



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



---

**MANEJO NUTRICIONAL DE VAQUILLONAS PARA EL SERVICIO A  
LOS 15 MESES, EN EL SUR DE LA RIOJA**

**ORMEÑO REINOSO, Gerardo Emilio**

**ESPECIALIZACIÓN EN ALIMENTACIÓN DE BOVINOS**

**Córdoba, 15 de Diciembre de 2015**

**MANEJO NUTRICIONAL DE VAQUILLONAS PARA EL SERVICIO  
A LOS 15 MESES, EN EL SUR DE LA RIOJA**

**Vet. Ormeño Reinoso, Gerardo Emilio**

Tutor de Trabajo Final: **Ing. Agr. (M. Sc.) Víctor Burghi**

Tribunal Examinador de Trabajo Final:

**Ing. Agr. (M. Sc.) Víctor Burghi** .....

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

**Ing. Agr. (M. Sc.) Gonzalo Luna Pinto**.....

Presentación Formal Académica  
Córdoba, 15 de Diciembre de 2015  
Secretaría de Posgrado  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Universidad Nacional de Córdoba

## **Agradecimientos**

A mi familia, por sus consejos y apoyo incondicional.

A el Ing. Arg. Carlos Fernando Barioglio, por sus valiosos consejos y contribuciones.

A el Ing. Arg. Víctor Burghi, por su asesoramiento durante la escritura de este trabajo.

## Tabla de Contenido

Resumen.....	5
Introducción.....	6
Materiales y Métodos.....	9
Desarrollo del esquema nutricional.....	12
Suplementación energético-proteica.....	12
Análisis económico.....	13
Resultados y Discusión.....	14
Resultados con el sistema de 24 meses.....	18
Resultados con el sistema de 15 meses.....	18
Conclusiones.....	19
Anexo.....	20
Bibliografía.....	27

## Resumen

En el sur de la provincia de La Rioja, la actividad ganadera predominante es la cría bovina extensiva, la cual se desarrolla principalmente sobre pastizales naturales con diferentes grados de productividad y calidad forrajera. La estrategia de pastoreo tradicional consiste en alta carga animal y pastoreo continuo, considerada esta como la causa principal del estado de degradación actual del pastizal natural. La baja capacidad receptiva actual y un inadecuado manejo del rodeo bovino determinan que el promedio regional de terneros logrados no supere el 50% y la producción de carne promedio alcance los 5 kg/ha/año. En estas condiciones, no es posible realizar el primer servicio a vaquillonas de manera anticipada, ya que la limitante nutricional no lo permitiría. La eficiencia de los rodeos de carne desde el punto de vista reproductivo está determinada por dos factores: la cantidad de vientres en servicio sobre el total de vientres del rodeo y la tasa de preñez que alcanzan las hembras en servicio. La posibilidad de reducir la edad de primer servicio de las vaquillonas permitiría incrementar la productividad de los rodeos, ya que aumentaría la proporción de vientres en servicio en el tiempo. Por otro lado, es importante considerar que las vaquillonas que conciben temprano en su primer servicio tienen su parición también más temprano y mantienen esa ventaja por el resto de su vida. El objetivo de este trabajo es desarrollar un esquema nutricional que le permita a las vaquillonas de la raza Aberdeen Angus alcanzar un peso mínimo de 290 kg para el primer servicio a los 15 meses de edad y realizar un análisis económico que permita hacerlo comparable con el sistema tradicional. Para mejorar la calidad nutritiva de la dieta y aumentar las ganancias de peso vivo se plantea una suplementación energético-proteica con algunos productos que se pueden encontrar en la región, como grano de maíz, semilla de algodón y expeller de soja. Los resultados promedios obtenidos indican que las terneras destetadas ingresan a la recría en abril con 150 Kg de peso vivo, durante la cual ganan 212 Kg en 9 meses. La ganancia de peso vivo promedio es de 0.785 Kg, lo que le permite a las vaquillonas entrar en servicio con más de 360 Kg de peso vivo. El esquema de alimentación propuesto para la recría de las vaquillonas permitirá obtener ganancias de peso estables durante toda la recría.

**Palabras clave:** recría de vaquillonas, servicio a los 15 meses, suplementación energético-proteica.

## **Introducción**

La región árida argentina está comprendida por las provincias de La Rioja, San Juan y Mendoza. Se caracteriza climáticamente por presentar veranos cálidos, con máximas absolutas de 45°C, e inviernos fríos con temperaturas mínimas absolutas de -10°C. Las precipitaciones presentan gran variabilidad, encontrándose valores anuales de 100 a 700 mm de oeste a este, las cuales se concentran principalmente en el periodo estival (Rearte, 1996). Además, las lluvias manifiestan disparidad entre años e incluso durante el año, lo que suele generar periodos de sequias. Los principales recursos forrajeros son los pastizales naturales y, en menor proporción, pasturas perennes megatérmicas introducidas, con desarrollo estival, que coinciden con las precipitaciones y con las temperaturas. Estos recursos, también pueden ser utilizados durante el invierno, como diferidos.

La actividad ganadera predominante en el sur de la provincia de La Rioja es la cría bovina extensiva, la cual se desarrolla principalmente sobre pastizales naturales con diferentes grados de productividad y calidad forrajera (INTA EEA La Rioja, 2009). La limitante más importante para la producción ganadera de esta región es la baja producción forrajera de los pastizales, en gran parte por su estado de degradación (De León, 2003).

