



*Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Escuela para Graduados*



**INCREMENTO EN LA CANTIDAD DE VIENTRES EN UN CAMPO
MIXTO DE MATORRALES (CÓRDOBA) COMO ALTERNATIVA PARA
DISMINUIR RIESGOS AGRÍCOLAS**

ING. AGR. CHIAPPO, MARÍA EVANGELINA

ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS

Córdoba, 26 de Marzo de 2019

**INCREMENTO EN LA CANTIDAD DE VIENTRES EN UN CAMPO
MIXTO DE MATORRALES (CÓRDOBA) COMO ALTERNATIVA PARA
DISMINUIR RIESGOS AGRÍCOLAS**

ING. AGR. CHIAPPO, MARÍA EVANGELINA

Tutor del Trabajo Final: Ing. Agr. Mgter. Catalina Boetto

Tribunal Examinador de Trabajo Final:

Ing. Agr. (Mgter.) CATALINA BOETTO.....

Dra. (Ing. Agr.) MARÍA LAURA BERNÁLDEZ.....

Ing. Agr. (Mg. Sc.) MARCELO DE LEÓN.....

**Presentación Formal Académica
Córdoba, 26 de Marzo de 2019
Escuela para Graduados
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional de Córdoba.**



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los productores argentinos hicieron de la producción agrícola intensiva, orientada esencialmente al cultivo de soja, y con bajos niveles de rotación una práctica recurrente. En los años de altos precios, para captar la renta de un cultivo de baja inversión y poco manejo, y en los períodos más deprimidos, con el argumento de que la rotación suma costos adicionales que no pueden afrontar.

Sin embargo, este patrón encontró sus límites en las últimas campañas con la aparición de malezas resistentes, pérdida de calidad de granos y menor productividad en algunas zonas marginales. Una situación que obligó a repensar viejas prácticas y a considerar el regreso hacia esquemas mixtos de producción e integraciones que le den al sistema un grado de estabilidad mayor, tanto desde el punto de vista productivo como económico y, en el último tiempo, ambiental y cultural.

El presente trabajo se desarrolla en el establecimiento Agrícola-ganadero “Don Garino” ubicado en la zona de Matorrales, en el departamento Río Segundo, provincia de Córdoba.

Si bien el establecimiento se encuentra en una zona agrícola, el mismo posee superficie de menor aptitud para la producción de cultivos y se destina a la actividad de cría y recria. También y de manera intensiva, se produce el engorde de los animales salidos de las actividades mencionadas anteriormente.

La actividad agrícola predomina en este establecimiento lo que genera un acrecentamiento en los riesgos frente las variaciones climáticas tales como excesos de agua o sequía, granizo, heladas tardías o tempranas, etc. y de los mercados, cuando se producen bajas de los productos finales –granos, carne o leche- o alzas en el precio de los insumos, estos son algunos de los riesgos que se corren al realizar sólo agricultura atentando contra el resultado y estabilidad económica-financiera de la empresa agropecuaria.

La empresa se enfrenta con la principal dificultad de contar para la cría, con una superficie de menor aptitud agrícola, 40 ha de pasturas naturales y 5 ha de monte, lo que desconoce es la receptividad ganadera de dicha superficie.

Para ello lo que se realizará es un planteo ganadero, complementado las pasturas naturales con silaje de maíz, rollos provenientes de pastura de alfalfa, verdeos de invierno y verano para lograr una cría intensiva de alta tasa reproductiva.

Se busca disminuir los riesgos tanto climáticos como económicos mencionados anteriormente e intenta complementar la ganadería con la agricultura, aprovechando los rastrojos, mejorando la fertilidad de los suelos, y diversificando los ingresos por venta de carne y granos.

2. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA

El establecimiento “Don Garino” se encuentra ubicado en la Pedanía Matorrales, Departamento Río Segundo, provincia de Córdoba, a 98 km de la Ciudad de Córdoba, sobre la Ruta provincial 10.

El establecimiento cuenta con 400 ha totales, de las cuales 200 son propias y 200 alquiladas.

Es un campo mixto, ya que se combina la producción agrícola con la ganadera. Los cultivos que en él se realizan son soja (200 ha) y maíz (100 has) en el período estival y trigo (entre 80 y 100 has) en el invierno.

Para la producción bovina se cuenta con avena (15 ha), alfalfa (35 ha), pasturas naturales (40 ha), monte (5 ha), y silaje de maíz y grano de maíz proveniente de la superficie agrícola.

