



*Universidad Nacional de Córdoba
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Secretaría de Posgrado*



**MANEJO NUTRICIONAL DE VAQUILLONAS PARA
EL SERVICIO A LOS 15 MESES, EN UN RODEO
BRANGUS DEL NORTE SANTAFESINO**

WALTER RAMÓN MASAT

ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS

Córdoba, 1 de Noviembre de 2013

MANEJO NUTRICIONAL DE VAQUILLONAS PARA EL SERVICIO A LOS 15 MESES, EN UN RODEO BRANGUS DEL NORTE SANTAFESINO

Walter Ramón Masat

Tutor de Trabajo Final: **Ing. Agr. (Mg.) Catalina Boetto**

Tribunal Examinador de Trabajo final:

Ing. Agr. (Mg.) Catalina Boetto.....

Ing. Agr. (Mg. Sc.) Marcelo De León.....

Ing. Agr. (Ms. Cs.) Víctor Burghi.....

Presentación Formal Académica
Córdoba, 1 de Noviembre de 2013
Secretaría de Posgrado
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional de Córdoba

Resumen

El servicio a los 15 meses de edad en vaquillonas es una técnica que permitiría mejorar la eficiencia productiva de los rodeos de cría. Tal estrategia exige una alimentación adecuada que permita una mayor ganancia de peso en menor tiempo. Varios investigadores han demostrado que existe una relación entre la ganancia de peso, la composición de la dieta y la raza con la actividad sexual de las vaquillonas. El objetivo de este trabajo es desarrollar un esquema nutricional que permita a vaquillonas Brangus alcanzar un peso mínimo al entore de 320 kg y realizar un análisis económico, a los efectos de compararlo con el sistema tradicional a 27 meses. La estrategia propuesta consiste en el encierre a corral por 150 días continuando luego con pastoreo de pastizales naturales durante la primavera, con suplementación energética-proteica y monensina hasta el momento del servicio. Los resultados obtenidos indican que utilizando dietas con 65% de digestibilidad, las vaquillonas ganarían 750 y 650 g/día para la etapa a corral y pastoreo respectivamente, llegando al servicio con un peso de 330 kg. Los resultados económicos indican, en el plazo considerado, que el sistema es viable y mejora la productividad.

Palabras clave: vaquillonas, servicio 15 meses, estrategia de alimentación, costos.

Tabla de Contenidos

Introducción.....	1
Materiales y Métodos.....	5
Desarrollo del esquema nutricional.....	7
Alimentación a corral.....	9
Alimentación sobre pastizales naturales con suplementación energético-proteico.....	10
Análisis Económico.....	12
Resultados y Discusión.....	13
Conclusiones.....	19
Bibliografía.....	21
Anexos.....	24

Introducción

La principal actividad ganadera en el norte de Santa Fe es la cría bovina (Lacelli et al., 2011), la cual se desarrolla principalmente sobre pastizales naturales con diferentes grados de productividad y calidad forrajera.

La eficiencia de los rodeos de carne desde el punto de vista reproductivo está determinada básicamente por dos factores: la cantidad de vientres en servicio sobre el total de vientres del rodeo y por la tasa de preñez que alcanzan las hembras en servicio (Rochinotti y Balbuena, 2003).

Reducir la edad de entore de las vaquillonas a los 15 meses de edad permitiría incrementar la productividad de los rodeos, ya que por un lado aumenta la proporción de vientres en servicio reduciendo el número de vaquillonas en recría (Potter et al., 1998), y por otro lado, se logra una mayor longevidad productiva de la vaca aumentando la cantidad de kg de terneros producidos en su vida útil (Lesmeister et al., 1973).

Cuando se pretende adelantar el servicio, la pubertad es un factor muy importante a tener en cuenta. Robinson (1977, citado por Quintans, 2002) definió a la pubertad como el proceso por el cual los animales se vuelven capaces de reproducirse. Son varios los factores que influyen en la pubertad de las vaquillonas, entre todos se destaca la edad, la tasa de crecimiento, el tamaño adulto y la genética (Patterson et al., 1992).

La ganancia de peso durante la etapa de recría tiene una influencia muy importante en la actividad sexual de las vaquillonas, debido a que un adecuado suministro de nutrientes desencadena la secreción y liberación de hormonas relacionadas con la reproducción (Schillo, 1992). En general cuanto mejor alimentadas están, logran la pubertad a menor edad (Bavera, 2000). Bittencourt et al. (2005) utilizando un modelo de estimación de la probabilidad de preñez en función del peso vivo (PV) al inicio del entore, en vaquillonas con 14 a 15 meses de edad, determinaron que el 73,6% de las variaciones en la probabilidad de preñez pueden ser

explicadas por la variable peso al comienzo del servicio, siendo el peso óptimo de 338,8 kg. Por esta razón es muy importante cubrir los requerimientos nutricionales de las vaquillonas durante la recría para que ganen peso en forma constante, logrando así el peso crítico de entore que asegure un buen desarrollo genital y madurez reproductiva.

La composición de la dieta también puede tener un efecto positivo sobre la manifestación de la pubertad. Moseley et al. (1977) determinaron que las dietas que aumentan la relación propionico:acético en rumen, como son las ricas en hidratos de carbono rápidamente fermentecible (almidón), permitirían una reducción de la edad a la pubertad. Se ha demostrado también que la monensina, un compuesto biológicamente activo producido por *Streptomyces cinnamonensis*, podría adelantar la edad a la pubertad. En una experiencia realizada por McCartor et al. (1979), trabajando con vaquillonas Brangus y utilizando dietas con diferentes proporciones de concentrados y monensina lograron reducir la edad de pubertad en las vaquillonas en 30 días y con 17 kg menos de PV con las dietas que tenían en su composición altos niveles de concentrado y monensina (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de la dieta y monensina sobre la edad, peso a la pubertad y la condición corporal (McCartor et al., 1979).

Tratamiento	Control	Control + monensina	Alta energía
Edad a la pubertad, días	514,3 +- 9,98 a	489,9 +- 9,93 b	479,2 +- 7,78 b
Peso a la pubertad, kg	332,6 +- 6,25 c	314,9 +- 5,28 d	316,0 +- 6,80 d
Condición corporal inicial	3,90 +- 0,06	3,66 +- 0,07	3,81 +- 0,09
Condición corporal final	7,15 +- 0,07	7,15 +- 0,12	7,44 +- 0,10

a'b Valores en la misma línea con letras distintas son significativamente diferentes (P<0,009). c'd Valores en la misma línea con letras distintas son significativamente diferentes (P<0,03). Control: 80% heno alfalfa + 20% concentrado; Control + monensina: Control + 200 mg monensina; Alta energía: 50% heno alfalfa + 50% concentrado.

