



Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela para Graduados



**MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE UN
SISTEMA DE CRIA BOVINA MEDIANTE LA
INCORPORACIÓN DE SILAJES EN SAN
FRANCISCO DEL CHAÑAR, PROVINCIA DE
CÓRDOBA**

ING. AGR. (MGTER) ALBERTO EUGENIO MAHY

ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS

Córdoba, 21 de diciembre de 2017

**MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE UN
SISTEMA DE CRIA BOVINA MEDIANTE LA
INCORPORACIÓN DE SILAJES EN SAN
FRANCISCO DEL CHAÑAR, PROVINCIA DE
CÓRDOBA**

ING. AGR. (MGTER) ALBERTO EUGENIO MAHY

Director de Trabajo Final: **Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo De León**

Tribunal Examinador de Trabajo Final:

Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo De León

Ing. Agr. (Mgter) Roberto Meyer Paz

Dra. Ing. Agr. María Laura Bernaldez

Presentación Formal Académica

Córdoba, 21 de diciembre de 2017

Escuela para Graduados

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad Nacional de Córdoba

RESUMEN

El sistema productivo ganadero se sitúa en el departamento Sobremonte al norte de la provincia de Córdoba. Las limitantes más importantes son la baja producción forrajera de los pastizales naturales y el bache forrajero invernal causado por la escasa producción en cantidad y la calidad de las pasturas, lo que resulta para el ganado tener restricciones nutricionales. Para dar respuesta a esta situación se planteó como objetivo aumentar la producción de materia seca para incrementar los kg de carne/ha. Para ello se propone aumentar la disponibilidad de forraje, analizar la implantación de sorgo para la confección de silaje, mejorar el manejo nutricional de las hembras, criar todos los terneros/as destetados, aumentar la carga/ha y la respuesta individual de los animales. También se plantea realizar cálculo de margen bruto y un análisis de costos y gastos directos por animal para las categorías novillo y vaquillona, comprando los ternero/as fuera del establecimiento para su posterior recría. Para determinar la producción forrajera, la carga animal y la composición del rodeo; se realizaron recorridas a campo y entrevista individual al responsable del establecimiento, se hizo un diagnóstico sobre la condición forrajera actual y se revisaron todos los bovinos. También se estimaron los índices productivos actuales, se analizaron distintos genotipos de sorgo para confeccionar silo y se realizaron dietas equilibradas para todas las categorías. Como resultado de esta planificación, se mejoró el porcentaje de preñez, el porcentaje destete, la eficiencia de stock, se incrementó la carga animal, la producción de carne, aumentaron los ingresos y el margen bruto. La mejora en los índices de producción no solamente dependen de la implantación de sorgo forrajero y elaboración de silo, sino también de la suplementación fuente proteica. Los indicadores físicos productivos aumentan considerablemente, también lo hacen los ingresos totales. El margen bruto aumentó entre la situación inicial y final, pero no en la misma proporción que los ingresos, debido al mayor aumento de los egresos con respecto a los ingresos. La mayor parte de los egresos se debe a la confección del silo y a la suplementación proteica. Con respecto al análisis de costos y gastos directos por animal para las categorías novillo y vaquillona, comprando los ternero/as fuera del establecimiento para su posterior recría y se observó que las dos categorías arrojan un saldo positivo, siendo mayor la ganancia obtenida con los novillos.

Palabras clave: cría, recría, silo, índices productivos

Tabla de contenidos

INTRODUCCIÓN.....	5
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
Caracterización ambiental de la zona.....	14
Caracterización del establecimiento.....	15
Propuestas productivas.....	18
Indicadores físico productivos.....	21
CONCLUSIONES.....	26
BIBLIOGRAFÍA.....	27
ANEXO.....	29

INTRODUCCIÓN

Una de las causas del limitado aporte de los sistemas productivos de las regiones semiáridas a la ganadería nacional, es la baja receptividad de los campos debido a la escasa oferta forrajera. Un incremento en la producción de forrajes posibilitará aumentar la carga animal y permitirá el aumento de la producción de carne bovina en estas zonas.

Los sistemas ganaderos regionales ven limitada su actividad a causa de la estacionalidad climática que desencadena fluctuaciones en la producción de biomasa de pasturas subtropicales. La gran mayoría de los establecimientos ganaderos basan su alimentación en estas pasturas logrando mantener o generar pérdida de peso si no se considera la posibilidad de ser suplementados con alguna reserva forrajera (Avila et. al., 2009).

La producción de forraje durante el año no es constante y está condicionada por factores ambientales estacionales, causando problemas en la alimentación animal y mermas en la producción.

Según lo planteado por De León (2004 a), el principal objetivo del manejo de las pasturas, debe ser el de cubrir adecuadamente los requerimientos nutricionales de los animales.

La nutrición de los bovinos está ligada a la disponibilidad en cantidad y calidad del alimento a través del año, y por lo general en ambientes áridos y semiáridos las condiciones climáticas rigurosas traen aparejadas deficiencias importantes en la calidad y cantidad de forraje a través del año, a tal punto que en estas regiones los problemas que se presentan son generalmente de índole alimenticio.

En el periodo de primavera - verano, época propicia para el crecimiento de los pastos, se tienen que hacer coincidir con las etapas de parición, lactancia, y servicio; en otoño - invierno, decaen notoriamente la disponibilidad y calidad de las pasturas (nativas o cultivadas), en consonancia con la etapa de menor requerimiento nutricional del rodeo.

Es necesario considerar los recursos forrajeros disponibles. Si bien existen distintos

ambientes en la provincia, en general tanto los pastizales naturales como las pasturas subtropicales, se caracterizan por una marcada estacionalidad en su crecimiento, siendo coincidente con la época de mayores precipitaciones. La época de crecimiento de los pastos, no solo tiene importancia por la abundancia de forraje, si no en alto grado por su calidad. Se puede generalizar diciendo que la calidad es muy buena durante la época de mayor crecimiento y mínima durante el invierno cuando el forraje está en estado de seco o diferido.

Los sistemas ganaderos del noroeste de la provincia de Córdoba presentan limitaciones de producción, debidas a la fuerte estacionalidad típica de la región, cuyas pasturas muestran un período de activo crecimiento primavero – estival, seguido por un período de reposo otoño - invernal. Estas condiciones limitan la productividad animal, exclusivamente en los sistemas a base de pasturas naturales y/o subtropicales. Es importante contar con reservas forrajeras y suplementos energéticos, para cubrir los períodos de déficit forrajero, normales y extraordinarios, que se producen a lo largo del año.

La suplementación en pastoreo permite corregir dietas desbalanceadas en diferentes momentos del año y ante diferentes bases forrajeras, aumenta la eficiencia de conversión de los pastizales y pasturas subtropicales, y la ganancia de peso de los animales. También es una herramienta para aumentar la capacidad de carga del sistema productivo, incrementando la eficiencia de utilización de los pastizales y pasturas en sus picos de producción y la carga animal en las épocas de déficit forrajero, aumentando la productividad por unidad de superficie. (Peruchena, 2011).

Con el objetivo de conservar el forraje existen un conjunto de técnicas o metodologías, para lograr una adecuada reserva de forrajes verdes obtenida en épocas de abundancia y transformada en un producto más o menos no perecedero para ser utilizados en épocas de déficit forrajero.

El ensilado es un proceso de conservación químico en el cual, por acción de micro organismos y en ausencia de oxígeno, se producen ácidos que inhiben los procesos de descomposición del forraje. Se cumple a través de varias etapas, que concluyen en 30 a 40 días según el material ensilado. La calidad de conservación será mejor cuanto más rápido se cumplan los procesos de corte, llenado, compactación y sellado del material. Es

importante saber que este proceso no mejora la calidad del forraje. Nunca el silaje será mejor que el material picado originalmente (Chiossone J, 2010). Esta técnica consiste en acumular las plantas cortadas y picadas, acondicionándolas de modo tal que facilite la fermentación, para alcanzar un grado de acidez incompatible con la vida microbiana. Se logra así un producto final de consistencia húmeda, denominado silaje, que puede ser conservado durante un tiempo prolongado.

Las ventajas de confeccionar un silo respecto a otras técnicas de conservación de forrajes (henificación) son que hay menor dependencia climática durante la confección, los forrajes de difícil henificación o baja palatabilidad pueden ser conservados mediante este sistema, hay mayor tiempo de conservación que el heno, menor pérdida de principios nutritivos y mejor conservación de la riqueza en carotenos.