La producción bovina que se realiza en el Establecimiento “Don Garino” es de ciclo completo y cuenta con 162 animales: 85 madres (78 vacas y 7 vaquillonas),

3 toros y 74 terneros (machos y hembras) que luego de ser destetados son recriados y engordados para su venta.

El manejo que el productor realiza es el siguiente: las vacas ingresan al servicio el 15 de octubre y permanecen hasta el 15 de enero. Durante este período las vacas y vaquillonas se encuentran durante las 24h con uno de los tres toros que hay en el campo; los mismos se van rotando cada 7 días para evitar problemas entre ellos.

Las pariciones ocurren entre los meses de julio y octubre.

Finalizado el servicio las vacas son revisadas y las que han quedado vacías se engordan y venden para faena.

Para la reposición se compran en la feria vaquillonas con garantía de preñez o vacas con la cría al pie.

Los terneros/as se destetan en los meses de marzo y abril, con una edad que ronda los 6 y 8 meses, con un peso aproximado de 180 kg.

Posterior al destete, estos animales son recriados hasta los 210-220 kg aproximadamente. La etapa de recría transcurre desde el momento del destete (marzo-abril) hasta el mes de agosto, en este período la recría se alimenta de pasturas naturales y se las suplementa con rollos de alfalfa y grano de maíz molido.

Finalizada la recría, comienza la etapa final de engorde a corral. Durante los primeros 15-20 días los machos consumen rollo de alfalfa a discreción y se va incrementando diariamente el maíz molido, hasta que finaliza ese período de acostumbramiento y consumen alrededor de 8 kg de maíz molido, 6 kg de silaje de maíz y un suplemento que aporta vitaminas y macro - micros minerales. A esta categoría se le elimina el rollo de alfalfa. Las hembras destinadas al engorde consumen una alimentación similar a la que reciben los novillitos, pero a diferencia de los machos cuentan con rollo de alfalfa a discreción para evitar acelerar el período de terminación.

La alimentación que reciben las vacas durante el año son las pasturas naturales, las cuales son consumidas durante los meses de octubre y noviembre o noviembre y diciembre de manera única, aprovechando su máxima calidad, a partir de enero estas pasturas van disminuyendo su productividad y calidad por lo tanto se incorporan tres rollos de alfalfa por día durante un mes.

Cuando las pasturas detienen su crecimiento a las vacas se les suministra silaje de maíz (entre 18-20 kg MF/día) hasta la finalización de este recurso y luego consumen silaje de avena y alfalfa, ésta última como heno (rollos) o pastoreo directo hasta julio, momento en que son encerradas nuevamente para comer silaje de maíz. En septiembre se suplementa dicho silaje con verdeo de invierno (avena) hasta octubre- noviembre, cuando nuevamente regresan a la pastura natural.

Los toros se alimentan con 7,5 kg MF de maíz molido por día y rollo de alfalfa a voluntad.

La condición corporal que presentan los animales del plantel es buena (6).

Los porcentajes de preñez que obtuvo el rodeo del establecimiento entre el 2011 y el 2013 rondaron el 80%, desde el 2014 hasta el 2017 ese porcentaje se incrementó siendo del 90% aproximadamente y en el 2018 aumentó alcanzando un 92%.

El aumento de 80% a 90% ocurrió desde el momento en que se incorporó a la dieta el silaje de maíz.

El % de destete siempre fue aproximadamente del 95%.

Las razas de los vientres son Angus, Hereford y algunas cruzas. Para obtener una mejor calidad de animales y en consecuencia de carne, el productor le da servicio a sus vacas con toros Hereford puros adquiridos en ferias, los cuales provienen de cabañas. Los reproductores machos ingresan con dos años de edad listos para entrar en servicio, permanecen en el establecimiento durante 4 años aproximadamente.

La reposición se compra íntegramente en ferias, ya preñadas. Esta práctica obedece a que el productor quiere evitar tener la hembra de reposición dos años en el campo de manera improductiva. El precio de compra (septiembre de 2018) de las vaquillonas osciló entre \$15.000-16.000 más gastos de comercialización y flete que significan un total de 8%.

Los machos y hembras una vez que han sido engordados son vendidos a diferentes frigoríficos como Colcar, Bustos y Beltrán, Logros, a través de un consignatario. El peso promedio de venta se encuentra entre 330 y 350 kg.

3. IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS

La mayoría del establecimiento posee condiciones ambientales que les permite lograr una agricultura de alta producción y en ciertos momentos se le puede dar prioridad a la producción de cultivos, al disponer de buenos suelos y un clima adecuado (temperatura y humedad) para obtener muy altos rendimientos agrícolas y muchas veces se privilegia esta actividad sobre la ganadera. La ganadería se ubicó en la zona de menor aptitud del campo, en bajos inundables, y se aumentó el área de siembra acompañada de tecnologías como la siembra directa, ingeniería genética, rotación de cultivos y fertilizantes, acompañando el incremento.

