



ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN EN ZONAS ÁRIDAS, SEMIÁRIDAS Y SUBHÚMEDAS

Aprovechamiento de Forrajes de baja calidad
nutricional. Especies arbóreas. Nuevos aditivos.

Dr. C (Ing. Agr. M.Sc. PhD) Aníbal Enrique Fernández Mayer

INDICE

Contenido	página
Resumen	3
Introducción	4
<u>CAPÍTULO I</u>	
Alimentos no tradicionales.....	5
Malezas (o buenezas)	5
Cardo Ruso (<i>Salsola kali</i>)	6
1° Experiencias con Cardo Ruso	8
Flor Amarilla (<i>Diplotaxis tenuifolia</i>)	10
2° Experiencias con Flor Amarilla	14
Olivillo (<i>Hyalis argentea</i>)	16
Pastos Naturales	18
Perfil nutricional de la Paja Vizcachera y Pasto Puna	18
3° Experiencia con Pastos Naturales	25
<u>CAPÍTULO II</u>	
Especies arbóreas	28
Eucaliptus	29
4° Experiencia: Engorde a corral de vaquillonas británicas con ramas de eucaliptus, Henos, grano de maíz y harina de girasol.....	30
5° Experiencia: Evaluación de las hojas de Álamo y Sauce como forraje en un sistema Silvopastoriles del Delta del Paraná.....	42
6° Experiencia: Calidad forrajera del pastizal natural en un sistema Silvopastoriles en el delta del Paraná (Argentina).....	45
<u>CAPÍTULO III</u>	
Estrategias de aprovechamiento y respuesta productiva esperable.....	51
Calidad de los principales alimentos disponibles (región pampeana y extra-pampeana)...	51
Bloques Multinutricionales (BMN) y Suplemento Activador Ruminal (SAR).....	57
Bibliografía.....	59

Producción de carne con Forrajes naturales

Estrategias para mejorar el futuro de la ganadería

Aníbal Fernández Mayer¹

RESUMEN

En la Argentina, la producción de carne bovina, especialmente la cría y recría, se ha localizado en los últimos años en regiones con climas y suelos muy adversos (áridas, semiárida y subhúmeda), con excepción de algunas áreas en la región subtropical. Este desplazamiento fue debido a varios factores, quizás el más importante fue el avance de 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 frutos de especies arbóreas y arbustivas) que se hallan en estas regiones permiten 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 bajos costos, una excelente alternativa productiva mirando el futuro de la ganadería de los próximos años.

Palabras claves: producción de carne, pastos naturales, malezas, árboles.

1) Dr.C. (Ing. Agr., M.Sc. PhD). Área de Nutrición Animal. (afmayer56@yahoo.com.ar // fernandez.anibal@inta.gob.ar. (Agencia de Extensión Rural INTA Coronel Pringles. Estación Experimental INTA Bordenave. Centro Regional Buenos Aires Sur)

INTRODUCCIÓN

En la Argentina, la producción de carne bovina, especialmente la cría y recría, se ha localizado en los últimos años en regiones con climas y suelos muy adversos (áridas, semiáridas y subhúmedas), con excepción de algunas áreas de la región subtropical. Esta re-ubicación fue producto de varios factores, quizás el más importante fue el avance de la Agricultura. Desde el punto de vista ambiental (clima y suelo) estas regiones se caracterizan por tener, en la árida las lluvias son menores a los 200-300 mm anuales, la semiárida varían entre 500-300mm y la subhúmeda entre 500-700 mm. En cuanto a los suelos, en la mayoría de los casos son secos, calcáreos con tosca en superficie o poca profundidad y pedregosos (Fernández Mayer et al. 2012).

En la mayor parte de esta región, donde los cultivos agrícolas no tienen buenos rendimientos, se ha instalado la ganadería bovina de cría y recría y en menor proporción, los sistemas de engorde pastoril y a corral. 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), 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 suelos bajos.

Recientemente, se están realizando algunos trabajos con pastos naturales como la paja vizcachera (*Stipa ambigua Spegazzini*) y pasto puna (*Stipa brachychaeta Godron*), con malezas como la flor amarilla (*Diploaxis tenuifolia*), cardo ruso (*Salsola kali*), olivillo (*Hialys argentea*), entre otros, y con algunas especies arbóreas (*Eucaliptus sp, etc.*). En todos los casos se están obteniendo resultados muy interesantes y con grandes perspectivas futuras.

Los pastos naturales, malezas y especies arbóreas que abundan en toda la región, se caracterizan por tener diferentes calidades nutricionales y la mayoría de ellos tienen buena aptitud para producir carne (Fernández Mayer, 2010).

En general, tienen moderados a altos niveles de fibra, con una alta proporción de lignina y los niveles de proteína y digestibilidad son bajos a moderados (Gagliostro y Gaggiotti, 2002). 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 muy adecuados (Torrea et al, 2003).

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.*) (Fernández Mayer, 2010). Todos ellos utilizados en la justa proporción pueden conformar una dieta apropiada y permitir ganancias de peso o cubrir los requerimientos de mantenimiento (vacas de cría) de manera adecuada. La clave es conocer el perfil nutricional de estos alimentos y definir una estrategia de aprovechamiento.

CAPÍTULO I

ALIMENTOS NO TRADICIONALES

MALEZAS o BUENEZAS

Existe un sin número de pastos naturales en estas regiones ganaderas, quizás entre los que alcanzan una amplia distribución se destacan la paja vizcachera (*Stipa ambigua Spegazzini*) y el pasto puna (*Stipa brachychaeta Godron*).

Fernández Mayer et al, 2010, evaluaron el perfil nutricional de estos pastos naturales a lo largo del año, tanto el forraje sin comer como su rebrote. Y definieron diferentes estrategias para el mejor aprovechamiento de estos pastos.

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

Cardo Ruso (Salsola kali)

El cardo ruso, originario de España, se ha difundido en toda 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.

La calidad en el momento óptimo de consumo (5 a 30 cm) es excelente, *proteína* 16-21%, *digestibilidad* entre 70 al 81% y *fibra* (FDN) 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) (Foto 1).



Foto 1: Cardo Ruso en etapas juveniles (20-30 días de emergido)

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 (Foto 2).



Foto 2: Rama con hojas con ápice espinoso

El mayor problema que tiene esta maleza es que crece tan rápido que se reduce rápidamente el tiempo de aprovechamiento (calidad y consumo), variando entre 90 a 120 días (octubre 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 algunos compuestos tóxicos (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 y monitorear el estado de las heces. De ahí en adelante, si no hubo heces “chirlas” los animales pueden pastorear durante las 24 h del día y lograr una excelente respuesta productiva (ganancias de peso).

1° Trabajo experimental (ensayo exploratorio)

Pastoreo exclusivo de Cardo Ruso con vaquillonas Angus

- Lugar: Campo de la Flia Magadán en Guatraché (La Pampa)
- Animales: 67 vaquillonas Angus
- Peso inicial: 206.70 kg
- Peso final: 254.30 kg
- Duración: 84 días (02/11/2010 al 25/01/2011)
- Superficie: 10.0 ha
- Carga animal: 6.7 vaquillonas/ha
- Pesadas cada 30 días

RESULTADOS

En las Tablas 1 y 2 se presentan el análisis químico del cardo ruso y la evolución de los pesos vivos y ganancias de peso, en los diferentes períodos de control.

En la Tabla 1 se destacan los altos niveles de *digestibilidad* (promedio $79.1 \pm 2.91\%$). 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.

Tabla 1: análisis químico del Cardo ruso a lo largo del ensayo

Fechas de las pesadas	Materia seca (%)	Proteína bruta (%)	Digestibilidad de la materia seca (%)	Energía metabolizable (Mcal EM/kg MS)	Fibra detergente neutro (%)
05/12/10	16.0	21.1	80.5	2.91	32.8
15/12/10	20.7	11.9	74.5	2.69	41.7
25/12/10	15.8	19.6	78.0	2.82	38.6
10/01/11	33.1	11.1	80.9	2.92	40.5
25/01/11	17.8	12.9	81.6	2.94	42.6
Promedio Desvío Est.	20.7 (± 7.22)	15.3 (± 4.67)	79.1 (± 2.91)	2.85 (± 0.10)	39.24 (± 3.90)

Tabla 2: Respuesta productiva

	02/11/10	19/11	09/12	20/12	07/11/11	25/01	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: ganancia diaria de peso Desvío estándar entre paréntesis

- Ganancia diaria de peso (media ensayo): **0.566** kg/vaquillona/día
- Producción de carne por hectárea día: **3.8** kg/ha/día
- Producción de carne por hectárea total del ensayo: **319.2 kg/ha**

Los resultados productivos fueron excelentes, con una ganancia media de 0.566 ± 0.35 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 se obtuvo una producción de carne por hectárea durante todo el ensayo (84 días) de **319.2 kg/ha**, sin ningún costo de alimentación (Foto 3).



Foto 3: Vaquillonas comiendo Salsola kali en los primeros estadios juveniles (Guatraché, La Pampa)

Flor Amarilla (Diplotaxis tenuifolia)

La flor amarilla es una maleza, originaria de Europa, que 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, Bs As) de ser “peligrosa” para la agricultura se transforma en un excelente aliado para la ganadería, al menos, en 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 (Foto 4).



Foto 4: Flor amarilla en estado vegetativo

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 orea 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 buena.

La *proteína bruta* puede variar entre 8 al 16%, la *digestibilidad* del 54 al 74%, la *fibra* entre 45 al 55% y los *azúcares solubles* del 4 al 13% (Tabla 3).