Lalman et al. (1993) realizaron una experiencia con vaquillonas Angus, Hereford y Angus x Hereford, donde el objetivo fue comparar el efecto que produce el uso de proteína no degradable en rumen (harina de sangre y *corn gluten meal*), ácido propiónico y monensina como componentes de diferentes dietas y diseñadas para similares ganancias de peso vivo (GPV) sobre la edad a la pubertad. Los resultados obtenidos muestran una reducción en la

edad de 7 días y con similar PV (301 kg) para la dieta con monensina (200 mg/an.día), mientras que las dietas con ácido propiónico y proteína no degradable no lograron reducir la edad a la pubertad con respecto al control. Estos resultados demuestran que la composición nutricional de la dieta puede influir en la edad de la pubertad en las vaquillonas, independientemente de la tasa de crecimiento.

Otro factor importante a tener en cuenta cuando se pretende hacer un entore precoz es la raza. Cuando se trabaja con vaquillonas cruza Cebú, una de las principales limitantes de esta práctica es la baja precocidad sexual de las vaquillonas con alto grado de acebuzamiento, ya que las hembras Brahman poseen en promedio una mayor edad a la pubertad (Martin et al., 1992). Esto queda demostrado por Bagley (1993), en una revisión de varios trabajos de cruzamientos clásicos entre diferentes razas, donde se relacionó la edad y el peso a la pubertad, reportando un promedio de 398 días y 338 kg de PV para vaquillonas cruza Brahman y de 326 días y 296 kg para vaquillonas de razas Británicas. Luna-Nevarez et al. (2010) al analizar la información de varios años (de 1988 a 2006) de un sistema de producción en el Desierto de Chihuahua (*New Mexico*, EUA), indicó que la edad promedio al primer parto en vacas Brangus, fue de $722,4 \pm 1,9$ días, con un porcentaje de preñez de $80,7 \pm 2,9\%$ y $71,3 \pm 3,4\%$ de parición. Es decir que la mayor proporción de vaquillonas en esta región, son servidas al año de edad y con aceptables índices reproductivos.

En general, tanto en las razas puras como en las cruza, a mejor alimentación menor edad a la pubertad (Bavera, 2000). Sampedro et al. (2002) en un trabajo realizado con dos biotipos diferentes (Hereford y Braford 3/8), donde se relacionó el peso de entore y la eficiencia reproductiva para un servicio a los 15 meses, concluyó que las vaquillonas Braford necesitan un mayor peso para el entore que las Hereford para alcanzar un buen índice de preñez, como puede observarse en la Tabla 2.

Tabla 2. Porcentaje de preñez de vaquillas Hereford y Braford, según peso de entore (Sampedro et al., 2002).

Peso de entore (kg)	280 a 300	más de 300
	% de Preñez	
Hereford	92	90
Braford 3/8	64	96

Analizando todos los datos anteriores se puede concluir que el peso de entore para un servicio a los 15 meses en vaquillonas cruza con Brahman debería ser superior a los 320 kg de PV, para lograr la mayor proporción de vaquillonas sexualmente maduras. Este peso representa aproximadamente el 65 al 70% del peso adulto, lo cual es considerado por muchos investigadores como el peso óptimo para iniciar el servicio en vaquillonas cruza con Brahman. También es necesario considerar la composición de la dieta ya que se ha demostrado que algunos componentes pueden ayudar a adelantar la pubertad en las vaquillonas, independientemente de las ganancias de peso.

El servicio de 15 meses es una técnica poco difundida en el noreste argentino (NEA), existiendo escasos antecedentes productivos sobre esta práctica. El principal interés de este sistema está en el conocimiento de que existe mayor eficiencia biológica en las hembras que paren por primera vez a los dos años, en vez de los tres o cuatro años de edad (Carter y Cox, 1973). La principal limitante de esta práctica, es la baja ganancia de peso que se obtiene en animales con altos requerimientos nutricionales que pastorean pastizales naturales, principalmente durante los meses de invierno. Durante esta época los pastizales se caracterizan por las bajas concentraciones proteicas (4 - 6% PB), alto contenido de fibra con mayor grado de lignificación y menos del 50% de digestibilidad de la materia seca (DMS) (Slanac et al., 2007). La baja concentración de proteína limita el aporte de nitrógeno amoniacal (N-NH₃) a las bacterias ruminales, afectándose su óptimo crecimiento, lo cual genera una degradación muy lenta y mayor tiempo de permanencia del forraje, limitando así el consumo de energía. En general, a partir del 7% de PB por cada punto porcentual en que disminuye el contenido de

proteína, cabe esperar una declinación en el consumo de materia seca (CMS) de aproximadamente 10 g/kg de peso metabólico (Arelovich, 2011). Estas características negativas de los pastizales, sumado la falta de crecimiento durante la época invernal, hace que las vaquillonas al comenzar la recría tengan ganancias muy bajas o estén en mantenimiento, incluso con pérdida de peso, retrasándose así su desarrollo normal. Por lo tanto, para lograr buenas ganancias de peso durante el invierno y llegar con el peso óptimo de entore de las vaquillonas, es necesario corregir los factores limitantes y cubrir los requerimientos nutricionales a través de una alimentación adecuada.

Existe mucha información acerca de la conveniencia en lograr el primer parto a los 24 meses de edad, a los efectos de obtener una mayor productividad por vaca a lo largo de su vida útil. Sin embargo, reducir la edad al primer servicio implicaría un incremento de los costos, principalmente en lo referente a la alimentación. Por lo tanto, para validar el sistema es necesario considerar los aspectos biológicos como también los económicos.

El objetivo de este trabajo es desarrollar un esquema nutricional que permita a vaquillonas Brangus alcanzar un peso mínimo de 320 kg para el servicio a los 15 meses de edad y realizar un análisis económico que permita la comparación con el sistema tradicional.

Materiales y Métodos

La propuesta de entore temprano se realizó para la empresa Mas-Agro S.A., cuya principal actividad productiva es la cría bovina; posee dos establecimientos, El Potrillo y El Tuerto, ambos localizados en la región noreste de la provincia de Santa Fe, en el departamento General Obligado. El Potrillo se encuentra ubicado al oeste de la localidad de Villa Ana, y cuenta con una superficie total de 1070 ha. El campo está constituido por un 30% de estero, 35% de monte en las zonas más altas del relieve alternando con extensas abras de pastizales en media loma y bajos. El monte cuenta con especies como *Schinopsis balansae*, *Prosopis sp*, *Geoffroea decorticans*, *Acacia sp*. En los pastizales y esteros se encuentran *Panicum prionitis*, *Elyonorus muticus*, *Sorgastrum agrostoides*, *Leptochloa chloridiformis*, *Setaria geniculata*,

Stipa sp, *Bothriochloa laguroides*, *Chloris sp*, *Cynodon dactylon*, *Leersia hexandra*, *Luziola peruviana*, *Paspalum sp*, entre otras. En esta zona, la empresa además alquila 740 ha ubicadas en las inmediaciones con pastizales similares en características forrajera.