La ganadería presenta una restricción en su productividad debido a las pérdidas de pastizales naturales a causa de anegamiento en el período estival (bajos inundables), que producen una falta de oferta forrajera durante gran parte del año. La pluviometría oscila entre 800 y 850 mm con una distribución estacional de tipo monzónico. El período de precipitaciones se extiende de octubre a marzo (580 mm), el cual representa el 80% de las precipitaciones anuales. Este anegamiento temporal que se genera en aproximadamente 20 ha, provoca un conjunto de pérdidas, como mermas en las ganancias de peso, sobrecostos productivos, movimiento de hacienda y pérdida de pasturas. Esto condiciona el crecimiento en la cantidad de vientres.

4. OBJETIVOS

Incrementar la actividad ganadera para disminuir los riesgos derivados de la agricultura.

Diseñar una estrategia nutricional que permita incrementar la cantidad de vientres, complementando el pastizal natural con recursos provenientes de la agricultura.

5. RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA

En primer lugar se realizó un diagnóstico nutricional de la estrategia elegida por el productor, con la que obtiene altas eficiencias reproductivas.

Se presentan dos alternativas, una reemplazando el pastizal natural por una pastura megatérmica implantada y la otra incorporando a la alimentación sorgo forrajero para pastoreo. Ambas opciones intentan mantener altos porcentajes de preñez y destete, aumentar la cantidad de vientres y disminuir el costo de producción. Las dietas fueron realizadas con el programa MBG Carne 2017, usando la base de datos MBG Alimentos 2017.

Se caracterizó al rodeo de vientres:

ANIMAL	
Categoría	Vaca
Edad	Adulto
Tamaño	4
Mes de parto	Agosto
Capacidad de producción leche	Media
Raza	Hereford-Angus y sus cruzas
Peso vivo referencia CC 7 (kg)	490

En la tabla 1 se presenta el esquema productivo, indicando época de servicio, pariciones y duración de la lactancia.

Tabla 1: Esquema productivo del sistema cría

Mes	PARTO			SERVICIO									
	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
Duración lactancia (meses)		LACTANCIA											
Mes de Lactancia		1	2	3	4	5	6	7		12	12	12	
Condición Corporal	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Gestación	270				30	60	90	120	150	180	210	240	

Teniendo en cuenta el esquema (tabla 1) se observó que, desde el mes de septiembre hasta marzo se produce la lactancia, saber esto permite tener en cuenta que durante este período y a medida que el ternero se desarrolla y crece, la producción y suministro de leche va en aumento hasta aproximadamente el 3°

mes y luego comienza a decrecer, al mismo tiempo que el ternero comienza a completar su dieta láctea en forma directa mediante el pastoreo.

También se consideró que, mientras transcurre la lactancia, los vientres deben entrar en el período de servicio y el estado corporal con que llegan estos vientres es fundamental para el éxito de esta etapa.

Los requerimientos de gestación son insignificantes durante los dos primeros tercios de la gestación, aumentando seguidamente y de forma muy rápida alcanzando un considerable valor en los períodos finales de la gestación.

En las tablas 2, 3 y 4 se muestran las cantidades relativas de cada recurso forrajero que componen la dieta de los vientres en cada mes, simulando la dieta original que lleva a cabo el productor, la alternativa planteada I y alternativa II simultáneamente.

Los datos de la tabla 2 se relevaron en el establecimiento, a partir de esta información se procedió a realizar los balances energéticos y proteicos de las vacas en las distintas etapas del ciclo productivo, para evaluar si los mismos eran adecuados y estimar la variación de condición corporal de los vientres.

Tabla 2: Participación relativa (%) de los alimentos que integran la dieta de los vientres de cría en cada mes, y restricción al consumo voluntario de la dieta original

Mes	PARTO			SERVICIO								
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Silaje de maíz alto grano	85%	85%	85%							85%	85%	85%
Verdeo de invierno		15%	15%									
Heno de alfalfa	15%					85%	85%	85%	85%	15%	15%	15%
Pastura natural				100%	100%	15%	15%	15%	15%			
Restricción al consumo	12	23	23							12	12	12

Tabla 3: Participación relativa (%) de los alimentos que integran la dieta de los vientres de cría en cada mes, y restricción al consumo voluntario de la alternativa I

