



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA**



**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**ESPECIALIZACION EN GESTION DE LA PRODUCCION BOVINA DE  
CARNE EN LA REGION SEMIARIDA CENTRAL**

**TITULO:**

*“DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE VAQUILLONAS EN ENGORDE, ALIMENTADAS CON  
ENSILAJE DE SORGO, EN AUTOCONSUMO”*

Autor: MV. Mauro Franco Accattoli – Marzo de 2015



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA**



**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**ESPECIALIZACION EN GESTION DE LA PRODUCCION BOVINA DE  
CARNE EN LA REGION SEMIARIDA CENTRAL**

**TITULO:**

*“DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE VAQUILLONAS EN ENGORDE, ALIMENTADAS CON  
ENSILAJE DE SORGO, EN AUTOCONSUMO”*

Autor: MV. Mauro Franco Accattoli

Director: MV. MSc. Claudio Tobal

**Agradecimiento:**

**Al titular de la empresa agropecuaria el Sr. Galán Paul Roberto, por permitirme realizar el trabajo y prestar su colaboración en todo momento, sin condicionamientos y con excelente predisposición.**

**A mi esposa Claudia por el aguante, el apoyo incondicional y por haberme suplantado en mi función como padre ante mis ausencias.**

**Y, muy especialmente, a mi hijo Juan Félix, por las horas de tiempo que no pude compartir con él; a todos muchas gracias.**

## Índice:

	Pág.
Introducción.....	1
Hipótesis.....	6
Objetivos.....	6
Materiales y métodos.....	7
Resultados y discusión.....	13
Conclusiones.....	19
Bibliografía.....	21

## Índice de Tablas:

	Pág.
Tabla 1: Análisis nutricional de los alimentos que componen la dieta en base materia seca .....	9
Tabla 2: Consumo de alimentos, parciales y global, durante el ensayo.....	11
Tabla 3: Promedio, por animal, de ganancia diaria de peso; alimento consumido; conversión alimenticia e índice de conversión alimenticia.....	13
Tabla 4: Composición de la dieta en porcentajes de participación en materia seca y materia verde.....	18

## Índice de Gráficos:

	Pág.
Gráfico 1. Crecimiento de las vaquillonas durante los 68 días de ensayo.....	15
Gráfico 2: Dispersión de las ganancias diarias de peso en las vaquillonas, durante el ensayo.....	16
Gráfico 3: Participación de los alimentos en base a materia seca.....	18

## **Resumen:**

En la región semiárida central de la República Argentina se produce una disminución de la producción de forraje durante la estación invernal, resintiéndose las cadenas forrajeras de las empresas agropecuarias dedicadas a la recría y a la terminación de bovinos productores de carne.

Para atravesar este período invernal, las empresas optan por realizar forrajes conservados, en momentos favorables para su desarrollo.

Una de las formas de conservar forrajes, más difundidas en la región, es el ensilaje de planta entera de verdes de verano, sobre todo el de sorgo granífero y maíz.

Los ensilajes son suministrados al ganado de diversas maneras, pero una práctica muy utilizada es el autoconsumo directo en silos bolsas, valiéndose de rejas frontales que se colocan en los extremos de los mismos. Esta técnica es utilizada por el bajo costo de infraestructura y de manejo diario que poseen.

A menudo surge la duda de cuántos animales colocar por reja frontal, para no mermar su capacidad, ni tampoco perjudicar el desempeño productivo animal, siempre considerando que la dieta de estos bovinos está acompañada de otras fuentes nutricionales, según el objetivo de ganancia de peso planificado.

En respuesta a esta problemática se desarrolló este trabajo, donde se colocaron 250 vaquillonas en proceso de terminación a corral, con ensilaje de sorgo granífero embolsado que se consumió en forma voluntaria, colocando en ambos extremos dos rejas frontales semicirculares y con suministro simultáneo, diario, de concentrado energético-proteico.

La resultante de este desafío de alta carga de vaquillonas por reja fue satisfactorio, obteniendo ganancias diarias de peso promedios de  $1,04 \text{ kg} \pm 0,20$  con un coeficiente de variación de 19,74%.

Esto permite aseverar que es un sistema adecuado para el engorde de vaquillonas para faena, en la región semiárida central de nuestro país.

## **Introducción:**

En la región semiárida central Argentina los inviernos son rigurosos desde el punto de vista climático, con muchos días fríos, con heladas, días cortos y bajos registros en las precipitaciones. Estas condiciones brindan un medio hostil para el desarrollo de las praderas, y acarrear, sin lugar a duda, una menor producción de materia seca (MS) de los pastizales, lo que pone en serio riesgo las cadenas forrajeras en la mayoría de los establecimientos ganaderos, generando a las unidades productivas de la zona, grandes problemas financieros y de logística para poder suplir estas contingencias.

Una de las soluciones para este problema son las reservas forrajeras, que permiten balancear el bache invernal. Hoy en día se ha difundido, en esta región, el uso de silaje de planta entera de maíz o sorgo, que se utilizan tanto en planteos de recría como para terminación de bovinos de carne.

Tradicionalmente, el maíz ha sido el cultivo más utilizado para la conservación en forma de silaje, en la pampa húmeda. Sin embargo, en los últimos años ha surgido un renovado interés en la adopción de la técnica del silaje de planta entera de sorgo, tal vez debido a sus menores riesgos de producción, bajo condiciones climáticas desfavorables para el desarrollo de cultivos agrícolas, en la región semiárida central. Dado que esta especie, a diferencia del maíz, posee una amplia variabilidad morfológica, permite esto combinar diferentes tipos de híbridos y generar diferentes opciones de aprovechamiento.

