Aportes de Investigación a la Producción Animal del NOA

VOLUMEN II (N° 1)

Guillermo O. MARTIN (h)

Editor

Aportes de Investigación a la Producción Animal del NOA

Revista Digital - Volumen II (Nº 1)

Compilación y Edición Técnica:

Guillermo O. MARTIN (h)

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMÁN
Departamento Producción Animal
Campo Experimental "El Manantial"
Dpto. Lules, Tucumán, Argentina

Edición Abril 2011

Departamento Producción Animal
Facultad de Agronomía y Zootecnia
Universidad Nacional de Tucumán

Sede Central: Avda. N. Kirchner (ex Roca) 1900
Casilla de correo 125 – CP 4000
San Miguel de Tucumán, Argentina
Tel.: (0381) 4364147. http://www.faz.unt.edu.ar

Anexo: Campo Experimental "El Manantial"
Florentino Ameghino s/n
Dpto. Lules, Tucumán, Argentina

ISSN: 1853-4074

Volumen II (Nº 1)
Abril 2011

Información recopilada y revisada
por el Ing. Zoot. Guillermo O. MARTIN (h)

Diseño de tapa: Ing. Zoot. Guillermo O. MARTIN (h)

Quedan reservados todos los derechos

Este Volumen fue editado a partir de los trabajos de investigación desarrollados durante los últimos 15 años, por los Docentes - Investigadores del Dpto. Producción Animal de la FAZ - UNT.

Comprende los conocimientos adquiridos a través de la experimentación en los ambientes semiáridos del Noroeste Argentino, para las distintas áreas que hacen a la Producción Animal.

El contenido técnico de cada uno de los trabajos presentados es responsabilidad de los autores, quienes realizaron los ensayos, recopilaron la información de campo, la analizaron y la publicaron.

PRÓLOGO

El objetivo de la presente publicación digital, es difundir las más importantes investigaciones realizadas por los equipos técnicos de las diferentes cátedras del Departamento Producción Animal de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T., en los ambientes semiáridos y subhúmedos del Noroeste Argentino.

Se pretende informar a técnicos y productores de la región, acerca de las variadas temáticas investigadas y sus principales resultados, buscando brindar herramientas tecnológicas que puedan ser aplicadas en distintas situaciones productivas.

La idea de esta publicación es ofrecer en forma de Revista Digital de Edición Cuatrimestral (Abril, Agosto y Diciembre de cada año), investigaciones en la mayoría de las áreas que hacen a la producción animal en el NOA, como una forma directa de contribución al desarrollo de la actividad y una muestra de transferencia tecnológica de nuestra institución hacia el medio.

Al mismo tiempo, deseo que esta publicación sirva a manera de agradecimiento para todos aquellos docentes-investigadores de nuestro Departamento, que durante muchos años han dedicado su esfuerzo y vocación a perfeccionarse y poner al servicio del campo y la sociedad, sus conocimientos. De ellos derivan los resultados que presentamos hoy.

Quiero finalmente tener un especial reconocimiento por la institución que nos cobija y nos ha permitido a lo largo de los años, desarrollar nuestra tarea de cada día, de la cual esta publicación es sólo un ejemplo más.

Ing. Zoot. Oscar WILDE
Director Dpto. Producción Animal
FAZ – UNT

PREFACIO

La diversa y prolífica producción de conocimientos obtenidos por los Docentes - Investigadores del Dpto. Producción Animal de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Tucumán a lo largo de los años, merece la posibilidad de su difusión y transferencia.

Es así que el objetivo de esta publicación es dar a conocer a la comunidad en general y a los técnicos agropecuarios y productores ganaderos en particular, algunas de las investigaciones más relevantes que en cada una de las áreas comprendidas (1: Evaluación y Manejo de Pastizales; 2: Producción y Manejo de Pasturas; 3: Producción y Manejo de Cereales; 4: Nutrición y Alimentación Animal y 5: Producción y Manejo de Rumiantes Menores), se detallan en este volumen.

Esperamos que la información incluida sea de utilidad para incentivar una mayor tecnificación en el área de la Producción Animal, siempre considerando las limitaciones que por razones ambientales y financieras, tiene la producción agropecuaria en los ambientes semiáridos subtropicales del NOA.

Debemos finalmente destacar la persistente labor de los investigadores del Dpto., quienes pese a la austeridad de los recursos disponibles, han sabido superar las circunstancias y poner el conocimiento al servicio de la sociedad, tarea que no hubiese sido posible de no contarse con el apoyo económico y logístico de las autoridades de la Facultad y la Universidad.

El Editor

PROGRAMAS Y PROYECTOS

La información publicada en este Volumen, es el resultado de los trabajos científicos realizados por los Docentes-Investigadores del Dpto. Producción Animal de la F.A.Z., en el marco de los siguientes Programas y Proyectos de Investigación:

"Caracterización y evaluación de rastrojos de cosecha en la alimentación de bovinos para carne".
Proyecto CIUNT 1986-1994. Código 172.

"Caracterización y evaluación de rastrojos de cosecha en la alimentación de bovinos para carne".
Proyecto P.A.R. del C.R.T.S. de INTA 1989-1992. Código 42-0016.

"Bloques de melaza multinutricionales".
Proyecto CONICET-PIA 1991-1993. Código 0113-89.

"Caracterización de las limitantes de la producción caprina de carne en explotaciones campesinas de Trancas (Tucumán) y Río Hondo (Sgo. del Estero) y posibles mejoras tecnológicas".
Proyecto CIUNT 1995-1997. Código 26/A036.

"Pasturas tropicales: confección de reservas forrajeras de calidad".
Proyecto P.A.R. del C.R.T.S. de INTA 1995-1998. Código 42-0132.

"Sistemas silvopastoriles para la recuperación y uso racional del potencial forrajero-ganadero-forestal del Chaco Occidental de Tucumán".
Proyecto CIUNT 1998-2000. Código 26/A110.

"Producción artesanal de quesos de cabra como una alternativa para la diversificación en la Provincia de Tucumán".
Proyecto CIUNT 1998-2000. Código 26/A107.

"Producción sostenible de carne vacuna en sistemas con pasturas tropicales".
Proyecto CIUNT 1998-2000. Código 26/A121.

"Introducción y evaluación de especies forrajeras subtropicales y cerealeras, para su utilización en sistemas silvopastoriles del NOA".
Proyecto CIUNT 2001-2003. Código 26/A210.

“Producción sostenible de carne vacuna en sistemas con pasturas tropicales”.
Programa CIUNT 2001-2005. Código 26/A222.

“Evaluación agronómico-nutricional de forrajeras (cultivadas y naturales) y otros alimentos y determinación de su incidencia sobre la composición química de la leche bovina”.
Proyecto CIUNT 2005-2008. Código 26/A314.

“Cuantificación de la captura de carbono de pasturas C4 en sistemas ganaderos del Chaco Subhúmedo-Semiárido”.
Proyecto CIUNT 2005-2008. Código 26/A328.

“Evaluación de la capacidad adaptativa y productiva de forrajeras cultivadas y naturales, para la recuperación de suelos salinos en Tucumán”.
Proyecto CIUNT 2008-2012. Código 26/A416.

CONTENIDO DEL VOLUMEN II (Nº 1)

ÁREA 1:

EVALUACIÓN Y MANEJO DE PASTIZALES

1. Fenología foliar en leñosas nativas del Chaco Semiárido de Tucumán y algunas consideraciones para su aprovechamiento forrajero.
Martín, G.O.(h); Nicosia, M.G. y Lagomarsino, E.D. ---------- 19

2. Fenología de floración y fructificación en leñosas nativas del Chaco Semiárido de Tucumán y algunas consideraciones para su aprovechamiento forrajero.
Martín, G.O.(h); Nicosia, M.G.; Lucas, J. y Colombo, M.B. ---------- 35

ÁREA 2:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE PASTURAS

1. Productividad forrajera de cultivares de *Chloris gayana* Kunth., bajo condiciones de salinidad en el Chaco Occidental Argentino.
Toll Vera, J.R.; Martín, G.O.(h) y Fernández, M.M. ---------- 53

2. Criterios de evaluación de henos de pasturas tropicales.
Toranzos, M.R.; Pérez, P.G.; Díaz, A.M. y Cordileone, V. ---------- 65

3. Determinación de fracciones de Carbono edáfico en un sistema pastoril bovino de la Llanura Deprimida Salina de Tucumán, Argentina.
Banegas, N.R.; Albanesi, A.S.; Pedraza, R.; Nasca, J.A. y Toranzos, M.R. ---------- 75

ÁREA 3:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE CEREALES

1. Dinámica de la variación del peso de la planta desde emergencia a cosecha, de un trigo cultivado en secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán.
Martín, G.O.(h) y Agûero, S.N. ---------- 87

2. Caracterización agronómica-productiva-nutricional de híbridos de maíz para silaje, en la Cuenca Tambera de Trancas, Tucumán: I. Parámetros agronómicos y productivos.
Cisint, J.C.; Martín, G.O.(h); Fernández, M.M.; Karlen, A.; Toll Vera, J.R.; Nicosia, M.G.; Pellegrino, M.B. y Arce, O. ---------- 97

ÁREA 4:

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

1. Rollos de rastrojo de soja y de maíz: efecto de la suplementación energética y nitrogenada en el consumo.
Toranzos, M.R.; Flores, N.A.; Orellana, C. y Cordileone, V. ---------- 111

2. Rastrojo de maíz. Influencia de la calidad y del grano en el consumo de novillos y vacas de refugo.
Toranzos, M.R. y Flores, N.A. ---------- 119

3. Alimentación de vacas de refugo con rollos de chala de maíz. Efecto de la suplementación en la ganancia de peso.
Flores, N.A.; Toranzos, M.R.; Pérez, P.G. y Díaz, A.M. ---------- 129

ÁREA 5:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE RUMIANTES MENORES

1. Situación de la caprinocultura en pequeños productores campesinos del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero.
Martín, G.O.(h); Molina, S. y Fernández, M.M. ---------- 141

2. Mortalidad perinatal de cabritos Criollos en condiciones de manejo mejorado.
Fernández, J.L.; Rabasa de Sal Paz, A.; Saldaño, S.A., Cruz, L. y Gutiérrez, C. --- 159

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen II (Nº 1)

ÁREA 1:

EVALUACIÓN Y MANEJO DE PASTIZALES

FENOLOGÍA FOLIAR EN LEÑOSAS NATIVAS DEL CHACO SEMIÁRIDO DE TUCUMAN Y ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA SU APROVECHAMIENTO FORRAJERO*

Martín, G.O. (h); Nicosia, M.G. y Lagomarsino, E.D.
Docentes-Investigadores de la Cátedra de Forrajes y Cereales
del Dpto. Producción Animal de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (1997). Revista Agronómica del Noroeste Argentino 29 (1-2): 65-85; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El presente trabajo determina el período anual en que algunas leñosas arbustivas y arbóreas frecuentes en la Formación del Parque Chaqueño Occidental de la Provincia de Tucumán, presentan material foliar verde (tierno y/o maduro) y seco (senescente). El estudio intenta brindar información fenológica básica que pueda ser empleada posteriormente en el manejo pastoril de estos sistemas naturales. El área posee clima semiárido-subtropical con precipitaciones que oscilan entre 400 y 700 mm anuales, acumulados entre los meses de Noviembre a Marzo. La investigación se realiza midiéndose para cada especie evaluada, la duración de los períodos comprendidos entre la aparición de los primordios foliares, las primeras hojas secas y el fin de este último estadio. Las especies estudiadas pertenecen a los géneros *Acacia, Achatocarpus, Aspidosperma, Atamisquea, Bougainvillea, Bulnesia, Caesalpinia, Capparis, Celtis, Cercidium, Condalia, Geoffroea, Jodina, Lippia, Maytenus, Mimozyganthus, Porlieria, Prosopis, Ruprechtia, Schinopsis, Schinus, Vallesia, Ximenia* y *Zizyphus*. Los resultados indican que la mayoría de estas especies comienzan su brotación 30 a 45 días antes del inicio del ciclo de lluvias, manteniendo hojas verdes durante un período mayor a 8 meses. Se brinda también información sobre el grado de persistencia del follaje a lo largo del año, distinguiéndose especies caducifolias y perennifolias. La defoliación de las primeras muestra una secuencia escalonada en el tiempo, contribuyendo a la protección del suelo y de la fauna durante el período inverno-primaveral.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las leñosas cumplen un importante rol en el equilibrio ecológico y la dinámica de los ecosistemas naturales ((Morello y Saravia Toledo, 1959; Ruthsatz, 1974; Karlin y Díaz, 1984; Ledesma, 1987). Su empleo como fuente de recursos forrajeros en sistemas extensivos de producción, es muy valorado en las explotaciones ganaderas del Noroeste Argentino (Díaz, 1962; Tinto, 1977; Karlin, 1983; Nicosia et al., 1991). Gran parte del aprovechamiento que el ganado hace de estas especies, está dado por el consumo de material foliar verde (ramoneo) y/o material foliar seco (hojarasca) (Morello y Saravia Toledo, 1959; Diaz, 1962; Rodríguez, 1985; Bordón, 1988; Martín et al., 1991 y 1993).

En general, se subestima el papel que juegan los arbustos y las consecuencias que acarrea un manejo destructivo de estos recursos, por desconocimiento de su biología Ruthsatz, 1974). Conocer la duración de los estadios con hoja verde y/o seca, puede contribuír a la diagramación de estrategias, tácticas y épocas de pastoreo para estas asociaciones vegetales (Siffredi et al., 1981-1982; Distel y Peláez, 1985).

Numerosos autores han realizado estudios fenológicos de la flora nativa del Chaco Semiárido; por lo general, en determinadas especies y/o en un estado fenológico particular (Morello y Saravia Toledo, 1959; Ledesma et al., 1974; Digilio y Legname, 1966; Meyer y Weyrauch, 1966; Ledesma y Medina, 1969; Legname, 1982; García et al., 1987).

El objetivo del presente trabajo es conocer la duración y época del año en que algunas de las especies arbustivas y arbóreas frecuentes en el Chaco Semiárido de la Provincia de Tucumán, presentan hoja verde (tierna y/o madura), transición de hoja verde madura a hoja seca y hoja seca (senescente), para aportar información que posibilite la planificación de su aprovechamiento forrajero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se hizo en las localidades de Tapia, Vipos y Hornillos (Dpto. Trancas) y Piedrabuena (Dpto. Burruyacu), en la Provincia de Tucumán.

El área posee una vegetación xerofítica, achaparrada, con predominio del estrato arbustivo donde se destacan por densidad y frecuencia, ejemplares de los géneros *Acacia, Bulnesia, Capparis, Celtis, Cercidium, Geoffroea, Lippia, Mimozyganthus* y *Schinus* (Martín et al., 1994). El estrato arbóreo es poco denso y se compone básicamente con ejemplares de los géneros *Aspidosperma, Prosopis, Schinopsis* y *Zizyphus* (Morello y Saravia Toledo, 1959; Ragonese y Castiglioni, 1968; Cabrera,

1976). El estrato herbáceo es importante y está integrado en general, por gramíneas perennes con regular a buena producción de forraje en el período estival (Díaz y Bragadín, 1965; Díaz et al., 1970; Kunst, 1982).

El clima es semiárido-subtropical con precipitaciones entre los meses de Noviembre y Marzo que oscilan entre 400 y 700 mm anuales (Torres Bruchmann, 1978). La zona se encuentra entre los 600 y 820 msnm, posee suelo loéssico con poco humus y 2,5 a 3,0 % de M.O. en el horizonte superficial (Meyer y Weyrauch, 1966; Zuccardi y Fadda, 1972).

Durante los años de muestreos, se realizaron lecturas quincenales para determinar el estado fenológico que a nivel foliar, presentaba cada una de las especies evaluadas. Las lecturas fueron hechas sobre individuos previamente marcados y distribuídos aleatoriamente en toda el área destinada a esta investigación. Para cuantificar la duración de cada estadio se aplicó la siguiente metodología:

i) Estadio “hoja verde (tierna y/o madura)”: número de días comprendidos entre la aparición de los primordios foliares de la estación de crecimiento y la iniciación del estadio “hoja seca”;

ii) Estadio “hoja seca (senescente)”: número de días comprendidos entre la aparición de las primeras hojas secas (10 a 15 % del follaje total que al momento presenta la planta) y la finalización de este estadio, y

iii) Fin del estadio “hoja seca”: en caducifolias, cuando se ha producido una descarga de 80 a 85 % del follaje presente al inicio del estadio ii; en perennifolias, cuando se observa la aparición de primordios foliares correspondientes a la nueva estación de crecimiento.

La metodología descripta es propia y fue implementada en razón de su practicidad para las condiciones de campo en que se realizó el trabajo, posibilitando cumplir con el objetivo propuesto. Desarrollarla, permite el adiestramiento para la estimación visual y rápida del inicio y fin de cada estadio. Los datos fueron sometidos al Análisis de la Varianza para un diseño totalmente aleatorizado con 10 repeticiones por especie en cada fecha de lectura fenológica. En la presentación de los resultados no se discrimina por localidad, porque ello no está planteado dentro de los objetivos de este trabajo, sino determinar las características de la fenología foliar de estas leñosas, a nivel región.

