

01/11/16 - Producción de carne con "alimentos no tradicionales" .

Vet. Arg. ? Vol. XXXIII ? Nº 343 ? Noviembre 2016.

Estrategias para mejorar el futuro de la ganadería.

Aníbal Fernández Mayer¹

Resumen

La ganadería de carne, especialmente la cría y recría, se ha localizado en los últimos años en regiones con climas y suelos muy adversos (subhúmeda, árida y semi-árida, con excepción de la región subtropical), desplazada por la Agricultura. En estos sectores, los forrajes frescos tradicionales como los cereales de invierno, las pasturas, los cultivos de verano, etc. no encuentran condiciones adecuadas para su desarrollo, debiéndose usar altos niveles de concentrados o forrajes conservados para sostener los sistemas ganaderos en plena producción. Ante esta realidad, el conocimiento de las características nutricionales de muchos "alimentos no tradicionales" (pastos naturales, malezas y especies arbóreas) que se hallan en estas regiones permite enfrentar, adecuadamente, estas dificultades. Esta monografía presenta una serie de trabajos realizados en el sudoeste de Buenos Aires, con el objetivo de valorizar a muchos recursos alimenticios que nunca se los ha considerado y representan, por sus parámetros nutricionales y por los muy bajos costos, una excelente alternativa productiva mirando el futuro de la ganadería de los próximos años.

Palabras clave: producción de carne, alimentos no tradicionales, pastos naturales, malezas, árboles.

1Doctor en Ciencias Veterinarias especializado en Nutrición Animal (Ing. Agr. M.Sc.) de INTA BORDENAVE. Centro Regional Buenos Aires Sur (CERBAS). afmayer56@yahoo.com.ar

Introducción

En la Argentina, durante los últimos 20 años, la ganadería bovina, especialmente de carne, se ha localizado en regiones más difíciles para producir por efectos del clima y suelos, que van desde las regiones subhúmedas hasta las subtropicales.

Esta re-ubicación fue producto de varios factores, quizás el más importante fue el avance de la Agricultura (Torrea et al, 2003).

En la mayor parte de esta región, donde los cultivos agrícolas no tienen buenos rendimientos, se ha instalado la ganadería bovina de cría y en menor proporción, los sistemas de engorde pastoril y a corral. Justamente, estas limitantes que imponen el clima y los suelos restringen, también, el desarrollo y expansión de la

ganadería (Rearte 2003 y 2010). En este contexto la base de la alimentación está limitada, según región, a verdeos de invierno (avenas, centenos, triticale, etc.), de verano (sorgos, mijo, moha, maíz) y en menor proporción a pasturas a base de pasto llorón, agropiro y alfalfa con gramíneas, ésta última especialmente en los bajos.

Recientemente, se están realizando algunos trabajos con pastos naturales con resultados muy interesantes utilizando a la paja vizcachera (*Stipa ambigua Spegazzini*) y pasto puna (*Stipa brachychaeta Godron*), con malezas como la flor amarilla (*Diploaxis tenuifolia*), el cardo ruso (*Salsola kali*), el olivillo (*Hialys argentea*), entre otros, y con algunas especies arbóreas (*Eucaliptus sp, etc.*) y arbustivas (*Tithonia diversifolia, etc.*).

Los pastos naturales, malezas, especies arbóreas y arbustivas que abundan en toda la región, se caracterizan por tener diferentes calidades nutricionales. En general, tienen moderados a altos niveles de fibra, con una alta proporción de lignina. Los niveles de proteína y digestibilidad son bajos a moderados (Anderson, 1984). No obstante, en la medida que se balanceen las dietas con concentrados energéticos y/o proteicos adecuados y empleados estratégicamente, se pueden obtener resultados productivos y económicos excelentes.

Alimentos "no tradicionales"

Entre los alimentos alternativos "no tradicionales" que se pueden encontrar en estas regiones, se destacan los pastos naturales, algunas malezas y especies arbóreas (*Eucaliptus sp.*) (Torrea et al, 2003). Todos ellos utilizados en la justa proporción pueden conformar una dieta adecuada y permitir ganancias de peso o cubrir los requerimientos de mantenimiento (vacas de cría) de manera muy apropiada. La clave es conocer el perfil nutricional de estos alimentos y definir una estrategia de aprovechamiento.

PASTOS NATURALES

Existen un sin número de pastos naturales en estas regiones ganaderas, quizás entre los que alcanzan una amplia distribución se destacan Paja Vizcachera (*Stipa ambigua Spegazzini*) y Pasto Puna (*Stipa brachychaeta Godron*). Fernández Mayer et al, 2010, realizaron evaluaron el perfil nutricional de estos pastos naturales a lo largo del año, tanto el forraje sin comer como su rebrote. Y se definieron diferentes estrategias para el mejor aprovechamiento de estos pastos.

Paja Vizcachera (*Stipa ambigua Spegazzini*)

- En la Paja sin comer el valor promedio fue menor al rebrote (10.46 ± 2.5 vs 13.78 ± 2.8 %, respectivamente). En tanto el nivel de proteína más bajo de la *Paja sin comer* fue en junio (7.0%) y en el rebrote en agosto (11.1%).
- En este caso ocurrió algo similar, la digestibilidad media de la Paja sin comer fue muy inferior al rebrote, (35.4 ± 4.03 vs 46.5 ± 5.01 %, respectivamente). El valor más bajo fue en junio (30.0%) y en agosto (40.4%), para la *Paja sin comer* y el rebrote, respectivamente.
- Los niveles en la Paja sin comer y en el rebrote durante todo el año fueron altos, variando entre 70.0 al 77.0%.
- El valor promedio de los azúcares en la Paja sin comer fue bajo (2.43 ± 0.01 %), elevándose a la salida de invierno (3.29%) y en pleno verano (2.87%). Mientras que en el rebrote oscilaron entre el 4 al 6%. Todos los valores son muy bajos y no se espera ningún efecto aditivo provocado por los azúcares.
- El promedio del ensayo, en la Paja sin comer, fue moderado a alto (5.43 ± 1.2 %), alcanzado en invierno el valor más alto (6.5%) y en la primavera el más bajo (3.14%). En tanto en el rebrote, el promedio, fue algo inferior (4.11 ± 0.9 %). A comienzos del otoño (2.8%) y en pleno invierno (3.67%) se registró el nivel más bajo y más alto, respectivamente. Para comparar estos valores con los de un sorgo forrajero de + 1.5 m de altura, común a la salida del verano, los niveles de lignina de éste oscilan entre el 4.5 al 6.5%.

Pasto Puna (*Stipa brachychaeta* Godron)

- En el Pasto Puna sin comer, el promedio fue 8.12 ± 3.5 %, siendo su valor más bajo en diciembre (4,50%) y el más alto en octubre (11.6%). En tanto, en el rebrote la proteína osciló entre 8 el 16 %.
- El promedio del Pasto Puna sin comer fue 35.8 ± 14.5 % con un mínimo en junio (21.0%) y un máximo en octubre (50.5%). Mientras que en el rebrote osciló entre 32.0 al 61.0%
- Los niveles de fibra, tanto en el pasto sin comer como en el rebrote, durante todo el año fueron altos, variando entre 71.0 al 78.0% y del 66 al 73%, respectivamente.
- En el Pasto sin comer, el promedio fue muy bajo (2.14 ± 0.5 %), elevándose a la salida del invierno (2.68%) y en pleno verano (2.69%). En el rebrote los valores fueron, también, muy bajos (del 2.7 al 5.2%).

- : El nivel promedio fue similar al ocurrido con la Paja Vizcachera sin comer ($5.20 \pm 1.05\%$), alcanzando el valor más alto (6.25%) y el más bajo (3.77%) en pleno invierno y primavera, respectivamente. Mientras que el promedio en el *rebrote del Pasto Puna* se redujeron sensiblemente ($4.37 \pm 1.6\%$), alcanzando el valor más alto (5.96%) en invierno y el más bajo (2.79%) en primavera.

Perfil nutricional de la paja Vizcachera y pasto Puna

Los altos niveles de materia seca (MS) de estos pastos naturales (P.N.) no resultan limitantes para el consumo de una vaca de cría, en la medida que haya un aporte proteico adecuado y que la proporción de estos forrajes naturales no superen el 15-20% del total de la MS de la dieta (Hadjipanayiotou, 1993).

Un nivel proteico del 10% se puede considerar como "adecuado" para una vaca de cría "vacía" (Astibia y otros, 1982). Sin embargo, para cubrir todas las demandas proteicas de los diferentes estados productivos y reproductivos (servicio, preñez, destete), incluso para engorde de vacas y categorías en pleno crecimiento (vaquillonas, terneros, etc.) los niveles proteicos deberían ser superiores a ese valor -entre 11 al 14%, respectivamente- (Cecava, 1995 y Torre et al, 2003).

Por ello, en aquellos momentos que la proteína está por debajo de ese valor (10%) sería insuficiente para cubrir dichas demandas y permitir, además, un máximo consumo del forraje fibroso (Stritzler y otros, 1983 y Romney y Gill 2000).

Con este tipo de forrajes habría una respuesta lineal positiva y significativa para el consumo de MS a medida que aumenta la concentración de proteína degradable en rumen (Newbold et al, 1987).

Para ello, es posible utilizar una suplementación Proteica estratégica con subproductos de agroindustria (harinas de girasol, de soja, de cebada, etc.) o suplementos a base de Urea (Arelovich et al. 1993, Fernández Mayer, 2001 y Torre et al, 2003).

Si bien las digestibilidades de los P.N. evaluados parecieran insuficientes para un rodeo de cría, existen muchos trabajos (Fernández Mayer et al, 2008) donde se han obtenido altas ganancias de peso (0.95 a 1.01 kg/cabeza/día), con animales en pleno crecimiento (vaquillonas), utilizando forrajes con una digestibilidad similar a la obtenida en estos P.N. y el empleo de alimentos correctores (en proteína y energía) en una proporción no inferior al 0.9-1.0% del peso vivo (Owens et al, 1995).