En el sur de la provincia de La Rioja, la estrategia de pastoreo tradicional consiste en alta carga animal y pastoreo continuo, considerada esta como la causa principal del estado de degradación actual del pastizal natural. La baja capacidad receptiva actual y un inadecuado manejo del rodeo bovino determinan que el promedio regional de terneros logrados no supere el 50% y la producción de carne promedio alcance los 5 kg/ha/año (Ferrando., et al 2012).

Existen áreas altamente degradadas, con escasa o nula disponibilidad de forraje y signos evidentes de erosión. El nivel de degradación vegetal en la región, considerado como la pérdida de productividad primaria neta aérea, es medio (Blanco., et al 2005).

En estas condiciones, no es posible realizar el primer servicio a vaquillonas de manera anticipada, ya que la limitante nutricional no lo permitiría.

Varios estudios han mostrado que el mejoramiento de la productividad del pastizal y del ganado es posible cuando se utiliza una estrategia de pastoreo conservadora con una carga animal moderada y un pastoreo que permita el descanso del pastizal en época de crecimiento (Quiroga., et al 2009).

La eficiencia de los rodeos de carne desde el punto de vista reproductivo está determinada por dos factores: la cantidad de vientres en servicio sobre el total de vientres del rodeo y la tasa de preñez que alcanzan las hembras en servicio. El porcentaje de vientres en servicio es afectado por la edad al primer entore, ya que cuando más tardía sea, mayor será el número de vaquillonas que estarán en la etapa de recría, fuera del ciclo productivo de terneros (Rochinotti y Balbuena, 2003). La principal causa que afecta la edad al primer entore es la velocidad para alcanzar el peso adecuado de primer servicio. En la recría es el factor nutricional, ya que está afectado por la disponibilidad del alimento y por su calidad nutritiva.

La posibilidad de reducir la edad de primer servicio de las vaquillonas permitiría incrementar la productividad de los rodeos, ya que aumentaría la proporción de vientres en servicio en el tiempo (Potter et al., 1998). Por otro lado, es importante considerar que las vaquillonas que conciben temprano en su primer servicio tienen su parición también más temprano y mantienen esa ventaja por el resto de su vida (Lesmeister et al., 1973).

Si se considera la práctica de la recría, es muy importante considerar el inicio de la pubertad en las vaquillonas. La pubertad es el proceso fisiológico por el cual los animales son potencialmente aptos para reproducirse (Robinson, 1977). Bajo circunstancias normales, una hembra no entrara en pubertad hasta que no alcance el estado de crecimiento que le asegure la capacidad de tener y cuidar una cría. Por esta razón la pubertad está menos relacionada con la edad cronológica y más influenciada por el estado de desarrollo, peso vivo y presencia de adecuadas reservas corporales (Lindsay et al., 1993).

La ganancia de peso durante la etapa de recría tiene una influencia muy importante en la actividad sexual de las vaquillonas, permitiendo la secreción y liberación de hormonas relacionadas con la reproducción, principalmente las gonadotrofinas hipofisarias (Schillo, 1992). Según Bavera (2000), La aparición de la pubertad no está determinada solamente por el hecho de alcanzar un peso dado, sino que existe una interrelación con la nutrición, ya que si están bien alimentadas, alcanzan la pubertad a una edad más temprana. Cuanto mejor sea el nivel nutricional de las vaquillonas, mayor precocidad se podrá observar en la aparición de la pubertad.

El servicio de las vaquillonas a los 15 meses es una técnica poco difundida en el noroeste argentino, existiendo escasos antecedentes productivos sobre esa práctica. El principal fundamento de este sistema radica en el conocimiento de que existe una mayor eficiencia biológica en las hembras que paren por primera vez a los dos años, en comparación con aquellas que lo hacen a 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 en los meses de invierno. En este caso, los pastizales se caracterizan por tener baja concentraciones proteicas y un alto contenido de fibra con mayor grado de lignificación (De León, 1998). Esta característica de los pastizales, sumado a la falta de crecimiento durante la época invernal, hace que las vaquillonas, al comenzar la recría tengan bajas ganancias de peso o inclusive se encuentren en mantenimiento. Por lo tanto, es necesario cubrir esos requerimientos nutricionales y corregir los factores limitantes para lograr ganancias de peso de 140 Kg en 180 días y llegar al peso óptimo de entore de las vaquillonas. Los animales suplementados con energía y proteína durante este periodo, logran ganancias de peso vivo significativamente superiores respecto a los no suplementados (Ferrando y Burghi, 1998). Por lo tanto, debería pensarse en la utilización de una pastura que pudiera cumplir con algunos de los requerimientos nutricionales de los animales, y una suplementación energético-proteica en determinadas épocas del año.

La siembra de Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) es una práctica difundida para restaurarla cobertura de suelos de áreas degradadas en la región del Chaco Árido (Ferrando., et al 2013). La inclusión de la pastura de Buffel grass en el sistema productivo permite disminuir el impacto del pastoreo sobre el pastizal natural dado que la utilización se realiza durante los meses de crecimiento del Buffel Grass, permitiendo el descanso del pastizal para su recuperación; y mejorar el manejo y cuidado de los animales durante el periodo parición-servicio (Ferrando., et al 2002). Esto queda corroborado según lo expuesto en Tabla 1 y 2.

Tabla 1. Producción forrajera de *Cenchrus ciliaris* en La Rioja (Namur., et al 1996).

<b>Especie</b>	<b>Cultivar</b>	<b>Producción (Kg MS/ha)</b>	<b>Error estándar de la media</b>
Cenchrus ciliaris	Molopo	4.226	± 574
	Texas 4464	3.337	± 359

En la Tabla 1 se muestra la producción anual promedio de *Cenchrus ciliaris* en la provincia de La Rioja.