La principal característica de los silajes de maíz y sorgo, que favorece su utilización en la producción de carne bovina, es su alto potencial de producción de forraje de buena calidad. Este aspecto es de fundamental importancia para la intensificación de los sistemas de producción, ya que uno de sus objetivos es el incremento de la carga animal, sin disminución en las ganancias de peso individuales, lo que permite además un mayor grado de utilización de las pasturas durante su ciclo de crecimiento con efectos directos sobre la productividad total del sistema (De León, 2004 b).

Desde el punto de vista de la estrategia de utilización, los silajes permiten una serie de alternativas: uso como suplemento o como único alimento, tanto en las épocas de restricción de oferta forrajera como en engordes a corral. En caso de que se utilicen como principal fuente de alimentación, los silajes permiten la conformación de dietas acordes a distintos requerimientos animales y sistemas de producción. (ACREA, 2006 a).

Uno de los componentes que siempre es deficitario en el silaje es el contenido proteico, por lo que se requiere la adición de alguna fuente que provea este nutriente. Esta corrección es más importante en animales jóvenes.

Existen por otra parte, numerosos productos que pueden realizar este aporte proteico y que tienen distintas características desde el punto de vista de su degradabilidad ruminal y aportes como proteína pasante. Para lograr un adecuado balance de la dieta y poder cubrir los requerimientos de los animales a alimentar, se considera necesario un análisis de

aportes y necesidades a nivel de Proteína Metabolizable (De León, 2004 b).

Con el desplazamiento de la ganadería hacia regiones marginales, el cultivo de sorgo para la confección de silajes se presenta como una alternativa de gran interés. En primer lugar debido a su resistencia a las condiciones ecológicas limitantes de las regiones semiáridas como las escasas precipitaciones y el tipo de suelos, que torna riesgoso o de bajo rendimiento al cultivo de maíz para ser destinado a forrajes conservados. En segundo lugar, la gran estacionalidad de producción de las pasturas perennes genera un déficit de oferta forrajera en invierno que puede ser cubierto adecuadamente con ensilajes de sorgo por su alto potencial de producción de forraje de buena calidad. Es así como los silajes de sorgo se complementan adecuadamente con las pasturas, para contar con una oferta forrajera de calidad durante todo el año con un sostenimiento de la carga animal y la respuesta individual de los sistemas de producción (De León, M y Giménez, R., 2007)

Los sorgos potencialmente aptos para producción de silaje son: híbridos sileros (en general poseen alto contenido de azúcares solubles en tallo, con alturas de planta de hasta 2.8 m y que pueden tener o no incorporado el rasgo BMR), híbridos fotosensitivos e híbridos graníferos. Los fotosensitivos, además de un solo corte para silaje, pueden manejarse bajo un régimen de múltiples cortes (por ejemplo, pastoreo). En óptimas condiciones de cultivo, pueden alcanzar alturas de 4 m y debido a que responden al fotoperíodo (12hs, 20') para desencadenar la floración, se los aprovecha sin panoja. Poseen alto contenido de azúcares solubles en tallo y un alto stay-green (mantenerse verdes). A pesar de ello, la ausencia de grano limita seriamente el contenido energético del ensilado. Otro problema que se presenta con dichos materiales es el bajo contenido de materia seca, que a veces resulta limitante para que el proceso de ensilaje se lleve a cabo correctamente. Dentro de los graníferos existe una gran variabilidad en características morfológicas como tamaño y color del grano, color de planta y contenido de taninos. También se observa gran variabilidad en la morfología de panoja, encontrándose panojas laxas, semi-laxas, semi-compactas a compactas. Además, diferentes ciclos determinan diferentes alturas de planta y distinta capacidad de macollaje. Normalmente los híbridos de ciclo largo son altos y macolladores (Torrecillas, M, 2006).

Según De León (2004 b), una de las estrategias que se está utilizando mediante el mejoramiento varietal, es la incorporación del gen “nervadura marrón” ligado a baja lignina,

con lo cual se logra un incremento en la calidad de esta fracción del silaje y por lo tanto de su valor nutritivo total.

Actualmente el establecimiento de cría vacuna del Sanatorio José J. Puente, de 984 ha, pertenece al Ministerio de Salud de la provincia de Córdoba cuenta con plantel de 362 vacunos, compuesto por 202 vacas, 40 vaquillonas de reposición, 111 terneros/as y 9 toros.

Las limitantes más importantes para la producción ganadera de esta explotación son por un lado la baja producción forrajera de los pastizales naturales, en gran parte por su estado de degradación, lo que implica baja receptividad en cuanto a carga animal y por el otro el bache forrajero invernal causado por la escasa producción tanto en cantidad y calidad de las pasturas subtropicales, lo que impone al ganado restricciones nutricionales que determinan una productividad individual mucho menor que la potencial e índices productivos deficientes. Para dar respuesta a esta situación se plantea aumentar la producción de forraje mediante la confección de silaje para incrementar los kg de carne/ha producidos en el establecimiento. Para ello se propone aumentar la disponibilidad de forraje, implantación de sorgo forrajero para la elaboración de silaje, mejorar el nivel nutricional de las hembras, criar todos los terneros/as destetados y aumentar la carga/ha y la respuesta individual de los animales. También se plantea calcular el margen bruto y los costos y gastos directos por animal para las categorías novillos y vaquillonas, suponiendo que se compran los terneros/as fuera del establecimiento para su posterior cría.

Objetivo general

Aumentar la producción de forraje mediante la confección de silaje para incrementar los kg de carne/ha en un establecimiento ganadero del norte de Córdoba.

Objetivos específicos

1. Aumentar la disponibilidad de forraje.
2. Analizar la implantación de sorgo para la elaboración de silaje para aumentar la producción forrajera.
3. Mejorar del nivel nutricional de las hembras para aumentar el porcentaje de preñez y destete.
4. Criar todos los terneros/as destetados, hasta noviembre/diciembre.

5. Aumentar la carga/ha y respuesta individual de los animales.
6. Calcular el margen bruto y los costos y gastos directos por animal, para las categorías novillos y vaquillonas, suponiendo que se compran los terneros/as fuera del establecimiento para su posterior recría.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para determinar la producción forrajera, la carga animal y la composición del rodeo del establecimiento:

- Se realizó una revisión bibliográfica, recorridas a campo y entrevista individual al responsable del establecimiento que sirvieron para hacer un rápido diagnóstico.
- Se realizó un diagnóstico sobre la condición forrajera actual del establecimiento. Para ello se tuvo en cuenta el grado de degradación de los potreros, apreciado de manera visual.
- Se llevó a cabo la revisión de todos los animales del rodeo, separándolos por categorías y estimando condición corporal, de 1 a 9 puntos.
- Se estimaron los índices productivos con los registros que poseía el responsable del establecimiento.

Para planificar la oferta forrajera e implantación de sorgo forrajero para la confección de silo y resiembra de *Eragrostis cúrvula* (pasto llorón):

- Se analizaron los distintos genotipos de sorgos: híbridos sileros, híbridos fotosensitivos e híbridos graníferos que podrían adaptarse a las condiciones ambientales de la zona.
- Se evaluaron técnicas para mejorar la productividad e intersiembra del *Eragrostis cúrvula* (pasto llorón).

Para mejorar del manejo nutricional de las hembras:

- Se plantearon dietas para hembras de las categorías vaca adulta y vaquillona primer servicio; utilizando silo de sorgo forrajero, grano de soja y pasturas.

Para el manejo nutricional de la recría de los terneros/as destetados:

- Se plantearon dietas para las categorías novillos y vaquillonas de recría con silo de sorgo y grano de soja.

Para la elaboración de las dietas se utilizó el programa MBG ((Melo O, Boetto C y Gómez Demmel A, 2011). Se tuvo en cuenta las características de la hacienda que se encuentra en el establecimiento y a cada categoría se le determinó edad, condición corporal y estado fisiológico promedio para todo el año. También se asumieron diferentes pesos vivos y condición corporal para la situación inicial y final, debido a la mejora de la alimentación de los animales en la situación final del proyecto.

