técnica media a alta.

Este listado constituye una base amplia a acotar en base a las características de los predios objetivos y sus posibilidades de adopción. A partir del listado acotado se realizará una revisión

para definir su potencial impacto productivo y luego evaluar su costo e impacto económico en base a la metodología adecuada.

Las tecnologías se organizaron para su mejor comprensión por proceso productivo (cría vacuna, recría y engorde vacuno y producción ovina). Las correspondientes a la cría vacuna son presentadas en la Figura 3. Existen casos transversales a todos estos sistemas. Se identificó en primera instancia su “área de impacto esperado” a los efectos de definir la metodología a aplicar para su evaluación. En general la metodología debe abarcar una visión completa del sistema de producción en la medida que los efectos se encadenan con otros, tienen impacto sobre otras categorías y/o durante más de un ejercicio. Esto determina la necesidad de trabajar con modelos completos del predio o explotación y del sistema de producción.

Como ya fue mencionado, en general hay acuerdo entre los especialistas en la existencia de una “camino tecnológico lógico” en la ganadería. Dicho de otra forma, un camino de intensificación tecnológica que tiene etapas de sucesión lógica, de creciente complejidad y donde fases previas facilitan la implantación de procesos posteriores. Esto no implica que no pueda aplicarse el paquete total más desarrollado de una sola vez. Esta situación sin duda implicaría una inversión inicial alta, una gran capacidad de gestión y un mayor período de adaptación y estabilización. Sin duda no es la alternativa más común entre los productores ganaderos del país y aún menos en la ganadería familiar.

A los fines de su evaluación económica se ha discutido la posibilidad de establecer “paquetes” que incorporan varias tecnologías de igual prioridad y que son de alguna forma interdependientes para su aplicación y para potenciar sus efectos. Podría por ejemplo establecerse un paquete “ajustado” a aplicar en predios con escaso desarrollo tecnológico que a modo de ejemplo en un sistema criador podría incluir: ajuste de carga, diagnóstico de gestación, uso de la condición corporal, entore diferencial de vaquillonas y uso de la regla para manejo de pasturas. Igualmente puede establecerse un paquete “mejorado” y otro “avanzado”. Sobre cada uno de estos paquetes pueden evaluarse prácticas individuales alternativas específicas que no forman parte del paquete pero que pueden mejorar el resultado del predio, antes de pasar al siguiente paquete de tecnologías.

Esta propuesta entendemos que ayudaría en la comprensión de la interrelación entre las propuestas tecnológicas y facilita la difusión de las mismas ya que así se ajustan mejor a la realidad del productor que recibirá el mensaje. Paralelamente se refuerza la visión de “sistema productivo” que es inherente a la complejidad de la ganadería.

A continuación se listan las tecnologías individuales que fueron descriptas y cuyo impacto fue evaluado. En el Anexo 1 está el detalle completo de cada una.

A. Tecnologías individuales consideradas para la producción bovina y ovina

a. *Tecnologías para sistemas de cría bovina*

- Entore temprano
- Manejo de condición corporal (CC)
- Manejo de la CC previo al entore
- Diagnóstico de gestación
- Destete temporario

- Destete precoz
- Cruzamientos
- Creep feeding

b. Tecnologías para sistemas que incluyen recría y/o engorde bovino

- Suplementación de recría de hembras en invierno
- Suplementación estratégica de la recría vacuna

c. Tecnologías transversales para el rubro bovino

- Diferimiento de campo natural
- Uso de la regla
- Sombra
- Fertilización de campo natural
- Requerimiento de agua
- Análisis coproparasitarios
- Ajuste de carga
- Mejoramiento genético (EPDs)
- Cruzamientos

d. Tecnologías para sistemas ovinos

- Creep feeding/grazing
- Diagnóstico de gestación
- Condición corporal
- Esquila preparto
- Suplementación preparto
- Suplementación pre-encarnerada
- Encierro al parto
- Uso de evaluaciones genéticas
- Cruzamientos
- Análisis coproparasitario/Manejo parasitario
- Uso de mejoramientos/pasturas mejoradas para engorde de corderos

B. Paquetes tecnológicos incrementales para la cría bovina

Siguiendo con el criterio de agrupación en “paquetes” se intentó establecer un orden de prioridad en la aplicación de estas tecnologías suponiendo una situación de partida de escaso nivel tecnológico. Se calificó como de prioridad 1 a las de primera aplicación (y en general más fácil implementación) y como 3 las de uso en escalas más desarrolladas y seguramente de mayor complejidad. Los paquetes desarrollados se muestran en la figura siguiente.

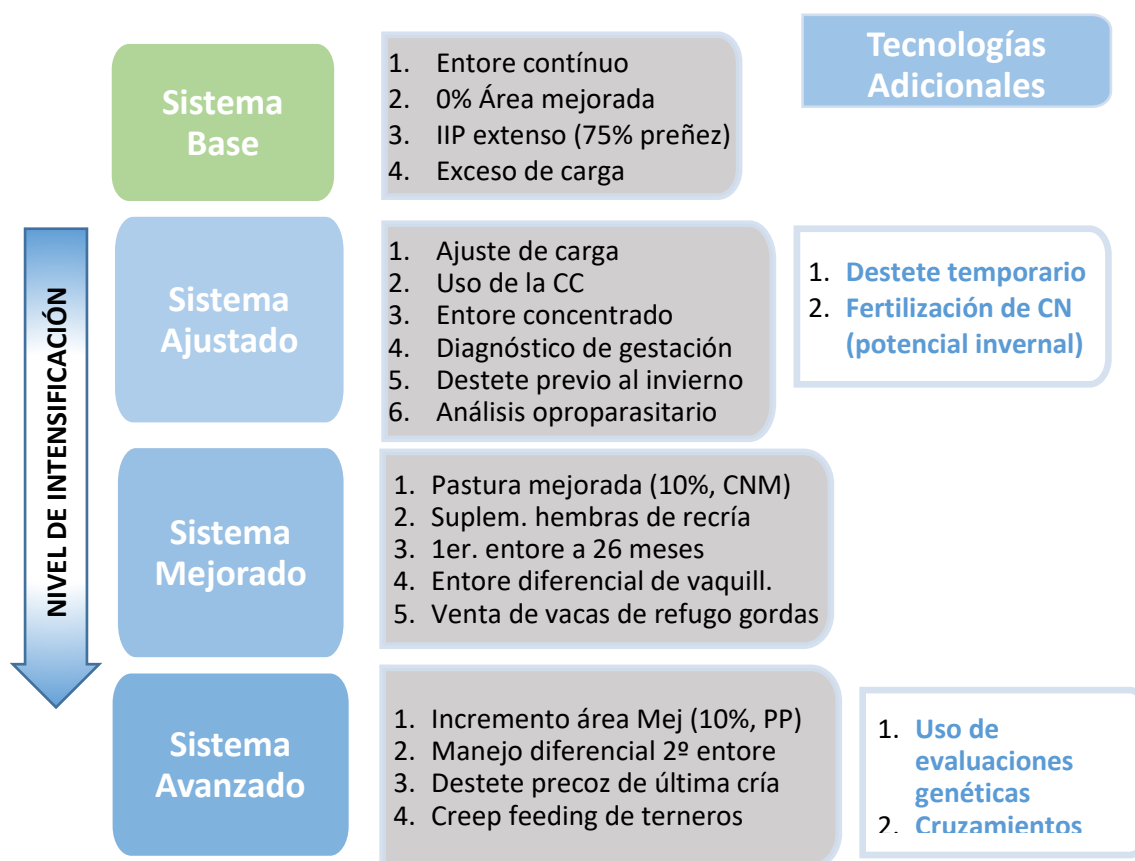


Figura 3. Paquetes tecnológicos incrementales para la cría bovina

C. Paquetes tecnológicos incrementales para ciclo completo

En la figura 4, se muestran los paquetes tecnológicos descritos para los sistemas de ciclo completo y engorde y las tecnologías que incorpora cada uno. En el Anexo I se encuentran las fichas correspondiente que describen el uso y aplicación de cada tecnología.

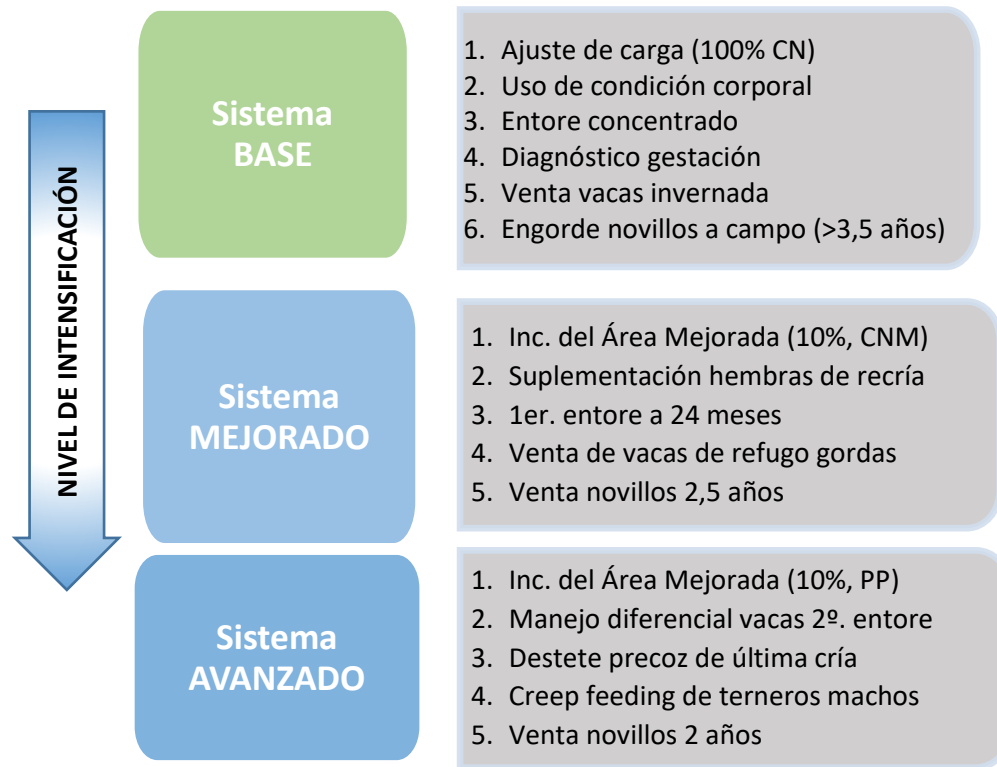


Figura 4. Paquetes tecnológicos incrementales para los sistemas de ciclo completo en bovinos

D. Paquetes tecnológicos incrementales para sistemas ovinos

Al igual que en el caso de la cría y el ciclo completo/engorde en la figura 5 muestra los paquetes tecnológicos incrementales correspondientes a la producción ovina. En este caso la descripción de las tecnologías incluidas se encuentra realizada en fichas temática elaborada por el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y que se citan en el capítulo de bibliografía y están accesibles en su página web institucional (www.sul.org.uy)

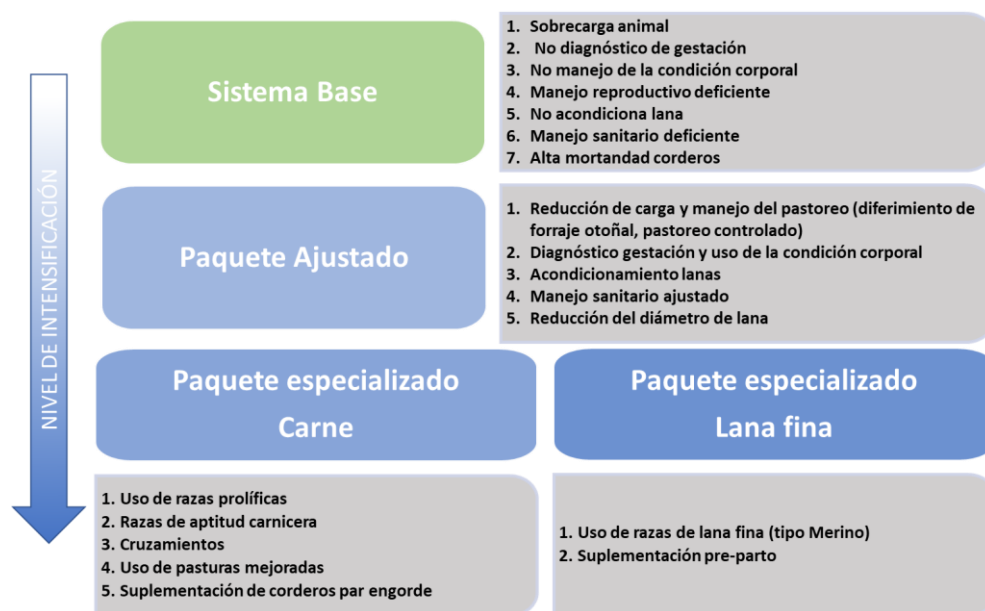


Figura 5. Paquetes tecnológicos incrementales para los sistemas ovinos Metodología de trabajo

Tomando como base el conocimiento generado por la investigación nacional y con apoyo en la información que surge de la EGN, se define un sistema de producción considerado como el punto de partida (BASE) sobre el cual se incorporarán las mejoras, evaluando su impacto.

Mediante la utilización de un modelo de simulación ganadero (Soares de Lima, 2009), se representa este sistema productivo BASE y se van incorporando en forma gradual diferentes tecnologías que permiten ir levantando restricciones y elevando el nivel productivo del sistema. De esta forma se estima, tanto desde el punto de vista productivo como económico, el impacto parcial de ese “camino tecnológico” evaluado a través de niveles progresivos de incorporación tecnológica.

7. ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EN SISTEMAS DE CRÍA BOVINA

A. El sistema BASE: caracterización y diagnóstico de limitantes

En el cuadro 3 se presentaron las principales variables que se detectan como limitantes en este sistema BASE y cuya corrección representa el primer paso para evolucionar hacia un sistema AJUSTADO, como se presenta en la siguiente figura.

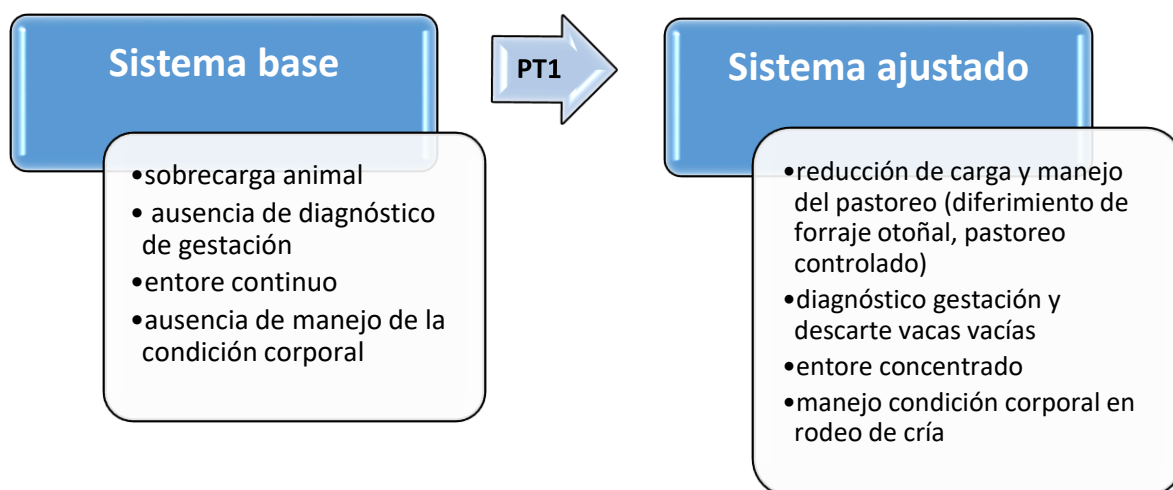


Figura 6. Evolución del Sistema base al Sistema ajustado en cría vacuna

La optimización de estas variables, básicamente mediante la aplicación de un paquete tecnológico (PT1) basado en tecnologías de proceso que no requieren de inversiones de magnitud, permitirá elevar los niveles productivos y el ingreso de la explotación a niveles sensiblemente mayores.

En el cuadro 6 se presentan los indicadores productivos del sistema BASE y del sistema AJUSTADO. El mismo corresponde a un predio modelado de 500 ha, 100% sobre campo natural con una producción de forraje de 3600 kg MS/ha/año, equivalente a un establecimiento sobre suelos de basalto con una proporción similar de suelos superficiales, medios y profundos. El sistema estabiliza su stock, ventas e ingreso en el año 6 luego de la intervención.

Cuadro 6. Sistema BASE y sistema AJUSTADO, consecuencia de la aplicación del paquete tecnológico 1 (PT1) (modelo 500 ha)

INDICADORES	SISTEMA BASE (año 0)	SISTEMA AJUSTADO (Año 6)
<i>Producción forraje CN (kgMS/ha/año)</i>	3640	4000
<i>Vacas de cría (entoradas)</i>	275	280
<i>Dotación (UG/ha)</i>	0,83	0,73
<i>Edad de primer entore (meses)</i>	38	26
<i>Preñez por categoría (%)</i>		
<i>Vaquillonas</i>	85	90
<i>Vacas 2do entore</i>	60	75
<i>Vacas adultas</i>	65	78
<i>Porcentaje de marcación (%)</i>	61	72
<i>Eficiencia (kg ternero dest/vaca ent)</i>	82	111
<i>Ventas por categoría (cabezas-kg PV)</i>		
<i>Terneros</i>	84-130	102-160
<i>Terneras</i>	30-120	15-150
<i>Vacas de internada</i>	42-340	73-380
<i>Producción de Peso Vivo (kg/ha/año)</i>	58	93
<i>Producto Bruto (USD/ha/año)</i>	89	145
<i>Costos directos (USD/ha/año)</i>	61	65
<i>Costo Asesoramiento (USD/ha)</i>	-	5
<i>Margen Bruto (USD/ha/año)</i>	28	75
<i>Costos fijos (USD/ha/año)</i>	20	22
<i>Margen Neto (USD/ha/año)</i>	8	53

B. El sistema AJUSTADO – Aplicación del paquete tecnológico 1

En líneas generales, se realiza un ajuste del rodeo de cría a través de la realización de un diagnóstico de gestación en el otoño del año 0, que determina la eliminación y venta total de las vacas multíparas que se detectan vacías. Esta medida, asociada al destete definitivo y venta de terneros machos y una parte de hembras, produce una importante caída en la dotación, la cual se consideraba excesiva, y permite una mejora sustancial en el comportamiento productivo de las categorías que se retienen.

A consecuencia del ajuste de carga y el manejo, mejoran los pesos al destete; también mejora la condición corporal de las vacas -que ahora es utilizada como herramienta de clasificación de los vientres- lo que determina un aumento paulatino en los índices reproductivos.

Al año siguiente a la intervención, es posible entorar la mitad de las vaquillonas con 2 años y al cuarto año se logra entorar el 100%, descartando un 20% de menor peso que no se necesitan, en virtud de que la tasa de reposición decrece al elevarse los índices de preñez.

En el mediano plazo, el ajuste desde una situación sobrecarga permanente y pastoreo continuo, a un sistema donde al tapiz se le permite acumular reservas en algunos momentos

claves del año y un manejo con períodos de descanso, posibilita incrementar la producción del campo natural en un 10%.

A continuación, se presenta un cuadro que resume los cambios que operan en el sistema de partida tras la aplicación del PT1 hasta alcanzar el nuevo equilibrio, en el sistema AJUSTADO.

Cuadro 7. Secuencia de ajustes en el sistema BASE y efectos resultantes

Año	Técnica/tecnología	Acción	Consecuencia	Efecto en el sistema
0	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de gestación en todo el rodeo de cría • Uso de la condición corporal • Manejo del CN • Concentración de entore 	<ul style="list-style-type: none"> • Venta de todas las vacas multíparas falladas • Clasificación de vacas preñadas por CC (otoño) • Cierre potrero para diferimiento forraje de otoño 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de una categoría improductiva • Reducción de carga • Manejo diferencial del rodeo de cría • Reserva forraje para vacas y terneras en invierno 	Mejora la nutrición y la ganancia de peso de todas las categorías
1				<ul style="list-style-type: none"> • Entore mitad de las vaquillonas a los 2 años • Aumenta número de vientres • Se incrementan los índices reproductivos • Aumenta peso de terneros al destete
2		<ul style="list-style-type: none"> • Venta de todas las hembras falladas (vaquillonas, 2do entore y multíparas) • Clasificación de vacas preñadas por CC (otoño) • Cierre potrero para diferimiento forraje de otoño 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de categorías improductiva • Manejo diferencial del rodeo de cría • Reserva forraje para vacas y terneras en invierno 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta peso de terneros al destete y el de las vacas de descarte • Aumenta número de vientres
3				<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta peso de las vacas de descarte • Se incrementan los índices reproductivos • Aumenta número de vientres
4				<ul style="list-style-type: none"> • Se entora 100% vaquillonas a los 2 años • Aumenta peso de terneros al destete y el de las vacas de descarte • Aumenta número de vientres
5				<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta número de vientres • Se incrementa la productividad del CN en un 10%

Transición desde aplicación del PT1 hasta estabilización (año 0 - año 6)

La implementación de medidas en un sistema con procesos biológicos largos como lo es la cría vacuna, determina que se verifiquen algunos desajustes tras la implementación de cambios como el descarte de vacas falladas, el adelanto de la edad de entore, etc.

En el cuadro 8 se presenta los indicadores de la secuencia de años desde la intervención al sistema BASE (año 0) y el año 6 donde se logra la estabilización, al alcanzarse las ventas, la carga, la productividad y el ingreso económico definitivos.

Es de notoria relevancia para este tipo de productores de menor escala, la necesidad de planificar las estrategias para hacer frente a los desajustes mencionados, especialmente los que implican reducción en el ingreso anual del productor y su familia.