Estos autores han obtenido altas ganancias de peso (± 1 kg/día) con animales en terminación, utilizando cualquiera de estos *P.N.* a un nivel del 15% de la MS de la dieta (base seca) junto con altas proporciones de concentrados ($>$ del 85%). La utilización de estos pastos naturales resultó clave para evitar trastornos en la salud de los animales (debido a que favoreció la producción de saliva) amortiguando los bruscos descensos del pH en el rumen, causados por el ácido láctico generado por el alto consumo de granos de cereales (Romney y Gill 2000 y Fernández Mayer, 2006).

Los azúcares solubles (*CNES*) de ambos forrajes naturales y a lo largo del año arrojaron valores muy bajos ($<$ al 10%), aún en los "*rebrotos*". Todo indica que el valor energético, dado por la combinación de este parámetro (*CNES*) y la digestibilidad de la *MS*, aún así los valores son bajos a moderados. Por ende, no sería adecuado utilizar a estos forrajes, en forma exclusiva, con animales en crecimiento y engorde (terneros, vaquillonas, vacas de descarte, etc.) (Aldrich et al, 1997).

De todos los parámetros químicos, el nivel de Fibra y de lignina son los que más condiciona los altos consumos de *MS* (Rearte y Santini, 1989 y Sederoff et al, 2002) y, por ende, la producción de carne.

En otras palabras, a medida que el nivel de fibra (*FDN*) de un forraje se incrementa por arriba del 60% y de lignina el 4% de la *MS*, aumenta en forma proporcional el tiempo de retención del alimento en el rumen. Esto ocasiona un menor espacio ruminal para ser ocupado por el resto de la dieta y, por ende, un menor consumo de *MS* (Owens et al, 1995 y Rosales y Sánchez 2005).

Esta situación se agrava cuando la ingesta tiene un nivel de *FDN* superior al 70%, como ocurriría con estos *P.N.*, en algunas épocas del año, provocando una permanencia de la ingesta en el rumen cercana a las 96 hs (4 días) de haber sido consumida (Ramírez et al, 2002 y Rosales y Sánchez 2005). Mientras que los niveles de Lignina fueron moderados (2-5%) en la mayor parte del año y para ambos recursos naturales (Jung, 1997).

En principio, no serían motivo limitante en los consumos de *MS*, ya que los valores alcanzados serían similares a los que se obtienen con Sorgos Forrajeros y con Verdeos de Invierno en avanzados estados de madurez (Fernández Mayer y Fernández, 2009).

Estrategias de aprovechamiento y respuesta productiva esperable

La mejor calidad de la *Paja Vizcachera* y del *Pasto Puna "sin comer"* fue durante la

primavera avanzada y a comienzo del verano, y coincide con el período de parición. Este forraje cubriría entre 60 al 70% de los requerimientos en Proteína y Energía que necesita una **Vaca "con ternero al pie** y en plena etapa de servicio" (Romney y Gill 2000).

Para cubrir el 100% de sus demandas se podría utilizar cualquiera de las siguientes alternativas:

1. Suplemento Proteico (de agroindustria, tipo Pellets de Girasol, Soja o Cebada)
2. El empleo de Urea + grano de cereal.
3. Combinar esta Paja con un forraje fresco de esa época (verdeos de verano, pasturas, Agropiro, etc.).

Mientras que durante en el verano y a comienzo del otoño, el aporte energético-proteico que ofrecería la *Paja Vizcachera* y el *Pasto Puna "sin comer"*, para una ganancia de 800 a 900 gramos diarios, cubriría cerca del 50% de las necesidades de una **vaquillona de 250 kg** de peso vivo (PV) (Mac Loughlin, 2010).

Para cubrir el resto de los requerimientos habría que acompañar a estos pastos con un forraje fresco "balanceado" como son los verdeos de invierno "encañados" o agregar una proporción adecuada de granos de cereal y Urea o algún otro concentrado (Dimarco, 1998).

El peor momento de calidad de la *Paja Vizcachera* y del *Pasto Puna "sin comer"* es en pleno invierno, siendo insuficiente, incluso, para una **Vaca "sin ternero al pie"** próxima a la nueva parición. En esa época este forraje natural, solamente, alcanzaría a cubrir entre el 30 al 40% de los requerimientos de esa categoría, siendo necesario incrementar especialmente el aporte proteico, a través de forrajes frescos de la época, como un verdeo de invierno o agregando algún concentrado adecuado (Romney y Gill 2000).

Mientras que en el *rebrote de la Paja Vizcachera* y del *Pasto Puna*, el período que mantuvo buena calidad nutricional fue más amplio, desde la primavera hasta el otoño. Incluso, a la salida del invierno (agosto) los valores fueron adecuados, con excepción de la digestibilidad (energía), para una **vaca en parición**.

El mayor problema que tiene el *rebrote* de la *Paja Vizcachera* y del *Pasto Puna* es la baja disponibilidad de forraje por hectárea. De ahí, que su empleo debería estar

acompañado por una reducción en la carga animal, alrededor de 1 vaca cada 2 o 3 hectáreas (mínimo), dependiendo de la categoría, para garantizar un adecuado consumo de pasto.

Durante el período de fin de la primavera y comienzo del verano, la calidad cubriría cerca del 70% de los requerimientos proteicos y energéticos de una **vaca con ternero al pie** y en plena época de servicio (Mac Loughlin, 2010). Para cubrir el 100% de sus demandas es necesario acompañar al rebrote de la *Paja Vizcachera* o del *Pasto Puna*, con algún forraje fresco de la época (pasturas, agropiro o verdeos de verano) o bien agregar algún concentrado adecuado. El empleo del rebrote de la *Paja Vizcachera* o del *Pasto Puna*, con categorías de mayores requerimientos, como las **vaquillonas o terneros de destete en engorde**, es posible, siempre y cuando, el aporte de esta paja no supere el 40 al 50% del consumo total de alimentos diarios, cubriendo el resto de sus necesidades con concentrados energéticos (granos) y proteicos (subproductos y urea) (Mac Loughlin, 2010).

En pleno invierno, aún utilizando **Vacas "sin ternero al pie" y preñadas** (+ de 6 meses), si no se agrega algún suplemento corrector al pasto natural, se puede afectar el estado corporal (pérdida de grasa) de los animales si permanecen entre 60 a 90 días. En este caso se reduciría, seriamente, la producción de leche de la próxima parición y el peso del ternero al nacer. Mientras que, si esta situación se mantiene en el tiempo (+ de 90 días), se reduciría significativamente, además del estado corporal (pérdida de músculo), la futura preñez (Oliverio, 2010).

Para mejorar el aprovechamiento de los diferentes forrajes naturales, malezas y rastrojos de cosecha se debe agregar a la dieta una fuente rica en proteína.

Para ello se puede utilizar un forraje fresco (verdeos o pasturas) que muchas veces no se dispone, por las características climáticas imperantes en estas regiones o por el costo. Caso contrario se puede usar **urea**, para proveer nitrógeno (proteína) al animal. Este es un insumo muy usado en el mundo (García et al, 2007).

Carga animal con Pastos Naturales

La carga animal estará sujeta a la categoría de animales que se esté usando (vacas, vaquillonas, terneros, etc.) y a la disponibilidad del pasto natural (distribución en el potrero y tamaño de matas) (Oliverio, 2010).

Cualquiera de estos pastos naturales requieren varios meses para recuperarse posterior a un intenso pastoreo o quema (4 a 6 meses, según zona y lluvias caídas en ese período). Por ello, en líneas generales se puede estimar la carga animal con

Vacas de Cría con preñez chica a moderada, en alrededor de **1 vaca** cada **3 a 4 hectáreas**, sin el agregado de ningún otro forraje ni suplemento corrector. En caso de que la densidad y tamaño de las matas sean moderadas a bajas la carga puede reducirse a **1 vaca** cada más de **4 has** (Senra, 2005).

En general, la carga animal, medida en vacas por hectárea, estará sujeta a la suplementación adicional o al forraje fresco (pasturas, agropiro o verdeos) que se pueda utilizar (Senra, 2005).

A medida que se incorpora algún alimento "adicional" a la dieta mejora la receptividad del potrero ? mayor cantidad de vacas por hectárea-. Mientras que si se usan categorías de animales con mayores requerimientos (terneros, vaquillonas o novillitos) es imprescindible la adición de algún otro forraje o suplemento corrector, independiente de la carga, al solo efecto de cubrir todas sus necesidades (Senra, 2005).

En esta situación, la carga animal se incrementará, en función de la categoría de animal y de la proporción de los alimentos correctores (forrajes o concentrados) que se vayan a emplear (Oliverio, 2010).

En la Tabla 1 se describen la composición nutricional de nuevas alternativas (concentrados y aditivos) que habría disponibles para mejorar el **aprovechamiento de los forrajes "secos"** (rastros, pasturas y verdeos de invierno y verano maduros, pastos naturales, etc.).

Entre los diferentes aditivos se destacan por sus niveles de Proteína Bruta (PB), de mayor a menor, la Malta húmeda + Smartfeed (SF), los Bloques Multinutricionales (BMN), el Feed proteico y Malta húmeda. Mientras que por su digestibilidad de la MS, lo hacen los BMN, Malta húmeda + SF, el Feed proteico y el SF. En tanto por sus niveles de azúcares solubles se destacan el SF y el Feed proteico.

Tabla 1: Composición nutricional de diferentes aditivos "nuevos" que mejoran el aprovechamiento de los forrajes secos y maduros.

	MS (%)	PB (%)	Digestib. de la MS (%)	Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	Azúcares Solubles (%)	FDN (%)	Extracto etéreo (%)
Bloques Multinutricio nales (BMN)	68.6	42.2	87.8	3.06	7.65	-----	-----
Smartfeed (SF)	56.3	12.0	78.5	2.83	60.0	-----	-----
Feed proteico (SF + Urea)	62.7	36.0	78.5	2.83	60.0	-----	-----
Malta húmeda	24.6	25.0	65.1	2.35	13.4	47.8	6.8
Malta húmeda + Smartfeed	42.6	48.6	79.4	2.86	5.7	18.7	1.7

A continuación se hará una breve descripción de los Bloque Multinutricionales (*BMN*) que utiliza a la urea como uno de los principales ingredientes. En tanto, la fuente carbonada utilizada fue el Smartfeed (melaza enriquecido con levaduras de cerveza muertas), en cuyo reemplazo se puede usar azúcar o melaza, la almidonosa diferentes granos de cereal, la fuente rica proteína verdadera, el pellets de girasol, cebada o soja y minerales.