Mes	PARTO			SERVICIO								
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Silaje de maíz alto grano	65%	50%	50%					30%	75%	75%	75%	70%
Verdeo de invierno		30%	30%									
Heno de alfalfa	35%	20%	20%			10%	10%	20%	25%	25%	25%	30%
Pastura natural				100%	100%	90%	90%	50%				
Restricción al consumo	10	7							30	30	25	10

Tabla 4: Participación relativa (%) de los alimentos que integran la dieta de los vientres de cría en cada mes, y restricción al consumo voluntario de la alternativa II

Mes	PARTO			SERVICIO								
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Verdeo de invierno		70%	70%									
Silaje de maíz alto grano	60%	30%	30%					20%	60%	65%	65%	65%
Heno de alfalfa	40%								40%	35%	35%	35%
Pastura natural				100%	100%	30%	30%					
Sorgo Forrajero						70%	70%	80%				
Restricción al consumo	10							10	30	30	30	30

Para iniciar con las dietas se tomó agosto, que es el último mes de gestación, en él podemos observar que la dieta está conformada con un 85% de silaje de maíz y un 15% de heno de alfalfa, los requerimientos energéticos están cubiertos no así los proteicos, el rumen se encuentra muy desbalanceado, se observa una restricción al consumo voluntario del 12%.

Tabla 5: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de agosto. Dieta original

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado	
			Índice de desbalance	-34,72%
Aportes	23	375		
Requerimientos	20	386		
Variación de peso	0,18 kg/día			

Comparando agosto de la dieta original con la alternativa I podemos observar en una disminución en el porcentaje de participación del silaje de maíz y un incremento en el porcentaje del heno de alfalfa. La restricción del consumo voluntario es del 10% y tal como lo muestra la tabla 6 los requerimientos proteicos y energéticos se encuentran cubiertos y el rumen balanceado. No se observa variación en el peso del animal, por lo que se encuentra en mantenimiento.

Tabla 6: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de agosto. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	
			Índice de desbalance	0,88%
Aportes	20,4	542		
Requerimientos	20,2	332		
Variación de peso	0,01 kg/día			

La alternativa II muestra que los componentes de la dieta no cambiaron respecto a las otras alternativas, en este caso, el porcentaje de participación del silaje de maíz es de 60% y del heno de alfalfa 40%. Ese porcentaje es el apropiado para mantener cubiertos los requerimientos energéticos y proteicos, el rumen balanceado, la variación de peso levemente positiva y la restricción de consumo voluntario es de 10% (Tabla 7).

Tabla 7: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de agosto. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	22	605		-1,07%
Requerimientos	20	364		
Variación de peso	0,11 Kg/día			

Durante los meses de septiembre y octubre las madres se encuentran en el 1° y 2° mes de lactación respectivamente. En este período se observa que se reemplaza el heno de alfalfa por verdeo de invierno, quedando la dieta conformada por un 85% de silaje de maíz y un 15% de verdeo de invierno (tabla 2), esta formulación permite cubrir los requerimientos energéticos, no así los proteicos, además se encuentra el rumen muy desbalanceado (tablas 8 y 9).

Tabla 8: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de septiembre. Dieta original

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado Índice de desbalance	
Aportes	23,5	399		
Requerimientos	22,8	805		
Variación de peso	0,06 Kg/día			-31,16%

Tabla 9: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de octubre. Dieta original

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado Índice de desbalance	
Aportes	23,5	399		
Requerimientos	24	838		
Variación de peso	-0,04 Kg/día			-31,16%

Las tablas 10 y 11 representan los meses de septiembre y octubre respectivamente correspondientes a la alternativa I.

En estos meses el verdeo de invierno tiene una participación del 30%, el sijale de maíz del 50% y el heno de alfalfa de 20%, se puede observar en ambos meses que los vientres no tuvieron variación en el peso.

Los requerimientos energéticos se encuentran cubiertos y los proteicos mínimamente por debajo de lo requerido. No obstante el rumen se encuentra correctamente balanceado, y las vacas en mantenimiento. La restricción al consumo voluntario es del 7% en septiembre.

Tabla 10: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de septiembre. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen balanceado	
	Metabolizable (Mcal/día)	Metabolizable (g/día)	Índice de desbalance	
Aportes	23,7	709		4,20%
Requerimientos	23,4	795		
Variación de peso	0,03 kg/día			

Tabla 11: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de octubre. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen balanceado	
	Metabolizable (Mcal/día)	Metabolizable (g/día)	Índice de desbalance	
Aportes	25,5	778		1,61%
Requerimientos	24,6	867		
Variación de peso	0,07 kg/día			

En la segunda alternativa se observó que en los meses de septiembre y octubre disminuyó el consumo de silaje de maíz, siendo su participación del 30% y se utilizó un 70% de verdeo invernal, (Tabla 4) ambos alimentos se combinan para cubrir todos los requerimientos, mantener el rumen balanceado y el estado corporal del bovino (tablas 12 y 13).