Tabla 3: Análisis bromatológicos de la Flor Amarilla (*Diplotaxis tenuifolia*) en diferentes estados de madurez y formas de aprovechamiento

ESTADO DE LA FLOR AMARILLA	Materia Seca (%)	Proteína Bruta (%)	Digestibilidad de la MS (%)	Azúcares Solubles (%)	Fibra (FDN) (%)	Lignina (%)	Trabajos
1. <u>Flor Amarilla Fresca</u>	23.70	<u>22.30</u>	<u>77.00</u>	13.70	26.00	5.00	EEA INTA Bordenave (diciembre 08)
2. <u>Cortada y seca</u> (secada en galpón) -con todas sus hojas-	91.00	<u>24.75</u>	<u>74.15</u>	11.14	26.75	4.50	EEA INTA Bordenave (diciembre 08)
3. <u>Cortada y seca</u> (consumo directo del campo) -sin hojas-(junio)	92.30	11.00	35.60	2.81	69.00	12.00	<u>Cabildo 09</u> (Ing. Horacio Campaña)
4. <u>Diferida en pie al invierno</u> -sin hojas- (mayo)	83.10	10.52	32.13	4.76	70.34	9.70	<u>Bordenave 08</u> (Sr. José Villegas)
5. <u>Rollos</u> -menos 50% de hojas-	92.00	<u>16.00</u>	<u>60.65</u>	13.30	49.40	7.80	<u>Bordenave 09</u> (Sr. Máximo Magadán)
6. <u>Fardos</u> -menos 50% de hojas-	87.20	<u>15.00</u>	<u>63.00</u>	12.63	48.00		<u>Villa Iris 09</u> (Sres. Pugliese y Vázquez)
7. <u>Fardos</u> - sin hojas-	89.90	9.00	54.00	7.80	65.70		<u>Carhué 09</u> (Sr. Oscar Rodriguez)

Referencia: FDN: fibra detergente neutro

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) (Foto 5).



Foto 5: Flor amarilla en floración

Manejo del cultivo

La ***Flor Amarilla***, en estado fresco (verde), no es consumida por los bovinos debido a la presencia de 2 alcaloides del tipo de la Pirrolizidina (Ramos et al., 1998), que le confieren un gusto amargo. Sin embargo, cuando el forraje es cortado y, luego de unas horas de oreo, estos alcaloides se pierden por evaporación o transformación en otras sustancias químicas. En estas condiciones el ganado vacuno la consume y en altas cantidades.

Las mejores producciones de forraje se encontraron en aquellos potreros que han sido roturados con labranzas, en los meses de agosto a octubre, con el objetivo de sembrar algún cultivo estival (sorgos, moha, mijo, etc.) y que por un motivo u otro no se lo pudo hacer. En esos lotes se ha observado una mejor distribución y producción de la ***Diploaxis tenuifolia***, en especial, en potreros bajos.

Hasta el momento y sin aplicar ninguna tecnología, más que alguna labranza a la salida del invierno-principios de la primavera, se ha obtenido entre 600 a 900 kg de materia seca por corte (para henos –rollos o fardos-).

Si se estima un corte cada 45 a 60 días, de acuerdo a las precipitaciones durante el período que vegeta la **Flor amarilla** (6 a 7 meses por año), se podría producir entre 2.000 a 3.000 kg de MS/ha/año.

Comentarios:

1. La Flor Amarilla (*FA*) “fresca” (1° trabajo), que los animales NO la consumen por la presencia de una sustancia desconocida (mal olor y sabor), tiene una altísima calidad (proteína bruta 22.3% y digestibilidad 77%).
2. La *FA*, cortada y seca en un galpón con todas sus hojas (2° trabajo), tiene una calidad semejante o superior a un Rollo o Fardo de Alfalfa pura. (**Proteína bruta** – PB- mayor del **24%** y **digestibilidad** mayor del **74%**).
3. En los trabajos 5 y 6, con Rollos y Fardos con menos del 50% de hojas, respectivamente, se ha obtenido una “altísima Calidad”, (PB mayor del 15% y digestibilidad mayor del 60%) similar a un “excelente heno” de Pastura mixta (con alfalfa + gramíneas), y muy “superior” a los Rollos de cola o rastrojo de cosecha, rastrojos en general, Pasturas pasadas, etc.
4. La calidad de la *FA*, cortada y pastoreada “directamente” en el campo o diferida en pie al invierno (trabajos 3 y 4 respectivamente), tuvo la **menor calidad** de todos los trabajos, aun así, tuvo un nivel proteico (> 10%) que supera a la mayor parte de los rollos que se usan en la región pampeana. No obstante, a medida que avanza el invierno los parámetros decaen, especialmente, la proteína pudiendo llegar a la salida del mismo a valores entre 7 y 8%.
5. El último de los trabajos (7) fue en un Tambo de Carhué donde se hicieron fardos “sin hojas”.

Estos fardos tuvieron el nivel más bajo de Proteína Bruta (9%). Si consideramos que cualquier rollo de rastrojo de cosecha de maíz o sorgo, los niveles proteicos no superan el 5% y los de rastrojo de trigo son inferiores al 3-4%, sumado a que cualesquiera de estos rollos tienen niveles de fibra (FDN) mayores al 70% hacen de la *FA* sea una reserva de alta calidad, aún en las peores condiciones. En este Tambo se utilizaron estos fardos para alimentar a **terneros de guachera de 80 a 100 kg** de peso junto a un alimento balanceado. Se observó un alto consumo de los fardos y una adecuada respuesta animal (mayor de 600 gramos por día).

2° Trabajo experimental

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.

- Lugar: Campo de la flia Magadán en Bordenave (partido de Puán, Buenos Aires)
- Animales: 30 vaquillonas Angus (10 por tratamiento)
- Tratamientos: 3
 - Tratamiento 1 (testigo): Rollo de Flor amarilla “a voluntad”, exclusivamente.
 - Tratamiento 2: Rollo de F. amarilla (a voluntad) (*FA*) + 2 kg de grano de maíz (GM) + 1 kg de pellets de girasol (*PG*)
 - Tratamiento 3: Rollo de cola (rastrojo) de cosecha de maíz (a voluntad) (*RM*) + 2 kg de grano de maíz + 1 kg de pellets de girasol
- Peso inicial: T₁: 284.0 kg, T₂: 275.4 kg y T₃: 262.8 kg
- Peso final: T₁: 271.7 kg, T₂: 295.1 kg y T₃: 273.6 kg
- Duración: 60 días (16/05 al 15/07/09)
- Pesadas cada 15 días con báscula mecánica e individual.

RESULTADOS

En las Tablas 4 y 5 se presentan la calidad que tuvieron los alimentos empleados, los consumos, las ganancias diarias de peso y los costos de producción de cada tratamiento.

Tabla 4: Calidad bromatológica de los alimentos empleados

Alimentos	Materia Seca (%)	Proteína Bruta (%)	Digestibilidad de la MS (%)	Fibra (FDN) (%)
Rollo de Flor Amarilla	88,90	10,70	54,50	62,80
Rollo de rastrojo de maíz	91,30	4,00	54,00	78,30
Grano de maíz	91,30	11,10	80,25	24,00
Pellets de Girasol (harina)	89,40	29,75	64,40	44,40

Referencia: FDN: fibra detergente neutra

Tabla 5: Consumos totales, ganancias diarias de peso y costos de producción por tratamientos

Tratamientos	Consumos Totales (kg MS/cabeza/día) (% del peso vivo)	Ganancias Diarias de peso (promedio) (kg/cab./día)	Costo de producción (u\$\$/kg producido)
Tratamiento 1 (testigo) Flor Amarillo (sola)	5 kg MS/cab./día (1,75% PV)	0.247	0.75 u\$\$/kg
Tratamiento 2 F.A. + GM + PG	6 kg MS/cab./día (2,10% PV)	0.905	0.59 u\$\$/kg
Tratamiento 3 RM. + GM + PG	6 kg MS/cab./día (2,20% PV)	0.890	0.91 u\$\$/kg

Referencia: Precios de los insumos (relación cambiaria = 1\$:8 u\$) 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 Villa Iris, Cabildo y Bordenave (localidades del SO de Buenos Aires), utilizando diferentes tipos de dietas con altas proporciones de concentrados (granos de maíz, de cebada y pellets de girasol), entre el 75-85% de la dieta y fardos o rollos de Flor Amarilla a razón del 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) (Foto 6).

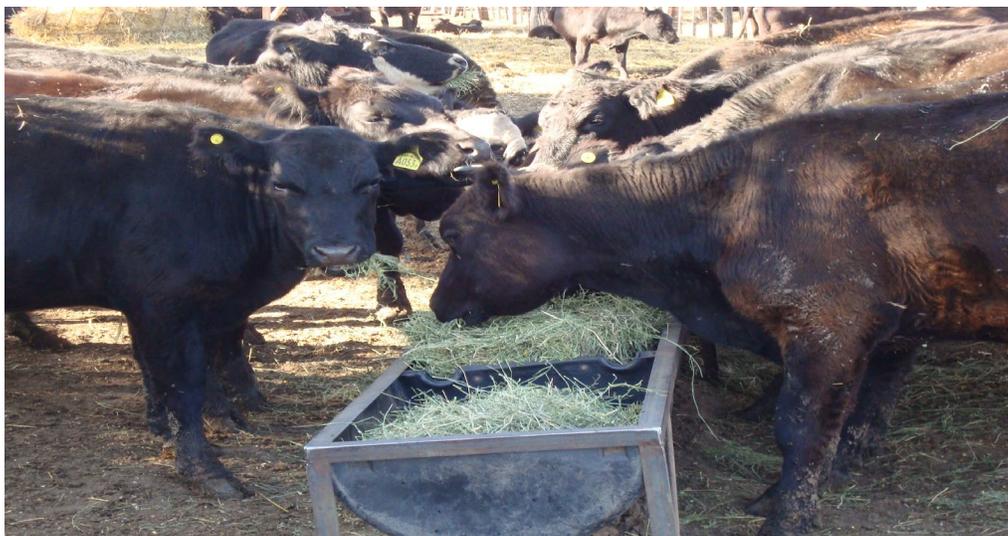


Foto 6: Vacas consumiendo fardos de Flor amarilla en Villa Iris (Puán, Buenos Aires)

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) (Fotos 7 y 8).