Tabla 1. Características por categoría, estado fisiológico y pesos por etapa del proyecto

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS DE LA CATEGORÍA	PESOS	CC	ESTADO FISIOLÓGICO	ETAPA DEL PROYECTO
Toros	Edad: adulto Raza: precoz	700	4		Inicial
		750	6		Final
Vacas adultas	Edad: adulto Raza: precoz	350	4	Mes de lactancia: 6 Gestación: 90 días	Inicial
		400	5		Final
Vaquillonas 1° servicio	Edad: 22 meses Raza: precoz	250	4		Inicial
		280	6		Final
Novillos Recría	Edad: 13 meses Raza: precoz	240	6		Final
Vaquillonas Recría	Edad: 13 meses Raza: precoz	230	6		Final

Fuente: Elaboración propia

Para aumentar la producción de carne por hectárea:

- Se tomaron en cuenta el aumento de la producción de materia seca mediante el silo de sorgo forrajero y la implementación de suplementación proteica, para lograr incrementos en la carga animal y mejorar la respuesta individual. Se realizó una planificación teniendo en cuenta año inicial y año final, considerando la evolución de los siguientes índices: porcentaje de preñez, porcentaje de destete y eficiencia de stock.

Determinación de Margen Bruto y Costos directos

- Se determinó el Margen Bruto de la planificación, teniendo en cuenta la situación inicial y la final. También se elaboró un margen bruto sin la suplementación proteica a la categoría vaca.

- Se elaboraron costos y gastos directos de las categorías novillos y vaquillonas, con el fin de establecer diferencias entre los ingresos y egresos para definir la incorporación de estas categorías mediante la compra de terneros/as fuera del establecimiento.

RESULTADO Y DISCUSIÓN

Caracterización ambiental de la zona

La zona de estudio se sitúa al norte de la provincia de Córdoba, en la localidad de San Francisco del Chañar (Figura 1), ubicada en el departamento Sobremonste.



Fig 1. Mapa del norte de la provincia de Córdoba, señalando zona de estudio

Este departamento cuenta, desde el punto de vista de su estructura productiva, con el 55% de los productores ganaderos bovinos que tienen hasta 500 ha de superficie, el 93% de los productores son propietarios (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, 2002. Censo Nacional Agropecuario).

En cuanto al uso del suelo, el 97% del mismo se destina a la ganadería. El porcentaje destinado a pasturas implantadas perennes es del 4%. El resto de la superficie (91%) corresponde mayoritariamente a pastizal natural (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, 2002. Censo Nacional Agropecuario).

En cuanto a la clasificación del suelo por Capacidad de Uso, el 82% corresponde a las clases VII y VIII (Agencia Córdoba Ambiente Sociedad del Estado e I.N.T.A, 2006).

El establecimiento que se desea mejorar se encuentra ubicado en la Pedanía San Francisco del mencionado departamento, sobre la ruta Provincial N° 22.

El terreno está compuesto por áreas de tipo de suelo clase VI, Subgrupos Calciustol típico, Calciustol petrocálcico y Haplustoles énticos. Presenta buen drenaje y ligera susceptibilidad a la erosión eólica (Agencia Córdoba Ambiente Sociedad del Estado e I.N.T.A., 2006).

El área en estudio corresponde a la Provincia fitogeográfica Chaqueña, Distrito Chaqueño Serrano (Cabido, 1999). Desde el punto de vista climático, el área pertenece al Dominio Semidesértico de las planicies del noroeste (Vázquez, 1979).

La temperatura media del mes de enero es de 26 ° C y del mes de julio es de 12 ° C, con una amplitud térmica anual de 14 ° C (Vázquez, 1979).

La precipitación media anual es de 750 mm (Serie 1961-1990), la fecha media de la primer helada es el 9 de junio y la fecha media de la última helada es el 23 de agosto; con un período libre de heladas de 286 días (Vázquez, 1979).

La deficiencia hídrica anual es de 260 mm (Vázquez, 1979).

Caracterización del establecimiento

La fisonomía característica es la de una sabana arbolada en la que el componente arbóreo es casi exclusivamente *Trithrinax campestris* (palma caranday), cuyos individuos sobresalen de una matriz de pastos y arbustos aislados y bajos. La cobertura del estrato superior es generalmente reducida, superando excepcionalmente el cincuenta por ciento.

La mayoría de los individuos de palma son menores de 5 m de altura, pero en sitios relictuales pueden superar los 7 m.

El estrato arbustivo es ralo, con valores de cobertura de entre 10% y 20%. Se compone principalmente de ejemplares aislados de *Acacia caven*, *Condalia microphylla*, *Aloysia gratísima* (palo amarillo), cuya altura rara vez supera los 2 m.

El estrato herbáceo es el de mayor cobertura (entre 80 y 100%). En muchos sitios el

aspecto de la unidad es más bien el de un pastizal que el de un palmar. Por esta razón, parece razonable asignar a esta comunidad la denominación de palmar/pastizal. Este estrato se compone tanto de elementos serranos como de las planicies.

“La limitante más importante para la producción ganadera de esta amplia región, es la baja producción forrajera de los pastizales naturales, en gran parte por su estado de degradación, lo cual implica una baja receptividad en cuanto a carga animal y además impone al ganado restricciones nutricionales que determinan una productividad individual mucho menor de la que potencialmente se podría obtener” (De León, 2010).

Predominan las especies C 3: *Stipa eriostachya*, *Stipa tenuísima*, *Stipa filiculmis*, y las C4: *Bothriochloa saccharoides*, *Paspalum notatum*, *Bouteloua curtipéndula*, *Bouteloua megapotámica* y *Chloris retusa*. También son frecuentes las dicotiledóneas herbáceas y subarborescentes como *Acalypha communis* var. *Eryngium horridum*, entre otras.



Fig 2 y 3. Vista general de palmares

La superficie del establecimiento es 984 ha, de los cuales 950 ha son utilizables, con una superficie de 500 ha de *Eragrostis cúrvula* (pasto llorón) degradado, 200 ha de pastura natural con monte, 220 ha de pastura natural sin monte y 30 ha de *Panicum coloratum*. El resto se distribuye en corrales y el edificio del Sanatorio J. Puente.

El campo posee 25 potreros, aunque no todos poseen aguadas.

Las pasturas implantadas no tienen una prioridad de manejo asignada de acuerdo a las distintas categorías. Se utilizan según la necesidad del momento.



Fig4. Pasturas subtropicales del establecimiento de cría del Sanatorio José J. Puente

Posee instalaciones básicas en buenas condiciones tales como: manga, casilla completa, corrales de aparte, alambrados internos y perimetral. Los bebederos se encuentran en estado regular.



Fig 5, 6 y 7. Instalaciones del establecimiento de cría del Sanatorio José J. Puente

La existencia ganadera está compuesta por 362 vacunos, entre los que tiene 202 vacas adultas con un peso promedio de 350 kg, 40 vaquillonas de reposición con un peso promedio de 250 kg, 111 terneros/as con un peso promedio para los machos de 150 kg y para las hembras de 140 kg y 9 toros con un peso promedio de 700 kg. El Establecimiento además posee 4 equinos para realizar los trabajos con la hacienda.



Fig. 8. Toros del establecimiento de cría del Sanatorio José J. Puente

El servicio que se realiza es estacional, en forma natural, desde enero a marzo. Antiguamente se realizaba inseminación artificial de sesenta hembras, entre vacas adultas y vaquillonas por año.

Las vaquillonas se entoran entre 2 a 2 ½ años, dependiendo de si han alcanzado el peso adecuado para el servicio.

El porcentaje de preñez es considerado bajo, tanto en vacas como en vaquillonas, es del 60% aproximadamente.

En cuanto a los toros, no se realiza un examen completo anual, ni se realizan diagnóstico de las enfermedades reproductivas que deben ser de rutina.

El plan sanitario que se realiza es básico e incluye dos vacunaciones anuales contra aftosa y una contra brucelosis. No se realizan desparasitaciones a ninguna categoría.

Propuestas productivas

- **Aumento de disponibilidad de forraje:** en el establecimiento existen 530 ha de pasturas perennes implantadas. Las 500 ha de *Eragrostis cúrvula* (pasto llorón) se encuentran en un estado muy deteriorado, debido a que tiene más de 15 años de implantada (según el encargado del campo), con sobrepastoreo, sin renovación de la pastura, sin control de cepillo basal cada 2 o 3 años, muy lignificada y pocas plantas por m², observándose un alto porcentaje de plantas perdidas y con invasión de renoval.

Se plantea implantar sorgo forrajero para hacer silo, con el objetivo de aumentar la producción de forraje y dietas con silaje de planta entera.

Se sugiere la roturación del suelo con una rastra de discos y resiembra a los lotes con pastura de *Eragrostis cúrvula* (pasto llorón), a razón de 100 ha/año, para incrementar su productividad.

