

Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo A. Podestá"  
Repositorio Institucional

# Utilización de burlanda de maíz en esquemas de producción bovina no convencionales

---

Año  
2018

Directores de proyecto  
Kloster, Andrés María y Bitar Tacchi, Gustavo

Equipo de investigación  
García Montaña, Tomás; Cassetta, Germán; Latimori, Néstor J. y  
Zurbriggen, Gabriel

Alumno integrante  
Caffaratto Filippi, Lucila F.

Este documento está disponible para su consulta y descarga en el portal on line de la Biblioteca Central "Vicerrector Ricardo Alberto Podestá", en el Repositorio Institucional de la **Universidad Nacional de Villa María**.

#### CITA SUGERIDA

Kloster, A. M., [et al.] (2018). *Utilización de burlanda de maíz en esquemas de producción bovina no convencionales*. Villa María: Universidad Nacional de Villa María



---

## INFORME ACADÉMICO FINAL

### Proyectos de Investigación 2016-2017

#### PROYECTO:

Utilización de burlanda de maíz en esquemas de producción bovina no convencionales

#### DIRECTOR:

Andrés María Kloster (IAP CByA-UNVM e INTA)

#### CO-DIRECTOR:

Gustavo Bitar Tacchi (IAP CByA-UNVM)

#### EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

García Montaña, Tomás (UNVM); Cassetta, Germán (UNVM);

Latimori, Néstor J. (INTA) Zurbriggen, Gabriel (becario INTA)

#### ALUMNOS INTEGRANTES:

Lucila F. Caffaratto Filippi

#### 1. INFORME ACADÉMICO DEL PROGRAMA/PROYECTO<sup>1</sup>

#### 2. VINCULACIÓN CIENTÍFICA

##### 2.1. *Describir vínculos generados desde el Programa/Proyecto con referencia a demandas del Sector Productivo.*

---



---

## INFORME ACADÉMICO FINAL

### Proyectos de Investigación 2016-2017

#### 1. INFORME ACADEMICO DEL PROYECTO

##### Introducción

La satisfacción del mercado interno de carne vacuna y un potencial crecimiento de la demanda exportadora, podrían verse comprometidas si los eslabones primarios de la cadena de valor no encontraran opciones innovadoras para incrementar su eficiencia, productividad, competitividad y especialización. La **burlanda de maíz** es un subproducto de la industria del bioetanol que ha incrementado notoriamente su uso en los últimos años emergiendo como un recurso promisorio para sustituir componentes energéticos y proteicos en dietas de bovinos lecheros y carniceros (Latimori, et al, 2016). No obstante, la información sobre su utilización en condiciones pastoriles es muy escasa. Centralmente y de manera distintiva con trabajos previos del Grupo de Trabajo (3), se decidió explorar, en categorías no convencionales (vaquillonas primíparas cruza con destino prestablecido de faena), la **respuesta a la suplementación sobre pasturas templadas utilizando burlanda seca (DDGS) para evaluar su impacto sobre parámetros productivos, de calidad de res y de carne.**

##### Materiales y métodos

En respuesta a las observaciones de los evaluadores del Proyecto, se realizaron dos pruebas paralelas. El ensayo I tuvo dos tratamientos utilizando vaquillonas **primíparas** (control pastoril vs suplementado con DDGS) y el segundo se realizó con vaquillonas **nulíparas** jóvenes asignadas a tres tratamientos (a) pastura y suplementación con maíz, (b) pastura + una mezcla de maíz y DDGS 50:50 y (c) un control pastoril puro.- Ensayo I: se estudió el desempeño productivo y la calidad de carcasa de vaquillonas primíparas F1 (Charolais x Angus) durante 51 días, entre el destete precoz (DP) de sus crías y la faena del vientre materno. Se implementaron dos tratamientos (T1 y T2) con 6 animales cada uno. El manejo previo fue una recria sobre una pastura polifítica, servicio a los 15 meses de edad seguido de gestación, parición y una breve lactancia sobre pasturas base alfalfa. Ambos grupos tuvieron un destete precoz (DP) a los 60 días post parto (inicio de verano de 2016), tras el cual recibieron: a) una alimentación exclusivamente pastoril durante el período post destete a faena (T1) y b), una dieta conformada por pastura + DDGS (31% PB, 3,6 Mcal EM) al 0,75% del p.v. diario. Ambos grupos fueron pesados cada 17 días hasta el final de la prueba. Post-faena, se pesaron las reses en caliente y enfriadas. En sala de desposte, se registró largo de res y largo de pierna. Sobre las medias reses se tomaron muestras (bloque de 3 bifos del Longissimus dorsi) abarcando la 10<sup>o</sup>, 11<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup> costillas, para análisis en laboratorio de calidad de carne (color de carne y de grasa y terneza) (1,6). Otras



## INFORME ACADÉMICO FINAL

### Proyectos de Investigación 2016-2017

determinaciones fueron: rendimiento comercial (%), clasificación y tipificación de reses (Sistema ex JNC) y medición del espesor de grasa dorsal (EGD, a la 10<sup>o</sup> costilla).