BLOQUES MULTINUTRICIONALES

La utilización de los Bloques Multinutricionales (*BMN*) tiene como objetivo entregar, a nivel del rumen, una serie de compuestos químicos que favorecerán el desarrollo de la flora ruminal (bacterias), es decir, se estaría "alimentando a las bacterias" (Dimarco, 1998). Además, al haber compuestos que trascienden el rumen (pasante o *by pass*) llegando al intestino delgado para ser digeridos, como parte de los almidones de los granos de cereal, de la proteína verdadera del suplemento proteico y la proteína microbiana sintetizada en rumen, se estaría, también, alimentando al animal propiamente dicho a través de los productos (nutrientes) que llegan a este sitio (Gagliostro y Gaggiotti, 2002).

En la tabla 2 se presenta la composición de los BMN utilizando dos fuentes proteicas (harina de girasol y extrusado o torta de soja).

Tabla 2

PRODUCTO	MS (%)	PB (%)	DIVMS (%)	Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	CNES (%)	Almidón (%)	Ca (%)	P (%)	Mg (%)	K (%)	Fe (%)	Cu (%)
Bloques Multinutricionales -con Harina de GIRASOL-	68.57	42.20	87.79	3.06	7.65	15.30	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
Bloques Multinutricionales -con Torta o Extrusada de SOJA -	74.37	53.25	83.12	3.00	16.14	11.05	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

: Análisis de los Laboratorio de INTA Bordenave (Buenos Aires) y Facultad de Agronomía Universidad Nacional de Cuyo.

MS: materia seca, PB: proteína bruta, DIVMS: digestibilidad in vitro de la MS, CNES: carbohidratos no estructurales de la MS o Azúcares solubles, Ca: calcio, P: fósforo, Mg: magnesio, K: potasio, Fe: hierro, Cu: cobre, s/d: sin datos.

Composición de los BMN

La composición media de los BMN está integrada por:

- Urea: 10%
- Grano de cereal (molido): 20%
- Harina de girasol o Harina o extrusado de soja u otro subproducto proteico: 30%
- Azúcar o Smartfeed o Melaza: 25%
- Sales minerales: 5%
- Cal: 10%

La proporción de los ingredientes (%) dependerá de los insumos disponibles, de sus costos y del destino final (categoría de animales). Se han evaluado diferentes mezclas o composición y la que se describe arriba es la que mejor resultados se han obtenido. Existen algunos BMN utilizan niveles variables de urea (del 5 al 10%), de Azúcar, Melaza o Smartfeed -melaza enriquecida con levaduras muertas- (15 al 30%) y de Suplemento rico en proteína verdadera y granos de cereal o concentrados de agroindustria (como el Afrechillo de trigo) que se ajusta a la proporción del resto de los ingredientes.

Costos

El costo de los ingredientes utilizados para elaborar un BMN son los siguientes:

1. **Urea:** 10% x 0.45 u\$s kg⁻¹ x 10 kg BMN = **45 u\$s**
2. **Smartfeed:** 25% x 1.0 u\$s kg⁻¹ x 10 kg.= **5 u\$s**
3. **Grano de cereal :** 20% x 0.2 u\$s kg⁻¹ x 10 kg BMN = **4 u\$s**
4. **Harina de girasol:** 30% x 0.25 u\$s kg⁻¹ x 10 kg BMN = **75 u\$s**
5. **Sales minerales:** 5% x 0.1 u\$s kg⁻¹ x 10 kg BMN = **05 u\$s**
6. **Cal:** 10% x 0.2 u\$s kg⁻¹ x 10 kg BMN = **2 u\$s**
7. **Varios** (mano de obra, electricidad, etc.): 0.15 u\$s x bloque de 10 kg= **0.15 u\$s**

Costo total cada 10 kg. de peso (BMN)= (4.3 u\$s cada 10 kg.) o (0.43 u\$s kg.⁻¹)

Costos de los ingredientes (precios promedios en el mercado Argentino)

1. Urea: 450 u\$s por tonelada (tn)
2. Smartfeed: 1.0 u\$s kg⁻¹
3. Grano de cereal: 200 u\$s tn.1
4. Harina de girasol: 250 u\$s tn-1
5. Sales minerales: 100 u\$s tn-1
6. Cal: 5 u\$s bolsa (x 25 kg.)-1

Experiencias con pastos naturales

A continuación se presentan dos experiencias realizadas con *Paja Vizcachera* y *Pasto Puna*, en el campo de la Flia Pugliese en la localidad de Villa Iris, partido de Puán (suroeste de Buenos Aires).

(ensayo exploratorio)

Recría de vaquillonas Angus con pastos naturales, exclusivamente.

- : 30 vaquillonas Angus
- : 212.8 ± 8 kg de peso vivo (PV)
- : 272.2 ±12.3 kg de PV
- : 118 días (31 de diciembre de 2009 al 27 de abril de 2010)
- : 30 ha
- : 1 vaquillona/ha

- 4 gramos/vaquillona/día
- 4 kg/ha
- Pesadas cada 15 días con báscula mecánica e individual.

Resultados

Este ensayo "exploratorio" tuvo un excelente comportamiento productivo (503.4 gramos diarios), obtenido con pastos naturales, exclusivamente. Esta respuesta fue producto de la buena calidad que los pastos naturales tuvieron en esa época del año, alcanzando un nivel de proteína bruta entre 12 al 13% y de digestibilidad entre 45 al 52% (García et al, 2007).

Esto demuestra que los casi 60 kg de carne producido por hectárea, por una maleza y con animales de altísimos requerimientos (vaquillonas en crecimiento), se pueden lograr con forrajes naturales, al menos en esta época del año (verano y comienzo de otoño). Además, el costo de producción fue bajísimo (costo de alimentación cero).

Las vaquillonas usadas en la 1° experiencia, se terminaron con los mismos pastos naturales pero en otoño-invierno de ese mismo año (2° experiencia).

El objetivo de este 2° trabajo fue comparar el efecto de los Bloques Multinutricionales (BMN) sobre la terminación de vaquillonas Angus, consumiendo pastos naturales en una época del año donde la calidad se reduce significativamente.

Terminación de vaquillonas Angus con pastos naturales junto con Bloques Multinutricionales (BMN)

- 30 vaquillonas Angus (10 por tratamiento)
- 2

(testigo): Pastos naturales, exclusivamente.

Pastos naturales + BMN

- T1: 0 kg, T2: 275.4 kg y T3: 262.8 kg
- T1: 7 kg, T2: 295.1 kg y T3: 273.6 kg
- 90 días (27 de abril al 26 de julio de 2010)
- Pesadas cada 15 días con báscula mecánica e individual.

Resultados

En la Tabla 3 se presenta la composición nutricional de los *BMN*. Mientras que la Tabla 4, se hace lo propio con la composición bromatológica de los pastos naturales en diferentes etapas del ensayo. El consumo, medio, del *BMN* fue de 1.10 kg/vaquillona/día.

Tabl	Tipo	Materia seca (MS)	Proteína Bruta (PB)	Digestibilidad de la MS	Azúcares Solubles
	<i>BMN</i>	78.61	39.38	81.02	33.37

(%)

Fecha del muestreo	Materia seca (MS)	Proteína Bruta (PB)	Digestibilidad de la MS	Fibra detergente neutro (FDN)	Fibra detergente ácido (FDA)	Lignina
<i>Abril</i>	44.54	14.50	56.27	66.17	33.42	5.95
<i>Mayo</i>	60.59	9.63	35.26	68.17	35.11	6.13
<i>Junio</i>	57.20	7.25	37.28	69.34	35.88	7.06

(%)

En la Tabla 5 se describen las ganancias de peso y el resultado económico final que produjo en este ensayo.

	Ganancia diaria de peso (promedio) (kg/vaq/día)	Kilos de carne producidos (kg/vaquillona)	<i>GDP</i> y producción de carne diferencial entre T2 vs T1	Resultado económico final US\$/vaquillona
Tratamiento 1: P.N. "Solos" (testigo)	-0.137 kg	-12.33 kg	-----	-----
Tratamiento 2 P.N. + <i>BMN</i>	+0.219 kg	+19.71 kg	+0.356 kg/vaq./día + 32.04 kg/vaq.	+ 21.50 u\$s/vaq.

Evolución de los Pesos vivos, Ganancias diarias de peso y resultado económico.
Referencias: GDP: ganancia diaria de peso. Costo del BMN (por cada kg)= 0.43 u\$s/ kg Precio de Venta la vaquillona = 2 u\$s/kg

Para que se favorezca la síntesis o multiplicación de microorganismos ruminales, en especial de las bacterias celulolíticas, es necesario que haya una sincronización de la fuente carbonada (proveniente de la fuente azucarada y granos) con el amoníaco (proveniente de la urea) (Valenciaga y Chongo, 2004). En aquellos casos que no exista esa simultaneidad, las fuentes carbonadas se pierden como calor corporal y el amoníaco en la orina, como urea (Stritzler et al, 1983).

Los *BMN*, al estar a libre disposición todo el tiempo por ser una piedra o bloque "semiduro", favorecen el sincronismo de ambos compuestos durante las 24 hs y, por ende, una mayor multiplicación de los microorganismos ruminales, mayor degradación de la fibra respecto al testigo cuyo niveles proteicos fueron insuficientes (García et al, 2007).

A continuación se presentarán los resultados obtenidos, hasta el momento, con algunas malezas características de las regiones subhúmedas, áridas y semi-áridas del país.

MALEZAS

Flor Amarilla (Diploaxis tenuifolia)

La flor amarilla es una maleza, originaria de Europa, ingresó al país en la década del '50 para ser empleada como un alimento para las abejas (apicultura) y fue declarada plaga nacional para la agricultura en 1976. Una maleza o "bueneza" (como dice un productor amigo Sr. Máximo Magadán de Bordenave, Puán) de ser "peligrosa" para la agricultura se transforma en un excelente aliado para la ganadería, al menos, en estas zonas marginales. Otra demostración que no es tan "mala yerba", es que en Italia se la emplea como alimento humano en ensaladas como hortaliza de hoja fresca.