- **Confeción de silo con sorgo forrajero:** la utilización de silaje de planta entera de sorgo ha experimentado un gran aumento en la Argentina, especialmente en zonas con limitaciones edáficas y climáticas en las cuales el maíz no puede expresar su potencial

productivo. Su mayor resistencia a la sequía y su adaptabilidad a suelos pobres lo convierten en una opción interesante para la confección de silajes en zonas marginales para maíz.

Esta reserva vuelve a ocupar un lugar interesante en los sistemas ganaderos que se desarrollan en zonas con limitaciones climáticas y de suelos; su utilización posibilita una producción de forraje de buena condición. La principal característica de los silajes de sorgo y maíz que favorece su utilización en la ganadería es el alto potencial de producción de forraje de buena calidad. Este aspecto es de fundamental importancia para la intensificación de los sistemas, al permitir un incremento de la carga animal sin disminución en la ganancia individual de peso (AACREA, 2006 a).

- **Mejora del nivel nutricional de las hembras:** el período entre partos está compuesto por la suma de los períodos parto – concepción y concepción – parto. Dada la constancia de la longitud de la gestación, las variaciones del período entre partos dependen exclusivamente del período parto – concepción. La duración del mismo depende del tiempo entre el parto y la aparición del primer celo y de la fertilidad de los celos, ambos factores están afectados por la condición corporal. La condición corporal al parto es el factor determinante en el restablecimiento de la actividad ovárica cíclica en el posparto de las vacas de carne (Whitman, 1975).

La fertilidad de los celos depende de la condición corporal y del nivel nutricional durante el servicio, ya que es necesario que el animal se encuentre en balance energético positivo para lograr altas proporciones de retención embrionaria (Herd and Sprott, 1986).

Se debe tener en cuenta que después del parto, los requerimientos de los vientres van en aumento debido a la lactancia, por lo que la calidad de la dieta debe ir adecuándose a estos incrementos. Si el nivel nutricional resulta inferior a los requerimientos se produce una disminución de la condición corporal y los animales tienen un intervalo parto-estro más largo que aquellos que mantienen la condición corporal. Cuando la condición corporal al parto es baja, el nivel nutricional post-parto es significativamente más importante. Pero en cambio, cuando las vacas llegan a la parición en buen estado corporal, el nivel post-parto tiene una incidencia menor sobre el comportamiento reproductivo (Melo y col, 2010).

Como consecuencia del efecto de la condición corporal en la duración del período parto – primer celo y sobre la fertilidad de los celos, se encuentra una fuerte relación entre la condición corporal y la longitud del período entre partos. Es notable que la misma se acorta a medida que la condición corporal aumenta, hasta condición corporal cinco, a partir de este valor un mejoramiento en la condición corporal no significa un acortamiento del período entre partos, manteniéndose en 360 días.

A través del silo de sorgo forrajero permitirá aumentar la producción forrajera y disponer de mayor cantidad de materia seca por vientre. De esta manera se cubrirán los requerimientos nutricionales para que las vacas lleguen al parto y servicio en condición corporal mínima de 6 y 5 respectivamente. No deberán perder más de un punto de condición corporal entre parto y servicio. Como consecuencia se obtendrán porcentajes de preñez adecuados (80%) en contraposición con el obtenido en la actualidad y que es alrededor del 60%.

A las vacas de segundo servicio se les podría realizar un destete precoz como una práctica futura para poder mejorar su condición corporal, lo que se traducirá en un mayor porcentaje de preñez.

Se propone un sistema basado en la condición corporal, debido a que la misma es una variable importante en la productividad de los vientres.

- **Recría de todos los terneros/as destetados:** las dietas basadas en alta proporción de silaje de planta entera (80 % de silaje mas el agregado de suplementos proteicos en la proporción necesaria para alcanzar el nivel de proteína recomendado para la categoría) permiten aumentos diarios de peso vivo (ADPV) del orden de los 650 g a 1 kg, dependiendo de la calidad del silaje y el tipo de animal. Tales ADPV son adecuados para dietas de recría, en las cuales no se busca generar engrasamiento ni terminaciones rápidas sino permitir el crecimiento de los animales hasta alcanzar un determinado peso, momento en el cual se puede comenzar con dietas de mayor concentración energética propias de la terminación. De esta forma se posibilita un mayor desarrollo corporal que permite alcanzar mayores pesos de res al momento de la faena. De esta forma se posibilita un mayor desarrollo corporal que permite alcanzar mayores pesos de res al momento de la faena (Alende et. al., 2009).

Según Vittone (2012), los sistemas con alta inclusión de silos (50 - 70 % de la ración) no son recomendables para la recría de terneros destetados precozmente que pesan menos de 80 kg. En experiencias realizadas recientemente se han observado bajas ganancias de peso y retraso en el desarrollo de esta categoría frente a raciones con alto contenido silo. Por esta razón, se debe poner especial atención al peso de los terneros al momento de incluir altos contenidos de silo, u otro alimento voluminoso similar, en la ración de recría pos destete.

En este proyecto se destetaran los terneros entre 150/170 kg y las terneras 140/160 kg en el mes de abril, recríándolos hasta noviembre/diciembre con un peso aproximado de 280/300 kg, quedándose en la explotación las hembras de reposición y vendiendo el resto. También se plantea la posibilidad de comprar fuera del establecimiento terneros/as en abril y recrarlos hasta noviembre/diciembre.

- **Aumentar la producción de carne por hectárea:** es necesario generar modelos alternativos más eficientes, más precisos, que permitan incrementar la producción de carne con el mejor uso posible de los insumos utilizados hasta ahora (pasturas, suplementos, fertilizantes, genética, etc.) combinándolos adecuadamente según las circunstancias de cada zona o cada establecimiento (De León y Gimenez, 2005).

Esto se puede lograr mediante aumentos de nivel de productividad, cuanto podemos producir por unidad de superficie y en eficiencia, que se traduce básicamente en la transformación de los alimentos, las pasturas y todos los recursos forrajeros en carne, como así también en el resultado económico.

Es necesario tener en cuenta la producción forrajera, donde a través del silo, mejoramiento del *Eragrostis cúrvula* (pasto llorón) y suplementos proteicos, se pueden lograr incrementos en la carga animal o mejorar la respuesta individual; aspectos que hacen a la productividad de los sistemas ganaderos, es decir, cantidad de animales por unidad de superficie y la respuesta individual de cada uno.

Indicadores físicos productivos

Se tomarán en cuenta la evolución de los siguientes indicadores en la situación actual

y final del proyecto:

Porcentaje de preñez: N° vientres preñados / N° vientres entorados * 100

Porcentaje de destete: N° vientres destetados / N° vientres entorados * 100

Eficiencia de stock (%): Producción de carne (kg/ha/año)/Carga media anual (kg/ha/año)*100

Es una estimación de los kg de producción que se extraen del rodeo por año, por cada 100 kg de existencia. Se expresa en porcentaje y se obtiene dividiendo la producción de carne por la carga media anual, ambos expresados en kg/ha. La carga media anual se obtiene promediando las cargas mensuales. En aquellos campos en que no se mida mensualmente la carga, se deben promediar todas las cargas que se disponga. Este índice indica con que eficiencia se está trabajando. A mayor Aumento de Peso Vivo (ADPV), para igual carga, será mayor la Eficiencia de Stock (ES). Las (ES) varía también con el animal con que se trabaja. A iguales ritmos de ganancia de peso, tendrá una (ES) más alta aquél que tenga menor peso promedio.

Situación actual

La explotación cuenta con 950 ha utilizables, con una superficie de 500 ha de pasto llorón *Eragrostis cúrvara* (pasto llorón) degradado, 200 ha de pastura natural con monte, 220 ha de pastura natural sin monte y 30 ha de *Panicum coloratum cv.* Klein Verde

Porcentaje de preñez: $145 / 202 * 100 = 71\%$

Porcentaje de destete: $111 / 202 * 100 = 55\%$

Eficiencia de stock: $25,79/82 * 100 = 31,45\%$

Producción de carne: 8.400 kg de terneros + 2.100 kg de terneras + 14.000 kg de vacas descarte = 24.500 kg de carne/950 ha = **25,79 kg/ha**

Carga animal: 56.700 kg de vientres + 10.000 kg de vaquillonas de 2 años+ 5.600 kg de terneras de reposición + 6.300 toros = 78.600 kg de carne/950 ha = **82 kg/ha**

Situación final

Se implantarán 64 ha de sorgo forrajero para realizar silo con un rendimiento de 8.000 kg de MS/ha, lo que hace un rendimiento total de 512.000 kg MS.