Tabla 12: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de septiembre. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen balanceado	
	Metabolizable (Mcal/día)	Metabolizable (g/día)	Índice de desbalance	
Aportes	27,1	901		2,84%
Requerimientos	24,9	843		
Variación de peso	0,18 kg/día			

Tabla 13: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de octubre. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	27,1	901		
Requerimientos	26,1	871		
Variación de peso	0,08 kg/día			2,84

La tabla 14 muestra que durante el mes de noviembre el requerimiento proteico se incrementa aún más debido a que se encuentra en el pico de lactancia, lo mismo ocurre, pero en menor medida con la energía.

Dada la época del año en que ocurre esta situación y que nos permite contar con pasturas naturales en cantidad y calidad es que la dieta está conformada 100% por este pastizal natural (tabla 2).

En diciembre la dieta es la misma que en el mes anterior, pero con la diferencia que el requerimiento de lactación disminuye al disminuir la producción y los requerimientos de gestación son mínimos (tabla 15).

En ambas situaciones el rumen se encuentra balanceado.

Tabla 14: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de noviembre. Dieta original

Balance de nutrientes			Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	1,70%
Aportes	26,7	1003		
Requerimientos	26,1	861		
Variación de peso	0,05 Kg/día			

Tabla 15: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de diciembre. Dieta original

Balance de nutrientes			Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable		
	(Mcal/día)	(g/día)	Índice de desbalance	1,70%
Aportes	26,7	1003		
Requerimientos	24,9	830		
Variación de peso	0,14 kg/día			

Las tablas 16 y 17 muestran los balances de noviembre y diciembre.

En estos meses, al igual que la dieta original, las madres se alimentan solo de la pastura megatérmica implantada, que al contar con calidad le permite al animal cubrir sus requerimientos energéticos, proteicos, mantener el rumen balanceado además de poder mantener su peso.

Esta situación es la similar a la dieta original.

Tabla 16: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de noviembre. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen balanceado	
	Metabolizable (Mcal/día)	Metabolizable (g/día)	Índice de desbalance	1,70%
Aportes	26,7	1003		
Requerimientos	26,1	861		
Variación de peso	0,05 kg/día			

Tabla 17: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de diciembre. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen balanceado	
	Metabolizable (Mcal/día)	Metabolizable (g/día)	Índice de desbalance	1,70%
Aportes	26,7	1003		
Requerimientos	24,9	830		
Variación de peso	0,14 kg/día			

Al igual que en la dieta original y la alternativa I en los meses de noviembre y diciembre el consumo es solo de pastura natural la cual permite cubrir con todos los requerimientos (tablas 18 y 19).

Tabla 18: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de noviembre. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen balanceado	
	Metabolizable (Mcal/día)	Metabolizable (g/día)	Índice de desbalance	1,70%
Aportes	26,7	1003		
Requerimientos	26,1	861		
Variación de peso	0,05 kg/día			

Tabla 19: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de diciembre. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	26,7	1003		1,70%
Requerimientos	24,9	830		
Variación de peso	0,14 kg/día			

Durante enero y febrero la cantidad de pasturas disminuye de manera considerable, por lo tanto se incorpora heno de alfalfa para alimentar a las vacas. Los porcentajes de participación son de 15% para las pasturas naturales y un 85% para el heno de alfalfa (tabla 2), este último al tener mayor participación permite tener cubierto solo los requerimientos proteicos, sin embargo el rumen se encuentra altamente desbalanceado. La variación de peso es negativa (tablas 20 y 21).

Tabla 20: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de enero. Dieta original

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado	Índice de desbalance
Aportes	22,3	878		63,25%
Requerimientos	24,2	702		
Variación de peso	-0,13 kg/día			

Tabla 21: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de febrero. Dieta original

Balance de nutrientes			Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen desbalanceado	
	Metabolizable	Metabolizable	Índice de desbalance	
	(Mcal/día)	(g/día)		63,25%
Aportes	22,3	878		
Requerimientos	23,1	658		
Variación de peso	-0,05 kg/día			

En la alternativa I, los meses de enero y febrero la participación de la pastura megatérmica fue del 90% y el 10% restante se completó con heno de alfalfa (tabla 3), en las tablas 22 y 23 se puede observar que los requerimientos energéticos y proteicos están cubiertos, el rumen está balanceado y la variación de aumento de peso es positiva en ambos meses.