Foto 7: Planta de Olivillo



Foto 8: Flor de Olivillo

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 cuestiones, primero que es una maleza muy común en regiones donde el clima y suelo son muy adversos (fuertes sequías y suelos con escasa fertilidad y profundidad), 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 condiciones ecológicas muy difíciles para producir. En estos ambientes los forrajes frescos tradicionales no prosperan.

En la medida que se disponga de más información sobre la calidad nutricional y los posibles riesgos de intoxicación, si los hubiere, nos permitiría definir diferentes estrategias de aprovechamiento y poder transformar una “maleza en buena”.

CONCLUSIONES GENERALES

En esta monografía se han descripto algunas prácticas o tecnologías que habría disponibles para regiones con grandes adversidades climáticas (fuertes sequías y heladas) y problemas de suelo (fertilidad y profundidad). La estrategia a llevar adelante para un mejor aprovechamiento de los pastos naturales, malezas y algunas especies arbóreas estará en función: de la categoría de los animales, de las expectativas de ganancias de peso, del momento del año, de la producción (kg. MS/ha) y, finalmente, de los recursos económicos que se disponga.

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.

La ganadería de carne, especialmente de cría y recria, está frente a grandes desafíos y cambios de paradigmas. 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.

Pastos Naturales

Perfil nutricional de la Paja Vizcachera y Pasto Puna

Paja Vizcachera (*Stipa ambigua* Spegazzini)

- **Proteína Bruta:** 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%).
- **Digestibilidad:** 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.
- **Fibra Detergente Neutro:** Los niveles en la *Paja sin comer* y en el *rebrote* durante todo el año fueron altos, variando entre 70.0 al 77.0%.
- **Azúcares Solubles:** 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.

- Lignina: El promedio del ensayo, en la *Paja sin comer*, fue moderado a alto ($5.43 \pm 1.2\%$), 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 ($4.11 \pm 0.9\%$). 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)

- Proteína Bruta: En el *Pasto Puna sin comer*, el promedio fue $8.12 \pm 3.5\%$, 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 %.
- Digestibilidad: El promedio del *Pasto Puna sin comer* fue $35.8 \pm 14.5\%$ 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%
- Fibra Detergente Neutro: 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.
- Azúcares Solubles: En el *Pasto sin comer*, el promedio fue muy bajo ($2.14 \pm 0.5\%$), 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%).
- Lignina: 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, los promedios 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.

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 et al, 1982 y Dimarco, 1994). 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 et al, 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).

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 está dado por la combinación de este parámetro (*CNES*) y la digestibilidad de la *MS*, aun 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 condicionan los altos consumos de *MS* (Rearte y Santini, 1989 y Sederoff et al, 2002) y, por ende, la producción de carne.

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 sería motivo para causar una reducción significativa 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).

Sin embargo, la presencia de un adecuado nivel de *fibra efectiva* de estos pastos naturales, en dietas con altos niveles de concentrados (>80%), resulta clave para evitar trastornos en la salud de los animales (mayor 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).

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:

- a) Suplemento proteico (de agroindustria, tipo pellets de girasol, soja o cebada)
- b) El empleo de urea + grano de cereal.
- c) Combinar esta paja con un forraje fresco de esa época (verdeos de verano, pasturas, Agropiro, etc.).

Mientras que, durante el verano y 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 proteico-energético (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 el *rebrote de la paja vizcachera* y del *pasto puna* tuvo un período más amplio con buena calidad, extendiéndose 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, 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, aun utilizando *Vacas sin ternero al pie preñadas* (+ de 6 meses), si no se agrega algún suplemento corrector al pasto natural, se puede afectar el estado corporal (pérdida de grasa subcutánea) si los animales permanecen más de 60 días en estas condiciones, aún aquellos que hayan ingresado en muy buen estado. En este caso se reduciría, seriamente, la producción de leche de la próxima parición, el peso del ternero al nacer y la futura preñez (Oliverio, 2010).

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).

Cualesquiera 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 una carga animal alrededor de 1 vaca cada 3 a 4 hectáreas usando *Vacas de Cría con preñez chica a moderada*, 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 al forraje fresco (pasturas, agropiro o verdeos) o a la suplementación adicional 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).

Para mejorar el aprovechamiento de los diferentes forrajes naturales, malezas y rastrojos de cosecha, como se dijera más arriba, 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, a través de diferentes estrategias, una de ellas son los Bloques Multinutricionales (García et al, 2007).

3° Trabajo experimental

Efectos de los Bloques Multinutricionales (BMN) y Suplemento Activador Ruminal (SAR) en la recría de vaquillonas Angus comiendo Pastos Naturales

(Pasto Puna -Stipa brachychaeta- y la Paja Vizcachera -Stipa ambigua)

Aníbal Fernández Mayer¹

En este ensayo se evaluó el aporte de la Urea, como fuente de nitrógeno, para aumentar la síntesis de microorganismos ruminales (bacterias celulolíticas), y con ella, incrementar la degradación (digestión) de la fibra de los forrajes groseros, en este caso, Pastos Naturales (Pasto Puna y Paja Vizcachera) A la urea se la suministró a través de 2 fuentes: los Bloque Multinutricionales tradicional (*BMN*) y el Suplemento activador ruminal (*SAR*) peleteado.

1- OBJETIVOS

- Evaluar los efectos de los *BMN* y *SAR* como fuentes ricas en Urea sobre las ganancias de peso con Vaquillonas Angus, comiendo Pastos Naturales.
- Determinar el resultado económico del suministro de *BMN* y *SAR*.

2- MATERIALES Y MÉTODOS

En el campo de la firma FERMAGUI de la familia Pugliese ubicado en Villa Iris, partido de Puán (Buenos Aires, Argentina), se llevó a cabo este ensayo “exploratorio” con *BMN* y *SAR* elaborados con Smartfeed. El ensayo se extendió durante 90 días (27/04 al 26/07/2010). Se utilizaron 30 Vaquillonas Angus de 274.06 ±8.70 kg. peso vivo (p.v.) divididas en 3 tratamientos. El *SAR* se lo suministró 3 veces al día (9:00, 14:00 y 18:00 hs) y los *BMN* de 10.0 kg/*BMN* estuvieron a libre voluntad durante las 24 hs.

En este trabajo no se usó Mixer para suministrar el *SAR* junto con otros concentrados, porque no se agregó ningún tipo de suplemento. La finalidad del mismo fue, solamente, comparar la respuesta en producción de carne entre los *BMN* y el *SAR*.

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

Tratamientos

- T₁: Pastos Naturales, exclusivamente (testigo) a voluntad
- T₂: Pastos Naturales a voluntad + *BMN* (a voluntad)
- T₃: Pastos Naturales a voluntad + 1 kg animal/día de *SAR*

3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 6 se presentan la composición nutricional de los *BMN* y del *SAR*.

Consumos

- 1.0 kg de *BMN*/vaquillona/día (tratamiento 2)
- 0.8 kg de *SAR*/vaquillona/día (tratamiento 3)

Tabla 6: Composición nutricional de los *BMN* y del *SAR* (%)

Tipo	Materia seca (MS)	Proteína Bruta (PB)	Digestibilidad de la MS	Azúcares Solubles
<i>BMN</i>	78.61	41.38	81.02	33.37
<i>SAR</i>	75.72	41.63	81.29	36.20

Mientras que la Tabla 7, se hace lo propio con la composición bromatológica de los Pastos Naturales en diferentes etapas del ensayo. Mientras que en las Tablas 8 y 9 se presenta la respuesta productiva y el resultado económico, respectivamente.

Tabla 7: Composición nutricional de los *Pastos Naturales* (%)

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

Tabla 8: Evolución de los Pesos vivos (kg. cabeza⁻¹) y la Ganancia diaria de peso (GDP)

	27/04	14/05	29/05	12/06	28/06	15/07	26/07	Producción de carne (kilos de carne total)
Tratamiento 1 PAJA “Sola” (testigo)	284.0	279.0	276,8	274.50	263.7	268.80	271.7	
GDP (kg/cabeza/ día)		-0.294	-0,146	-0.164	-0.67	+ 0.30	-0.263	
GDP total (kg/cabeza/día)								-0.137 kg/cabeza/día -12.33 kg/cabeza
Tratamiento 2 PAJA + BMN	275.4	277.8	287,2	288.40	288.0	307.0	295.1	
GDP (kg/cabeza/día)		+ 0.141	+ 0,70	+0.085	0.0	1.117	-1.08	
GDP total (kg/cabeza/día)								+0.219 kg/cabeza/día 19.71 kg/cabeza
GDP diferencial entre T ₂ vs T ₁ (kg/cabeza/día)								+0.356 kg/cabeza/día 32.04 kg/cabeza
Tratamiento 3 PAJA + SAR	262.8	260.0	263,08	272.20	277.4	274.0	273.6	
GDP (kg/cabeza/día)		-0.164	+ 0,20	+ 0.65	+325	-0.200	-0.036	
GDP total (kg/cabeza/día)								+0.120 kg/cabeza/día 10.80 kg/cabeza
GDP diferencial entre T ₃ vs T ₁ (kg/cabeza/día)								+0.257 kg/cabeza/día 23.13 kg/cabeza

Tabla 9: Análisis económico del ensayo

Suplemento	Consumo (kg/día y kg. totales)	GDP (diferencial diaria) (kg/cabeza/día)	GDP e Ingreso (diferencial final) (kg/cabeza y u\$/cabeza)	Costo de la suplementación (u\$/cab.)	Resultado final (u\$/cab.)
BMN	1.0 kg/ía 90 kg.	+ 0.356	32.04 kg. 64.08 u\$/cabeza	32.13 u\$/cabeza¹	+ 31.95 u\$/cab.
SAR	0.8 kg/día 72 kg.	+ 0.257	23.13 kg. 46.26 u\$/cabeza	25.7 u\$/cabeza²	+ 20.56 u\$/cab.

Referencias:

GDP= ganancia diaria de peso

Precio neto de venta por kilo vivo de vaquillona = 2 u\$/kg.