Los indicadores de eficiencia de la cría para este año serían los siguientes:

- **Porcentaje de preñez:** se mejorará llevándolo al **90%**
- **Porcentaje de destete:** se mejorará llevándose al **80%**
- **Eficiencia de stock:** $54,51/113,00 = 48,24\%$
- **Producción de carne:** 24.300 kg de novillos + 11.480 kg de vaquillonas + 16.000 kg de vacas descarte = 51.780 kg de carne/950 ha = **54,51 kg/ha**

- **Carga animal:** 80.800 kg de vacas adultas + 11.200 kg de vaquillonas de reposición + 8.600 kg de terneras de reposición + 6.750 toros = 107.350 kg de carne/950 ha = **113,00 kg/ha**

Tabla 2. Evolución de la oferta forrajera y los requerimientos en kg MS en el proyecto

	Situación Inicial	Situación Final
Total de Oferta Forrajera (kgMS)	779.500	1.306.607
Total de Req. Forrajeros (kg MS)	908.018	1.015.962
Diferencia (kgMS)	-128.518	290.645

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Resumen del total de requerimientos en kg MS de todas las categorías del establecimiento utilizando silo de sorgo, grano de soja y pasturas

	Situación Inicial	Situación Final
Silo de sorgo (Kg MS)		392.473
Grano de soja (Kg MS)		108.802
Pastura (kg MS)	908.018	514.687
TOTAL (kg MS)	908.018	1.015.962

Fuente: Elaboración propia

A partir de las propuestas productivas, se planteó una situación inicial y otra final,

donde se incrementan los ingresos, egresos y margen bruto (Tabla 4). Para esto se consideró el precio de mercado para la venta de la hacienda en pie de las distintas categorías. Se contempló la implantación de sorgo forrajero y elaboración de silo con empresa prestadora de servicio, la remoción y resiembra del *Eragrostis cúrvula* (pasto llorón), la suplementación con grano de soja y los gastos en la sanidad de los animales.

Con esta planificación, desde la situación actual hasta la final del proyecto, se mejoró el porcentaje de preñez en 27%, el porcentaje destete en 45% y la eficiencia de stock en 53%. También se incrementó la carga animal en 38% y la producción de carne en 111%.

Los ingresos se incrementaron en 128%. El Margen Bruto aumentó el 13% con respecto a la situación actual y los egresos aumentaron el 606%. El gran aumento de los egresos se debe a la inversión que se hace en la recuperación del pasto llorón, la compra del mixer, los gastos ocasionados para la confección del silo y compra de granos de soja para elaborar una dieta equilibrada para todas las categorías. Los porcentajes de los distintos rubros del total de egresos se mencionan a continuación: compra de granos de soja 37%, elaboración de silo 37%, amortización en cinco años de compra de mixer 5%, resiembra de *Eragrostis cúrvula* (pasto llorón) 16% y gastos en sanidad 5% del total.

Tabla 4. Resumen de resultado de margen bruto

	Situación Actual	Situación Final
Total de Ingresos (\$)	694.750,00	1.584.520,00
Total de Egresos (\$)	134.342,00	948.965,77
Margen bruto (\$)	560.408,00	635.554,23

Fuente: Elaboración propia

Si a la misma planificación alimenticia se les suspendiera la suplementación proteica a la categoría vacas de cría, teniendo en cuenta que desde el punto de vista técnico esta es importante, pero que en la práctica el resultado productivo no variaría, en este caso el Margen Bruto mejoraría el 37%, según la tabla 5.

Tabla 5. Resultado de margen bruto sin suplementación proteica a las vacas de cría

	Situación Actual	Situación Final
Margen bruto con sup proteica en todas las categorías (\$)	560.408,00	635.554,23
Margen bruto sin sup proteica en vacas de cría (\$)	560.408,00	868.530,34
Diferencia (\$)	0,00	-232.976,11
Diferencia (%)	0,00	37,00

Fuente: Elaboración propia

Es importante destacar que para la confección de la dieta, no se tuvo en cuenta la urea, porque si bien abarataría la alimentación de los animales, sería muy difícil manejarla por la falta de personal especializado en el establecimiento. También se debe mencionar que se eligió grano de soja como suplemento proteico en vez de expeller de soja por el precio y el costo del flete de este último producto. El expeller de soja es 30% más caro que el grano de soja con flete incluido. Se tiene que aclarar que utilizando la misma cantidad de cualquiera de los dos suplementos proteicos mencionados anteriormente, la cantidad a utilizar y el resultado productivo prácticamente no tiene diferencia.

Posteriormente se hizo un análisis de los costos y gastos directos por animal, para las categorías novillos y vaquillonas, suponiendo que se compran los terneros/as fuera del establecimiento para su posterior recría. De este estudio se determinó que en las dos categorías arroja un saldo positivo según lo indicado en la tabla resumen 6.

Tabla 6. Resumen de costos y gastos directos

NOVILLOS		VAQUILLONAS	
INGRESO (venta nov - compra ter) (\$)	4.520,00	INGRESO (venta vaq - compra ter)	4.195,00
EGRESO/NOV/AÑO (\$)	1615,37	EGRESO/VAQ/AÑO (\$)	1503,09
INGRESOS - EGRESOS (\$)	2.904,63	INGRESOS - EGRESOS (\$)	2.691,91

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

La mejora en los índices de producción no solamente dependen de la implantación de sorgo forrajero para la elaboración de silo y así aumentar los kg MS/ha, sino también de la suplementación proteica, sin la cual no sería posible mejorar la respuesta individual potencial.

Los indicadores físicos productivos aumentaron considerablemente en el proyecto, también lo hicieron los ingresos totales debido al aumento de la producción de carne/ha. Con respecto al margen bruto, se observó que aumento poco en el proyecto, debido al mayor aumento de los egresos con respecto a los ingresos. Este crecimiento excesivo de los egresos, se debe a principalmente a la implantación de sorgo forrajero para la elaboración de silo y a la suplementación proteica para todas las categorías, si esta se suspendiera a la categoría vacas de cría el margen bruto aumentaría considerablemente. Los otros egresos no son tan significativos. Con respecto a la dieta no se tuvo en cuenta la urea, por la dificultad de su manejo y se eligió el grano de soja como suplemento proteico en vez de expeller de soja por el precio y el costo del flete de este último producto, sin tener prácticamente diferencias la cantidad a utilizar y resultado productivo.

El análisis de costos y gastos directos por animal para las categorías novillo y vaquillona, suponiendo que se compran los ternero/as fuera del establecimiento arrojaron un saldo positivo, siendo mayor la ganancia obtenida con los novillos.

BIBLIOGRAFIA

- Aacrea, 2006a. Cómo producir silajes de sorgo de calidad. La Nación, Sec. Campo, Bs. As., 09.09.06.
- ACREA, 2006. Cuadernillo de Actualización Técnica N° 66. Cría Vacuna.
- Agencia Córdoba Ambiente Sociedad del Estado, INTA, 2006. Los suelos de Córdoba.
- Alende M; Santini F, Depetris G y Di Marco O, 2009. El silaje de sorgo en la recría de terneros a corral. Producir XXI, Bs. As., 17(212):32-34. Fac Cs. Agr. Univ. Nac. de Mar del Plata - INTA Balcarce.
- Avila M, Tomsic P; Ibáñez R; Argañarás M; y Arroquy J, 2009. Evaluación de la producción y calidad del forraje de sorgos en el sudoeste de la provincia de Santiago del Estero Ciclo 2008 – 2009. INTA Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero, INTA Agencia de Extension Rural Frías, CONICET, Facultad de Agronomía y Agroindustrias – UNSE. Proyecto Regional Tucumán - Santiago Del Estero, Llanura Chaqueña Oeste.
- Bavera, G. A. y C. Peñafort, 2005. Cursos de Producción Bovina de Carne, F.A.V, U.N.R.C.
- Cabido M, Zak M, 1999. Vegetación del norte de Córdoba. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables. Córdoba. Argentina. 56 pp.
- Chiossone J, 2010. Silaje de Sorgo. INTA EEA Sáenz Peña.
- Cseh S, 2003. El agua y su importancia para los bóvidos. Laboratorio de Bioquímica Clínica y Enfermedades Metabólicas, Dpto. Producción Animal. INTA EEA Balcarce.
- De León M, Peuser R, Bulashevich M y Boetto C, 1993. Suplementación de pasturas de baja calidad. En: Jornada de actualización técnica para profesionales en “Suplementación en Producción de Carne”. INTA EEA Manfredi.
- De León, M. 2004 a. Informe Técnico N° 1. Ampliando la frontera ganadera. Área de Producción Animal. INTA EEA Manfredi.
- De León, 2004 b. Informe Técnico No. 5: Utilización de silajes en producción de carne bovina., Área de Producción Animal, Proyecto Regional Ganadero. INTA EEA Manfredi
- De León M, Gimenez R. 2005. Intensificación ganadera y calidad de carne. Boletín Técnico Producción Animal. Año III – N° 3. EEA INTA Manfredi.
- De León, M; Giménez, R, 2007. Evaluación de cultivares de sorgo para la confección de silajes: rendimiento, calidad, consumo y ganancia de peso de novillos., Área de Producción Animal, Proyecto Regional Ganadero. INTA EEA Manfredi Congreso Latinoamericano de Producción Animal. Cuzco, Perú.
- De León M, 2010. Megatérmicas para mejorar la ganadería subtropical. Aapresid 2010 – Planteos ganaderos.