Las especies estudiadas son:

ACHATOCARPÁCEAS	*Achatocarpus praecox* Grisebach
ANACARDIÁCEAS	*Schinopsis quebracho-colorado* (Schlect.) Barkl. et Meyer
	Schinus fasciculatus Johnston
	Schinus piliferus Johnston
APOCINÁCEAS	*Aspidosperma quebracho-blanco* Schlect.
	Vallesia glabra (Cav.) Link
CAPARIDÁCEAS	*Atamisquea emarginata* Miers ex Hook. et Arnott
	Capparis speciosa Grisebach
CELASTRÁCEAS	*Maytenus spinosa* (Gris.) Lon. et O'Don.
	Maytenus viscifolia Grisebach
LEGUMINOSAS	*Acacia aroma* Gill ap. H. et A.
	Acacia atramentaria Benth.
	Acacia furcatispina Grisebach
	Acacia praecox Grisebach
	Caesalpinia paraguariensis (D. Parodi) Burkart
	Cercidium australe Johnston
	Geoffroea decorticans (Gill. ex Hook. et Arn.) Burkart
	Mimozyganthus carinatus (Gris.) Burkart
	Prosopis alba Grisebach
	Prosopis nigra (Gris.) Hieron.
NICTAGINÁCEAS	*Bougainvillea stipitata* Grisebach
OLACÁCEAS	*Ximenia americana* L.
POLIGONÁCEAS	*Ruprechtia triflora* Grisebach
RAMNÁCEAS	*Condalia microphylla* Cav.
	Zizyphus mistol Grisebach
SANTALÁCEAS	*Jodina rhombifolia* Hook. et Arn.
ULMÁCEAS	*Celtis pallida* Torrey
	Celtis spinosa Sprengel
VERBENÁCEAS	*Lippia turbinata* Grisebach
ZIGOFILÁCEAS	*Bulnesia foliosa* Grisebach
	Porlieria microphylla (Baill.) Descole et O'Donell et Lourteig

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Chaco Semiárido es la región de mayor superficie en el continente sudamericano, cubierta por vegetación xerófila ininterrumpida (Ledesma, 1987). El rápido ascenso de la temperatura en el período primaveral en combinación con vientos desecantes, agrava la economía del agua en el suelo. Toda región donde sea frecuente un período prolongado sin precipitaciones, pondrá en desventaja para el crecimiento, a la vegetación herbácea fundamentalmernte (Bordón, 1988).

Las leñosas, cuyo sistema radicular profundo las independiza en gran medida de la limitante hídrica (Ruthsatz, 1974), constituyen una fuente de forraje alternativo u

obligado, según sea el momento del año (Morello y Saravia Toledo, 1959; Rodríguez, 1985; Martín et al., 1991). De allí que el conocimiento de las épocas de disponibilidad de material foliar tierno y/o maduro en cada una de estas especies, sea una herramienta muy útil para el uso ganadero de estas áreas. Al respecto, Distel y Peláez (1985) afirman que "el manejo de ecosistemas naturales depende del estudio del desarrollo de las plantas y la progresión de sus estadios fenológicos, factores decisivos a la hora de definir el momento oportuno de uso de un pastizal".

La Tabla 1 sintetiza las condiciones climáticas imperantes en la zona de estudio.

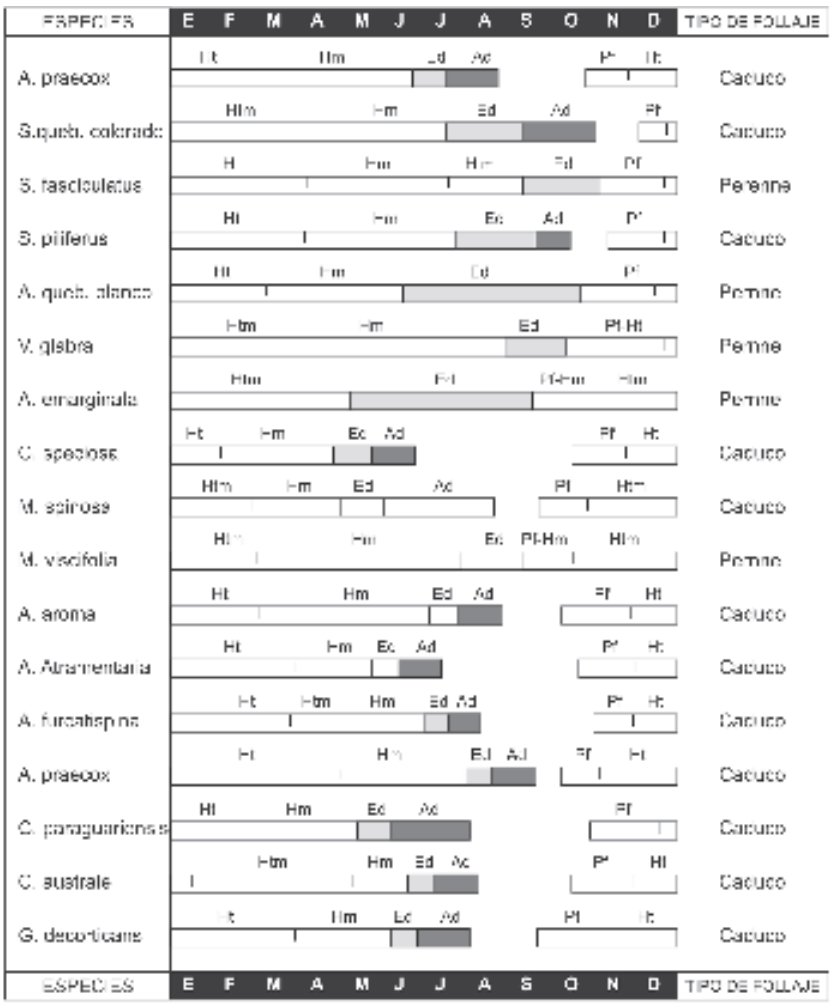
TABLA 1: Condiciones climáticas de los Dptos. Trancas (T) y Burruyacu (B), Tucumán
(Valores promedios mensuales para el período 1940-1996)

		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tº (ºC)	**T**	24,3	23,2	22,0	19,0	15,1	12,0	11,5	14,4	17,1	19,5	22,2	23,5
	B	26,6	25,5	23,8	20,3	16,6	13,3	13,2	15,1	18,7	21,7	24,2	25,8
Pr. (mm)	**T**	105	91	62	15	4	4	2	2	5	24	46	87
	B	122	101	82	36	11	7	3	2	10	32	80	110

La Figura 1 muestra las fechas medias de inicio, duración y fin de cada uno de los estadios fenológicos evaluados, para las leñosas del Chaco Semiárido del NOA.

El estadio de "hoja verde (tierna y/o madura)", que incluye al período inicial de brotación (primordio foliar), es el más largo en la fenología foliar anual de estas especies. La dispersión en las fechas de inicio y fin del mismo para cada una de las especies estudiadas, permite clasificarlas según su duración (Tabla 2).

Las especies de Ciclo Largo son perennifolias, con excepción de *Acacia praecox*. Entre los Ciclos Intermedio-Largo e Intermedio-Corto, encontramos sólo 3 especies perennifolias (*Aspidosperma quebracho-blanco, Atamisquea emarginata* y *Condalia microphylla*), no presentándose ninguna con estas características entre las especies de Ciclo Corto. Excepto estas últimas (*Caesalpinia paraguariensis, Capparis speciosa* y *Ximenia americana*), las leñosas del Chaco Semiárido exponen un período de "hoja verde (tierna y/o madura)" superior a los 7 meses. El período promedio de duración del estadio "hoja verde" para la totalidad de las especies estudiadas, es de 248,60 días, lo que permite contar con este recurso forrajero alternativo, durante más de 8 meses al año.


ESPECIES
E F M A M J J A S O N D
TIPO DE FOLLAJE
A. praecox
Caduco
G.quib. colorado
Caduco
S. fasciculatus
Perenne
S. piliferus
Caduco
A. quib. blanco
Perenne
V. glabra
Perenne
A. emarginata
Perenne
C. speciosa
Caduco
M. sativa
Caduco
M. vesicfolia
Perenne
A. aroma
Caduco
A. Atramentaria
Caduco
A. furcatispina
Caduco
A. praecox
Caduco
C. paraguariensis
Caduco
C. australe
Caduco
G. decorticans
Caduco
ESPECIES
E F M A M J J A S O N D
TIPO DE FOLLAJE

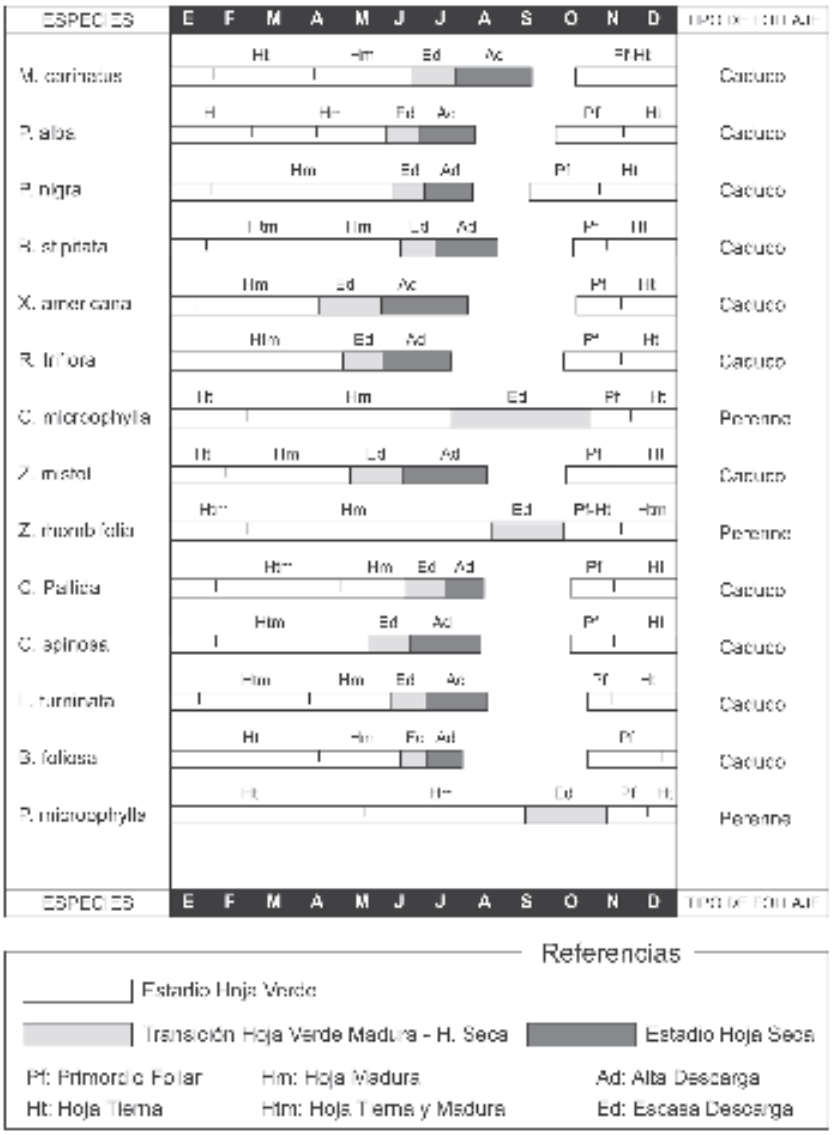


FIGURA 1: Duración de los estadios de "hoja verde (tierna y/o madura)", "transición de hoja verde a hoja seca" y "hoja seca", en leñosas nativas del Chaco Semiárido de los Dptos. Trancas y Burruyacu, Tucumán

TABLA 2: Ciclo de duración del estadio "hoja verde (tierna y/o madura)", en leñosas nativas del Chaco Semiárido de los Dptos. Trancas y Burruyacu, Tucumán
(Valores expresados en Nº días/año)

	Especie	X ± DE
Ciclo Largo (+ de 10 meses)	*Maytenus viscifolia*	323 ± 8,3
	Vallesia glabra	321 ± 7,1
	Jodina rhombifolia	315 ± 7,8
	Schinus fasciculatus	308 ± 5,7
	Porlieria microphylla	301 ± 7,3
	Acacia praecox	300 ± 6,9
Ciclo Intermedio-Largo (entre 8 y 10 meses)	*Prosopis nigra*	270 ± 6,8
	Acacia aroma	267 ± 7,2
	Condalia microphylla	264 ± 3,9
	Geoffroea decorticans	256 ± 6,3
	Schinus piliferus	250 ± 5,2
	Celtis pallida	246 ± 7,1
	Cercidium australe	246 ± 6,7
	Prosopis alba	245 ± 6,2
	Mimozyganthus carinatus	245 ± 4,3
	Bougainvillea stipitata	245 ± 4,0
Ciclo Intermedio-Corto (entre 7 y 8 meses)	*Acacia furcatispina*	240 ± 5,8
	Achatocarpus praecox	239 ± 4,7
	Atamisquea emarginata	236 ± 5,1
	Aspidosperma quebracho-blanco	223 ± 3,6
	Celtis spinosa	229 ± 5,3
	Bulnesia foliosa	229 ± 4,4
	Schinopsis quebracho-colorado	227 ± 5,5
	Maytenus spinosa	226 ± 6,6
	Lippia turbinata	223 ± 4,7
	Zizyphus mistol	219 ± 4,2
	Acacia atramentaria	219 ± 3,0
	Ruprechtia triflora	213 ± 4,8
Ciclo Corto (- de 7 meses)	*Caesalpinia paraguariensis*	193 ± 3,7
	Capparis speciosa	192 ± 4,1
	Ximenia americana	186 ± 3,3

Entre los estadios de “hoja verde” y “hoja seca”, encontramos el período de “transición de hoja verde madura a hoja seca”, que oscila entre 15 y 59 días para las especies caducifolias y 42 a 132 días para las especies perennifolias (Tabla 3).

En este periodo se visualiza una escasa descarga foliar, que en las especies perennifolias se prolonga por varios meses. Se observa que *Prosopis alba, Acacia atramentaria, Acacia furcatispina, Cercidium australe, Bulnesia foliosa* y *Acacia praecox,* algunas de ellas de buen valor nutritivo (Nicosia et al., 1991), presentan un período de “transición de hoja verde madura a hoja seca” relativamente corto (menor de 20 días). Esto indicaría asumir la estrategia de su más intenso aprovechamiento en estado verde, ante esta rápida pérdida de calidad.

La Tabla 4 indica el comportamiento fenológico de cada especie dentro del estadio “hoja seca”.

Más del 80 % de las especies caducifolias presentan entre 1 y 2 meses con hojas senescentes. En este estadio, la descarga foliar que muestran es intensa. Ello determina que encontremos gran parte del ecosistema sin cobertura foliar desde principios de Julio a principios de Octubre, según sea la secuencia temporal de caída de hojas para cada una de las especies.

Respecto a las especies perennifolias, *Jodina rhombifolia, Maytenus viscifolia, Porlieria microphylla, Schinus fasciculatus* y *Vallesia glabra* presentan un período de escasa descarga foliar de 42 a 61 días. En *Aspidosperma quebracho-blanco, Atamisquea emarginata* y *Condalia microphylla,* ese período se extiende entre los 98 y 132 días. Ambos grupos experimentan una caída foliar paulatina que permite el reemplazo de hojas senescentes por hojas nuevas, sin un cambio perceptible en la coloración del follaje propio de cada planta.

Por su sistema radicular profundo, las leñosas son capaces de mantener viva su parte aérea durante los meses fríos y secos. Cuando las temperaturas comienzan a aumentar, responden rápidamente con la brotación (Ruthsatz, 1974).

Distel y Peláez (19859 en el Distrito del Caldén (Prov. de La Pampa), encuentran que *Prosopis caldenia* y *Prosopis flexuosa* presentan similitud en sus estadios fenológicos, difiriendo sólo en la duración del período de dormancia. En ellas, la pérdida de follaje se produce entre Abril y Mayo, rebrotando entre Octubre y Noviembre. Bajo nuestras condiciones ambientales, *Prosopis alba* y *Prosopis nigra* presentan una descarga folair más tardía (mediados de Junio a principios de Agosto) y un rebrote más anticipado (fines de Septiembre a principios de Octubre). Este fenómeno, que se repite en varias de las especies estudiadas en nuestra zona (*Acacia aroma, Acacia praecox, Celtis pallida, Geoffroea decorticans, Maytenus spinosa* y

Zizyphus mistol), permitiría aquí una más flexible diagramación en la estrategia de uso de leñosas en potreros con monte.

TABLA 3: Ciclo de duración del estadio "transición de hoja verde madura a hoja seca", en leñosas nativas del Chaco Semiárido de los Dptos. Trancas y Burruyacu, Tucumán
(Valores expresados en Nº días/año)

	Especie	X ± DE
Ciclo Largo (+ de 3 meses)	*Aspidosperma quebracho-blanco*	132 ± 5,3
	Atamisquea emarginata	129 ± 6,0
	Condalia microphylla	101 ± 4,6
Ciclo Intermedio (entre 1 y 2 meses)	*Porlieria microphylla*	64 ± 4,5
	Schinus piliferus	59 ± 3,7
	Schinus fasciculatus	57 ± 4,2
	Ximenia americana	57 ± 2,0
	Schinopsis quebracho-colorado	55 ± 2,7
	Jodina rhombifolia	50 ± 3,9
	Vallesia glabra	44 ± 3,3
	Maytenus viscifolia	42 ± 2,6
	Zizyphus mistol	39 ±4,1
Ciclo Corto (- de 1 mes)	*Mimozyganthus carinatus*	29 ± 1,8
	Maytenus spinosa	27 ± 3,0
	Celtis spinosa	26 ± 1,7
	Capparis speciosa	25 ± 2,3
	Celtis pallida	25 ± 2,2
	Ruprechtia triflora	24 ± 3,5
	Bougainvillea stipitata	23 ± 3,6
	Caesalpinia paraguariensis	23 ± 3,5
	Lippia turbinata	23 ± 2,7
	Achatocarpus praecox	22 ± 1,8
	Acacia aroma	21 ± 3,0
	Prosopis nigra	21 ± 2,4
	Geoffroea decorticans	20 ± 1,6
	Prosopis alba	19 ± 2,2
	Cercidium australe	18 ± 3,3
	Acacia atramentaria	18 ± 2,7
	Acacia furcatispina	18 ± 2,3
	Bulnesia foliosa	17 ± 1,6
	Acacia praecox	15 ± 1,2

TABLA 4: Ciclo de duración del estadio "hoja seca", en leñosas nativas del Chaco Semiárido de los Dptos. Trancas y Burruyacu, Tucumán
(Valores expresados en Nº días/año)

	Especie	X ± DE
Ciclo Largo (+ de 2 meses)	*Maytenus spinosa*	80 ± 4,2
Ciclo Intermedio (entre 1 y 2 meses)	*Caesalpinia paraguariensis*	58 ± 3,6
	Schinopsis quebracho colorado	57 ± 4,1
	Mimozyganthus carinatus	54 ± 4,5
	Zizyphus mistol	52 ± 2,1
	Ruprechtia triflora	50 ± 2,5
	Ximenia americana	47 ± 4,0
	Celtis spinosa	47 ± 3,0
	Bougainvillea stipitata	42 ± 2,7
	Lippia turbinata	42 ± 2,7
	Achatocarpus praecox	40 ± 3,5
	Prosopis alba	39 ± 3,1
	Geoffroea decorticans	38 ± 3,1
	Capparis speciosa	34 ± 3,3
	Acacia aroma	34 ± 1,6
	Celtis pallida	33 ± 2,8
	Prosopis nigra	33 ± 1,7
	Acacia praecox	33 ± 1,3
	Cercidium australe	31 ± 2,1
	Acacia atramentaria	31 ± 1,5
Ciclo Corto (- de 1 mes)	*Schinus piliferus*	26 ± 2,3
	Acacia furcatispina	25 ± 1,7
	Bulnesia foliosa	21 ± 1,4
Sin estadio "hoja seca" aparente	*Aspidosperma quebracho-blanco*	
	Atamisquea emarginata	
	Condalia microphylla	
	Jodina rhombifolia	
	Maytenus viscifolia	
	Porlieria microphylla	
	Schinus fasciculatus	
	Vallesia glabra	

García et al. (1987) mencionan que en la zona de Bahía Blanca, *Geoffroea decorticans* comienza su brotación y floración en forma simultánea a fines de Septiembre, experimentando una severa caída foliar a partir de mediados de Marzo. En el Chaco Semiárido, la especie muestra un período de "hoja verde" de 255 a 260 días, brotando a mediados de Septiembre y presentando escasa descarga foliar durante la primera quincena de Junio; la defoliación total se da en el mes de Julio.