El establecimiento El Tuerto se encuentra en la localidad de Las Garzas sobre la Ruta Nacional N° 11, con una superficie total de 355 ha, de las cuales 110 ha son pastizales naturales mejorados y 245 ha son lotes agrícolas donde se alternan cultivos de oleaginosas, cereales y pasturas. Actualmente la empresa alquila 200 ha de uso ganadero con pastizales. Los pastizales están constituidos por especies de mediana a buena calidad forrajera, pudiendo encontrarse especies como *Paspalum urvillei*, *Paspalum notatum*, *Paspalum plicatulum*, *Schizachyrium paniculatum*, *Stipa sp*, *Desmodium canum*, *Sporobolus indicus*, *Leptochloa chloridiformis*, *Cynodon dactylon*, *Setaria sp*, entre otros. La producción anual de forraje de estos pastizales varía de 4000 a 5500 kg MS/ha. Este establecimiento cuenta con un sistema de corrales para la recría y engorde de vaquillonas y novillos de su propia producción. La principal reserva de forraje lo constituye el silaje de planta entera de maíz o sorgo que es utilizado principalmente en la alimentación a corral.

El clima de la región es subtropical húmedo, con una temperatura media anual de 21°C y un régimen de precipitaciones de 1250 mm anuales, que se concentran entre los meses de septiembre y marzo, presentando un período con déficit hídrico en el invierno.

La empresa cuenta con un total de 816 vacas de raza Brangus (3/8). El servicio es natural, comenzando en el mes de noviembre hasta fines de enero. El tacto se realiza 60 días después de terminado el servicio, instancia en la que además se mide la condición corporal y también se determina el descarte de los vientres por dientes y por fertilidad. Los porcentajes promedio (2006 a 2013) de preñez y destete en el total del rodeo fueron 80,3% y 72,4% respectivamente.

En la actualidad la recría de vaquillonas de reposición se realiza en su totalidad en el establecimiento El Tuerto, por poseer pastizales con mayor calidad forrajera y por contar con la posibilidad de suplementar o utilizar reservas durante la época invernal. La edad al primer

servicio es a los 27 meses de edad, con un peso promedio de 370 kg. El esquema de alimentación utilizado durante el último año consistió en el pastoreo de pastizales con suplementación energética-proteica en el primer y segundo invierno post destete al 0,8% del PV desde junio hasta fines de agosto. El concentrado utilizado consistió en 60% de expeller de girasol y 40% de grano de maíz molido. En la Tabla 3 se muestra la evolución de peso de las vaquillonas durante la primera etapa de recría del sistema actual estimando la calidad del pastizal y utilizando suplementación invernal.

Tabla 3. Simulación de la evolución de la recría de vaquillonas del sistema a 27 meses según calidad de dieta (MBG Vaquillona, 2013).

AÑO 1	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Edad	8	9	10	11	12	13	14	15
DMS (%) dieta	56,00	56,00	60,40	60,40	60,40	62,00	59,00	
Variación de peso (kg/día)	0,23	0,27	0,59	0,57	0,55	0,63	0,39	
Peso vivo real (kg)	180	187	195	213	230	246	265	277
Índice de estado corporal	0,80	0,78	0,76	0,79	0,82	0,84	0,87	

En la simulación se puede observar que las vaquillonas, hasta el mes de noviembre, ganan aproximadamente 90 kg de PV, con una ganancia diaria de peso (GPV) de 400 g/día, lo cual es adecuado para un sistema a 27 meses. Para un servicio a los 15 meses es necesario incrementar dichas ganancias para lograr el peso óptimo de entore de 320 a 330 kg.

Desarrollo del esquema nutricional

Partiendo del total de terneras destetadas, se selecciona el grupo de hembras que conformarán la reposición del rodeo, para lo cual se tienen en cuenta criterios de desarrollo corporal y biotipo. La cantidad de terneras a seleccionar será del 25% del total de vientres del rodeo, con más de 170 kg de PV correspondiente a cabeza y cuerpo de parición.

El esquema de alimentación propuesto para la recría, consiste en el encierre a corral por 150 días, durante los meses de abril hasta fines de agosto, continuando luego con la alimentación de las vaquillonas sobre pastizales naturales con suplementación energética-proteica, hasta el momento del servicio (Figura 1).

La elección del encierre a corral como sistema de recría para la primera etapa, se debe a que coincidiría con el periodo de recría y engorde a corral que realiza la empresa todos los años, permitiendo de esta forma utilizar las instalaciones, maquinarias y personal, sin generar cambios importantes en el manejo general, destinando mayor superficie al resto del rodeo. Por otro lado, esta estrategia independiza al sistema de recría de las variaciones climáticas durante el invierno, que muchas veces ponen en riesgo la producción de forraje en esta época. Con este esquema se busca una ganancia de peso vivo estable durante el invierno, para luego aprovechar el crecimiento primaveral de las pasturas naturales.

A partir de un peso promedio de ingreso de 180 kg (8 meses de edad), para lograr el peso mínimo de entore de 320 kg, es necesario que las vaquillonas ganen un total de 140 a 150 kg de PV en un periodo de 210 días, por lo tanto se necesita una GPV de 700 g/día.

PV: 180 kg 8 meses					PV: 290 kg 13 meses		PV: 320-330 kg 15 meses	
ALIMENTACIÓN A CORRAL GPV 750 g/día					PAST. NATURAL + SUPLEMENTACIÓN GPV 650 g/día		Servicio	
ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	

Fig.1. Esquema nutricional para la recría.

Para determinar la calidad de las dietas necesarias y alcanzar así los objetivos propuestos para cada etapa, se realiza una simulación de la recría utilizando el programa MBG Vaquillona (2013).

1. Alimentación a corral

El objetivo en esta etapa de recría es lograr una GPV promedio de 750 g/día, para lo cual se optó por diseñar una dieta a base de silaje de maíz. Entre las principales ventajas de este alimento se pueden citar los altos niveles de productividad del cultivo, el bajo costo por tonelada producida y el contenido energético de medio a alto. Una característica negativa de los silajes de maíz es el bajo contenido proteico, fluctuando entre 6 y 9% de PB.

Un aspecto a considerar al momento de formular una dieta es la calidad del silaje y su aporte energético, ya que pueden existir grandes variaciones lo que puede generar respuestas diferentes, teniendo en estos casos que utilizar otros alimentos para balancear la concentración energética de la dieta.

Para este trabajo se consideraron dos calidades diferentes de silaje de maíz:

- Dieta 1: Silaje de maíz, bajo grano
- Dieta 2: Silaje de maíz, muy alto grano

Para balancear las dietas y lograr que las mismas sean isoenergéticas e isoproteicas, se utiliza expeller de girasol como fuente de proteínas y grano de maíz molido o cascarilla de algodón para incrementar o reducir los aportes energéticos. La cascarilla de algodón es un subproducto de bajo costo muy difundido en el NEA que se caracteriza por su alto contenido de fibra bruta y lignina (50 y 20% respectivamente). El valor nutritivo de la cascarilla es bajo, utilizándose principalmente como fuente de fibra efectiva y en otros casos para reducir el aporte energético de las dietas. Los niveles de inclusión recomendados en las raciones son de un 10 a 15% del total de materia seca consumida.