- **Ensayo II:** mediante tres tratamientos, se evaluó el desempeño estival de vaquillonas F1 (Charolais x Angus), destetadas en abril de 2016 y sometidas a recría pastoril con alta carga (6 cab/ha) durante 9 meses (otoño a fines de primavera). El 26/12/16 se colocaron tres grupos de animales sobre una pastura base alfalfa. Los tratamientos fueron: T1 (n=8; carga 4 cab/ha) con alimentación pastoril + 0,8% del p.v. de grano de maíz diario; T2 (n=8; carga 4 cab/ha) suplementación con una dieta isoenergética, respecto a T1, compuesta por un 50% de DDGS y un 50% de grano de maíz. Por último, T3 (n=7; carga 3,5 cab/ha) estuvo conformado por animales con dieta pastoril exclusiva. Los animales se pesaron cada tres semanas días totalizando 63 días de ensayo hasta la faena de todos los animales. Seis medias reses izquierdas de cada grupo se pesaron en caliente y refrigeradas con medición de largo de res y de pierna. Se tomaron muestras (bloque de bifes del Longissimus dorsi, altura 10<sup>o</sup>, 11<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup> costillas), para análisis de laboratorio (color de carne y de grasa, terneza objetiva y panel sensorial). La estimación del veteado se realizó por evaluación visual utilizando la escala de USDA (1997) y el perfil sensorial, siguiendo el protocolo QDA® (Lawless and Heymann, 2010). Para el análisis estadístico se utilizó un ANOVA (Proc GLM de SAS, 1990).

### Resultados.

**Ensayo I:** los resultados de la prueba de campo y las mediciones realizadas en sala de desposte se expresan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Evolución del peso vivo y variables de carcasa (vaquillonas primíparas)

Indicador	T1	T2	Signif. p<)
Peso inicial (kg)	426,22 ± 58,5	438,5 ± 40,7	0,68
Peso faena (kg)	440,3 ± 58,2	476,3 ± 41,0	0,24
AMD (g/día)	277,8 ± 47 b	741,8 ± 16 a	0,01
CC a la faena (1 a 9)	4,92 ± 0,32	5,08 ± 0,32	-
Media res oreada (kg)	116,6 ± 15,8	132,01 ± 8,1	0,06
Rendimiento (%)	54,0 ± 2,1	56,7 ± 2,5	0,07
Largo res (cm)	132,4 ± 5,8	133,5 ± 5,6	0,23
Largo pierna (cm)	61,3 ± 3,3	64,0 ± 2,3	0,14
Cuarto pistola (kg)	55,0 ± 7,2	60,6 ± 4,2	0,14
Grasa dorsal (mm)	6,2 ± 2,1	8,8 ± 2,3	0,07
Tipificación modal (conformación)	Vq-C (67%)	VC-C (67%)	-
Tipificación modal (engrasamiento)	"1" (83,3%)	"2" (83,3%)	-



## INFORME ACADÉMICO FINAL

### Proyectos de Investigación 2016-2017

En el cuadro 2 se presentan los resultados de pH de la carne y parámetros de color de la carne, de la grasa de cobertura y la terneza de las vaquillonas primíparas.

Cuadro 2. pH y parámetros de color de la carne, color de la grasa dorsal y terneza objetiva en vaquillonas primíparas (n=6).

Indicador	T1	T2	Signif. (p<)
pH (carne)	5,56 ± 0,06	5,53 ± 0,04	0,39
L carne	32,3 ± 2,8	32,3 ± 2,4	0,99
a* carne	21,3 ± 0,8 a	20,3 ± 0,8 b	0,05
b* carne	11,6 ± 0,7	11,0 ± 0,5	0,10
L grasa	74,2 ± 2,2	73,2 ± 3,1	0,54
a* grasa	1,7 ± 1,1	1,1 ± 1,2	0,43
b* grasa	15,7 ± 1,7	14,0 ± 2,6	0,21
Terneza (Lb/pulg.)	10,36 ± 2,05	9,92 ± 2,16	0,74

**Ensayo II:** los cuadros 3a y 3b muestran los resultados de suplementación estival en vaquillonas nulíparas. El cuadro 3a muestra una evolución homogénea del peso vivo durante la fase pastoril (pre-ensayo, otoño-primavera 2016). Este desempeño uniforme previo, es un dato físico valioso, dado que las variables comparadas en post faena, presuponen una razonable homogeneidad estructural inicial de los animales. El cuadro 3b muestra que los tres grupos tuvieron una alta asignación de MS durante la prueba (≥8% del p.v.) permitiendo descartar limitaciones cuantitativas de oferta forrajera.