Existen diferentes variantes en cultivares de sorgo para confección de silaje de planta entera. Los podríamos dividir en tres grandes grupos:

Híbridos sileros: en general poseen alto contenido de azúcares solubles en tallos, con alturas de planta de hasta 2,8 m y pueden tener o no incorporado el gen BMR (nervadura marrón).

Híbridos fotosensitivos: estos responden al fotoperiodo para desencadenar la floración, poseen hasta 4 m de altura, tienen altos contenidos de azúcares en tallos y sus plantas permanecen verdes hasta el estado de grano pastoso, pero la casi ausencia de granos limita seriamente el contenido energético del ensilado.

Híbridos graníferos: dentro de este grupo hay gran variabilidad en características morfológicas, como tamaño y color del grano, color y altura de la planta, contenido de taninos, como así también en los aspectos de su panoja y capacidad de macollaje. Sin embargo su alto contenido en grano lo hace muy atractivo, desde el punto de vista de la calidad nutricional, que brinda el silaje para invernadas de alta producción, en la región donde se desarrolló el trabajo.

Una forma muy usada en la región de aportar estos silajes es en autoconsumo, donde se colocan rejas frontales en los extremos de los silajes embolsas y los animales tienen libre acceso a los mismos. Esto hace que sea sencillo de implementar, de bajo costo y fácil manejo; este ensilado es acompañando normalmente de concentrados proteico energéticos, o de uso simultáneo con pastoreo directo temporario de verdeos invernales, que equilibran la ración según los requerimientos del animal y los objetivos de ganancia diaria de peso que nos proponamos. Recordemos que los silajes de sorgo son casi siempre deficitarios en proteína bruta (PB) con un rango de 5% a 9%, con un promedio de 6% en base a MS, pudiendo ser también deficitarios en energía metabolizable (EM), estando la misma relacionada con la producción de grano del material de sorgo ensilado.

En los sistemas de invernada que usan el autoconsumo, una de las preguntas recurrentes es: ¿cuál es el número de animales a colocar por reja frontal para maximizar el uso de la misma y obtener a su vez un desempeño productivo aceptable y homogéneo en toda la tropa? Porque si se colocan pocos animales estaríamos desaprovechando espacio en la capacidad de la reja, aumentando su costo, así como también la imposibilidad de tener más animales en la misma tropa, con la simplificación del sistema en tiempo de horas hombre e infraestructura; y si colocamos muchos animales quedarán los mismos sin acceso libre al silaje, generando una gran competencia entre ellos, redundando en bajas ganancias de peso o ganancias de peso dispares, sobre todo en los animales menos dominantes de la tropa.

Existe poca información acerca de la carga animal que se debe colocar por frente de silo autoconsumo, teniendo en cuenta el nivel de suplementación extra que se le debe realizar al silo para equilibrar la dieta diaria de los bovinos en producción de carne.



Haciendo una revisión bibliográfica podemos encontrar algunos trabajos en nuestro país que se orientan en este sentido.

De León et al. (2003), en Manfredi (Córdoba), realizaron una evaluación de autoconsumo de silaje de sorgos Blanco INTA y Pioneer 8118, mediante la utilización de rejas rectangulares de 4 m de frente y 1 m de lado, con 48 vaquillonas Aberdeen Angus de 200 kg de peso vivo inicial. El nivel proteico de la dieta, partiendo de un 7 % de PB del silaje, se llevó al 12 % PB con 2 hs de pastoreo directo de verdes de invierno (triticale). El primer grupo de 41 vaquillonas se terminó con 296 kg en 83 días, logrando una ganancia de peso diaria (GDP) promedio de 1,117 kg. Las 7 vaquillonas restantes, se terminaron a los 113 días de iniciado el ensayo con 280 kg, con una GDP promedio de 0,851 kg. De León et al. (2003), concluyó que el autoconsumo de silajes, mediante la utilización de este tipo de rejas, es una herramienta tecnológica que permitiría a las empresas ganaderas obtener excelentes resultados físicos y económicos, siempre que se utilicen de manera adecuada. Asimismo, expresaron que sería una alternativa de bajo costo y que puede ser de alta eficiencia para la utilización de los silajes, que no genera costos de mantenimiento y su uso no requiere comederos y tiene una muy baja demanda de personal en tiempo y costo.

Chiossone et al. (2009) en Sáenz Peña (Chaco), realizaron una experiencia, con un silaje en bolsa de 9 pies de diámetro, confeccionado a partir de un cultivo de sorgo doble propósito, con reja frontal similar a las utilizadas en el trabajo de De León et al. (2003). Se utilizaron 25 novillitos Brangus de peso inicial 215 kg, los cuales estuvieron confinados en un corral realizado con cerco eléctrico que permitió el acceso permanente a la reja. La suplementación proteica se realizó con expeller de algodón a razón de 0,45 % del peso vivo promedio de los animales. Los autores concluyeron que la ganancia promedio fue de 0,613 kg/día. Atribuye esta baja GDP a la alta competencia en el comedero donde se suministró el suplemento proteico (pocos espacio de comedero destinado por animal) y no a la competencia en el autoconsumo de ensilaje. También observaron una alta variación en las ganancias de pesos individuales, atribuyendo esto a que inicialmente el lote no fue parejo en peso y esto implicó que los animales más grandes y dominantes consumieran más alimento, impidiendo a la vez consumir a los más chicos. Los mismos autores realizaron la comparación con alimentación a corral en

la forma más tradicional, brindando el total de la dieta mezclada en bateas, sobre la misma categoría de animales, con el mismo silo, tipo y nivel de suplemento y se logró un GDP de 0,69 kg/día con consumos de 5,97 kg/MS/animal/ día. Concluyeron que la GDP de ambos tratamientos (autoconsumo de silaje y alimentación a corral) no tuvieron diferencias significativas.