En la dieta también se agregará un suplemento como fuente de minerales, vitaminas y monensina (280 mg/100 g de suplemento).

Para la formulación y balance de dietas se utilizará el programa MBG Carne (2013). En la Tabla 4 se detalla las características nutritivas de los alimentos que se emplean en la formulación de las dietas.

Tabla 4. Características nutritivas de los alimentos.

	MS (%)	DMS (%)	EE (%)	PB (%)	NIDA (%)	EM (Mcal/kg MS)
Silaje maíz, bajo grano	30	60	2,7	8	0,13	2,16
Silaje maíz, muy alto grano	38	70	3,2	8	0,13	2,52
Expeller girasol	90	64	1,8	31	0,20	2,30
Maíz, grano	87	88	4,3	10	0,00	3,17
Algodón, cascarilla	90	40	3,1	6	0,00	1,44

Fuente: MBG Carne (2013)

2. Alimentación sobre pastizales naturales con suplementación energética-proteica

Al inicio de esta etapa las vaquillonas pesan 290 kg y tienen 13 meses de edad en promedio. De esta forma, para lograr un peso mínimo de entore de 320 kg, se debe obtener una GPV de 650 g/día aproximadamente, durante los meses de septiembre y octubre.

En las Figuras 2 y 3 se muestra la producción mensual promedio y la calidad en cuatro periodos (desde 1989 a 1993) de un pastizal con las mismas características que el caso en estudio. La producción anual de estos pastizales, en los periodos evaluados, fue de 4120 kg MS/ha, donde el 77% se concentró entre los meses de octubre y abril, con una gran variabilidad mensual entre los años evaluados debido principalmente a las precipitaciones como principal fuente de variación (Bissio, 1996).

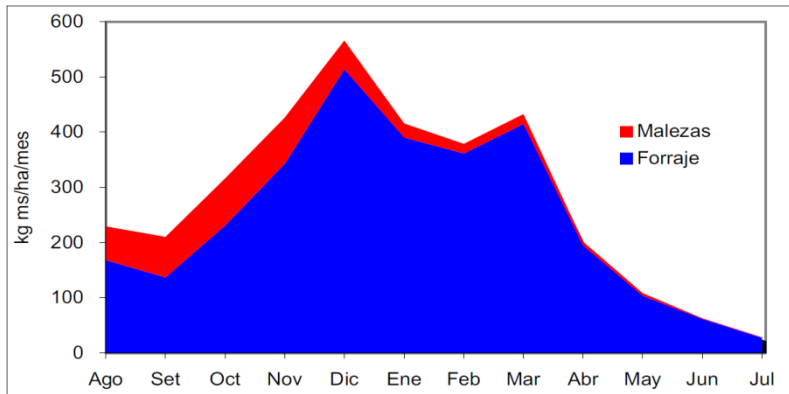


Fig. 2. Producción de forrajes y malezas del rebrote de 30 días, promedio de cuatro periodos evaluados (Bissio, 1996).

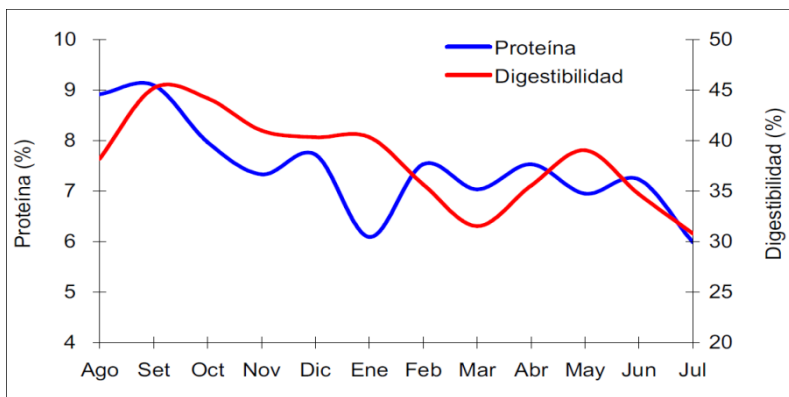


Fig. 3. Rebrote de 30 días: proteína y digestibilidad. Promedio desde 1989/90 hasta 1991/92 (Bissio, 1996).

En la Figura 2 se puede observar que la acumulación de materia seca a principios de primavera es lenta, debido principalmente a la falta de temperatura, lo cual podría resultar en una baja oferta inicial de forraje, y afectar así, el consumo normal de las vaquillonas. En cuanto a la calidad, si bien la mayor digestibilidad y concentración de proteína se dan en primavera, los valores mostrados en la Figura 3 no se corresponden con la calidad necesaria para obtener las ganancias diarias que se dan normalmente en esta época para esta categoría

(400 a 500 g/día), lo cual indicaría que las vaquillonas seleccionarían una dieta de mayor calidad nutritiva.

Para esta etapa el esquema de alimentación propuesto consiste en el pastoreo de pastizales con alta asignación forrajera (baja carga) con una eficiencia de cosecha del 50% y estimándose una calidad de forraje consumido de 62% DMS, 12% PB, 65% FDN y 2,23 Mcal/kg MS.

Para mejorar la calidad nutritiva de la dieta y aumentar las GPV se realizará una suplementación energético-proteica hasta el momento del servicio. En esta etapa también se aportará un núcleo mineral y vitamínico con monensina.

El uso de un concentrado en la dieta, como así también la suplementación con monensina durante el pre servicio, podría ser beneficioso por su efecto positivo sobre la manifestación de la pubertad de las vaquillonas, tal como se mencionó anteriormente.

Análisis Económico

A los efectos de realizar un análisis económico comparativo entre ambos sistemas, y considerando la complejidad de los mismos, se utiliza un modelo simple propuesto por Short et al. (1990). En primer lugar se determinarán los ingresos por los kg de terneros destetados (Ecuación 1) asumiendo que la producción después de los 3 años de edad es la misma para ambas alternativas. Pinney et al. (1972) y Nunez-Dominquez et al. (1985) encontraron muy poca diferencia en la producción después de esa edad. Por lo tanto, sólo se considerará la producción de las vaquillonas en lugar de todo el rodeo.

Para el cálculo de los ingresos netos, se determinan los costos productivos requeridos para cada sistema hasta los 36 meses de edad (Ecuación 2), teniendo en cuenta el 25% de reposición equivalente a 200 vaquillonas.