(1) BMN: 90 kg/cabeza x 0.357 u\$/kg= 32.13 u\$/cabeza

(2) SAR: 72 kg/cabeza x 0.357 u\$/kg= 25.7 u\$/cabeza

En este trabajo los resultados favorecieron a los **BMN** porque se logró una mayor sincronización energía-proteína a lo largo de las 24 hs y, por ende, una mayor multiplicación de los microorganismos ruminales respecto al SAR, donde se produjeron 3 picos (energía-proteína) de AGV (perchitas) y de Amonio (globitos), coincidiendo con el horario de suministro. Esto genera en el ambiente ruminal niveles muy bajos de ambos compuestos durante las 12 o 15 horas nocturna.

No obstante, cuando se dispone de un rodeo con mayor cantidad de animales y un Mixer o Silos Comederos, que no se dispuso en este trabajo, el empleo del **SAR** tiene muchas ventajas operativas respecto al **BMN**, porque permite el uso de esta tecnología, el SAR, mezclada con otros alimentos (ensilados, henos y concentrados energéticos-proteicos) y suministrarlos todas las veces al día que sea necesario, tanto con animales para carne como leche. De ahí, que la decisión de usar uno u otro depende de las características de cada empresa ganadera.

CAPÍTULO II

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 sp

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.

4° Experiencia (ensayo exploratorio)

Engorde a corral de vaquillonas británicas con ramas de Eucaliptus (Eucaliptus viminalis), henos (mijo y centeno) , grano de maíz y harina de girasol

Fernández Mayer, A.E¹; Lagrange, S¹, Bolletta, A¹, Gomez, D² y Tulesi, M²

INTRODUCCIÓN

Las fuertes sequías o inundaciones reducen, en los campos ganaderos, la oferta de forraje en forma significativa.

Esta situación se puede complicar, aún más, si por problemas de índole financiero no se pueden comprar los forrajes conservados (rollos) y/o concentrados (granos o subproductos de agroindustria) necesarios para atenuar la escasez de alimentos.

En estas condiciones los Productores retienen, casi exclusivamente, los vientres preñados que son alimentados, normalmente, con forrajes de baja calidad (campo natural, rastrojos, etc.). Además, deben “mal vender” gran parte del rodeo, especialmente, los animales en crecimiento sin terminar y, por ende, se afecta considerablemente el futuro económico de la actividad ganadera.

En este trabajo se evaluó el empleo de “ramas de eucaliptus” frescas (*Eucaliptus 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.

OBJETIVOS

1. Evaluar la respuesta productiva de vaquillonas Angus en crecimiento, encerradas en un corral, que consumieron diferentes proporciones de ramas de eucaliptus frescas junto a un concentrado compuesto por grano de maíz y harina de girasol, pelleteada.

(1) Técnicos de EEA INTA Bordenave 2) Personal de Laboratorio EEA Bordenave

2. Definir los costos de producción de las diferentes dietas, tanto la constituida por rollo de mijo o de centeno (dieta control) como las que tuvieron diferentes proporciones de ramas de eucaliptus, en todos los casos tuvieron además el concentrado base.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron 2 Ensayos:

- 1º etapa (verano): tuvo una duración de 61 días (07/11/07 al 07/01/08)
- 2º etapa (invierno): tuvo una duración de 62 días (01/07/08 al 01/09/08)

Tratamientos: Se definieron 3 tratamientos con 2 repeticiones.

En todos los casos, el concentrado fue constante, compuesto por 1.6 kg. Materia Seca (MS) grano de maíz (seco y molido) /cab./día + 0,900 kg. MS harina de girasol/cab./día. Mientras que en el tratamiento 2 se fijó la cantidad de rollo de mijo o centeno (3 kg. MS/cab./día) que fue suministrado junto a las ramas de eucaliptus a voluntad.

T₁ (RM_vC o RC_vC): Rollos (henos) (a voluntad) + Concentrado Base. Dieta control.

T₂ (ERMC o ERCC): Ramas de Eucaliptus (a voluntad) + Rollos (henos) + Concentrado Base

T₃ (E_vC): Ramas de Eucaliptus (a voluntad) + Concentrado base

Animales

Se utilizaron 12 Vaquillonas Angus de 265 ±45 y 206 ±75 kg peso vivo, para la 1º y 2º etapa, respectivamente), distribuidos 4 animales por tratamiento (2 x repetición).

Diseño experimental

El diseño experimental empleado fue el Diseño Completamente Aleatorizado (DCA). 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.

Unidad experimental

Se consideró al corral, compuesto por 2 animales/corral, como unidad experimental

Pesada de los animales

Con la finalidad de disponer un mayor número de datos las pesadas de los animales se realizaron cada 15 días.

Alimentos empleados

Las ramas de Eucaliptus frescas correspondieron al monte de Eucaliptus viminalis que se encuentra en la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) del INTA en Bordenave (Buenos Aires, Argentina). Los rollos de mijo y de centeno, obtenidos en la misma EEA, fueron confeccionados en estado de grano pastoso a duro. Y el concentrado base estaba compuesto por grano de maíz, seco y molido, y la harina de girasol pelleteada, en las proporciones arriba citadas.

Consumo de MS

Se midió el consumo de MS de los alimentos por diferencia entre ofrecido y rechazado. Estas mediciones se realizaron 2 veces por semana.

Suministro de los alimentos

Durante la mañana (8:30 a 9:00 hs) se suministraron todos los alimentos en el siguiente orden: primero se colocó, en los comederos, la mezcla del concentrado base (grano de maíz y harina de girasol pelleteada), cuya cantidad fue invariable en todos los tratamientos. Posteriormente, se puso en los mismos comederos, previa pesada, el rollo de mijo o de centeno y las ramas de Eucaliptos recién cortadas, según tratamiento.

Las ramas de Eucaliptus fueron cortadas y suministradas frescas 2 veces por día (a las $\pm 9:30$ y $\pm 15:30$ hs).

Condiciones climáticas

En la 1° etapa (verano) se registraron 75 mm de lluvia y las temperaturas medias y máximas fueron 28 y 40°C, respectivamente. Mientras que en la 2° etapa (invierno) la lluvia caída fue de 12 mm y la temperatura media fue de 12°C, registrándose 85 heladas y la menor temperatura de ese período fue de - 8°C.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calidad de los alimentos empleados

En la Tabla 10, se presentan los resultados de los análisis químicos de los alimentos empleados en este trabajo.

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)	-----

Referencias: MS: materia seca, PB: proteína bruta, DIVMS: digestibilidad “in vitro” de la MS, EM: energía Metabolizable, CNES: carbohidratos no estructurales solubles. Laboratorio de Forrajes (INTA Bordenave)

Consumo de los alimentos

Debido a que las hojas de Eucaliptus se secaban a las pocas horas de ser colocadas en los comederos, por los fuertes calores del verano, y los animales reducían considerablemente su consumo se decidió fraccionar en 2 tandas de corte y suministro de las ramas de Eucaliptus, casi inmediatamente de iniciado el ensayo. El primer corte se realizó a la mañana (9:00 a 9:30 hs) y el segundo a la tarde (15:30 a 16:00 hs). De esta forma se mejoró su consumo. Este manejo se lo continuó en el 2° ensayo (invierno) para no alterar el comportamiento animal.

Los concentrados, obviamente, fueron consumidos totalmente. Mientras que el rollo de mijo y el de centeno, salvo en el tratamiento 2 que su cantidad fue constante (3.0 kg. de MS/cabeza/día), en el tratamiento 1, que fue a voluntad, el consumo aumentó significativamente de 3.67 kg. MS/cab/día (al inicio) a 5.94 kg MS/cab/día (a los 15 días de comenzado el trabajo), y se mantuvo en estos niveles hasta el final del trabajo.

Con el consumo de ramas de Eucaliptus ocurrió un fenómeno muy interesante. En los tratamientos 2 y 3 se notó, al comienzo del ensayo, un menor consumo, producto del período de acostumbramiento. En el tratamiento 2 (ERMC) el consumo se normalizó en la 3° semana. Mientras que en el tratamiento 3 (E_vC) fue en aumento hasta la 5° semana, registrándose un máximo consumo entre la 6° y 7° semana (± 1.70 % PV) (Tabla 11).

Tabla 11: Consumos medios de ambos ensayos en materia seca (kg MS/cabeza/día)

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

Referencias: GM: grano de maíz, HG: harina de girasol pelleteada PV: peso vivo

En el ensayo de verano en los Tratamientos 2 y 3 se observó una caída en el consumo del Eucaliptus en las últimas semanas, especialmente marcado en el T₂ (ERMC). Este comportamiento puede ser atribuido a los fuertes calores imperantes en esa época (> 38 °C). Esto se puede explicar, como se dijera anteriormente, porque cuando se secan las hojas de Eucaliptus se produce un rechazo en el consumo de las mismas, afectando de esta manera las ganancias diarias de peso (GDP) (1° Ensayo de verano).

Mientras que en el 2° Ensayo (invierno) la caída en el consumo de Eucaliptus en el último mes fue casi despreciable, de ahí, que las GDP se vieron afectadas levemente en el T₃ (E_vC) con ramas de Eucaliptus a voluntad, mientras que en T₂ (ERCC) las GDP aumentaron significativamente.

En la Tabla 12 se presentan los consumos totales de MS, en kg/cabeza/día y % del peso vivo, y la eficiencia de conversión, medido en kg. de alimentos necesarios para producir un kilo de carne. En este Cuadro se observa que a mayor consumo de Eucaliptus se reduce, significativamente, el consumo total. Algo similar ocurre con la eficiencia de conversión, debido a que se incrementó la cantidad de alimentos consumidos por kilo de carne producido a medida que aumentó la participación de las ramas de eucaliptus en la dieta.

Tabla 12: Consumos totales y eficiencia de conversión de cada tratamiento (medios)

<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.