Méndez et al. (2010) en Villegas (Bs. As.), compararon la performance de dos grupos de novillos, de 70 animales cada uno con 214 kg de peso vivo (PV) al inicio del ensayo, uno en silaje embolsado de Maíz en autoconsumo con reja frontal y el otro a corral con ración totalmente mezclada (TMR). A ambos tratamientos se les adicionó 0,7 kg de pellet de girasol para equilibrar proteína, obteniendo los siguientes resultados: el tratamiento de corral (TMR) presentó una mayor ganancia de peso (1,407 kg/animal/día) que el sistema de autoconsumo (1,228 kg/animal/día,  $p < 0,05$ ). Estos últimos, a su vez, presentaron mayor coeficiente de variación (CV) en la ganancia de peso (CV: 26,15%) con respecto a los de corral (CV: 17,25%). No existiendo diferencias entre tratamientos en peso final (312,5 kg;  $p > 0,05$ ). Méndez et al. (2010) concluyeron, que en las condiciones del presente ensayo, el suministro de ración corregida con minerales y monensina, mezclada y ofrecida con mixer en comederos, no superó en duración, eficiencia de uso, ni en producción de carne total al autoconsumo suplementado con una fuente proteica, si bien este último presentó una menor GDP.

Es por lo expuesto que se motiva a desarrollar este trabajo, con 250 vaquillona de razas británicas, en la etapa de terminación, con un peso vivo inicial de 270 Kg que consumen un silaje de sorgo granífero almacenado en bolsa de 9 pies de diametro, con dos extremos abiertos y colocando dos rejillas semicirculares en cada punto, acompañado de concentrado energético-proteico y núcleo mineral con monensina, a razón de 1,5 % del PV.

Como se aprecia en la serie de trabajos de los diferentes autores, antes descriptos, el máximo de animales que se colocaron por reja frontal fue de 70 novillos. En el presente trabajo se utilizan 125 vaquillonas por frente, lo que representa un 80% más de carga por reja.

Por lo expuesto anteriormente, nos vimos motivados a explorar la utilización de ensilaje de sorgo con una estrategia de autoconsumo con alta carga por reja, combinada con una dieta concentrada que aporte alrededor del 50 % del consumo estimado de MS.

**Hipótesis:**

Un sistema de alimentación consistente en silaje de sorgo granífero con autoconsumo en silo bolsa y alta carga animal por reja, acompañado con un suplemento energético-proteico, permite ganancias de peso diarias por encima de 1 kg, adecuadas para terminación de vaquillonas.

**Objetivos:**

General:

Determinar el desempeño productivo de vaquillonas en terminación, con una dieta de 50% de concentrado (energético-proteico) y un 50% de silo en autoconsumo.

Específicos:

Medir ganancia diaria de PV (GDP).

Medir consumo de alimento diario en base MS tanto de concentrado como de ensilado.

Medir conversión alimenticia (CA) e índice de conversión alimenticia (ICA).

## **Materiales y Métodos:**

El trabajo se realizó en el establecimiento Rural “Don Roberto” a 5 km al sureste del ejido urbano de la localidad de Trenel en la Provincia de La Pampa.

Se utilizaron 250 vaquillonas de razas británicas en su gran mayoría Aberdeen Angus, con un frame aproximado de 3,5 a 4, provenientes de un rodeo comercial que ingresan al establecimiento con 130 kg de PV promedio durante los meses de abril y mayo, con 6 meses de edad aproximadamente. A su ingreso consumieron pasturas base alfalfa y verdes. Posteriormente, luego de 12 meses de recría se encerraron en un corral de engorde, con silaje en autoconsumo y suplementación, aproximadamente a los 270 kg. de PV.

Para la etapa de engorde se utilizó un corral de 40 m<sup>2</sup> por animal, provisto de comederos de cemento con una disponibilidad de 0,5 m lineales por vaquillona y bebederos dentro del mismo corral.

Se utilizaron para el autoconsumo del silaje, dos rejas metálicas, de una sola pieza en forma “semicircular” de 1,7 m de alto, con un frente de 7 m de perímetro, acorde a las bolsas de 9 pies (foto). Con divisiones verticales cada 1,5 m y un travesaño horizontal, regulable en altura, el cual limita el acceso de los animales al interior del silo. Además, en su base, lleva una chapa de 45 cm de alto para evitar pérdidas de alimento por pisoteo o por derrame fuera de la estructura de la reja y en el extremo superior presenta un caño con manija que permite enrollar la bolsa a medida que se avanza en el consumo del ensilaje. Esta estructura permite el acceso de 18 animales a consumir silaje en forma simultánea.



En la etapa de terminación las vaquillonas consumieron silaje de sorgo granífero, conservado en una bolsa de 9 pies de diámetro y 95 m de largo. Al material ensilado se practicó análisis de composición nutricional, en el laboratorio de análisis de alimentos de la Facultad de Veterinaria de la UNLPam.. Los mismos se repitieron en tres oportunidades a lo largo del ensayo, no obteniéndose diferencias significativas en el total del material ensilado.