Tabla 2. Variación de la calidad de *Cenchrus ciliaris* cv. Texas entre estaciones (De León y Bulashevich, 1998).

		Primavera	Verano	Otoño
<b>Cenchrus ciliaris cv. Texas</b>	<b>%PB</b>	7.3	4.5	6.0
	<b>DMS</b>	58.4	54.8	55.2

En la Tabla 2 se puede observar que la mejor calidad de esta forrajera se presenta en el rebrote primaveral, a partir del cual disminuye con el avance en el grado de madurez de la pastura.

Existe información sobre 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 debido al factor alimentación. Por lo tanto, es necesario considerar no solo los aspectos biológicos sino también los económicos.

En función a lo expuesto, el objetivo de este trabajo es desarrollar un esquema nutricional que le permita a las vaquillonas de la raza Aberdeen Angus alcanzar un peso mínimo de 290 kg para el primer servicio a los 15 meses de edad y realizar un análisis económico que permita hacerlo comparable con el sistema tradicional.

## **Materiales y métodos**

El entore temprano se realizó en el establecimiento La Pana, localizado al sur de la provincia de La Rioja, en el departamento General Belgrano, sobre Ruta Nacional N° 38. Cuenta con una superficie total de 5133 has distribuidas en 7 potreros de pastizal natural y con una superficie de 200 has de Buffel grass dividida en 3 potreros. Las principales especies que presento el pastizal natural fueron: *Larrea divaricata*, *Prosofis fexuosa*, *Mimoziganthus* y *Prosofis torquata* en el estrato arbustivo-arbóreo, y *Trichloris crinita*, *Sporobolus pyramidatus*, *Digitaria insularis*, *Setaria pampeana* y *Setaria lachnea* en el estrato gramíneo. La producción anual de forraje de este pastizal es pobre con una producción de 300 a 350 kg MS/ha. Estas mediciones se realizan desde el año 2008 a la actualidad. De acuerdo a la relación que existe entre la producción de materia seca, presencia de especies indeseables, de

poco vigor y con invasión de especies anuales el pastizal puede ser considerado como pobre (De León 2003).

El régimen de precipitación media anual en la zona de estudio oscila entre los 200 y 450mm/año. En promedio, el 80% de las precipitaciones se concentran en los meses de primavera y verano, de noviembre a marzo.

El rodeo está constituido por 120 vacas, 20 vaquillonas y 10 toros de la raza Aberdeen Angus. El servicio es estacionado en los meses de febrero, marzo y abril, produciéndose las pariciones entre noviembre y enero. El tacto se realiza a los 60 días después de terminado el servicio, instancia en la cual, además, se efectúa un examen clínico-genital. Los porcentajes promedio de preñez, destete y reposición en el total del rodeo fueron 80%, 75% y 20% respectivamente.

En la actualidad los terneros son vendidos al momento del destete, entre los 5 y 6 meses de edad y con 140 – 160 kg. de peso vivo. La ternera que permanece en el establecimiento para reposición, recibe el primer servicio a los 24 meses de edad con un peso promedio de 260 kg.

El esquema de alimentación del último año se realizó en su totalidad en los potreros de pastizal natural y de Buffel Grass (*Cenchrus ciliaris*) mencionados anteriormente. La base forrajera está constituida por 80% de pastizal natural y una 20% de Buffel Grass.

Tabla 3. Esquema general de uso del forraje.

Recurso Forrajero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
<i>Pastizal Natural</i>							Gestación	Gestación	Gestación			
	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona
	Toros	Toros	Toros	Toros	Toros	Toros	Toros				Toros	Toros
<i>Buffel Grass</i>	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	Vaquillona	
										Parición	Parición	Parición

En la Tabla 3 se puede observar el esquema general de uso del forraje. El Pastizal Natural, es utilizado por vientres, durante 120 a 180 días, desde el séptimo mes de gestación, que ocurre en el mes de septiembre, hasta la finalización del servicio. Los toros pastorean el Pastizal Natural desde enero a septiembre. Los potreros de Buffel Grass, son utilizados para la recría de vaquillonas principalmente y para vacas en parición por cortos periodos de tiempo.

En la Tabla 4 se muestra la evolución de peso de las vaquillonas durante la etapa de recría del sistema actual estimando la calidad del pastizal, teniendo en cuenta la experiencia realizada por Quiroga et al. (2008) con dos especies nativas de los llanos de La Rioja.

Tabla 4. Simulación de la evolución de la recría de vaquillonas en el sistema de 24 meses según calidad de la dieta (MBG CARNE, 2013).

	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Edad	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
DMS (%) dieta	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00	59.00
Variación de peso (kg/día)	0.18	0.22	0.25	0.26	0.27	0.27	0.27	0.27	0.26	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.23	0.23	0.22
Peso vivo real (kg)	155	159	165	172	180	188	196	205	212	220	227	234	241	248	255	262	269

En la simulación se puede observar que las vaquillonas, hasta el mes de enero, ganan aproximadamente 60 kg de PV, con una ganancia diaria de peso (GPV) de 220 g/día, lo cual es adecuado para un sistema de servicios a los 24 meses. Para un servicio de 15 meses es necesario incrementar dichas ganancias para alcanzar un peso óptimo de entore.

## **Desarrollo del esquema nutricional**

Partiendo del total de terneras destetadas, se selecciona el grupo de hembras que conformaran la reposición del rodeo, para lo cual se tienen en cuenta criterios de desarrollo corporal y conformación.