Ecuación 1.

$$\text{Ingresos por terneros (\$)} = \sum [(PC_i \times PCB_i \times PCW_i)n \times WW_{ii}] V_i$$

i = edad de la vaca al parto (24 o 36 meses)

PC= probabilidad de concepción y preñez

PCB= probabilidad de un ternero nacido vivo

PCW= probabilidad de un ternero al destete

n = número de vacas

WW_i = promedio de peso al destete de terneros

V = valor del kg de ternero al destete

Ecuación 2.

$$\text{Ingreso neto} = \text{Ingresos por terneros} - \text{Costo de producción}$$

Resultados y Discusión

En la Tabla 5 se puede observar la evolución de PV y variación de peso por mes obtenida a través de la simulación para cada etapa de recría. Los resultados promedios obtenidos indican que utilizando dietas con calidad del 65% de DMS, las vaquillonas ganarán 750 y 650 g/día para la etapa a corral y pastoreo respectivamente, llegando al servicio con un PV de 330 kg.

Tabla 5. Simulación de la evolución de la recria de vaquillonas según calidad de dieta hasta el momento del servicio (MBG Vaquillona, 2013).

AÑO 1	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
Edad	8	9	10	11	12	13	14	15
DMS (%) dieta	64,76	64,76	64,76	64,76	64,76	65,08	65,08	
Variación de peso (kg/día)	0,81	0,77	0,74	0,71	0,68	0,69	0,65	
Peso vivo real (kg)	180	204	227	250	271	291	312	332
Índice de estado corporal	0,80	0,85	0,89	0,93	0,96	0,99	1,03	

En la Tabla 6 se muestra la composición y calidad nutritiva de las dietas que se utilizarán en la etapa a corral, considerándose dos calidades diferentes de silaje de maíz (ver Anexo 1 y 2 información completa).

Para lograr que ambas dietas sean isoenergéticas e isoproteicas fue necesario incorporar un 14% de grano de maíz en la dieta con silaje de baja calidad (Dieta 1), mientras que en la dieta con silaje de alta calidad (Dieta 2) se reemplazó silaje por un 13% de cascarilla de algodón para reducir el aporte energético.

Tabla 6. Composición y calidad nutricional de las dietas correspondiente a la etapa a corral según calidad de silaje de maíz (MBG Carne, 2013).

Componentes	Participación (% base MS)	
	Dieta 1	Dieta 2
Silaje de maíz	64	63
Expeller de girasol	21	23
Grano de maíz	14	
Cascarilla de algodón		13
Supl. mineral + monensina	1	1
Dieta		
DMS (%)	64,7	64,7
EM (Mcal/kg)	2,3	2,3
EMF (Mcal/kg)	1,7	1,7
EE (%)	2,7	2,9
PB (%)	13,1	13,1
FDN (%)	49,3	47,1

Dieta 1: Silaje maíz bajo grano; Dieta 2: Silaje maíz alto grano. Monensina: 80 mg/100 kg.día de PV.

En la Tabla 7 se muestra el balance de nutrientes y variación de peso de las Dietas 1 y 2, correspondiente a vaquillonas de 180 kg, tamaño 5 y 8 meses de edad.

El índice de desbalance cuantifica las diferencias existentes en forma porcentual entre la cantidad de proteína microbiana sintetizada a partir de la proteína degradada en rumen (PCM_{PB}) y la cantidad de proteína que puede sintetizarse a partir de la energía fermentable (PCM_{EMF}). Se considera que el rumen está balanceado cuando el índice se encuentra entre -5% y +5% (Boetto y Demmel, 2012). Como puede observarse, los valores obtenidos en la formulación (0,72 y 3,53% para la Dieta 1 y 2 respectivamente) indican que ambas dietas se encuentran balanceadas.

Tabla 7. Balance de nutrientes y variación de peso de las dietas correspondientes a la etapa a corral según calidad de silaje de maíz (MBG Carne, 2013).

Balance de nutrientes	Dieta 1		Dieta 2	
	EM (Mcal/día)	PM (g/día)	EM (Mcal/día)	PM (g/día)
Aportes	13,36	458	13,35	447
Requerimientos	6,85	417	6,85	417
Saldo	6,51	41	6,50	30
Índice de desbalance (%)	0,72		3,53	
Variación de peso (kg/día)	0,87		0,87	

Dieta 1: Silaje maíz bajo grano; Dieta 2: Silaje maíz alto grano. EM: Energía Metabolizable; PM: Proteína Metabolizable. Balance correspondiente a vaquillonas de 180 kg PV, tamaño 5 y 8 meses de edad.

En la Tabla 8 se exponen los resultados de composición y calidad nutritiva de la dieta propuesta para la segunda etapa de recria (ver Anexo 3 información completa).

Para obtener las ganancias de peso deseadas para esta etapa de 650 g/día, fue necesario incorporar a la dieta 11% de grano de maíz y 11% de expeller de girasol. Este aporte representaría una suplementación al 0,5% del PV.

Utilizando el 1% de suplemento mineral el aporte estimado de monensina es de 200 mg/an.día.

En la Tabla 9 se puede observar que la dieta se presenta balanceada con un índice de desbalance de 0,47%.

Tabla 8. Composición y calidad nutricional de la dieta correspondiente a la etapa pastoreo de pastizal natural con suplantación energética-proteica (MBG Carne, 2013).

Componentes	Participación (% basr MS)
Gramínea tropical, alta calidad	77
Grano de maíz	11
Expeller de girasol	11
Supl. mineral + monensina	1
Dieta	
DMS (%)	65,1
EM (Mcal/kg)	2,3
EMF (Mcal/kg)	1,9
EE (%)	2,2
PB (%)	13,7
FDN (%)	56,9

Monensina: 70 mg/100 kg.día de PV.

Tabla 9. Balance de nutrientes y variación de peso de la dieta correspondiente a la etapa pastoreo de pastizal natural con suplementación energética-proteica (MBG Carne, 2013).

Balance de nutrientes	Dieta	
	EM (Mcal/día)	PM (g/día)
Aportes	17,03	691
Requerimientos	10,67	416
Saldo	6,36	275
Índice de desbalance (%)	0,47	
Variación de peso (kg/día)	0,68	

EM: Energía Metabolizable; PM: Proteína Metabolizable. Balance correspondiente a vaquillonas de 290 kg PV, tamaño 5 y 13 meses de edad.

En la Tabla 10 se detallan los costos productivos estimados de los sistemas de 15 y 27 meses. Los costos de alimentación se obtuvieron a través de la simulación con los programas MBG Vaquillona (2013) y MBG Carne (2013), considerándose los alimentos utilizados hasta

los 36 meses de edad (ver Anexos 4 y 5). En el análisis no se tienen en cuenta los costos de manejo, personal y sanidad por considerarse similares en ambos casos.

Tabla 10. Composición de costos variables estimados por vaquillona hasta los 36 meses de edad para los sistemas con servicio a los 15 y 27 meses.