- Herd D. B and Sprott L. R, 1986. Body condition, nutrition and reproduction of beef cows. The Texas A & M University System. B – 1526.
- Peruchena C., 2011. Suplementación de Bovinos en Sistemas Pastoriles. Nutrición y Sistemas, Proyecto Ganadero Corrientes. E.E.A INTA, Mercedes.
- Melo O, Boetto C y Gómez A, 2010. Alimentación del rodeo de cría, requerimientos nutricionales. Servicio. Destete. Especialización en Producción Bovina. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación, 2002. Censo Nacional Agropecuario.
- Torrecillas, M (2006). Sorgo para silo. Producir XXI 15(180):12-18. Facultad de Ciencias Agrarias, Univ. Nac. de Lomas de Zamora.
- Whitman R. W, 1975. Weight change, body condition and beef cow reproduction. PhD. Dissertation. Colorado State University, Fort Collins, co.
- Vázquez J, Miatello R y Roque M, 1979. Geografía física de la Provincia de Córdoba. Editorial Boldt. Bs. As. República Argentina.
- Vittone, S. 2012. La asignación controlada, una opción para la recría de terneros destetados precozmente. EEA INTA Concepción del Uruguay, Argentina.

ANEXO

Tabla 1. Oferta forrajera del proyecto

		Situación Inicial		Situación Final	
Espece Forrajera	Rdto. Prom. kg MS/ha	Cant. (ha)	Oferta kg MS Total	Cant. (ha)	Oferta kg MS Total
P. llorón	2000	500	1.000.000	500	1.000.000
Factor de Uso (%)			50		50
Forraje Cosechado (kg MS)			500.000		500.000
Past. Nat. con monte	1000	200	200.000	200	200.000
Factor de Uso (%)			40		40
Forraje Cosechado (kg MS)			80.000		80.000
Past. Natural	1200	220	264.000	220	264.000
Factor de Uso (%)			50		50
Forraje Cosechado (kg MS)			132.000		132.000
Panicum Coloratum	4500	30	135.000	30	135.000
Factor de Uso (%)			50		50
Forraje Cosechado (kg MS)			67.500		67.500
Silo de Sorgo	8000			64	512.000
Aprovechamiento (%)					80
Forraje Utilizado (kg MS)					409.600
Grano de Soja					130.563
Aprovechamiento (%)					90
(kg MS)					117.507
Total Forraje Cosechado (kg MS)			779.500		1.306.607

Tabla 2. Requerimientos nutricionales anuales de distintas categorías

Vacas Adultas	Situación Inicial	Situación Final
Cantidad	202	202
Peso (Kg)	350	400
CONSUMO INDIVIDUAL/DÍA		
Consumo individual diario (Kg MS /día)	10,34	9,89
Silo de sorgo (Kg MS)		2,97
Grano de soja (Kg MS)		0,99
Pastura (Kg MS)	10,34	5,93
CONSUMO TOTAL/ AÑO		
Silo de sorgo (Kg MS)		143.840
Grano de soja (Kg MS)		72.919
Pastura (Kg MS)	762.368	437.514

Toros	Situación Inicial	Situación Final
Cantidad	9	9
Peso (Kg)	700	750
CONSUMO INDIVIDUAL/DÍA		
Consumo individual diario (Kg MS /día)	12,96	12,95
Silo de sorgo (Kg MS)		2,59
Grano de soja (Kg MS)		0,65
Pastura (Kg MS)	12,96	9,71
CONSUMO TOTAL/ AÑO		
Silo de sorgo (Kg MS)		5.594
Grano de soja (Kg MS)		2.127
Pastura (Kg MS)	42.574	31.906

Tabla 2. Requerimientos nutricionales anuales de distintas categorías *continuación*

Vaquillonas Primer Servicio	Situación Inicial	Situación Final
Cantidad	40	40
Peso (Kg)	250	280
CONSUMO INDIVIDUAL/DÍA		
Consumo individual diario (Kg MS /día)	7,06	6,89
Silo de sorgo (Kg MS)		3,10
Grano de soja (Kg MS)		0,69
Pastura (Kg MS)	7,06	3,10
CONSUMO TOTAL/ AÑO		
Silo de sorgo (Kg MS)		29.765
Grano de soja (Kg MS)		10.059
Pastura (Kg MS)	103.076	45.267
Novillo Recría		
	Situación Inicial	Situación Final
Cantidad		81
Peso (Kg)		240
CONSUMO INDIVIDUAL/DÍA		
Consumo individual diario (Kg MS /día)		6,36
Silo de sorgo (Kg MS)		5,72
Grano de soja (Kg MS)		0,64
Pastura (Kg MS)		
CONSUMO TOTAL/ AÑO		
Silo de sorgo (Kg MS)		110.825
Grano de soja (Kg MS)		12.314
Pastura (Kg MS)		

Tabla 2. Requerimientos nutricionales anuales de distintas categorías *continuación*

Vaquillona Recría	Situación Inicial	Situación Final
Cantidad		81
Peso (Kg)		230
CONSUMO INDIVIDUAL/DÍA		
Consumo individual diario (Kg MS /día)		5,87
Silo de sorgo (Kg MS)		5,28
Grano de soja (Kg MS)		0,59
Pastura (Kg MS)		
CONSUMO TOTAL/ AÑO		
Silo de sorgo (Kg MS)		102.448
Grano de soja (Kg MS)		11.383
Pastura (Kg MS)		

Tabla 3. Requerimientos nutricionales anuales totales

TOTAL DE REQUERIMIENTOS KG MS		
	Situación Inicial	Situación Final
Silo de sorgo (Kg MS)		392.473
Grano de soja (Kg MS)		108.802
Pastura (kg MS)	908.018	514.687
TOTAL (kg MS)	908.018	1.015.962

Tabla 4. Balance forrajero

	Situación Inicial	Situación Final
Total de Oferta Forrajera (kgMS)	779.500	1.306.607
Total de Req. Forrajeros (kg MS)	908.018	1.015.962
Diferencia (kgMS)	-128.518	290.645

Tabla 5. Total de ingresos

Variable	Situación Actual	Situación Final
Superficie (ha)	950,00	950,00
Porcentaje de preñez (%)	71,00	90,00
Porcentaje de destete (%)	55,00	80,00
Eficiencia de stock (%)	31,45	48,24
Producción de carne (kg/ha)	25,79	54,51
Carga animal (kg/ha)	82,00	113,00
Cantidad de terneros	56,00	
Peso promedio de terneros kg	150,00	
kg total de terneros vendidos	8.400,00	
Cantidad de novillos de recría		81,00
Peso promedio de novillos de recría (kg)		300,00
kg total de novillos de recría vendidos		24.300,00
Cantidad de terneras	15,00	
Peso promedio de terneras (kg)	140,00	
kg total de terneras vendidos	2.100,00	
Cantidad de vaquillonas de recría		41,00
Peso promedio de vaquillonas de recría (kg)		280,00
kg total de vaquillonas de recría vendidos		11.480,00
Precio por kg de ternero/a (\$)	35,50	
Precio por kg de novillo/vaquillona de recría (\$)		34,00
\$ totales por venta de terneros/as	372.750,00	
\$ totales por venta de novillos/vaquillonas		1.216.520,00
Cantidad de vacas de descartes	40,00	40,00
Peso promedio de vacas de descarte	350,00	400,00
kg total de vacas vendidos	14.000,00	16.000,00
Precio por kg de vacas de descarte (\$)	23,00	23,00
\$ totales por venta de vacas de descarte	322.000,00	368.000,00
Total Ingresos (\$)	694.750,00	1.584.520,00