El silaje se suplementó con un concentrado proteico-energético que se realizó, a base de pellet de girasol y maíz molido, más un núcleo mineral con monensina. En la Tabla 1 se muestra la composición nutricional.

Tabla 1: ANÁLISIS NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS QUE COMPONEN LA DIETA EN BASE MATERIA SECA.

Alimentos	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Dig. (%)	EM (Mcal/kg/MS)
Silo de Sorgo	30	7,3	69,4	25,7	68,87	2,48
Maíz Grano	90	9,2	11	3	86,56	3,40
Pellet Girasol	91	33	40	25,5	69,03	2,49

Referencias: FDN: fibra detergente neutra; FDA: fibra detergente acida; PB: proteína bruta; Dig.: digestibilidad.

Para realizar el pesaje de los animales se realizó un callejón que se dirigía hasta el corral de encierre previo a la balanza, la misma tiene una capacidad para un animal, pesando un máximo de 1500 kg.

### **Metodología:**

Los animales que ingresan al predio, en la etapa de recría, se identificaron en forma individual con el número de caravana y luego se pesaron, una vez acopiadas todas las terneras se procedió al tratamiento sanitario de las mismas, consistente en dos dosis de vacunas con intervalo de 21 días, contra mancha, gangrena y entero toxemia, enfermedades respiratorias y querato-conjuntivitis, al mismo tiempo se desparasitaron con un ricobendazol a razón de 3,75 mg/kg/PV. Durante esta etapa de recría consumieron solamente pasturas a voluntad.

La etapa de terminación comenzó en junio de 2013, luego de pasar un período de acostumbramiento al consumo de grano de 15 días, con un PV aproximado de 270 kg. por vaquillona. Al inicio se aplicó un antiparasitario interno y se realizó una pesada, la misma se efectuó en forma individual y se repitió cada veintidós días, durante un período de 68 días o hasta alcanzar los 350 kg de peso vivo; con las diferencias de pesos (inicial y final a los 22 días) se estimaron el aumento diario de peso vivo (ADPV). El pesaje se inició siempre por la tarde, a las 14 horas, sin desbaste previo.



Las vaquillonas en el encierre consumieron silaje de sorgo granífero a voluntad, con una suplementación de concentrado a razón del 1,5% del PV por día, suministrada con mixer, en los comederos, una sola vez al día .

Para la formulación del concentrado energético y proteico se tomaron muestras de los alimentos a emplear y se remitieron al laboratorio de forrajes y alimentos, para analizar el contenido en MS, proteína bruta (PB) (N Kjeldahl \* 6,25) (AOAC, 1990), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) (Goering y Van Soest, 1970) y digestibilidad por fórmula (según estimación de Mertens). A través de la digestibilidad se estimó la EM de acuerdo a ecuaciones de NRC (1996). Con estos resultados se formuló una dieta con las proporciones de pellet de girasol y maíz necesarias para obtener una dieta global (concentrado más silo) de 11 % PB y 2.9 Mcal/EM/kg de MS de ración, acorde para obtener GDP superiores a 1 kg (según requerimientos de NRC, 1996) para esta categoría de animal.

Los alimentos concentrados se mezclaron y suministraron en una sola entrega diaria, por la mañana a las 11 horas, en comederos de cemento a razón del 1.5 % del PV de las vaquillonas, en base MS., en donde el concentrado representó el 50% al 55 % de la ración del animal, base MS, del mismo modo fue calculado por Pordomingo, (2005)



que manifiesta que un bovino joven hasta los 350 Kg de peso consume alrededor del 3% de su PV en MS, para dietas con un 50 % de silaje.

Diariamente se pesó con mixer (con una capacidad de 8 m<sup>3</sup>) el concentrado que se entregó y se estimó la cantidad de silaje, según los metros de bolsón consumidos por día.

El consumo de silo se registró diariamente por método de avance de comedero para estimar el consumo de alimento diario, (De León, 2003). Para tal fin se tabulo los kg, de silo por metro de bolsón, pesando 1 m lineal del mismo con el mixer, en 3 puntos diferentes a lo largo del bolsón y se promedió para conocer la cantidad de silaje embolsado en base tal cual por metro lineal, arrojando este una cantidad de 3,38 toneladas de silo, tal cual, por metro lineal de bolsón de 9 pies de diámetro.

Para el consumo voluntario del ensilaje se colocaron dos rejas semicirculares en los dos extremos del bolsón, con un perímetro de 7 m. cada una, con caños de empuje horizontal, que permiten el acceso a consumo de 18 vaquillonas en forma instantánea. Las rejas se acomodaron diariamente por un operario que verificó la accesibilidad de los animales al material ensilado.

Los consumos medidos de los diferentes alimentos que componen la dieta se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2: CONSUMO DE ALIMENTOS, PARCIALES Y GLOBAL, DURANTE EL ENSAYO.

	P1	P2	P3	Pg
Días del período	22	22	24	68
Cantidad de Vaquillonas	250	250	250	250
PV Promedio / (kg)	282	306	329	305,5
Silo de Sorgo/(kg/MS)	24.750	28.050	33.200	86.000
Grano de Maíz /(kg/MS)	19.310	19.800	23.220	62.330
Pellet de Girasol /(kg/MS)	5.305	5.505	6.552	17.362
Total/(kg/MS), Consumidos	49.365	53.355	62.972	165.692

Referencias: P1: primera pesada pesada; P2 segundo pesada pesada; P3 tercer pesada pesada; Pg: total de duración del ensayo; PV: peso vivo.