Comportamiento productivo

1° Ensayo (verano)

En la Tabla 13, se describen las ganancias de peso a lo largo del trabajo. Como se aprecia en este Cuadro el tratamiento 1 (RM_vC) obtuvo la mayor GDP, promedio, del trabajo (1.005 kg./cab./día), ganancia comparable con los buenos resultados que se pueden obtener en un engorde a corral. Las GDP del tratamiento 1, también, cayeron marcadamente en la 8° y última semana del ensayo. La explicación de este comportamiento puede ser similar a lo ocurrido en los tratamientos con Eucaliptus, es decir, a los fuertes calores, a pesar de que no se registró un descenso en el consumo de los alimentos.

Mientras que en el tratamiento 2 (ERMC), donde se suministró una combinación de rollos de mijo y ramas de Eucaliptus, se sostuvo una altísima GDP (0.865 kg/cab/día).

Tabla 13: Evolución de los pesos vivos y las ganancias de peso del Ensayo de Verano

	<i>T1</i> (HMC)	<i>T2</i> (EHMC)	<i>T3</i> (EC)	<i>EE</i>	<i>p</i> =
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: E.E = Error estándar de la media. a,b letras distintas en la misma fila difieren ($p < 0,05$). (RMvC): Rollos de Mijo a voluntad + concentrado. (ERMC): Ramas de Eucaliptus a voluntad + Ramas de Mijo + concentrado. (EvC): Ramas de Eucaliptus a voluntad + concentrado. GDP: ganancia diaria de peso

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.

Es más, en el tratamiento 3 (EvC) cuya proporción de ramas de Eucaliptus en la dieta fue muy alta (1.45 % PV) y utilizando animales en crecimiento que tienen altos requerimientos nutricionales, se pudo lograr una GDP promedio excelente (0.525 kg/cab/día), muy superior a las expectativas que había de este tratamiento. A pesar de que esta GDP, media, estuvo influenciada por la 3^o pesada (07/12/07) donde se registró una ganancia de 0,850 kg./cab./día. Mientras que en las 2 últimas pesadas las GDP cayeron a \pm 0,360 kg./cab./día.

Este comportamiento diferencial se puede explicar, los 0.850 kg/día, por un efecto compensatorio del período de acostumbramiento donde los animales estuvieron más de 5 días en normalizar el consumo de Eucaliptus, y por ende, tuvieron una caída en las ganancias de peso. Y los 0.360 kg/día, por el efecto de los fuertes calores de diciembre y enero. Si bien esta dieta, como el resto, recibieron el aporte de nutrientes (almidón y proteína) provenientes del concentrado, los niveles de dichos nutrientes cubrirían, a penas, los requerimientos que demanda una GDP no superior a los 200 gramos diarios de una vaquillona de similares características a los animales empleados (Tabla 13).

2° Ensayo (invierno)

Las GDP del 2° ensayo (Tabla 14) tuvieron un comportamiento muy similar a las del 1° ensayo (verano), observándose que el tratamiento 1 -T₁(RC_vC)- con rollos de centeno, a voluntad, y concentrados fue al más alto del ensayo (0.952 kg/cabeza/día), ligeramente inferior al del verano (1.005).

Tabla 14: Evolución de los pesos vivos y las ganancias de peso del Ensayo de Invierno

	<i>T1</i> (HMC)	<i>T2</i> (EHMC)	<i>T3</i> (EC)	<i>EE</i>	<i>p=</i>
Peso Inicial (kg/cab.)	206	199	198	2.79	0.2559
Peso Final	265 ^a	241 ^b	233 ^b	2.71	0.0079
GDP 15/07/2008	0.98	0.50	0.47	0.15	0.1613
GDP 30/07/2008	0.92 ^a	0.70 ^b	0.53 ^c	0.03	0.0104
GDP 15/08/2008	1.00 ^a	0.69	0.68 ^b	0.11	0.2075
GDP 01/09/2008	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: EE = Error estándar de la media. ^{a,b} letras distintas en la misma fila difieren ($p < 0,05$). (RC_vC): Rollos de Centeno a voluntad + concentrado. (ERCC): Ramas de Eucaliptus a voluntad + Ramas de Centeno + concentrado. (E_vC): Ramas de Eucaliptus a voluntad + concentrado. GDP: ganancia diaria de peso.

Algo similar ocurrió en el T₂ (ERCC) que ocupó el Segundo lugar de este ensayo (invierno) con una GDP inferior a la del verano (0.673 vs 0.865 kg/cabeza/día).

Mientras que en el tratamiento 3 -T₃ (E_vC)- con Eucaliptus a voluntad y concentrados, tuvo un mejor comportamiento productivo en invierno que en verano (0.572 vs 0.525 kg/cabeza/día).

Aunque estas diferencias no son significativas, se aprecia una mayor respuesta al consumo de las ramas de Eucaliptus cuando las condiciones ambientales (menor radiación solar y frío) ayudan a que las hojas permanezcan más tiempo “frescas”, cosa que fue evidente en el verano que se secaban muy rápido por los fuertes calores y la radiación solar imperante en esa época del año.

Estudio económico

En la Tabla 15 se describe el resultado económico de este trabajo (medio de ambos ensayos). Se decidió asignar un costo, arbitrario, (0.10 \$/kg MS) 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. Como se aprecia en el mismo y con los valores de noviembre 2008, el tratamiento que tuvo el menor costo de producción fue el T₃ (E_vC), siguiendo el T₂ (ERMC o ERCC) y por último, el T₁ (M_vC).

Tabla 15: Costo de producción (\$ o u\$/kg de carne producido)

<i>Tratamientos</i>	<i>u\$/kg</i>
T ₁ (HMC o HCC)	0.79a
T ₂ (EHMC o EHCC)	0,68b
T ₃ (EC)	0,51c

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

Referencias:

Grano de maíz: 160 u\$/tn

Harina de girasol: 200 u\$/tn

Rollo de mijo o centeno: 30 u\$/rollo

Ramas de Eucaliptus: 0.05 u\$/kg de MS

En otras palabras, el tratamiento que tuvo el menor costo de producción fue el que se basó en ramas de Eucaliptus (a voluntad) + concentrado base. Esto se explica por las altas ganancias de peso obtenidas (en promedio) y por el menor costo de alimentación, producto de la alta proporción de eucaliptus participante en la dieta. Sin embargo, el tratamiento 2 (ERMC o ERCC) que combinó una cantidad medida de rollos de mijo o centeno (3 kg. MS/cab/día) con ramas de Eucaliptus (a voluntad) y concentrado base, a pesar de no haber sido el más económico, tuvo un costo de producción aceptable para un momento crítico como lo es una fuerte sequía o inundación y para los valores del mercado actual (precio del kilo vivo). Además, desde el punto de vista práctico, este tratamiento 2 (ERMC o ERCC) permitiría una aplicación más factible y operativa de esta estrategia ya que reduciría, a más del 40%, la extracción de ramas de Eucaliptus que se transforma, en la mayoría de los casos, en un factor limitante.

Otra información valiosa que generó este trabajo fue el resultado obtenido en el T₁ (RM_vC o RC_vC), donde se utilizó un rollo de mijo o de centeno de calidad intermedia (de fácil obtención en la zona) y ayudado por un suplemento energético (grano de maíz) y otro proteico (harina de girasol), en bajas proporciones. En ambos ensayos (verano e invierno), este tratamiento 1 alcanzó una alta GDP, media, 1.005 y 0.952 kg./cab./día, respectivamente. Además, el costo de producción que se obtuvo, considerando exclusivamente el costo de los alimentos, fue inferior a muchas dietas de engorde a corral.

Se sabe que el costo de producción de un engorde a corral, incluyendo todos los gastos fijos y variables, alcanza a un valor muy alto, superior o igual al precio del kilo vivo que se puede vender en el mercado. No obstante, esta información nos permite saber que usando alimentos disponibles en la zona (rollos, granos, pellets de girasol y eucaliptus), y antes de mal vender animales, se puede enfrentar a un evento climático particular (sequía o inundación), al menos una parte del rodeo, con un resultado productivo y económico razonable. Esta información es útil y aplicable, asimismo, en aquellos casos que se necesite terminar animales rápidamente por algún motivo empresarial, estando o no en emergencia climática.

CONCLUSIONES

Si bien ambas hipótesis planteadas en este trabajo fueron superadas, es necesario considerar a este ensayo como “exploratorio”. Por ello, los resultados arribados se deben tomar como “preliminares” ya que no se dispuso, previamente, de información de otros estudios realizados con ramas de Eucaliptus.

Debido a que la información generada puede sufrir algún cambio en la medida que se alteren algunos factores (suplementos, categoría animal, momentos del año, condiciones climáticas, etc) empleados en este trabajo, estos resultados deben ser considerados solo como una tendencia que deberían ser ratificados o rectificadas por ensayos posteriores.

Asimismo, se debe tener en cuenta que estas dietas buscan atenuar los efectos de una emergencia climática, y de acuerdo a los resultados obtenidos las ramas de Eucaliptus se pueden utilizar, aún, con categorías de altos requerimientos como son los animales en crecimiento, siempre que se compensen con concentrados las necesidades en proteína y energía que tienen estos animales. Desde ya, que en categorías de menores requerimientos, como vacas de cría, su empleo se puede hacer sin mayores dificultades, incluso, se pueden usar a las ramas de eucaliptus, exclusivamente. En estos casos, es de esperar un mantenimiento del estado corporal.

Por último, debido a la cantidad de ramas de Eucaliptus necesaria para sostener una alimentación de emergencia se ve limitada, tanto al número de animales como el número de días a alimentar a dicho rodeo. De ahí, que esta información puede ser de utilidad si se dispone de un rodeo de pocos animales y por un tiempo limitado (60-90 días), siempre contando con un monte apropiado. La otra alternativa muy interesante fue la obtenida en el tratamiento 2, cuyos resultados productivos y económicos fueron muy satisfactorios y demanda una menor proporción de ramas de Eucaliptus (40% inferior al tratamiento 3), lo que lo hace más factible para ser aplicado en situaciones de emergencias climáticas.