Se debe destacar que la vegetación leñosa nativa del Chaco Semiárido presenta un buen número de especies perennifolias que contribuyen a la protección del suelo y la fauna a lo largo del año. A su vez, la defoliación de las especies caducifolias muestra una secuencia escalonada en el tiempo, que complementa las acciones mencionadas. Así, mientras *Acacia atramentaria, Caesalpinia paraguariensis, Capparis speciosa, Maytenus spinosa* y *Ruprechtia triflora* comienzan uan descarga foliar intensa entre mediados de Mayo y principios de Junio, *Schinopsis quebracho-colorado* y *Schinus piliferus* lo hacen a partir de mediados de Septiembre.

El juego de interacciones entre la fenología de las plantas, la actividad de los folívoros y el ambiente, determina una secuencia contínua de protección del suelo y del sistema en general, a través de períodos de foliación y descarga perfectamente sincronizados. Valga como ejemplo que, mientras *Schinopsis quebracho-colorado* se encuentra defoliado (Oct.-Nov.), Aspidosperma quebracho-blanco, Prosopis alba y Prosopis nigra están en plena foliación protegiendo al sistema de la insolación y la erosión eólica.

El análisis de los resultados obtenidos acerca de la fenología foliar para el estrato arbóreo, permite discernir que *Schinopsis quebracho-colorado* es la especie clave a conservar en el ecosistema del Chaco Semiárido, pues presenta cobertura foliar en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, época en que el resto de las especies arbóreas caducifolias se encuentran totalmente defoliadas.

La presencia de abundante hojarasca en el suelo entre los meses de Junio y Octubre, completa la acción de cobertura contribuyendo también a la dieta de herbívoros domésticos y silvestres (Morello y Saravia Toledo, 1959; Martín et al., 1993). La misma se compone fundamentalmente de hojas secas de *Aspidosperma quebracho-blanco, Bougainvillea stipitata, Celtis pallida, Porlieria microphylla, Ruprechtia triflora* y *Zizyphus mistol*.

La armonía entre todos los procesos mencionados crea un equilibrio entre las especies, permitiendo que cada una de ellas pueda aprovechar al máximo, las oportunidades que brinda el ritmo general de la asociación (Ledesma y Medina, 1969).

CONCLUSIONES

i) La brotación se produce, en la mayoría de las especies, entre 30 y 45 días antes de las primeras lluvias estivales, acortando así la duración del período de escasez forrajera inverno-primaveral.

ii) El alto grado de dispersión, que para diferentes especies tiene la duración de los períodos “hoja verde”, “transición de hoja verde madura a hoja seca” y “hoja seca”, permite clasificarlas por “ciclos”, posibilitando el manejo en forma conjunta para cada uno de los grupos.

iii) El Chaco Semiárido del NOA presenta, entre principios de Julio y principios de Octubre, una escasa cobertura foliar en sus estratos leñosos. Allí, la presencia de Schinopsis quebracho-colorado es decisiva, pues mantiene abundante follaje vede durante ese período.

iv) La fenología de las leñosas, debería ser un aspecto a tener en cuenta para la diagramación de las épocas de utilización y descanso de potreros con vegetación nativa.

BIBLIOGRAFÍA

BORDÓN, A.O. (1988). “Forrajeras naturales”. In: *Desmonte y habilitación de tierras en la Región Chaqueña Semiárida.* FAO: Vol. I: 56-84; Sgo. de Chile, Chile.

CABRERA, A. (1976). “Regiones Fitogeográficas Argentinas”. In: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería.* 2º ed. ACME; Bs. As. 2 (1): 85 p.

DÍAZ, H.B. (1962). “Especies arbóreas más comunes de las zonas ganaderas de la Provincia de Tucumán que sirven de alimento al ganado”. *Turrialba* 12 (4): 195-199.

DÍAZ, H.B. y E.A. BRAGADÍN (1965). “Las zonas ganaderas de la Provincia de Tucumán (Argentina) y sus recursos forrajeros”. *Bol. Nº 98 de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán:* 34 p.

DÍAZ, H.B.; E.D. LAGOMARSINO; R.I. PRETTE y J.C. RODRÍGUEZ REY (1970). “Productividad de las pasturas naturales de las zonas ganaderas de Tucumán”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 7 (3-4): 675-724.

DIGILIO, A.P. y P.R. LEGNAME (1966). “Los árboles indígenas de la Provincia de Tucumán”. *Opera Lilloana* 15: 245 p.

DISTEL, R. y D. PELÁEZ (1985). “Fenología de algunas especies del Distrito del Caldén (*Prosopis caldenia* Burk.)”. *IDIA* Nº 441-444: 35-40.

GARCÍA, M.E.; L.M. MALLA; M.C. MOCCHI y M.B. MUJICA (1987). “Fenología de *Geoffroea decorticans”. 13º Reunión Argentina de Ecología;* Bahía Blanca, Argentina: p. 93.

KARLIN, U.O. (1983). “Recursos forrajeros naturales del Chaco Seco: manejo de leñosas”. *II Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Aridas y Semiáridas;* Córdoba, Argentina; Vol. I: 78-96.

KARLIN, U.O. y R. DÍAZ (1984). “Potencialidad y manejo de algarrobos en el árido subtropical argentino”. *SECYT, Programa Nacional de Recursos Naturales Renovables,* Vol. I: 59 p.

KUNST, C. (1982). “Descripción, ecología, valor nutritivo, calidad y valor forrajero de algunas gramíneas del campo de la Prov. de Sgo. del Estero (Revisión Bibliográfica)”. *INTA, Est. Exp. Agrop. Famaillá;* Tucumán, Argentina: 92 p.

LEDESMA, N.R. (1987). “Variabilidad climática: carácter predominante en la ecología de la región semiárida chaqueña”. *Iª Jornadas Nacionales de Zonas Aridas y Semiáridas;* Sgo. del Estero, Argentina; Vol. I: 296-300.

LEDESMA, N.R.; J.C. MEDINA y E. TORRES BRUCHMANN (1964). “Estudios fenológicos sobre el color del follaje en las especies del Chaco Seco”. *Publ. Inst. Forestal de Sgo. del Estero;* Argentina: 17 p.

LEDESMA, N.R. y J.C. MEDINA (1969). “Fenología de la comunidad forestal Chaco-Santiagueña”. *Actas del Iº Congreso Forestal Argentino;* Bs. As., Argentina; Vol. I: 801-806.

LEGNAME, P.R. (1982). “Arboles Indígenas del Noroeste Argentino”. *Opera Lillloana* 34: 226 p.

MARTIN, G.O.(h); E.D. LAGOMARSINO; I. CANO GRIL y M.G. NICOSIA (1991). “Dieta y estrategia de pastoreo de bovinos Criollos en el monte semiárido subtropical del Dpto. Trancas, Tucumán”. *IIº Jornadas Regionales de Ciencia y Técnica del NOA;* Sgo. del Estero, Argentina: 3-4.

MARTIN, G.O.(h); E.D. LAGOMARSINO y I. CANO GRIL (1993). “Composición botánica de la dieta de bovinos Criollos en un pastizal del Chaco Semiárido de Tucumán”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 13 (Supl. 1): 38.

MARTIN, G.O.(h); M.G. NICOSIA; E. CHAGRA y E.D. LAGOMARSINO (1994). “Densidad de leñosas en un pastizal xerófilo del Centro-Norte de Tucumán”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 14 (Supl. 1): 84.

MEYER, T. y W.K. WEYRAUCH (1966). “Guía para dos excursiones biológicas en la Provincia de Tucumán”. *Miscelánea* Nº 23 del Instituto Miguel Lillo de Tucumán: 127 p.

MORELLO, J.H. y C. SARAVIA TOLEDO (1959). “El bosque chaqueño: I. Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el Oriente de Salta”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 3 (1-2): 5-81 y 209-258.

NICOSIA, M.G.; G.O. MARTIN (h) y E.D. LAGOMARSINO (1991). “Leñosas nativas del Chaco Semiárido Argentino: una posible fuente nutricional de herbívoros por su composición química y digestibilidad”. *X Reunión Nacional de CAPERAS;* Bahía Blanca, Argentina: 85-86.

RAGONESE, A.E. y J.C. CASTIGLIONI (1968). “La vegetación del Parque Chaqueño”. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 11 (Supl.): 133-160.

RODRÍGUEZ, J.C. (1985). “Comportamiento pastoril de los caprinos”. *IV Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Aridas y Semiáridas;* Salta, Argentina; Vol. 2: 469-501.

RUTHSATZ, B. (1974). “Los arbustos de las estepas andinas del Noroeste Argentino y su uso actual”. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 16 81-2): 27-45.

SIFFREDI, G.; A. SARMIENTO y E. MORICZ (1981-1982). “Aplicación de la fenología al manejo de los pastizales naturales (datos preliminares)”. *Publ. INTA Bariloche,* Vol. V, Tomo I: 52-56.

TINTO, J.C. (1977). “Recursos forrajeros leñosos para zonas áridas y semiáridas”. *IDIA* (Supl. 34): 182-196.

TORRES BRUCHMANN, E. (1978). “Características climáticas de las áreas ganaderas de Tucumán”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 15 (5): 115-169.

ZUCCARDI, R. y G. FADDA (1972). “Regiones áridas y semiáridas de la Provincia de Tucumán: caracteres edáficos y agrológicos”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 9 (2): 329-345.

FENOLOGÍA DE FLORACIÓN Y FRUCTIFICACIÓN EN LEÑOSAS NATIVAS DEL CHACO SEMIÁRIDO DE TUCUMAN Y ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA SU APROVECHAMIENTO FORRAJERO*

Martín, G.O.(h)[1]; Nicosia, M.G.[1]; Colombo, M.B.[2] y Lucas, J.[2]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [1]Forrajicultura y [2] Botánica General de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2001). IIª Reunión de Producción Vegetal del NOA, Vol. I: 325-334; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El presente trabajo determina la Fenología de Floración y Fructificación de algunas leñosas nativas frecuentes del Parque Chaqueño Occidental de Tucumán. El estudio intenta brindar información fenológica básica que pueda ser empleada en el manejo silvopastoril de estos sistemas naturales. La investigación se realizó en los Dptos. Trancas y Burruyacu (Prov. de Tucumán), determinándose la duración de los períodos fenológicos antes citados en 31 especies de leñosas. La metodología consistió en lecturas semanales para determinar las fechas medias de inicio y finalización de las fases de Floración y Fructificación de cada una de las especies evaluadas. Las observaciones se realizaron durante 3 años sobre individuos previamente marcados y aleatoriamente distribuidos en toda el área de estudio. Los resultados muestran que la mayoría de estas leñosas, comienzan su Floración entre mediados de Agosto y mediados de Setiembre, mientras que la Fructificación se extiende desde mediados de Octubre hasta Abril. En base a estos resultados, pueden diagramarse racionalmente, las secuencias de utilización de estos recursos naturales para la producción animal.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Las leñosas cumplen un importante rol en el equilibrio ecológico y la dinámica de los ecosistemas naturales (Morello y Saravia Toledo, 1959; Karlin y Díaz, 1984; Ledesma, 1987). Su empleo como fuente de recursos forrajeros en sistemas

extensivos de producción, es muy valorado en las explotaciones ganaderas del Noroeste Argentino (Díaz, 1962; Karlin, 1983). Parte del aprovechamiento que el ganado hace de estas especies, está dado por el consumo de flores, y particularmente frutos, que enriquecen la dieta de los herbívoros domésticos y silvestres de la región (Morello y Saravia Toledo, 1959; Díaz, 1962; Martín y Lagomarsino, 2000).

Generalmente se subestima el papel que desempeñan las leñosas y las consecuencias que acarrea un manejo destructivo de estos recursos, por desconocimiento de su biología (Ruthsatz, 1974). El conocimiento de las épocas y duración de las fases de Floración y Fructificación de las leñosas nativas del Chaco Semiárido, podría contribuir a la mejor diagramación de estrategias, tácticas y momentos oportunos de ramoneo para estas asociaciones vegetales. Al respecto, Distel y Peláez (1985) afirman que, "el manejo de los ecosistemas naturales depende del estudio del desarrollo de las plantas y la progresión de sus estadios fenológicos, factores decisivos a la hora de definir el momento oportuno de uso de un pastizal".

Importantes autores han realizado estudios fenológicos (que involucran flores y frutos) de la flora nativa de la zona; por lo general, en determinadas especies y/o en un estado fenológico particular (Morello y Saravia Toledo, 1959; Digilio y Legname, 1966; Ledesma y Medina, 1969; Legname, 1982).

El objetivo del presente trabajo es conocer la duración y época del año en que algunas de las especies arbustivas y arbóreas frecuentes en el Chaco Semiárido de la Provincia de Tucumán, presentan sus fases de Floración, Fructificación y Caída de Frutos, para aportar información que posibilite la planificación racional de su aprovechamiento forrajero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en las localidades de Tapia, Vipos y Hornillos (Dpto. Trancas) y Piedrabuena (Dpto. Burruyacu), en la Provincia de Tucumán. El área posee vegetación xerofitica, achaparrada, con predominio del estrato arbustivo, un estrato arbóreo poco denso y un estrato herbáceo que en las áreas no sometidas a sobrepastoreo, muestra una adecuada cobertura de gramíneas perennes con regular a buena producción de forraje durante el ciclo estival (Morello y Saravia Toledo, 1959; Ragonese y Castiglioni, 1968; Kunst, 1982; Martín et al., 1994).

El clima es semiárido-subtropical, con precipitaciones entre los meses de Noviembre y Marzo que oscilan entre 400 y 700 mm anuales (Torres Bruchmann, 1978). La zona se encuentra entre los 600 y 820 msnm, posee suelo loéssico con poco humus y 2,5 a 3,0 % de M.O. en el horizonte superficial (Zuccardi y Fadda,

1972).

Durante 3 años, se realizaron lecturas semanales para determinar la fecha media de iniciación y fin de las fases de Floración, Fructificación y Caída de Frutos para cada una de las especies evaluadas. La fecha media de cada evento, se obtuvo registrando para cada día de lectura, la cantidad de individuos que presentaban la fase en observación, sobre el total de individuos muestreados de esa especie. Cuando el 50 % de los ejemplares censados estaban en la fase buscada, la fecha correspondiente constituía la fecha media de iniciación de la fase. Se cuantificó la duración de cada estadio, en número de días. Con respecto al período de caída de frutos, se siguió la misma metodología, con la diferencia que, durante el mes de Octubre de cada año, se procedió a la limpieza de todo fruto o resto de él debajo de las copas de los ejemplares a evaluar. Las metodologías descriptas se implementaron en función de su practicidad para las condiciones de campo en que se realizó el trabajo, posibilitando cumplir con el objetivo propuesto.

Las lecturas se hicieron sobre individuos previamente marcados y distribuidos aleatoriamente en toda el área destinada a esta investigación. En cada oportunidad, se observaron un total de 10 individuos de cada especie en cada una de las zonas en estudio, no discriminándose los resultados por localidad, por no estar ello planteado dentro de los objetivos del trabajo, sino conocer las características de la Fenología de Flor y Fruto de estas leñosas, a nivel región. Los datos fueron procesados estadísticamente con ANOVA para un diseño totalmente aleatorizado con 40 repeticiones por especie en cada fecha de lectura fenológica, determinándose diferencias significativas a través del test de Tukey (p.0,05).