Se hace la salvedad que el consumo de silaje es aparente, dado que una pequeña proporción del material puede haberse desperdiciado por caerse al suelo y no ser realmente consumido por las vaquillonas.

La dieta se completó con el suministro permanente de agua limpia y fresca con un tenor de sales totales de 2.305 mg/l y 629 mg/l de sulfatos. La misma se suministró ad libitum a todas las vaquillonas.

## Resultados y Discusión:

Tabla 3: PROMEDIO, POR ANIMAL, DE GANANCIA DIARIA DE PESO; ALIMENTO CONSUMIDO; CONVERSION ALIMENTICIA E INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA.

	Pi	P1	P2	P3	Pg
PV/(kg)	270±18	295±19	317±17	341±18	305±18
GDP/(kg)		1,15±0,22	0,99±0,20	0,98±0,23	1,04±0,20
Días de evaluación		22	22	24	68
Consumo kg/ MS/día		9,00	9,79	10,5	9,77
Consumo/%/PV		3,19	3,22	3,25	3,22
CA		7,82	9,88	10,71	9,48
ICA		0,127	0,101	0,093	0,105

Referencias: Pi: peso al inicio del ensayo; P1: primera pesada; P2 segundo pesada; P3 tercer pesada; Pg: total de duración del ensayo (68 días).

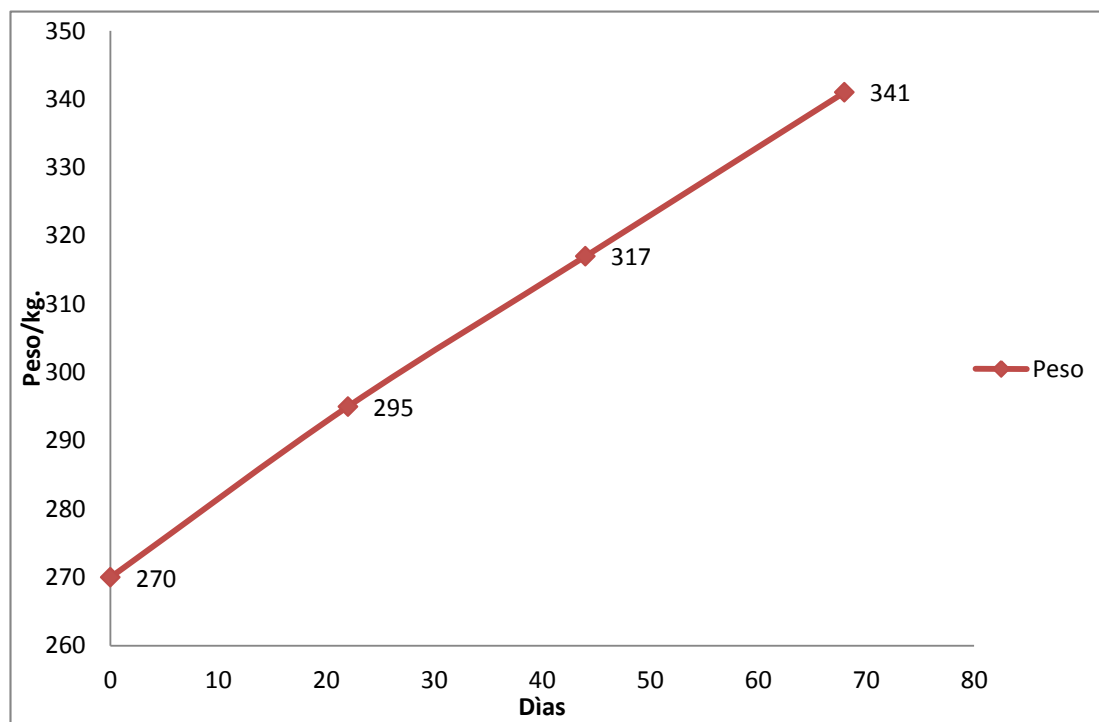
Al evaluar los parámetros de mayor relevancia expresados en la Tabla 3, puede observarse que durante los 68 días de ensayo la GDP promedio fue de 1,04 kg, con un desvío estándar (DE) de 0,20 kg y el Coeficiente de Variación (CV) se situó en 19,74 %. El consumo diario de alimento rondó los 9,76 kg de MS por vaquillona por día, la Conversión Alimenticia (CA) Global estuvo en 9,48 kg de MS para ganar 1 kg de PV y el Índice de Conversión Alimenticia (ICA) en 0,105 kg lo que marca que con 1 kg de ración ganaron 0,105 kg de PV.