Cuadro 3a. Evolución de peso de vaquillonas nulíparas en recría pastoril (275 días).

Indicador	T1	T2	T3	Signif.(p<)
Peso al destete (kg)	186,1± 23,4	189,57± 18,8	187,29 ± 11,7	0,94
Peso final recría (kg)	319,4 ± 21,5	318,4 ± 22,5	313,9 ± 24,0	0,89
AMD (g/día)	484,7± 70,4	468,6± 62,9	460,3± 63,4	0,78

Cuadro 3b. Evolución del peso vivo y variables de res en vaquillonas nulíparas (n=6)

Indicador	T1	T2	T3	Signif.(p<)
Asignac. (g MS kg pv)	81,0 ± 14,7	82,5 ± 28,1	89,9 ± 29,1	0,80
Peso inicial (kg)	321,5± 22,3	322,0± 21,5	317,7± 24,0	0,92
Peso faena (kg)	362,7± 27,2	365,1± 24,6	348,6± 26,6	0,46
AMD (g/día)	690,2± 18	700,8± 14	593,2± 17	0,42
Media res oreada (kg)	97,1± 10,0	101,1± 6,9	92,1± 5,8	0,17
Rendimiento (%)	54,2 ± 2,0 ab	56,1 ± 0,4 a	52,8 ± 1,8 b	0,01
Largo res (cm)	123,7± 3,7	122,9± 4,9	122,4± 2,6	0,83
Largo pierna (cm)	58,7 ± 2,3	56,0± 0,5	58,2 ± 1,0	0,89
Tipificación modal (%)	Vq B1 (100)	Vq B1 (100)	Vq B1 (100)	-



## INFORME ACADÉMICO FINAL

### Proyectos de Investigación 2016-2017

El cuadro 4 presenta los resultados de espesor de grasa dorsal (EGD), área de ojo de bife (AOB) y veteado determinados sobre el bloque de bifos de vaquillonas nulíparas y el cuadro 5 sintetiza los atributos sensoriales evaluados por un panel especialmente entrenado.

Cuadro 4. Espesor de grasa dorsal (mm) y AOB (cm<sup>2</sup>) en vaquillonas nulíparas (n=6)

Indicador	T1	T2	T3	Signif.(p<)
EGD (mm)	5,00 ± 2,19	5,33 ± 1,21	5,17 ± 2,79	0,96
AOB (cm <sup>2</sup> )	59,23± 4,59 a	63,50 ± 2,13 a	53,28± 9,9 b	0,04
Veteado	2,08	2,00	2,00	NS

Cuadro 5. Perfil sensorial de la carne de vaquillonas nulíparas (n=6)

Indicador	T1	T2	T3	EEM	Signif.(p<)
Olor	5,33	5,42	5,10	-	NS
Flavor	4,61	4,89	4,45	-	NS
Terneza inicial	5,82	5,90	5,37	-	NS
Terneza sostenida	6,48	6,54	5,95	-	NS
Jugosidad	5,52	5,54	5,35	-	NS
EEM: error estándar de la media. Se omite por la escasa variabilidad de la técnica					

### Discusión

En el **ensayo I**, sobresalió la gran diferencia (464 g/d) en ganancia de peso vivo post lactancia, entre los animales primíparas con dieta pastoril exclusiva (T1) y el grupo T2, suplementado con DDGS (Cuadro 3b). Esta recomposición de reservas corporales post lactancia de T2 tras un DP, sorprende por su magnitud ante el uso de un suplemento energético-proteico sobre una base forrajera a priori no limitante en nitrógeno dietario. Hipotéticamente, un abastecimiento proteico por encima de los requerimientos, en esta condición fisiológica, podría haber acelerado la recuperación de reservas corporales lipídicas como proteicas (van der Drift, 2012), movilizadas durante la lactancia. En concordancia, también se evidenció una tendencia favorable al grupo suplementado (p<0,07) en rendimiento de res, tipificación por engrasamiento (sistema ex Junta) y espesor de grasa dorsal medida in situ. La clasificación de las reses por categoría, no debiera sobre-ponderarse dado que las de T2, en promedio más pesadas, hizo que superaran el límite de 124 kg para vaquillonas, establecido por Res. ONCCA, lo cual automáticamente las encuadró como "vacas" aunque la conformación modal de carcasa ("C" en la escala ex Junta) no varió sustantivamente entre grupos. El color de la carne, en las reses del tratamiento pastoril fue ligeramente más rojizo (a\*) (p<0,05) con respecto a las suplementadas con DDGS, lo cual resulta lógico para carnes provenientes de dietas pastoriles puras. Sin embargo, la escasa magnitud de la diferencia, el breve período de suplementación y el bajo número de réplicas, obliga a considerar este hallazgo con cierta cautela.