El esquema de alimentación propuesto para las vaquillonas en recría, consiste en el pastoreo de pastizal natural y Buffel grass con suplementación energético-proteica, hasta el momento del servicio. Con este esquema se busca una ganancia de peso vivo estable durante toda la recría.

Al inicio de esta etapa las vaquillonas pesan alrededor de 150 kg y tienen 6 meses de edad en promedio. Para lograr un peso mínimo de entore de 290 kg, se debe obtener una ganancia de peso vivo de 670 g/día aproximadamente, durante 210 días.

## **Suplementación energético-proteica**

Para mejorar la calidad nutritiva de la dieta y aumentar las ganancias de peso vivo se plantea una suplementación energético-proteica con algunos productos que se pueden encontrar en la región, como grano de maíz (MA), semilla de algodón (SA) y expeller de soja (ES).

En la Tabla 5 se detallan las características nutritivas de los alimentos que se emplean en la formulación de la dieta.

Tabla 5. Características nutricionales de los alimentos (MBG CARNE 2013).

	MS (%)	DMS (%)	EM (Mcal/kg MS)	PB (%)	NIDA (%)	EE (%)
Pastizal Natural	26	54	2,12	8	0	1,7
Buffel Grass	24	59	2,23	10	0	1,9
Maíz, grano	87	88	3,17	10	0	4,3
Expeller, Soja	89	87	3,13	47	0,2	2,0
Algodón, semilla	88	88	3,17	23	0	22,0

## Análisis Económico

Con la finalidad de realizar un análisis económico que compare ambos sistemas, se utiliza un modelo simple propuesto por Short et al. (1990). Para ello se determinan los ingresos por kg de terneros destetados (Ecuación n° 1) asumiendo que la producción de los vientres después de los 3 años de edad es la misma para los dos sistemas. Pinney et al. (1972) y Nunez-Dominguez et al. (1985) encontraron muy poca diferencia en la producción después de los 3 años de edad. Por lo tanto, solo se considerara la producción de las vaquillonas en lugar de todo el rodeo.

Ecuación n° 1.

$$\text{Ingresos por terneros} = \sum [(PC_i \times PBC_i \times PCW_i) \times n \times WW_i] V_i$$

$i$  = edad de la vaca al parto

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<sub>t</sub> = promedio de peso de terneros al destete

V = valor del kg de ternero al destete

Ecuación n° 2.

Ingreso neto = Ingresos por terneros - Costo de producción

## Resultados y Discusión

La Tabla 6 muestra la composición y calidad nutritiva de la dieta correspondiente al pastoreo de Buffel Grass con suplementación energético-proteica, necesaria para obtener GPV promedio de 695 g/día. (ver Tabla 11 y 12 información completa).

Tabla 6. Composición y calidad nutritiva de la dieta correspondiente al pastoreo de Buffel Grass con suplementación energético-proteica (MBG CARNE, 2013).

Componentes	Participación (% base MS)
Buffel grass	40
Maíz, grano	30
Expeller, soja	20
Algodón, semilla	10
<b>Dieta</b>	
DMS (%)	75
EM (Mcal/kg)	2.70
EMF (Mcal/kg)	1.81
EE (%)	4.59
PB (%)	17.9
FDN (%)	39.4

Tabla 7. Balance de nutrientes y variación de peso de la dieta correspondiente al pastoreo de Buffel Grass con suplementación energético-proteica (MBG CARNE 2013).

Balance de nutrientes	Dieta	
	EM (Mcal/día)	PM (g/día)
Aportes	14.60	692
Requerimientos	8.04	394
Saldo	6.56	299
Índice de desbalance (%)	-0.10	
Variación de peso (kg/día)	0.85	

En la Tabla 7 se muestra el balance de nutrientes y variación de peso de la dieta correspondiente a vaquillonas de 195 kg, tamaño 3 y 8 meses de edad. Se puede observar que la dieta esta balanceada, presentando un índice de desbalance de -0.10%.

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 microbiana que se puede sintetizar a partir de la energía fermentable ( $PCM_{EMF}$ ). Se considera que el rumen esta balanceado cuando el índice se encuentra entre -5% y +5% (Boetto y Gómez Demmel, 2012). Como se puede observar, el valor obtenido en la formulación de -0.10% indica que la dieta se encuentra balanceada.

Tabla 8. Balance de nutrientes y variación de peso de la dieta correspondiente al pastoreo de Pastizal Natural (MBG CARNE 2013).

Balance de nutrientes	Dieta	
	EM (Mcal/día)	PM (g/día)
Aportes	9.35	303
Requerimientos	8.04	191
Saldo	1.31	112
Índice de desbalance (%)	-15.06	
Variación de peso (kg/día)	0.18	

En la Tabla 8 se muestra el balance de nutrientes y variación de peso de la dieta correspondiente a vaquillonas de 155 kg, tamaño 3 y 8 meses de edad. Se puede observar que la dieta esta desbalanceada, presentando un índice de desbalance de -15.06%, corroborando la necesidad de suplementar la dieta para poder llegar al servicio de 15 meses.

En la Tabla 9 se puede observar le evolución de PV y variación de peso por mes obtenida a través de la simulación de la recría.

Tabla 9. Simulación de la evolución de la recría de vaquillonas con una dieta de pastizal natural con suplementación energético-proteica (MBG CARNE 2013).