En el cuadro 8, complementario al cuadro 6 con los años intermedios desde la intervención hasta la estabilización del sistema, se muestran los principales resultados productivos y económicos de la transición. Son visibles algunos de los desajustes mencionados por lo que se describen algunas opciones para superarlos.

Cuadro 8. Evolución de indicadores desde la intervención hasta estabilizar el sistema (año 6) (modelo 500 ha)

<i>Variables</i>	<i>Año 0</i>	<i>Año 1</i>	<i>Año 2</i>	<i>Año 3</i>	<i>Año 4</i>	<i>Año 5</i>	<i>Año 6</i>
<i>Vacas entoradas (cabezas)</i>	275	235	240	244	267	276	280
<i>Dotación (UG/ha)</i>	0,83	0,77	0,70	0,68	0,69	0,71	0,73
<i>Edad entore de vaq. (meses)</i>	38	38	32	32	26	26	26
<i>Porcentaje de marcación (%)</i>	61	61	66	72	72	72	72
<i>Producción Peso Vivo (kg/ha/año)</i>	58	76	61	56	79	85	93
<i>Producto Bruto (USD/ha/año)</i>	89	131	119	91	110	125	145
<i>Costos directos (USD/ha/año)</i>	61	63	64	65	65	65	65
<i>Costo Asesoramiento (USD/ha)</i>	-	5	5	5	5	5	5
<i>Inversiones (USD/ha/año)</i>	-	5	3	-	-	-	-
<i>Margen Bruto (USD/ha/año)</i>	28	58	47	21	40	55	75
<i>Costos fijos (USD/ha/año)</i>	20	20	22	22	22	22	22
<i>Margen Neto (USD/ha/año)</i>	8	38	25	-1	18	33	53

Resulta relevante analizar el flujo de fondos resultante de la intervención que se plantea, ya que es usual que existan desequilibrios productivos que determinen un menor ingreso en algún año de transición. En el caso planteado, el año 3 enfrenta una reducción en el ingreso, pero la misma puede ser fácilmente cubierta por el ingreso extra que se verifica en el año 1 especialmente y en parte en el año 2. Si bien es importante considerar estrictamente los costos fijos en el análisis, en el entendido que una explotación sólo será que sostenible en el largo plazo si es capaz de afrontar la amortización de infraestructura, maquinaria, etc., en la práctica estos no estarían inmovilizados para su uso de manera de permitir una mayor y mejor estabilidad en los flujos financieros en años de menores ingresos (como el año 3, por ej.).

En lo que respecta a la estructura de costos manejada, en la figura 7 se describen los costos directos y fijos considerados en el análisis económico correspondiente al año 6 y posteriores donde se logra la estabilización de la propuesta.

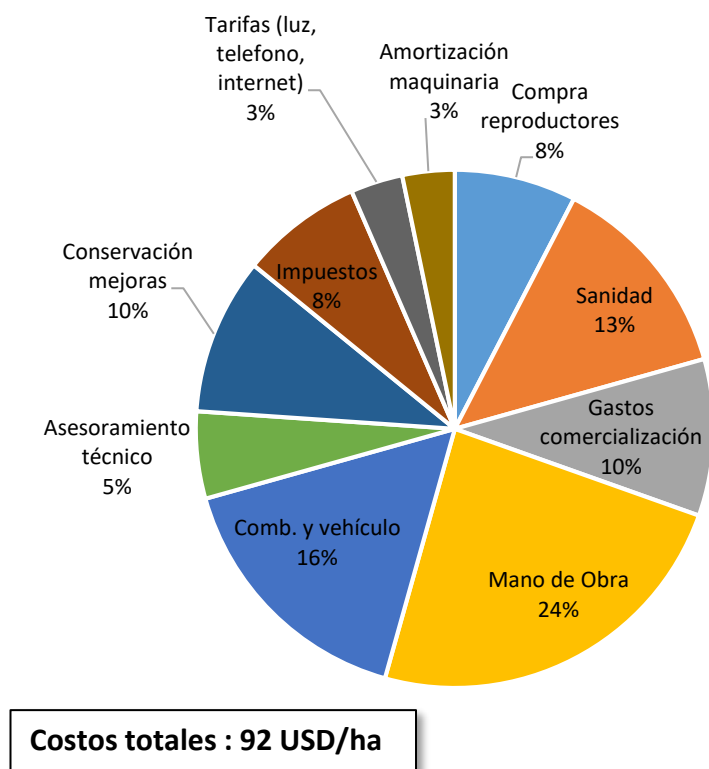


Figura 7. Composición de costos imputados en el modelo AJUSTADO (desde año 6) (modelo 500 ha)

Para referencia, en el sistema BASE se consideran los mismos costos excepto el asesoramiento técnico y una proporción menor de lo imputado como sanidad ya que no se realiza diagnóstico de gestación y mínimas diferencias en costos de comercialización. El total de costos considerado es de 81 USD/ha. Debe tomarse en cuenta que la renta no se considera en este análisis.

Análisis de sensibilidad/riesgo

Es notorio que la producción ganadera en nuestro país es altamente variable entre años, aspecto que resulta lógico en un sistema productivo a cielo abierto, con alta dependencia del clima y que se basa en procesos biológicos. Asimismo, y más allá de la producción física, la dependencia de precios de mercado en insumos y productos (especialmente estos últimos en sistemas extensivos), representa otra fuente de variabilidad, en este caso económica, que se suma a la productiva.

Hasta aquí se han presentado valores fijos en lo que respecta a la productividad e ingreso tanto del sistema BASE como el AJUSTADO tras la incorporación del paquete tecnológico 1. Se considera altamente recomendable estimar la variabilidad en los resultados de ambos sistemas evaluando las probabilidades de obtener dichos resultados en lugar de los valores estrictos.

Para ello, se define una distribución de probabilidades para la producción de forraje del campo natural, que a su vez es el agregado de 4 distribuciones diferentes, una para cada

estación. Esta información surge de experimentos de Berreta y Bemhaja (1994), analizando la productividad de diferentes tipos de suelos de Basalto durante 14 años. Se establece un sistema con un 25% de suelos superficiales rojos, 35% de suelos superficiales negros y 40% de suelos profundos. Este tipo de sistema con esta conformación de suelos produce 4000 kgMS/ha/año, valor que consideramos puede servir de referencia también para otros sistemas del país.

Se establece además, una distribución de probabilidades del precio del ternero, ternera y vaca de invernada, estimada para los valores mensuales de los últimos 5 años, elaborados en base a la Asociación de Consignatarios de Ganado (www.acg.com.uy).

En todos los casos las distribuciones fueron estimadas mediante el software @Risk (Palisade Corporation), el cual también es utilizado para estimar los resultados del ingreso neto esperable mediante la generación de 10000 iteraciones variando simultáneamente las distribuciones de las variables que se describieron (producción del CN en invierno, primavera, verano y otoño, precio ternero, precio de ternera y precio de vaca de invernada).

En la Figura 8 se presenta la distribución de probabilidades del ingreso de ambos sistemas, destacando el rango donde se encuentra el 90% de probabilidad del margen neto de cada sistema y el gráfico con la superposición de ambos.

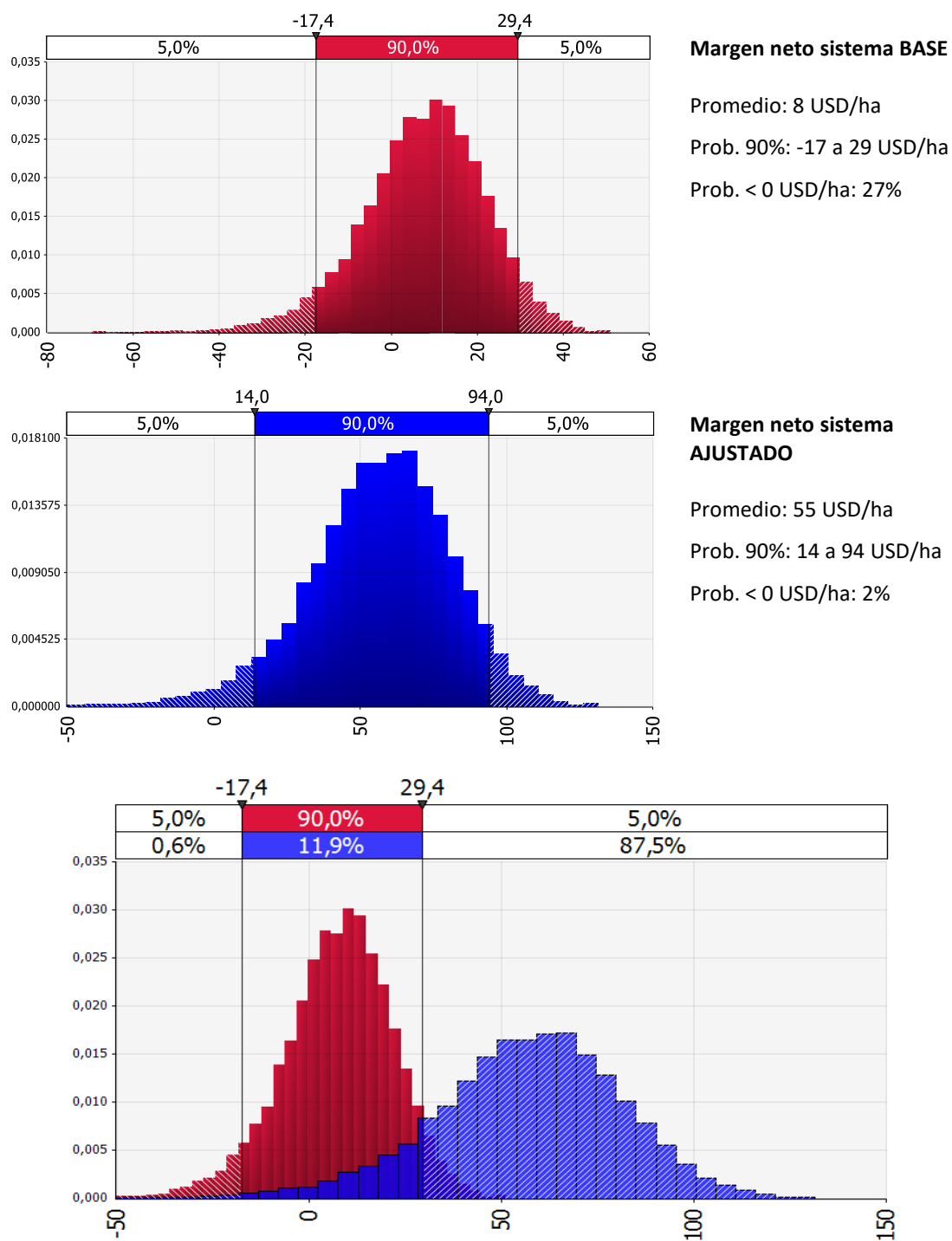


Figura 8. Distribución de probabilidad del ingreso neto en los sistemas BASE y AJUSTADO, variando simultáneamente la productividad del CN y los precios del kg de ternero, ternera y vaca de invernada. (modelo 500 ha)

Mientras en el sistema BASE existe un 27% de probabilidad de enfrentar un ingreso igual a cero o negativo, esta posibilidad se reduce al 2% en el sistema AJUSTADO. La mayor productividad de este último, determina una amplitud mayor en los resultados logrables, aunque estos serán positivos en el 98% de los casos.

Análisis del flujo de fondos

Se analizó el flujo de fondos del proyecto de incorporar el paquete tecnológico de primer nivel, partiendo del nivel tecnológico de los productores con menor uso de tecnología (sistema BASE), para productores criadores de dos escalas; 100 ha y 500 ha.

Se asume que los productores parten de un nivel de inversión base que consta de los siguientes ítems:

- Casa y galpón
- Alambrado perimetral y una subdivisión
- Aguadas, bretes, instalaciones y maquinarias inadecuadas y con gran grado de deterioro.
- Un vehículo para el productor de 500 ha.

Sobre esta base se establecieron para el proyecto las siguientes inversiones incrementales (cuadro 9):

Cuadro 9. Inversiones incrementales para asegurar un manejo acorde al sistema AJUSTADO
INVERSIONES INCREMENTALES DEL PROYECTO

<i>Concepto</i>	Costo Unitario	Unidades 100 Ha	Total predio 100 ha	Unidades 500 ha	Tota predio 500 ha
<i>Cepo y Cajón</i>	2.000	1	2.000	1	2.000
<i>Tubo eucaliptus 4 mt</i>	1.000	1	1.000	1	1.000
<i>Bretes</i>	600	1	600	2	1.200
<i>Subdivisiones (Alambrado Eléctrico)</i>	1,5	2.000	3.000	3.	5.250
<i>Electrificador</i>	400	1	400	1	400
<i>Aguada /Tajamar</i>	1.000	1	1.000	3	3.000
TOTAL			8.000		12.750
INVERSIÓN POR Ha.			80,0		25,7

Las inversiones de base del productor más las incrementales del proyecto generan un costo de amortización anual de cierta magnitud. A título ilustrativo en el cuadro 10 se ilustra su cálculo para cada tipo de productor.

Cuadro 10. Cálculo estimado de valor de Infraestructura existente e inversiones. Valores de amortización para productores de 100 y 500 ha

Productor de 100 ha					
Concepto	Valor de mercado	Valor Residual	Años de VU	Amortización anual	Amot. /Ha
Casa y galpón	40.000,00	8.000,00	50	640,00	6,40
Bretes, Instalaciones y maquinaria	10.850,00	1.085,00	20	488,25	4,88
Alambrados	2.000,00	400,00	20	80,00	0,80
TOTAL	52.850,00	9.485,00		1.208,25	12,08
Productor de 500 Ha					
Concepto	Valor de mercado	Valor Residual	Años de VU	Amortización anual	Amot. /Ha
Casa y Galpón	60.000,00	10.000,00	50	1.000,00	2,00
Bretes, Instalaciones Y Maquinaria	15.850,00	1.585,00	20	713,25	1,43
Alambrados	10.000,00	1.000,00	20	450,00	0,90
Vehículo y Maquinaria	18.000,00	7.200,00	5	2.160,00	4,33
TOTAL	103.850,00	19.785,00		4.323,25	8,65

Suponiendo que el productor precisa de las inversiones adicionales detalladas en el cuadro 9 para completar cabalmente su transición hacia el modelo ajustado se calculó el flujo de fondos resultante. El flujo del proyecto se calculó en función de las partidas incrementales para inversión (inversiones en activo fijo y costos de asesoría profesional) del proyecto, ingresos incrementales del establecimiento y descontado el ingreso base del predio sin la intervención del proyecto.

El flujo de fondos del proyecto así calculado para cada categoría de productor se muestra en el cuadro 11.

Cuadro 11. Flujo financiero de transición del sistema BASE al AJUSTADO (modelos 100 y 500 ha)

PRODUCTOR DE 100 Ha.											
Productor 100 ha	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión	-60	-20									
Asesoramiento		-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16
Ingreso Incremental		75,3	62,3	33,3	52,3	67,3	87,3	87,3	87,3	87,3	87,3
Ingreso SIN Proyecto		-35,3	-35,3	-35,3	-35,3	-35,3	-35,3	-35,3	-35,3	-35,3	-35,3
FLUJO	-60	4	11	-18	1	16	36	36	36	36	36
TIR AÑO 6	-3%										
TIR AÑO 10	17%										
PRODUCTOR DE 500 Ha.											
Productor 100 ha	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión	-17	-8,7									
Asesoramiento		-4,8	-4,8	-4,8	-4,8	-4,8	-4,8	-4,8	-4,8	-4,8	-4,8
Ingreso Incremental		66	53	24	43	58	78	78	78	78	78
Ingreso SIN Proyecto		-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26
FLUJO	-17	26,5	22,2	-6,8	12,2	27,2	47,2	47,2	47,2	47,2	47,2
TIR AÑO 6	121%										
TIR AÑO 10	127%										

El flujo refleja una Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto positiva medida a 10 años para ambos casos. Medida a 6 años en productores de 100 ha genera una tasa levemente negativa debido a la inversión inicial que resulta onerosa para un productor de esas dimensiones. El flujo de fondos acumulado tanto a 6 como a 10 años resulta altamente positivo para ambos casos. Si se considera el flujo incremental con proyecto más el ingreso de base (sin proyecto) se logra también un monto en todos los años que permite cubrir la inversión y los gastos efectivos, y segura un excedente para el productor y su familia.

a. Tecnologías adicionales al paquete tecnológico 1

En forma adicional al paquete ajustado de tecnologías se evalúa la incorporación de algunas prácticas adicionales que se consideran separadamente. Estas implican una mejora adicional pero no son indispensables para el logro de los objetivos buscados con las medidas incluidas en el PT1. Alternativamente pueden ser tecnologías de “oportunidad”, a utilizar en relación a la ocurrencia de ciertos eventos.

Destete temporario

El destete temporario (DT) es una técnica sencilla y de bajo costo de control de amamantamiento, con el objetivo de estimular la aparición de celos en vacas de moderada condición corporal (3,5 – 4,0) y de esta forma mejorar entre un 10 y un 30% los índices de preñez.

Fertilización del campo natural

Previo a la etapa de incorporación de especies exóticas al tapiz nativo, es posible incursionar en la fertilización nitrogenada del CN. Esta tecnología constituye una vía para elevar la productividad del tapiz nativo, promover especies invierno-primaverales sin la necesidad del mayor nivel de conocimiento y gestión requeridos para manejar una pastura implantada. Su retorno económico es muy dependiente del costo del fertilizante nitrogenado, por lo cual en los últimos años ha sido más utilizada.

El cuadro 12 muestra el resultado productivo y económico generado por los sistemas que incorporan, al paquete tecnológico 1, el destete temporario (DT) o la fertilización del CN (Fert CN). En este sistema se asume la aplicación de urea anualmente a un 10% del área del predio (50 ha).

Cuadro 12. Sistema AJUSTADO e incorporación del destete temporario y la fertilización del 10% del área de campo natural (modelo 500 ha).

INDICADORES	SISTEMA AJUSTADO	SISTEMA AJUSTADO + DT	SISTEMA AJUSTADO + Fert CN
<i>Producción forraje CN (kgMS/ha/año)</i>	4000	4000	4185
<i>Vacas de cría (entoradas)</i>	280	278	304
<i>Dotación (UG/ha)</i>	0,73	0,73	0,76
<i>Edad de primer entore (meses)</i>	26	26	26
Preñez por categoría (%)			
<i>Vaquillonas</i>	90	90	90
<i>Vacas 2do entore</i>	75	80	75
<i>Vacas adultas</i>	78	83	78
<i>Porcentaje de marcación (%)</i>	72	76	72
Eficiencia (kg ternero dest/vaca ent)	111	116	111
Ventas por categoría (cabezas-kg PV)			
<i>Terneros</i>	102-160	108-160	109-160
<i>Terneras</i>	15-150	27-150	17-150
<i>Vacas de invernada</i>	73-380	67-380	77-380
Producción de Peso Vivo (kg/ha/año)	93	93	98
<i>Producto Bruto (USD/ha/año)</i>	145	148	152
<i>Costos directos (USD/ha/año)</i>	65	65	72
<i>Costo Asesoramiento (USD/ha)</i>	5	5	5
Margen Bruto (USD/ha/año)	75	77	75
<i>Costos fijos (USD/ha/año)</i>	20	20	20
Margen Neto (USD/ha/año)	55	57	55

La incorporación del DT en el sistema permite elevar los índices reproductivos de vacas de primera cría y multíparas, con lo cual el porcentaje de marcación se eleva a 76%. A los precios manejados, el aumento de terneros (aún en detrimento de vacas de invernada) determina un incremento en los ingresos logrados. Como el costo de la técnica es casi insignificante se logra un aumento consecuente en el margen logrado por el sistema.

La fertilización del campo natural, planteada en un 10% del área, determina un aumento en la productividad de esa área a razón de 63% en otoño, 15% en invierno, 37% en primavera y 43% en verano, según Berreta et al.(2010) en experimento realizado sobre suelos de Basalto. Esto determina un incremento en la productividad forrajera global del predio de un 5%, con lo cual se logra incrementar la carga y la producción de PV hasta 98 kg/ha. Sin embargo, el incremento de costos (60 USD/ha fertilizada), determina un ingreso neto igual al de la situación de partida (55 USD/ha).

De cualquier manera, las fluctuaciones de precio de productos e insumos involucrados pueden variar este resultado, así como el logro de algún objetivo puntual gracias a ese incremento en la producción de forraje del CN, puede determinar el éxito económico de dicha tecnología.

C. El sistema MEJORADO – Aplicación del paquete tecnológico 2

Un segundo paquete o nivel tecnológico lo constituye la incorporación de especies forrajeras más productivas al campo natural (ver figura 3). Efectivamente, **los mejoramientos de campo** permiten elevar sustancialmente la productividad promedio del campo, pero fundamentalmente incrementar la producción durante períodos críticos como el invierno, donde la carencia de especies C3 de alto potencial de nuestros tapices, impiden alcanzar tasas de crecimiento compatibles con determinados objetivos de producción, como la recría de las terneras, el parto de las vacas, etc.

Si bien estos mejoramientos de campo tienen una menor productividad que las praderas artificiales permanentes (con mezclas de leguminosas con especies como festuca y/o dactylis) o los verdeos invernales (raigrás, avenas), tienen la ventaja que no sustituyen el tapiz nativo, sino que lo complementan con especies más productivas que aportan forraje cuando el campo ha menguado su productividad (invierno, primavera temprana). Pasado este período crítico para el CN, el tapiz nativo retoma su vigor y vuelve a realizar un aporte importante a la producción de materia seca total. Por este motivo, se acepta que esta tecnología, además de ser de bajo costo, aporta positivamente a la resiliencia del sistema y al mantenimiento de la biodiversidad (flora, fauna, insectos) y constituye una herramienta de alto valor para incrementar la productividad evitando problemas ocasionados por pasturas intensivas y su adaptación al agroecosistema, la mayor dependencia de insumos y agroquímicos, el riesgo de pérdida de la pastura ante situaciones de estrés climático, la apuesta a la productividad de una sola o pocas especies, etc.