---

## INFORME ACADÉMICO FINAL

### Proyectos de Investigación 2016-2017

Finalmente, el color de la grasa (parámetro  $b^*$ ), si bien no mostró diferencias entre tratamientos ( $p < 0,21$ ), tuvo valores promedio cercanos a 15, (grasa ligeramente amarillenta) superando los niveles hallados en novillitos faenados a los 10-11 meses de edad que habían consumido dietas típicas de feed lot con moderada a alta inclusión de burlanda húmeda (Latimori et al, 2016). Especulativamente, esta tonalidad ligeramente amarillenta puede atribuirse a la mayor edad de faena de estas vaquillonas (28 meses) pero especialmente al historial de alimentación pastoril previa de ambos grupos ya que el forraje fresco constituye la principal fuente dietaria de carotenoides los cuales le otorgan la típica tinción amarillenta a la grasa de cobertura de los bovinos bajo pastoreo (Dunne et al, 2009).

En el **ensayo II**, con vaquillonas nulíparas con destino clásico de faena, ambos grupos, con suplementos diferentes (T1 y T2), no mostraron supremacía en AMD con respecto a los animales T3, alimentados bajo un régimen pastoril exclusivo ( $p < 0,42$ ). En este caso, posiblemente, los suplementos hayan generado un importante efecto de sustitución del consumo voluntario de forraje fresco en T1 y T2 permitiendo especular con una ingesta energética total similar entre los tres tratamientos. Un alto consumo de forraje fresco en T3, pudo haberse sostenido por la alta asignación de MS (alrededor del 8% del p.v.), en todos los tratamientos a lo largo de la prueba. Pese a todo, debiera reconocerse que el escaso número de réplicas, pudo ser una limitante para establecer una diferencia en AMD entre los grupos suplementados y el pastoril exclusivo.

No obstante, las carcasas de T3 tuvieron, en general, un menor rendimiento comercial (cuadro 3b), sugiriendo que, a similitud de ganancia de peso, su llenado ruminal pudo ser mayor respecto a los tratamientos con suplementación. Por otra parte, este menor rendimiento comercial de carcasa, estuvo en concordancia con un menor área de ojo de bife (AOB) mostrado por T3 que no tuvo los beneficios de la suplementación en cualquiera de sus modalidades (cuadro 4).

La tipificación de reses de este ensayo de vaquillonas, respondió a un fuerte patrón modal de Vq-B1 (100%) que tuvo su correlato con un espesor de grasa dorsal (EGD) que no difirió entre tratamientos ( $p < 0,96$ ), cercano a los 5 mm, suficiente para el segmento consumidor que valora las carnes magras. Pese a este EGD "border line", el grado de veteado (estimador de grasa intramuscular) fue superior al obtenido en reses más jóvenes y más livianas, de tipo británico, engordadas intensivamente a corral con diferentes proporciones de burlanda húmeda en sus dietas (Latimori et al, 2016).

En cuanto a la prueba sensorial (cuadro 5), las muestras de los tres tratamientos no presentaron diferencias significativas en ninguno de los atributos considerados por un panel de evaluadores especialmente entrenado ( $p > 0,05$ ). La descripción global de la carne obtenida con esta metodología fue: olor algo débil, flavor débil a algo débil, carne algo tierna, algo jugosa y con prácticamente nada de tejido conectivo la cual, en principio, se ajusta a los requerimientos del un segmento del consumidor doméstico que ya opta por carnes no excedidas en engrasamiento.



---

## INFORME ACADÉMICO FINAL

### Proyectos de Investigación 2016-2017

#### Conclusiones

- La inclusión del 0,75% del p.v. de DDGS en la dieta de vaquillonas primíparas en fase de post destete resultó satisfactoria para la recuperación de peso post destete y grado de terminación con escaso efecto sobre los parámetros sensoriales de color y terneza de la carne con respecto al control que recibió una dieta pastoril exclusiva.