5° Experiencia (ensayo exploratorio)

Evaluación de las hojas de Álamo y Sauce como forraje en un sistema silvopastoril del Delta del Paraná¹

Rossi, Carlos A.¹ (*); Torr , Enrique²; González, 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. Estación 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  lamo (*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  lamo. 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  lamo. De acuerdo a los resultados obtenidos, las hojas de  lamo y Sauce deben ser consideradas como un interesante recurso forrajero.

Introducción

La Región del Delta del Paraná es un importante polo de desarrollo maderero, siendo la región de Argentina con mayor superficie implantada con  lamo (*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).

(1) 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

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 Tablas 16 y 17.

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 aplico a los promedios el procedimiento estadístico Test-T. Letras iguales no difieren significativamente (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 aplico a los promedios el procedimiento estadístico Test-T. Letras diferentes difieren significativamente ($P < 0,05$)

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 18) 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.

6° Experiencia (ensayo exploratorio)

***Calidad forrajera del pastizal natural en un sistema silvopastoril
en el delta del Paraná (Argentina)***

Casaubon, Edgardo¹*; Peri, Pablo²; Cornaglia Patricia³; González Adrian¹

1. EEA Delta (INTA); 2. EEA Santa Cruz (INTA)-UNPA-CONICET;

3. Fac. Agr. UBA *casaubon.edgardo@inta.gob.ar

El ingreso del ganado a las forestaciones de salicáceas de las islas del delta es una técnica ancestral; inicialmente, el pastoreo bajo plantaciones forestales se utilizaba para reducir la vegetación herbácea espontánea, minimizando el riesgo de ocurrencia de incendios de pastizales y forestales. Los pastizales del Delta presentan una gran riqueza florística, constituyendo la principal fuente forrajera para los diferentes sistemas ganaderos de producción de carne (cría y ciclo completo) que se desarrollan en la región.

Las razas Aberdeen Angus y Hereford predominan en la zona; la carga animal varía entre 0,2 y 0,5 Equivalente Vaca –EV-/ha, es muy heterogénea y está relacionada con la disponibilidad de forraje natural en el predio. La producción ganadera se estima entre 70 y 100 kg/ha/año. El objetivo del presente trabajo consistió en caracterizar la composición florística, la producción de biomasa en MS/ha, y el valor nutritivo del pastizal natural antes y después del ingreso del ganado al SSP.

Materiales y metodos

Características del área de estudio

El delta del Paraná ocupa una superficie aproximada de 1.700.000 ha. En esta región se halla la mayor superficie de salicáceas (80.000 ha) de la Argentina, de las cuales 14.000 de ellas corresponden al género *Populus spp.* y las restantes a *Salix spp.*

El clima del Delta es templado húmedo, sin estación seca. La temperatura media anual oscila entre 16 y 17 °C. La media de verano entre 22 y 23° y la de invierno entre 10 y 11 °. El promedio de precipitaciones es de 1.021 mm anuales.

Sitio de plantación

El estudio se llevó a cabo en un SSP de *Populus deltoides* `Australiano 106/60` de 2,5 ha de superficie, plantado con guías de 1, 2 y 3 años de edad distanciadas 6 x 6 m, en un área endicada de la EEA Delta del Paraná del INTA, en la 4° Sección de Islas del Bajo Delta Bonaerense, 34° 09' Latitud Sur y 58° 51' Longitud Oeste.

El ensayo se instaló en un terreno típico de “bañado endicado”. El lote se sistematizó mediante la construcción de un dique perimetral de aproximadamente 4 metros de altura, canales de desagüe de 1 m de profundidad, 3 m de ancho y alrededor de 3000 m de largo, y la construcción de zanjas de drenaje de 350 m a 400 de largo, 1 m de ancho y 0,80 m de profundidad, distribuidas cada 50 m y casi paralelas unas con otras, para facilitar el escurrimiento superficial del agua de lluvia.

En la temporada estival se aplastó e incorporó al suelo (a una profundidad de 0,15 m) la vegetación natural espontánea presente en el lugar (compuesta básicamente por *Carex riparia*, *Cyperus sp.*, *Polygonum hydropiperoides*) utilizando una rastra de discos de tiro desencontrado. La disponibilidad de agua dentro del SSP se logra mediante la instalación de un sistema de bombeo que facilita el ingreso del agua en épocas de escasez y agua alta del río, y el egreso en épocas de excesos, por ejemplo después de abundantes precipitaciones. Este sistema facilita además el movimiento del agua dentro de los canales y zanjas de drenaje, evitando su estancamiento en el terreno.

Cada lote del ensayo está compuesto por 6 parcelas de ¼ de hectárea cada una. En cada una de ellas se plantaron 64 guías sin raíz de *Populus deltoides* `Australiano 106/60` de 1, 2 y 3 años de edad en forma aleatoria y balanceada, a una distancia de 6x6 m entre plantas.

Composición relativa y diversidad del pastizal

Previo al ingreso del ganado vacuno al SSP, y en tres oportunidades posteriores a su egreso (10 días; 12 meses y 18 meses), se hizo un inventario de la vegetación natural, a fin de describir la situación inicial y su posterior evolución. Se tomaron aleatoriamente en cada oportunidad 60 muestras de $0,25 \text{ m}^2$ de superficie (10 muestras por parcela), y se registraron datos de cobertura y abundancia utilizando el método de Braun-Blanquet (1979).

Se calcularon las medidas de riqueza numérica de especies de cada muestreo (Krebs, 1989). El índice de diversidad de Shannon-Wiener, como una medida de dominancia-uniformidad (Krebs, 1989). De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*).

Este índice mide la biodiversidad y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas varía entre 1 y 5. Con fines comparativos, se usó el índice de Jaccard (Krebs, 1989) basado en el grado de similitud entre las muestras por la presencia-ausencia de las especies.

Ingreso del ganado al SSP

Transcurridos 18 meses desde la instalación del ensayo ingresaron 18 vaquillonas de raza Angus, de aproximadamente 300 kg PV. Los animales permanecieron 15 días pastoreando en el lugar. La carga animal instantánea utilizada fue de 12 cab./ha. Para complementar la información se registró en cada lote el grado de pastoreo de las diferentes especies presentes en las parcelas utilizando una escala relativa que va desde el “0” al “4”.

Características nutritivas de pasturas naturales

Cada una de las 240 muestras de pastos muestreadas a campo, se cortaron al ras del suelo, se secaron en estufa a 60 °C hasta peso seco constante, y luego se pesaron en una balanza de precisión para estimar MS. Posteriormente, se determinó PB, FDA y FDN. Se estimó la digestibilidad en base a Ustarroz (1995). Se obtuvieron estadísticas descriptivas como medidas de posición y error estándar para todas las variables citadas para caracterizar el pastizal natural.

Resultados y discusión

Composición relativa y diversidad del pastizal

Comparando los censos antes y después del ingreso de los animales al ensayo SSP se observa un aumento en el porcentaje de *Gamochaeta*, *Rinchospora* y de suelo desnudo. La drástica reducción en los porcentajes de *Coniza* se debió al pisoteo del ganado más que a su consumo. Inmediatamente después del egreso de los animales de las parcelas, la “Riqueza promedio” de las especies que componen el pastizal y el “Índice de Shannon” disminuyeron su valor. Sin embargo, a los 12 meses del egreso, dichos valores se incrementaron superando a la Riqueza promedio previa al pastoreo (Tabla 18).

Tabla 18: Valores de riqueza promedio, Índice de Shannon e Índice de Jaccard

Fecha del muestreo	Riqueza promedio de sp.	Índice de Shannon	Índice de Jaccard
Cuatro días previos al ingreso de los animales	8,33	0,937	-----
Diez días posteriores al egreso de los animales	6,55	0,741	0,333
12 meses posteriores al egreso de los animales	9,16	1,29	0,250
18 meses posteriores al egreso de los animales	10,17	1,10	0,227

Los valores del “Índice de Jaccard” muestran a la inversa, una disminución gradual y paulatina, lo cual indica que las especies comunes entre el primer muestreo y los posteriores fueron disminuyendo en el tiempo. Estos resultados coinciden además con la hipótesis de disturbio intermedio (HDI) que predice mayores niveles de diversidad a niveles intermedios de disturbio.

El mecanismo básico de la HDI es que sin disturbios, una o pocas especies excluyen por competencia a las restantes, mientras que a altos niveles de disturbio, una o pocas especies tolerantes y colonizadoras pueden persistir. A niveles intermedios de disturbio, tanto las buenas competidoras como las especies que son tolerantes a los disturbios pueden encontrar sitios adecuados y coexistir, maximizando así la diversidad (Connell, 1978).

Determinación de la biomasa y calidad forrajera del pastizal natural

La producción media de MS del pastizal natural espontáneo en el primer muestreo fue similar a la mencionada por Rossi *et al.* (2005) y Casaubon *et al.* (2009). Luego disminuyó por la acción del pastoreo vacuno (Tabla 19).

Tabla 19: Producción de forraje (kg MS/ha) del pastizal natural

Fecha	11/01/08	05/02/08	05/01/09
20/07/09			
Producción de MS	4402,67±471,7	2403,73±421,17	1523±300,24
	1580,13±259,84		

El pastizal natural analizado presentó valores de contenido de MS (47%) que no difieren de los valores citados por González *et al.*, (2008) para la región del Delta ni con los de una pastura de poaceas de la región pampeana destinada a la cría vacuna (Tabla 20).

Tabla 20: Valores de MS, PB, FDA, FDN y digestibilidad estimada en el pastizal natural

Fecha	MS	PB	Digestibilidad Estimada	FDN	FDA
(%)	(%)	(%)	(%)		(%)
11/01/08	51,2	6,05	57,23	68,52	40,65
05/02/08	52,4	6,08	56,27	67,25	41,89
05/01/09	51,6	7,76	58,17	66,78	39,45
20/07/09	39,8	11,57	62,45	62,01	33,95
Promedio	47	7,85	58,53	66,14	38,98

Los valores obtenidos de la FDA y digestibilidad estimada deben considerarse adecuados para la región (González *et al.*, 2008). Las dietas ricas en FDN, como muestra este trabajo, constituyen un factor limitante del consumo voluntario, debido a un control físico de la ingesta (Fernández Mayer. 2006).