Para esta simulación se asume la realización de mejoramientos de campo en un 10% del área, con el objetivo puntual de retener las vacas descartadas en otoño (viejas y falladas) y engordarlas para valorizar ese producto. Efectivamente, la posibilidad de ganar kilos y también mejorar en el valor por kilo de esos animales, es una característica que convierte el negocio de engorde de vacas en una actividad muy rentable pero que, para que se realice con un mínimo de eficiencia, requiere de un aporte de forraje en otoño e invierno que el CN no suele ofrecer.

Paralelamente con la incorporación de pasturas y el engorde de vacas se incursiona en la **suplementación de terneras en invierno**, con el objetivo de asegurar el entore del 100 de las vaquillonas con 2 años de edad y poder manejar una carga mayor de animales productivos en el sistema. Se propone suplementar la mitad de las terneras al 1% del PV con afrechillo de arroz, alimento que se ha comprobado de buen valor nutricional y reducido costo.

La tercera incorporación al sistema mejorado es el **entore anticipado de las vaquillonas** (noviembre) para lograr un mes más de recuperación posparto, mejorando así la preñez de la

vaca de primera cría, categoría que es problemática en general. Eso es posible gracias a la incorporación de la suplementación que ya fue discutida, que posibilita acelerar la recría de las hembras más rezagadas, alcanzando el peso de entore un mes antes que en el sistema anterior.

A continuación, se presenta el resultado de este sistema productivo.

Cuadro 13. Indicadores obtenidos en el sistema MEJORADO en referencia al sistema AJUSTADO (modelo 500 ha)

INDICADORES	SISTEMA AJUSTADO	SISTEMA MEJORADO
<i>Producción forraje CN (kgMS/ha/año)</i>	4000	4318
<i>Vacas de cría (entoradas)</i>	280	305
<i>Dotación (UG/ha)</i>	0,73	0,87
<i>Edad de primer entore (meses)</i>	26	26
<i>Preñez por categoría (%)</i>		
<i>Vaquillonas</i>	90	95
<i>Vacas 2do entore</i>	75	80
<i>Vacas adultas</i>	78	85
<i>Porcentaje de marcación (%)</i>	72	77
<i>Eficiencia (kg ternero destetado/vaca entorada)</i>	111	121
<i>Ventas por categoría (cabezas-kg PV)</i>		
<i>Terneros</i>	102-160	117-163
<i>Terneras</i>	15-150	33-153
<i>Vacas de invernada</i>	73-380	65-445
<i>Producción de Peso Vivo (kg/ha/año)</i>	93	104
<i>Producto Bruto (USD/ha/año)</i>	145	184
<i>Costos directos (USD/ha/año)</i>	65	88
<i>Costo Asesoramiento (USD/ha)</i>	5	5
<i>Margen Bruto (USD/ha/año)</i>	75	91
<i>Costos fijos (USD/ha/año)</i>	20	20
<i>Margen Neto (USD/ha/año)</i>	55	71

El sistema MEJORADO permite elevar levemente el número de vacas entoradas, ya que si bien se necesita un área extra para las vacas que ahora se retienen, la dotación se eleva en 0,14 UG/ha gracias al aporte de los mejoramientos. Si bien éstos se utilizan prioritariamente con las vacas de descarte, dan cabida a un lote de vacas de cría en menor condición corporal en el último tercio de gestación y a las vacas de primera cría luego del parto, mejorando las tasas de preñez.

El entore anticipado de vaquillonas permite elevar los índices reproductivos de esta categoría y también el peso de los terneros al destete.

Finalmente, la suplementación al 1% del PV de las terneras de menor peso, permite alcanzar holgadamente los pesos de entore requeridos a los 2 años, por lo cual también los indicadores reproductivos de esta categoría se elevan.

El engorde de vacas aporta un proceso de mayor eficiencia al sistema, por lo cual la productividad en kg PV se incrementa en forma importante y la mejora en la valorización de un

producto que también es más pesado, eleva notablemente el ingreso. El producto bruto incremental supera el incremento en costos por lo cual el retorno neto al productor incrementa sensiblemente.

D. El sistema AVANZADO – Aplicación del paquete tecnológico 3

Este sistema intenta ir más allá en la intensificación de la cría vacuna aunque no incursiona en la exploración del máximo potencial de estos sistemas que lo representaría el entore de 14 meses, por considerar que es una estrategia que tiene un grado de complejidad importante y un alto riesgo y por ende no sería extrapolable más allá de un número muy restringido de productores.

Seguramente este sistema AVANZADO (ver figura 3) no sea muy usual entre explotaciones criadoras, puesto que es altamente probable que el retorno físico y económico de un área intensiva en pasturas, se maximice en explotaciones que incluyan el engorde como centro del esquema, tales como sistemas de invernada o ciclo completo. De cualquier manera, se considera importante plantearlo como demostrativo del potencial a lograr con esquemas intensivos en el proceso de cría, pudiendo ser pensados para productores que pudiendo pasarse a esquemas de ciclo completo o engorde por razones de interés personal (no económicas) prefieren mantenerse en la cría, o por limitaciones de suelo que solo les permite mejorar pequeñas áreas con pasturas intensivas y que deben mantenerse en esquemas de cría de menores requerimientos, , apuntan a un sistema como el planteado.

Este sistema también maneja un 10% del área mejorada, pero en este caso se trata de pasturas intensivas, como praderas de alta producción o verdeos invierno/verano.

El área de praderas es utilizada para el **engorde de vacas** en forma muy acelerada, de forma de liberar área en poco tiempo y de esa forma apuntar a sostener una alta carga de vacas en producción en el sistema. **El destete precoz** en las vacas de última cría, también apunta a lograr este objetivo.

Se plantea un **manejo diferencial para vacas de primer cría**, las que suelen ser el cuello de botella en el proceso de cría y de esa forma acompañar las tasas de preñez de este grupo con los indicadores de las demás categorías (vaquillonas y multíparas).

Finalmente, se utiliza la tecnología del **creep feeding** o alimentación diferencial del ternero, en machos, con el objetivo de elevar sustancialmente el peso de estos animales (no castrados), apuntando de su venta como ternero entero para exportación en pie.

En el cuadro 14 se presentan los resultados obtenidos en este sistema, comparados con los indicadores logrados en el sistema MEJORADO.

Cuadro 14. Indicadores obtenidos en el sistema AVANZADO en referencia al sistema MEJORADO (modelo 500 ha)

INDICADORES	SISTEMA MEJORADO	SISTEMA AVANZADO
<i>Producción forraje CN (kgMS/ha/año)</i>	4318	4470
<i>Vacas de cría (entoradas)</i>	305	319
<i>Dotación (UG/ha)</i>	0,87	0,92
<i>Edad de primer entore (meses)</i>	26	26
Preñez por categoría (%)		
<i>Vaquillonas</i>	95	95
<i>Vacas 2do entore</i>	80	87
<i>Vacas adultas</i>	85	90
<i>Porcentaje de marcación (%)</i>	77	81
Eficiencia (kg ternero destetado/vaca entorada)	121	139
Ventas por categoría (cabezas-kg PV)		
<i>Terneros</i>	117-163	128-185
<i>Terneras</i>	33-153	48-160
<i>Vacas de invernada</i>	65-445	61-450
Producción de Peso Vivo (kg/ha/año)	104	116
<i>Producto Bruto (USD/ha/año)</i>	184	206
<i>Costos directos (USD/ha/año)</i>	88	100
<i>Costo Asesoramiento (USD/ha)</i>	5	5
Margen Bruto (USD/ha/año)	91	101
<i>Costos fijos (USD/ha/año)</i>	20	20
Margen Neto (USD/ha/año)	71	81

Como se desprende del análisis del cuadro, aunque se logran muy buenos indicadores reproductivos y una eficiencia en el engorde muy alta la productividad lograda no alcanza valores que puedan compararse a los logrables en sistemas de ciclo completo o engorde que se mostrarán más adelante. Por un lado el área mejorada es reducida (10%) pero debe comprenderse que en este tipo de sistemas, y especialmente si no se apunta a un entore precoz de 14 meses, un excesivo nivel de oferta forrajera no tiene demasiado cabida. Efectivamente, la naturaleza de los procesos biológicos (preñar una vaca) y metas productivas en juego (recrea de hembras hasta 300 kg en 2 años) no requieren de mayores recursos que los disponibles en esta simulación y su sobredimensionamiento sí generaría un incremento importante en los costos y en la complejidad de manejo del sistema.

De cualquier manera, hasta estos niveles de intensificación se logra un incremental atractivo en lo que refiere a la productividad (+12%) y al ingreso neto (+14%). Evidentemente cada productor deberá evaluar si el incremento en la complejidad del sistema y el mayor riesgo derivado de la intensificación del mismo (aún a niveles muy manejables), amerita el incremental económico esperable.

a. Tecnologías adicionales al paquete tecnológico 3

Uso de evaluaciones genéticas

En la medida que un sistema se intensifica, se hace necesario tener un control más estricto de los procesos que en él se verifican, tal y como refiere el concepto de “ganadería de precisión”. La utilización de reproductores provenientes de un programa de evaluación genética, permite incursionar en este concepto, controlando mediante la selección de padres, aquellos materiales genéticos que se ajustan a las metas u objetivos de selección que un productor defina.

En el caso de sistemas de cría, la mejora genética ha logrado incrementar sensiblemente los pesos de destete de terneros, tanto por la vía directa como por la producción de leche materna. Asimismo, el engorde de las vacas se ha beneficiado con tasas de ganancia mayores y pesos de faena más elevados que son factores determinantes del éxito de la invernada, mediante la mejora genética.

Uso de cruzamientos

Los cruzamientos permiten capturar el beneficio de la genética mediante otro proceso, la explotación del vigor híbrido. La magnitud de este vigor híbrido dependerá de la distancia genética de las razas parentales y posibilidad de mantener este beneficio en mi población dependerá de los esquemas de cruzamiento, de complejidad muy variada.

En sistemas de cría, es usual la cruce entre razas británicas, que permiten combinar caracteres asociados a aspectos reproductivos como precocidad y habilidad materna de ciertas razas, con aspectos relacionados al crecimiento y rendimiento carnicero de otros biotipos.

En el cuadro que se presenta a continuación se muestran los efectos de la inclusión de estas herramientas en el sistema AVANZADO.

Cuadro 15. Sistema AVANZADO e incorporación de evaluaciones genéticas y cruzamientos al mismo.

INDICADORES	Sistema AVANZADO	Sistema AVANZADO + Eval. Gen.	Sistema AVANZADO + Cruzamientos
<i>Producción forraje CN (kgMS/ha/año)</i>	4470	4470	4470
<i>Vacas de cría (entoradas)</i>	319	319	318
<i>Dotación (UG/ha)</i>	0,92	0,92	0,92
<i>Edad de primer entore (meses)</i>	26	26	26
Preñez por categoría (%)			
<i>Vaquillonas</i>	95	95	95
<i>Vacas 2do entore</i>	87	87	87
<i>Vacas adultas</i>	90	90	90
<i>Porcentaje de marcación (%)</i>	81	81	81
Eficiencia (kg ternero dest/vaca ent)	139	143	143
Ventas por categoría (cabezas-kg PV)			
<i>Terneros</i>	128-185	128-190	128-190
<i>Terneras</i>	48-160	48-165	48-165
<i>Vacas de invernada</i>	61-450	61-452	61-452
Producción de Peso Vivo (kg/ha/año)	116	117	116
<i>Producto Bruto (USD/ha/año)</i>	206	208	208
<i>Costos directos (USD/ha/año)</i>	100	102	102
<i>Costo Asesoramiento (USD/ha)</i>	5	5	5
Margen Bruto (USD/ha/año)	101	101	101
<i>Costos fijos (USD/ha/año)</i>	20	20	20
Margen Neto (USD/ha/año)	81	81	81

Los sistemas evaluados presentan mínimas diferencias, básicamente asociadas a una compensación de ingresos levemente superiores por los kilos de ternero destetados, que se compensan con algo más de costos en reproductores y consumo de ración de animales más pesados.

8. ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EN SISTEMAS DE CICLO COMPLETO Y ENGORDE

Una hipótesis inicial para el análisis de estos sistemas, fue que el nivel de partida o base en sistemas que realizan engorde, debería tener niveles de incorporación de tecnología superiores a la situación base de los sistemas de cría. Esta hipótesis, si bien era en cierta forma intuitiva, se fundamenta en que, usualmente se respeta un “camino tecnológico” donde se incorporan etapas o procesos de mayor complejidad, inversión, uso de insumos, etc., solamente cuando se han completado etapas previas. Es decir, un productor difícilmente se embarque en la tarea de engordar novillos o vacas si no tiene afinado el manejo de un rodeo de cría.

La encuesta ganadera permitió corroborar esta hipótesis; en el cuadro 16 se presentan algunos indicadores tecnológicos de los sistemas de cría pura (venta de vacas flacas/invernada), cría con engorde de vacas y ciclo completo.

Cuadro 16. Caracterización e indicadores tecnológicos según orientación productiva

	CRIA	CRIA + ENGORDE VACAS	CICLO COMPLETO
<i>Caracterización</i>			
Número de productores (n)	288	102	230
Superficie promedio (ha)	220	482	542
Índice CONEAT	84	84	95
Dotación animal invierno (UG/ha)	1,07	0,96	1,06
<i>Variables tecnológicas</i>			
Área mejorada (%)	12	18	20
Predios sobre CN exclusivamente (%)	40	15	25
Diag. gestación (% que realiza)	30	53	65
Escala Cond. Corporal (% que usa)	21	33	37
Entore continuo (% que realiza)	47	24	22
Revisación de toros (% que realiza)	36	57	53

Del cuadro se pueden extraer algunas conclusiones interesantes; 1) la importancia numérica de los sistemas de cría y de cría + engorde de vacas, como ya se presentó en el cuadro 2; 2) los sistemas de cría se realizan sobre suelos de menor potencial; 3) una alta carga en sistemas de cría, similar a la del ciclo completo pero se debe tener en cuenta que, 4) área mejorada de la cría sensiblemente inferior a la de ciclo completo.

En lo que refiere a variables tecnológicas, se confirma la hipótesis de que los sistemas de cría se encuentran más rezagados, con menor área mejorada, menor porcentaje que usa la escala de condición corporal, realiza diagnóstico de gestación, revisa toros previo al entore y utiliza una estación de cría definida (entore concentrado).

Habiendo confirmado la hipótesis de trabajo, se plantea la definición de tres niveles en el ciclo completo; el sistema BASE corresponde a un sistema similar al de cría AJUSTADO, es decir un sistema en que se han ordenado los factores de producción mediante un ajuste en la carga y en las medidas de manejo mínimas necesarias para llevar adelante un proceso de cría exitoso, aunque en un marco de mínimo uso de insumos. En este sistema BASE, realizado exclusivamente sobre campo natural, se venden las vacas flacas pero se engordan los novillos a campo en un proceso de baja eficiencia, con venta a frigorífico a un promedio de 40 meses (3,5 años). (ver figura 5)

La implementación del paquete tecnológico 1, permite evolucionar hacia un sistema MEJORADO; plantea la incorporación de un 10% del área en mejoramientos de campo, con lo cual básicamente se reduce la edad de faena de los novillos (29 meses promedio) y se logra retener las vacas de descarte para engordarlas. Asimismo se elevan los indicadores reproductivos de la cría.

El siguiente paquete tecnológico, permite acceder al sistema de ciclo completo avanzado, en donde las pasturas necesarias para lograr sus objetivos productivos son, en este caso praderas de alta producción (13% del área), con lo cual se logra la terminación de los machos a los 25 meses, proceso facilitado por la incorporación del creep feeding que permite destetar terneros con 185 kg de peso vivo. Los indicadores reproductivos se elevan aún más así como los pesos de las terneras destetadas.

A diferencia de los sistemas de cría, y como ya fue descrito, en este caso se parte de un sistema ya ajustado en su funcionamiento por lo cual el primer paquete incorpora desde el inicio, la utilización de algunas tecnologías “duras” o de insumos y por ende determina la necesidad de un desembolso mayor que el considerado para el primer escalón de la cría.

En el cuadro 17 se muestran los resultados de los sistemas de ciclo completo. Se incorpora además un sistema de engorde o invernada (compra de terneros y venta de novillos de 2 años), con un alto % de área de pasturas y suplementación, con el objetivo de poner de manifiesto el potencial productivo del proceso de engorde, especialmente con animales jóvenes.

Cuadro 17. Indicadores del sistema de ciclo completo BASE y evoluciones (modelo 500 ha)

INDICADORES	CC BASE*	CC MEJORADO	CC AVANZADO	INVERNADA
Área Mejorada (%)	0	10	13	40
Tipo pastura implantada	-	Mejoram. de campo	Pradera permanente	Pradera permanente
Vacas de cría (entoradas)	181	216	251	-
Dotación (UG/ha)	0,73	0,84	0,94	1,11
Edad de primer entore (meses)	26	26	26	-
Preñez por categoría (%)				-
Vaquillonas	90	95	95	-
Vacas 2do entore	75	80	87	-
Vacas adultas	78	85	90	-
Porcentaje de marcación (%)	72	77	81	-
Compra terneros (cabezas-kg PV)				473-150
Ventas (cabezas-edad (meses)-kg PV)				
Novillos	58-40-520	74-29-502	92-25-507	438-26-506
Terneras	10-150	23-150	38-160	
Vacas de invernada	46/388	46/450	49/452	
Prod. de P.Vivo (kg/ha/año)	99	122	149	305
Producto Bruto (USD/ha/año)	151	217	266	759
Costos directos (USD/ha/año)	62	87	121	541
Costo Asesoramiento (USD/ha)	-	5	5	10
Margen Bruto (USD/ha/año)	89	125	140	208
Costos fijos (USD/ha/año)	30	40	50	80
Margen Neto (USD/ha/año)	59	85	90	128

* Manejo equivalente a cría AJUSTADO

El sistema BASE ya parte de un manejo ajustado, que le permite niveles de productividad y márgenes interesantes (89 kgPV/ha/año y 59 USD/ha/año de margen neto respectivamente). La incorporación de un porcentaje de área mejorada tras la aplicación del paquete tecnológico 1, permite engordar las vacas descartadas del rodeo y acelerar el engorde de machos, con un importante incremento en los indicadores productivos y económicos.

La mayor productividad en estos sistemas, está explicada por la incorporación de un proceso más eficiente como lo es el engorde, en relación a sus pares comparables en la cría. Efectivamente, la conversión de pasto directamente a carne, determina una eficiencia mucho mayor que cuando esa conversión debe hacerse indirectamente es decir, de pasto a leche y luego a carne, como en el caso de producción de terneros.

Visto desde el otro punto de vista, la ineficiencia relativa de la cría se pone de manifiesto cuando se analiza cómo un sistema que incorpora la tecnología del modelo AVANZADO, cuyo componente de engorde tiene características similares al de la invernada que se muestra en el ejemplo final y que produce 305 kgPV, ve su productividad global sensiblemente disminuida (149 kgPV) por un sistema de cría que, aun siendo avanzado, es relativamente mucho más ineficiente.

9. EMISIONES DE GEI EN SISTEMAS DE INTENSIFICACIÓN VARIABLE

Una de las fuentes más importantes de gases de efecto invernadero (GEI) que se vuelcan a la atmósfera lo constituyen las emisiones de metano (CH_4) de origen entérico de los grandes rumiantes. Si bien hay otras fuentes de emisión como el óxido nitroso (N_2O) provenientes de la orina y heces, los volúmenes emitidos son comparativamente mucho menores.

En el cuadro 18 se detallan las emisiones estimadas de CH_4 entérico para cada uno de los sistemas evaluados. Fueron estimadas en base a las toneladas de materia seca consumidas de los diferentes tipos de alimento de cada sistema; a) forrajes provenientes del campo natural, mejoramientos de campo y praderas implantadas y b) suplementos.

Se presentan los valores totales de CH_4 emitidos por hectárea, los valores transformados en equivalente CO_2 ($\text{kg CH}_4 * 25$), y los valores de CO_2 equivalente por unidad de producto animal producida por sistema.

Cuadro 18. Emisiones de metano y CO_2 equivalente por hectárea y por unidad de producto

<i>Sistema</i>	<i>C-CH_4 (kg/ha)</i>	<i>CO_2 equiv. (kg/ha)</i>	<i>Productividad (kgPV/ha)</i>	<i>CO_2 equiv. (kg/kgPV)</i>
<i>Cría BASE</i>	42,4	1060	58	18,6
<i>Cría AJUSTADO</i>	41,6	1039	93	11,1
<i>Cría MEJORADO</i>	45,2	1130	104	10,9
<i>Cría AVANZADO</i>	46,4	1160	116	10,0
<i>Ciclo Completo BASE</i>	43,9	1098	99	11,1
<i>Ciclo Completo MEJORADO</i>	45,5	1137	122	9,3
<i>Ciclo Completo AVANZADO</i>	49,7	1243	149	8,3
<i>INVERNADA</i>	59,3	1481	305	4,9

Como se observa, en el pasaje a un sistema AJUSTADO partiendo de un sistema BASE determinado por una excesiva dotación animal, las emisiones se reducen levemente aún en valores absolutos, siendo muy significativa su disminución cuando se expresa por unidad de producto animal. En los sistemas siguientes, si bien hay leves incrementos en emisiones totales a consecuencia de mayores cargas, la alta productividad asociada a la incorporación de pasturas artificiales y suplementos de menor potencial de producción de metano, se reducen

sensiblemente. El sistema de *INVERNADA*, con un 40% de praderas de alta digestibilidad y un importante uso de concentrados, emite un 74% menos por kgPV que el sistema BASE.

Un elemento que no se considera en este análisis, es el efecto de las diferentes situaciones simuladas sobre el stock de C del suelo y los niveles de secuestro diferencial de la atmósfera. En este sentido, diversos autores han demostrado que la utilización de intensidades de pastoreo adecuadas determinan un aumento en la tasa de secuestro de carbono del suelo, al promover un incremento en el vigor de la vegetación que compone la pastura, un aumento en la producción de biomasa radicular, mayor entrada de carbono al suelo vía raíces y mayor turnover de las raíces (Schirrmann, 2016, Conant et al., 2001).