Las especies estudiadas fueron: *Achatocarpus praecox* Grisebach (rumi caspi, luna caspi, palo matico); *Schinopsis quebracho-colorado* (Schlect.) Barkl. et Meyer (quebracho colorado); *Schinus fasciculatus* Johnston (molle); *Schinus piliferus* Johnston (molle blanco); *Aspidosperma quebracho-blanco* Grisebach (quebracho blanco); *Vallesia glabra* (Cav.) Link. (ancoche); *Atamisquea emarginata* Miers ex Hook. et Arnott (atamisqui); *Capparis speciosa* Grisebach (sacha limón, amarguillo); *Maytenus spinosa* (Gris.) Lon. et O'Don. (corota i'mishi); *Maytenus viscifolia* Grisebach (chasqui yuyo); *Acacia aroma* Gill. ap. H. et A. (tusca); *Acacia atramentaria* Benth. (churqui, espinillo); *Acacia furcatispina* Grisebach (garabato macho); *Acacia praecox* Grisebach (garabato); *Caesalpinia paraguariensis* (D.Parodi) Burkart (guayacán); *Cercidium australe* Johnston (brea); *Geoffroea decorticans* (Gill. ex Hook. et Arn.) Burkart (chañar); *Mimozyganthus carinatus* (Gris.) Burkart (lata, iscayanti); *Prosopis alba* Grisebach (algarrobo blanco); *Prosopis nigra* (Gris.) Hieron. (algarrobo negro); *Bougainvillea stipitata* Grisebach (alfiler); *Ximenia americana* L. (pata, albaricoque); *Ruprechia triflora* Grisebach (palo estaca, sacha membrillo); *Condalia microphylla* Cav. (piquillín); *Zizyphus mistol* Grisebach (mistol); *Jodina rhombifolia* Hook. et Arn. (sombra

de toro); *Celtis pallida* Torrey (talilla, tala pispita); *Celtis spinosa* Sprengel (tala); Lippia *turbinata* Grisebach (poleo); *Bulnesia foliosa* Grisebach (palo jabón) y *Porlieria microphylla* (Baill.) Descole et O'Don. et Lourteig (cucharero).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 sintetiza las condiciones climáticas anuales, imperantes en las zonas de estudio: Dpto. Trancas (T) y Dpto. Burruyacu (B).

TABLA 1: Condiciones climáticas de los Dptos. Trancas (T) y Burruyacu (B), Tucumán
(Valores promedios mensuales para el período 1940-2000)

Meses		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tº (Cº)	T	24,3	23,2	22,0	19,0	15,1	12,0	11,5	14,4	17,1	19,5	22,2	23,5
	B	26,6	25,5	23,8	20,3	16,6	13,3	13,2	15,1	18,7	21,7	24,2	25,8
Pr. (mm)	T	105	91	62	15	4	4	2	2	5	24	46	87
	B	122	101	82	36	11	7	3	3	10	32	80	110

La Figura 1 muestra la duración y época del año en que las especies arbustivas y arbóreas evaluadas en este trabajo, presentan sus fases de Floración, Fructificación y Caída de Frutos.

La Tabla 2 presenta la duración promedio (en N° de días/año) de la Fase de Floración en algunas leñosas nativas del Chaco Semiárido de los Dptos. Trancas y Burruyacu, Tucumán. Se observa una amplia dispersión en la duración de la misma entre las distintas especies, variando desde *Vallesia glabra* (173 días) a *Celtis spinosa* (43 días).

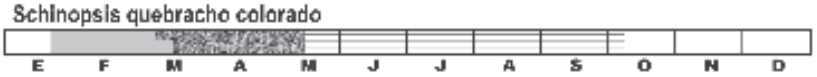
La Tabla 2 indica que la mayoría de las leñosas evaluadas experimentan la Floración entre mediados de Agosto y fines de Enero, pero algunas especies se apartan significativamente de este período, adelantándose a la fecha general de iniciación. Así, *Maytenus viscifolia* florece desde Julio, mientras que *Schinus fasciculatus* y *Jodina rhombifolia* lo hacen a mediados de Mayo. Sin duda que el comportamiento más atípico al respecto (inicio de la fase), lo muestra *Schinopsis quebracho colorado* floreciendo a partir de fines de Enero y hasta mediados de Marzo.

ACHATOCARPACEAS

Achatocarpus praecox

ANACARDIACEAS

Schinopsis quebracho colorado



Schinus fasciculatus

Schinus piliferus

APOCINACEAS

Aspidosperma quebracho blanco

Vallesia glabra

CAPARIDACEAS

Atamisquea emarginata

Capparis speciosa

CELASTRACEAS

Maytenus spinosa

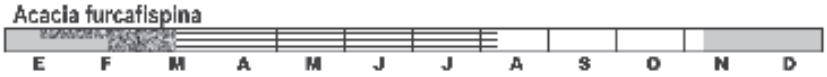
Maytenus viscifolia

LEGUMINOSAS

Acacia aroma

Acacia atramentaria

Acacia furcafispina



Acacia praecox

Caesalpinia paraguariensis

Cercidium australe

Geoffroea decorticans

Mimozyganthus carinatus

Prosopis alba

Prosopis nigra

NICTAGINACEAS

Bougainvillea stipitata

OLACACEAS

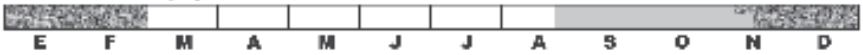
Ximenia americana

POLIGONACEAS

Ruprechtia triflora

RAMNACEAS

Condalia microphylla



Zizyphus mistol

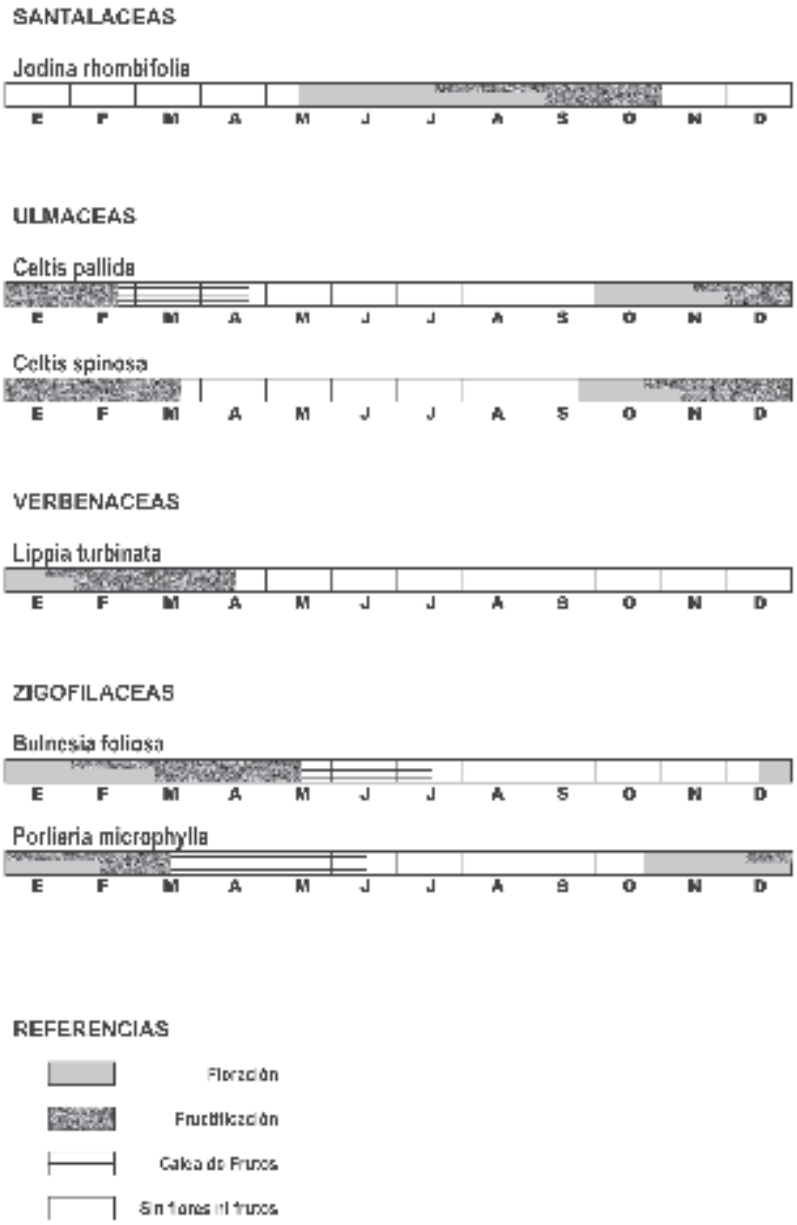


FIGURA 1: Duración de los estadios de "Floración", "Fructificación" y "Caída de Frutos", en leñosas nativas del Chaco Semiárido de los Dptos. de Trancas y Burruyacu, Tucumán

TABLA 2: Ciclo de duración de la Fase de Floración en leñosas nativas del Chaco Semiárido de los Dptos. Trancas y Burruyacu, Tucumán (Valores expresados en Nº de días/año)					
Especie	**Nº de días**	**Especie**	**Nº de días**	**Especie**	**Nº de días**
V. glabra	173 ± 9,1 a	*A. aroma*	83 ± 5,5 de	*X. americana*	65 ± 5,2 g
C. paraguariensis	153 ± 7,6 b	*C. speciosa*	83 ± 5,7 de	*M. carinatus*	62 ± 4,9 gh
A. queb. blanco	141 ± 7,8 b	*B. foliosa*	78 ± 6,1 ef	*P. nigra*	61 ± 3,7gh
S. fasciculatus	125 ± 6,3 c	*Z. mistol*	77 ± 7,0 ef	*A. atramentaria*	60 ± 3,8 gh
A. emarginata	120 ± 6,2 c	*A. furcatispina*	75 ± 5,3 ef	*A. praecox*	55 ± 4,1 h
M. viscifolia	119 ± 7,0 c	*P. alba*	71 ± 5,0 f	*C. pallida*	54 ± 4,3 h
P. microphylla	118 ± 8,1 c	*L. turbinata*	69 ± 5,1 fg	*C. australe*	54 ± 4,0 h
J. rhombifolia	117 ± 6,5 c	*R. triflora*	69 ± 3,8 fg	*S. piliferus*	51 ± 3,0 hi
B. stipitata	91 ± 6,5 d	*G. decorticans*	68 ± 4,4 fg	*S. queb. color.*	44 ± 3,3 i
C. microphylla	88 ± 4,2 d	*Ach. praecox*	66 ± 5,6 g	*C. spinosa*	43 ± 4,5 i
		M. spinosa	66 ± 4,6 g		

a, b, etc: letras distintas indican diferencias significativas entre especies (p.0,05).

La Tabla 3 establece que el estadio de Fructificación también presenta un amplio rango de posibilidades (desde 192 días en *Vallesia glabra* a 38 días en *Ximenia americana)* entre las leñosas estudiadas. Al respecto, es interesante observar que entre las especies cuyo fruto constituye un valioso aporte alimenticio para la dieta de lagartos, aves y herbívoros (domésticos y/o silvestres) (Morello y Saravia Toledo, 1959; Díaz, 1962; Ledesma y Medina, 1969; Martín y Lagomarsino, 2000), la duración de esta fase es importante en *Acacia aroma, Celtis pallida, Cercidium australe, Porlieria microphylla, Schinus fasciculatus* y *Schinus piliferus,* pues mantienen frutos por más de 3 meses. En una escala intermedia (2 a 3 meses) se encuentran *Acacia praecox, Caesalpinia paraguariensis, Geoffroea decorticans* y *Zizyphus mistol,* todas especies sumamente valoradas por la calidad y cantidad de frutos/ha que anualmente producen en el Chaco Semiárido. Entre las leñosas de más rápido ciclo de Fructificación, se destacan *Prosopis alba, Prosopis nigra* y *Ximenia americana.*

Para el aprovechamiento de estos recursos por parte de los animales (sobre todo de los herbívoros), es más importante la época y duración de la fase Caída de Frutos, por razones de accesibilidad. En referencia a ello, la Tabla 4 presenta la duración de esta fase fenológica en las 13 especies que evidenciaron descarga y dispersión de frutos maduros, posibilitando su consumo por la fauna y los animales domésticos de la zona. En ninguno de los casos, la duración de este estadio fue menor a 2 meses, detectándose 3 grupos de especies con respecto a este carácter:

i) Especies de caída temprana: *Acacia praecox, Prosopis alba, Prosopis nigra* y

Ximenia americana, desde mediados de Diciembre hasta principios de Marzo;

ii) Especies de caída intermedia: *Aspidosperma quebracho blanco, Celtis pallida* y *Zizyphus mistol,* desde principios de Febrero a mediados de Mayo, y

iii) Especies de caída tardía: *Acacia aroma, Acacia furcatispina, Bulnesia foliosa, Caesalpinia paraguariensis* y *Porlieria microphylla,* desde fines de Marzo a mediados de Agosto, llegando en *Schinopsis quebracho colorado* hasta principios de Octubre.

TABLA 3: Ciclo de duración de la Fase de Fructificación en leñosas nativas del Chaco Semiárido de los Dptos. Trancas y Burruyacu, Tucumán
(Valores expresados en Nº de días/año)

Especie	Nº de días	Especie	Nº de días	Especie	Nº de días
V. glabra	192 ± 10,1 a	*C. pallida*	101 ± 7,7 f	*G. decortic.*	73 ± 6,6 ij
A. atrament.	158 ± 7,8 b	*B. foliosa*	99 ± 7,8 f	*M. carinatus*	73 ± 5,9 ij
C. spinosa	152 ± 9,3 b	*A. praecox*	98 ± 7,5 f	*S. queb. color*	70 ± 6,1 jk
A. aroma	138 ± 9,0 c	*S. piliferus*	97 ± 8,3 fg	*Z. mistol*	68 ± 5,9 jk
C. australe	134 ± 7,6 c	*P. microphylla*	95 ± 6,1 fg	*A. furcatispina*	64 ± 5,5 k
A. emarginata	122 ± 8,1 cd	*M. spinosa*	91 ± 6,5 g	*B. stipitata*	57 ± 6,0 l
S. fascicul.	116 ± 9,0 de	*M. viscifolia*	90 ± 7,2 g	*P. nigra*	49 ± 4,8 m
C. microphylla	113 ± 7,6 de	*A. queb. blanco*	89 ± 5,4 gh	*R. triflora*	47 ± 5,0 m
C. speciosa	106 ± 6,5 ef	*L. turbinata*	88 ± 6,1 gh	*P. alba*	44 ± 4,2 m
J. rhombifolia	106 ± 8,1 ef	*C. paraguarien.*	80 ± 5,7 hi	*X. americana*	38 ± 4,3 n
		Ach. praecox	79 ± 5,9 hi		

a, b, etc: letras distintas indican diferencias significativas entre especies (p.0,05).

Debe destacarse que además de la amplitud de la época de Caída de Frutos en estas leñosas, es también importante conocer que el tiempo de disponibilidad de estos frutos en el suelo, es también significativo.

Entre los estudios realizados por otros autores, Digilio y Legname (1966) nos dicen que en el NOA, "la mayoría de las leñosas florecen a fines de invierno y comienzos de primavera. Cuando los inviernos son largos y más severos que lo acostumbrado, la floración se retrasa. Ejemplares de una misma especie en distintas condiciones ambientales, presentan diferencias de hasta 25 días en la Floración o Fructificación. Los que están en lugares protegidos adelantan su Floración, con respecto a los que crecen en lugares expuestos o a mayor altura sobre el nivel del mar".

TABLA 4: Ciclo de duración de la Fase de Caída de Frutos en leñosas nativas del Chaco Semiárido de los Dptos. Trancas y Burruyacu, Tucumán (Valores expresados en Nº de días/año)					
Especie	**Nº de días**	**Especie**	**Nº de días**	**Especie**	**Nº de días**
C. paraguarien.	147 ± 9,6 a	*P. alba*	84 ± 7,9 c	*Z. mistol*	65 ± 7,2 ef
S. queb. color	145 ± 9,7 a	*P. nigra*	78 ± 8,4 cd	*A. praecox*	64 ± 6,6 ef
A. furcatispina	139 ± 8,1 ab	*A. queb. blanco*	76 ± 7,3 cd	*B. foliosa*	62 ± 5,8 f
P. microphylla	128 ± 8,6 b	*X. americana*	72 ± 7,5 de	*C. pallida*	59 ± 6,3 f
		A. aroma	68 ± 7,0 e		

a, b, etc: letras distintas indican diferencias significativas entre especies (p.0,05).

Los resultados obtenidos en este trabajo tienen significativas coincidencias para muchas de las especies evaluadas, con los encontrados por Morello y Saravia Toledo (1959), Digilio y Legname (1966), Ledesma y Medina (1969) y Legname (1982) en distintas áreas del Chaco Semiárido Argentino. A continuación comentaremos algunas divergencias con los mismos y la posibilidad de aplicar estos conocimientos para la diagramación y aprovechamiento racional de estos recursos.

Schinopsis quebracho colorado, tal vez el árbol más importante del Parque Chaqueño no sólo por su valor forestal, sino por su influencia en la estabilidad ecológica de este ecosistema (Ledesma, 1987), comienza a dar semilla viable a los 12 años (Morello y Saravia Toledo, 1959), tiene frutos inmaduros en otoño, florece de Febrero a Marzo y fructifica de Marzo a Mayo (Digilio y Legname, 1966). En nuestro estudio, detectamos también que el período de caída de frutos se prolonga en esta especie hasta entrada la primavera (caída tardía), caracterizándose por ser la única que muestra esta fase fonológica en ese momento del año. Ledesma y Medina (1969) indican que "la maduración de los frutos del quebracho colorado se produce en otoño, meses en los cuales el balance hídrico presenta los menores índices de déficit. El suelo, que se mantiene húmedo, asegura así la germinación de las semillas y el arraigo de las pequeñas plantas".

Otras Anacardiáceas, *Schinus fasciculatus* y *Schinus piliferus* muestran comportamientos dispares entre sí, en relación al tema de estudio. Mientras el primero florece entre principios de Mayo y mediados de Setiembre, *S. piliferus* lo hace en Octubre-Noviembre. La fructificación se da entre fines de Agosto y mediados de Diciembre para *S. fasciculatus* y mediados de Noviembre a fines de Febrero para *S. piliferus.* Esta condición nos señala la mayor importancia de *S. fasciculatus* dentro de la estrategia de utilización de los recursos leñosos de la zona, al proporcionar frutos

comestibles durante el período más crítico del año.

Digilio y Legname (1966) indican que *Maytenus viscifolia* florece a partir de Mayo y hasta Octubre, fructificando de Noviembre a Enero. En nuestras evaluaciones en los Dptos. Trancas y Burruyacu, no encontramos ningún ejemplar en floración durante los meses de Mayo y Junio.

Morello y Saravia Toledo (1959) consideran a *Acacia aroma* como una especie de particular valor forrajero en el monte xerófito del NOA, entre otros aspectos, por su fructificación despareja, prolongada, con caída lenta y progresiva. Estos autores certifican la avidez que los herbívoros domésticos, fundamentalmente caprinos, tienen por estos frutos, entre los meses de Abril y Agosto. En razón de la alta densidad que esta especie tiene en nuestra zona de estudio (Martín et al., 1994), consideramos que debe tenérsela en cuenta en un planteo de ganadería extensiva.