	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene
Edad	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DMS (%) dieta	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22	76.22	
Variación de peso (kg/día)	0.90	0.87	0.85	0.82	0.78	0.75	0.73	0.7	0.68	
Peso vivo real (kg)	<b>150</b>	<b>177</b>	<b>203</b>	<b>228</b>	<b>253</b>	<b>276</b>	<b>299</b>	<b>321</b>	<b>342</b>	<b>362</b>



Los resultados promedios obtenidos indican que las terneras destetadas ingresan a la recría en abril con 150 Kg de peso vivo, durante la cual ganan 212 Kg en 9 meses. La GPV promedio es de 0.785 Kg, lo que le permite a las vaquillonas entrar en servicio con más de 360 Kg de PV, junto con el resto del rodeo general en el mes de febrero.

Tabla 10. Costos variables estimados por vaquillona para los sistemas con servicio a los 15 y 24 meses.

	Entore 15 meses	Entore 24 meses
	Costos (\$/an)	
Pastizal Natural	\$ 328.0	\$ 420.0
Buffel Grass	\$ 81.0	\$ 104.0
Maíz, grano	\$ 808.0	
Expeller, soja	\$ 514.0	
Algodón, semilla	\$ 88.0	
<b>Total</b>	<b>\$ 1,819.0</b>	<b>\$ 524.0</b>

En la Tabla 13 y 14 se detallan los costos productivos estimados en los sistemas de 15 y 24 meses. Los costos de alimentación se obtuvieron a través de la simulación con el programa MBG carne.

Sistema de 24 meses:

**Costo variable de producción por vaquillona:** \$ 524 por animal x 24 animales  
= \$ 12.576

Sistema de 15 meses:

**Costo variable de producción por vaquillona:** \$ 1.819 por animal x 24 animales = \$ 43.656

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

Sistema de 24 meses:

80% de preñez, 95% de terneros nacidos vivos y 75% de destete (150kg).

Sistema de 15 meses:

Año 1: 80% de preñez, 95% de terneros nacidos vivos y 75% de destete (140kg).

Año 2: 75% de preñez, 95% de terneros nacidos vivos y 75% de destete (160kg).

### **Resultados con el sistema de 24 meses**

Ecuación n° 1.

$$\begin{aligned}\text{Ingreso} &= [(0,80 \times 0,95 \times 0,75) \times 24 \times 150] \times \$ 21,5 \\ &= \$ 44.118\end{aligned}$$

Ecuación n° 2.

$$\begin{aligned}\text{Ingreso neto} &= \$ 44.118 - \$ 12.576 \\ &= \$ 31.542\end{aligned}$$

### **Resultados con el sistema de 15 meses**

Ecuación n° 1.

$$\begin{aligned}\text{Ingreso Año 1} &= [(0,80 \times 0,95 \times 0,75) \times 24 \times 140] \times \$ 21,5 \\ &= \$ 41.177\end{aligned}$$

$$\text{Ingreso Año 2} = [(0,75 \times 0,95 \times 0,75) \times 24 \times 160] \times \$ 21,5$$

$$\begin{aligned} &= \$ 44.118 \\ \text{Ingreso} &= \$ 41.177 + \$ 44.118 \\ &= \$ 85.295 \end{aligned}$$

Ecuación n° 2.

$$\begin{aligned} \text{Ingreso neto} &= \$ 85.295 - \$ 43.656 \\ &= \$ 41.639 \end{aligned}$$

Como puede observarse, las diferencias entre los sistemas de 15 y 24 meses arrojan un resultado favorable para el servicio de 15 meses, a pesar de los mayores costos relacionados con la alimentación suplementaria. Lo que nos permite inferir que el sistema propuesto es rentable.

## Conclusiones

El esquema de alimentación propuesto para la recría de las vaquillonas permitirá obtener ganancias de peso estables durante toda la recría.

Para lograr las ganancias de peso establecidas de 785 g/día, es necesario incorporar a la dieta un suplemento energético-proteico de expeller de soja, grano de maíz y semilla de algodón para aumentar el aporte de los nutrientes de los pastizales.

Para vaquillonas de reposición, con altos requerimientos sobre pasturas naturales de baja calidad en la región semiárida argentina, la suplementación energético-proteica, brinda una buena respuesta animal para una recría aceptable.

El resultado neto obtenido en el sistema de servicio de 15 meses permite concluir que a pesar de los mayores costos relacionados a la suplementación energético-proteica, el sistema es rentable, y que maximizar la ganancia de peso dependerá de los costos de los alimentos y los índices productivos logrados.