La GDP promedio se ubicó en 1,04 kg. El valor máximo de GDP fue de 1,15 kg que se registró en el primer período, representando 18 % más de GDP que en el resto de los períodos, que fue cercana a 1 kg de PV. Esta diferencia podría deberse a un mayor depósito en la participación de la GDP de tejido muscular (dado el menor costo energético para síntesis del mismo), en relación al tejido graso (de mayor costo energético para su síntesis), teniendo en cuenta esta etapa de crecimiento, hasta los 300 kg de peso en hembras. En los dos últimos periodos se comenzaría a depositar mucha mayor cantidad de tejido graso en detrimento del tejido muscular, que abarcaría de los 295 kg de PV a los 341 kg, tal situación estaría incidiendo para que la GDP se vea algo resentida en estos dos últimos periodos; recordemos que las vaquillonas en este momento tendría una edad de 18 meses de vida aproximadamente y son de un frame

mediano a chico (3,5 a 4). Además reforzada al observar que el consumo de alimento relación al peso vivo, no se ve alterado y se mantiene constantes durante todo el ensayo, muy cercano al 3,2% del PV, esto es 9,77 kg de MS por día, por vaquillona de 305 kg PV promedio. Estando este consumo de alimento en concordancia con trabajos de Santini et al. (2003) donde para diferentes biotipos de animal obtiene entre 2,9 y 3,5 % de PV de consumo, para dietas con silajes. De la misma manera Pordomingo, (2005) expone que para animales hasta los 350 kg de PV, el consumo se ubica entre los 2,8 y 3,2 % del PV o algo superior.

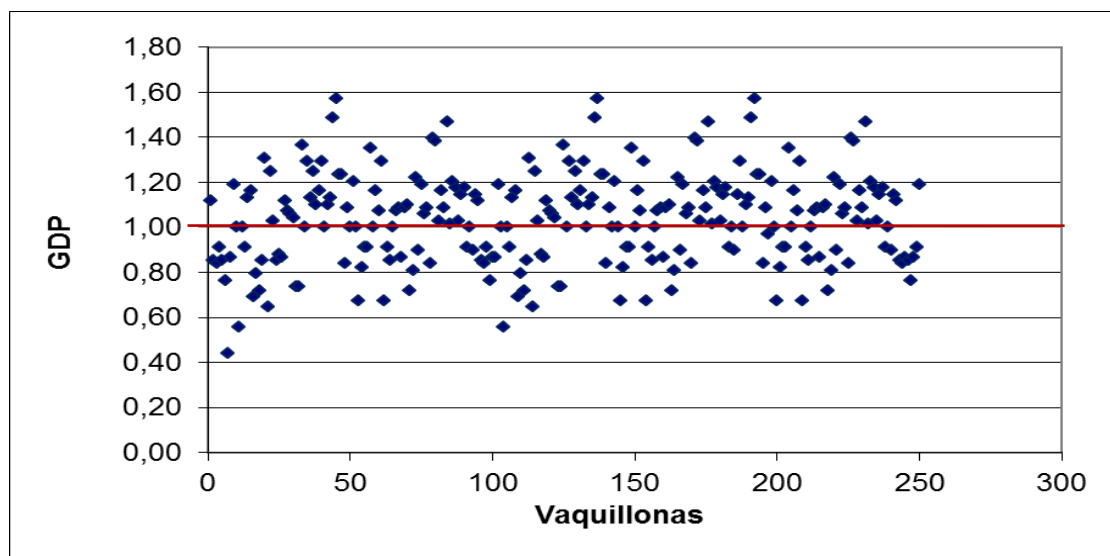
La Conversión Alimenticia, referida en la Tabla 3, tuvo un promedio de 9,48 kg. de MS, siendo algo menor en el primer periodo y más alta en los períodos siguientes, esto es lógico de esperar por la composición de la GDP (tejido muscular versus tejido graso) ya explicada en párrafos anteriores. Si bien es algo alta esta CA promedio, coincide con los encontrados por Santini et al. (2003) para dietas con alta proporción de silaje encuentra rangos similares que van de los 9,4 a 9,6, para novillos que fueron de los 195 kg de PV a los 400 kg. Recordemos que estamos utilizando una categoría de hembras que están en su etapa de terminación (305 kg promedio), con gran depositando de tejido graso en su carcasa.

Gráfico 1. CRECIMIENTO DE LAS VAQUILLONAS DURANTE LOS 68 DÍAS DE ENSAYO.



En el Gráfico 1 se observa como la línea que marca el aumento de peso promedio de las vaquillonas pose una mayor pendiente hasta los 295 kg, donde las GDP se situaron en 1,15 kg y luego se hace apenas menos pronunciada cuando las GDP decae y se establecen en 1 kg, develando esta pequeña disminución en la GDP.

Gráfico 2: DISPERSIÓN DE LAS GANANCIAS DIARIAS DE PESO EN LAS VAQUILLONAS, DURANTE EL ENSAYO.



Referencias: GDP: ganancia diaria de peso expresada en kilogramos.

Según el Gráfico 2, el 13% de las vaquillonas tuvo una ganancia diaria de peso promedio superior a 1,2 kg, el 53 % estuvo entre 1,19 kg y 1 kg. de PV, el 15% entre 0,99 kg y 0,90 kg de PV y el 5 % restante se situó con GDP por debajo de 0,80 kg. Se puede inferir que el desempeño productivo de estos animales es satisfactorio tanto en forma individual como global, para un proceso de terminación de vaquillonas para faena, donde el objetivo estaría por encima de 1 kg GDP, para estas dietas con 50% de silaje en su formulación.

Como se pueden apreciar, la ganancia de peso promedio de 1,04 kg está en concordancia para una dieta con 11% PB y 2,9 Mcal EM/kg/ MS, según establece los requerimientos del NRC (1996), esto se fortalece también, con lo encontrado por otros autores como Santini et al. (2003) que para animales de biotipos grande que fueron de los 195 kg de PV a los 400 kg con dietas con 33 % y 78 % de silaje, más maíz y pellet de girasol, obtuvo GDP de 1,09 y 1,04 respectivamente. También Méndez et al. (2010) en un trabajo con silaje de maíz en autoconsumo y pellet de girasol encontró ganancias de peso de 1,22 kg, para categorías de 213 kg a 315kg de PV en novillos. Si bien esta ganancia de peso es un 17% superior a la de este trabajo, es debido a que se trata de una

categoría de machos que generalmente posee un potencial de ganancia de peso superior al de las hembras, además sin considerar el frame que puede ser superior.