En general, las Leguminosas producen frutos comestibles de alto valor nutritivo. Entre ellas, *Caesalpinia paraguaríensis* presenta floración escalonada, con una primera época en Diciembre y floraciones secundarias después de cada lluvia intensa, durante todo el verano. Morello y Saravia Toledo (1959) explican que "esto se debe a la disminución de temperatura que hay como consecuencia de la lluvia, debido a que los botones florales ya formados requieren de un descenso térmico para abrirse". Digilio y Legname (1966) expresan que esta especie comienza su floración en Setiembre y tiene un largo período de fructificación y diseminación de frutos, desde Noviembre a Agosto. En nuestra zona, *Caesalpinia paraguaríensis* retrasa su inicio de floración hasta fines de Noviembre. Con respecto a la caída de frutos, consecuencia de las floraciones escalonadas, produce y descarga los mismos desde Abril y hasta principios de Setiembre, observándose una alta concentración en el suelo durante Julio y Agosto, épocas críticas en la zona para otros recursos forrajeros. Esto convierte a esta especie, en un árbol a preservar dentro de la flora del Parque Chaqueño.

Varios autores (Morello y Saravia Toledo, 1959; Díaz, 1962; Kunst, 1982) destacan el aporte de los frutos de *Geoffroea decorticans* a la dieta animal. Morello y Saravia Toledo (1959) y Delhey (1991) comentan que esta especie tiene un corto período de fructificación (Noviembre-Diciembre) y que gran parte de sus dulces frutos son consumidos directamente de la planta. Coincidimos con estas apreciaciones, pues no encontramos frutos caídos en esta especie.

Prosopis alba, según Karlin y Díaz (1984), "presenta flores hermafroditas, cuya fecundación es vehiculizada por insectos". Los mismos autores dicen que *"Prosopis alba* y *Prosopis nigra* florecen cuando el fotoperíodo y/o las temperaturas alcanzan cierto valor; no siguen al período de lluvias, sino que se anticipan. Cuando las precipitaciones se retrasan, aumentan su producción de vainas". Karlin (1983) indica

que ambos *Prosopis* florecen en Setiembre-Octubre y fructifican entre Noviembre y Febrero. Karlin y Díaz (1984) mencionan que "desde fines de Diciembre a Febrero, los frutos maduran en la planta, cayendo por el viento en un corto lapso de tiempo". Morello y Saravia Toledo (1959) observan en *Prosopis alba* "caída de vainas maduras desde el mes de Noviembre, cuando todavía casi no hay pasto", mientras Karlin y Díaz (1984) destacan que "los frutos caídos, fundamentalmente de *Prosopis nigra,* están disponibles por pocos días, sobre todo en sitios más húmedos; luego fermentan y descomponen por hongos o insectos y en este estado pueden ser tóxicos".

Morello y Saravia Toledo (1959), Díaz (1962), Kunst (1982) y Karlin y Díaz (1984) coinciden en señalar a *Zizyphus mistol* como proovedora de abundantes frutos para el ganado. Morello y Saravia Toledo (1959) mencionan como ventaja en este sentido, la maduración despareja y la caída lenta y progresiva de los mismos. Karlin y Díaz (1984) refieren que estos frutos son de menor valor nutritivo que las vainas de *Prosopis.* En virtud de la importante densidad de esta especie (Martín et al., 1994) en la zona y la gran producción de frutos por planta observada durante este estudio, consideramos que constituye una fuente interesante de recursos forrajeros.

Entre las especies de frutos comestibles pequeños y con relativa baja producción por planta, merecerían tenerse en cuenta como recursos complementarios a los hasta aquí mencionados *Celtis pallida, Maytenus spinosa, Porlieria microphylla* y *Ruprechtia triflora.*

CONCLUSIONES

i) La mayoría de las leñosas arbustivas y arbóreas del Chaco Semiárido de Tucumán, comienzan su Floración en Setiembre, manteniéndola entre 70 y 90 días.

ii) La Fructificación de estas especies se presenta entre los meses de Noviembre y Marzo, teniendo varias de ellas, prolongados períodos de Caída de Frutos (70 a 100 días).

iii) El amplio rango de tiempo que muestran las distintas leñosas en las fases fenológicas estudiadas, indica la potencialidad de poder cubrir gran parte del año con recursos forrajeros provenientes de las mismas.

iv) La fenología de arbustos y árboles debería emplearse para la diagramación de las épocas de utilización y descanso de potreros con vegetación nativa, en relación a la composición florística de estos campos.

BIBLIOGRAFÍA

DÍAZ, H.B. (1962). “Especies arbóreas más comunes de las zonas ganaderas de la Provincia de Tucumán que sirven de alimento al ganado”. *Turrialba* 12 (4): 195-199; Costa Rica.

DIGILIO, A.P. y LEGNAME, P.R. (1966). “Los árboles indígenas de la Provincia de Tucumán”. *Opera Lilloana* 15: 245 p.; Tucumán, Argentina.

DISTEL, R. y PELAEZ, D. (1985). “Fenología de algunas especies del distrito del caldén *(Prosopis caldenia* Burk.)”. *IDIA* Nº 441-444: 35-40.

KARLIN, U.O. (1983). “Recursos forrajeros naturales del Chaco Seco: manejo de leñosas”. *II Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Áridas y Semiáridas;* Córdoba, Argentina, Vol. I: 78-96.

KARLIN, U.O. y DIAZ, R. (1984). “Potencialidad y manejo de algarrobos en el árido subtropical argentino”. *SECYT, Programa Nacional de Recursos Naturales Renovables;* Vol.I: 59 p.

KUNST, C. (1982). “Descripción, ecología, valor nutritivo, calidad y valor forrajero de algunas gramíneas del campo de la Prov. de Sgo. del Estero”. *Revisión Bibliográfica INTA,* Est. Exp. Reg. Agrop. Famaillá, Tucumán: 92 p.

LEDESMA, N.R. (1987). “Variabilidad climática: carácter predominante en la ecología de la región semiárida chaqueña”. *Iº Jornadas Nacionales de Zonas Áridas y Semiáridas,* Sgo. del Estero, Argentina, Vol. I: 296-300.

LEDESMA, N.R. y MEDINA, J.C. (1969). “Fenología de la comunidad forestal Chaco-santiagueña”. *Actas del Iº Congreso Forestal Argentino;* Bs. As., Argentina, Vol. I: 801-806.

LEGNAME, P.R. (1982). “Árboles indígenas del Noroeste Argentino”. *Opera Lilloana* 34: 226 p.; Tucumán, Argentina.

MARTIN, G.O.(h) y LAGOMARSINO, E.D. (2000). “Hábitos alimentarios del bovino Criollo en el Noroeste Argentino, bajo sistemas extensivos de producción”. *Therios* 29 (151): 6-12; Bs. As., Argentina.

MARTIN, G.O.(h); NICOSIA, M.G.; CHAGRA, E. y LAGOMARSINO, E.D. (1994). “Densidad de leñosas en un pastizal xerófilo del Centro-Norte de Tucumán”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. 14 (Supl. 1): 84; Bs. As., Argentina.

MORELLO, J.H. y SARAVIA TOLEDO, C. (1959). “El bosque chaqueño: I. Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el Oriente de Salta”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 3 (1-2): 5-81 y 209-258; Tucumán, Argentina.

RAGONESE, A.E. y CASTIGLIONI, J.C. (1968). “La vegetación del Parque Chaqueño”. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 11 (Supl.): 133-160; Bs. As., Argentina.

RUTHSATZ, B. (1974). “Los arbustos de las estepas andinas del Noroeste Argentino y su uso actual”. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 16 (1-2): 27-45; Bs. As., Argentina.

TORRES BRUCHMANN, E. (1978). “Características climáticas de las áreas ganaderas de Tucumán”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 15 (5): 115-169; Tucumán, Argentina.

ZUCCARDI, R.B. y FADDA, G. (1972). “Regiones áridas y semiáridas de la Provincia de Tucumán: caracteres edáficos y agrológicos”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 9 (2): 329-345; Tucumán, Argentina.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen II (Nº 1)

ÁREA 2:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE PASTURAS

PRODUCTIVIDAD FORRAJERA DE CULTIVARES DE *Chloris gayana* Kunth., BAJO CONDICIONES DE SALINIDAD EN EL CHACO OCCIDENTAL ARGENTINO*

Toll Vera, J.R.; Martín, G.O.(h) y Fernández, M.M.
Docentes-Investigadores de la Cátedra de Forrajicultura de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2009). VI Reunión de Producción Vegetal y IV de Producción Animal del NOA, Vol. I: 430-436; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo fue caracterizar la capacidad productiva de forraje de cultivares difundidos y noveles de Chloris gayana Kunth. (Grama Rhodes), bajo condiciones de suelo y napa freática salinos, en el Oeste de Sgo. del Estero (Región del Chaco Occidental Argentino). Los cultivares evaluados fueron: Común, Katambora, Callide, Fine Cut y Top Cut. Se emplearon parcelas de 3500 m^2 y los cortes se efectuaron en cuadrículas de 10 m^2 con guadaña a la altura de un puño (10 cm), con cinco (5) repeticiones por parcela. El diseño experimental fue en Bloques Completamente Aleatorizados con tres repeticiones. Se concluye que: i) el cultivar Callide (4n) fue el de mayor capacidad productiva (11.674 $kgs.MS.ha^{-1}$) bajo condiciones de salinidad elevada (CE 17 a 22 $dS.m^{-1}$) y napa freática salina (RAS = 82,60; PIS = 73,98); ii) los cultivares Top Cut, Fine Cut y Katambora conforman un interesante grupo de comportamiento similar (9.833 a 10.487 $kgs.MS.ha^{-1}$); iii) se recomienda el reemplazo del cv. Común en el gran cultivo, ya que los cultivares alternativos de Chloris gayana lo superaron marcadamente; iv) los distintos Cultivares de Chloris gayana bajo el manejo impuesto, aumentaron en forma progresiva y sostenida la producción de forraje ($kgs.MS.ha^{-1}.año^{-1}$), mostrando capacidad para mejorar el ambiente productivo.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La primera contribución de una especie forrajera exótica para el Noroeste Argentino (NOA), fue la introducción de *Chloris gayana* Kunth. (Grama Rhodes) por la Estación Experimental Agrícola de Tucumán (EEAT) (Schultz, 1916) y su posterior liberación al gran cultivo (Schultz, 1918-19). Esta forrajera tuvo una continua y rápida

expansión en las distintas zonas ganaderas del NOA y del centro del país. Su fácil producción y cosecha de semillas, la adaptación a distintos tipos de suelos y la tolerancia a la salinidad, fueron los principales factores que llevaron a *Chloris gayana* a ser la especie pratícola por excelencia, hasta la década del '70.

El aprovechamiento de las tierras salinizadas hacia un destino forrajero, ha sido una de las alternativas propuestas para diversas regiones, tanto templadas como subtropicales del mundo. La búsqueda de nuevas variedades de *Chloris gayana* que pudiesen ampliar el horizonte, fue una actividad constante y así en 1957 se introdujo el cv. Katambora, recomendado y caracterizado en la década del '60 (Díaz, 1963; Díaz y Lagomarsino, 1969).

En 1977, la entonces Sección Producción Animal de la EEAT, recibe un conjunto de 44 introducciones de *Chloris gayana*, de las que 15 resultan evaluadas completamente y 29 no alcanzan una evaluación final (Guzmán *et al.*, 1988).

Rodríguez Rey *et al.* (1982 y 1985) en evaluaciones sobre suelos no salinos, aconsejan difundir el uso *Chloris gayana* cvs. Masaba, 147 BMT (posteriormente Tuc La Oriental), Callide y Samford. Guzmán *et al*. (1988), resaltan la adaptación por producción, persistencia y cobertura de Chloris gayana cvs. Callide, Samford, 147 BMT y 148 BMT.

Toll Vera y Gargiulo (1991), en estudios de estabilidad ambiental en suelos no salinos, recomiendan en *Chloris gayana* los cv. 147 BMT (Tuc La Oriental) y Masaba. Además caracterizan al cv. Callide como de buena estabilidad y capacidad productiva ante ambientes húmedos.

En evaluaciones de cultivares frente a la salinidad, se determina que los cultivares diploides (2n) poseen una mejor respuesta productiva otoño-primaveral que los tetraploides (4n); inversamente, en verano, los tetraploides superan a los diploides (Peréz *et al.*, 1998).

Toll Vera *et al*. (2001 b) evalúan la germinación, implantación y sobrevivencia de Gramíneas (Poáceas) forrajeras tropicales estivales perennes, en diferentes tipos de suelos en el Oeste de la Provincia de Sgo. del Estero. En suelos salinos con napa freática presente (CE 17 a 22 $dS.m^{-1}$), solo germinan *Chloris gayana* cvs. Común, Callide, Katambora, Fine Cut y Top Cut y se implanta *Cynodon plectostachyus* (Pasto Estrella), materiales que llegan a la cobertura casi completa de las parcelas y alta sobrevivencia en el tiempo.

Toll Vera *et al.* (2000 a y b, 2001 a), en evaluaciones conducidas en el Oeste de Sgo. del Estero sobre suelos salinos sin napa freática (CE 3,9 a 7 $dS.m^{-1}$), recomiendan a los cvs. Callide, Fine Cut y Top Cut.

En virtud de lo expuesto y buscando caracterizar materiales forrajeros que puedan tener una producción sustentable en las áreas salinas de potencial ganadero del NOA, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la capacidad productiva de forraje de cultivares difundidos y noveles de *Chloris gayana* Kunth. (Grama Rhodes), bajo condiciones de suelo y napa freática salinos, en campos de aptitud ganadera del Oeste de la Prov. de Sgo. del Estero (Argentina).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las evaluaciones se realizaron en la Finca "La Celina", Dpto. Río Hondo, Prov. de Sgo del Estero, Argentina. El tipo de clima según Thornthwaite, es Mesotermal Semiárido (DB´4da), con un período libre de heladas de 306 días y una precipitación media anual de 750 mm, concentrada en verano (entre los meses de Diciembre y Marzo) (Torres Bruchmann, 1981). Se llevaron registros meteorológicos completos, durante el período de duración de los ensayos.

Se realizó la caracterización del suelo utilizado en la experiencia, mediante un muestreo sistemático para su tipificación físico-química y de aptitud agrícola. Las mismas determinaciones fueron realizadas para la napa freática presente en la zona.

La preparación del suelo previo a la siembra de los materiales a evaluar, consistió en doble paso de rastra pesada y rastra liviana presiembra. La siembra se efectuó manualmente y al voleo (05-03-99) con una densidad de 5 $kgs.ha^{-1}$, tapándose con rastra de ramas y rolo compactador.

Las evaluaciones de productividad se realizaron entre los años 2001 y 2004. Los cultivares de *Chloris gayana* empleados y sus características, se presentan en la Tabla 1. El cv. Común fue utilizado como testigo local.

Durante la experiencia, se efectuaron periódicamente registros de cobertura de suelo, estadios fenológicos, daños por plagas y/o enfermedades y efecto de heladas (% de hojas muertas), sobre el material ensayado. Se llevaron también registros meteorológicos básicos de precipitaciones, temperaturas y efecto de heladas sobre los cultivares evaluados (escala 0 = sin daño y 100 = planta muerta). Esta información se presenta en un trabajo complementario.

TABLA 1: Cultivares de *Choris gayana* Kunth (Grama Rhodes) en ensayo y sus principales características adaptativas (Finca la Celina, Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero)				
Cultivar	**Ploidía**	**T o l e r a n c i a**		
		Anegamiento	Sales	Heladas
Común	Diploide	Temporario	Alta	Alta
Katambora	Diploide	Temporario	Muy Alta	Muy Alta
Callide	Tetraploide	Temporario	Alta	Media
Fine Cut	Diploide	Temporario	Muy Alta	Muy Alta
Top Cut	Diploide	Temporario	Muy Alta	Muy Alta

Por tratarse de fecha de siembra tardía, el conjunto de cultivares no fue pastoreado, dejándose crecer libremente hasta semillazón, para lograr la máxima acumulación de reservas y un banco activo de semillas en el suelo.

El tamaño de cada parcela fue de 3.500 m^2. Los cortes se efectuaron en cuadrículas de 10 m^2 con guadaña a la altura de un puño (10 cm), con cinco (5) repeticiones por parcela. El material cosechado se pesó a campo con balanza electrónica, determinándose su Productividad en Materia Verde (M.V.), identificándose y trasladándose al Laboratorio de Análisis de Forrajes de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T., para su acondicionamiento. Allí fue sometido a secado a 65 ºC en estufa con recirculación de aire forzado hasta pesada constante, obteniéndose su peso en Materia Seca (M.S.) (Shaw y Bryan, 1976). El material desecado fue posteriormente molido en un molino Willey con malla de 2 mm y envasado herméticamente.

El diseño experimental empleado para el análisis estadístico de los resultados obtenidos, fue el de Bloques Completamente Aleatorizados con tres repeticiones. Las comparaciones de medias se hicieron mediante Diferencia Límite Significativa (DLS).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las caracterizaciones de los suelos utilizados en la experiencia y la napa freática presente en la zona, se exponen en las Tablas 2 y 3.

Los Suelos Salinos se encuentran en los sectores más bajos del campo y son de textura franco-limosa a limosa. En la Tabla 2 se observa que la reacción química es ligeramente ácida, debida a la actividad de ácidos inorgánicos y orgánicos que se desprenden en condiciones de anaerobiosis (saturaciones periódicas). Los niveles de

sales son seriamente limitantes para el adecuado desempeño de la mayoría de los cultivos forrajeros tradicionales considerados tolerantes a sales (USSL, 1954).

Los valores de caracterización de la napa freática expuestos en la Tabla 3, muestran que se trata de un agua fuertemente salino-sódica, con escala fuera de clasificación por sus niveles extremadamente elevados; existe un fuerte predominio de Sulfatos y Cloruros de Sodio.