	1° Entore 15 meses	1° Entore 27 meses
	Costos (\$/an)	
Silaje de maíz, muy alto grano	\$ 381,0	
Expeller de girasol	\$ 578,0	\$ 292,0
Cascarilla de algodón	\$ 64,0	
Supl. mineral + monensina	\$ 137,0	
Maíz, grano	\$ 100,0	\$ 107,0
Pastizal natural	\$ 542,0	\$ 607,0
Inseminación	\$ 290,0	\$ 145,0
Vacunas reproductivas	\$ 22,0	\$ 11,0
Total	\$ 2114,0	\$ 1162,0

Para los cálculos de ingresos en ambos sistemas se estiman los siguientes índices productivos:

1. Sistema a 27 meses:

85 % de preñez, 95% de terneros nacidos vivos y 90% de destete (160 kg).

2. Sistema a 15 meses:

Año 1: 85% de preñez, 95% de terneros nacidos vivos y 90% de destete (150 kg).

Año 2: 70% de preñez, 95% de terneros nacidos vivos y 90% de destete (180 kg).

Resultados con vaquillonas pariendo a los 36 meses

Ecuación 1.

$$\text{Ingreso} = [(0,85 \times 0,95 \times 0,90) \times 200 \times 160] \times \$ 10,5$$

$$= \$ 244.188,0$$

Ecuación 2.

$$\begin{aligned}\text{Ingreso neto} &= \$ 244.188,0 - \$ 232.400,0 \\ &= \$ 11.788,0\end{aligned}$$

Resultados con vaquillonas pariendo a los 24 meses

Ecuación 1.

$$\begin{aligned}\text{Ingreso Año 1} &= [(0,85 \times 0,95 \times 0,90) \times 200 \times 150] \times \$ 10,5 \\ &= \$ 228.926,25\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ingreso Año 2} &= [(0,70 \times 0,95 \times 0,90) \times 200 \times 180] \times \$ 10,5 \\ &= \$ 226.233,0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Ingreso} &= \$ 228.926,25 + \$ 226.233,0 \\ &= \$ 455.159,25\end{aligned}$$

Ecuación 2.

$$\begin{aligned}\text{Ingreso neto} &= \$ 455.159,25 - \$ 422.800,0 \\ &= \$ 32.359,25\end{aligned}$$

Conclusiones

La estrategia de recría propuesta permitiría obtener ganancias de peso estables durante la época invernal, independizando al sistema de la baja calidad y oferta de forraje durante esta

época. Además este sistema permitiría disponer de mayor superficie ganadera para el resto del rodeo.

Para lograr las ganancias de peso establecida de 750 g/día para la etapa a corral es necesario una calidad de dieta de 64,7% DMS, 13,1% PB y 2,3 Mcal/kg de MS.

En la segunda etapa de recría, para lograr ganancias de 650 g/día, es necesario incorporar a la dieta de grano de maíz y expeller de girasol para incrementar los aportes nutricionales de los pastizales y obtener una dieta de 65% DMS, 13,7% PB y 2,3 Mcal/kg de MS.

Para el cálculo de los datos económicos es fundamental comparar los resultados de los índices productivos y la composición de los costos variables incurridos en cada sistema.

En términos generales, el resultado neto obtenido en el sistema con servicio a 15 meses permite inferir, a pesar de los mayores costos relacionados con la alimentación suplementaria, que el sistema propuesto es rentable; y que maximizar la ganancia dependerá de los costos de los alimentos y los índices productivos que se logren.

Bibliografía

- Arelovich H. M. 2011. Intensificación de la cría y la recria en la región semiárida pampeana. En: Suplementación y engorde a corral de vacunos. Melo O., Arelovich H., Colombatto D. y Canosa F., (ed.). AACREA. Buenos Aires, Argentina, pp. 26-33.
- Bagley C. P. 1993. Nutritional Management of Replacement Beef Heifers: A Review. *J. Anim. Sci.* 71: 3155-3163.
- Bavera G. A. 2000. Factores que afectan la pubertad. Curso de Producción Bovina de Carne, cap. V. FAV UNRC. Publicado en internet, disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar/>. Activo agosto 2013.
- Bittencourt H. R., Gottschall C. y Sant`Ana M. F. 2005. Um modelo alternativo para predicao da probabilidade de prenhez em funcao do peso no inicio do acasalamento. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR* 8: 99-104.
- Bissio J. C. 1996. Curva de producción del pastizal de cola de zorro, pasto horqueta y pasto macho. Publicación para Extensión N° 59, EEA INTA Reconquista, Argentina.
- Carter A. H. and Cox E. H. 1973. Observations on yearling mating of beef cattle. *N. Z. Soc. Anim. Prod.* 33: 94-113. En: Gomes da Rocha M. y Piva Lobato J. F. 2002. Sistemas de alimentação pós-desmama de bezerras de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. *R. Bras. Zootec.* 31: 1814-1822.
- Boetto C. y Gómez Demmel A. 2012. Balance de nutrientes para bovinos: 10 pasos. Gómez Demmel A. y Boetto C. (ed.). Editorial de la Universidad Católica de Córdoba. Córdoba, Argentina, 106 pp.
- Lacelli G., Ybrain R., Castignani H. y Quaino O. 2011. Caracterización ZAH XIV Reconquista. En: Castignani H. (ed.). Estudios socioeconómicos de la sustentabilidad de los sistemas de producción y recursos naturales. Zonas Agroecológicas Homogéneas Santa Fe. EEA INTA Rafaela, Argentina, pp. 41-50.
- Lalman D. L., Petersen M. K., Ansotegui R. P., Tess M. W., Clark C. K. and Wiley J. S. 1993. The effects of ruminally undegradable protein, propionic acid, and monensina on puberty and pregnancy in beef heifers. *J. Anim. Sci.* 71: 2843-2852.

- Lesmeister J. L., Burfening P. J. and Blackwell R. L. 1973. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. *J. Anim. Sci.* 36: 1-6.
- Luna-Nevarez P., Bailey D. W., Bailey C. C., VanLeeuwen D. M., Enns R. M., Silver G. A., DeAtley K. L. and Thomas M. G. 2010. Growth characteristics, reproductive performance, and evaluation of their associative relationships in Brangus cattle managed in a Chihuahuan Desert production system¹. *J. Anim. Sci.* 88: 1891-1904.
- Martin L. C., Brinks J. S., Bourdon R. M. and Cundiff L. V. 1992. Genetic effects on beef heifer puberty and subsequent reproduction. *J. Anim. Sci.* 70: 4006-4017.
- McCartor M. M., Randel R. D. and Carroll L. H. 1979. Dietary alteration of ruminal fermentation on efficiency of growth and onset of puberty in Brangus heifers. *J. Anim. Sci.* 48: 488-494.
- Moseley W. M., McCartor M. M. and Randel R. D. 1977. Effects of monensin on growth and reproductive performance of beef heifers. *J. Anim. Sci.* 45: 961-968.
- Melo O., Boetto C. y Gómez Demmel A. *MBG carne*. [CD-ROM]. Córdoba. MBG ganadería. 2013. Programa computacional.
- Melo O., Boetto C. y Gómez Demmel A. *MBG vaquillona*. [CD-ROM]. Córdoba. MBG ganadería. 2013. Programa computacional.
- Nunez-Dominquez R., Cundiff L. V., Dickerson G. E., Gregory K. E. and Koch R. M. 1985. Effects of managing heifers to calve first at two vs three years of age on longevity and lifetime production of beef cows. Roman L. Hruska U.S. Meat Animal Research Center, Beef Research Progress Report No. 2(ARS-42), pp. 33-35.
- Patterson D. J., Perry R. C., Kiracofe G. H., Bellows R. A., Staigmiller R. B. and Corah L. R. 1992. Management considerations in heifer development and puberty. *J. Anim. Sci.* 70: 4018-4035.
- Pinney D. O., Stephens D. F. and Pope L. S. 1972. Lifetime effects of winter supplemental feed level and age at first parturition on range beef cows. *J. Anim. Sci.* 34: 1067-1074.
- Potter L., Lobato J. F. P. y Netto C. G. M. 1998. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. *R. Bras. Zootec.* 27: 613-619.