## **ANEXO**

**Tabla 11. Resultados correspondientes a la dieta de pastoreo en Pastizal Natural.**

<b>Datos del Animal</b>		<b>Balance de nutrientes</b>	
Categoría	vaquillona		Energía Metabolizable (Mcal/día)
Edad (meses)	7		Proteína Metabolizable (g/día)
Tamaño	3		
Peso vivo (kg)	151	Aportes	8.73
Condición corporal		Requerimientos	7.91
Peso Ajustado (kg)	171	Saldo	0.82
Índice de Estado Corporal	0.88	Variación de peso	0.11 kg/día
Mes de lactancia		<b>Balance ruminal</b>	
Gestación (días)		Rumen balanceado	
Raza	precoz	Índice de desbalance	-13.58 %
Manejo	pastoreo	<b>Requerimiento energéticos</b>	
<b>Dieta</b>		Mantenimiento	7.91 Mcal EM/día
	<b>ENERGIA</b>	Metabolismo de ayuno	5.45 Mcal EM/día
DMS	59 %	Actividad	2.46 Mcal EM/día
EM	2.12 Mcal/kgMS	Producción leche	Mcal EM/día
EMF	1.81 Mcal/kgMS	Producción potencial de leche	kg/día
EE	1.7 %MS	Producción real de leche	kg/día
	<b>PROTEINA</b>	EM por kilo de leche	Mcal EM/kilo
PB	10 %MS	Gestación	Mcal EM/día
A	26 %PB	Tiempo de gestación	días
B	59 %PB	Peso del ternero al nacimiento	kg
C	11 %h	Variación de peso	0.11 kg/día
NIDA	%	Variación de peso vivo mensual	3.3 kg/mes
	<b>FIBRA</b>	Días para cambiar un punto de CC	días
FDN	68 %MS	<b>Requerimientos proteicos</b>	
FDN F	68 %MS	Mantenimiento	135 g PM/día
FDN C	%MS	Producción de leche	g PM/día
Consumo		Gestación	g PM/día
FDN	2.8 KgMS/día	Aumento de peso	33 g PM/día
Consumo		<b>Aportes Proteicos</b>	
	4.11 kgMS/día	PND	32 g/kgMS
		PCM renal	63 g/kgMS
	15.81 KgMF/día	PCM [EMF]	73 g/kgMS
		PCM [PB]	63 g/kgMS

**Tabla 12. Resultados correspondientes a la dieta de pastoreo en Buffel Grass con suplementación energético-proteica.**

<b>Datos del Animal</b>		<b>Balance de nutrientes</b>	
Categoría	vaquillona		Energía Metabolizable
Edad (meses)	8		Proteína Metabolizable
Tamaño	3		(Mcal/día) (g/día)
Peso vivo (kg)	195	Aportes	14.60 692
Condición corporal		Requerimientos	8.04 394
Peso Ajustado (kg)	187	Saldo	6.56 299
Índice de Estado Corporal	1,04	Variación de peso	0.85 kg/día
Mes de lactancia		<b>Balance ruminal</b>	
Gestación (días)		Rumen balanceado	
Raza	precoz	Índice de desbalance	-0.10 %
Manejo	pastoreo	<b>Requerimiento energéticos</b>	
<b>Dieta</b>		Mantenimiento	8.04 Mcal EM/día
	<b>ENERGIA</b>	Metabolismo de ayuno	6.18 Mcal EM/día
DMS	76.22 %	Actividad	1.86 Mcal EM/día
EM	2.74 Mcal/kgMS	Producción leche	Mcal EM/día
EMF	1.86 Mcal/kgMS	Producción potencial de leche	kg/día
EE	4.616 %MS	Producción real de leche	kg/día
	<b>PROTEINA</b>	EM por kilo de leche	Mcal EM/kilo
PB	17.96 %MS	Gestación	Mcal EM/día
A	23 %PB	Tiempo de gestación	días
B	40 %PB	Peso del ternero al nacimiento	kg
C	10 %h	Variación de peso	0.85 kg/día
NIDA	0.0396 %	Variación de peso vivo mensual	25.5 kg/mes
	<b>FIBRA</b>	Días para cambiar un punto de CC	días
FDN	38.16 %MS	<b>Requerimientos proteicos</b>	
FDN F	27.2 %MS	Mantenimiento	169 g PM/día
FDN C	10.96 %MS	Producción de leche	g PM/día
Consumo		Gestación	g PM/día
FDN	1.4 KgMS/día	Aumento de peso	225 g PM/día
Consumo		<b>Aportes Proteicos</b>	
	5.32 kgMS/día	PND	89 g/kgMS
		PCM renal	82 g/kgMS
	11.82 KgMF/día	PCM [EMF]	82 g/kgMS
		PCM [PB]	82 g/kgMS

**Tabla 13. Presupuesto económico por vaquillona correspondiente al servicio a los 15 meses de edad (BMG CARNE, 2013).**

Año	Mes	<i>Pastizal Natural</i>		<i>Buffel Grass</i>		<i>Grano Maiz</i>		<i>Expellr Soja</i>		<i>Semilla Algodón</i>	
		Kg MS/an/mes	\$/a/mes	Kg MS/an/mes	\$/a/mes	Kg MS/an/mes	\$/a/mes	Kg MS/an/mes	\$/a/mes	Kg MS/an/mes	\$/a/mes
1	Abr	43.9	\$ 2.1	11	\$ 0.6	44.1	\$ 74.0	24.6	\$ 44.5	13.8	\$ 8.5
	May	47.7	\$ 2.8	12	\$ 0.7	47.7	\$ 88.7	27	\$ 52.9	15	\$ 10.2
	Jun	51.2	\$ 3.0	12.1	\$ 0.7	51	\$ 99.9	28.8	\$ 60.4	15.9	\$ 11.6
	Jul	54	\$ 3.7	13.5	\$ 0.9	54	\$ 111.7	30.3	\$ 67.2	16.8	\$ 12.9
	Ago	56.4	\$ 3.9	14.1	\$ 1.0	56.4	\$ 121.8	31.8	\$ 73.7	17.7	\$ 14.1
	Sep	58.2	\$ 4.0	14.7	\$ 1.0	58.8	\$ 132.3	33	\$ 79.5	18.3	\$ 15.1
	Oct	60.7	\$ 4.8	15.2	\$ 1.2	66	\$ 153.1	34.2	\$ 85.1	18.9	\$ 16.2
	Nov	115.4	\$ 17.3	28.9	\$ 4.4	18.3	\$ 12.8	18.3	\$ 24.5		
	Dic	120.4	\$ 18.0	30.2	\$ 4.5	18.9	\$ 13.6	18.9	\$ 26.0		
	Ene	130.5	\$ 20.8	32.7	\$ 5.2						
	Feb	138.4	\$ 23.5	34.7	\$ 5.8						
	Mar	141.3	\$ 25.4	35.4	\$ 6.3						
2	Abr	144	\$ 25.9	36	\$ 6.4						
	May	146.4	\$ 26.3	36.6	\$ 6.5						
	Jun	148.8	\$ 28.2	37.2	\$ 7.1						
	Jul	150.9	\$ 28.6	37.8	\$ 7.1						
	Ago	152.8	\$ 29.0	38.3	\$ 7.2						
	Sep	154.8	\$ 29.4	38.7	\$ 7.3						
	Oct	156.7	\$ 31.3	39.2	\$ 7.8						
<b>Total</b>		2072.5	\$ 328.0	518.3	\$ 81.7	415.2	\$ 807.9	246.9	\$ 513.8	116.4	\$ 88.6