TABLA 2: Caracterización de los Suelos Salinos de Finca La Celina, Dpto. Río Hondo, Prov. de Sgo. del Estero

Prof. (cm)	**pH**	**RE** (Ohms)	**M.O.** (%)	**$CaCO_3$** (%)	**K** (meq/100)	**P (B y I)** (ppm)	**CE** ($dS.m^{-1}$)
0-20	6,82	42	2,54	2,54	- - -	16,0	17,4
20-40	7,53	39	1,73	- - -	- - -	- - -	20,7
40-60	8,00	38	1,35	- - -	- - -	- - -	22,4

Durante los estudios, se determinó que en ocasiones, la napa freática llega a 0,30 m de la superficie del suelo, ocasionando la saturación total del perfil explorado por las raíces. En algunos sectores de las parcelas, además de saturación, se observó anegamiento superficial temporario (encharcamiento), de duración variable.

Durante el período de evaluación, surge del análisis de varianza realizado sobre los datos de rendimiento de $M.S.ha^{-1}año^{-1}$ para los cultivares de *Chloris gayana* estudiados, que existieron diferencias altamente significativas entre Años, Cortes, Variedades y sus interacciones, excepto en Corte x Variedad.

En la Tabla 4 se presentan las comparaciones de las "Producciones Promedios Totales por Año" de ensayo ($kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1}$), de los distintos cultivares y repeticiones, sin discriminar por cultivares.

TABLA 3: Caracterización de la Napa Freática en Suelos Salinos de Finca La Celina, Dpto. Río Hondo, Prov. de Sgo. del Estero (Freatímetro 1: napa a 1,40 m de profundidad)	
Residuo salino (mg/l) CE ($dS.m^{-1}$) Reacción Qca. (pH)	42.600 64.900 7,30
Aniones (meq/l) Carbonatos (CO_3=) Bicarbonatos (CO_3H-) Cloruros (Cl-) Sulfatos (SO_4=) TOTAL	- - - 7,97 363,50 275,03 646,50
Cationes (meq/l) Calcio (Ca++) Magnesio (Mg++) Sodio (Na+) Potasio (++) TOTAL Porcentaje de Sodio (%) Razón de Absorción de Sodio (RAS)	 30,48 (4,71%) 35,14 (5,43%) 478,28 (73,98%) 102,24 (15,81%) 646,50 73,98 82,60

TABLA 4: Producciones Promedios Totales Anuales ($kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1}$), en *Chloris gayana* Kunth.	
Años	**Producción Media** ($kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1}$)
2003/04 2002/03 2001/02 2000/01	10.873 a 10.272 b 9.667 c 8.627 d

Valores con letras distintas, indican diferencias significativas ($p<0.05$).

En la Tabla 4 se destaca que a medida que transcurrieron los años de evaluación, la producción de forraje (kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1}) aumentó en forma progresiva y sostenida. Ello pone de manifiesto la capacidad para mejorar el ambiente productivo que ejercieron los distintos cultivares de *Chloris gayana* evaluados, bajo el manejo impuesto.

En la Tabla 5 se presentan las comparaciones de las "Producciones Promedios Obtenidas por Corte" a lo largo del año forrajero (kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1}), sin discriminar por cultivares.

TABLA 5: Producciones Promedios por Corte durante el Año (kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1}), en *Chloris gayana* Kunth.

Cortes	Producción Media (kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1})
4°	2.985 a
1°	2.756 b
2°	2.178 c
3°	1.939 d

Valores con letras distintas, indican diferencias significativas (p<0.05)

En la Tabla 5 se aprecia que el mayor valor productivo, independientemente del cultivar analizado, se obtuvo en el 4° Corte, que corresponde al período otoñal. Esto fue debido a que todos los cultivares de *Chloris gayana* evaluados, mantuvieron su crecimiento vegetativo aún con temperaturas bajas. Por otro lado, el otoño no presenta en la zona déficit hídrico, ya que las temperaturas son moderadas y la napa freática, a pesar de ser salina (RAS = 82,60; PIS = 73,98; Tabla 3), mantiene su aporte de humedad.

Resulta destacable el desempeño productivo del 1° Corte, que corresponde al período primaveral del año precedente, donde el déficit hídrico y el estrés salino edáfico son normalmente mayores. Ello se explica por el manejo otoñal previo de los cultivares de *Chloris gayana*, en el cual se priorizó la acumulación forrajera y la adecuada cobertura para favorecer una correcta instalación del cultivo. También se deben considerar las lluvias de mayor magnitud acontecidas cuenca arriba, las que hacen una importante contribución a la freática. Esto ayuda a mitigar el efecto "déficit hídrico primaveral", al mejorar la disponibilidad de humedad edáfica.

Las menores producciones del 2° y 3° Corte están asociadas a condiciones de elevada temperatura y humedad ambiental-edáfica, momentos en los que se observa saturación del perfil e inclusive encharcamiento temporario superficial en algunos sectores.

La Tabla 6 presenta las "Producciones Promedios Anuales" en kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1} (para los 4 años de la experiencia), de los distintos cultivares evaluados. En ella se destaca la mayor capacidad productiva (kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1}) del cv. Callide, que supera estadísticamente a los restantes. El cv. Top Cut se ubica en segundo lugar y a continuación los cvs. Fine Cut y Katambora que no difieren estadísticamente entre sí.

El aceptable desempeño del cv. Katambora, revaloriza un viejo material diploide recomendado para el NOA por Díaz y Lagomarsino (1969) y de escasa difusión a pesar de sus bondades.

El resultado obtenido para el cv. Común, superado marcadamente por los cultivares alternativos evaluados en su capacidad de producción de M.S.ha^{-1} bajo las condiciones del ensayo, coincide con evaluaciones locales anteriores (Díaz, 1963; Díaz y Lagomarsino, 1969; Rodríguez Rey *et al.*, 1982, 1985; Toll Vera et al., 2000 a y b, 2001 a).

Haciendo un análisis integral de la capacidad productiva de los distintos cultivares evaluados, tanto a nivel de cortes/año como a través de los distintos años de la experiencia, se destaca el desempeño del cv. Callide en los distintos cortes y a lo largo de los años de evaluación (2000-2004). Este comportamiento por parte de un material tetraploide, se contrapone en parte a lo citado por Pérez *et al*. (1998), quienes evalúan la variabilidad intraespecífica para tolerancia a salinidad en cultivares de *Chloris gayana* en Sgo. del Estero y determinan que se verifica un comportamiento diferente entre los distintos materiales, entre épocas del año; así en primavera, los cultivares diploides (como Katambora) aventajan a los tetraploides (como Callide) presentando mayor contenido de hoja verde, menor cantidad de tallo y mayor producción de MS.

Esto se invierte en verano, donde los tetraploides son superiores a los diploides en todos los parámetros antes citados; durante el otoño, los cultivares diploides vuelven a mostrar una mejor relación hoja : tallo pero no en cantidad de MS producida. La diferencia en el comportamiento de estos materiales, entre lo informado por Pérez *et al.* (1998) y lo observado y evaluado en el presente trabajo, puede deberse al aporte extra de humedad que reciben los suelos salinos utilizados en este ensayo, al encontrarse en los sectores más bajos del campo; es también significativa la influencia que ejerce a este respecto, el aporte de la napa freática.

TABLA 6: Producciones Promedios Anuales por Cultivares (kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1}) en los 4 años de la experiencia, de *Chloris gayana* Kunth.	
Cultivares	**Producción Media** (kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1})
Callide	11.674 a
Top Cut	10.487 b
Fine Cut	9.894 c
Katambora	9.833 c
Común	7.409 d

Valores con letras distintas, indican diferencias significativas (p<0.05)

Nuestros resultados concuerdan con las evaluaciones realizadas para suelos salinos sin napa freática (CE 3,9 a 7 dS.m^{-1}), por Toll Vera *et al.* (2000 a y b, 2001 a), quienes recomiendan bajo esas condiciones, a los cvs. Callide, Fine Cut y Top Cut.

El desempeño de *Chloris gayana* cv. Callide, recomendada oportunamente para el Este de Tucumán (Rodríguez Rey *et al.*, 1982, 1985; Guzmán et al., 1988; Toll Vera y Gargiulo, 1991) y Oeste de Santiago del Estero para condiciones de salinidad intermedia (Toll Vera *et al.*, 2000 a y b, 2001 a), presenta particularidad significativa ante el hecho de no haberse observado ni documentado con anterioridad a nivel nacional, su adaptación, persistencia y productividad bajo condiciones de alta salinidad (CE 17 a 22 dS.m^{-1}) con presencia de napa freática salina (RAS= 82,60; PIS= 73,98).

Respecto los cvs. Fine Cut y Top Cut, de reciente cultivo en Argentina (Toll Vera *et al.*, 2000 a y b, 2001 a), su plasticidad adaptativa a condiciones edáficas productivas como las puntualizadas en el presente ensayo, les vaticina un promisorio futuro.

Se coincide con trabajos anteriores (Toll Vera *et al.*, 2000 a y b, 2001 a), en que el cv. Común es ampliamente superado en términos productivos por los cultivares modernos mejorados; en esta ocasión, este resultado se repite pero bajo condiciones de salinidad elevada (CE 17 a 22 dS.m^{-1}) y napa freática salina (RAS= 82,60; PIS= 73,98), en todos los años de evaluación.

CONCLUSIONES

i) El cultivar Callide (tetraploide) es el de mayor capacidad productiva entre los materiales evaluados (11.674 kgs.M.S.ha^{-1}), bajo condiciones de salinidad elevada (CE 17 a 22 dS.m^{-1}) y napa freática salina (RAS= 82,60; PIS= 73,98).

ii) Los cultivares Top Cut, Fine Cut y Katambora, conforman un interesante grupo de comportamiento similar (9.833 a 10.487 kgs.M.S.ha^{-1}), bajo las condiciones edáficas e hídricas salinas antes citadas.

iii) Se recomienda el reemplazo del cv. Común en el gran cultivo, ya que los cultivares alternativos de *Chloris gayana* Kunth. evaluados, lo superan marcadamente en términos productivos y adaptativos bajo las condiciones salinas citadas.

iv) Los distintos cultivares de *Chloris gayana* Kunth. evaluados bajo el manejo impuesto en el ensayo, en términos de número y períodos de cortes anuales y condiciones ambientales edáfico-hídricas, incrementaron en forma progresiva y sostenida la producción de forraje (kgs.M.S.ha^{-1}.año^{-1}), demostrando capacidad para mejorar el ambiente productivo.

BIBLIOGRAFÍA

DÍAZ, H.B. (1963). “Comportamiento de especies forrajeras en suelos salinos del Dpto. Cruz Alta en la Provincia de Tucumán”. Informe Preliminar. *EEAT. Pub. Misc*. 12: 55-62.

DÌAZ, H.B. y E.D. LAGOMARSINO (1969). “Suelos salino-sódicos y sódicos: su utilización con especies forrajeras”. *R.A.N.A.* Vol 6 (3-4): 221-231; Tucumàn, Argentina.

GUZMÀN, L.P.; A.S. ROVATI de ORTEGA; V.P. JUÀREZ y J. SORTHEIX (1988). “Adaptación de forrajeras perennes introducidas en Tucumán (Argentina)”. *R.I.A.T.* 65 (1-2): 195-212.

PÉREZ, H.E.; E. TALEISNIK; S.J. BRAVO; L. GARCÍA SEFFINO y D. ORELLANA (1998). “Respuesta a la salinidad de cultivares de Grama Rhodes: I. Componentes del rendimiento”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol 18 (supl. 1): 185-186.

RODRÍGUEZ REY, J.C.; P.V. JUÁREZ; L.P. GUZMÁN; J.R. TOLL VERA y A.S. ROVATI (1982). “Gramíneas forrajeras perennes estivales, aptas para la zona de cría de Tucumán”. *Avance Agroindustrial* 3 (11): 17-18.

RODRÍGUEZ REY, J.C.; J.R. TOLL VERA; P.V. JUÁREZ y L.P. GUZMÁN (1985). “Evaluación de gramíneas perennes estivales tropicales y subtropicales para la zona Este de la Provincia de Tucumán”. *R.I.A.T*. 62 (1): 73-104.

SCHULTZ, E.F. (1916). “Algunas Gramas y otras plantas forrajeras como pastos suplementarios en los campos naturales”. *R.I.A.T.* 8: 126-202.

SCHULTZ, E.F. (1918-19). “La Grama Rhodes (*Chloris gayana*)“. *R.I.A.T.* 9 (5-6): 85-88.

SHAW, N.H. y W.W. BRYAN (1976). “Tropical pasture research. Principles and Methods”. *Commonw. Bur. Pastures Field Crops*, Hurley, Bull Nº 51.

TOLL VERA, J.R. y C. GARGIULO (1991). “Estabilidad varietal y rendimiento en materia seca de gramíneas forrajeras perennes estivales en la zona Este de la provincia de Tucumán-Argentina”. *R.I.A.T.* 68 (1-2): 91-115.

TOLL VERA, J.R.; E.D. LAGOMARSINO; G.O. MARTIN (h); M.G. NICOSIA y M.M. FERNÁNDEZ (2000 a). “Evaluación de cultivares de Grama Rhodes (*Chloris gayana* Kunth.), en distintos tipos de suelos en el Oeste de la Provincia de Santiago del Estero: I. Implantación y dinámica de los diferidos”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol 20 Supl. 1: 195-196.

TOLL VERA, J.R.; E.D. LAGOMARSINO; G.O. MARTIN (h); M.G. NICOSIA y M.M. FERNÁNDEZ (2000 b). “Evaluación de cultivares de Grama Rhodes (*Chloris gayana* Kunth), en distintos tipos de suelos en el Oeste de la Provincia de Santiago del Estero: II. Disponibilidad y rebrote primaveral”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol 20 Supl. 1: 196-198.

TOLL VERA, J.R.; E.D. LAGOMARSINO; G.O. MARTIN (h); M.G. NICOSIA y M.M. FERNÁNDEZ (2001 a). “Evaluación de cultivares de Grama Rhodes (*Chloris gayana* Kunth), en condiciones de suelos normales y salinos en el Oeste de la Provincia de Santiago del Estero: I. Implantación y dinámica de los diferidos”. *Avances en la Producción Vegetal del N.O.A*.: 373-380.

TOLL VERA, J.R.; E.D. LAGOMARSINO; G.O. MARTIN (h); M.G. NICOSIA y M.M. FERNÁNDEZ (2001 b). “Germinación, implantación y sobrevivencia de gramíneas (Poáceas) forrajeras tropicales estivales perennes, en diferentes tipos de suelos en el Oeste de la Provincia de Santiago del Estero”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol 21 Supl. 1: 83-84.

TORRES BRUCHMANN, E. (1981). “Climatología General y Agrícola de la Prov. de Sgo. del Estero”. Univ. Nac. de Tucumán, Public. Nº 1301: 199 p.

USSL (United States Salinity Laboratory Staff) (1954). “Diagnosis and improvement of saline and alkali soils”. *USDA Agr. Handbook* 60: 160 p.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE HENOS DE PASTURAS TROPICALES*

Toranzos, M.R.[(1)]; Pérez, P.G.[(2)]; Díaz, A.M.[(1)] y Cordileone, V.[(2)]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [(1)]Zootecnia General II y [(2)]Zootecnia Especial I de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

*Trabajo publicado en: (2000). Revista Zootecnia Tropical, Vol. 18, Nº 3: 301-311; Venezuela.

RESUMEN

Con la finalidad de aportar información que mejore la capacidad de predicción de resultados en los sistemas de cría que utilicen henos de pasturas tropicales, se diseñó una experiencia con los siguientes objetivos: a) Determinar la influencia del valor nutritivo de henos de sorgo Silk (*Sorghum sphybrid*), *Panicum maximum* cv Gatton y *Brachiaria brizantha* cv Marandú, confeccionados en dos estados fenológicos [crecimiento vegetativo (CV) y floración plena (FP)], sobre el consumo voluntario de materia seca (CMS) de vacas secas gestantes (VSG) y vaquillonas de reposición (VqR) y b) Determinar la influencia relativa del contenido de proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN), digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) y de la categoría animal (VSG y VqR), en el CMS. En 9 muestras de cada lote de heno se analizó: PB, DIVMS y FDN. Los animales se alimentaron en corrales individuales (7 días de acostumbramiento y 5 de medición de consumo). Se midió cantidad de alimento ofrecido y rechazado/día y se determinó MS. Se estimó energía metabolizable (EM) consumida e Indice de Calidad (IC). Los datos de consumo se analizaron según un arreglo factorial de 3 pasturas (A) x 2 estados fenológicos (B) x 2 (C) categorías de animales y 6 repeticiones. Para CMS, el análisis de la variancia sólo detecta diferencias significativas ($P<0.01$), para los factores simples A, B, C y la interacción AxB. Los henos de Gatton y *Brachiaria* en CV para VSG y el de Gatton en FP para VR, registran IC superiores a 1, indicando su capacidad para alcanzar balances positivos en los animales bajo estudio. Se realizó la matriz de correlación entre los valores de PB, FDN, DIVMS de cada uno de los 6 lotes de heno, las dos Categorías y el CMS. Para este conjunto de variables, se efectuó un análisis de regresión lineal múltiple considerando al CMS como variable dependiente. Con el método Step Wise se seleccionaron a FDN y Categoría como las variables de mayor relevancia, ya que explican un 81% del comportamiento de la variable dependiente, permitiendo esta selección disminuir la complejidad en el proceso de clasificación.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La incorporación de pasturas tropicales cultivadas en los sistemas de cría bovina del Noroeste Argentino, trajo aparejada la alternativa de la henificación, por mucho tiempo privativa de los alfalfares. Experiencias realizadas en la región sobre producción y calidad de la materia seca (MS) de pasturas tropicales indican, que para obtener con estas pasturas henos de calidad, es necesario atender cuestiones relativas a especie y estado fenológico al momento de la confección (Ricci et al., 1995; Toranzos y Díaz, 1997; Toranzos et al., 1998).