Mientras que los niveles medios de proteína y digestibilidad pueden considerarse limitantes, aún para vacas de cría, especialmente la proteína (Fernández Mayer. 2006). En tanto, la calidad del pastizal natural aumentó luego de la salida de los animales debido, posiblemente, a una mayor presencia de pastos tiernos y a la aparición de especies como *Deyeuxia viridiflavescens* (Pasto plateado), *Leersia hexandra* (Arrocillo), *Lolium multiflorum* (Rye grass) y *Amorpha fruticosa* (Sauce indio, Falso índigo).

Efecto de la calidad y diversidad del pastizal sobre el daño de álamos

Se relevaron daños en las cortezas de las guías (estacas) de 1, 2 y 3 años de edad a partir del décimo día de ocupación por los animales. En aquellos casos donde se registraron daños en la corteza de los álamos se debieron a la escasez y mala calidad del forraje. Las parcelas que no presentaron daño se caracterizaron por una mayor presencia de *Carex sp.* y *Phalaris angusta*. Mientras que las parcelas dañadas tenían una mayor presencia de *Coniza sp.*, *Polygonium sp.* Todas las especies, como el *Cyperus sp.*, y *Scirpus sp.*, (de escaso valor forrajero), presentes en las parcelas antes del ingreso del ganado vacuno fueron pastoreadas en mayor o menor grado.

Conclusiones

Para acelerar el establecimiento de un SSP utilizando guías de álamos, la carga animal debería ajustarse en función de la disponibilidad y calidad de las especies forrajeras presentes para garantizar la sustentabilidad del sistema.

El disturbio provocado por el pastoreo de ganado vacuno en las pasturas naturales espontáneas facilitó la instalación de especies valiosas desde el punto de vista forrajero.

CAPÍTULO III

Estrategias de aprovechamiento y respuesta productiva esperable

CALIDAD DE LOS PRINCIPALES ALIMENTOS DISPONIBLES EN LA REGIÓN PAMPEAN Y EXTRA-PAMPEANA

SUPLEMENTOS ENERGÉTICOS

- **Granos de cereal**

La composición nutricional (media) de los diferentes granos varía entre los siguientes rangos: materia seca (MS) 88-90%, proteína bruta (PB) 8-10%, digestibilidad 78-90% y almidón entre 55 al 75%. Si bien el contenido energético de los distintos granos es variable, siendo de mayor a menor el **maíz, el sorgo, la cebada, el trigo y la avena**. En situaciones de crisis (sequía o inundación), se puede usar cualquiera de ellos, cumpliendo adecuadamente la finalidad para la cual son empleados.

Para suministrar estos granos, con excepción del sorgo que es necesario molerlo, al resto se los puede entregar “enteros”.

Siempre se aconseja realizar un adecuado acostumbramiento del rumen, que depende del grano, del consumo (kg/cabeza/día), de la categoría y si los animales estaban o no comiendo algún tipo de concentrado rico en almidón. En aquellos casos que se deba suministrar **grano “a voluntad”** en Silos Comederos o comederos tradicionales, es necesario hacer 3 cosas:

1.- Que los **granos** sean suministrados siempre “**enteros**”

2.- Que haya un **buen acostumbramiento**. El acostumbramiento debe durar unos 12 a 15 días y se debe hacer “siempre” con los comederos tradicionales. El primer día se suministra 0.5% del peso vivo. Por ejemplo, si el animal tiene 300 kg peso vivo, se suministra 1.5 kg de grano, luego se suministra 0.5 kg por cada día hasta que los animales dejen grano. En ese momento se pone el **grano a voluntad** en un **Silo-Comedero** o un **comedero tradicional**. Cuando se usan los comederos tradicionales, les debe quedar siempre granos, aunque sea debe haber $\pm 5\%$ al otro día del suministro, de esa forma nos garantiza que los animales comieron a “boca llena”.

3.- Siempre se debe suministrar “**fibra**” de cualquier origen, rollos, rastrojos o pastos naturales, junto con el grano. Es decir, desde la etapa de acostumbramiento los animales deben tener acceso libre y a voluntad a la fibra, mientras que van consumiendo el grano. Este manejo grano + fibra a voluntad es clave.

Además, se debe monitorear el estado de las heces (bostas) cuando aparece alguna “chirla o diarrea” se deben sacar del corral o piquete aquellos animales que tengan la “cola sucia” y se los debe llevar a otro potrero con pastos naturales, rastrojos o pasturas “sin granos” hasta que las bostas sean más firmes (normales). En ese momento se los puede llevar nuevamente al corral o directamente darles otro tipo de alimentación. Está comprobado que algunos animales, por motivos genéticos, no toleran dietas con altas concentraciones de energía aportadas por los granos de cereal.

- **Afrechillo de trigo**

El afrechillo de trigo proviene de la Industria Molinera, luego de extraer la harina.

En general, los afrechos y afrechillos de trigo tienen un contenido proteico que varía entre los 14 y 17%, niveles medios de energía (2.2 a 2.6 Megacaloría de Energía Metabolizable/kg de MS), con una digestibilidad entre 70-75%, almidón entre 18-24% y un contenido en fibra (FDN) que puede alcanzar los 25 al 35%.

Con bovinos para carne, este suplemento es muy apto para suministrar desde vacas de cría en producción, terneros de destete hasta novillos. Para esta última categoría es conveniente agregar algún grano de cereal, especialmente si se busca terminar animales, con el objetivo de incrementar el consumo de almidón (energía) y con éste el engrasamiento.

- **Afrechillo de maíz**

El afrechillo de maíz está formado por una mezcla de afrecho de maíz, germen de maíz y parte del almidón del grano, lo que le confiere un suplemento de alto valor energético (2.6 a 2.8 Mcal EM/kg MS) con un nivel de grasa superior al 4% y entre 10-12% de proteína bruta. El problema más serio que existe es su baja disponibilidad en el mercado.

- **Afrechillo de arroz**

Luego de la extracción del grano de arroz pulido para consumo humano, quedan dos subproductos, la cáscara y el afrechillo de arroz.

El primer subproducto, la cáscara, por su alto contenido en fibra y por problemas digestivos que ocasiona no es usado en alimentación de rumiantes. En cambio, el salvado o afrechillo de arroz, contiene el pericarpio que rodea a la semilla, parte de harina y el germen.

Los niveles de energía son medios a altos (2.5 a 2.8 Mcal EM/kg MS), con un **alto** contenido en grasas (7.7 a 22.4%) y en almidón (34.2 a 46.1%). Mientras que el contenido en proteína varía entre el 11 al 15%.

Este suplemento tiene la desventaja de enranciarse fácilmente por su alto nivel en grasas. Para reducir la acción de las lipasas del grano que enrancian (oxidan) el afrechillo y afecta principalmente el consumo, se han experimentado distintos métodos antioxidantes, siendo el tratamiento con calor, inmediatamente después del molinado, uno de los más efectivos. No obstante, siempre se deben tomar algunos cuidados durante su almacenaje.

SUPLEMENTOS PROTEICOS

- **Pellet (harina) o Expeller (torta) de Girasol**

El expeller (torta) o pellet (harina) de girasol son dos excelentes suplementos proteicos (22-26 y 30- 34%, respectivamente) y su digestibilidad varía entre 70-75% con un adecuado nivel de energía (2.5 a 2.7 Mcal EM/kg MS). Es un suplemento proteico muy adecuado para alimentar desde vacas de cría previo o inmediatamente después del parto hasta animales en crecimiento y terminación. Lo ideal es agregar a la dieta algún grano de cereal para aportar el almidón que éste carece (energía).

La combinación (pellet de girasol y grano), en la proporción adecuada de ambos componentes, es una ración equilibrada energía-proteína que permite altas producciones de carne, siempre que esté acompañada de sales minerales y una fuente fibrosa apropiada. Cuando la extracción del aceite es mecánica (prensa y calor) se obtiene la torta de girasol, que contiene menos proteína (25-28%) y más grasa (6-10%). Su empleo es similar al anterior, haciendo los ajustes correspondientes.

- **Raicilla o pellet de Cebada (brote de malta)**

Las Malterías tienen un subproducto llamado raicilla o pellet de cebada (brote de malta), que es el residuo posterior de la germinación de la cebada y la extracción de la malta.

La industria ofrece 2 calidades de Raicilla, el pellet tipo A, compuesto por raicillas de cebada y grano de menor calibre (tamaño) que escapa de la zaranda y el tipo B integrado por grano partido, material extraño y polvo.

De las 2 presentaciones la más aconsejada es el pellet tipo A, que tiene un nivel proteico que varía del 20 al 26% y un adecuado nivel de energía (digestibilidad $\pm 75\%$ y almidón $\pm 25-30\%$). En tanto el pellet tipo B tiene un menor nivel proteico (18-20%) y energético (digestibilidad $\pm 70-72\%$ y almidón 15-20%).

Especialmente la Raicilla o pellet de cebada “tipo A” es considerado como uno de los mejores “alimentos balanceados naturales” que existen en el mundo para cualquier categoría de animales (terneros de destete precoz, destete anticipado, recria y engorde) debiéndose agregar, solamente, sales vitamínico-minerales. Mientras que, si se quiere terminar (engrasar) animales habría que agregar algún grano de cereal a la dieta para reforzar el consumo de almidón.

En las diferentes dietas que se describen en este trabajo se utilizó el p. de girasol como fuente proteica. En caso de utilizar pellet de cebada (o raicilla de cebada) en lugar de pellet de girasol, se debe hacer el ajuste del aporte proteico correspondiente. Cada unidad de pellet de girasol se puede sustituir por 1.5 unidades de pellet de cebada.