Tabla 22: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de enero. Alternativa I

Balance de nutrientes			Balance ruminal	
	Energía	Proteína	Rumen balanceado	
	Metabolizable	Metabolizable	Índice de desbalance	
	(Mcal/día)	(g/día)		5,49%
Aportes	26	979		
Requerimientos	23,9	781		
Variación de peso	0,17 kg/día			

Tabla 23: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de febrero. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	
Aportes	26	979	Índice de desbalance	5,49%
Requerimientos	22,7	751		
Variación de peso	0,26 kg/día			

La alternativa II muestra que en los meses de enero y febrero se dejan de utilizar el heno de alfalfa como se hizo en las dietas anteriores y procede a suministrarle un 70% de sorgo forrajero y un 30% de pasturas naturales (tabla 4), manteniendo todos los requerimientos cubiertos (tablas 24 y 25).

Tabla 24: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de enero. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	
Aportes	24,3	850	Índice de desbalance	5,21%
Requerimientos	24,1	733		
Variación de peso	0,02 kg/día			

Tabla 25: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de febrero. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	
Aportes	24,3	850	Índice de desbalance	5,21%
Requerimientos	23	703		
Variación de peso	0,11 kg/día			

En la dieta original, durante los meses de marzo y abril la situación es similar a la descrita para el mes de enero y febrero, aunque a medida que pasa el tiempo los requerimientos energéticos son satisfechos, pero el rumen se encuentra altamente desbalanceado (tablas 26 y 27).

Tabla 26: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de marzo. Dieta original

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado Índice de desbalance	
Aportes	22,3	878		63,25%
Requerimientos	22	616		
Variación de peso	0,02 kg/día			

Tabla 27: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de abril. Dieta original

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado Índice de desbalance	
Aportes	19,9	745		68,89%
Requerimientos	16,1	378		
Variación de peso	0,2 kg/día			

En la alternativa I, el mes de marzo al traer una disminución en la calidad y cantidad de la pastura megatérmica, y por lo tanto se disminuyó el porcentaje de participación de la pastura megatérmica, se incrementó un 10% más de heno de alfalfa y se incorporó un 30% de silaje de maíz (tabla 3), quedando cubiertos

todos los requerimientos, el rumen balanceado y una variación de peso levemente positiva (tabla 28).

Tabla 28: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de marzo. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	23,2	738		
Requerimientos	21,6	642		
Variación de peso	0,12 kg/día			-0,53%

En marzo y al igual que en la alternativa I, en este mes se incorpora el silaje de maíz que junto al sorgo forrajero cumplen correctamente con el balance de nutrientes, el balance ruminal y la variación de peso positiva, en este mes se restringe el consumo en un 10% (tabla 29).

Tabla 29: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de marzo. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	23,9	766		
Requerimientos	21,5	670		
Variación de peso	0,19 kg/día			0,58%

Durante los meses de mayo, junio, julio y dada la ausencia de pasturas naturales la dieta está compuesta por un 85% de silaje de maíz y un 15% de heno de alfalfa (tabla 2).

Lo que se puede observar durante estos 3 meses en las tablas 30, 31 y 32 respectivamente es que los requerimientos energéticos se encuentran cubiertos, no pasa lo mismo con los requerimientos proteicos ya que en los tres casos la cantidad de proteína suministrada no satisface la necesidad del animal, el rumen se encuentra altamente desbalanceado y la variación de peso es positiva. Durante estos 3 meses los animales tienen una restricción de consumo del 12%.

Tabla 30: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de mayo. Dieta original

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado	Índice de desbalance
Aportes	23	375		-34,72%
Requerimientos	14,5	478		
Variación de peso	0,51 kg/día			

Tabla 31: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de junio. Dieta original

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado	Índice de desbalance
Aportes	23	375		-34,72%
Requerimientos	15,4	465		
Variación de peso	0,46 kg/día			

Tabla 32: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de julio. Dieta original

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado	Índice de desbalance
Aportes	23	375		-34,72%
Requerimientos	17,1	437		
Variación de peso	0,36 kg/día			

Para la alternativa (I), en las tablas 33, 34, 35 y 36 se puede ver como en los meses de abril, mayo, junio y julio se incrementan notablemente los requerimientos, mínimamente se incrementan los de mantenimiento y en mayor cantidad los de gestación.

Estos requerimientos son cubiertos con una dieta compuesta 75% de silaje de maíz y 25% de heno de alfalfa, en julio los porcentajes de participación son de 70% y 30% respectivamente (tabla 3).