- Quintans G. 2002. Manejo de la recría vacuna en sistemas ganaderos. En: Berreta E. J. (ed.), Seminario de actualización técnica sobre la cría y recría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó. Tacuarembó, Uruguay, pp. 43-52.
- Rochinotti D. y Balbuena O. 2003. Efecto de la nutrición sobre la eficiencia reproductiva en los rodeos de carne. EEA INTA Colonia Benítez, Argentina. Publicado en internet, disponible en <http://inta.gob.ar/documentos/efecto-de-la-nutricion-sobre-la-eficiencia-reproductiva-en-rodeos-de-carne/>. Activo agosto 2013.
- Sampedro D., Vogel O. y Pizzio R. 2002. Entore de vaquillonas a los 15 meses de edad. Noticias y Comentarios N° 358, EEA INTA Mercedes, Argentina.
- Schillo K. K. 1992. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. *J. Anim. Sci.* 70: 1271-1282.
- Short R. E., Staigmiller R. B., Bellows R. A. and Greer R. C. 1990. Breeding heifers at one year of age: Biological and economic considerations. In: Proc. 39th Annu. Beet Cattle short course. Univ. of Florida, Gainesville. pp. 93-106.
- Slanac A. L., Balbuena O., Kucseva C. D. y Stahringer R. C. 2007. Efectos de la suplementación proteica invernal sobre parámetros productivos de vaquillas de reposición. *Rev. Vet.* 18: 24-28.

Anexo 1. Resultados correspondiente a la dieta con silaje de maíz bajo grano (Dieta 1).

Datos del Animal		Balance de nutrientes	
Categoría	vaquillona		Energía
Edad (meses)	8		Proteína
Tamaño	5		Metabolizable
Peso vivo (kg)	180	Aportes	Metabolizable
Condición corporal		Requerimientos	(Mcal/día)
Peso Ajustado (kg)	224	Saldo	(g/día)
Índice de Estado Corporal	0,80	Variación de peso	13,36
Mes de lactancia			6,85
Gestación (días)			6,51
Raza	media		0,87
Manejo	corral		kg/día
Dieta		Balance ruminal	
		Rumen balanceado	
		Índice de desbalance	0,72 %
		Requerimientos energéticos	
		Mantenimiento	6,85 Mcal EM/día
	ENERGÍA	Metabolismo de ayuno	5,95 Mcal EM/día
DMS	64,76 %	Actividad	0,90 Mcal EM/día
EM	2,33 Mcal/kgMS	Producción leche	0,00 Mcal EM/día
EMF	1,72 Mcal/kgMS	Producción potencial de leche	0 kg/día
EE	2,735 %MS	Producción real de leche	0,00 kg/día
	PROTEINA	EM por kilo de leche	0,00 Mcal EM/kilo
PB	13,11 %MS	Gestación	0,00 Mcal EM/día
a	43 %PB	Tiempo de gestación	0 días
b	36 %PB	Peso del ternero al nacimiento	0,00 kg
c	11 %/h	Variación de peso	0,87 kg/día
NIDA	0,1265 %	Variación de peso vivo mensual	26,10 kg/mes
	FIBRA	Días para cambiar un punto de CC	0 días
FDN	49,27 %MS	Requerimientos proteicos	
FDN F	38,35 %MS	Mantenimiento	154 g PM/día
FDN C	10,92 %MS	Producción leche	0 g PM/día
Consumo FDN	2,2 KgMS/día	Gestación	0 g PM/día
		Aumento de peso	263 g PM/día
Consumo		Aportes proteicos	
	5,73 kg MS/día	PND	45 g/kgMS
		PCM real	75 g/kgMS
	14,67 kg MF/día	PCM[EMF]	75 g/kgMS
		PCM[PB]	75 g/kgMS

Anexo 2. Resultados correspondiente a la dieta con silaje de maíz alto grano (Dieta 2).

Datos del Animal		Balance de nutrientes	
Categoría	vaquillona		Energía
Edad (meses)	8		Proteína
Tamaño	5		Metabolizable
Peso vivo (kg)	180	Aportes	Metabolizable
Condición corporal		Requerimientos	(Mcal/día)
Peso Ajustado (kg)	224	Saldo	(g/día)
Índice de Estado Corporal	0,80	Variación de peso	13,35
Mes de lactancia			6,85
Gestación (días)			6,50
Raza	media		0,87
Manejo	corral		kg/día
Dieta		Balance ruminal	
		Rumen balanceado	
		Índice de desbalance	3,53 %
		Requerimientos energéticos	
		Mantenimiento	6,85 Mcal EM/día
		Metabolismo de ayuno	5,95 Mcal EM/día
		Actividad	0,90 Mcal EM/día
		Producción leche	0,00 Mcal EM/día
		Producción potencial de leche	0 kg/día
		Producción real de leche	0,00 kg/día
		EM por kilo de leche	0,00 Mcal EM/kilo
		Gestación	0,00 Mcal EM/día
		Tiempo de gestación	0 días
		Peso del ternero al nacimiento	0,00 kg
		Variación de peso	0,87 kg/día
		Variación de peso vivo mensual	26,10 kg/mes
		Días para cambiar un punto de CC	0 días
		Requerimientos proteicos	
		Mantenimiento	154 g PM/día
		Producción leche	0 g PM/día
		Gestación	0 g PM/día
		Aumento de peso	263 g PM/día
		Aportes proteicos	
		PND	44 g/kgMS
		PCM real	73 g/kgMS
		PCM[EMF]	73 g/kgMS
		PCM[PB]	76 g/kgMS
ENERGÍA			
DMS	64,72 %		
EM	2,33 Mcal/kgMS		
EMF	1,69 Mcal/kgMS		
EE	2,865 %MS		
PROTEINA			
PB	13,069 %MS		
a	43 %PB		
b	37 %PB		
c	11 %/h		
NIDA	0,1292 %		
FIBRA			
FDN	47,14 %MS		
FDN F	26,88 %MS		
FDN C	20,26 %MS		
Consumo FDN	1,5 KgMS/día		
Consumo			
	5,73 kg MS/día		
	11,94 kg MF/día		

Anexo 3. Resultados correspondiente a la dieta pastoreo de pastizal natural con suplantación energética-proteica.