La flor amarilla tiene 2 alcaloides que le confieren un gusto amargo que provoca rechazo en "pastoreo fresco directo". Sin embargo, cuando el forraje es cortado y se oreo unas horas, estos alcaloides se pierden y los animales la consumen perfectamente.

La calidad de los henos (rollos o fardos) o pasto cortado y oreado se lo puede considerar entre buena a muy bueno. La **proteína bruta** puede variar entre 8 al 16%, la **digestibilidad** del 55 al 70%, la **fibra** entre 45 al 55% y los **azúcares solubles** del 4 al 13%. Y como la calidad se concentra en las hojas, todo lo que

hagamos para evitar perder hojas en el heno mejorará la misma. Por ello, la calidad que se puede conseguir con fardos de flor amarilla es superior a los rollos porque conservan más las hojas al tratar mejor a la planta durante la henificación. Nutricionalmente hablando, tanto los rollos como los fardos son aptos para planteos de carne o de leche (Gagliostro y Gaggiotti, 2002).

Mientras que la calidad de la flor amarilla "seca" en otoño-invierno es significativamente menor, **proteína** entre 5 al 8%, **digestibilidad** entre 35 al 55% y **fibra** entre 55 al 60%. Aún en este estado, sigue siendo muy superior a la calidad de un heno de cola de cosecha (rastrojo) de cereales de invierno, maíz o sorgo (Fernández Mayer, 2006).

Engorde a corral de vaquillonas Angus con rollos de flor amarilla vs rollos de cola de cosecha de maíz, suplementados ambos con pellets de girasol y grano de maíz.

- : Campo de la flia Magadán en Bordenave (partido de Puán, Buenos Aires)
- : 30 vaquillonas Angus (10 por tratamiento)
- : 3

(testigo): Rollo de Flor amarilla "a voluntad", exclusivamente.

: Rollo de F. amarilla (a voluntad) (FA) + 2 kg de grano de maíz (GM) + 1 kg de pellets de girasol (PG)

: Rollo de cola (rastrojo) de cosecha de maíz (a voluntad) (RM) + 2 kg de grano de maíz + 1 kg de pellets de girasol

- : T1: 0 kg, T2: 275.4 kg y T3: 262.8 kg
- : T1: 7 kg, T2: 295.1 kg y T3: 273.6 kg
- : del 16/05 al 15/07/09 (60 días)
- : Pesadas cada 15 días con báscula mecánica e individual.

Resultados

En las Tablas 6 y 7 se presentan la calidad que tuvieron los alimentos empleados en este trabajo y los Consumos, las ganancias diarias de peso y los costos de

producción de cada tratamiento.

Tabla 6: Calidad bromatológica de los alimentos empleados.

Alimentos	Materia Seca %	Proteína	Digestibilidad de la MS %	Fibra (FDN) %
Rollo de Flor Amarilla	88,9	10,7	54,5	62,8
Rollo de rastrojo de maíz	91,3	4	54	78,3
Grano de maíz	91,3	11,1	80,25	24
Pellets de Girasol (harina)	89,4	29,75	64,4	44,4

Referencia: FDN: fibra detergente neutra **Tabla 7:** Consumos totales, ganancias diarias de peso y costos de producción por tratamientos

Alimentos	Materia Seca %	Proteína	Digestibilidad de la MS %	Fibra (FDN) %
Rollo de Flor Amarilla	88,9	10,7	54,5	62,8
Rollo de rastrojo de maíz	91,3	4	54	78,3
Grano de maíz	91,3	11,1	80,25	24
Pellets de Girasol (harina)	89,4	29,75	64,4	44,4

Referencia: Precios de los insumos (relación cambiaria = 1\$:8 u\$s) Grano de maíz: 150 u\$/tn, Pellets de Girasol: 250 u\$/tn, Rollos de Flor Amarilla: 20 u\$/rollo, Rollo de rastrojo de maíz: 45 u\$/rollo En otros trabajos realizados de Engorde a Corral, en la zona de Villa Iris y Bordenave (SO de Buenos Aires), utilizando diferentes tipos de dietas a base de concentrados (granos de maíz, de cebada y pellets de girasol) y **fardos o rollos de Flor Amarilla** en niveles entre el **10 al 15% de la dieta**, se han obtenido ganancias entre **1.2 a 1.5 kg/animal/día** con animales en terminación (vaquillonas, novillos o con Vacas de descarte) (Fernández Mayer, 2010).

Cardo Ruso (Salsola kali)

El cardo ruso, originario de España, se ha difundido en todo América, especialmente en suelos secos (áridos y semi-áridos) incluso, salinos.

La planta es erecta y no alcanza el metro de altura; muy ramificada desde la base, las ramas se curvan hacia el tallo, lo que le da un aspecto globoso. Éstas son tiernas y de color verde cuando jóvenes; con la edad presentan nudos coloreados con estrías purpuras verticales en los entrenudos, y un marcado endurecimiento. Florece entre diciembre y febrero. Las semillas (2 milímetros de diámetro) son numerosísimas; una planta puede llegar a producir un millón. Además, es una planta indicadora de alta fertilidad, en especial, de nitrógeno y de suelos con sequedad moderada. Resiste fuertes sequías.

El momento óptimo para su consumo, en pastoreo directo, se extiende desde los 5 hasta los 25-30 cm de altura. Posteriormente, empiezan a desarrollar unas "púas o pestañas muy lignificadas" que molestan al animal al ser consumidas.

La calidad en el momento óptimo de consumo (5 a 30 cm) es excelente, **proteína** 16-21%, **digestibilidad** entre 70 al 81% y **fibra** entre 45 al 55%. Cuando la planta supera los 30 cm de altura, el animal no la come por las espinas. Sin embargo, aún en este momento, la planta mantiene una buena calidad (proteína 12% y digestibilidad 55-60%) (Fernández Mayer, 2010).

El mayor problema que tiene esta maleza es que crece tan rápido que se reduce el tiempo de aprovechamiento (calidad y consumo), variando entre 90 a 120 días (octubre hasta fin de enero hasta mediados de febrero). Para extender esta etapa se debe utilizar alta carga (10 a 15 vacas/ha) y cortar con una desmalezadora para atrasar el crecimiento de la planta.

Si bien esta maleza puede tener altos niveles de nitratos y oxalatos que pueden ocasionar algún tipo de trastornos (diarreas), en general, en la medida que se realice un buen "acostumbramiento" NO hay ningún tipo de problema. Para ese acostumbramiento, hay que hacer pastoreos por horas (2 a 3 hs diarias) durante los primeros 10 a 15 días.

De ahí en adelante, los animales pueden pastorear durante las 24 h del día y lograr una excelente respuesta productiva (ganancias de peso).

(ensayo exploratorio)

Pastoreo exclusivo de Cardo Ruso con vaquillonas Angus

- : Campo de la Flia Magadán en Guatraché (La Pampa)
- : 67 vaquillonas Angus
- : 206.70 kg
- : 30 kg
- : del 02/11/2010 al 25/01/2011 (84 días)
- : 10.0 ha
- : 6.7 vaquillonas/ha
- Pesadas cada 30 días

Resultados

En las Tablas 8 y 9 se presentan los análisis químicos del cardo ruso y la evolución de los pesos vivos y ganancias de peso.

Alimentos	Materia Seca %	Proteína	Digestibilidad de la MS %	Fibra (FDN) %
Rollo de Flor Amarilla	88,9	10,7	54,5	62,8
Rollo de rastrojo de maíz	91,3	4	54	78,3
Grano de maíz	91,3	11,1	80,25	24
Pellets de Girasol (harina)	89,4	29,75	64,4	44,4

análisis químico del Cardo ruso a lo largo del ensayo

Tabla 9: Respuesta productiva

	2/11/2010	19-nov	9-dic	20-dic	7/11/2011	25-ene	Media
Peso vivo (kg/vaquillona)	206.7	220.3	221.5	229.5	238.3	254.3	223.26 (±11.74)
GDP (kg/vaq./día)	----	0.852	0.060	0.735	0.485	0.889	0.566 (±0.35)

GDP: ganancias diaria de peso Desvío estándar entre paréntesis

- Ganancia diaria de peso (media ensayo): **566** kg/vaquillona/día
- Producción de carne por hectárea día: **8** kg/ha/día

- Producción de carne por hectárea total del ensayo:

La Tabla 8 muestra los resultados de los análisis químicos evaluados cuyos valores fueron espectaculares, especialmente, se destaca la digestibilidad (promedio 79.1%). Estos valores, y más en el verano, superan a cualquier otro forraje cultivado, aún a la Alfalfa pura (Fernández Mayer, 2006). Recordemos que se trata de una maleza.

También los resultados productivos fueron excelentes, con una ganancia media de 0.566 kg/vaquillona/día, sin el agregado de ningún otro forraje o suplemento. Con estas ganancias y con una carga de 6.7 vaquillonas por hectárea arroja una producción de carne por hectárea durante todo el ensayo (84 días) de **319.2 kg/ha**, sin ningún costo de alimentación.

Olivillo (Hyalis argentea)

El Olivillo, de color azulado, es una maleza muy común en la zona de médanos (costa) y regiones semiáridas y áridas de la Argentina. Hasta el momento no se ha realizado ningún trabajo experimental, solo se evaluó la calidad y el consumo de henos (rollos) de olivillo. Se observa, similar a la Flor amarilla, que el animal rechaza su consumo en estado fresco, no así cuando se lo corta (henifica).

La calidad de los rollos fue intermedia: **proteína** 7 al 10%, **digestibilidad** entre 50 al 60%, **fibra** entre 45 al 65% y **azúcares solubles** 8 al 11% (Gagliostro y Gaggiotti, 2002).

Se deben considerar 2 cosas, primero que es una maleza muy común en la regiones con grandes dificultades del clima y suelo, y segundo, que su calidad es superior a muchos rollos que son utilizado en los planteos ganaderos (rollos de cola de cosecha de maíz, sorgo y cereales de invierno, rollos de agropiro, etc.) (Fernández Mayer, 2006).