- **Poroto de Soja “cruda” y Sojilla**

En la medida que se suministre poroto de soja cruda, sojilla o cáscara de soja hasta al 0.3% del peso vivo, se puede emplear cualquiera de ellos sin ningún problema. Cualquiera de estos subproductos tiene un alto contenido proteico (30 a 34%) y energético (digestibilidad entre 70-75% que representa 2.5 a 2.7 Mcal EM/kg MS). Además, de grasa (18 al 20%) y un adecuado nivel de minerales. Al igual que el pellet de girasol, al poroto de soja cruda o sojilla se lo puede emplear con todas las categorías de animales, siempre y cuando se lo acompañe con granos de cereal para mejorar el nivel energético de la dieta y se respete la cantidad descrita arriba.

- **Otros suplementos proteicos**

En cada región de la Argentina se caracteriza por la presencia de una gama muy variada de suplementos proteicos (subproductos de agroindustria), que permiten alcanzar altas producciones de carne.

Entre ellos, se destacan el pellet (harina) o expeller (torta) de soja (40-45%), harina de maní (50-52%), copos de sorgo (24-28%), semilla de algodón (22-25%), harina de algodón (38-42%), corn gluten feed y corn gluten meal, con contenidos de proteína entre 21-25 y 41- 60% respectivamente, entre otros.

FUENTES FIBROSAS (ROLLOS o PASTOS NATURALES)

A la hora de decidir cuál es la mejor fuente fibrosa para usar ante eventos climáticos negativos (sequías o inundaciones) se debe evaluar la magnitud del estado de “emergencia” que se encuentra el campo, la disponibilidad o no de reservas forrajeras (henos o silajes de planta entera) y la situación financiera de la empresa. No obstante, si en el campo no hay silaje se debe desechar esta reserva porque es algo que no se puede comprar. ¿Por lo tanto, todo se resumiría a la compra de rollos (henos) como la única alternativa posible, sin embargo, no es la única?

A partir de información generada en distintos trabajos en el sudoeste de Buenos Aires en condiciones de extrema sequía, hemos evaluado diferentes fuentes fibrosas, desde rollos de buena a mala calidad hasta rastrojos y pastos naturales (paja vizcachera y pasto puna). En todos estos casos hemos tenido excelentes resultados en producción de carne con las dietas que se citan al final de este trabajo empleando rollos de regular a baja calidad y hasta pastos naturales. Desde ya que estos forrajes conservados de menor calidad aportaron, exclusivamente, fibra. Y gracias a esta fibra se logró el empleo de altas proporciones de concentrados en la dieta sin ningún problema en la salud de los animales (acidosis).

La fibra promueve una mayor masticación (efecto mecánico), y con ella se genera una alta cantidad de saliva que, en el rumen, a partir de sustancias amortiguadoras o buffer (fosfatos y carbonatos), evita un descenso brusco de la acidez y que se produzca una caída de la producción (carne) hasta la muerte del animal. La composición de las fuentes fibrosas de menor calidad (rollos de rastrojo o cola de maíz, de sorgo granífero, forrajero, etc.) tienen, en término medio, un nivel de materia seca entre 86-90%, de proteína bruta 4- 6%, de digestibilidad 45-55% y un contenido de fibra (FDN entre 65-75%).

El **rollo de cola** (rastrajo) de **soja** es muy variable, puede tener algunos parámetros mejores (proteína) y otros peores (digestibilidad), dependiendo de la cantidad de hojas y chauchas secas que tenga el rollo.

Los rollos de **mijo, moha, cebada, avenas**, etc. Pueden tener mejores calidades, dependiendo del estado de madurez del cultivo al momento de corte. Como producto de diferentes trabajos, se ha determinado que el mejor momento de calidad del rollo es cuando se corta la planta con la panoja o espiga embuchada o recién emergida.

BLOQUES MULTINUTRICIONALES (BMN) Y SUPLEMENTO ACTIVADOR RUMINAL (SAR)

Cuando las condiciones del ambiente (clima y suelo) son adversas provocan serias restricciones en el desarrollo de los cultivos implantados (pasturas perennes y cultivos de invierno y verano) y con ello, también, se ve afectada la productividad y la viabilidad de los sistemas ganaderos, especialmente en las regiones marginales. Para mejorar el resultado productivo y económico de la empresa ganadera, se puede implementar diferentes estrategias, entre ellas, se destaca el empleo de aditivos, como es el caso del Smartfeed y el Nutrilq. Una forma práctica de utilizar estos aditivos es, a través, del empleo de **Bloques Multinutricionales (BMN) o el Suplemento Activador Ruminal (SAR)**, que se están experimentando en toda la región desde el 2007 con muy buenos resultados.

La utilización de los **BMN o SAR** tiene como objetivo entregar, a nivel de rumen, una serie de compuestos químicos que favorezca el desarrollo de la flora ruminal (bacterias), es decir, se estaría “alimentando a las bacterias”.

En las Tablas 21 y 22 se presenta la composición nutricional de diferentes tipos de **BMN o SAR** elaborados con Harina o Pellet de Girasol o Soja y diferentes tipos de aditivos energéticos-proteicos (Smartfeed tradicional, Nutrilq 2050 y Glucosa) y la composición química de la Glucosa, respectivamente.

Tabla 21: Análisis de los Laboratorio del INTA Bordenave (Buenos Aires), Facultad de Agronomía Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza) y del INTI

PRODUCTO	MS (%)	PB (%)	DIVMS (%)	Energía Metabolizable (Mcal/kg MS)	Carbohidratos totales (%)	Almidón (%)
Smartfeed (Tradicional)	56,3	12	78,5	2,83	60	-----
NUTRILIQ 2050	74	41	87,5	3,15	84,4
<i>BMN o SAR</i> Con Smartfeed o NutrilIQ 2025 -con Harina de GIRASOL-	68,6	42,2	87,8	3,06	7,6	15,3
<i>BMN o SAR</i> Con Smartfeed o NutrilIQ 2025 -con Torta de SOJA-	74,4	53,2	83,1	3	7,6	15,4
<i>BMN o SAR</i> Con Glucosa -con Torta de SOJA-	54,7	45,2	84,2	3.05	67,3	15,4

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

Tabla 22: Análisis químico de la Glucosa (fuente de azúcares solubles –energía-)

Análisis químico de la GLUCOSA
• Grado Brix (a 45°C): 78,4%
• Dextrosa (equivalente): 67,3%
• Conductibilidad (umohm/cm): 22
• Cobre (ppm): <0,5
• Plomo (ppm): <0,5
• Arsénico (ppm): <1
• Cenizas sulfatadas: < 0,5%
• Microorganismos Mesófilos: < 500 UFC/g
• Escherichia Coli: Ausente

BIBLIOGRAFÍA

- Aldrich, J.M., Holden, I.A., Muller y 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 Press
- 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. n° 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
- Cherney, D.I.R. 2000. Characterization of forages by chemical analysis. En: Forage evaluation in Ruminant Nutrition. Givens, D.J., Owen, E., Oxford, R.E.F.(Eds.) CAB International
- Coleman, G.S. 1986. The Metabolism of rumen ciliate protozoa *FEMS Microbiol.* 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. y 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, O.N. 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>.
Fecha de edición: 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
Fecha de edición: 30/10/09
- Fernández Mayer, A.E., Lauric,A., Tulesi, M., Gómez, D. y Vazqu ez, L. 2010. Evaluación de la calidad nutricional de la Paja vizcachera y Pasto puna Serie didáctica INTA N 12 ISSN 0326-2626 48 pp.
- Fernández Mayer, A.E., Stuart,R., Chongo, B. y Martín, P.C. 2012. Contribución a la viabilidad de la producción de carne en la región subhúmeda y semiárida de la Argentina. Tesis Doctoral. Pp 130. Universidad Agraria de La Habana, Cuba.
- 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-evalalimentos.pdf (Consulta 02/2014)
- Galindo, J., Marrero, Y., González, N. y Aldama, Al. 2001. Efecto de *Gliricidia sepium* en la población protozoaria y organismos celulolíticos ruminales. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola, 35 (3): 235

- García, D.E., Medina, J., Humbría, C.E., Domínguez, A., Baldizán, L.J., y Soca, M. 2006. Composición proximal, niveles de metabolitos secundarios y valor nutritivo del follaje de algunos árboles forrajeros tropicales. *Arch. Zootecnia*, 55(212): 373-384.
- García, 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/UsodeSorgo20diferido%20en%20cr%C3%Ada_TESINA.pdf (Consultado 01/2014).
- Goering, H.K. y Van Soest, P.J. 1970. *Agric Handbook n° 379 URS USDA Washington DC*
- Gómez, 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%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.
- Laborde, H.E.; Arelovich, H.M; Matone, S.; Suardiaz, G.; Canelo, S.; Fernández, H; Oyola, J. 2005. Efecto de la frecuencia de suplementación con grano de soja sobre el consumo y la digestibilidad de paja de trigo con novillos. *Rev. de AAPA*. 28° Congreso Arg. de Producción Animal. Vol 25 Supl. 1 ISSN 0326-0550. 58 pp.
- 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. y 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
- Newbold, R.J., Garnworthy, P.C., Buttery, P.J., Cole, D.J. y Haresign. 1987. Protein nutrition of growing cattle: Food intake and growth responses to rumen degradable protein and undegradable protein. *Anim. Prod.* 45:383.
- 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. y Coleman, S.W. 1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 73:3152-3172.
- Palma, J.M. 2005. Los árboles en la ganadería del trópico seco. *Av. en Inv. Agropecuaria*, 2º época. Vol. 9 n° 1. 316.
- Ramírez, R., Ramírez, R.G. y López, F. 2002. Factores estructurales de la pared celular que afectan su digestibilidad. *CIENCIA UANL*.5:180
- Ramos, G., Frutos, P., Giraldez, F.J. y 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. Oxford 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, NC: SAS Institute Pp.846
- Sederoff, R.R., Mackay, J.J., Ralph, J. y 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 Gingsins, M. 1983. Suplementación nitrogenada en forrajes de baja calidad. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 3, N°4, 283-309.
- Tilley, J.M. y Terry, R.L. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forego 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
- 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