**Tabla 14. Presupuesto económico por vaquillona correspondiente al servicio a los 24 meses de edad (BMG CARNE, 2013).**

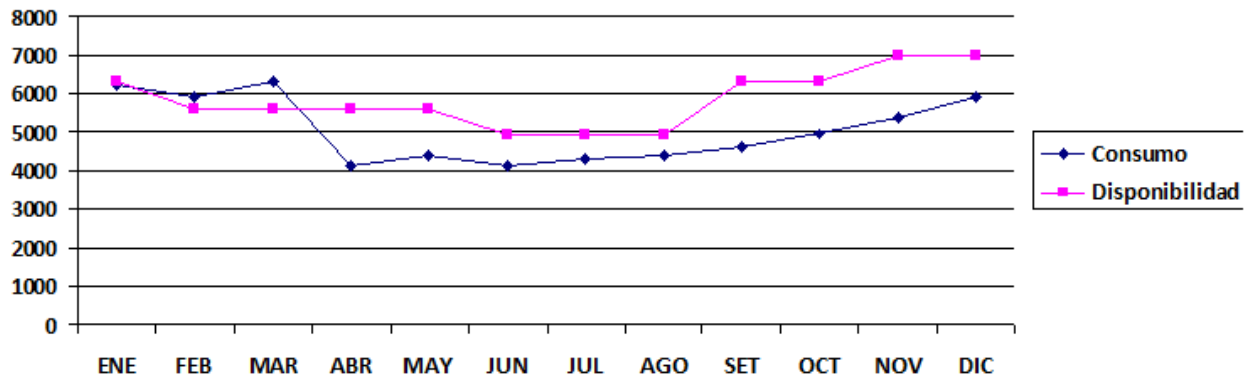
Año	Mes	<i>Pastizal Natural</i>		<i>Buffel Grass</i>	
		Kg MS/an/mes	\$/an/mes	Kg MS/an/mes	\$/an/mes
1	Abr	90.7	\$ 9.9	22.7	\$ 2.4
	May	98.6	\$ 11.8	24.7	\$ 2.9
	Jun	105.6	\$ 13.7	26.4	\$ 3.4
	Jul	111.3	\$ 15.5	27.9	\$ 3.9
	Ago	116.4	\$ 17.4	29.1	\$ 4.3
	Sep	120.9	\$ 18.1	30.3	\$ 4.5
	Oct	125.2	\$ 20.0	31.4	\$ 5.0
	Nov	128.8	\$ 20.6	32.3	\$ 5.1
	Dic	132.4	\$ 22.5	33.2	\$ 5.6
	Ene	135.6	\$ 23.0	33.9	\$ 5.7
	Feb	138.4	\$ 23.5	34.7	\$ 5.8
	Mar	141.3	\$ 25.4	35.4	\$ 6.3
2	Abr	144	\$ 25.9	36	\$ 6.5
	May	146.4	\$ 26.3	36.6	\$ 6.6
	Jun	148.8	\$ 28.2	37.2	\$ 7.1
	Jul	150.9	\$ 28.6	37.8	\$ 7.1
	Ago	152.8	\$ 29.0	38.3	\$ 7.2
	Sep	154.8	\$ 29.4	38.7	\$ 7.3
	Oct	156.7	\$ 31.3	39.2	\$ 7.8
<b>Total</b>		<b>2499.6</b>	<b>\$ 420.2</b>	<b>625.8</b>	<b>\$ 104.5</b>



**Tabla 15. Balance Forrajero correspondiente a la dieta de pastoreo en Pastizal Natural.**

<b>Balance Forrajero (Kg. MS/mes)</b>												
Detalle	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Disponibilidad	6300	5600	5600	5600	5600	4900	4900	4900	6300	6300	7000	7000
Consumo	6239	5897	6321	4145	4370	4125	4322	4401	4593	4952	5400	5900
Balance	61	-297	-721	1455	1230	775	578	499	1707	1348	1600	1000