En el cuadro 19, extraído de Schirrmann (2016), se presentan resultados de dos años de evaluación a nivel de suelo, dentro de un ensayo de 30 años de manejo de 4 niveles de oferta de forraje (OF) en Rio Grande do Sul, en suelos similares a los del norte de Uruguay. Se muestran resultados de emisiones de N₂O y CH₄ tanto provenientes del suelo como de los animales y stock de C en suelo (ΔC) en relación al sistema de mayor carga (4% OF). Asimismo se presenta el potencial de calentamiento global (PCG) determinado por estas variables, la ganancia de peso vivo de cada sistema (GPV) y en base a ésta se reporta la intensidad en emisiones de gases de efecto invernadero (IEGEI).

Cuadro 19. Resultados de emisiones y stock de carbono en experimento de largo plazo realizado en el sur de Brasil (RS), utilizando 4 ofertas de forraje (Schirrmann, 2016)

Oferta de forraje	N ₂ O			CH ₄		ΔC 0-100 cm	CO ₂ equivalente				GPV	IEGEI
	Suelo	orina	heces	suelo	entérico		N ₂ O	CH ₄	ΔC	PCG		
	---- Kg N ha ⁻¹ año ⁻¹ ----			---- Kg C ha ⁻¹ año ⁻¹ ----			---- Kg CO _{2eq} ha ⁻¹ año ⁻¹ ----				Kg ha ⁻¹ año ⁻¹	PCG/GPV
4%	0.16	0.21	0.03	1.57	53.9	-	183	1849	-	2032 c	57.1	35.6 c
8%	0.26	0.15	0.02	1.86	51.2	-657.1	199	1768	-2409	-442 a*	124.6	-3.5 a
12%	0.15	0.10	0.01	0.98	44.5	-272.8	121	1516	-1003	637 b	95.6	6.7 b
16%	0.21	0.08	0.01	1.72	39.0	-177.3	137	1357	-650	844 b	83.0	10.1 b

*p< 0.01

Como se puede observar, el potencial de calentamiento global (PCG) se reduce en los tratamientos de 8, 12 y 16% de oferta de forraje con respecto al tratamiento de menor oferta (OF) o mayor carga (4%). En el caso del tratamiento de 8% se verifica un balance negativo, es decir que las emisiones de suelo y animales, no sólo son neutralizadas sino que determinan un secuestro neto de C.

10. ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS EN SISTEMAS OVINOS

A. Caracterización de los sistemas

Es sabido que la población ovina ha tenido una disminución drástica en el país desde la década de los 90, cuando el stock ovino alcanzó un récord de 25 millones de cabezas en el año 1991. Actualmente ese valor ronda los 6 millones y medio de animales (2017) y existe confianza en que los buenos valores actuales de lana y carne reviertan este descenso.

La distribución de animales sigue tendencias generales establecidas y similares a lo que ocurre en vacunos, es decir, un importante número de productores pequeños con pocos animales y la mayor concentración de cabezas se verifica en pocos productores de mayor tamaño. La figura 9 presenta información extraída de la EGN y muestra que un 52% de los predios tienen menos de 200 cabezas ovinas (alrededor de 30 unidades ganaderas).

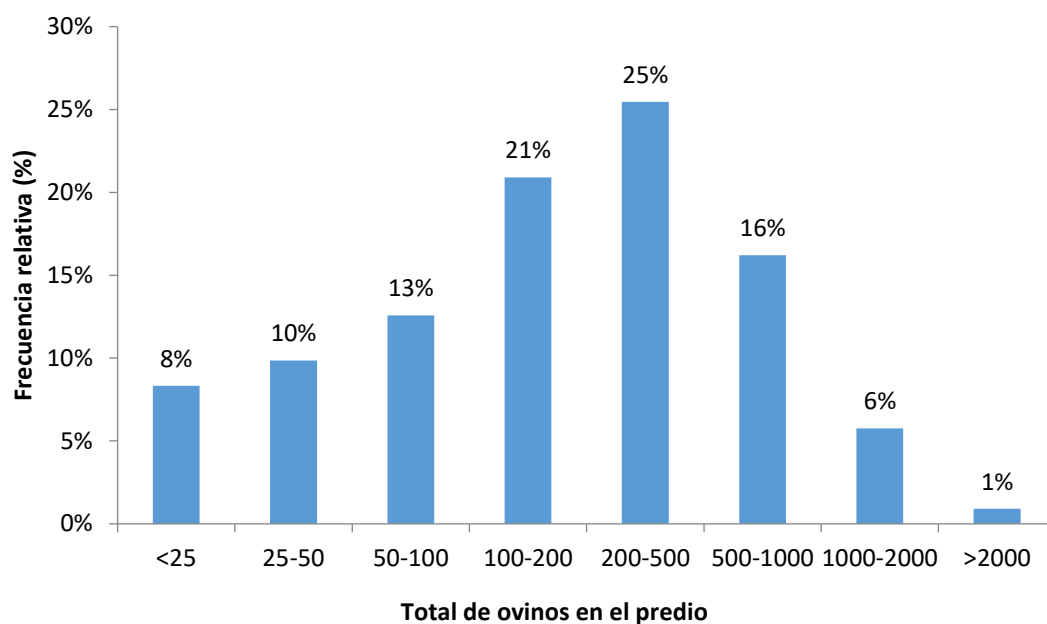


Figura 9. Frecuencia de establecimientos según cantidad de ovinos

Para el análisis de las variables tecnológicas que caracterizan esta producción, se aplicó un filtro a la base de la encuesta, estableciendo como “productores” aquellos que tuvieran más de 40 ovinos totales y más de 0,33 ovinos/ha. El objetivo fue descartar predios que tuvieran un número tan bajo que no sea manejable bajo criterios productivos, así como aquellos que en establecimientos grandes tengan un número muy bajo de animales por hectárea, situación común de uso de ovinos para consumo del productor y empleados del establecimiento, pero que no suele ser manejada con fines productivos.

La base así filtrada representa el 55% del total de la encuesta, es decir que el restante 45% no tiene ovinos o no los tiene a una escala productiva. Por otra parte resulta despreciable el número de predios que tienen ovinos exclusivamente (4).

Con la base de datos así establecida, se presenta una caracterización de los productores ovinos, divididos en familiares chicos y medianos.

Cuadro 20. Caracterización de la producción ovina en productores familiares chicos y medianos de Uruguay

		Chicos	Medianos
Caracterización			
	<i>Nro. de establecimientos</i>	385	99
	<i>Superficie promedio (ha)</i>	301	938
	<i>Total de ovinos</i>	328	865
	<i>Índice CONEAT</i>	84	95
	<i>Dotación animal invierno (UG/ha)</i>	1,10	0,95
	<i>Dotación en predios sobre CN (UG/ha)</i>	1,08	0,89
	<i>Relación Ovino/Bovino</i>	1,71	1,20
	<i>Realiza engorde de alguna categoría (%)</i>	26	43
Variables tecnológicas			
	<i>Área mejorada (%)</i>	13	16
	<i>Predios sobre CN exclusivamente (%)</i>	38	20
	<i>Diagnóstico gestación (% que realiza)</i>	7	9
	<i>Escala condición corporal (% que usa)</i>	58	64
	<i>Revisa carneros preencarnerada (%)</i>	44	60
	<i>Utiliza EPD para compra carneros (%)</i>	9	14
	<i>Carnero con majada todo el año (%)</i>	15	3
<u>Acondicionamiento de lanas</u>			
	<i>Grifa celeste (%)</i>	19	32
	<i>Grifa verde (%)</i>	8	24
	<i>No hace (%)</i>	73	44
	<i>Usa animal de guarda para predadores (%)</i>	1,4	4,8
	<i>Realiza análisis coprológico/Lombritest™ (%)</i>	9	24

En forma similar a lo que acontece en el rubro vacuno, la producción ovina tiene importantes limitantes tecnológicas, especialmente en predios más chicos. Estos productores evidencian una producción de baja escala, en suelos de menor potencial, bajo una alta dotación. Si bien se observa un valor de área mejorada que no es despreciable, es altamente probable que esta área sea utilizada por vacunos; además la carga en los predios que trabajan sobre campo natural exclusivamente es también muy elevada. La proporción de productores que realiza manejos claves en la cría ovina como el uso de la condición corporal, el diagnóstico de gestación, la revisión de carneros previo a la encarnerada o la concentración en el tiempo de ésta, son notoriamente inferiores al grupo de mayor tamaño.

B. Sistema BASE y aplicación de paquetes tecnológicos incrementales

El sistema BASE está planteado como un sistema de cría ovina exclusivamente, basado en la producción del campo natural o con mínima proporción de mejoramientos, utiliza la raza Corriedale la cual es mayoritaria en el país, pero que no permite aprovechar plenamente las características carniceras y reproductivas de una raza carnicera o prolífica, ni los beneficios alcanzables en producción de lana con una raza como la Merino Australiano.

La alta carga no permite un buen manejo de la majada por lo cual los indicadores productivos y reproductivos son bajos, pero a su vez se carece de técnicas mínimas validadas para una producción aceptable. El manejo parasitario es deficiente (no se realizan análisis

coproparasitarios), lo cual causa un retraso importante en la recría de borregos y borregas, lo que determina que estas últimas sólo pueden ser encarneradas luego de cortar los 4 dientes.

El sistema vende borregos luego de esquilados (2º vellón) y no realiza acondicionamiento de lana.

Se propone la aplicación de un paquete tecnológico que incluye:

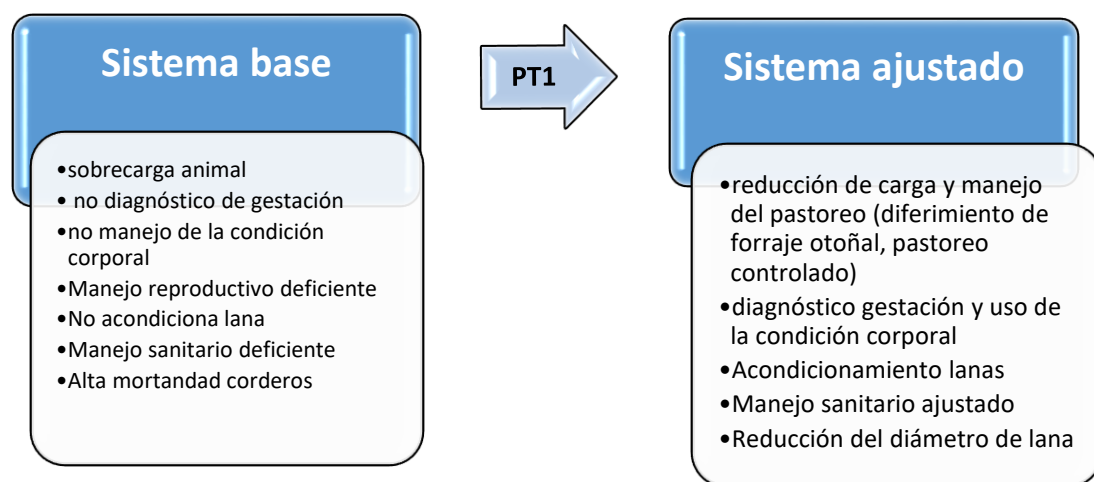


Figura 10. Evolución del Sistema base al Sistema ajustado en la cría ovina

En el cuadro 21 se caracteriza el sistema BASE y se describen sus resultados productivos y económicos para un modelo de 500 ha..

Cuadro 21. Caracterización del sistema ovino BASE y evolución al sistema AJUSTADO (modelo 500 ha).

<i>Variable</i>	<i>Sistema BASE</i>	<i>Sistema AJUSTADO</i>
<i>Ovejas encarneradas (cabezas)</i>	1725	1270
<i>Carga del subsistema ovino (UG/ha)</i>	0,9	0,75
<i>Preñez (%)</i>	75	90
<i>Borregas encarneradas con 2 dientes (%)</i>	0	100
<i>Mortalidad neonatal corderos/as (%)</i>	25	15
<i>Mortalidad corderos posdestete (%)</i>	10	5
<i>Prod. carne equivalente (kg/ha/año)</i>	104	107
<i>Producto Bruto carne (USD/ha)</i>	88	96
<i>Producto Bruto lana (USD/ha)</i>	47	45
<i>Producto Bruto total (USD/ha)</i>	135	142
<i>Costos totales (USD/ha)</i>	117	100
<i>Margen Neto (UDS/ha)</i>	19	42

El sistema BASE, encarnera un número muy importante de ovejas, pero los bajos indicadores productivos y reproductivos, fruto del sobrepastoreo, el deficiente manejo de pasturas y animales y la baja valorización de la lana, determina, aún con buena productividad (fruto de la dotación) un bajo ingreso.

La reducción en la carga y el ajuste en el pastoreo, determina una mejor recría de las hembras, con lo cual se logran encarnerar las borregas fácilmente con 2 dientes. La mejora en la condición de las ovejas mejora la tasa de preñez y la sobrevivencia de corderos (además se incorporan animales de guarda). El manejo por condición corporal y la clasificación y posterior manejo diferencial de animales gestantes y fallados gracias al diagnóstico de gestación, son herramientas complementarias para el logro de los objetivos presentados. La sanidad en base a análisis coprológicos y test de resistencia a grupos químicos antihelmínticos, mejoran el efecto de las dosificaciones y reducen los costos. Finalmente, la realización de acondicionamiento de lana mejora los precios recibidos por este producto.

Como resultado, si bien la productividad por unidad de superficie sube muy levemente (por descenso de carga), logra un sistema más estable, eficiente y los ingresos se duplican.

Especialización ovina

Luego de haber logrado un ajuste general del sistema, alcanzando una mayor estabilidad tanto productiva como económica, la vía para incrementar la productividad ovina pasa por apuntar hacia una especialización; hacia la producción de carne o hacia las lanas finas, que han logrado un mercado de muy buenos precios en los últimos años (ver figura 5).

En el primer caso el foco es lograr altas tasas reproductivas con razas prolíficas y capitalizar el producto en corderos para el operativo de cordero pesado. En este caso es recomendable apuntar a razas carniceras, lo cual implica renunciar a la producción de lana. El éxito de este sistema se basa en el uso de pasturas mejoradas para el engorde de corderos.

En el caso de optar por la especialización lanera, es recomendable derivar hacia la raza Merino Australiano, mediante compra de reproductores o majadas adquiridas en el mercado. Este sistema se adapta más a regiones como el Basalto, ya que no se requiere estrictamente el uso de pasturas intensivas.

En el cuadro 22 se presentan dos sistemas especializados, en carne y lana respectivamente con sus indicadores productivos y económicos.

Cuadro 22. Sistemas especializados ovinos (carnicero y lana fina). Indicadores productivos y económicos (modelo 500 ha)

<i>Variable</i>	<i>Sistema carnicero</i>	<i>Sistema lana fina</i>
<i>Ovejas encarneradas (cabezas)</i>	1300	984
<i>Carga del subsistema ovino (UG/ha)</i>	1	0,8
<i>Preñez (%)</i>	140	90
<i>Borregas encarneradas con 2 dientes (%)</i>	100	100
<i>Mortalidad neonatal corderos/as (%)</i>	10	15
<i>Mortalidad corderos posdestete (%)</i>	5	8
<i>Diámetro lana (μ)</i>	36	20
<i>Prod. carne equivalente (kg/ha/año)</i>	183	91
<i>Producto Bruto carne (USD/ha)</i>	216	75
<i>Producto Bruto lana (USD/ha)</i>	21	137
<i>Producto Bruto total (USD/ha)</i>	237	212
<i>Costos totales (USD/ha)</i>	150	101
<i>Margen Neto (USD/ha)</i>	87	111

El sistema “carnicero” enfocado fuertemente hacia la producción de cordero pesado, apuesta fuertemente a la producción de carne con una alta eficiencia reproductiva, mientras que la producción de lana es notoriamente marginal.

En el caso del sistema lanero, el ingreso importante viene por la producción de lanas finas que se comercializan a buenos precios en la actualidad. De cualquier manera, hay un aporte importante a la productividad global del sistema proveniente de la carne producida en base a capones y ovejas de refugio.

Es interesante notar que en el sistema carnicero se logra un ingreso neto sustancialmente menor con una producción de carne equivalente que duplica la del sistema lanero.

12. SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

- El procesamiento de los datos de la EGN 2016 muestra bajos niveles de aplicación tecnológica en particular para los productores de menor tamaño y aquellos que se dedican a la cría vacuna. Un programa de desarrollo enfocado en la incorporación tecnológica sin duda debería hacer foco en esta franja.

Cualquier programa en este sentido debería igualmente tener en cuenta que posiblemente existen otros múltiples factores además de aspectos financieros, económicos y de gestión que han derivado en estos bajos niveles de adopción tecnológica en los emprendimientos agropecuarios de este tipo.

- Es importante tomar en cuenta que estos productores de menor escala y con recursos limitados no siempre responden a la lógica de “maximización del retorno económico”. En general opera en mayor medida la lógica basada en la disponibilidad de activos fácilmente realizables y el logro de flujos de caja positivos que permitan afrontar los casos cotidianos y extraordinarios de la familia. Esto genera una fuerte tendencia hacia la identificación del incremento patrimonial en ganado como un signo de seguridad y de buen funcionamiento del negocio. Esto se releja claramente en la carga excesiva en relación a los recursos con que cuentan los establecimientos.
- En este sentido y tomando en cuenta que buena parte de la implementación del Paquete Tecnológico 1 (Sistema Ajustado) para la cría vacuna está basado en la necesaria reducción de carga de estos predios, deberá elaborarse una estrategia que permita a los productores visualizar los beneficios de la propuesta en el mediano y largo plazo. Esta deberá basarse no solo en mostrar los resultados económicos esperados y los argumentos técnicos involucrados, sino contar con referentes con experiencia y cercanía al productor que den la confianza necesaria para poder generar un tránsito hacia esta propuesta. De otra forma el productor tenderá a ver esto como una descapitalización y empobrecimiento familiar.
- Tal como se plantea en el documento es importante que se aborde el proceso de incorporación de tecnología como un “camino tecnológico” que tiene en sí mismo una secuencia lógica, que necesita ser recorrido en forma paulatina y con una visión del sistema en su conjunto evitando caminos parciales que generen desajustes en ciertos aspectos en

tanto se presta atención a otros. Se destaca el impacto económico que se logra con estos primeros escalones cuando se parte de productores muy rezagados tecnológicamente.

- Los paquetes incrementales propuestos fueron pensados de manera que sean aplicados a partir del nivel tecnológico en el cual se encuentra el productor. El técnico asesor deberá identificar en base a la estructura productiva, los resultados históricos obtenidos y las prácticas del productor, cuál es el punto de partida más adecuado y que mejor condice con los paquetes y trayectorias descriptos. Esto ordenará de alguna forma las futuras acciones y elementos a desarrollar.
- La mayoría de las prácticas que se han elegido para incluir en los Paquetes Tecnológicos Incrementales, tanto de vacunos como de ovinos, constituyen tecnologías de proceso y en general imponen escaso o nulo costo financiero. Su mayor dificultad radica en contar con el conocimiento y el “know how” para su implementación. En este sentido es importante tener en cuenta la necesidad de dotar a los productores que se involucren en el proceso, además del apoyo técnico, de la capacitación indispensable para recorrer este camino de cambio.

Particularmente este tipo de productores suele responder de mejor manera al estímulo y aprendizaje proveniente de sus pares y de productores líderes que puedan, con asistencia de expertos, transmitir su experiencia en la aplicación de los paquetes propuestos. Cabe aquí incorporar y evaluar ideas como la de predios demostrativos, foco o piloto por región que agrupen a cierta cantidad de productores socios en su seguimiento y evaluación.

- Para estos productores más chicos aun cuando las inversiones necesarias para facilitar la implementación de mejores tecnologías no representan montos elevados, el peso de los costos de amortización, reparación y mantenimiento en relación a la superficie de los predios puede ser significativa. La mayoría de estos productores necesitará algún nivel de inversiones tendiente a la adquisición de activos con los que no cuenta o en su defecto la actualización de los que están en el predio. En este sentido deberá pensarse en algún plan que establezca para aquellos productores que estén afines a embarcarse en la propuesta, la necesidad de contar con un nivel de infraestructura mínima que asegure la implementación de los paquetes propuestos. Seguramente para esto será necesario establecer algún mecanismo de ayuda para la adquisición de estos activos y que permita minimizar su costo de financiamiento.
- Con respecto al tipo de productor que se proyecte hacer foco, es importante tener presente que si se apunta a explotaciones de muy pequeña escala, se podrá aspirar a un alto impacto social, pero no deberían esperarse movimientos importantes en los niveles de productividad globales del país al intervenir en esta franja. En contrapartida, la transformación que se pudiera efectuar en productores medianos (igualmente en situación de rezago tecnológico) tendrá un impacto productivo mayor, y eventualmente significativo, en los niveles productivos del país, pero no supondrá un cambio relevante desde el punto de vista social.
- La asistencia técnica deberá ser claramente el punto focal de la estrategia para el proyecto que se elabore para implementar estas propuestas. En este sentido la transferencia y difusión de tecnologías serán también un elemento central. Es muy importante tomar en cuenta una clara definición del perfil de los profesionales que se contraten, prever instancias de capacitación de estos técnicos, e involucrar a otros profesionales que puedan colaborar

con la motivación e identificación de productores y técnicos, acorde con el proyecto y sus metas.