Datos del Animal		Balance de nutrientes	
Categoría	vaquillona		Energía
Edad (meses)	13		Proteína
Tamaño	5		Metabolizable
Peso vivo (kg)	290	Aportes	(Mcal/día)
Condición corporal		Requerimientos	(g/día)
Peso Ajustado (kg)	293	Saldo	17,03
Índice de Estado Corporal	0,99	Variación de peso	10,67
Mes de lactancia			6,36
Gestación (días)			0,68 kg/día
Raza	media		
Manejo	pastoreo		
Dieta		Balance ruminal	
		Rumen balanceado	
		Índice de desbalance	0,47 %
		Requerimientos energéticos	
		Mantenimiento	10,67 Mcal EM/día
		Metabolismo de ayuno	8,20 Mcal EM/día
		Actividad	2,47 Mcal EM/día
		Producción leche	0,00 Mcal EM/día
		Producción potencial de leche	0 kg/día
		Producción real de leche	0,00 kg/día
		EM por kilo de leche	0,00 Mcal EM/kilo
		Gestación	0,00 Mcal EM/día
		Tiempo de gestación	0 días
		Peso del ternero al nacimiento	0,00 kg
		Variación de peso	0,68 kg/día
		Variación de peso vivo mensual	20,40 kg/mes
		Días para cambiar un punto de CC	0 días
		Requerimientos proteicos	
		Mantenimiento	221 g PM/día
		Producción leche	0 g PM/día
		Gestación	0 g PM/día
		Aumento de peso	195 g PM/día
		Aportes proteicos	
		PND	50 g/kgMS
		PCM real	81 g/kgMS
		PCM[EMF]	81 g/kgMS
		PCM[PB]	81 g/kgMS

Anexo 4. Presupuesto económico por vaquillona correspondiente al servicio a los 15 meses de edad (MBG Vaquillona y MBG Carne, 2013).

Año	Mes	<i>Silaje maíz</i>		<i>Exp. Girasol</i>		<i>Casc. Algodón</i>		<i>Supl. mineral</i>		<i>Past. Natural</i>		<i>Grano maíz</i>	
		kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes
1	Abr	125,4	\$ 69,30	41,0	\$ 61,90	23,2	\$ 11,58	1,8	\$ 17,11				
	May	132,5	\$ 73,24	43,3	\$ 65,41	24,5	\$ 12,23	1,9	\$ 18,06				
	Jun	138,5	\$ 76,55	45,2	\$ 68,38	25,6	\$ 12,79	2,0	\$ 18,89				
	Jul	144,1	\$ 79,63	47,1	\$ 71,12	26,6	\$ 13,30	2,0	\$ 19,64				
	Ago	149,0	\$ 82,33	48,7	\$ 73,54	27,5	\$ 13,75	2,1	\$ 20,30				
	Sep			24,2	\$ 36,59			2,2	\$ 21,14	322,0	\$ 16,10	24,2	\$ 20,04
	Oct			24,8	\$ 37,53			2,3	\$ 21,69	330,3	\$ 16,52	24,8	\$ 20,55
	Nov									416,4	\$ 20,82		
	Dic									396,6	\$ 19,83		
	Ene									404,4	\$ 20,22		
	Feb									412,2	\$ 20,61		
	Mar									418,8	\$ 20,94		
2	Abr									394,8	\$ 19,74		
	May									400,8	\$ 20,04		
	Jun			35,7	\$ 53,97					339,3	\$ 16,97	23,8	\$ 19,71
	Jul			36,2	\$ 54,69					343,8	\$ 17,19	24,1	\$ 19,97
	Ago			36,6	\$ 55,33					347,9	\$ 17,39	28,1	\$ 20,20
	Sep									486,6	\$ 24,33		
	Oct									492,0	\$ 24,60		
	Nov									533,0	\$ 26,65		
	Dic									538,0	\$ 26,90		
	Ene									543,0	\$ 27,15		
	Feb									548,0	\$ 27,40		
	Mar									552,0	\$ 27,60		
3	Abr									516,0	\$ 25,80		
	May									520,0	\$ 26,00		
	Jun									526,0	\$ 26,30		
	Jul									528,0	\$ 26,40		
	Ago									531,0	\$ 26,55		
Total		690	\$ 381	383	\$ 578	127	\$ 64	14	\$ 137	10841	\$ 542	125	\$ 100

Anexo 5. Presupuesto económico por vaquillona correspondiente al servicio a los 27 meses de edad (MBG Vaquillona y MBG Carne, 2013).

Año	Mes	<i>Silaje maíz</i>		<i>Exp. Girasol</i>		<i>Casc. Algodón</i>		<i>Supl. mineral</i>		<i>Past. Natural</i>		<i>Grano maíz</i>	
		kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes	kgMS/an mes	\$/an mes
1	Abr									280,2	\$ 14,01		
	May									295,8	\$ 14,79		
	Jun			27,2	\$ 41,16					258,8	\$ 12,94	18,2	\$ 15,03
	Jul			28,3	\$ 42,73					268,7	\$ 13,43	18,9	\$ 15,60
	Ago			29,3	\$ 44,24					278,1	\$ 13,91	19,5	\$ 16,15
	Sep									396,0	\$ 19,80		
	Oct									379,2	\$ 18,96		
	Nov									388,2	\$ 19,41		
	Dic									396,6	\$ 19,83		
	Ene									404,4	\$ 20,22		
	Feb									412,2	\$ 20,61		
	Mar									418,8	\$ 20,94		
2	Abr									394,8	\$ 19,74		
	May									400,8	\$ 20,04		
	Jun			35,7	\$ 53,97					339,3	\$ 16,97	23,8	\$ 19,71
	Jul			36,2	\$ 54,69					343,8	\$ 17,19	24,1	\$ 19,97
	Ago			36,6	\$ 55,33					347,9	\$ 17,39	24,4	\$ 20,20
	Sep									486,6	\$ 24,33		
	Oct									459,0	\$ 22,95		
	Nov									497,0	\$ 24,85		
	Dic									502,0	\$ 25,10		
	Ene									472,0	\$ 23,60		
	Feb									548,0	\$ 27,40		
	Mar									552,0	\$ 27,60		
3	Abr									516,0	\$ 25,80		
	May									520,0	\$ 26,00		
	Jun									524,0	\$ 26,20		
	Jul									528,0	\$ 26,40		
	Ago									528,0	\$ 26,40		
Total		0	0	193	\$ 292	0	0	0	0	12136	\$ 607	129	\$ 107