- Por su parte, en vaquillonas nulíparas jóvenes, con 17 meses de edad a faena, los tratamientos con maíz o una mezcla maíz-DDGS, no difirieron en AMD respecto al tratamiento pastoril puro, pero en general, los descriptores de carcasa de los grupos suplementados superaron al testigo con dieta pastoril exclusiva.

- Debieran continuarse las investigaciones sobre la composición del producto resultante de la suplementación con burlanda sobre pasturas tanto en sus aspectos físicos (ganancia de peso, rendimiento de res), como también sobre algunas características de la carne (color, textura, perfil lipídico, vida útil sensorial) para contar con más elementos que justifiquen su inclusión en dietas basadas en pasturas templadas.

#### Bibliografía

1. AMSA (American Meat Science Association) 2015. Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat. 2<sup>nd</sup>. Edition. Champaign, Illinois, USA, 104p.
2. Dunne, P.G., Monahan, F.J., O'Mara, F.P., Moloney, A.P. 2009. Colour of bovine subcutaneous adipose tissue: A review of contributory factors, associations with carcass and meat quality and its potential utility in authentication of dietary history. *Meat Sci.* 81(1):28-45.
3. Kloster, A.M.; Latimori, N.J.; Carduza, F.; Grigioni, G.; García Montaña, T.; Delpino, D. 2014. Producción de terneros y calidad de carne de vaquillonas primíparas F1 (Charolais x Angus) para diferentes mercados. *Rev. Industria Cárnica Latinoamericana.* Año XL, N° 191, pp 32-38.
4. Latimori, N.J.; Carduza, F.; Merayo, M.; Soteras, T.; Grigioni, G.; Garis, M. 2016. Efectos de la incorporación de burlanda de maíz en la dieta de bovinos para carne. *Información para Extensión* 148. INTA Marcos Juárez, 7p.
5. Lawless, H.; Heymann, H. 2010. Sensory evaluation of food: principles and practices. (2<sup>nd</sup> Ed.) . New York; Springer Verlag.
6. USDA, 1997. Agricultural marketing service livestock and seed division (S1), p.20.
7. Van der Drift, S.G.A. 2012. Fat and protein mobilization in early-lactation. *In: International Symposium "Nutritional management in early lactation".* Wageningen, the Netherlands, 25 October, 2p.





---

## INFORME ACADÉMICO FINAL

### Proyectos de Investigación 2016-2017

#### 2.2. Describir vínculos que respondan a demandas internas de distintas áreas de la UNVM.

##### 2.2.1. Vinculaciones con el sector privado y público:

Se destacan dos articulaciones no formales pero concretas por su aporte para la realización de este Proyecto. Corresponden a las empresas **ACA-Bio** de Villa María (proveedora sin costo de la burlanda seca) y la planta industrializadora **INCAR Carnes SRL** de Carlos Pellegrini (SF) que prestó su logística e instalaciones para la evaluación de las reses faenadas.

Con el sector público se remarca la estrecha participación del INTA Marcos Juárez con infraestructura de campo, pasturas, animales y personal profesional y auxiliar posibilitado por un Convenio Marco entre la UNVM y la EEA Marcos Juárez. Por su parte, el Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA-Castelar) realizó determinaciones de calidad de carne con aranceles diferenciales para este Proyecto.

##### 2.2.2. Formación de RRHH y atención de necesidades internas del IAPCByA

- **Caffaratto Filippi, Lucila:** participante alumno del Proyecto. Concurrió un cargo de ayudante *ad honorem* (2016) en el espacio curricular de Producción Cárnica y participó del Seminario de Selección del Ganado (Ingeniería Agronómica-UNVM). En el segundo semestre de 2017 fue ayudante alumna *ad honorem* del mismo Seminario.

- **Bagües, Santiago:** en el 2016 presentó su TFG dirigido por Latimori, N.J. y Kloster, A.M., sobre uso de **burlanda húmeda** en novillitos en engorde a corral. El TFG -muy ligado al tema- fue realizado en el feed lot de Novara SA en San Agustín (Cba).

- **García Montaña, Tomás (docente):** tuvo la oportunidad de participar del 40° Congreso Argentino de Producción Animal realizado en noviembre de 2017 en Córdoba en el cual se presentó una comunicación previa del presente trabajo del cual es co-autor.

### 3. PUBLICACIÓN EN REPOSITORIO DIGITAL DE LA UNVM

AUTORIZO LA PUBLICACIÓN DE ESTE INFORME ACADÉMICO FINAL EN EL REPOSITORIO DIGITAL DE LA UNVM: SI