En todos los casos, los trabajos con malezas muestran un camino muy atractivo para transitar, debido a que son forrajes naturales adaptados a estas condiciones ecológicas (clima y suelo) y, en la medida que se disponga información sobre la calidad nutricional y los posibles riesgos de intoxicación, si los hubiere, nos permitiría definir diferentes estrategias de aprovechamiento.

ESPECIES ARBÓREAS

En las últimas décadas, especialmente en las regiones más cálidas de América, se han desarrollado diferentes sistemas productivos ganaderos (carne y leche)

asociados con especies arbóreas. En algunos casos como componente principal de la dieta (romaneo o corte), y en otros como secundario (protección).

Estos sistemas buscan generar condiciones adecuadas para el desarrollo de especies forrajeras megatérmicas (gramíneas y leguminosas), creando un ambiente propicio (temperatura y humedad) para la ganadería de carne o leche y producir madera o frutos (cocotero). En todos los casos, la meta final es crear un sistema productivo sustentable donde se puedan articular 3 componentes: árbol-pasto-animal. Además, se pueden incorporar cultivos anuales de cosecha para reducir los costos de implantación de los árboles y cumplir con los tiempos de restricción (4 a 6 años) al ingreso de animales para que no dañen a los jóvenes árboles.

La importancia de los árboles forrajeros ha crecido en las últimas décadas en los países del trópico debido a la escasez y altos precios de los cereales y alimentos proteicos en el mercado internacional.

Además, es necesario diseñar sistemas productivos armónicos con el ambiente y aprovechar recursos alimenticios disponibles localmente, en aras de una ganadería sostenible (Delgado *et al*, 2002; Palma, 2005, Da Veiga y Da Veiga, 2008).

Por ello, es necesario encontrar estrategias que permita un mejor aprovechamiento de ciertos árboles como el eucaliptus en producción de carne. Estos forrajes fibrosos "no tradicionales" se caracterizan, en general, por tener de medianos a altos niveles de fibra (*FDN* y *FDA*), muy lignificados, con niveles variables de proteína y digestibilidad (Torre *et al*, 2003; Laborde *et al*, 2005).

Eucaliptus spp.

Entre los trabajos con especies arbóreas, se destaca el realizado con ramas de Eucaliptus sp. que buscó evaluar el comportamiento nutricional de un árbol muy común en Argentina, ante situaciones de emergencias climáticas (inundaciones o fuertes sequías). A continuación se presenta el ensayo, que tuvo carácter de exploratorio.

(ensayo exploratorio)

Engorde a corral de vaquillas británicas con ramas de eucaliptus (Eucaliptus viminalis), henos de mijo (Panicum millaceum) o centeno (Secale cereale), grano de maíz y harina de girasol

1. E. Fernández Mayer¹, R. J. Stuart Montalvo², Bertha Chongo García² y P. C. Martín Méndez²

1.- *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Ruta Pcial. 76 km. 36.5 (8187) Bordenave. Buenos Aires, Argentina Correo electrónico:*

afmayer56@yahoo.com.ar

2.- *Instituto de Ciencia Animal (ICA) Apartado Postal 24 San José de las Lajas, La Habana, Cuba.*

En este trabajo se evaluó el empleo de "ramas de eucaliptus" (*RE*) frescas (*Eucalyptus viminalis*) (recién cortadas de la planta), que representa un recurso disponible en la mayoría de los establecimientos junto con un concentrado (energético-proteico) compuesto por grano de maíz y harina de girasol pelleteada.

El objetivo de este ensayo fue evaluar la respuesta productiva y económica de vaquillas Angus en crecimiento, encerradas en un corral, consumiendo diferentes proporciones de ramas de eucaliptus frescas junto a un concentrado compuesto por grano de maíz y harina de girasol pelleteada.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Agropecuaria (*EEA*) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (*INTA*) en Bordenave (Buenos Aires, Argentina). Este trabajo estuvo compuesto por 2 etapas: (Verano): tuvo una duración de 61 días (07/11/07 al 07/01/08) y (Invierno): tuvo una duración de 62 días (01/07/08 al 01/09/08)

Se definieron 3 Tratamientos con 2 repeticiones:

- T1 (HMC o HCC): Henos de gramíneas (a voluntad) + Concentrado Base. (.)
- T2 (EHMC o EHCC): *RE* (a voluntad) + henos + Concentrado Base
- T3 (EC): *RE* (a voluntad) + Concentrado Base

El concentrado base fue similar para los 3 tratamientos y constante a lo largo de cada etapa del ensayo, compuesto por 1.6 kg *MS* grano de maíz (seco y molido) cabeza-1 día-1 + 0,900 kg *MS* harina de girasol cab-1 día-1. En el T1 los henos de mijo (*HM*) (*Panicum millaceum*) o centeno (*HC*) (*Secale cereale*) se suministraron a voluntad. Mientras que en el T2 se fijó la cantidad de heno en 3 kg *MS* cab-1 día-1

que fueron suministrados junto a *RE* (a voluntad). Finalmente, el T3 estuvo compuesto por *RE* (a voluntad) más el concentrado base.

Se utilizaron 12 vaquillas Angus de 265 ± 45 y 206 ± 75 kg peso vivo, para la 1º y 2º etapas, respectivamente, distribuidos 4 animales por tratamiento (2 x repetición). El Diseño experimental fue un Diseño Completamente Aleatorizado. El análisis de los datos se realizó mediante un ANOVA.

Las medias se compararon con el test de Duncan al 5%. Y se empleó el SAS (2005) para analizar estadísticamente los datos. Se consideró como la Unidad experimenta al corral, compuesto por 2 animales corral-1.

Las *RE* frescas se extrajeron del monte de *Eucaliptus viminalis* que se encuentra en INTA Bordenave (Buenos Aires, Argentina). Los henos de mijo y de centeno, obtenidos en la misma EEA, fueron confeccionados en estado de grano pastoso a duro.

Los diferentes alimentos se suministraron siguiendo el siguiente esquema:

1. la mañana (8:30 a 9:00 hs) se colocó, en los comederos, el concentrado base (6 kg *MS GM* cab-1 día-1 + 0,900 kg *MS HG* cab-1 día-1) cuya cantidad fue invariable en todos los tratamientos y en ambas etapas del ensayo.
2. Posteriormente, en los mismos comederos se puso el *HM* o *HC*, a voluntad en el T1 y 3 kg *MS* cab-1 día-1 en el T2.
3. Las *RE* recién cortadas se suministraron frescas, a voluntad (T2 y T3), 2 veces por día (a las $\pm 9:30$ y $\pm 15:30$ hs).

En el laboratorio de INTA Bordenave se analizaron bromatológicamente todas las muestras, según las siguientes técnicas: Materia seca (AOAC, 1995), Proteína bruta o cruda (N total x 6.25) (AOAC, 1995), Digestibilidad de la materia seca (Tilley y Terry Modificado. Método de acidificación directa), FDN: Van Soest, 1994 (con equipo ANKOM) y Lignina en Detergente Ácido (LDA) de Goering and Van Soest (1970).

En la 1º etapa del ensayo (verano) se registraron 83 mm de lluvia y las temperaturas media y máxima fueron 28 y 40°C, respectivamente. Mientras que en la 2º etapa (invierno) la lluvia caída fue de 36.5 mm y las temperaturas media y mínima fueron de 12 y -8°C, respectivamente, registrándose 85 heladas.

Los costos directos del grano de maíz, harina de girasol y heno de mijo o centeno

fueron de 130. 150, 47.62 u\$s tn-1. Mientras que las ramas de eucaliptus fue de 0.03 u\$s kg-1 de MS y del personal de 5.0 u\$s cabeza-1

Resultados y discusión

En la tabla 10, se presentan los resultados de los análisis químicos de los alimentos empleados en este trabajo. La composición nutricional de las *RE* mostró valores similares a muchos otras especies arbóreas utilizadas en Centroamérica (Da Veiga y Da Veiga, 2008). Destacándose los bajos niveles de *FND* (41.71%) y los contenidos proteicos fueron medianos (10,38).

Tabla 10: Análisis químicos de los alimentos empleados.

Alimentos	MS (%)	PB (%)	DIVMS (%)	EM (Mcal kg MS ⁻¹)	FDN (%)	Lignina
Ramas de Eucaliptus	57.95 (0.55)	10,38 (0.29)	44.04 (1.77)	1.59 (0.08)	41.71 (2.74)	16.29 (1.58)
Heno de mijo (grano pastoso- duro)	88.8 (2.08)	6.94 (0.88)	59.20 (1.09)	2.14 (0.09)	66.00 (2.99)	4.2 (1.09)
Heno de centeno (grano pastoso- duro)	87.25 (3.22)	8.44 (0.74)	59.67 (0.95)	2.15 (0.11)	72.87 (1.79)	4.7 (1.55)
Grano de maíz	89.32 (1.75)	8.88 (0.66)	93.90 (1.04)	3.39 (0.56)	16.65 (1.07)	-----
Harina de girasol	91.00 (0.88)	32.00 (1.77)	70.00 (2.16)	2.52 (0.97)	22.30 (2.44)	-----

Desvíos estándar entre paréntesis En las tablas 11 y 12 se presentan los consumos totales de *MS*, en kg cabeza-1 día-1, % del peso vivo y la eficiencia de conversión, respectivamente. Se observa que a mayor consumo de eucaliptus se redujo, significativamente, el consumo total, afectando obviamente la eficiencia de conversión.

Tabla 11

<i>Tratamientos</i>	<i>Consumos medios</i>
T-1 Concentrados	GM:1.6 HG:0.9 0.85 % PV
T-1 Henos (mijo o centeno)	5.52 1.86 % PV
T-2 Concentrados	GM:1.6 HG:0.9 0.85 % PV
T-2 Ramas de Eucaliptus	2.32 0.79 % PV
T-2 Henos (mijo o centeno)	3.0 1.0 % PV
T-3 Concentrados	GM:1.6 HG:0.9 0.88 % PV
T-3 Ramas de Eucaliptus	4.07 1.45 % PV

: Consumos medios de ambas etapas ?verano e invierno- en materia seca (kg MS cabeza-1 día-1)

Tabla 12: Consumos totales y eficiencia de conversión de cada tratamiento (medios de ambas etapas ?verano e invierno-)

<i>Tratamientos</i>	<i>Consumos totales (kg. MS cab⁻¹ día⁻¹)</i>	<i>% del peso vivo</i>	<i>Eficiencia de conversión (kg. MS kg⁻¹ producido)</i>
T ₁ (HMC o HCC)	8.02a	2.71a	7.98a
T ₂ (EHMC o EHCC)	7.82a	2.65a	9.04a
T ₃ (EC)	6.57b	2.33b	12.51b

Letras diferentes muestran que el P valor fue < al 0.05% de significancia.