Tabla 6. Total de egresos

Kg totales de grano de soja		97.922,19
\$/kg de grano de soja		3,55
\$ totales de grano de soja		347.623,77
Sup de Sorgo forrajero	64	64,00
Costo de semilla, implantación y mantenimiento de sorgo forrajero/ha (\$)	1.508,00	1.508,00
Costo de cortado y picado de silo de sorgo forrajero/ha (\$)		4.000,00
Costo total de confección de silo (\$)	96.512,00	352.512,00
Sup de resembrado y roturación Pasto lloron (ha)		100,00
Costo resembrado y roturación Pasto lloron (\$)		1.500,00
Costo total roturación Pasto lloron (\$)		150.000,00
Amortización de compra de Mixer Mainero Mod. 2810 (\$)		48.000,00
Cantidad de cabezas	291,00	391,00
Costo sanitario/cabeza (\$)	130,00	130,00
Costo sanitario total (\$)	37.830,00	50.830,00
Total de Egresos (\$)	134.342,00	948.965,77

Tabla 7. Margen bruto

	Situación Actual	Situación Final
Total de Ingresos (\$)	694.750,00	1.584.520,00
Total de Egresos (\$)	134.342,00	948.965,77
Margen bruto (\$)	560.408,00	635.554,23

Tabla 8. Costos y gastos directos de novillos y vaquillonas

INGRESOS		INGRESOS	
Novillo Recría		Vaquillona Recría	
Peso Inicial de Compra (Kg)	160	Peso Inicial de Compra (Kg)	150
Precio/kg de terneros (\$)	35,50	Precio/kg de terneras (\$)	35,50
Precio/ternero (\$)	5.680,00	Precio/ternera (\$)	5.325,00
Peso Final de Venta (kg)	300	Peso Final de Venta (kg)	280,00
Precio/kg de novillos (\$)	34,00	Precio/kg de novillos (\$)	34,00
Precio/novillo (\$)	10.200,00	Precio/vaquillona (\$)	9.520,00
Diferencia de peso (kg)	140	Diferencia de peso (kg)	130
INGRESO (venta - compra) (\$)	4.520,00	INGRESO (venta - compra) (\$)	4.195,00

EGRESOS		EGRESOS	
CONSUMO NOVILLO/DÍA		CONSUMO VAQUILLONA/DÍA	
Consumo individual diario (Kg MS /día)	6,36	Consumo individual diario (Kg MS /día)	5,87
Silo de sorgo (Kg MS)	5,72	Silo de sorgo (Kg MS)	5,28
Grano de soja (Kg MS)	0,64	Grano de soja (Kg MS)	0,59
CONSUMO TOTAL/NOVILLO/ AÑO		CONSUMO TOTAL/VAQUILLONA/ AÑO	
Silo de sorgo (Kg MS)	1.372	Silo de sorgo (Kg MS)	1.268
Grano de soja (Kg MS)	152	Grano de soja (Kg MS)	141
COSTO ALIMENTACIÓN/NOVILLO/ AÑO		COSTO ALIMENTACIÓN/VAQUILLONA/ AÑO	
Costo total de confección de silo/ha (\$)	5.508,00	Costo total de confección de silo/ha (\$)	5508,00
Costo silo/novillo/año (\$)	944,35	Costo silo/vaquillona/año (\$)	872,96
Costo /kg de grano de soja (\$)	3,55	Costo /kg de grano de soja (\$)	3,55
Costo grano de soja/novillo/año (\$)	541,02	Costo grano de soja/vaquillona/año (\$)	500,12
Costo total de alimentación/ha (\$)	1485,37	Costo total de alimentación/ha (\$)	1373,09
Costo sanitario/cabeza (\$)	130,00	Costo sanitario/cabeza (\$)	130,00
EGRESO/NOV/AÑO (\$)	1615,37	EGRESO/VAQ/AÑO (\$)	1503,09
INGRESOS - EGRESOS (\$)	2.904,63	INGRESOS - EGRESOS (\$)	2.691,91

Tabla 9. Dietas para distintas categorías elaboradas con el programa MBG

CATEGORIA		VACA ADULTA		Balance de nutrientes		
PESO		400 kg		Energía	Proteína	
SITUACIÓN		FINAL		Metabolizable	Metabolizable	
				(Mcal/día)	(g/día)	
Formulación para:						
Datos del Animal						
Categoría	vaca lactando					
Edad (meses)						
Tamaño						
Peso vivo (kg)	Peso vivo ajustado (kg)					
Condición corporal	5	440 kg				
Mes de lactancia	6					
Gestación (días)	90					
Tipo de raza	precoz					
Manejo	pastoreo normal					
Variación del Consumo						
Voluntario (%)						
Balance de nutrientes						
Rumen balanceado						
Índice de desbalance				1,58 %		
Dieta						
Características			Consumo			
DMS	62,20 %					
MS	28,62 %	9,89 kg MS/día				
EM	2,24 Mcal/kgMS					
EMF	1,65 Mcal/kgMS	34,56 kg MF/día				
EE	3,68 %					
PB	12,10 %	Costos				
a	38 % PB					
b	44 % PB	\$/día				
c	12 %/h					
NIDA	0,04 %	\$/kg MS				
		\$/kg AP				
Requerimientos energéticos						
Mantenimiento				13,40 Mcal EM/día		
Metabolismo de ayuno				10,31 Mcal EM/día		
Actividad				3,09 Mcal EM/día		
Producción leche				7,46 Mcal EM/día		
Producción potencial de leche				6 l/día		
Producción real de leche				6 l/día		
EM por litro de leche				1,18 Mcal EM/litro		
Gestación				0,165 Mcal EM/día		
Tiempo de gestación				90 días		
Peso del ternero al nacimiento				27,21 kg		
Componentes						
Variación de peso						
Variación de peso vivo mensual				0,10 kg/día		
Días para cambiar un punto de CC				3 kg/mes		
				264 días		
Código	Alimento	Participación	Consumo	Costo		
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día	\$/día
140	Gramínea tropical, media calidad	60,00%	66,05%	5,93	22,82	
330	Silaje Sorgo Forrajero, tierno	30,00%	30,66%	2,97	10,60	
443	Urea					
429	Soja, grano	10,00%	3,29%	0,99	1,14	
428	Soja, subproducto solvente BP					
Requerimientos proteicos						
Mantenimiento				281 g PM/día		
Producción leche				355 g PM/día		
Gestación				1 g PM/día		
Aumento de peso				32 g PM/día		
Aportes proteicos						
PND				40 g/kgMS		
PCM real				71 g/kgMS	PCM[EMF]	71 g/kgMS
					PCM[PB]	72 g/kgMS

CATEGORIA		TORO		Balance de nutrientes		
PESO		760 kg		Energía	Proteína	
SITUACIÓN		FINAL		Metabolizable	Metabolizable	
				(Mcal/día)	(g/día)	
Formulación para:						
Datos del Animal						
Categoría	toro					
Edad (meses)						
Tamaño						
Peso vivo (kg)	Peso vivo ajustado (kg)					
Condición corporal	750 kg					
Mes de lactancia						
Gestación (días)						
Tipo de raza	precoz					
Manejo	pastoreo normal					
Variación del Consumo						
Voluntario (%)						
Balance de nutrientes						
Rumen balanceado						
Índice de desbalance				-5,22 %		
Dieta						
Características			Consumo			
DMS	60,65 %					
MS	27,35 %	12,95 kg MS/día				
EM	2,18 Mcal/kgMS					
EMF	1,72 Mcal/kgMS	47,35 kg MF/día				
EE	2,72 %					
PB	10,95 %	Costos				
a	34 % PB					
b	49 % PB	\$/día				
c	11 %/h					
NIDA	0,03 %	\$/kg MS				
		\$/kg AP				
Requerimientos energéticos						
Mantenimiento				20,43 Mcal EM/día		
Metabolismo de ayuno				15,72 Mcal EM/día		
Actividad				4,71 Mcal EM/día		
Producción leche				Mcal EM/día		
Producción potencial de leche				l/día		
Producción real de leche				l/día		
EM por litro de leche				Mcal EM/litro		
Gestación				Mcal EM/día		
Tiempo de gestación				días		
Peso del ternero al nacimiento				kg		
Componentes						
Variación de peso						
Variación de peso vivo mensual				0,51 kg/día		
Días para cambiar un punto de CC				15 kg/mes		
				días		
Código	Alimento	Participación	Consumo	Costo		
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día	\$/día
140	Gramínea tropical, media calidad	75,00%	78,89%	9,71	37,36	
330	Silaje Sorgo Forrajero, tierno	20,00%	19,54%	2,59	9,25	
443	Urea					
429	Soja, grano	5,00%	1,57%	0,65	0,74	
428	Soja, subproducto solvente BP					
Requerimientos proteicos						
Mantenimiento				450 g PM/día		
Producción leche				g PM/día		
Gestación				g PM/día		
Aumento de peso				166 g PM/día		
Aportes proteicos						
PND				35 g/kgMS		
PCM real				68 g/kgMS	PCM[EMF]	71 g/kgMS
					PCM[PB]	68 g/kgMS