La importancia de las características del material a henificar radica en su incidencia directa y marcada en la calidad del producto final, que definen el consumo voluntario y la respuesta animal. En la henificación de gramíneas, las acciones tendientes a mejorar el contenido de proteína bruta (PB) y disminuir los valores de fibra detergente neutro (FDN) de los productos, contribuyen a incrementar su valor nutritivo y están altamente correlacionados con el consumo y la ganancia de peso (Brown, 1988; Mason et al., 1989; Wyatt et al., 1989). Por otra parte es necesario considerar que el clima de la región condiciona fuertemente la obtención de reservas de calidad, por la coincidencia entre el período de lluvias y el de producción de forrajes. Este factor externo asigna un porcentaje de aleatoridad a la tarea, por lo que, independientemente de los recaudos que se hayan tomado en la elección del forraje a henificar, el producto resultante (rollos o fardos) que vaya a usarse en finca o comercializarse, debiera ser clasificado. La búsqueda de parámetros que sirvan como indicadores para esta última tarea, tendría que responder también a criterios de economía y practicidad.

En razón de ello y con la finalidad de aportar información que mejore la capacidad de predicción de resultados en los sistemas de cría que utilicen henos de pasturas tropicales, para la alimentación de sus destinatarios naturales, las vacas secas entre el 6º y 7º mes de gestación (VSG) y las vaquillonas de reposición (VqR), se establecen los siguientes objetivos:

a) Determinar la influencia del valor nutritivo de henos de sorgo Silk (*Sorghum sphybrid*), *Panicum maximum* cv Gatton y *Brachiaria brizantha* cv Marandú, en dos estados fenológicos (CV y FP), sobre el consumo voluntario de materia seca (CMS), de VSG y VqR, y

b) Determinar la influencia relativa del contenido de PB, FDN, digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) y de la categoría animal (VSG y VqR), en el CMS.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se llevó a cabo en el Campo Experimental Regional Leales de INTA (Tucumán, Argentina), ubicado en la Llanura Deprimida Salina, con régimen de precipitaciones de concentración estival y cuyo promedio anual fluctúa entre 700 y 800 mm. El material henificado provino de establecimientos ganaderos de la región que trabajan con este tipo de reservas y sobre los que se efectuó un seguimiento para estandarizar la mecánica de confección de los distintos henos y la conservación de los mismos hasta su suministro. Para el proceso de henificación, la mecánica consistió en: 1.- Corte con cortadora hileradora; 2.- Secado al aire; el mismo fue de 24 a 48 hs para *Brachiaria* y Gatton y de 72 hs para Silk; 3.- Vuelta al material con rastrillo estelar, y 4.- Confección de rollos con rotoenfardadora de núcleo compacto.

Los rollos de Silk, Gatton y Brachiara en CV y FP, destinados al ensayo, se eligieron al azar y se marcaron, manteniéndose en campo en las condiciones normales del establecimiento, hasta el muestreo que se efectuó 120 días después de la confección de los mismos. En todos los casos se muestrearon 9 rollos y de cada uno de ellos se tomó una alícuota compuesta (de tres sectores) de aproximadamente 2,5 kg. La misma fue llevada a estufa a 65ºC hasta peso constante. Sobre la muestra seca y molida se determinó: PB, DIVMS y FDN.

Para la determinación de consumo, se trabajó con VSG de 400 kg de peso vivo promedio y VqR de 21 a 23 meses de edad y 250 kg de peso vivo promedio. Los animales (cruza Hereford x Cebú), se alimentaron en corrales individuales durante 12 días (7 de acostumbramiento y 5 de medición de consumo). Diariamente se midió la cantidad de alimento ofrecido y rechazado, sobre los que se determinó el % de MS.

Análisis de la información:

1) Para calidad de los henos se utilizó un arreglo factorial de 3 (especies) x 2 (estados fenológicos) y 9 repeticiones, en un diseño completamente aleatorizado, efectuándose análisis de la variancia y test de Tuckey para confrontación de medias y las interacciones.

2) Para consumo, los datos se analizaron según un arreglo factorial de 3 pasturas (A) x 2 estados fenológicos (B) x 2 (C) categorías de animales y 6 repeticiones. Para cada una de las variables consideradas (PB, DIVMS, FDN y CMS), se realizó análisis de la variancia y test de Tuckey para confrontación de medias entre tratamientos y las interacciones.

3) Con los valores de consumo de MS y calidad de los henos, se estimó energía metabolizable (EM) e índice de calidad (IC). Este último se utiliza para determinar la relación entre la energía que aporta un alimento y las necesidades energéticas para

mantenimiento de los animales. El IC puede tomar valor igual, mayor o menor que 1, indicando que el animal se mantiene, gana o pierde peso, respectivamente. Se calculó el IC de los distintos henos en función de la siguiente fórmula (Bruno et al., 1997):

IC = Consumo EM / Necesidad de EM (mantenimiento)

El valor de consumo expresado en EM se estimó por la relación:

Mcal de EM/kg de MS= 3,608 x coeficiente de DIVMS

Los requerimientos de EM para mantenimiento, se establecieron según el standard del NRC (1984).

4) Para determinar la influencia relativa de las distintas variables en el consumo se consideraron los 6 lotes de henos (3 pasturas por dos estados fenológicos). Se realizó la matriz de correlación entre los valores de PB, FDN, DIVMS de cada lote, las dos Categorías (asignándose el valor 1 a VSG y 2 a VqR) y el CMS. Se efectuó además un análisis de regresión lineal múltiple a fin de determinar cómo se compone una función de respuesta a este conjunto de variables, considerando en este caso a CMS como variable dependiente.

5) A efectos de seleccionar del conjunto de variables las de mayor relevancia para explicar el comportamiento de la variable dependiente, se utilizó el método Step Wise (Steel y Torrie, 1985).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis individual de cada una de las pasturas, en función de los parámetros bajo estudio, permite detectar en todos los casos diferencias significativas (P<0.05) entre los dos estados fenológicos, como se muestra en la Tabla 1.

TABLA 1: Calidad de las pasturas, según estado fenológico

	Brachiaria brizantha		**Sorgo Silk**		**Gatton Panic**	
	Crec. Veg.	Floración	Crec.Veg.	Floración	Crec.Veg.	Floración
PB	7.83 a	3.97 b	10.93 a	7.55 b	10.21 a	7.18 b
DIVMS	61.4 a	51.0 b	57.2 a	47.6 b	62.2 a	56.7 b
FDN	66.2 a	72.3 b	69.2 a	73.3 b	61.7 a	66.4 b

En filas, para cada pastura, distintas letras indican diferencia significativas (P<0.05)

La comparación entre especies para cada estado fenológico se presenta en la Tabla 2.

TABLA 2: Valores promedio de calidad para diferentes especies y estados fenológicos						
	PB		**DIVMS**		**FDN**	
	Crec.Veg.	Florac.	Crec.Veg.	Florac.	Crec.Veg	Florac.
Brach. briz.	7.83 b	3.97 b	61.4 a	51.0 b	66.2 a	72.3 a
Sorgo Silk	10.93 a	7.55 a	57.2 b	47.6 c	69.2 a	73.3 a
Gatton Panic	10.21 a	7.18 a	62.2 a	56.7 a	61.7 b	66.4 b

En columnas distintas letras indican diferencias significativas ($P<0.01$)

El análisis de la variancia para la interacción Especie x Estado Fenológico, detecta diferencias significativas en el caso de DIVMS. Al particionar la interacción, encontramos que si bien los henos de las 3 pasturas confeccionados en el estado de FP muestran una disminución de la calidad con respecto a los confeccionados en CV, dicha disminución es significativamente más elevada en *Brachiaria brizantha.*

Los resultados evidencian la ventaja de henificar en estado de CV, independientemente del material que se trate, teniendo en cuenta que la velocidad de crecimiento de los pastos tropicales y el rápido deterioro de su calidad (Roncedo et al., 1998), condiciona un manejo particular de estas especies (Pérez et al., 1998).

Los datos de consumo registrados para las distintas alternativas de henos consideradas responden, en general, a la calidad de los mismos y se presentan en la Tabla 3.

TABLA 3: Valores promedio de consumo de vacas y vaquillonas (gr de MS/kg $P^{0.75}$)						
	Brachiaria brizantha		**Sorgo Silk**		**Gatton Panic**	
	Crec.Veg.	Florac.	Crec.Veg.	Florac.	Crec.Veg	Florac.
Vaca Seca	81.2	67.8	76.8	72.0	88.3	79.3
Vaquillona	73.6	61.5	66.7	65.3	88.4	72.4

El análisis de la variancia sólo detecta diferencias significativas (P<0.01) para los factores simples A (pasturas), B (estado fenológico), C (categorías) y la interacción AxB. Al particionar la interacción, encontramos que Sorgo Silk presenta un comportamiento diferencial con respecto a las otras dos pasturas, ya que para el de consumo de vaquillonas, no se registran diferencias significativas entre los dos estados fenológicos.

Con los valores de consumo y siguiendo la metodología descripta, se calculó el IC para cada uno de los henos (Tabla 4).

TABLA 4: Indice de Calidad (IC) para vacas y vaquillonas, de los diferentes henos

Especie	Estado Fenológico	IC para Vacas	IC para Vaquillonas
Brachiaria	Crecimiento Vegetativo	1,08	0,91
	Floración	0,75	0,63
Silk	Crecimiento Vegetativo	0,95	0,76
	Floración	0,74	0,62
Gatton	Crecimiento Vegetativo	1,19	1,10
	Floración	0,97	0,82

Por su valor nutritivo, directamente relacionado con el consumo de MS y el IC, los henos de Gatton y *Brachiaria* en CV para VSG y el de Gatton en CV para VR, expresan su capacidad para alcanzar un balance energético positivo en los animales bajo estudio.

Atendiendo a que, en general, se los considera como un alimento de volumen de baja calidad, trabajos realizados con henos de pasturas tropicales indican la necesidad de suplementaciones alternativas (Brown, 1990; Brown y Johnson, 1991). Esto pone de relieve la importancia de las decisiones sobre qué pastura henificar y el estado fenológico al momento de la confección. En este caso es posible ubicar a Gatton, frente a las otras dos pasturas analizadas, como la mejor alternativa para henificar por su valor nutritivo y por ser la menos afectada por el factor estado fenológico.

Esta condición se grafica en la Figura 1, donde se compara la DIVMS de las 3 pasturas bajo estudio en FP, asignando el valor 100 a la digestibilidad en CV.

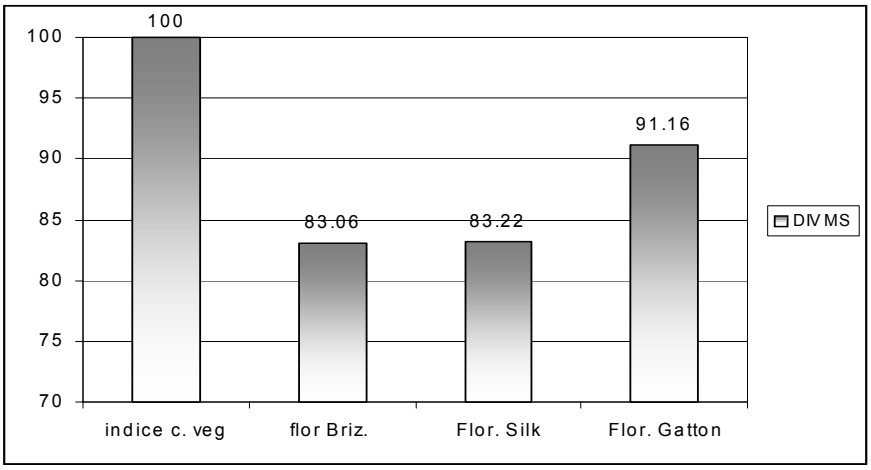


FIGURA 1: Variaciones porcentuales de la DIVMS con el cambio del estado fenológico

Este último aspecto es particularmente importante en los sistemas de producción del subtrópico que deben enfrentar la tarea de henificación en el período estival con marcada concentración de precipitaciones, lo que en muchos casos significa asumir el riesgo de no poder trabajar con las pasturas en el estado fenológico de crecimiento vegetativo, que demuestra ser el más adecuado. Esta situación remarca la necesidad de la clasificación de los materiales obtenidos.

En la Tabla 5 se presentan las correlaciones significativas de la Matriz (P<0.001), siendo 0,91223 el valor del coeficiente de correlación múltiple.

TABLA 5: Matriz de correlación múltiple

	Categoría	CMS	DIVMS	FDN	PB
Categ. Animal	1				
CMS	-0,4734**	1			
DIVMS		0,6875**	1		
FDN		-0,7683**	-0,9229**	1	
PB		0,4994**	0.5592**	-0,5326**	1

El análisis de regresión lineal múltiple para estas mismas variables, donde CMS funciona como variable dependiente, arroja un valor de 0,822 para el R^2 ajustado y 3,398 para el error standard. A efectos de seleccionar del conjunto de variables, las de mayor relevancia para explicar el comportamiento de la variable dependiente, la aplicación del método Step Wise arroja la información que se presenta en la Tabla 6.

TABLA 6: Resultados del análisis de Step Wise, según número de variables consideradas

Variable independiente	Coeficiente	Constante	R^2	Error Standard
Categoría Animal FDN PB	-7,5769 -1,4233 0,4465	178,6569	0,818	3,4373
Categoría Animal FDN	-7,5769 -1,5595	191,4919	0.809	3,5219
FDN	-1,5595	180,1265	0,584	5,195

El análisis realizado permite detectar que dos de las variables propuestas, FDN y categoría animal, explican un 81% del comportamiento de la variable dependiente. Se ratifica la importancia de la calidad en el consumo, ya que si bien sólo se considera el valor de FDN, éste presenta una correlación significativa con PB y DIVMS (Tabla 5).

Se destaca además la importancia de la categoría destinataria del alimento, coincidiendo con los resultados obtenidos al calcular el IC. A partir de esta selección de variables de mayor relevancia que afectan el CMS, es posible disminuir complejidad en un primer nivel de clasificación de los henos producidos en campo o que se comercializan y avanzar hacia la determinación del IC que permite una aproximación a la respuesta animal.

CONCLUSIONES

i) El valor nutritivo de los henos de Sorgo Silk (*Sorghum sphybrid*), *Panicum maximum* cv Gatton y *Brachiaria brizantha* cv Marandú, confeccionados en sistemas reales de producción y en dos estados fenológicos (CV y FP), condiciona el CMS, de vacas secas entre el 6º y 7º mes de gestación y vaquillonas de reposición. Los resultados evidencian la ventaja de henificar en estado de crecimiento vegetativo, independientemente del material que se trate. En este caso es posible ubicar a

Panicum maximum cv Gatton, frente a las otras dos pasturas analizadas, como la mejor alternativa para henificar por ser la menos afectada por el factor estado fenológico.

ii) Por su valor nutritivo, directamente relacionado con el consumo de MS y el IC, los henos de Gatton y *Brachiaria* en CV para VSG y el de Gatton en CV para VR, expresan su capacidad para alcanzar un balance energético positivo en los animales bajo estudio, poniendo de relieve la importancia de las decisiones sobre qué pastura henificar y el estado fenológico al momento de la confección.

iii) La FDN y Categoría Animal se manifiestan como variables relevantes para la determinación del CMS en las condiciones de esta experiencia. A partir de esta información, es posible disminuir complejidad en un primer nivel de clasificación de los henos producidos en campo o que se comercializan y avanzar hacia la determinación del IC.

BIBLIOGRAFÍA

BROWN, W.F. (1988). "Maturity and ammoniation effects on the feeding value of tropical grass hay". *J. Anim. Sci.* 66: 2224.

BROWN, W.F. (1990). "Ammoniation or cane molasses supplementation of tropical grass hay". *J. Prod. Agric.* 3: 377.

BROWN, W.F. y JOHNSON, D.D. (1991). "Effects of energy and protein supplementation of ammoniated tropical grass hay on the growth and carcass characteristics of cull cows". *J. Anim. Sci.* 69: 348.

BRUNO, O. *et al*. (1997). "Forrajes conservados". En: *Invernada bovina en zonas mixtas.* Centro Regional Córdoba. EEA INTA Marcos Juárez: 58-92.

MASON, V.C. *et al* (1989). "Oven and stack ammoniation of grass hays. 1: Changes in chemical composition in relation to digestibility in vitro and cell-wall degradability". *Anim. Feed Sci Technol.* 24: 299.

NRC (National Research Council). (1984). "Nutrient Requeriments of Beef Cattle". National Academy Press. Washington D.C.

PÉREZ, P.; TORANZOS, M.; RICCI, H. y GARCÍA VALDÉZ, V. (1998). "Efecto del sistema de pastoreo sobre el aumento medio diario de novillos en *Panicum coloratum* cv. Bambatsii". *Revista Argentina de Producción Animal* Vol. 18 (Supl. 1): 210.

RICCI, H. *et al*. (1995). “Influencia de la frecuencia del segado y de la época de corte sobre parámetros de calidad en siete cultivares de gramíneas tropicales”. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol. 15 (1): 205-208.

RONCEDO, C.; PÉREZ, P. y RICCI, H. (1998). “Efecto de La frecuencia de corte sobre la producción y calidad de la forrajera cultivada *Brachiaria brizantha”*. *Rev. Agronómica del Noroeste Argentino* Vol. 29:131-144.

STEEL, R. G. D. y TORRIE, J. H. (1985). *Bioestadística. Principios y Procedimientos* (2da. ed). Mcgraw Hill, México: 622 pp.

TORANZOS, M. y DÍAZ, A.M. (1997). “Henificación de Pasturas Tropicales”. *Boletin Pecuario, GIPP;* Tucumán, Argentina; Vol. 6, Nº16: 13 p.

TORANZOS, M.; PÉREZ, P.G. y RICCI, H.R. (1998). “Evaluación en campo de la calidad de henos de pastos tropicales”. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol.18 (Supl.1): 23-24.

WYATT, W.E. *et al*. (1989). “Effects of ammoniated bermudagrass hay and monensin supplementation on heifers postweaning growth”. *J. Anim. Sci.* 67: 169.