3.1.-Comportamiento productivo

3.1.1.- (verano)

En la tabla 13, se describen las ganancias de peso a lo largo de esta 1º etapa. El T1 (HMC) obtuvo la mayor GDP, promedio, del trabajo (1.005 kg cab-1día-1), ganancia comparable con los buenos resultados que se pueden obtener en un ceba a corral (Rearte 2010). Todas las GDP cayeron marcadamente en la última semana del ensayo, debido a los fuertes calores propios de la época (verano en el Hemisferio sur) que afectaron los consumos de MS.

Mientras que en el T2 (EHMC), donde se suministraron henos de mijo y ramas de Eucaliptus, se sostuvo una altísima GDP (0.86 kg cab-1día-1). Esto indicaría que, a pesar de la menor calidad del eucaliptus, cuando su inclusión en la dieta es moderada (0.79 % PV) las ganancias de peso no se afectarían significativamente (Fernández Mayer, 2006). Es más, en el T3 (EC) cuya proporción de ramas de eucaliptus en la dieta fue muy alta (1.45 % PV), aún con animales en crecimiento, se pudo lograr una GDP media excelente (0.53 kg cab-1 día-1), muy superior a las expectativas que había de este tratamiento (± 0.2 kg cab-1 día-1).

Tabla 13: Evolución de los pesos vivos y las GDP de la 1º etapa (verano)

	T1 (HMC)	T2 (EHMC)	T3 (EC)	EE	p=
Peso Inicial (kg/cab.)	264	267	264	1.58	0.3657
Peso Final	326 ^a	318 ^a	292 ^b	3.91	0.0179
GDP 22/11/2007	1.00	0.75	0.57	0.11	0.1506
GDP 07/12/2007	1.22	1.10	0.85	0.15	0.3294
GDP 22/12/2007	1.09 ^a	0.95 ^a	0.39 ^b	0.11	0.0406
GDP 07/01/2008	0.75 ^a	0.52 ^b	0.33 ^c	0.02	0.0018
GDP Media	1.01^a	0.86^b	0.53^c	0.02	0.0008

Referencias:1 T1 = T2 = T3 = . EE = Error estándar de la media. a,b letras distintas en la misma fila difieren ($p < 0,05$). En este T3 (EC) se observaron variaciones extremas en las GDP, pasando de 0.85 (07/12) a $\pm 0,36$ kg cab-1día-1 (últimas 2 pesadas). Este comportamiento diferencial se puede explicar por un efecto compensatorio del período de acostumbramiento (0.85 kg cab-1 día-1) donde los animales estuvieron más de 5 días en normalizar el consumo de Eucaliptus, y por ende, tuvieron una menor ganancia de peso durante ese período. Mientras que los 0.360 kg cab-1día-1, se explican por el efecto de los fuertes calores de fin de diciembre y enero que secaron las hojas inmediatamente de colocadas las ramas en los comederos, y con ella, se redujeron los consumos. Si bien esta dieta, como el resto, recibieron el aporte de nutrientes (almidón y proteína) provenientes de los concentrados, los niveles de dichos nutrientes apenas cubrieron los requerimientos de mantenimiento de las vaquillas.

3.1.2.- (invierno)

Las GDP de la 2º etapa del ensayo (invierno) (tabla 14) tuvieron un comportamiento muy similar a las de la 1º etapa (verano). La GDP en el T1 (HCC) fue la más alta de esta 2º etapa (0.95 kg cab-1día-1), ligeramente inferior a la del verano. Algo similar ocurrió en el T2 (EHCC) que ocupó el segundo lugar de esta etapa con una GDP inferior a la del verano (0.68 vs 0.86 kg cab-1día-1). Mientras que en el T3 (EC) con eucaliptus a voluntad y concentrados, tuvo un comportamiento productivo ligeramente superior en invierno que en verano (0.57 vs 0.53 kg cab-1día-1).

Tabla 14: Evolución de los pesos vivos y las GDP de la 2º etapa (invierno)

	T1 (HML)	T2 (EHML)	T3 (EL)	EE	p=
Peso Inicial (kg/cab.)	206	199	198	2.79	0.2559
Peso Final	265 ^a	241 ^b	233 ^b	2.71	0.0079
GDP 15/07/2003	0.98	0.50	0.47	0.15	0.1613
GDP 30/07/2003	0.92 ^a	0.70 ^b	0.53 ^c	0.03	0.0104
GDP 15/08/2003	1.00 ^a	0.60	0.60 ^b	0.11	0.2075
GDP 01/09/2003	0.94 ^a	0.83 ^b	0.64 ^c	0.06	0.0809
GDP Media	0.95^a	0.68^b	0.57^b	0.04	0.0131

Referencias: 1 T1 = T2 = T3 = . EE = Error estándar de la media. a,b letras distintas en la misma fila difieren ($p < 0,05$). Las GDP en los tratamientos con RE (ambas etapas) fueron consistentes con las obtenidas en otros trabajos utilizando árboles como el matarratón (*Gliricidas sepium*), el nacedero (*Trichanthera gigantea*) y eritrina (*Erihrina fusca*) (Gómez *et al*, 2008). En uno de estos trabajos se utilizaron 2 niveles de consumo de MS de matarratón (1.74 y 2.8% del PV), superior al empleado de este ensayo (0.79 y 1.45% PV), obteniendo 0.40 y 0.63 kg cabeza-1 día-1, respectivamente. La calidad proteica de las ramas del matarratón fue similar al ensayo con eucaliptus (22.72% para las hojas y 5.6% de PB para los tallos). Mientras que el aporte energético y proteico fueron diferentes. Gómez *et al*, (2008) emplearon caña de azúcar y bloques Multinutricionales al 20% de urea respecto al grano de maíz y la harina de girasol del presente ensayo.

Aunque las diferencias encontradas en el T3 (RE a voluntad + concentrado base) entre la 1° y 2° etapa de este ensayo no fueron significativas, se aprecia una mayor respuesta al consumo de las RE cuando las condiciones ambientales del invierno (menor radiación solar y frío) ayudan a que las hojas permanezcan más tiempo "frescas" respecto al verano, donde las hojas se secaban muy rápido por los fuertes calores y la radiación solar imperante en esa época del año. La calidad de las RE mostró valores, en ambas etapas del ensayo, consistentes con los obtenidos en diferentes trabajos utilizando otras especies arbóreas en alimentación con rumiantes, entre ellos se destacan los realizados por La O *et al*, 2003, García *et al*, (2006). Medina *et al*, (2009).

Los metabolitos secundarios (fenoles, esteroides, saponinas y alcaloides), característicos de muchos vegetales y especies arbóreas, como el Eucaliptus,

pueden causar efectos benéficos con animales domésticos (reducción de grasa en la canal, control de parásitos internos, reducción del timpanismo y protección de la proteína dietaria), entre otros efectos (Rosales, 1996 y Gómez *et al*, 2008). Además, la presencia de taninos, flavonoides, saponinas, triterpenos y esteroides en muchas especies arbóreas (Eucaliptus) pueden ejercer efectos desfaunantes sobre las paredes celulares de los protozoos y producir la lisis celular (Naranjo *et al*, 2009). Los protozoos producen una ingestión selectiva de bacterias y esto depende del protozoo y de la especie bacteriana (Coleman 1986). La depredación bacteriana por protozoos puede determinar la renovación, casi completa de la población de bacterias en una hora (Jonany, 1996). Asimismo, los protozoos también ejercen efecto depredador sobre las zoosporas y esporangios de los hongos celulolíticos (Flint 1997).

La cantidad de proteína y energía, expresados en gramos día⁻¹ y Mcal EM día⁻¹, respectivamente, aportados por el concentrado base (grano de maíz y harina de girasol) utilizado en este ensayo apenas cubrieron los requerimientos de mantenimiento de los animales. Incluso, los aportes realizados por las *RE* permitieron cubrir los requerimientos proteicos pero no los energéticos. Una explicación de este comportamiento podría deberse al efecto desfaunante sobre los protozoos que ayudaría a aumentar la población bacteriana celulítica y hongos celulolíticos y con ella, se incrementaría la degradación de la pared celular *?FDN?* (Galindo *et al*, 2001).

Como consecuencia de una mayor digestión de la *FDN* se mejoraría la relación proteína energía⁻¹ de los productos absorbidos debido al incremento del flujo de bacterias y de aminoácidos de la dieta hacia el intestino (D'Mello y Devendra 1995, Ramos *et al*, 1998). De esta forma quedaría disponible una mayor cantidad de AGV para ser usados en el metabolismo energético y la síntesis de proteína muscular (Dimarco 1994).

Estudio económico

En la tabla 15 se describe el Costo de Producción del trabajo (medio de ambas etapas). Se decidió asignar un costo, arbitrario, (0.03 u\$s kg *MS*-1) a las ramas de eucaliptus considerando el trabajo y el gasto de combustible que ocasiona el traslado de dicho material del monte a los corrales. El tratamiento que tuvo el menor costo de producción fue el T3 (*EC*), siguiendo el T2 (*EHMC* o *EHCC*) y por último, el T1 (*HMC*).