Paralelamente debe preverse una estructura de gobernanza y liderazgo que permita establecer y asesorar en mecanismos y metodologías que faciliten y potencien la tarea de los profesionales de campo.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Berretta, E.J.; Bemhaja, M. Producción estacional de comunidades naturales sobre suelos de Basalto en la Unidad Queguay Chico PASTURAS In: BERRETTA, E.J. (Ed.). Seminario de actualización en tecnologías para basalto. INIA Tacuarembó, 3-4 diciembre 1998. Montevideo (Uruguay): INIA, 1998. p. 11-20 (INIA Serie Técnica ; 102) INIA Tacuarembó
- Instituto Plan Agropecuario. 2011. Manejo del rodeo de cría sobre campo natural. ISBN 978-9974-7603-2-5. 79 pág.
- Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL). Ovinos Notas Prácticas. (<https://www.sul.org.uy/sitio/Ovinos-Notas-Prácticas>)
- Soares de Lima, J.M. Modelo bioeconómico para la evaluación del impacto de la genética y otras variables sobre la cadena cárnica vacuna en Uruguay: Tesis doctoral. Valencia (España): Universidad Politécnica de Valencia, 2009. 240 p.
- Shirmann, J. 2016. Balanço de carbono e emissão de gases de efeito estufa em campo nativo do bioma pampa. Tesis de doctorado. Universidad Federal de Rio Grande do Sul, 92 pág.

ANEXO 1

A. Tecnologías para sistemas de cría bovina

1. ENTORE TEMPRANO

OBJETIVO

Los objetivos de este entore son tres: 1) lograr un alto porcentaje de preñez y temprana en el primer entore; 2) reducir al mínimo las pérdidas de vacas y terneros al parto y destetar terneros de buen peso vivo; 3) lograr un alto porcentaje de preñez al segundo entore.

DESCRIPCIÓN

Un concepto importante es que las hembras deben tener ganancias de peso moderadas en sus dos primeros inviernos de vida, para alcanzar un comportamiento reproductivo adecuado a los dos años, que les permita preñarse y mantener un buen desempeño posterior como vientres dentro del rodeo.

En ese contexto, serían recomendables ganancias de peso mínimas de 20 kg durante la estación invernal en los dos primeros años de vida (como ternera y como vaquillona de sobreaño) para asegurar un buen desempeño.

MEDIDAS A REALIZAR

¿Qué medidas aplicar para aumentar el peso al destete?

Existen diferentes alternativas para aumentar el peso al destete: tener una parición concentrada, con al menos un 70% de los terneros nacidos como cabeza de parición, aumentar la disponibilidad de forraje del par vaca-ternero aplicando una alimentación diferencial al ternero o creep feeding. Estas alternativas son además acumulativas, por lo que su aplicación conjunta lleva a lograr importantes aumentos en el peso vivo de los terneros al destete.

Por ejemplo, terneros hijos de vacas multíparas pastoreando a una alta oferta de forraje y que reciben suplementación diferencial (creep feeding) pueden superar en más de 30 kg al destete a aquellos que no reciben creep feeding y pastorean junto a sus madres a una baja oferta de forraje.

¿Cómo realizar la recría intensiva de las vaquillonas?

En terneras Hereford, el creep feeding aplicado desde los 2 a los 5 meses, no solamente afecta el peso al destete, sino que tiene efectos sobre la edad a la pubertad y la preñez al primer servicio de las vaquillonas. Cuanto mayor es el peso al destete, menores son las ganancias de peso requeridas para alcanzar 300-320 kg de peso al primer entore. Alcanzando pesos al destete de 180 kg en marzo, y pensando en un entore de mediados de noviembre con 300 kg, las terneras deben ganar 120 kg en un período de 225 días, objetivo que se logra con ganancias de 550 g/animal/día. Estas tasas de ganancia pueden lograrse pastoreando verdeos asociados a suplementación durante los meses invernales. Utilizando avena o raigrás al 6% de asignación de forraje (6 kg materia seca/100 kg de peso vivo) y suplemento (por ejemplo: afrechillo de trigo al 1% del peso vivo), estos objetivos son fácilmente alcanzables.

¿COMO IMPACTA ESTA MEDIDA EN EL SISTEMA?

El entore temprano tiene un impacto económico y productivo dentro del predio, ya que elimina las categorías improductivas y aumenta el número de terneros nacidos a lo largo de la vida reproductiva de la vaca.

BIBLIOGRAFÍA

- [Desafíos del entore de 14 meses](#). Montevideo, UY: INIA, 2016. p. 6-9 (Revista INIA; 44)
- INIA (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA) Desafíos del entore de 14 meses. Sistema Ganadero Extensivo. Montevideo (UY): INIA, 2018. 3 p. (Ficha Técnica; 4)
- VIÑOLES, C.; GIORELLO, D.; SOARES DE LIMA, J.M.; MONTOSI, F. [Desafíos del entore de 13-15 meses en la raza Braford en areniscas: la experiencia del INIA](#). Anuario Braford y Cebú, 2013, p. 22-28

2. MANEJO DE CONDICIÓN CORPORAL (CC)

OBJETIVO

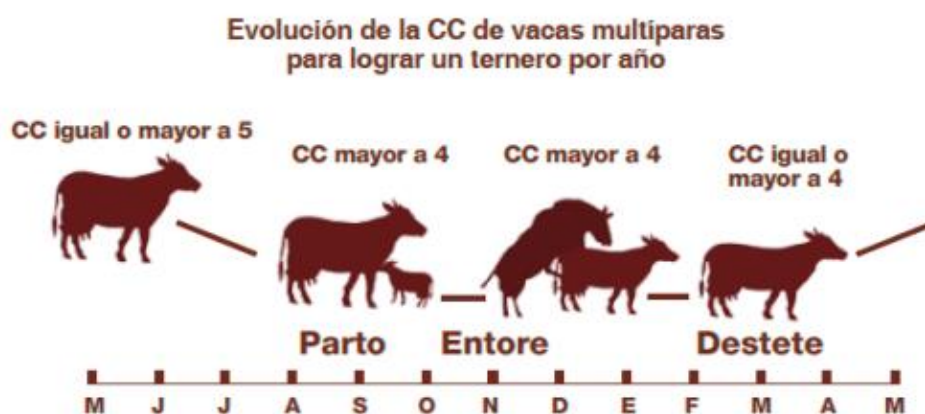
Para manejar el rodeo de cría se debe conocer los requerimientos nutricionales de las distintas categorías que lo componen. De esa forma se puede priorizar aquellas categorías con mayores necesidades, de acuerdo con el momento, brindándoles una alimentación diferenciada. Una herramienta útil para ese manejo diferenciado es el uso de la escala de condición corporal (CC). Se trata de un método subjetivo de estimación de las reservas corporales del animal, es decir, de la cantidad de energía que se almacena como músculo y grasa, según una escala visual estandarizada.

DESCRIPCIÓN

El uso de esta escala permite separar animales en diferentes lotes, pudiendo en consecuencia asignarles forraje (en cantidad y calidad) de acuerdo con sus requerimientos. Es decir que permite la posibilidad de asignar de manera diferencial un recurso escaso, como es la pastura, priorizando aquellos animales que tengan una mayor respuesta. Las principales ventajas del uso de la escala de CC es que no se requiere de equipamiento especial para medir el estado de los animales, es fácil de aprender y usar. La CC de los animales varía durante el año de acuerdo con la alimentación disponible y su estado fisiológico, por lo que requiere monitorearse con cierta frecuencia.

MEDIDAS A REALIZAR

Comienzo de invierno: Una condición deseable sería entrar al invierno con una CC de 5 en vacas adultas y 6 en vacas de primer entore. En esta situación los animales pueden perder 1 punto de CC (aproximadamente 20 a 30 kg) durante el invierno sin comprometer su performance reproductiva. Esto se puede conseguir en un campo natural con 4 a 5 cm de altura, como mínimo.



IMPACTOS

La condición corporal de la vaca al parto afecta el porcentaje de preñez y la duración del anestro posparto. Afectando de esta manera la tasa de preñez esperable al siguiente entore. Si las vacas paren con CC de 4, es esperable alrededor de 75% de preñez, mientras que las vaquillonas de primer parto deben tener una CC de 5 para lograr indicadores similares.

BIBLIOGRAFÍA

- SARAVIA, A.; CÉSAR, D.; MONTES, E.; TARANTO, V.; PEREIRA, M. [Manejo del rodeo de cría sobre campo natural](#). Montevideo (Uruguay): Instituto Plan Agropecuario, 2011. 78 p. Editores: Guaymirán Boné; Ana Perugorría.
- FIGURINA, G.; BRITO, G.; DEL CAMPO, M. [Condición corporal en el manejo del rodeo de cría: puede transformarse, a corto plazo, en una excelente herramienta](#). El País Agropecuario, 1995, v. 1, no. 5, p. 23-25.

3. MANEJO DE LA CC PREVIO AL ENTORE

OBJETIVO

Clasificar animales por fecha o momento de parto y dar un manejo alimenticio diferencial por lotes, así como también analizar medidas post parto diferentes.

DESCRIPCIÓN

Una de las tareas más importantes durante el periodo de parición es clasificar las vacas con cría al pie según su estado de condición corporal. En el caso de las vacas adultas, se deben armar al menos tres lotes, con animales en estado nutricional similar, para definir estrategias para cada una de ellas ante el próximo entore.

MEDIDAS A REALIZAR

Vacas con condición corporal 4 o más:

Se deberían destinar con sus crías a campos con una disponibilidad media de forraje, con el fin de que simplemente mantengan estado al comienzo y durante el entore. Con esa medida podremos esperar un porcentaje de preñez del 80% o más.

Vacas paridas que presenten condición corporal entre 3,5 y 4:

Es conveniente llevarlas con sus terneros a potreros con buena disponibilidad de pastura. Es probable que al comienzo del entore se deba realizar el destete temporario, aplicando tablilla nasal durante 11 días, a aquellos terneros que tengan entre 45 y 50 días y pesen como mínimo 60 kilos.

Vacas que presenten condición corporal menor a 3,5:

Para vacas en esta condición, se debe prever un nivel de alimentación muy bueno, para que recuperen estado. Algunas alternativas: campos naturales con baja carga y pocos ovinos o el uso de mejoramientos extensivos. Sin embargo, es posible que se necesiten acciones complementarias, por ejemplo, la realización del diagnóstico de actividad ovárica para definir otro tipo de medidas, como el destete precoz de los terneros.

Vacas de segundo entore:

Para que las vacas de segundo entore tengan un adecuado comportamiento reproductivo deben presentar estados corporales superiores en un punto al de las vacas multíparas en todo momento del año.

Si el objetivo es que las vacas adultas lleguen con una condición corporal de 4 al parto y al comienzo del entore para lograr una adecuada preñez, con esta categoría de segundo entore la condición corporal debería ser de 5. Esto es porque además de producir leche, continúan el crecimiento, por lo que los requerimientos aumentan en forma considerable.

Estas consideraciones en el plano nutritivo, diferenciando las necesidades de las distintas categorías, se debe acompañar con un especial cuidado en la parte sanitaria, atendiendo problemas de parásitos gastrointestinales y enfermedades infecciosas.

IMPACTO

La condición corporal al parto, está directamente relacionada con la performance reproductiva de la vaca. Dicha relación está determinada principalmente por el balance energético positivo o negativo al inicio del entore. Vacas en CC de 4 puntos, con niveles altos de alimentación posparto manifiestan el primer celo antes de los 40 días, mientras que con niveles bajos de alimentación posparto, el primer celo ocurre en el entorno de los 70 días.

En cambio, en vacas con condición corporal superiores a 6 puntos, la alimentación posparto no tiene influencia en la aparición del primer celo.

BIBLIOGRAFIA

- QUINTANS, G. [Control del amamantamiento](#) Revista INIA, 2005, no. 5, p. 9-11
- TARANTO, V. [La condición corporal en el manejo de la vaca de cría: período posparto-entore.](#) Montevideo (Uruguay): Plan Agropecuario, 2011. 14 p.

4. DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN

OBJETIVO

Detectar eficientemente, en forma segura y oportuna el plantel de vacas preñadas y aquellas vacías con el fin de generar manejos productivos y económicos diferenciales para cada una de esas categorías. El objetivo es rentabilizar el sistema productivo diferenciando en forma temprana el manejo productivo y la finalidad económica del rodeo diferenciando las categorías de vacas preñadas y vacas vacías con destino a su venta (gorda o flaca).

DESCRIPCIÓN

Diagnóstico realizado con ecógrafo o por tacto rectal para clasificar las vacas en preñadas y vacías, y con este dato manejarlas de manera diferente en función de requerimientos contrastantes, para obtener mejores resultados.

Realizar el diagnóstico de gestación implica diagnosticar que vacas están preñadas y aquellas que si bien fueron sometidas al proceso de entore por diversas razones no se preñaron. Luego de este diagnóstico, si la vaca está preñada, el producto de la misma será un ternero destetado, aproximadamente un año después. Implícitamente, esta preñez también determina que la vaca se mantiene en el rodeo de cría. Por el contrario, si la vaca se detecta vacía, se transformará en un producto de venta, el cual podrá ser comercializado inmediatamente como vaca de invernada o eventualmente destinarse a engorde dependiendo de los recursos forrajeros y de la estrategia comercial del predio.

En un rodeo estable, el hecho de que esta vaca salga del sistema de cría implica que debe ser reemplazada por otra hembra, para mantener el número de vientres del rodeo. De esta forma tenemos una máquina de producción (la vaca de cría) que genera dos productos de venta diferentes. Si una vaca se preña, produce un ternero, pero deja de generar una vaca para venta y, si la vaca falla, generará un determinado volumen de kilos de peso vivo para la venta en el corto plazo (flaca o gorda), pero se obtiene un ternero menos y necesariamente debe retenerse una hembra para sustituir el animal descartado del rodeo de cría.

Considerando el sistema de producción como un todo, lo que tenemos en realidad es un rodeo con una proporción que se preña y otra que no lo hace. Es así que un rodeo de cría genera en forma complementaria dos productos diferentes (terneros/as y vacas de descarte) pero ambos relevantes, tanto desde el punto de vista físico como económico.

MEDIDAS A REALIZAR

La técnica más extendida es la realización de tactos aunque actualmente se realiza también con un mayor grado de certeza el diagnóstico por ecografías.

IMPACTO

Venta de animales de descarte en forma oportuna de acuerdo con estrategia comercial de la empresa. “Renta financiera” (periodo de espera) y mejor colocación del ganado.

BIBLIOGRAFÍA

- SOARES DE LIMA, J.M.; MONTOSI, F. [Entendiendo la lógica productiva y económica de la cría vacuna en Uruguay: Análisis del efecto de la tasa de preñez sobre el ingreso de los sistemas de cría](#). El País Agropecuario, 2016, v. 22, no. 260, p.22-24.RAFÍA

- SOARES DE LIMA, J.M.; MONTOSI, F. Entendiendo la lógica productiva y económica de la cría vacuna en Uruguay: análisis de la tasa de preñez sobre el ingreso. Revista INIA Uruguay, 2016, no.47, p. 7-12. (Revista INIA; 47
- GÓMEZ MILLER, R.; FERREIRA, G.; ALBIN, A. (Ed.). Caracterización de los sistemas de producción familiar en el área de alrededores de Tacuarembó Montevideo (UY): INIA, 2011. 76 p. (INIA Serie Técnica; 195

5. DESTETE TEMPORARIO

OBJETIVO

A través del destete temporario de los terneros se busca mejora el índice de preñez en el entore siguiente al destete mejorando la eficiencia reproductiva del rodeo de cría.

DESCRIPCIÓN

El destete temporario es una técnica segura, contemplando la edad y peso de los terneros y el estado corporal de las vacas, y está ampliamente validada. Consiste en la aplicación de una tablilla nasal al ternero que está al pie de su madre para impedirle mamar.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Debe aplicarse una tablilla nasal al ternero al pie de su madre impidiéndole mamar. Esta tablilla se mantiene durante 11 a 14 días. El entablillado debe realizarse al menos entre 30-40 días antes de que concluya el entore, ya que su efecto no es inmediato. Las vacas pueden demorar entre 10 y 25 días en reiniciar su actividad sexual luego de ejecutado el destete temporario, lo que depende de factores tales como su estado corporal y los días transcurridos desde el parto, entre otros. No se recomienda en vacas en baja condición corporal (debajo de 3), las que requieren otro tipo de medidas. Es recomendable que los terneros tengan al menos 60 días de edad y pesen al menos 60 kg al momento de colocarles las tablillas. Es común que algunas tablillas se caigan, por lo que se recomienda recorrer el rodeo para ver las necesidades de reponerlas. Las mayores caídas suceden en las mangas, por lo que es conveniente ir largando los terneros al campo en lotes una vez colocadas las tablillas. Es importante atender aspectos sanitarios, ya que el cambio de alimentación en los terneros puede inducir problemas de parasitosis gastrointestinal. Al momento de sacarles la tablilla, los terneros continúan mamando sin problemas.

IMPACTO

Es una técnica que da muy buenos resultados en vacas en moderada condición corporal (CC): entre 3,5 y 4. Al momento del destete definitivo, los terneros a los que se colocó tablilla, en algunos casos, pueden pesar entre 5 y 10 % menos que aquellos terneros que no se entablillaron (aproximadamente entre 8 y 15 kg). Los aumentos en porcentaje de preñez, dependiendo de varios factores, pueden situarse entre 10 y 30 %. A su vez, la aplicación de destete temporario adelanta la aparición de celos, adelantando de esa forma la preñez del rodeo.

BIBLIOGRAFÍA

- QUINTANS, G. [Manejo del rodeo de cría: destete temporario con tablilla nasal](#) Montevideo (UY): INIA, 2008. 2 p. (Cartilla; 3)
- QUINTANS, G. [Control del amamantamiento](#) Revista INIA, 2005, no. 5, p. 9-11
- SIMEONE, A. [Destete temporario, destete precoz y comportamiento reproductivo en vacas de cría en Uruguay](#)In: QUINTANS, G. (Ed.). Estrategia para acortar el anestro posparto en vacas de carne. Montevideo (Uruguay): INIA, 2000. p. 35-39 (INIA Serie Técnica ; 108)

6. DESTETE PRECOZ

OBJETIVO

Al separar al ternero de la vaca, esta disminuye sus requerimientos lo que le permite una rápida mejora en su estado. Además, al suprimir el efecto inhibitorio que tiene el amamantamiento sobre la ovulación, las vacas quedan en condiciones de presentar celos en un periodo relativamente breve

DESCRIPCIÓN

El destete precoz consiste en la separación definitiva del ternero de la vaca a una edad tal en la que el ternero no vea afectado su desarrollo.

El destete precoz puede usarse tanto para mejorar la preñez como para acelerar el engorde de vacas. Cuando a una vaca se le quita el ternero, sus requerimientos bajan en un 15 a 20 %, lo que les permite mejorar rápidamente el estado y comenzar a presentar celos en pocos días.

Es recomendable hacerlo en vacas de primera cría, en vacas adultas de bajo estado corporal (menor a 3,5), en vacas paridas muy tarde o que están en anestro profundo durante el entore. Se requiere que los terneros tengan al menos 2 meses de edad y un peso mínimo de 70 kilos para que se adapten a la nueva alimentación que sustituye a la leche. Se debe realizar al menos 30 días antes de que concluya el entore para que tenga efecto.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Etapas de corral: Al separarlos de sus madres los terneros se llevan a un corral. Esta etapa dura aproximadamente 10 días y en ella los animales son alimentados con una ración con 18 % de proteína. La cantidad de ración se debe ir aumentando paulatinamente (desde el día 1 al 10) hasta llegar a un consumo de 1 kg diario por animal. El agregado de fardos de calidad en la dieta ayuda en esta etapa. Se debe dar a razón de 500 gramos de fardo por día por ternero. Otro aspecto fundamental es la atención sanitaria de los terneros destetados, ya que pueden padecer un descenso en sus defensas debido al estrés por la separación de su madre y al cambio de alimentación.

Se deben atender los problemas de queratoconjuntivitis, diarreas, clostridiosis y parasitosis, por lo que se recomienda vacunar a los terneros al pie de la madre contra queratoconjuntivitis y clostridiosis (aproximadamente 21 días antes de hacer el destete) y revacunarlos (2ª dosis) antes de realizar el mismo. ¿Es posible aplicar todas estas vacunas al mismo tiempo? Si, para las vacunas inactivadas (Clostridiosis, Neumoenteritis, Queratoconjuntivitis).

Es recomendable espaciar en el tiempo la aplicación de la vacuna de Carbunco, ya que como es una vacuna viva, puede ocasionar un leve aumento de la temperatura pudiendo interferir en la respuesta inmunitaria a los otros antígenos. El cuidado de la sanidad es muy importante ya que se trabaja con animales que no tienen un sistema inmunitario totalmente desarrollado, que sufren un estrés importante al ser sometidos a este manejo y, además, en la etapa de corral están en estrecho contacto, aumentando las posibilidades de contagio. Una vez concluida la etapa de corral, los terneros deben realizar un periodo de adaptación con una alimentación mixta con la ingesta de ración y pasturas.

Etapas de campo: Una vez finalizada la etapa de corral, los terneros se llevan al campo, donde se les continúa dando ración, por un periodo que depende del peso de los animales y de la pastura ofrecida. Ese periodo es normalmente de entre 90 y 100 días La cantidad de ración a suministrar

va desde 1 a 1,5% del peso vivo de los animales por día y es conveniente ofrecerla siempre a la misma hora. Debe suministrarse ración balanceada con al menos 16 % de proteína.

IMPACTO

El momento en que se deja de suministrar ración depende de la disponibilidad y calidad de la pastura que se tenga para los terneros. El mayor impacto en la aplicación de destete precoz se logra con: vacas de segundo entore, vacas con una condición corporal cercana a 3 y vacas cola de parición. En estos casos los aumentos de preñez esperados oscilan entre 30 y 70 puntos porcentuales.

Se debe pensar en suplementar al 1% de PV por día de ración. Si se busca vender un ternero más pesado se puede aumentar esa cifra. Costo: 30 kg ración iniciación + 60 kg ración terneros. El suministro de ración no se debe cortar abruptamente, sino que se debe reducir en forma gradual. El destete precoz se considera finalizado cuando el ternero llega a los 130 kg de peso, luego se continúa con el manejo normal de esta categoría.