Con esta formulación quedan cubiertos los requerimientos, el rumen queda balanceado y la variación de aumento de peso es levemente positiva en todos los meses.

Respecto a las restricciones del consumo voluntario son de 30% para los dos primeros meses, 25% para junio y 10% para julio.

Tabla 33: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de abril. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	16,4	387		-0,17%
Requerimientos	13,8	355		
Variación de peso	0,15 kg/día			

Tabla 34: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de mayo. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	16,4	386		0,14%
Requerimientos	14,3	349		
Variación de peso	0,12 kg/día			

Tabla 35: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de junio. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	17,5	415		-2,16%
Requerimientos	15,3	357		
Variación de peso	0,13 kg/día			

Tabla 36: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de julio. Alternativa I

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aporte	20,7	525		-3,28%
Requerimientos	17	391		
Variación de peso	0,22 kg/día			

En los meses de abril, mayo, junio y julio los alimentos suministrados en la dieta son los mismos que en agosto, silaje de maíz y heno de alfalfa, entre ellas hay variaciones en la participación dependiendo del mes (tabla 4) pero siempre cumpliendo con los requisitos (tablas 37, 38, 39 y 40).

Tabla 37: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de abril. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen desbalanceado Índice de desbalance	
Aportes	16,6	401		
Requerimientos	14	370		
Variación de peso	0,15 kg/día			-3,53%

Tabla 38: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de mayo. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado Índice de desbalance	
Aportes	17,4	432		
Requerimientos	14,5	370		
Variación de peso	0,17 kg/día			1,19%

Tabla 39: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de junio. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	17,4	432		1,19%
Requerimientos	15,4	354		
Variación de peso	0,11 kg/día			

Tabla 40: Balance de nutrientes, balance ruminal y variación de peso del mes de julio. Alternativa II

	Balance de nutrientes		Balance ruminal	
	Energía Metabolizable (Mcal/día)	Proteína Metabolizable (g/día)	Rumen balanceado	Índice de desbalance
Aportes	17,4	432		1,19%
Requerimientos	17,1	329		
Variación de peso	0,02 kg/día			

Una vez que se concluyó con las formulaciones para los distintos meses, se procedió a realizar una presupuestación para saber cuántos kilogramos de materia seca (kgMS) se iban a necesitar de los distintos alimentos por día y por mes, además de conocer la superficie que tendrá que destinar para producirlos tanto para el rodeo de 85 madres como para el de 120.

De la presupuestación surgieron los distintos resultados:

Tabla 41: Presupuesto por vaca (kgMS/año), productividad (kgMS/ha), superficie por animal (ha) de la dieta original para un rodeo de 85 vacas de cría adultas

	Presupuesto por Vaca kgMS/año	Cantidad de vacas	Cantidad total de kgMS	Productividad kgMS/ha	Superficie por Animal ha	Superficie Total ha
Silaje de Maíz	1.650	85	140.250	15.000	0,11	9,35
Verdeo de Invierno	145	85	12.325	4.500	0,032	2,72
Pastura Natural	1.460	85	124.100	2.750	0,53	45,05
Heno de Alfalfa	1.596	85	135.660	10.000	0,16	13,6
Total	4.851				0,83	70,72

Tabla 42: Presupuesto por vaca (kgMS/año), productividad (kgMS/ha), superficie por animal (ha) de la dieta original para un rodeo de 120 vacas de cría adultas

	Presupuesto por Vaca kgMS/año	Cantidad de vacas	Cantidad total de KgMS	Productividad kgMS/ha	Superficie por Animal ha	Superficie Total ha
Silaje de Maíz	1.650	120	198.000	15.000	0,11	13,2
Verdeo de Invierno	145	120	17.400	4.500	0,032	3,84
Pastura Natural	1.460	120	175.200	2.750	0,53	63,6
Heno de Alfalfa	1.596	120	191.520	10.000	0,16	19,2
Total	4.851	120			0,83	99,84

Tabla 43: Presupuesto por vaca (kgMS/año), productividad (kgMS/ha), superficie por animal (ha) de la alternativa I para un rodeo de 85 vacas de cría adultas

	Presupuesto por Vaca kgMS/año	Cantidad de vacas	Cantidad total de KgMS	Productividad kgMS/ha	Superficie por Animal ha	Superficie Total ha
Silaje de Maíz	1.442	85	122.570	15.000	0,1	8,5
Verdeo de Invierno	327	85	27.795	4.500	0,07	5,95
Heno de Alfalfa	834	85	70.890	10.000	0,08	6,8
Pastura Megatérmica	2.424	85	206.040	7.000	0,35	29,75
Total	5.027				0,6	51