Tabla 15: Costo de producción (u\$s kg⁻¹ de carne producido)

<i>Tratamientos</i>	<i>u\$s/kg</i>
T_1 (<i>HMC o HCC</i>)	0.79a
T_2 (<i>EHMC o EHCC</i>)	0,68b
T_3 (<i>EC</i>)	0,51c

Letras diferentes muestran que el P valor fue < al 0.05% de significancia. Estos resultados económicos se explican por las altas *GDP* obtenidas (en promedio) y por el menor costo de alimentación, producto de la alta proporción de eucaliptus participante en la dieta. Sin embargo, el T_2 (*EHMC o EHCC*), de ambas etapas del ensayo, si bien no tuvo el menor costo de producción (0.68 u\$s kg producido-1) permitió sostener muy buenas *GDP* (0.83 y 0.68 kg cab-1 día-1, respectivamente) adecuadas a situaciones de crisis climáticas.

Conclusiones del experimento

Los mayores consumos de *MS* se obtuvieron cuando se cortaron las *RE* 2 veces por día (mañana y tarde) para que las hojas permanecieran "frescas" y usando ramas con más de 6 meses de madurez, debido a que se reduce la concentración de aceites esenciales ?eucaliptol-.

El T_2 (de ambas etapas), aún no siendo el más económico (0.68 u\$s kg producido-1), debido a que requiere menos del 40% de ramas de eucaliptus permitiría su aplicación práctica, al ser este tema el factor más limitante.

Mientras que en el T_3 con *RE* (a voluntad) + concentrado base se obtuvo una excelente respuesta en producción de carne (> 0.5 kg cabeza-1 día-1). Este comportamiento productivo podría estar asociado a las características propias de las *RE* (taninos y saponinas) y a la fuente proteica y energética utilizada.

Evaluación de las hojas de álamo y sauce como forraje en un sistema silvopastoril del delta del Paraná¹

Rossi, Carlos A.1 (*); Torr , Enrique²; Gonz lez, Gabriela L.1; Lacarra, H ctor1 y Pereyra, Ana Mar a1

¹*Facultad de Ciencias Agrarias ? Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Pcia. de Buenos Aires.- Argentina.*

²*Estaci n Experimental INTA Delta; Pcia. de Buenos Aires.- Argentina.*

Resumen

En la región del Delta del Paraná se ha desarrollado últimamente sistemas silvopastoriles. Uno de los problemas es la falta de información sobre el valor nutritivo de los recursos forrajeros. El objetivo de este trabajo fue evaluar el contenido de proteína bruta (PB) y la presencia de taninos, como metabolito antinutricional, en las hojas de Álamo (*Populus spp.*) y Sauce (*Salix spp.*). Los resultados obtenidos muestran que el contenido de PB fue de 18,68 % para Sauce y 17,44 % para Álamo. Estos porcentajes son comparables con los que presentan algunos de los mejores pastos (por ej. *Lolium multiflorum*) del pastizal de esta región. Los promedios de taninos fueron relativamente bajos (< 3 %) con 1,35 % para Sauce y 2,83 % para Álamo. De acuerdo a los resultados obtenidos, las hojas de Álamo y Sauce deben ser consideradas como un interesante recurso forrajero.

Palabras clave: sauce, álamo, forraje, proteína bruta, taninos, silvopastoril.

- *XIX Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal 2005, Tamaulipas, México.*

Publicado en: Revista Científica Biotam Nueva serie, Edición Especial 2005, Tomo II, pgs. 517-521

Introducción

La Región del Delta del Paraná es un importante polo de desarrollo maderero, siendo la región de Argentina con mayor superficie implantada con Álamo (*Populus spp.*) y Sauce (*Salix spp.*) (Mujica 1986; S.A.G.P.y.A. 1999). En los últimos años, los productores han comenzado a incorporar ganadería a sus clásicas plantaciones de salicáceas, transformándolas en sistemas silvopastoriles (S.A.G.P.y A. 1999).

La falta de tradición ganadera en esta Región, presenta algunos inconvenientes sobre la falta de estudios básicos de los recursos forrajeros identificación de especies, valor nutritivo y manejo de los mismos.

El objetivo de este trabajo fue evaluar en una primera etapa el contenido de proteína bruta (PB) y la presencia de taninos, como metabolito potencialmente antinutricional, en las hojas de Álamo y Sauce.

Materiales y Métodos

Se recolectaron muestras de hojas verdes en una plantación de la EEA INTA Delta. Las hojas fueron obtenidas de cinco plantas de álamo (*Populus spp.*) y cinco de

sauce (*Salix spp.*). El material obtenido fue inmediatamente colocado en estufa de aire forzado a 60 ° C

La materia seca obtenida de cada muestra fue molida en un molino de eléctrico de cuchillas y tamizada en malla de 2 mm. Por el clásico procedimiento de Kjeldahl, se calculó el porcentaje de la PB (A.O.A.C. 1984).

Para determinar taninos se siguió el Método Standart en base al reactivo de Folin-Ciocalteu y lectura en espectrofotómetro (LABECSA 2000).

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en los análisis se pueden observar en las Tabla 16 y 17.

Los promedios de porcentajes de PB y Taninos fueron sometidos al procedimiento estadístico Test-T en software SAS.

Los promedios de PB para ambas especies no mostraron diferencias significativas entre sí y deben ser considerados como buenos desde el punto de vista forrajero. Estos porcentajes de PB obtenidos para Sauce (18,68 %) y para Álamo (17,44 %) son comparables con los que presentan algunas forrajeras del pastizal de la región.

Por ejemplo el Raigras criollo (*Lolium multiflorum*) es uno de los pastos de mejor calidad en estos pastizales y cuyo contenido de PB en la etapa vegetativa es de 16,3 %. (N.R.C. 1979).

Los promedios de taninos (Tabla N° 17) mostraron diferencias significativas entre las dos especies: 1,35 % para Sauce y 2,83 % para Álamo. Aunque los valores resultantes fueron inferiores al 3 %. Algunos trabajos indican que cuando los forrajes poseen taninos en bajo porcentaje (< 3 %) no solo no se observan efectos negativos sobre los rumiantes, sino que se pueden generar algunos efectos beneficiosos sobre la producción animal, como por efecto de la optimización en el tránsito de proteína by-pass hacia el duodeno. (Waghorn 1990; Carulla y Lascano 1994; Rossi 2003). Finalmente, de acuerdo a los primeros resultados obtenidos, las hojas de Álamo y Sauce deben ser consideradas como un interesante recurso forrajero complementario del pastizal natural en los sistemas silvopastoriles del Delta del Paraná.

Tabla 16: Porcentajes de Contenido de PB en la MS de hojas de Sauce y Álamo.

Sauce		Álamo	
Muestra	% PB	Muestra	% PB
1	19.28	1	13.78
2	18.38	2	17.78
3	19.35	3	18.03
4	18.13	4	18.54
5	18.30	5	19.09
Promedio(*) 18.68 a		Promedio (*) 17.44 a	

(*) Se aplicó a los promedios el procedimiento estadístico Test-T. Letras iguales no difieren significativamente (para $P < 0,05$) **Tabla 17:** Porcentajes de taninos en la MS de hojas de Sauce y Álamo.

Sauce		Álamo	
Muestra	Taninos	Muestra	Taninos
1	3.00 %	1	3.16 %
2	0.67 %	2	2.85 %
3	1.03 %	3	3.06 %
4	1.15 %	4	2.89 %
5	0.88 %	5	2.18 %
Prom.(*) 1.35 % a		Prom.(*) 2.83 % b	

(*) Se aplicó a los promedios el procedimiento estadístico Test-T. Letras diferentes difieren significativamente (para $P < 0,05$) *Conclusiones generales*

Estas son algunas de las prácticas o tecnologías que tendríamos disponibles en esta región para ser adaptadas a los diferentes planteos ganaderos. Además del uso de **forrajes frescos** como verdes de invierno o pasturas, **forrajes conservados** como rollos (henos) o silajes de planta entera, y **concentrados** (subproductos de agroindustria y granos), que debieran incorporarse a cada Sistema Productivo en la proporción adecuada, de acuerdo, a las características de

suelo de cada campo o finca, de las condiciones climáticas del año, de las expectativas de producción de carne y de las condiciones del mercado.

En todos los casos, se debe hacer un **uso racional de los recursos locales** aprovechando las características nutricionales de estos alimentos ajustando la carga animal a esta realidad. De esa forma, se podrán sostener los Sistemas Ganaderos en regiones marginales con resultados productivos y económicos adecuados.

Es muy común observar vacas con condiciones corporales muy malas comiendo en las banquinas de las rutas o en potreros naturales "casi pelados", y esto se paga caro con los bajos índices de preñez, problemas en el parto, terneros muy livianos, etc. Esta situación fue una de las causas que produjo una "desvalorización" de los pastos naturales. Sin embargo, este artículo busca cambiar esa "mala imagen" y mejorar el aprovechamiento estratégico de los forrajes naturales, que están... (son gratis), sólo debemos aprender a manejarlos y acompañarlos con alimentos correctores adecuados (pasturas, verdes y/o concentrados) que ayuden a potenciar la riqueza nutricional de los mismos.

La ganadería de carne, especialmente de cría y recría, está frente a grandes desafíos y cambios. En la medida que se disponga de información sobre la calidad de los forrajes naturales y se conozca el comportamiento y características de ellos (producción de materia seca, riesgos de intoxicación, etc.) nos permitirá definir diferentes estrategias de aprovechamiento. Y con ello, lograr un resultado productivo y más aún económico, que permita que los sistemas productivos sean viables y puedan defenderse de las grandes variaciones del clima, suelos y mercados.

Literatura citada

Aldrich, J.M., Holden, I.A., Muller and Varga G.A. 1997. Rumen availability of nonstructural carbohydrate and protein estimated from in situ incubation of ingredients versus diets. Anim. Feed Sci, Tech. In Proc AOAC 1995. Official methods of analysis. 16th Ed. The Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA, USA

Arelovich, H.M., Laborde, H.E., Villalba, J.J. y Torrea, M.B., 1993. Suplementación de paja de trigo en bovinos con avena, urea y harinas de girasol y carne. Rev. Arg. Prod. Animal. Vol 13. nº 1:15-22

Astibia, O.R.; Cangiano, C.A.; Cocimano, M.R. y Santini, F.J. 1982. Utilización del nitrógeno por el rumiante. Rev. Arg. Prod. Anim. 4(4): 373-384.