El peso de los terneros a los que se realiza destete precoz suele ser 10 kg menor al de los terneros que permanecieron al pie de la madre, por lo que esta técnica puede ser más interesante para un productor de ciclo completo que para el productor que vende terneros en otoño. En cambio, se puede esperar una diferencia apreciable en el peso de las vacas en otoño. El entrar al invierno con vacas preñadas en buen estado es una gran ventaja y sobre todo en vacas de última cría.

BIBLIOGRAFÍA

- INIA FICHA TÉCNICA 17 – Destete precoz: consideraciones generales.
- INIA FICHA TÉCNICA 21 – Destete precoz: Infraestructura y alimentación.

7. CRUZAMIENTOS

OBJETIVO

Realizar y manejar rodeos de cruzamientos busca mejorar la eficiencia reproductiva, el crecimiento pre y post destete, el peso y edad a la faena, manteniendo características de las reses de animales puros de razas británicas y cruza de éstas con razas europeas continentales.

DESCRIPCIÓN

Es una tecnología de manejo del ganado y la genética que radica en cruzar razas tanto británicas como con razas europeas continentales (inclusión de toros de otras razas) buscando tomar de la crza mayores fortalezas productivas. Involucra un adecuado manejo del rodeo y en general manejar rodeos puros y cruza al mismo tiempo para a lo largo del tiempo siempre encuadrar a las cruza acorde a un manejo sostenible del rodeo, minimizando los aspectos negativos que puedan sobrevenir.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Capacidad de manejo y de gestión de los rodeos y de la genética introducida acorde al plantel con el que se cuenta, la condición de las hembras y la estrategia productiva. Además, requiere una buena gestión de los potreros, del manejo del ganado y la carga animal.

IMPACTO

Dificultades al parto y sobrevivencia perinatal

El número de orden y/o edad de las madres al parto, el peso de los terneros al nacer y el ancho de encuentro de los temeros, han demostrado afectar la frecuencia de distocias y la sobrevivencia de los terneros durante las primeras 36 horas de vida. La distocia estuvo positivamente correlacionada con el peso al nacer y con una medida de ancho de encuentro de los terneros, y negativamente correlacionada con el peso de las vacas al parto y con la dimensión pélvica de las madres. Los temeros producto de partos distócicos tuvo menor sobrevivencia en las primeras 36 horas de vida.

Peso al nacer

Al nacer, los temeros cruza de "La Estanzuela" (Scarsi et al., 1969, 1973) fueron un 11 % ($P < 0.01$) más pesados que los puros. Diferencias similares se encontraron en el experimento conducido, en Salto, y en estancias cooperadoras. El peso al nacer varió entre las razas de vacas estudiadas, incluyendo vacas cruza.

Peso al destete

El análisis de los pesos al destete de los temeros criados en "La Estanzuela" (Scarsi et al., 1973) mostró que la principal fuente de variación fue la raza de la madre, siguiendo por orden de importancia, año de nacimiento, edad de la madre al parto, sexo del ternero y raza del padre. Sobre 856 temeros, el peso al destete (210 días) fue 192 kg para los hijos de vacas cruza Hereford x Limousin, y 171 kg para los de vacas Hereford. Observaciones obtenidas durante dos años en tres establecimientos cooperadores (Scarsi y Méndez, 1974), indicaron que la raza del padre afectó significativamente ($P < 0.01$) el peso al destete.

Performance post-destete

Madalena (1973) informó que los pesos de terneros hijos de vacas Hereford y de toros Charoláis, Marchigiana y Chiana fueron superiores en un 11 % al destete, y en 16% a los 15 meses de edad con respecto a los controles. Las pérdidas de peso de las cruzas durante el invierno (junio 1 - setiembre 5) fueron Charoláis 2%, Chiana 4%, 7% para Marchigiana y también 7% para los Hereford puros. Scarsi et al. (1973) encontraron que la raza de la madre era más importante que la raza del padre como fuente de variación del peso hasta el año de edad. En cambio, el efecto de la raza del padre es una fuente de variación más importante en los aumentos diarios entre el destete y un año de edad, en los pesos a los 15 y 18 meses de edad, y en la edad de faena a peso constante. El porcentaje de carne magra aumento un 5%, y la superficie promedio de las costillas Ne 10 y 11 aumentó 10 cm² en las cruzas Hereford, 15 cm² en las cruzas Shorthorn y 12 cm² en las cruzas Aberdeen Angus.

Performance reproductiva

Se presentan datos sobre el comportamiento sexual y productivo de terneros puros y cruzas a la pubertad, y se discute la conveniencia de incluir el uso de las vaquillonas cruza en los sistemas de cruzamiento (Pittaluga et al., 1973; Méndez, 1991).

CONCLUSIONES

1. El uso de toros de razas europeas continentales, incluyendo el Holando, sobre vientres de razas británicas incrementó significativamente el crecimiento de las respectivas progenies.
2. Los aumentos de crecimiento logrados permitieron alcanzar los pesos de faena a una menor edad, y obtener canales con mayor porcentaje de carne magra y menos grasa.
3. El uso de hembras cruza permite mejorar la eficiencia reproductiva del rodeo, y estas producen animales más pesados al destete que los vientres puros, cualidad altamente deseable en sistemas de cría destinados a la venta de terneros mamones.
4. El efecto de la raza del padre se hace presente desde el peso al nacer, y se acentúa en los aumentos diarios a partir del destete.
5. Las dificultades con los partos de vacas primerizas no hacen aconsejable la utilización de esta categoría en un sistema de cruzamientos.

BIBLIOGRAFÍA

- SCARSI, J.C. Experimentos con cruzamientos en el Uruguay In: Foro Mejoramiento Genético Animal en el Uruguay: en vísperas del Mercosur, 17-18 agosto 1991, Montevideo, Uruguay. GIANOLA, D. (Ed.). Resúmenes. Montevideo (Uruguay): INIA, 1991. p. 26-28 (INIA Serie Técnica 12) Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)
- Camera, L.; Acosta, A.; Rodríguez, J.B.; Madalena, F.E. (1973). Partos distócicos en vaquillonas Hereford y Holando servidas por toros de cinco razas. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni", Paysandú, Mimeo.
- Madalena, F.E. (1973). Crecimiento comparativo de terneros Hereford y cruza Marchigiana, Chiana y Charoláis x Hereford. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni", Paysandú, Mimeo.

- Méndez, J. (1991). Estimación de producción de leche en vacas Hereford, Limousin y cruza Hereford x Limousin, Hereford x Charoláis y Hereford x Holando. Comunicación personal.
- Pittaluga, O.; Valledor, F.; Scarsi, J.C. (1973). Aparición de pubertad en terneros provenientes de cruzamientos en toros Hereford, Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford, y de toros Hereford y Limousin sobre vacas Hereford x Limousin. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", "La Estanzuela". Mimeo.
- Scarsi, J.C; Geymonat, D.; Gramo, T.; De Alba, J. (1969). Cruces entre razas británicas y Limousin para producción de carne. Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 70- 91.
- Scarsi, J.C; De Alba, J.; Vaz Martins, D. (1971). Cruces entre razas británicas y Limousin para producción de carne: evaluación de canales y calidad de carne. Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 183 (Abstract).
- Scarsi, J.C; De Alba, J.; Vaz Martins, D.; Geymonat, D.(1971). Distocia y longitud de gestación de cruces de toros Limousin sobre vacas de razas británicas. Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal 6, 53-63.
- Scarsi, J.C; Pittaluga, O.; Valledor, F.; Vaz Martins, D. (1973). Efecto del cruzamiento de toros Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford. I. Comportamiento reproductivo. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", "La Estanzuela". Mimeo.
- Scarsi, J.C; Méndez J.; Pittaluga, O. (1973). Efecto del Cruzamiento de toros Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford. II. Crecimiento predestete. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" "La Estanzuela" Mimeo.
- Scarsi, J.C; Méndez J.; Vaz Martins, D. (1973). Efecto del Cruzamiento de toros Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford. III. Comportamiento postdestete. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", "La Estanzuela". Mimeo.
- Scarsi, J.C; Méndez J. (1974). Cruzamientos con Charoláis bajo condiciones comerciales. "La Propaganda Rural" 1248, 18-26.
- Vaz Martins, D.; Rozza, S.; Scarsi, J.C. (1973). Efecto del cruzamiento de toros Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford. IV. Calidad y composición de la res. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", "La Estanzuela". Mimeo.

8. CREEP FEEDING

OBJETIVO

Generar a nivel productiva y económica mejoras en la eficiencia de la cría a través de una mejora del plano alimenticio.

Con esta tecnología se busca aumentar el peso al destete, así como adelantar la pubertad y mejorar los índices de preñez, generando saltos cualitativos en varios aspectos productivos en los rodeos de cría.

DESCRIPCIÓN

Consiste en administrar suplementos nutricionales (concentrados) a terneros lactantes con el uso de una barrera física que impide el ingreso de las vacas al área de suplementación.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Se implementan unas vallas que permiten el paso de los terneros pero impiden el paso de las vacas. Para este montaje se recomienda que tenga una altura de travesaños de 80 cm para que los terneros pasen por debajo y un ancho que permita el ingreso de los animales hasta el destete. La estructura debe ser firme para que las vacas y los toros no puedan derrumbarla. Se debe evitar el uso de alambres eléctricos o cualquier recurso que genere un recuerdo negativo del ingreso al área de suplementación. Se sugiere administrar sal a las vacas alrededor del área de suplementación como estímulo para que guíen a sus terneros.

El área de suplementación debe tener en cuenta los hábitos del ganado, la presencia de sombra y agua, en un área de suelo firme y de fácil acceso para la administración diaria del concentrado. La administración de concentrados en comederos de autoconsumo, regulando el mismo con 10 a 15% de sal en la dieta, reduce la necesidad de mano de obra. La dieta debe ser de buena calidad, palatabilidad y alto contenido proteico. Se recomienda una base de 2,8 Mcal EM/kg MS, y 16-18% PC.

IMPACTO

Aumentar entre 20 y 40 kg el peso de los terneros al destete y reducir el estrés provocado por el cambio brusco de alimentación que ocurre al destete. Permite adelantar la pubertad (entre 10 y 54 días) y aumentar el porcentaje de preñez en vaquillonas (entre 36 a 47%) y en vacas de primera cría (10%).

BIBLIOGRAFÍA

- VIÑOLES, C., Suplementación exclusiva del ternero al pie de la madre creep feeding, Cartilla N° 47, INIA

B. Tecnologías para sistemas que incluyen recría y/o engorde bovino

1. SUPLEMENTACIÓN DE RECRÍA DE HEMBRAS EN INVIERNO

OBJETIVO

La suplementación de la recría permite aumentar las ganancias de peso de las terneras logrando un crecimiento y desarrollo adecuados para alcanzar la pubertad y lograr un entore a una edad que se fije como objetivo, usualmente a los 2 años.

Una vez destetadas las terneras es importante realizar una preselección para definir cuáles serán las potenciales madres en el rodeo; o sea cuáles serán los posibles animales a usar como reemplazos. Esta categoría debe manejarse para evitar pérdidas de peso en su primer invierno de vida.

DESCRIPCIÓN

En general, los terneros manejados sólo a campo natural pierden entre 10 y 15% de su peso vivo después del destete y durante su primer invierno. Como contraparte, con pequeñas cantidades de suplementos (afrechillo de arroz, de trigo, grano de sorgo) ofrecidos entre el 0,5 y 1% del peso vivo se logran respuestas en ganancia de peso diaria del orden de 100 a 300 gramos. En una ternera de 150 kg, esto implica ofrecerle entre 1 y 2 kg de suplemento por día durante los 100 días de invierno.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Para evitar las pérdidas invernales se debe contar con una adecuada sanidad y un manejo alimenticio que permita mantener peso o realizar ganancias moderadas durante el invierno (100 a 200 gramos/animal/día).

Si se logra que las terneras sufran lo menos posible al destete, se seleccionan las mejores como futuras madres en el rodeo para darles un manejo preferencial, con una buena sanidad y que obtengan moderadas ganancias de peso (100 a 200 gramos/día) durante los meses de invierno, estarán en óptimas condiciones para lograr un importante aumento de peso durante la primavera y verano siguiente.

IMPACTO

En el siguiente cuadro se resumen algunos trabajos que permiten cuantificar la respuesta a la suplementación sobre campo natural con diferentes alternativas.

	Pastura	Disponibilidad Kg/ha MS	Carga (UG/ha)	Tipo de Suplemento	Suplementación cantidad	Tasa de Ganancia Gramos/a/d
Terneras	CN	1500	0.85	AA crudo ---	0,7% PV	193
Terneras	CN	2800	1.3	AA crudo	0,7% PV	200
				Exp. girasol	0,7% PV	200
				Sorgo molido	0,7% PV	100
Terneras	CN	2000	0.7	AA desgrasado -----	1,5 % PV	230
Terneras	CN	1490	0.83	AA crudo	1 % PV	303
	CN	1438	0.83	Ración com.	1 % PV	324
Terneras	CN	2900	0.65	Sorgo entero	1 % PV	180

CN=campo natural; AA=afrechillo de arroz; Ración com.=ración comercial con 21% de proteína; Exp.= expeller; % PV: porcentaje de peso vivo (ej. para un ternero de 200 kg, suplementar al 1% del PV significa darle 2 kg suplemento/día)

BIBLIOGRAFÍA

- QUINTANS, G. Recría vacuna: preparándonos para el invierno. Revista INIA, 2006, no. 6, p. 2-5

2. SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA DE LA RECRÍA VACUNA

OBJETIVO

La suplementación estratégica de las recrias debe tener objetivos claramente definidos en cuanto a ganancias de peso en los distintos momentos del año para lograr determinados pesos y edades de entore o faena. Estos objetivos deben estar de acuerdo al sistema de producción, la capacidad empresarial y los recursos disponibles. (Extractado de Suplementación de la recria en vacunos (Pigurina y col, INIA AD129)

Mejorar el estatus nutricional del animal y por lo tanto su productividad, mejorar la eficiencia del uso de alimentos, Uso más racional de la pastura, mejorando la eficiencia de uso del forraje. Prevenir enfermedades nutricionales, aumentar la carga animal y productividad global del establecimiento.

DESCRIPCIÓN

El animal para vivir requiere agua, energía, proteína, minerales y vitaminas. Esto lo obtiene de la digestión de la pastura que come. El nivel de producción que logre, medido en ganancia de peso vivo, estará determinado por el nutriente que se agote primero (ley del mínimo). Suplementar es agregar el nutriente que hace falta para lograr el nivel de producción que requerimos.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Para agregar lo que hace falta o suplementar debemos saber:

- ¿Qué es lo que requiere el animal?
- ¿Cuánto está comiendo de pasto?
- ¿Qué nutrientes aporta ese pasto?
- ¿Qué suplemento comprar que agregue lo que hace falta para el nivel productivo esperado?
- ¿Cuál es la respuesta agregada y cuánto dinero nos cuesta?

¿Qué requiere el animal?

Los requerimientos del animal varían con la edad, el peso y su estado. Con los nutrientes que absorbe (energía, proteína, minerales, etc.) del alimento, primero debe pagar el “impuesto a la vida” que se llama mantenimiento. Esto es la energía que gasta en cosechar el pasto, mantener su calor interior, caminar, rumiar, digerir, etc. Lo que sobra de este proceso lo destina primero a crecer, si es joven, y a engordar almacenándolo como reserva de grasa para cuando le haga falta energía. En animales de recria, un nivel de ganancia diaria de 100 gramos promedio durante 60 a 90 días indica que se logró alcanzar el nivel de mantenimiento (impuesto a la vida) sin resentir su futuro. Esto lo pone en condiciones ideales para realizar un crecimiento compensatorio en una siguiente etapa. En reglas generales y por el tipo de tejidos que están depositando los animales, hueso, músculo (creciendo) o grasa (engordando o almacenando), podemos decir:

- menor peso vivo, menor “pago de impuesto a la vida” o menor gasto de mantenimiento
- animales jóvenes usan más eficientemente los nutrientes que los adultos
- Los machos son más eficientes que las hembras
- los machos enteros aumentan más que los castrados
- independientemente de la edad, a mejor estado mayor es la ineficiencia en convertir pasto en peso vivo porque está depositando grasa
- animales jóvenes requieren mayor cantidad de proteína en la dieta que los adultos

El vacuno es un rumiante. Está adaptado a comer forrajes groseros. Para eso tiene tres pre-estómagos de alta capacidad y un estómago, el cuajo. Para que el rumen, redecilla y librillo funcionen, el alimento debe tener un mínimo de fibra, y también un máximo. Esta fibra proporciona la energía, pero precisa proteína para poder usar esa energía.

¿Cuánto pasto está comiendo y cuánto puede comer?

La mejor performance con un pasto dado se obtiene cuando el animal logra llenar toda su capacidad ruminal. El máximo consumo de pasto seco (tanque lleno) se puede expresar groseramente como porcentaje del peso vivo del animal.

El consumo se limita por dos motivos: por sensación de llenado del rumen (fibra) o por saciedad (concentración de nutrientes en sangre). Hay muchos factores que intervienen para acelerar o desacelerar este proceso, entre otros, digestibilidad de la fibra, contenido de proteína, la forma en que se ofrece el pasto, facilidad de cosecha, entre otros factores. Seguidamente se plantean algunas situaciones comunes a la recría.

Situaciones: que nutrientes aportan y cómo agregar lo que hace falta

- Si es pasto seco y tiene una alta cantidad de fibra de mala calidad (Ejemplo: paja mansa, pasto de verano seco), el consumo se limita por llenado físico del rumen. El animal tiene que rumiar mucho para que el alimento siga su camino a través del estómago. En general el animal gasta más energía en digerirlo que la que obtiene de su digestión. En este caso se requiere suplemento proteico de forma que el alimento alcance un mínimo de 7% de proteína bruta en la dieta de forma que se acelere el proceso digestivo y por lo tanto aumente el consumo.
- Si es pasto verde de invierno de alta calidad, el consumo se limita por saciedad. El pasto tiene mucha agua y alto contenido de proteína (más de 18%), pero le falta energía y fibra para lograr una correcta digestión. La fibra enlentece el proceso de digestión del alimento, lo cual permite aprovechar los nutrientes del forraje. La mayor energía permite asimilar los componentes nitrogenados para su posterior formación de proteínas (ejemplo: músculo).
- Si es un verdeo de más de 15-20 cm de altura, el animal se llena y logra llenar el tanque (máximo consumo) en las ocho horas que dedica al pastoreo.

La cantidad de suplemento a suministrar dependerá de la respuesta esperada y del tipo y cantidad de pasto que el animal está comiendo.

IMPACTO

Tratándose de suplementación de la recría donde el efecto buscado es disminuir la mortandad y no resentir el peso adulto ni la performance de los animales, sería inconveniente medir sólo el impacto puntual durante el período de suplementación. Este resulta sin duda negativo.

En el Cuadro a continuación se presentan tres situaciones en las que se evalúa el impacto de la suplementación durante la etapa de recría en un modelo de invernada de novillos en el total del ciclo de engorde.

Impacto de la suplementación en la recría

	Situación 1 Recría contemp.	Situación 2 Recría postergada	Situación 3 Recría suplement.
Peso Inicial (kg)	120	120	120
Peso Final (kg)	485	437	485
G. Diaria prom. (kg/día)	0,450	0,383	0,450
Mortandad (% peso final)	2,0	6,0	2,0
Duración del ciclo (meses)	26,6	27,1	26,6
Costos Prod.(U\$S/anim.)	251	242	253
Margen Bruto (U\$S/anim.)	45	-4	44
Carga (UG 400 kg/ha)	1,0	1,0	1,2
Animales promedio/ha	1,32	1,43	1,59
Margen Bruto (U\$S/ha)	59	-6	70

La **situación 1** corresponde a un manejo racional de la recría sobre pasturas donde no se compromete el comportamiento futuro del animal.

La **situación 2** corresponde a un manejo postergado de la recría con alta mortandad y disminución de la ganancia promedio del animal en toda su vida y del peso final adulto.

La **situación 3** representa un esquema de manejo donde se suplementa a la recría y se da preferencia a las categorías adultas en el manejo del pasto. La mortandad se ve disminuida y la performance de los animales no se resiente. El mejor manejo del pasto permite incrementar la carga manteniendo iguales niveles de ganancia que en la situación 1, lo que genera un mejor margen bruto por hectárea. Igual resultado se puede obtener manteniendo la carga, lo que incrementaría las ganancias logradas, debido a un aumento durante la etapa adulta.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, Y.; CIBILS, R.; FERNANDEZ, E. [Suplementación estratégica de la recría vacuna](#). INIA la Estanzuela, 2002.
- CLARIGET, J.M. [Suplementación en la recría vacuna. \[Presentación oral\]](#). La Estanzuela: INIA, 2018. Dictado en: Curso de Maestría de Martin Jaurena (Nutrición Animal Aplicada)
- CIBILS, R.; FERNANDEZ, E.; INIA (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA); IPA (INSTITUTO PLAN AGROPECUARIO) [Suplementación estratégica de la recría vacuna](#). (Plan Agropecuario/INIA/ Cartilla; 4)

C. Tecnologías transversales para el rubro bovino

1. DIFERIMIENTO DE CAMPO NATURAL

OBJETIVOS

Contrarrestar los efectos de la estacionalidad de la producción de forraje del campo natural.

Minimizar las pérdidas invernales de peso vivo de entre 100 y 200 gramos /día en la categoría de terneros.

Necesidad productiva y económica de mejorar la eficiencia de la recría de terneros, a través de una mejora del plano alimenticio durante el invierno (mejores pasturas).

DESCRIPCIÓN

Es una tecnología de manejo del ganado en pastoreo que implica reservar un potrero que viene del otoño con buen pasto y mantenerlo sin pastoreo y en producción de forraje, difiriendo su consumo hacia finales del invierno cuando hay mayores necesidades del mismo (Dada la estacionalidad de producción de forraje).