El Coeficiente de Variación para GDP estuvo en 19,74 %, si lo comparamos con lo encontrado por Méndez et al. (2010) en un trabajo similar, en silo de autoconsumo pero con solo 70 animales por boca de ensilado y un peso promedio de los animales de 264 kg, obtuvo un C.V. de 26,15 %, y el mismo autor para animales alimentados en ración totalmente mezclada (TMR) el C.V. se ubicó 17,5 %. Esto nos hace referencia, a que, 125 vaquillonas, por boca de silo, de 305 kg PV promedio, la dispersión en las GDP fue bastante acotada, casi similar a la encontrada por Méndez et al. (2010) en TMR. Denotando una uniformidad en las GDP de la tropa muy interesante.

Cabe destacar que el 80% de las vaquillonas lograron GDP superiores a 1 kg y el 95% superiores a 0,90 kg, ganancias de peso que aseguran una deposición de tejido graso en la carcasa, indispensable, para bovinos en etapa de terminación para faena.

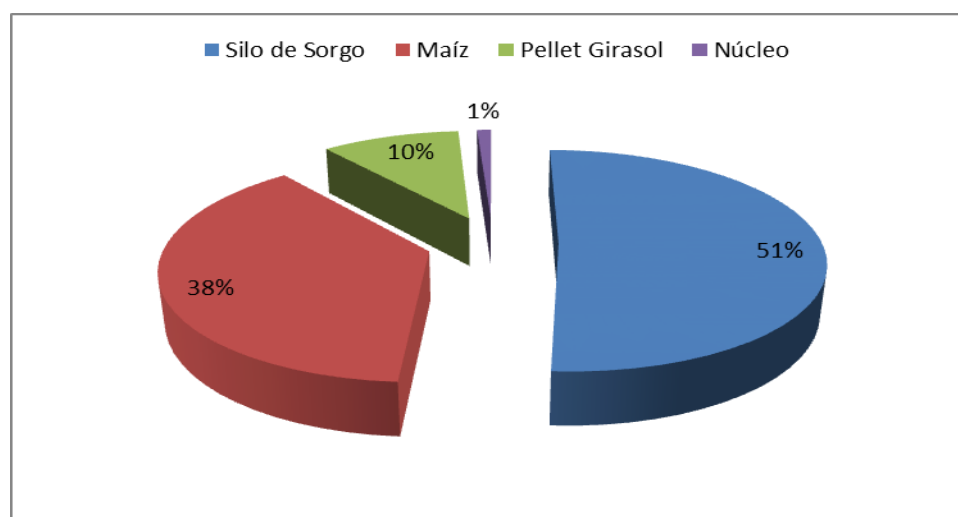
El 20% de vaquillonas tuvieron desempeños por debajo del kilogramo diario de ganancia de peso, esto es debido a estar influenciado por idiosincrasia de cada animal, ya que al no brindársele la ración totalmente mezclada, el animal puede seleccionar si consume mayor cantidad de ensilado o de concentrado. Se pudo apreciar en forma visual en el encierre, que hay animales más afines a consumir el concentrado proteico-energético y a otros le resulta menos atractivo el mismo. Esto haría esperar que aquellas vaquillonas que consumen más proporción de ensilado posean ganancias de pesos menores a las que consuman mayor cantidad de concentrado, explicando esto también el 13% de vaquillonas que ganaron más de 1,2 kg por día.

Tabla 4: COMPOSICIÓN DE LA DIETA EN PORCENTAJES DE PARTICIPACIÓN EN MATERIA SECA Y MATERIA VERDE.

Alimento	MS (%)	MV(%)	EM	FDN (%)	PB (%)
Silo de Sorgo	51	77	2,48	69,40	7,30
Maíz	38	17,56	3,40	11,00	9,20
Pellet Girasol	10	5	2,49	40,00	33,00
Núcleo	1	0,44	0,00	0,00	0,00
Total Ración	44,30	100	2,90	44,40	11,00

Referencias: MS: materia seca; MV: materia verde; %: porcentaje; EM: energía metabolizable (expresada en Mcal/kg. MS); FDN: fibra detergente neutra (expresada en porcentaje de MS); PB: proteína bruta

Gráfico 3: PARTICIPACIÓN DE LOS ALIMENTOS EN BASE A MATERIA SECA.



Apréciase en la Tabla 4 y el Gráfico 3 que el ensilaje de sorgo, en base MS, participó aproximadamente en el orden del 50% de la dieta y el concentrado proteico-energético mineral en el otro 50% (maíz, pellet de girasol y núcleo mineral con monensina).

Nótese también en la Tabla 4, que la FDN se ubica en el 44,4 % para el total de la entrega de alimento diaria, esto haría sospechar que en esta ración, el consumo diario de alimento podría estar empezando a limitarse por disminuir la tasa de pasaje por el tracto digestivo; tal efecto no se devela en el ensayo, ya que en la Tabla 2 se manifiesta claramente que el consumo diario se sostuvo en el orden del 3,2 % del PV por día, durante todo el largo del mismo, siendo el este un consumo levemente alto para dicha categoría.