Tabla 44: Presupuesto por vaca por año (kgMS/año), productividad (kgMS/ha), superficie por animal (ha) de la alternativa I, para un rodeo de 120 vacas de cría adultas

	Presupuesto por Vaca kgMS/ha	Cantidad de vacas	Cantidad total de kgMS	Productividad kgMS/ha	Superficie por Animal ha	Superficie Total ha
Silaje de Maíz	1.442	120	173.040	15.000	0,1	12
Verdeo de Invierno	327	120	39.240	4.500	0,07	8,4
Heno de Alfalfa	834	120	100.080	10.000	0,08	9,6
Pastura Megatérmica	2.424	120	290.880	7.000	0,35	42
Total	5.027				0,6	72

Tabla 45: Presupuesto por vaca (kgMS/año), productividad (kgMS/ha), superficie por animal (ha) de la alternativa II para un rodeo 85 vacas de cría adultas

	Presupuesto por Vaca (kgMS/año)	Cantidad de vacas	Cantidad total de kgMS	Productividad kgMS/ha	Superficie por Animal ha	Superficie Total ha
Silaje de Maíz	1.133	85	96.305	15.000	0,08	6,8
Verdeo de Invierno	818	85	69.530	4.500	0,18	15,3
Heno de Alfalfa	586	85	49.810	10.000	0,06	5,1
Pastura Megatérmica	1.477	85	125.545	4.167	0,35	29,75
Sorgo Forrajero	1.167	85	99.195	12.000	0,1	8,5
Total	5.181				0,77	65,45

Tabla 46: Presupuesto por vaca (kgMS/año), productividad (kgMS/ha), superficie por animal (ha) de la alternativa II, para un rodeo de 120 vacas de cría adultas

	Presupuesto por Vaca (kgMS/año)	Cantidad de vacas	Cantidad total de kgMS	Productividad kgMS/ha	Superficie por Animal ha	Superficie Total ha
Silaje de Maíz	1.133	120	135.960	15.000	0,08	9,6
Verdeo de Invierno	818	120	98.160	4.500	0,18	21,6
Heno de Alfalfa	586	120	70.320	10.000	0,06	7,2
Pastura Megatérmica	1.477	120	177.240	4.167	0,35	42
Sorgo Forrajero	1.167	120	140.040	12.000	0,1	12
Total	5.181				0,77	92,4

Observando los resultados de la dieta original se puede mencionar que, respecto a la evolución de la condición corporal de los animales, varía poco a lo largo del año, observándose algunos meses con una leve disminución de peso en el período estival siendo en los meses de invierno cuando ocurre la recuperación del mismo, esto se da por el consumo de silaje de maíz.

A demás estas dietas reflejan un rumen que permanece la mayoría de los meses desbalanceado debido a la incorrecta combinación de los alimentos y los requerimientos ya sean energéticos o proteicos no siempre están cubiertos.

En cambio, en las alternativas I y II, se buscó combinar los alimentos de manera tal que el rumen esté correctamente balanceado y todos sus requerimientos cubiertos, además de mantener el estado corporal de los vientres durante el año. Esto generó una reducción en el consumo del silaje de maíz y del heno de alfalfa, este “ahorro” en estos alimentos fue generado, por la incorporación de las nuevas pasturas y por la correcta combinación de los alimentos, al momento de ser suministrados.

6. SÍNTESIS

Teniendo en cuenta la problemática planteada por el productor, el objetivo del trabajo y los resultados obtenidos se concluyó que es posible incrementar el número de vacas de cría.

La estrategia a utilizar es la sustitución del gramón, en 15 ha, por una pastura megatérmica implantada que nos asegure un acrecentamiento en la productividad de materia seca, no obstante, este incremento que se produce en solo una parte del bajo, la no inundable, no logra cubrir con todas las necesidades y requerimientos de las madres, por lo tanto también deben destinarse 12 hectáreas a la producción de sorgo forrajero para pastoreo quedando con esto cubierta la demanda de pasturas en el período estival, siendo esta la limitante para la ampliación del rodeo.

7. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Melo, O., Boetto, C y A. Gómez Demmel. *MBG carne*. 2017. [CD-ROM]. Córdoba. MBG ganadería. 2017. Programa computacional.

Melo, O., Boetto, C y A. Gómez Demmel. *MBG alimentos*. 2017. [CD-ROM]. Córdoba. MBG ganadería. 2017. Programa computacional.

Melo, O., Boetto; C. y A. M. Gómez. 2003. Alimentación del rodeo de cría. En: Cría Vacuna. Editorial. Ediciones .AACREA. Buenos Aires. p. 38-46.