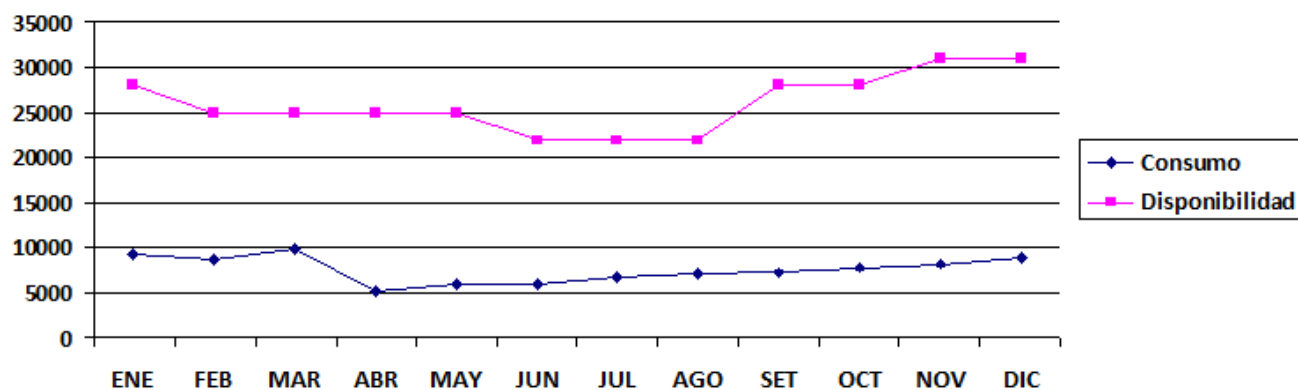
**Figura 1. Balance Forrajero correspondiente a la dieta de pastoreo en Pastizal Natural.**



**Tabla 16. Balance Forrajero correspondiente a la dieta de pastoreo en Buffel Grass con suplementación energético-proteica.**

<b>Balance Forrajero (Kg. MS/mes)</b>												
Detalle	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Disponibilidad	27984	24884	24884	24884	24895	21795	21795	21795	27984	27984	31084	31084
Consumo	9338	8801	9909	5197	5840	5988	6579	6961	7205	7889	8187	8938
Balance	18646	16083	14975	19687	19055	15807	15216	14834	20779	20115	22897	22146

**Figura 2. Balance Forrajero correspondiente a la dieta de pastoreo en Buffel Grass con suplementación energético-proteica.**



## Bibliografía

- 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 abril 2014.
- Blanco, L., Ferrando, C., Biurrun, F., Oriente, L., Namur, P., Recalde, D., Berone, G. 2005. Vegetation Responses to Roller Chopping and Buffel grass Seeding in Argentina Rangeland Ecology & Management 58(3):219-224.
- Boetto C. y Gómez Demmel A. 2012. Balance de nutrientes para bovinos: 10 pasos. Editorial de la Universidad Católica de Córdoba. Córdoba, Argentina, 106 pp.
- 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.
- De León M. 2003. El manejo de los pastizales naturales. Boletín Técnico N° 2 Año 1. INTA Manfredi. Edición INTA.
- De León M. y Bulashevich M. 1998. Evaluación de Panicum máximum y Cenchrus ciliaris bajo pastoreo en el norte de Córdoba. Revista Argentina de producción Animal. Vol. 18. Supl. 1 p 174 Ed: AAPA
- Ferrando C. y Burghi V. 1998. Suplementación de terneras pastoreando Buffel Grass diferido con energía y proteína. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 18 Supl. 1 pp. 75-76 Ed: AAPA
- Ferrando C., Namur P., Berone G., Oriente E. y Blanco L. 2002. Del peladal a la producción de carne. E.E.A. INTA La Rioja.
- Ferrando, C., Molina J., Vera T. y Ricarte A. 2013. Dieta de bovinos y caprinos bajo distintas cargas caprinas en pasturas de buffel invadidas por leñosas. En: Revista de la Facultad de Agronomía UNLPampa Congreso de Pastizales.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA La Rioja. 2009. Pautas tecnológicas para el desarrollo de la ganadería extensiva en la provincia de La Rioja.

- Namur P., Ferrando C., Oriente E., Leguiza D., Corzo R. y Gatica R. 1996. Efectos del ambiente y el cultivar sobre la producción de materia seca de Buffel gras (*Cenchrus ciliaris* L). *Revista Argentina de Producción Animal*. Vol. 16 Supl. 1 p. 165 Ed: AAPA
- 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
- Melo O., Boetto C. y Gómez Demmel A. MBG carne. (CD-ROM). Córdoba. MBG ganadería. 2013.
- Leismester J. L., Busfering P. J. and Blackwell R.L. 1973. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. *J Anim. Sci.* 36: 1-6.
- Lindsay D., Martin G. and William I. 1993. Nutrition and reproduction. *Reproduction in Domestic Animals*, pp. 459-485.
- 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 ou quatro anos de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 27:613-619.
- Quiroga E. R., Ávila R., Ferrando C. y Blanco L. J. 2008. Dinámica de la calidad y de material verde en los componentes morfológicos de dos gramíneas nativas del Chaco Árido. *Revista Argentina de Producción Animal*. Vol. 28 Supl. 1 pp. 484-485 Ed: AAPA
- Quiroga, E., Blanco, L., Ferrando, C. 2009. Case Study Evaluating Economic Implications of Two Grazing Strategies for Cattle Ranches in Northwest Argentina. *Rangeland Ecology & Management* 62(5):435-444

- Rearte D. 1996. La integración de la ganadería nacional. INTA EEA Balcarce. 31pp.
- Robinson T. J. and Shelton J. N. 1977. Reproduction in cattle. Reproduction in Domestic Animals, 4<sup>th</sup> Edition, pp. 445-453.
- 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 abril 2014.
- 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., Straigmiller R. D., Bellow R.A. and Green R. C. 1990. Breeding heifers at one year of age: Biological and economic considerations. In: 39<sup>th</sup> Annu. Beet Cattle short course. Univ. of Florida, Gainesville. Pp. 93-106.