Para finalizar un dato subjetivo del trabajo fue que durante largos períodos del día (2 o 3 horas), en forma diurna, se observaba que los animales no concurrían al autoconsumo de silaje, encontrándose este, vacío o con dos o tres animales solamente, lo que se podría inferir que la competencia entre animales para el consumo de ensilado no resultaba tan exigente para los mismos.

## **Conclusiones:**

Es factible engordar vaquillonas, en su etapa de terminación, con una dieta representada por 50% de ensilaje de sorgo granífero, embolsado y ofrecido en autoconsumo, y el 50% restante de concentrado energético-proteico, colocando alta carga de animales por reja de silaje.

El comportamiento productivo de 125 vaquillonas de 300 kg de peso promedio por boca de ensilaje embolsado, con reja semicircular para su autoconsumo, arrojaron una GDP de  $1,04 \text{ kg} \pm 0,20$ , que permitieron terminar el total de la tropa en un periodo de tiempo de 70 días.

El CV de 19,74% marcó una uniformidad aceptable de las GDP para animales en autoconsumo, donde se observó una terminación homogénea en todas las vaquillonas.

El consumo de alimento en base a MS alcanzó niveles del 3,2% del PV, el cual, es acorde y no evidencia ninguna restricción, en cuanto al acceso libre de los animales al alimento en autoconsumo. Dando un ICA de 0,105 kg, muy admisible para dietas altas en fibra.

Los datos y la experiencia recogida en este trabajo, orientan a un interesante sistema de engorde de vaquillonas para pequeños y medianos productores, que no tengan maquinarias e infraestructura necesaria para suministrar en comederos la ración totalmente mezclada.

## **Recomendación:**

Un punto importante a resaltar es que las rejas frontales del silo bolsa sean de forma semicircular (media luna) y con el parante que limita el acceso de los animales al interior del silo en forma horizontal y regulable en altura, ya que así los animales se colocan en forma de abanico, ocupando menos lugar, e ingresan en mayor cantidad en forma simultánea (18 vaquillonas); de lo contrario si la reja es con lados rectos (rectangular) el número de vaquillonas que tienen acceso es menor (14 vaquillonas) y esto aumentaría la competencia por el consumo de silaje, pudiendo afectar negativamente la eficiencia del sistema.

También se observó un desperdicio de ensilaje, que los animales desparraman en el suelo, que sería importante medir en otro trabajo futuro, para apreciar la cantidad exacta de MS de ensilaje desperdiciado, teniendo de esta forma una visión real del impacto económico que éste pueda tener.

## **Bibliografía:**

Bragachini, M.; Cattani, P.; Gallardo, M.; Peiretti, J. (2008). *Forrajes conservados de alta calidad y aspectos relacionados al manejo nutricional*. Manual Técnico N°6. EEA INTA Manfredi, Córdoba, Argentina.

Chiossone, J. L. (2010). *Experiencias con autoconsumo en silobolsa en la Región Chaqueña*. Sáenz Peña, Chaco: Sitio argentino de producción animal, [www.produccion\\_animal.com.ar](http://www.produccion_animal.com.ar) (10/02/14).

Crampton, E.; Harris L.E. (1974). *Nutrición Animal Aplicada. El uso de los alimentos en la formulación de raciones para el Ganado*. 2da Edición. Zaragoza. España. Editorial Acribia.

De León, M. (2004). *Utilización de silajes en producción de carne bovina*. Informe Técnico N° 5. Estación Experimental Agropecuaria INTA Manfredi.

De León, M. (2007). En: *Curso de alimentación de ganado bovino*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Córdoba.

De León, M.; Giménez, R. (2003). *Autoconsumo de silajes mediante la utilización de rejas*. Producir XXI, Bs. As., 17(209):38-45.

Di Marco, O. (2006) *Crecimiento de vacunos para Carne*. Primera Edición. Argentina: Talleres gráficos del INTA.

Fernández Mayer, A. (2005). *Autoconsumo de Silaje*, *Revista Angus*, Bs.As., 227:24-26.

Goering, H.K.; Van Soest, P. J. (1970). *Foraje fiber analysis – Apparatus, reagents, procedures and some applications*. In *Agriculture Handbook* nro. 379: 1-20.

Latimori, N.; Kloster, A. (2003). *Invernada bovina en zonas mixtas - Claves para una actividad más rentable y eficiente*. 2da Edición. Cpa. Fed. Argentina: Editar.

Maynard, L. A.; Loosli, J.K.; Hintz, H. F.; Warner, R. G. (1992). *Nutrición Animal*. 7ma Edición traducida del inglés (1979). México. Mc Graw – Hill.

Méndez, D.; Ceconi, I.; Davies P.; Burcaizea, L.; Elizalde, J. (2010). *Evaluación de dos alternativas de suministro de alimento en la recría de terneros en confinamiento*. Estación Experimental Agropecuaria INTA General Villegas, Bs.As., ISRN/ISSN 1850-6038.

National Research Council (NRC) (1996). Update 2000. *Nutrient Requeriments of Beef Cattle*. National Academy Press. Washington D.C. USA .

Pordomingo, A. J. (2005). *Feedlot - Alimentación, diseño y manejo*. Anguil, Argentina: Talleres gráficos de la E.E.A. INTA Anguil.

Santini F. J.; Villarreal, E.L.; Pavan, E.; Grigera, J.M. (2003) *Características productivas de novillos de diferente tamaño estructural engordados a corral con dietas de diferente concentración energética*. Revista Argentina de Producción Animal, 23 (Supl.1): 48-50.