Tabla 9. Dietas para distintas categorías elaboradas con el programa MBG
continuación

CATEGORIA		VAQUILLONA 1° SERVICIO				Balance de nutrientes		
PESO		280 kg				Energía	Proteína	
SITUACIÓN		FINAL				Metabolizable	Metabolizable	
						(Mcal/día)	(g/día)	
Formulación para:								
Datos del Animal								
Categoría	vaquillona					Aportes	15,47	497
Edad (meses)	22					Requerimientos	10,56	336
Tamaño	3					Saldo	4,91	161
Peso vivo (kg)	280			Peso vivo ajustado (kg)		Variación de peso	0,46 kg/día	
Condición corporal				307 kg		Balance ruminal		
Mes de lactancia						Rumen balanceado		
Gestación (días)						Índice de desbalance		
Tipo de raza	precoz					5,47 %		
Manejo	pastoreo normal					Requerimientos energéticos		
Variación del Consumo						Mantenimiento		
Voluntario (%)						Metabolismo de ayuno		
Dieta						Actividad		
Características				Consumo		2,43 Mcal EM/día		
DMS	62,35 %			6,89 kg MS/día		Producción leche		
MS	28,96 %					Mcal EM/día		
EM	2,24 Mcal/kgMS					Producción potencial de leche		
EMF	1,64 Mcal/kgMS			23,79 kg MF/día		I/día		
EE	3,76 %					Producción real de leche		
PB	11,80 %					EM por litro de leche		
a	42 % PB					Mcal EM/litro		
b	40 % PB			\$/día		Gestación		
c	12 %/h					Mcal EM/día		
NIDA	0,06 %			\$/kg MS		Tiempo de gestación		
						días		
						Peso del ternero al nacimiento		
						kg		
Componentes						Variación de peso		
Código	Alimento	Participación		Consumo		0,46 kg/día		
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día	Variación de peso vivo mensual		
						14 kg/mes		
						Días para cambiar un punto de CC		
140	Gramínea tropical, media calidad	45,00%	50,13%	3,10	11,93	Requerimientos proteicos		
330	Silaje Sorgo Forrajero, tierno	45,00%	46,55%	3,10	11,07	Mantenimiento		
443	Urea					215 g PM/día		
429	Soja, grano	10,00%	3,33%	0,69	0,79	Producción leche		
428	Soja, subproducto solvente BP					g PM/día		
						Gestación		
						g PM/día		
						Aumento de peso		
						121 g PM/día		
						Aportes proteicos		
						PND		
						36 g/kgMS		
						PCM real		
						69 g/kgMS		
						PCM[EMF]		
						69 g/kgMS		
						PCM[PB]		
						73 g/kgMS		

CATEGORIA		NOVILLO DE RECRÍA				Balance de nutrientes		
PESO		240 kg				Energía	Proteína	
SITUACIÓN		FINAL				Metabolizable	Metabolizable	
						(Mcal/día)	(g/día)	
Formulación para:								
Datos del Animal								
Categoría	novillo					Aportes	14,36	384
Edad (meses)	13					Requerimientos	9,51	368
Tamaño	3					Saldo	4,85	16
Peso vivo (kg)	240			Peso vivo ajustado (kg)		Variación de peso	0,59 kg/día	
Condición corporal				272 kg		Balance ruminal		
Mes de lactancia						Rumen balanceado		
Gestación (días)						Índice de desbalance		
Tipo de raza	precoz					3,56 %		
Manejo	pastoreo normal					Requerimientos energéticos		
Variación del Consumo						Mantenimiento		
Voluntario (%)						Metabolismo de ayuno		
Dieta						Actividad		
Características				Consumo		2,19 Mcal EM/día		
DMS	62,80 %			6,35 kg MS/día		Producción leche		
MS	30,04 %					Mcal EM/día		
EM	2,26 Mcal/kgMS					Producción potencial de leche		
EMF	1,58 Mcal/kgMS			21,14 kg MF/día		I/día		
EE	3,98 %					Producción real de leche		
PB	10,90 %					EM por litro de leche		
a	55 % PB					Mcal EM/litro		
b	28 % PB					Gestación		
c	13 %/h					Mcal EM/día		
NIDA	0,12 %					Tiempo de gestación		
						días		
						Peso del ternero al nacimiento		
						kg		
Componentes						Variación de peso		
Código	Alimento	Participación		Consumo		0,59 kg/día		
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día	Variación de peso vivo mensual		
						18 kg/mes		
						Días para cambiar un punto de CC		
140	Gramínea tropical, media calidad	90,00%	96,55%	5,72	20,41	Requerimientos proteicos		
330	Silaje Sorgo Forrajero, tierno					Mantenimiento		
443	Urea					191 g PM/día		
429	Soja, grano	10,00%	3,45%	0,64	0,73	Producción leche		
428	Soja, subproducto solvente BP					g PM/día		
						Gestación		
						g PM/día		
						Aumento de peso		
						176 g PM/día		
						Aportes proteicos		
						PND		
						28 g/kgMS		
						PCM real		
						67 g/kgMS		
						PCM[EMF]		
						67 g/kgMS		
						PCM[PB]		
						69 g/kgMS		

Tabla 9. Dietas para distintas categorías elaboradas con el programa MBG
continuación

CATEGORIA		VAQUILLONA DE RECRÍA		Balance de nutrientes		
PESO	230 kg					
SITUACIÓN	FINAL					
Formulación para:						
Datos del Animal						
Categoría	vaquillona	Peso vivo ajustado (kg)		Aportes	13,27 351	
Edad (meses)	13			Requerimientos	9,25 303	
Tamaño	3			Saldo	4,02 48	
Peso vivo (kg)	230			Variación de peso	0,43 kg/día	
Condición corporal				Balance ruminal		
Mes de lactancia				Rumen balanceado		
Gestación (días)				Índice de desbalance		
Tipo de raza	precoz			5,14 %		
Manejo	pastoreo normal			Requerimientos energéticos		
Variación del Consumo				Mantenimiento		
Voluntario (%)				Metabolismo de ayuno		
Dieta						
Características		Consumo		Actividad		
DMS	62,80 %	5,87 kg MS/día		2,13 Mcal EM/día		
MS	30,04 %			Producción leche		
EM	2,26 Mcal/kgMS			Producción potencial de leche		
EMF	1,58 Mcal/kgMS			Producción real de leche		
EE	3,98 %			EM por litro de leche		
PB	10,90 %	Costos		Gestación		
a	55 % PB			Tiempo de gestación		
b	28 % PB	\$ / día		Peso del ternero al nacimiento		
c	13 %/h					
NIDA	0,12 %	\$ / kg MS				
		\$ / kg AP				
Componentes						
Variación de peso						
Variación de peso vivo mensual						
Días para cambiar un punto de CC						
Código	Alimento	Participación		Consumo	Costo	
		% base MS	% base MF	kgMS/día	kgMF/día	
140	Gramínea tropical, media calidad					
330	Silaje Sorgo Forrajero, tierno	90,00%	96,55%	5,28	18,87	
443	Urea					
429	Soja, grano	10,00%	3,45%	0,59	0,67	
428	Soja, subproducto solvente BP					
Requerimientos proteicos						
Mantenimiento						
Producción leche						
Gestación						
Aumento de peso						
Aportes proteicos						
PND						
PCM real						
PCM[EMF]						
PCM[PB]						