La descripción técnica surge de un ensayo donde se estudiaron dos propuestas de manejo contrastadas contra pastoreo continuo.

Duración: 2 de julio al 23 de setiembre (84 días)

Tratamientos: (cada tratamiento tuvo una repetición)

1) Pastoreo continuo (PC)

2) Pastoreo alternado con 28 días de ocupación y 56 días de descanso (P28)

3) Pastoreo alternado con 7 días de ocupación y 77 días de descanso (P7) - Carga: 0.6 UG/ha, 11 terneras/repetición (22 terneras/tratamiento)

Mediciones en animales: pesadas cada 14 días; conducta de pastoreo 3 veces/período, determinándose tiempo de pastoreo, rumia, descanso y tasa de bocado. - Determinaciones en pasturas: disponible, remanente y calidad (PC, FDA y FD

N) cada cambio de faja

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Capacidad de manejo y de gestión de potreros para el encierro de los mismos y buena gestión y manejo del ganado y la carga animal.

IMPACTO

En este ensayo las ganancias en peso fueron similares al final del período, pero la producción de forraje fue más alta en los pastoreos diferidos lo que indica que la producción si se hubiera variado la carga estipulada hubiera sido mayor. “El manejo del pastoreo no afectó las ganancias diarias. No obstante, en P28 y más aún en P7, el remanente total de forraje fue más del doble que en PC. Indudablemente, más animales pudieron haber pastoreado en esos tratamientos, con incrementos en la productividad total.

Con cantidades de pasto como las manejadas (900 kg MS/ha o 4 a 6 cm de altura) y a 1.3 terneras por hectárea (de 140 kg), se pueden lograr ganancias de peso superiores a los 0.2 kg/día en el invierno. En inviernos con condiciones climáticas favorables, las ganancias de peso pueden ser muy superiores”.

A nivel experimental y de los trabajos de Montossi, F., et al 2017, surge que “con esta práctica es posible lograr ganancias de peso vivo en terneros en el rango de 150 – 500 g/a/d”.

BIBLIOGRAFÍA

- FIGURINA, G.; CASTELLS, R.; REYES, G. Efecto del diferimiento de campo natural y sistemas de pastoreo sobre la ganancia de peso invernal en terneras. In: INIA TACUAREMBÓ. UNIDAD EXPERIMENTAL GLENCOE. JORNADA, OCTUBRE 2000, TACUAREMBÓ. Producción animal y pasturas en basalto. Tacuarembó (Uruguay): INIA, 2000. p. 28-29 (INIA Serie Actividades de Difusión ; 239) Trabajo de tesis realizado para la obtención del título de Ing. Agrónomo INIA Tacuarembó (Rodrigo Castells y Gonzalo Reyes).
- MONTOSSI, F.; CAZZULI, F.; LAGOMARSINO, X.; CLARIGET, J.M. Mejora de la recría invernal de terneros sobre campo natural. [Presentación oral]. In: Seminario Técnico, 24 noviembre, INIA Tacuarembó. ¿Se puede mejorar el ingreso de los productores ganaderos del norte?. Montevideo: INIA, 2017.

2. USO DE LA REGLA

OBJETIVO

Gestionar eficientemente el pastoreo y como consecuencia la carga animal y la producción animal a través de una herramienta sencilla que permite valorar la cantidad y capacidad productiva del forraje en campo.

DESCRIPCIÓN

A través de la regla se efectúa medidas precisas de la altura del forraje y esta es la base para la toma de decisiones en el manejo de sistemas pastoriles. Esta tecnología de manejo tiene las siguientes características:

1. Permite estimar la masa de forraje de una pastura en pastoreo en diferentes momentos.
2. Provee información para el manejo de la pastura y los animales.
3. Es una herramienta estratégica para la identificación de puntos críticos para alcanzar las metas de producción: ajustes en la presupuestación forrajera, variaciones de la carga animal, estrategias de suplementación, cambios de potreros, etc.

La altura promedio de las hojas superiores sin perturbaciones, es probablemente la mejor variable sencilla para predecir la respuesta de los animales y las plantas, siendo un indicador útil para propósitos de manejo.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Implica tener regularidad en la medición a campo de la altura de forraje, para luego decidir los distintos manejos de las pasturas y el manejo de carga animal asociada.

Esta técnica mide los rangos de cantidad de forraje por unidad de altura y debe implementarse tomando las siguientes consideraciones:

- Identificar vegetaciones homogéneas dentro de un potrero, tomando medidas al azar (por ejemplo, desplazarse 10 – 20 pasos, caminar en zigzag).
- Realizar las medidas en las partes que los animales consumen, evitando malezas, hierbas, pastos duros, pajas, etc., que no corresponden a forraje.
- Colocar la regla cuidadosamente en forma vertical, no introducirla en la tierra.
- Registrar la altura en la parte superior del tapiz, dentro del color, con valores redondeados a la unidad, descartando hojas aisladas que sobresalen de la altura “promedio” en un tapiz sin perturbaciones. No tener en cuenta tallos o cañas florales.
- En horas del amanecer y el atardecer, cuando los rayos solares tienen menor inclinación, es posible obtener una mejor apreciación de la altura ya que la vegetación proyecta su sombra sobre la regla.

IMPACTO

La altura del forraje es un muy buen indicador de la gestión del pastoreo, los colores de la regla graduada están asociados a diferentes cantidades de forraje, su calidad y a la relación con el comportamiento de los animales en pastoreo.

La altura del forraje como base para la toma de decisiones en el manejo de sistemas pastoriles tiene algunas características:

Altura del tapiz	Color	Consideraciones
0 - 4 cm	Rojo	Las plantas y animales están siendo sometidas a condiciones adversas para su desempeño. La cosecha de forraje es dificultada por el escaso volumen de las plantas, el tamaño de bocado es reducido y por lo tanto el animal no completará su dieta y las plantas demorarán en recuperarse.
4 – 6 cm	Amarillo	Zona de alerta, donde comienzan a producirse los inconvenientes. Al llegar a esta zona, deberán tomarse medidas para mantener las metas de producción. Según la estación del año, estas medidas pueden ser la reducción de la carga, suplementación, etc.
6 – 13 cm	Verde	La cantidad y calidad del forraje serían las adecuadas para que el animal complete una dieta de calidad
12 o más cm	Pardo o marrón	A medida que la altura se incrementa, la cantidad de forraje es abundante pero la calidad disminuye al aumentar las hojas secas y cañas florales.

Si la vegetación se mantiene por debajo de los 4 – 5 cm, color rojo en la regla, durante períodos prolongados, varias estaciones consecutivas, disminuyen las especies productivas y aumentan las menos productivas y hierbas enanas. Esto lleva a una reducción en la producción anual de forraje, con una pérdida de producción animal. Los campos tienen la capacidad de recuperarse de fenómenos adversos como una sequía, y también de sobrepastoreos prolongados, siempre y cuando se maneje adecuadamente la carga animal.

Cuadro 1. Rangos estacionales de densidad de forraje (kgMS/ha/cm) en diferentes tipos de campos.

	Otoño (M-A-M)	Invierno (J-J-A)	Primavera (S-O-N)	Verano (D-E-F)
CN Basalto*	220-280	190-250	220-280	180-250
CNF Basalto*	250-320	210-280	220-280	220-260
CNM Basalto*	230-270	350-400	280-380	220-320
CN Cristalino*	220-260	190-250	220-280	180-250
CNM Cristalino*	240-280	350-400	280-380	230-330
Sierras del Este**	230-270	200-240	230-290	200-240
Lomadas del Este**	210-240	200-240	230-280	220-280

BIBLIOGRAFÍA

- UFFIP (PROYECTO MEJORA EN LA SOSTENIBILIDAD DE LA GANADERÍA FAMILIAR DE URUGUAY); AGRESEARCH (NUEVA ZELANDA); IPA (INSTITUTO PLAN AGROPECUARIO); INIA (INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA); MGAP (MINISTERIO GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA) [La altura del forraje como herramienta para el manejo de sistemas pastoriles sobre campo natural](#). Montevideo (Uruguay): INIA, 2015. 2 p. (Cartilla; 65) La regla fue creada por el Ing. Elbio J. Berretta con la colaboración de los Ing. Agr. Fabio Montossi y Daniel Formoso.

3. SOMBRA

OBJETIVO

Durante el verano hay dos factores que afectan la productividad: el excesivo calor y el descenso en la calidad de las pasturas. Para afrontar el estrés calórico hay que prever la disponibilidad de sombra, mejorando así el confort animal. Contar con sombra en verano, reducir el stress calórico conlleva una mejora productiva en la ganancia de peso durante el verano.

DESCRIPCIÓN

El problema ambiental del verano: estrés calórico. Las dos variables climáticas más importantes para caracterizar el riesgo de estrés calórico son la temperatura del aire y la humedad relativa ambiente, las cuales combinadas estiman el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) como indicador del confort térmico del animal. Así en un día caluroso, incluso durante las horas de la noche, pueden darse condiciones ambientales con potencial de generar estrés calórico, lo que es grave ya que durante la noche el animal recupera su balance térmico y además puede manifestar una actividad de pastoreo intenso que compensa la reducción del consumo de forraje durante las horas del día de más calor. En Uruguay existen condiciones puntuales para el desarrollo de estrés térmico en los animales, si bien en la mayoría de las situaciones pasan desapercibidas por la capacidad de recuperación y compensación de los animales durante las horas y/o días más frescos.

La productividad y calidad del campo natural en el verano puede ser muy variable dependiendo del régimen de precipitaciones. En general, en las pasturas se destaca el bajo nivel de proteína y alto contenido de fibra. En veranos secos, un alto porcentaje del volumen aportado por el campo es de forraje seco, con escasa proteína. La baja calidad del forraje en el verano afecta la producción animal a través de dos vías. En primer lugar, el alto contenido de fibra limita el consumo de forraje y, en segundo lugar, aumenta la generación de calor metabólico asociado a la digestión del alimento, aumentando el riesgo de estrés calórico y/o la puesta en marcha de mecanismos de disipación del calor (aumento de tasa respiratoria) con el consecuente incremento de los gastos de mantenimiento. La sombra es una estrategia de bajo costo para enfrentar los problemas del verano. Considerando los dos problemas del verano, el clima caluroso y la baja calidad de las pasturas, existen alternativas nutricionales y no nutricionales para enfrentar esta situación.

La sombra disminuye los requerimientos para mantener la temperatura corporal de los animales durante el verano, permitiendo que más energía sea destinada a la ganancia de peso. En tanto la mejora productiva de los animales en el tratamiento con bloques proteicos se atribuyó al incremento del consumo de proteína y a un mayor tiempo de pastoreo. En forrajes de baja calidad está comprobado que el suministro de bloques proteicos estimula el consumo de forraje. Al contar con sombra artificial, los animales utilizan la sombra durante aproximadamente 4 horas diarias. Existe el temor que el tiempo de descanso y rumia en la sombra pueda afectar el desempeño productivo de los animales al quitar tiempo de pastoreo. Sin embargo, la información generada durante muchos años demuestra que el acceso a sombra mejora la ganancia de peso de los animales a pesar de la reducción del tiempo de pastoreo diurno. Por tal motivo, se recomienda que los animales dispongan de sombra, ya sea en el potrero de pastoreo o en alguna zona aleada.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Hacer disponible el acceso a sombra a los animales en verano preferentemente próximo a las aguadas.

IMPACTO

Existen alternativas nutricionales y no nutricionales para enfrentar el verano y contrarrestar los efectos negativos del estrés calórico y la baja calidad de pasturas. Dos de ellas son: la sombra y los bloques proteicos. Cualquiera sea la estrategia que se adopte, no hay que perder de vista que en primer lugar se deben satisfacer las necesidades básicas del animal, y en ese sentido el acceso a abundante agua de calidad en el verano es clave y un aliado para disminuir el riesgo de estrés calórico. Preferentemente la fuente de agua debe estar cerca de la sombra para evitar traslados del animal innecesarios en las horas de más calor.

El acceso a sombra artificial mejora el comportamiento productivo de los animales sobre campo natural. En la Figura 1 se muestra el desempeño productivo de novillos sobre campo natural y la de aquellos con acceso a sombra y bloques proteicos.



BIBLIOGRAFÍA

- ROVIRA, P.J.; VELAZCO, J.I. [Herramientas nutricionales y no nutricionales para enfrentar el verano](#) . Revista INIA Uruguay, 2011, no. 26, p. 9-13 (Revista INIA; 26)
- ROVIRA, P.J.; VELAZCO, J.I. [Cuantificando el estrés calórico en vacunos en pastoreo](#) Revista INIA, 2008, no. 16, p. 10-13

4. FERTILIZACIÓN DE CAMPO NATURAL

OBJETIVO

Mejorar la producción de forraje del campo natural (en particular en invierno) y la calidad del mismo (verano) con la finalidad de mejorar la capacidad de conversión en carne de la producción forrajera del campo natural.

DESCRIPCIÓN

Las pasturas naturales constituyen la base forrajera más importante que tiene el país; con características tan importantes como la estabilidad, resiliencia (capacidad de recuperarse) y resistencia a los disturbios. No obstante, esto, y pensando en iniciar un camino de intensificación, su productividad (ej. Invierno) y calidad (ej. Verano) resultan limitantes.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

En primer lugar, se debe definir en función de las necesidades del establecimiento y de la estrategia productiva que tipo de fertilización se va a realizar, fertilización de primavera o de otoño. El otro elemento importante es seleccionar correctamente el campo a fertilizar. Este debe tener el tapiz denso y cerrado, con baja frecuencia de especies anuales y bajas o nula frecuencia de malezas de campo sucio. En definitiva, tiene que ser un campo con alto potencial de producción, limpio y bien conservado

IMPACTO

Aumenta la producción de pasto, aumenta el contenido proteico de la pastura y aumenta la capacidad de carga, como se observó en un ensayo con campo fertilizado en primavera 2015 y 2016 con 100 kg/ha de urea y 100 kg/ha de super fosfato simple. En estas condiciones la producción de pasto fue de 5200 vs 3500 kg de MS/ha para el control sin fertilizar con una dotación de 1,1 UG.

Esta estrategia se basa en pequeñas áreas fertilizadas que se usen como módulos estratégicos de alta producción forrajera. El manejo del pastoreo se hace fundamental para que se obtengan los resultados mencionados, manejando un rango de entre 5 y 13 cm de altura de pasto.

BIBLIOGRAFÍA

- PEREIRA MACHÍN, M.; LARRATEA, F. [Fertilización de campo natural](#). Montevideo: IPA; FA; UFFIP; INIA, 2017 (Cartilla UFFIP; 03

5. REQUERIMIENTO DE AGUA

OBJETIVO

Valorizar el rol del agua como nutriente para el animal y el manejo del agua en el sistema de producción como herramienta que garantice un consumo acorde a los requerimientos. La consecuencia directa de esto será una potencialización del impacto productivo de las demás técnicas que se estén aplicando.

DESCRIPCIÓN

El agua es considerada como el principal nutriente vital para el ganado. Su disponibilidad en lo que refiere a cantidad y calidad, es de vital importancia, ya que puede transformarse en un factor limitante del estado sanitario del nivel productivo del animal, teniendo consecuencias como las consecuentes pérdidas económicas para el productor y afectando el bienestar animal. Es por esto, que es fundamental poder prever el correcto abastecimiento de agua a los animales a lo largo del año, principalmente en los momentos de mayores requerimientos.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Interrogantes que sortear a la hora de planificar el uso y distribución del agua:

- ¿Cuánta agua necesitan los animales?
- ¿Qué factores modifican estos requerimientos?
- ¿Cuál es la mejor forma de suministrar el agua?
- ¿Vale la pena apostar a una mejora en la calidad, cantidad y distribución en la oferta de agua?

La información disponible para cálculo de requerimientos de agua en bovinos de carne no es tan precisa como lo es en el caso de vacas lecheras. En el Cuadro 1 se presenta el consumo diario aproximado de agua para diferentes categorías y rangos de temperatura ambiente. Claramente se ve que las categorías que mayor cantidad de agua demandan diariamente son las vacas de cría lactando y animales en crecimiento y terminación en situaciones de elevada temperatura ambiente. Estos cálculos no consideran la tasa de ganancia de peso vivo. No obstante, si se considera que para animales en crecimiento activo el agua llega a representar hasta un 70% del aumento de peso, los requerimientos de agua deberán ser aumentados. Una forma de aproximación muy general a las necesidades diarias de agua es calcular un consumo de 10,5 litros cada 100 kg. de peso vivo (Csiro, 1994). En este caso debe tenerse presente que ninguno de los factores analizados anteriormente es tenido en cuenta, motivo por el cual el margen de seguridad que debe agregarse aumenta.

Consumo diario aproximado de agua (litros por animal) en ganado de carne.

Temp.	Vacas lactando	Vacas secas preñadas	Animales en crecimiento		Animales en terminación	
	409 kg	409 kg	182 kg	273 kg	364 kg	454 kg
4.4	43.1	25.4	15.1	20.1	27.6	32.9
10.0	47.7	27.3	16.3	22.0	29.9	35.6
14.4	54.9	31.4	18.9	25.0	34.4	40.9
21.1	64.0	36.7	22	29.5	40.5	47.7
26.6	67.8		25.4	33.7	46.6	54.9
32.2	61.3		36.0	48.1	65.9	78.0

Adaptado de Winchester y Morris, 1956 citado por NRC, 1996.

En términos generales una restricción en la frecuencia de oferta y en el acceso a la fuente, así como una mala calidad del agua puede limitar el consumo diario, determinando que el consumo real de agua sea inferior a las necesidades, o al consumo potencial (ver Figura 1). Adecuar la infraestructura de suministro de agua al aumento en la demanda instantánea de agua, de forma de asegurar el consumo parejo de todos los animales del rodeo.

IMPACTO

El manejo del agua presenta efectos indirectos sobre el sistema de producción que deben ser considerados a la hora de evaluar los beneficios asociados a las distintas prácticas de manejo del agua.

- Reducción del costo de actividad, y aumento en la eficiencia de conversión del alimento consumido.

Los animales en pastoreo presentan un gasto energético extra asociado al trabajo de cosechar el alimento, el cual depende del tipo y condición de la pastura y de la distancia caminada. La distribución del agua, el clima, el tamaño del potrero y la topografía generan interacciones con estos factores. La distancia caminada en busca del agua aumenta los gastos energéticos de mantenimiento y esto determina, en última instancia diferencias en la performance animal y en la eficiencia de utilización del alimento.

- Mejora en la eficiencia de utilización del forraje.

La ubicación del agua en el potrero es el punto a partir del cual las actividades del pastoreo se irradian en anillos concéntricos. La utilización del forraje disminuye a medida que aumenta la distancia al punto de distribución del agua, generándose áreas de sobre y sub-pastoreo.

- Efecto sobre el reciclaje de nutrientes al suelo.

La ubicación de la fuente de agua en el potrero afecta la distribución de las deyecciones animales. Cuando existe un solo punto de abrevadero, los nutrientes que pueden ser aportados al suelo a través de la orina y de las heces se concentran principalmente alrededor de éste, determinando una distribución desuniforme de la fertilidad. Por otro lado, estos nutrientes pueden también desaprovecharse, escurrir a través del suelo y contaminar los cursos de agua.

BIBLIOGRAFÍA

- BERETTA, V., BRUNI, Ma. y SIMEONE, A.; [Manejo de Agua de bebida en sistemas lecheros y ganaderos.](#) Montevideo (Uruguay): Plan Agropecuario, INIA, 1988. 4 p. (Plan Agropecuario/INIA/ Cartilla; 12)
- DUARTE, E., SILVEIRA, D.; [Fuente de agua para el abrevadero del ganado.](#) Revista Plan Agropecuario, n 133, p. 50-52, 2010.

6. ANÁLISIS COPROPARASITARIOS

OBJETIVO

Es necesario tener claro, los graves perjuicios que sufre un animal parasitado para darle la importancia necesaria a un programa de control y seguimiento. El control de los parásitos gastrointestinales disminuye las pérdidas extremas por muertes, así como otras pérdidas no tan visibles, pero no menos importantes que afectan los niveles de producción, ya sea de carne, lana o leche. Esto se debe a que un animal parasitado está afectado en: a) su apetito, b) su digestión, c) absorción de nutrientes, d) deposición de proteínas, grasa y minerales, e) nivel de inmunidad (defensas naturales), f) nivel reproductivo.

DESCRIPCIÓN

La infección parasitaria está directamente relacionada con: 1) edad de los animales, 2) sistema de tratamientos efectuados, 3) estado nutricional, 4) período puerperal, 5) respuesta del huésped, 6) enfermedades intercurrentes, 7) efecto inmunosupresor del parásito actuante.

Las categorías más afectadas por parásitos gastrointestinales (G.I) son los terneros, corderos y categorías nuevas. Los tratamientos antiparasitarios reiterados además de crear cepas resistentes no dejan exponer a los animales a los parásitos para que desarrollen inmunidad. En el caso de G.I. que compiten con el animal por nutrientes, el mejor estado del animal lo hace menos susceptible de tener consecuencias negativas y responde mejor al parásito. En las cercanías del parto y sobre todo en ovejas, la respuesta inmune protectora decae y aumenta la posibilidad de infestación hacia la lactancia (alza de lactación). La primera medida tecnológica de control del parásito en la producción es el análisis coproparasitario para poder evaluar el estado de situación y generar una respuesta acorde a la situación parasitaria de los animales.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Mantener una estrategia epidemiológica con control coproparasitario y asesoramiento técnico. Implica además técnicas de manejo del rodeo apropiadas y acordes a la estrategia epidemiológica.

Un manejo eficiente depende del número de potreros existentes, maximizando el efecto del antihelmíntico y mejoran el estado nutricional. Hay que manejar historia del potrero para saber si se tendrán pasturas seguras o sucias. Evitar rotar potreros entre animales nuevos. Potreros controlados, con utilización alternada de pasturas, con períodos de descanso y manejo de distintas categorías de animales, permiten disminuir poblaciones parasitarias. Tener en cuenta que en algunas categorías entre vacunos y laneros puede existir transmisión cruzada, aunque los capones y ovejas de cría son resistentes a ellas. En establecimientos de ciclo completo, el pastoreo alterno con categorías resistentes como vacunos mayores de 2 años es una buena estrategia. Así como también es posible destetar terneros en potreros de invernada, en donde el envío de novillos o vacas a faena dejan también pasturas finas y seguras.