Cecava, M.J.1995. Protein requirements of beef cattle. En: Beef cattle feeding and nutrition.(Perry,T.W y Cecava,M.J. Eds.)Academic Press, London,53-67

Coleman, G.S. 1986. The Metabolism of rumen ciliate protozoa FEMS Microbial. Rev.39:3221

Da Veiga,J.B y Da Veiga,D.F; 2008. Sistemas silvopastoriles en la Amazonia Oriental .<http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6343S/x6343S00.htm>

Delgado, D.C; La O,O y Santos Y, 2002. Determinación del valor nutritivo del follaje de dos árboles forrajeros tropicales: *Brosimum alicastrum* y *Bauhinia galpinii* Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Tomo 36, No. 4. 391-395

D´Mello, J.P.F. & Devendra, C. 1995. In Tropical Legumes in Animal Nutrition. CAB International. Ed. Wallingford U.K. Pág. 338

Dimarco, O.N.1994. Crecimiento y Respuesta Animal. AAPA.ISBN 987-99423-0-2.pp 128.

Dimarco, ON. 1998. Crecimiento de vacunos para carne. Primera ed. Capítulo 5. Res.Músculo y carne. pp.183. Buenos Aires, Argentina.

Fernández Mayer, A.E. 2001. Suplementos y Suplementación Energética y Proteica. Serie didáctica (INTA) N° 6 ISSN 0326-2626.Pp.80.

Fernández Mayer, A.E. 2006. La Calidad Nutricional de los alimentos y su efecto sobre la producción de carne y leche. Serie didáctica N° 8. ISSN 0326-2626 47 pp. Impreso en Julio de 2006

Fernández Mayer, A. E. 2010. Algunas tecnologías para zonas marginales. <http://marcaliquida.com.ar/wp-site/?p=4640> y

<http://www.veterinariargentina.com/revista/2010/08/algunas-tecnologias-ganaderas-para-zonas-marginales/> (Consultado 01/2014)

Fernández Mayer, A.E; Lagrange, S, Bolletta,A, Gomez,D y Tulesi,M , 2008. Engorde a corral de vaquillonas británicas con ramas de Eucaliptus (*Eucaliptus viminalis*), henos (mijo y centeno) , grano de maíz y harina de girasol.

<http://www.inta.gov.ar/bordenave/contactos/autores/anibal/resumen.htm>. Diciembre

2008.

Fernández Mayer, A.E y Fernández,P.F 2009. Engorde de novillitos con sorgos BMR diferidos, urea y grano de maíz

www.inta.gov.ar/bordenave/contactos/autores/anibal/nompublic.htm : 30/10/09

Fernández Mayer,A,E, Lauric,A, Tulesi,M, Gómez,D y Vazquéz,L. 2010. Evaluación de la calidad nutricional de la Paja vizcachera y Pasto puna Serie didáctica INTA N°12 ISSN 0326-2626 48 pp.

Flint, H.J, 1997. The rumen microbial ecosisyem, some recent developments. Trends in Microbiology, 5:483

Gagliostro,G.A y Gaggiotti,M 2002. Evaluación de alimentos para rumiantes e implicancias productivas.

http://www.produccionbovina.com/tablas_composicion_alimentos/14-avalalimentos.pdf (Consulta 02/2014)

Galindo, J; Marrero,Y; González, N y Aldama, AI; 2001. Efecto de Gliricidia sepium en la población protozoaria y organismos celulolíticos ruminales. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola, 35 (3): 235

García D.E., M.G. Medina, J. Humbría, C.E. Domínguez, A. Baldizán, L.J. Cova y M.Soca. 2006. Composición proximal, niveles de metabolitos secundarios y valor nutritivo del follaje de algunos árboles forrajeros tropicales. Arch. Zootecnia, 55(212): 373-384.

Garcia, M; Odriozola, E; Alvarado, P y Hidalgo, L. 2007. Utilización de sorgo diferido en planteos de cría como una alternativa de alimentación invernal. Tesina Facultad de Veterinaria. UNICEN. Tandil.

http://www.vet.unicen.edu.ar/html/Areas/Prod_Animal/Documentos/2010/Prod_Carne/UsodeSorgodiferidoen%20cr%C3%ADaTESINA.pdf (Consultado 01/2014).

Goméz,M.E; Rodrigues,L; Murgueitio, E; Rios, C.I; Méndez,M.R; Molina,C.H; Molina,E y Molina, C.P, 2008. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animales como fuente proteica. Editado por el Centro de investigación en sistemas sostenibles de Producción agropecuaria. <http://201.234.78.28:8080/dspace/bitstream>

/123456789/664/1/20061024152517_Arboles%20y %20arbustos%20%20forrajeros %20alimentacion%20animal.pdf

Hadjipanayiotou, M. 1993. Voluntary intake of citrus pulp- poultry litter silage by growing female Friesian calves, chios lambs and Damascus kids. Agricultural Research Institute, Nicosia *Techn. Bull.*, No.155.

Jonany, J.P. 1996. Effect of rumen protozoa on nitrogen utilization by ruminants. *J. Nutr.* 126:1335

Jung, H. G. 1997. Analysis of Forage Fiber and Cell Walls in Ruminant Nutrition. Conference: New Developments in Forage Science Contributing to Enhanced Fiber Utilization by Ruminants. *Journal of Nutrition* 127: 810S ? 813S.

La,O; Chongo,B; Dayleni,F; Schull,I y Ruíz,T.E;2003. Características químicas de diferentes ecotipos de *Leucaena leucocephala*, según la época del año. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, Tomo 37, No. 2, 193-199

Mac Loughlin, R.J. 2010. Déficit de proteínas y ganancia de peso en recría y engorde de Bovinos.

<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutricion/articulos/deficit-proteinas-ganancia-peso-t2849/141-p0.htm>

Medina,M.M, García,D.E, González,M.E, Cova,L.J y Moratinos, P, 2009. Variables morfo-estructurales y de calidad de la biomasa de *Tithonia diversifolia* en la etapa inicial de crecimiento. *Zootecnia Trop.* v.27 n.2 Maracay

Naranjo, J.P; Guiamet, P.S, Gómez de Saravia,S.G; 2009. Evaluación fitoquímica de extractos naturales de *Eucalyptus citriodora* y *Pinus caribaea* con actividad biocida. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 8 (5), 445 ? 448 BLACPMA ISSN 0717 7917

Oliverio, G. 2010. Propuestas para la producción de carne bovina en los sistemas mixtos de la región pampeana. <http://www.a-campo.com.ar/espanol/bovinos/bovinos20.htm> (Consulta 02/2014)

Owens,F.N.,Gill,D.R.,Secrist,D.S. And Coleman,S.W.1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *J.Anim.Sci.* 73:3152-3172.

Ramírez, R., Ramírez, R.G. & López, F. 2002. Factores estructurales de la pared celular que afectan su digestibilidad. *CIENCIA UANL*.5:180

Ramos, G., Frutos, P., Giraldez, F.J. & Mantecón, A.R. 1998. Los compuestos secundarios de las plantas en la nutrición de los herbívoros. Arch. Zootec. 47:597

Rearte, D. 2003. El futuro de la ganadería Argentina.

www.inta.gov.ar/balcarce/info/documentos/ganaderia/bovinos/carne/rearte.htm

(Consulta 03/2014)

Rearte, D. 2010. Situación y perspectivas de la producción de carne vacuna. Agromercado. Año 29 302. junio de 2010. 4-9.

http://www.inta.gov.ar/balcarce/carnes/SituacionActual_Prostpectiva_Produccion_carnevacuna.pdf (Consulta 03/2014)

Rearte, D.H. y Santini, F.J., 1989. Digestión ruminal y producción en pastoreo. AAPA Vol. 9 N°2 93-105

Romney, D.L. y Gill, M. 2000. Intake of Forages. En: D.I. Givens, E. Owen, R.F.E. Axford y H.M. Omed (ed.) Forage Evaluation in Ruminant Nutrition, CAB International, pp 43-62.

Rosales, M. 1996. In vitro assessment of the nutritive value of mixture of leaves from tropical fodder trees. Tesis de Doctorado D. Phil. Department of plant sciences, Oxford University Oxford UK 214 pp.

Rosales, R.B y Sánchez, S. 2005. Limitaciones físicas y químicas de la digestibilidad de pastos tropicales y estrategias para aumentarla. Revista CORPOICA vol. 6 n° 1 enero-junio 2005

SAS/STAT, 2005. User's Guide version 6 fourth edition. Vol.2, Cary NC: SAS Institute Inc. Pp.846

Sederoff, R.R., Mackay, J.J., Ralph, J. & Hatfield, R.D. 2002. Unexpected variation in lignin. Current opinion in Plant Biology.

<http://www.plbio.kul.dk/plbio/cellwall.htm> (Consulta 03/2014)

Senra, A. 2005. Índices para controlar la eficiencia y sostenibilidad del ecosistema del pastizal en la explotación bovina. Rev. Cubana Cienc. Agríc. Tomo 39, No. 1, 2005. pp 13-21

Stritzler, N.; Gallardo, M. y Gingins, M. 1983. Suplementación nitrogenada en forrajes de baja calidad. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 3, N°4, 283-309.

Tilley, J.M. and Terry, R.L. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. J.Br. Grassland Soc. 18:104-111

Torre, R, Laborde, H.E, Arelovich, H.M, y Torrea, M.B, 2003. Empleo del grano de soja entero como suplemento proteico de forrajes de baja calidad. Rev. de AAPA. 26° Congreso Argentina de Producción Animal. Vol 23 Supl. 1 ISSN 0326 0550. P. 90

Torrea, M.B., Arelovich, H.M, Laborde, H.E, Villalba, J.J, Amela, M.I., 1991. Suplementación proteica y energética de pasto llorón diferido en vacas de cria. X Reunión Nacional Caperas. Univ. Nac. del Sur. B. Blanca. Argentina P. 179 9:157.

Valenciaga, D y Chongo, B, 2004. La pared celular. Influencia de su naturaleza en la degradación microbiana ruminal de los forrajes. Rev. Cubana Cienc. Agríc. Tomo 38, No. 4. 343-350

Van Soest, J.P 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd. Ed. Comstock Publishing Associates. Ithaca, N. Y. U. S. A. 476p.