IMPACTO

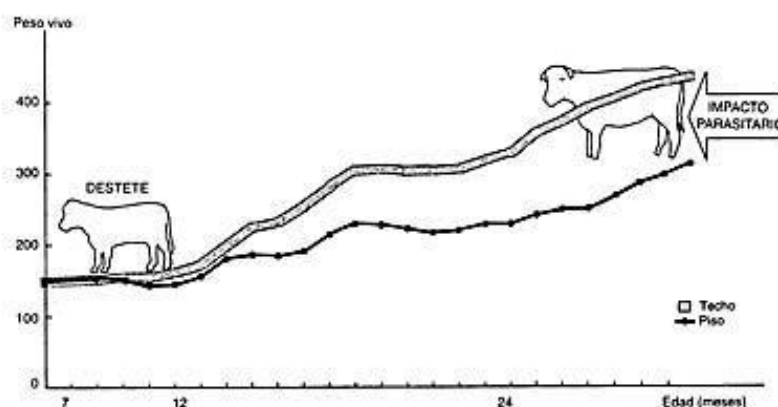
Con el control se logra generar una estrategia sanitaria acorde a las necesidades reales del rodeo lo que impacta en menores costos sanitarios por la no utilización indiscriminada de los tratamientos, así como un uso más efectivo generando acciones en los momentos indicados y en las categorías de ganado susceptibles.

Algunas consideraciones de los impactos de la estrategia epidemiológica y del control coproparasitario y sus impactos.

- Adecuados programas de control parasitario son cruciales para la eficacia de los sistemas productivos; para ello debemos tener claro el comportamiento y ciclo del parásito y las propiedades del antihelmíntico elegido.
- Tratamientos demasiados frecuentes, subdosificaciones y la falta de rotación de las drogas, son causas de resistencia a las mismas.
- El antiparasitario que posea eficacia contra huevos, larvas y adultos, tiene trascendencia en la medida que se lleven los animales inmediatamente a pasturas limpias.
- El animal tratado durante la fase aguda de la enfermedad parasitaria, recuperará rápidamente su peso perdido con buena disposición forrajera; mientras que las parasitosis crónicas harán una recuperación mucho más lenta, probablemente por disminución del apetito y de la ingesta.
- En la gráfica 1 vemos la diferencia de pesos en un ensayo en donde el Grupo Piso se dosificó al destete (comienzo del ensayo) y luego no se dosificó más, mientras que el Grupo Techo se dosificó al destete y luego cada 15-30 días.

Enfermedades Parasitarias de Nari y Fiel

Impacto Parasitario



Esto hace reflexionar en que la edad de entore de las vaquillonas y la faena de novillos se alcanzan antes, elevando la eficiencia productiva de un establecimiento.

- Los efectos de los parásitos hacen menos eficientes a los animales en utilización de energía y conversión de proteína vegetal a proteína animal.
- Períodos de entore y parición extendidos, así como un destete tardío, hacen que los terneros cola de parición tengan importantes cargas parasitarias.
- Es importante bajar la tasa de contaminación a través de la dosificación y el manejo alterno con categorías resistentes.
- Los escapes de energía reducen el peso del vellón, largo de mecha y diámetros de las fibras de lana.

- En ovinos el último tercio de gestación se hace con insuficiente aporte de campo natural y en las peores condiciones climáticas, causa del “alza de lactación” a las 6 semanas del parto.
- No es conveniente tener por mucho tiempo a la oveja con el cordero en los potreros de parición.
- Mantener un potrero 3-4 meses sin animales permite la destrucción de gran cantidad de larvas, sin embargo, debe contemplarse la posibilidad de que fuese más económico dosificar con más frecuencia que mantener un potrero en descanso.
- En terneros a los 50-60 días aparecen parásitos cuyo número dependerá de la cantidad de larvas de las pasturas, que en potreros de vacas secas es bajo, por esto en condiciones climáticas normales, el ternero de verano tiene poco riesgo de carga. En cambio, en los terneros de otoño, al bajar la disponibilidad de pasturas, las madres comienzan a tener menos leche anticipadamente, especialmente en vaquillonas, lo que hace que el ternero paste antes que lo normal en pasturas con más larvas que en verano. El riesgo es importante.
- Cuando ocurren secas en otoño-invierno la infestación se corre hacia la primavera, en el consiguiente aumento parasitario en vaquillonas y terneros.
- En toros, especialmente los toritos nuevos han manifestado un aumento en el conteo de huevos post-servicio.
- Luego del destete, recría e invernada se enfrentan con el otoño-invierno y una gran liberación de larvas desde las bostas. Comienzan a observarse pérdidas de peso y aumento del riesgo por escasez de forraje, que obliga a los animales a comer más abajo. El bajo nivel nutricional aumenta los efectos parasitarios.
- La recría es la categoría más riesgosa del rodeo, dependiendo del manejo y del forraje.

BIBLIOGRAFÍA

- NARI, A.; FIEL, C. (Ed.). [Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos: bases epidemiológicas para su prevención y control en Argentina y Uruguay](#). Montevideo, UY: Hemisferio Sur, 1994. 519 p. il. Bibliografía al final de los capítulos
- GOMEZ, F., MINOLI, P., TAUBER, V.; [Lombrices gastrointestinales y saguaype](#). Centro Médico Veterinario de Río Negro, 2002. Edición UEDY.

7. AJUSTE DE CARGA

OBJETIVO

La producción de carne y lana basada en el uso de campos naturales en sistemas extensivos de producción presentan una gran variabilidad en la producción de forraje relacionada con las lluvias. En estos campos, en el mediano plazo el ajuste de la carga animal es la principal herramienta de manejo, ya que afecta la productividad animal y sostenibilidad de los sistemas y por lo tanto el resultado económico de las empresas.

DESCRIPCIÓN

El clima afecta notoriamente la frecuencia y la productividad de las diferentes especies, siendo las lluvias la principal variable que explica dichos cambios en campos naturales de Uruguay. El pastoreo juntamente con la variabilidad climática provoca cambios de la vegetación en diferentes escalas espaciales y temporales. La intensidad de pastoreo induce cambios en la estructura y composición del campo natural en el largo plazo, mientras que los eventos climáticos definen la magnitud y trayectoria de dichos cambios en el corto plazo. Los efectos de las sequías en la vegetación son intermitentes en el tiempo y prácticamente afectan a todas las especies, mientras que los impactos del pastoreo son más acumulativos en el tiempo y selectivos entre las diferentes especies. En el corto plazo, las lluvias son el principal factor que determina la producción del campo natural, mientras que el efecto la carga animal tiene una importancia secundaria comparada con el impacto de las sequías. En suelos superficiales, además del volumen de las lluvias también es importante su frecuencia, ya que la efectividad de las lluvias es mayor si una misma cantidad de agua se distribuye en varios eventos periódicos.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Con mejores pronósticos climáticos y con sistemas de previsión del crecimiento de la pradera en tiempo real, los productores dispondrán de mejores herramientas para ajustar la carga de animal.

IMPACTO

Para un mismo nivel de carga animal, en años climáticamente contrastantes ocurren cambios en la composición de especies y producción de la pastura que impactan en la productividad animal y resultado económico de las empresas. Esta interacción fue tempranamente advertida por Rosengurtt (1943) que recomendó adaptar la carga de animales al estado de los campos. Las condiciones climáticas, específicamente las lluvias en las estaciones de primavera y verano, momentos donde se concentra la mayor parte del crecimiento del campo natural explican una alta proporción de la variación en la producción anual de forraje. Berretta y Bemhaja (1998) reportaron la producción promedio de forraje para el período 1980-1994 de 2900 con un rango de 1.400 a 4.800 y de 3.800 con un rango de 2.400 a 5.500 kg MS/ha/año para suelos superficiales rojos y negros respectivamente. Además de la carga animal, es importante manejar la composición de la misma, ya que altas cargas y altas relaciones ovino/vacuno provocan un deterioro más rápido de la vegetación y del estado de los bovinos en momentos de sequía.

En el corto plazo, la variable que mejor explica el comportamiento de los sistemas es la asignación de forraje y su interacción con la calidad de la pastura. Mantener niveles mínimos de 6 % de asignación (aproximadamente 5-6 cm. de altura promedio del forraje que corresponderían a 1200 a 1500 kg. de MS/ha) retrasaron los efectos de la sequía del verano 2009 y permitieron disminuir las pérdidas de peso de capones comparado con asignaciones de forraje menores. En el otro extremo, en veranos lluviosos como el de 2010, con altas tasas de crecimiento y calidad de las pasturas naturales, el mejor comportamiento productivo de los ovinos se alcanzaría con asignaciones más bajas 3-4 % de asignación de forraje

(aproximadamente 3-4 cm. de altura promedio del forraje que corresponderían a 600 a 900 kg. de MS/ha).

Si bien el campo natural es el sistema de producción más estable en estas condiciones, la variabilidad climática es el principal riesgo productivo que afecta a la viabilidad económica de las empresas ganaderas. En este contexto, la información de crecimiento de las praderas puede ser utilizada en definir la estrategia de manejo de la pastura y de los animales en el corto plazo. Por ejemplo, si al inicio del verano hay una baja oferta de forraje y pronosticamos un bajo crecimiento de la pradera podemos decidir anticipar destetes y/o adelantar ventas y/o aumentar el área de cultivos forrajeros de invierno, al contrario si prevemos un alto crecimiento podemos mantener o aumentar la carga de animales atrasando ventas, dejar los terneros al pie de la madre y planificar el cierre de algunos potreros para trasladar forraje hacia el otoño

BIBLIOGRAFÍA

- JAURENA, M. ;BEMHAJA,M.; BERRETTA, E.J.; MONROSSI, F.; OLMOS, F. [Ajuste de la carga animal en sistemas de campo natural en un escenario de variabilidad climática.](#) In: INIA TACUAREMBÓ. UNIDAD EXPERIMENTAL GLENCOE. JORNADA, 25 MARZO, TACUAREMBÓ, 2010. Después de las lluvias: Desafíos de producción animal y forraje para los próximos meses. Tacuarembó (Uruguay): INIA, 2010. p. 1-3 (INIA Serie Actividades de Difusión ; 601

8. MEJORAMIENTO GENÉTICO (Uso EPDs)

OBJETIVO

Mejorar el pool de genes del establecimiento a través del reemplazo de toros con características genéticas que mejoren la performance productiva y la rentabilidad del negocio. La decisión del reemplazo de los toros implica introducir mérito genético que se reflejará en su descendencia y por lo tanto en la productividad del establecimiento.

DESCRIPCIÓN

Cada productor debe seleccionar aquel reproductor que, debido a una determinada combinación de características deseables, mejor se adapte a su sistema y objetivos de producción. Decisiones tomadas en ese sentido conducen a incrementar el beneficio económico de las explotaciones.

La selección de reproductores afecta al “pool de genes” del rodeo, independiente de que se decida o no realizar mejora genética. Por lo tanto, se quiera o no, se afectará la producción del establecimiento.

Estas decisiones afectarán su sistema productivo y la rentabilidad del mismo en los próximos años.

Ingresar al rodeo un toro sin información, implica que se desconocerá el aporte de este reproductor a su descendencia.

¿Cuándo realizar el reemplazo de toros?

Cada período de 2 o 3 años, evitando que los toros preñen a sus hijas y asegurando la aptitud reproductiva previo al entore.

En caso de inseminación:

Usar varios toros.

Prestar atención al toro de repaso, muchas veces son los que dejan más descendencia.

¿Qué sucede en el caso de las hembras?

Resulta favorable una estructura de edades lo más dinámica posible, incorporando con mayor rapidez la mejora en el rodeo.

Los criterios de refugo de hembras tienen una incidencia relevante en las posibilidades de mejora. Es importante minimizar el parentesco de las hembras con los toros usados, para evitar problemas de consanguinidad.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Lo más importante es definir que toro seleccionar, para eso deben tomarse las siguientes consideraciones

Defina sus objetivos de selección

¿Cuáles son sus metas? ¿Qué características se deben mejorar en su rodeo particular?

Compare dos toros por la diferencia entre sus DEP, y elija el que más se adecue a las necesidades de su empresa.

Elija por DEP, no por precisión (accuracy)

Una precisión alta simplemente nos da una medida de riesgo, mientras que la DEP nos indica el mérito genético del individuo con respecto al resto de los candidatos.

Elija la cabaña u origen que más lo convenza

Debe tener en cuenta las tendencias genéticas, metas y el ambiente productivo de la cabaña y evitar el uso continuo de reproductores emparentados.

Recambio

Un cambio frecuente de los padres del establecimiento permitirá la rápida incorporación de la mejora genética lograda en toda la población y evitará pérdidas productivas por apareamientos de animales emparentados.

Exija la información actualizada. Las DEP son dinámicas, se ajustan en cada evaluación.

IMPACTO

El impacto buscado dependerá de la estrategia de cada negocio, y en función de estas, se buscarán los toros de reemplazo que mejoren los aspectos que hagan a esa estrategia. En este sentido se buscan mejoras en peso adulto de la vaca, facilidad de parto, eficiencia de conversión, peso al destete, etc.

Por ejemplo, para peso al destete

DEP Peso al Destete (Kg)	
Toro A	+15
Toro B	+5
Diferencia	+10

La progenie del toro A al destete pesará 10 kg más que la progenie del toro B, siempre y cuando el entore se realice con vacas genéticamente similares.

Considerando a modo de ejemplo un precio del ternero de U\$S 2,20/kg, tendremos un beneficio de U\$S 22 por ternero destetado utilizando el toro A

BIBLIOGRAFÍA

Cartilla numero 48 INIA

9. CRUZAMIENTOS

OBJETIVO

Realizar y manejar rodeos de cruzamientos buscan mejorar la eficiencia reproductiva, el crecimiento pre y post destete, el peso y edad a la faena, manteniendo características de las reses de animales puros de razas británicas y cruza de éstas con razas europeas continentales.

DESCRIPCIÓN

Es una tecnología de manejo del ganado y la genética que radica en cruzar razas tanto británicas como con razas europeas continentales (inclusión de toros de otras razas) buscando tomar de la cruza mayores fortalezas productivas. Involucra un adecuado manejo del rodeo y en general manejar rodeos puros y cruza al mismo tiempo para a lo largo del tiempo siempre encuadrar a las cruza acorde a un manejo sostenible del rodeo, minimizando los aspectos negativos que puedan sobrevenir.

MEDIDAS NECESARIAS PARA INTRODUCIR LA TECNOLOGÍA

Capacidad de manejo y de gestión de los rodeos y de la genética introducida acorde al plantel con el que se cuenta, la condición de las hembras y la estrategia productiva. Además, requiere una buena gestión de los potreros, del manejo del ganado y la carga animal.

IMPACTO

Dificultades al parto y sobrevivencia perinatal

El número de orden y/o edad de las madres al parto, el peso de los terneros al nacer y el ancho de encuentro de los terneros, han demostrado afectar la frecuencia de distocias y la sobrevivencia de los terneros durante las primeras 36 horas de vida. La distocia estuvo positivamente correlacionada con el peso al nacer y con una medida de ancho de encuentro de los terneros, y negativamente correlacionada con el peso de las vacas al parto y con la dimensión pélvica de las madres. Los terneros producto de partos distócicos tuvieron menor sobrevivencia en las primeras 36 horas de vida.

Peso al nacer

Al nacer, los terneros cruza de "La Estanzuela" (Scarsi et al., 1969, 1973) fueron un 11 % ($P < 0.01$) más pesados que los puros. Diferencias similares se encontraron en el experimento conducido, en Salto, y en estancias cooperadoras. El peso al nacer varió entre las razas de vacas estudiadas, incluyendo vacas cruza.

Peso al destete

El análisis de los pesos al destete de los terneros criados en "La Estanzuela" (Scarsi et al., 1973) mostró que la principal fuente de variación fue la raza de la madre, siguiendo por orden de importancia, año de nacimiento, edad de la madre al parto, sexo del ternero y raza del padre. Sobre 856 terneros, el peso al destete (210 días) fue 192 kg para los hijos de vacas cruza Hereford x Limousin, y 171 kg para los de vacas Hereford. Observaciones obtenidas durante dos años en tres establecimientos cooperadores (Scarsi y Méndez, 1974), indicaron que la raza del padre afectó significativamente ($P < 0.01$) el peso al destete.

Performance post-destete

Madalena (1973) informó que los pesos de terneros hijos de vacas Hereford y de toros Charolais, Marchigiana y Chiana fueron superiores en un 11 % al destete, y en 16% a los 15 meses de edad con respecto a los controles. Las pérdidas de peso de las cruza durante el invierno (junio 1 - setiembre 5) fueron Charolais 2%, Chiana 4%, 7% para Marchigiana y

también 7% para los Hereford puros. Scarsi et al. (1973) encontraron que la raza de la madre era más importante que la raza del padre como fuente de variación del peso hasta el año de edad. En cambio, el efecto de la raza del padre es una fuente de variación más importante en los aumentos diarios entre el destete y un año de edad, en los pesos a los 15 y 18 meses de edad, y en la edad de faena a peso constante.

El porcentaje de carne magra aumento un 5%, y la superficie promedio de las costillas Ne 10 y 11 aumentó 10 cm² en las cruza Hereford, 15 cm² en las cruza Shorthorn y 12 cm² en las cruza Aberdeen Angus.

Performance reproductiva

Se presentan datos sobre el comportamiento sexual y productivo de terneros puros y cruza a la pubertad, y se discute la conveniencia de incluir el uso de las vaquillonas cruza en los sistemas de cruzamiento (Pittaluga et al., 1973; Méndez, 1991).

CONCLUSIONES

1. El uso de toros de razas europeas continentales, incluyendo el Holando, sobre vientres de razas británicas incrementó significativamente el crecimiento de las respectivas progenies.
2. Los aumentos de crecimiento logrados permitieron alcanzar los pesos de faena a una menor edad, y obtener canales con mayor porcentaje de carne magra y menos grasa.
3. El uso de hembras cruza permite mejorar la eficiencia reproductiva del rodeo, y estas producen animales más pesados al destete que los vientres puros, cualidad altamente deseable en sistemas de cría destinados a la venta de terneros mamones.
4. El efecto de la raza del padre se hace presente desde el peso al nacer, y se acentúa en los aumentos diarios a partir del destete.
5. Las dificultades con los partos de vacas primerizas no hacen aconsejable la utilización de esta categoría en un sistema de cruzamientos.

BIBLIOGRAFÍA

SCARSI, J.C. Experimentos con cruzamientos en el Uruguay In: Foro Mejoramiento Genético Animal en el Uruguay: en vísperas del Mercosur, 17-18 agosto 1991, Montevideo, Uruguay. GIANOLA, D. (Ed.). Resúmenes. Montevideo (Uruguay): INIA, 1991. p. 26-28 (INIA Serie Técnica 12) Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)

Camera, L.; Acosta, A.; Rodríguez, J.B.; Madalena, F.E. (1973). Partos distócicos en vaquillonas Hereford y Holando servidas por toros de cinco razas. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni", Paysandú, Mimeo.

Madalena, F.E. (1973). Crecimiento comparativo de terneros Hereford y cruza Marchigiana, Chiana y Charoláis x Hereford. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni", Paysandú, Mimeo.

Méndez, J. (1991). Estimación de producción de leche en vacas Hereford, Limousin y cruza Hereford x Limousin, Hereford x Charoláis y Hereford x Holando. Comunicación personal.

Pittaluga, O.; Valledor, F.; Scarsi, J.C. (1973). Aparición de pubertad en terneros provenientes de cruzamientos en toros Hereford, Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford, y de toros Hereford y Limousin sobre vacas Hereford x Limousin. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", "La Estanzuela". Mimeo.

Scarsi, J.C; Geymonat, D.; Gramo, T.; De Alba, J. (1969). Cruces entre razas británicas y Limousin para producción de carne. Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 70- 91.

Scarsi, J.C; De Alba, J.; Vaz Martins, D. (1971). Cruces entre razas británicas y Limousin para producción de carne: evaluación de canales y calidad de carne. Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 183 (Abstract).

Scarsi, J.C; De Alba, J.; Vaz Martins, D.; Geymonat, D.(1971). Distocia y longitud de gestación de cruces de toros Limousin sobre vacas de razas británicas. Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal 6, 53-63.

Scarsi, J.C; Pittaluga, O.; Valledor, F.; Vaz Martins, D. (1973). Efecto del cruzamiento de toros Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford. I. Comportamiento reproductivo. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", "La Estanzuela". Mimeo.

Scarsi, J.C; Méndez J.; Pittaluga, O. (1973). Efecto del Cruzamiento de toros Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford. II. Crecimiento predestete. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" "La Estanzuela" Mimeo.

Scarsi, J.C; Méndez J.; Vaz Martins, D. (1973). Efecto del Cruzamiento de toros Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford. III. Comportamiento postdestete. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", "La Estanzuela". Mimeo.

Scarsi, J.C; Méndez J. (1974). Cruzamientos con Charoláis bajo condiciones comerciales. "La Propaganda Rural" 1248, 18-26.

Vaz Martins, D.; Rozza, S.; Scarsi, J.C. (1973). Efecto del cruzamiento de toros Limousin, Charoláis y Holando sobre vacas Hereford. IV. Calidad y composición de la res. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", "La Estanzuela". Mimeo.

D. Tecnologías para sistemas ovinos

Las fichas técnicas de las tecnologías planteadas en este trabajo han sido publicadas por el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y se recopilan en documento adjunto. Éstas y otras fichas técnicas pueden ser consultadas en el sitio web de dicha institución: www.sul.org.uy/sitio/Ovinos-Notas-Prácticas