DETERMINACIÓN DE FRACCIONES DE CARBONO EDÁFICO EN UN SISTEMA PASTORIL BOVINO DE LA LLANURA DEPRIMIDA SALINA DE TUCUMÁN*

Banegas, N.R.[(1)], Albanesi, A.S.[(2)], Pedraza, R.[(1)], Nasca, J.A.[(3)] y Toranzos, M.R.[(1)]

[(1)] *Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T., Argentina.*
[(2)] *Facultad de Agronomía y Agroindustrias de la U.N.S.E., Argentina.*
[(3)] *INTA Leales, Tucumán, Argentina.*

*Trabajo publicado en: (2007). XX Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal; Cusco, Perú: 10 p.

RESUMEN

Las acciones del hombre en el ámbito industrial y agropecuario, han provocado un cambio importante en la composición de la atmósfera ya que es inevitable que toda producción interfiera en los equilibrios naturales del ecosistema, que sea extractiva y que genere desechos. La clave está en la magnitud que adquiere esa intervención y hacia donde se vuelca la relación entre extracción y generación de desechos. El efecto negativo de la acción antrópica será de suma consideración si no se considera a las prácticas de manejo del suelo y de las praderas, como una forma primaria de controlar los procesos de degradación. El objetivo de este trabajo fue determinar los contenidos de carbono orgánico total (COT), carbono orgánico particulado (COPa), carbono orgánico pesado (COPe) y carbono orgánico ligero (COL), en un Entisol cultivado con *Chloris gayana* cv. Finecut de la Llanura Deprimida Salina de Tucumán. Los resultados muestran que el establecimiento de pasturas perennes con un correcto planteo ganadero aporta materia orgánica al sistema, de tal manera que en los sistemas de manejo evaluados (pastoreo rotativo y confección de rollos), no se modificaron los contenidos de carbono orgánico total. Las fracciones más importantes del COT fueron las más hábiles, asociadas a la macroagregación, evidenciando suelos poco desarrollados y ecosistemas de fragilidad importante, donde deben considerarse con mayor énfasis las prácticas sustentables de manejo.

INTRODUCCIÓN

Las acciones del hombre en el ámbito industrial y agropecuario, han provocado un cambio importante en la composición de la atmósfera ya que es inevitable que toda producción interfiera en los equilibrios naturales del ecosistema, que sea extractiva y que genere desechos. La clave está en la magnitud que adquiere esa intervención y hacia donde se vuelca la relación entre extracción y generación de desechos (Viglizzo y Roberto, 1997). Resulta esencial que se tomen medidas para reducir las emisiones de los gases responsables del efecto del incremento térmico y para aumentar la captura en suelos y biomasa. Doran y Parkin (1994) definieron calidad de suelo como la capacidad que tiene éste de funcionar dentro de los límites de los ecosistemas para: a) sustentar la productividad biológica; b) mantener la calidad del agua y del aire y c) promover la salud humana, de plantas y animales, destacando la importancia de ese recurso para el funcionamiento global del ecosistema (Carvalho Mendes, 2005). En la producción agropecuaria, los factores que determinan la calidad de suelos son aquellos que más influyen sobre el crecimiento del cultivo, como la materia orgánica del suelo (MO). La alteración de las condiciones del suelo con las prácticas agropecuarias, puede afectar significativamente la producción debido a su influencia sobre la distribución de la MO, la actividad microbiana y la dinámica de nutrientes. El manejo de los sistemas ganaderos afecta la cantidad y calidad de MO por alteración del aporte anual y de los ritmos de mineralización (Jenkinson, 1992). En sistemas pastoriles manejados adecuadamente, la cosecha de forraje por parte del animal alcanza valores de entre el 50 y el 60% de la producción de materia seca aérea. La porción no consumida representa un importante retorno de nutrientes para el sistema y su distribución es uniforme (Monteiro y Werner, 1997). FAO (2002) sostiene que el 70% de las tierras de pastoreo están degradadas y la causa principal es el sobrepastoreo. El efecto negativo de la acción antrópica será de suma consideración si no se considera a las prácticas de manejo del suelo y de las praderas, como una forma primaria de controlar los procesos de degradación (Bravo, Florentino, 1999). La propuesta de alternativas viables para el desarrollo ganadero de la Llanura Deprimida Salina de Tucumán, está ligada estrechamente a la necesidad de ampliar la base de información disponible sobre el análisis de los sistemas a fin de contar con un espectro más completo de posibilidades para transferir y lograr cambios en las modalidades actuales de uso, tendientes a mejorar la rentabilidad y asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de la región (Nasca et al., 2006). La habilidad para manejar sistemas de producción sustentables, depende en parte de la comprensión de las relaciones existentes entre las diferentes fracciones de MOS y la dinámica de las mismas. La cuantificación de las mencionadas fracciones es especialmente importante, ya que nos permitiría adoptar las mejores prácticas para la conservación del sistema. El objetivo de este trabajo fue determinar los contenidos de carbono orgánico total (COT), carbono orgánico particulado (COPa), carbono orgánico pesado

(COPe) y carbono orgánico ligero (COL), en un Entisol cultivado con *Chloris gayana* cv. Finecut de la Llanura Deprimida Salina de Tucumán.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Campo Experimental Regional Leales de INTA, localizado en el Dpto. de Leales, provincia de Tucumán, a 52 km al SE de la ciudad de San Miguel de Tucumán (27°11' L.S y 65°17' L.O) y a una altitud de 335 msnm. La precipitación media anual es de 880 mm (1960-1999) concentrados de Octubre a Marzo. La temperatura media anual es de 19°C, siendo la media del mes más cálido 25°C y la del mes más frío 13°C. El clima es de tipo subtropical subhúmedo con estación seca, según la clasificación de Thornthwaite.

El ensayo fue realizado en un sistema ganadero pastoril, sobre una superficie de 12 hectáreas con *Chloris gayana* cv. Finecut, de 7 años de implantación, sin signos de degradación: cobertura de la pastura del 80 %; número de matas: 12 plantas m^{-2}; producción de forrajimasa estimada: 6000 kg MS ha^{-1} $año^{-1}$ y producción de mantillo: 4963 kg MS ha^{-1}.

Dicha superficie estuvo dividida en potreros de 1 ha para posibilitar el adecuado control del pastoreo. En los mencionados potreros se delimitaron parcelas de 100 m^2 siguiendo un diseño experimental de parcelas divididas. Los tratamientos fueron:

1) **PP**: parcelas destinadas al pastoreo directo. El pastoreo fue rotativo racional con una carga de 2 animales ha^{-1}. El tiempo de ocupación de los potreros fue de 10 días, y el período de descanso de 40 días. La suplementación invernal fue energético-proteica, mientras que la estival fue energética, y

2) **PR**: parcelas destinadas a la confección de rollos. Los animales no tuvieron ingreso a estos sitios. El corte de la pastura se realizó en el momento fenológico que se consideró oportuno para la elaboración de rollos. El suelo es un Entisol, cuyas características se detallan en la Tabla 1.

Se tomaron cuatro muestras de suelo en el mes de Febrero, a las siguientes profundidades: 0-5, 5-20, 20-40 y 40-60 cm. Sobre las mismas se determinó COT por Walkey y Black (Page, 1982), COPa por dispersión en hexametafosfato de sodio al 5 ‰ separado por tamaño de tamices entre 2000 y 53 μm y determinado como COT (Cambardella y Elliot, 1992), COPe por dispersión en hexametafosfato de sodio al 5‰ separado por tamaño de tamices por debajo de los 53 μm y determinado como COT (Cambardella y Elliot, 1992) y COL dispersión en agua y separado por tamaño de tamices entre 2000 y 250 μm y determinado como COT (Anderson e Ingram, 1989).

Los resultados se analizaron por ANOVA y test de diferencia de medias (Duncan, $p \leq 0,05$).

TABLA 1: Características edáficas de las parcelas evaluadas					
	Profundidad (cm)	**0-5**	**5-20**	**20-40**	**40-60**
PP	Textura	Franco	Franco	Fr-Limoso	Franco
	pH (1:2,5 H_2O)	5,98	6,82	7,22	8,06
	CIC (meq 100 g^{-1}	12,4	12,4	14,4	15,8
	DA (g cm^3)	1,407	1,529	1,516	1,473
PR	Textura	Franco	Franco	Fr-Limoso	Franco
	pH (1:2,5 H_2O)	5,96	6,67	6,93	8,37
	CIC (meq 100 g^{-1}	13,0	13,0	14,8	16,2
	DA (g cm^3)	1,261	1,519	1,523	1,469

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores medios de COT no presentaron diferencias significativas entre tratamientos y disminuyeron en profundidad (Figura 1).

Los mayores contenidos de COT se evidenciaron en los primeros 5 cm de profundidad, en ambos tratamientos. Ello podría estar relacionado con una intensa actividad biológica, luego de 7 años de pastura implantada. La mayor actividad biológica en dicha profundidad es producto de un sistema radicular voluminoso y una gran concentración de microorganismos en la rizosfera. Las raíces liberan compuestos orgánicos (rizodeposición) (Jones et al., 2004) los cuales son específicos para cada especie y cultivar vegetal (Singh et al., 2007). A través de estas secreciones, las plantas enriquecen las rizósfera (Duineveld et al., 1998, 2001) con microorganismos que están adaptados a utilizar estos compuestos. La rizodeposición es un fenómeno influenciado por la edad de la planta y su estado fenológico (Singh et al., 2007). La estratificación de COT ya fue mencionada con anterioridad por Oades (1995), quien estableció que la misma es consecuencia de un mayor ingreso de carbono en los primeros centímetros del suelo. La capa superficial del suelo recibe el material muerto depositado por la planta (mantillo) y además, contiene una gran proporción de raíces (aproximadamente el 74% de la biomasa radicular) y microorganismos. El mantillo vegetal provee de fuentes primarias para la formación de MOS y la cantidad y la composición del mantillo son factores esenciales en los procesos de formación y humificación (Kögel-Knabner, 2002). Se suma a este aporte, las raíces y la rizodeposición. Para Fisher et al. (1994) aquellas especies con sistema radicular profundo, constituyen una opción para incrementar en buena medida la captura de

carbono, ya que pueden redistribuir el carbono en las capas más profundas del suelo (Nepstead et al., 1991), donde se almacena y es menos susceptible a oxidación (Batjes y Sombroek, 1997).

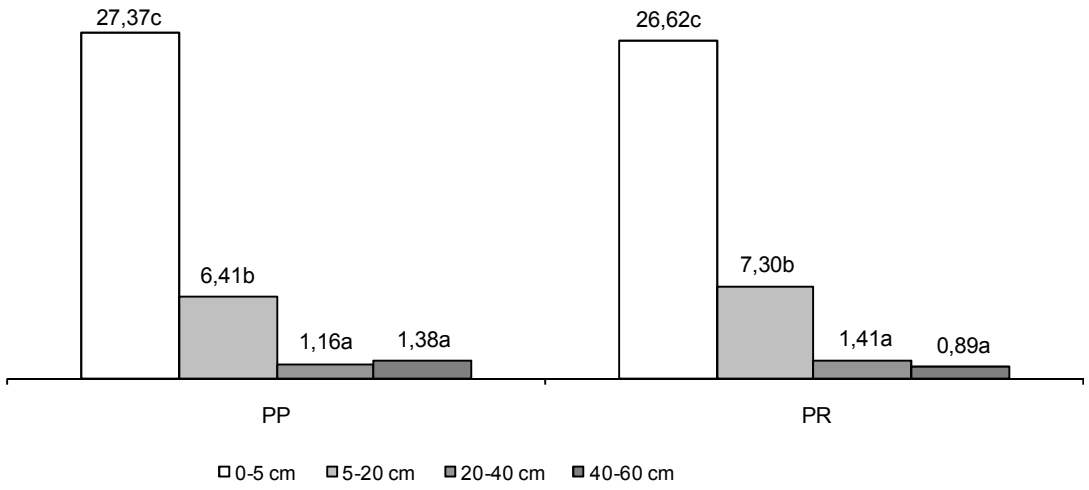


FIGURA 1: Carbono orgánico total del suelo (COT), expresado en gr. C kg^{-1} de suelo, en *Chloris gayana* cv. Finecut. Referencias: PP: pastura sometida a pastoreo directo; PR: pastura para confección de rollos.
Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Los valores medios de COL no presentaron diferencias significativas entre tratamientos, disminuyeron en profundidad (Figura 2) y representaron una porción importante del COT.

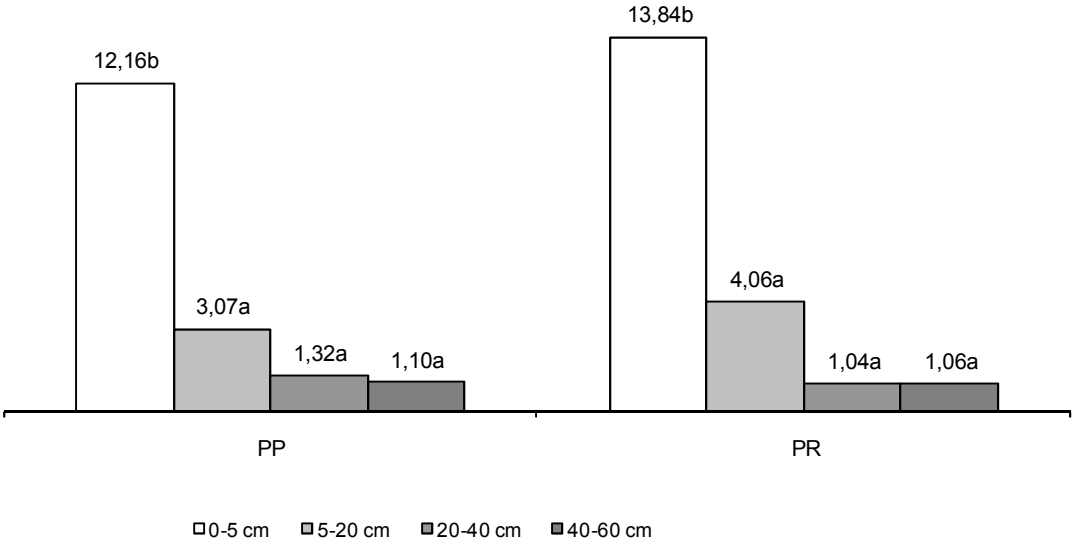


FIGURA 2: Carbono orgánico ligero del suelo (COL), expresado en gr. C kg^{-1} de suelo, en *Chloris gayana* cv. Finecut. Referencias: PP: pastura sometida a pastoreo directo; PR: pastura para confección de rollos.
Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Apezteguía et al. (2006), mencionan que la fracción liviana (FL) está compuesta por restos poco descompuestos de vegetales y animales, no está asociada con los componentes minerales del suelo, se recicla rápidamente, y tiene una densidad específica menor que la del complejo órgano mineral. Ello evidencia la escasa polimerización de una parte importante de la materia orgánica del suelo que puede ser rápidamente mineralizada. Los valores medios de COPa no presentaron diferencias significativas entre tratamientos, a excepción de la profundidad de 5 – 20 cm (Figura 3).

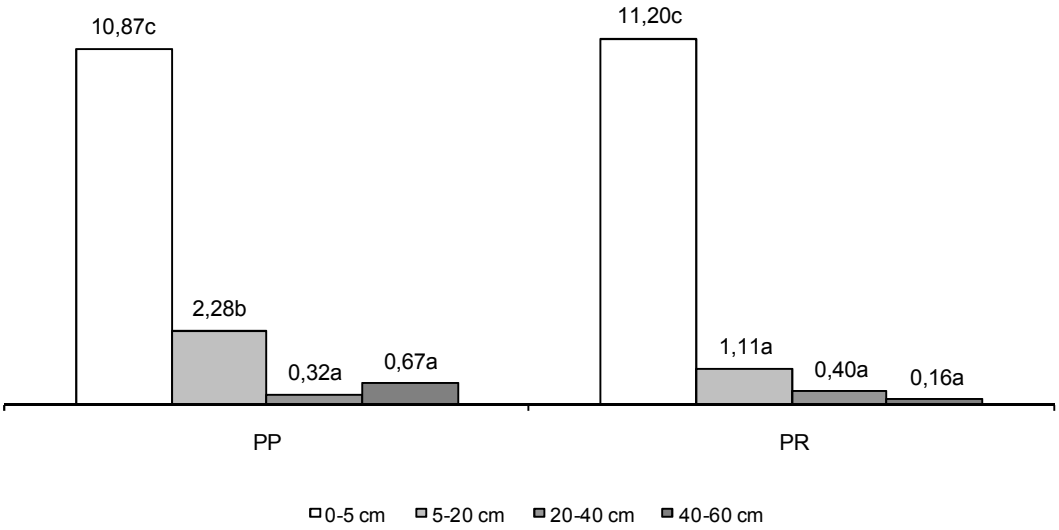


FIGURA 3: Carbono orgánico particulado del suelo (COPa), expresado en gr. C kg^{-1} de suelo, en *Chloris gayana* cv. Finecut. Referencias: PP: pastura sometida a pastoreo directo; PR: pastura para confección de rollos. Letras distintas indican diferencias significativas (p≤ 0,05).

Los valores medios de COPa representaron una porción importante del COT, confirmando que existió escaso C asociado a los microagregados y a las arcillas (Anriquez et al., 2005), tal como se registra en los valores medios de COPe (Figura 4).

Los resultados de la Figura 4 evidencian que existiría poco C protegido de la degradación microbiana, mejor estructura de macroagregados y una mayor habilidad para secuestrar materia orgánica (Cambardella y Elliot, 1992). Los valores medios de COPe aumentaron en profundidad, coincidente con la disminución del tamaño de fracción mineralógica del suelo (Tabla 1). Los valores medios de COPe presentaron aumentos significativos en las primeras profundidades de PP (Figura 4) y disminuciones significativas en la profundidad de 40 a 60 cm. Los valores medios de COPe aumentaron en profundidad en ambos tratamientos, hasta los 40 cm y posteriormente descendieron. Los contenidos determinados fueron mayores en PP, excepto a los 40 a 60 cm de profundidad. Esto podría estar asociado a las características del suelo y a condiciones de anegamiento previas a la fecha de muestreo.

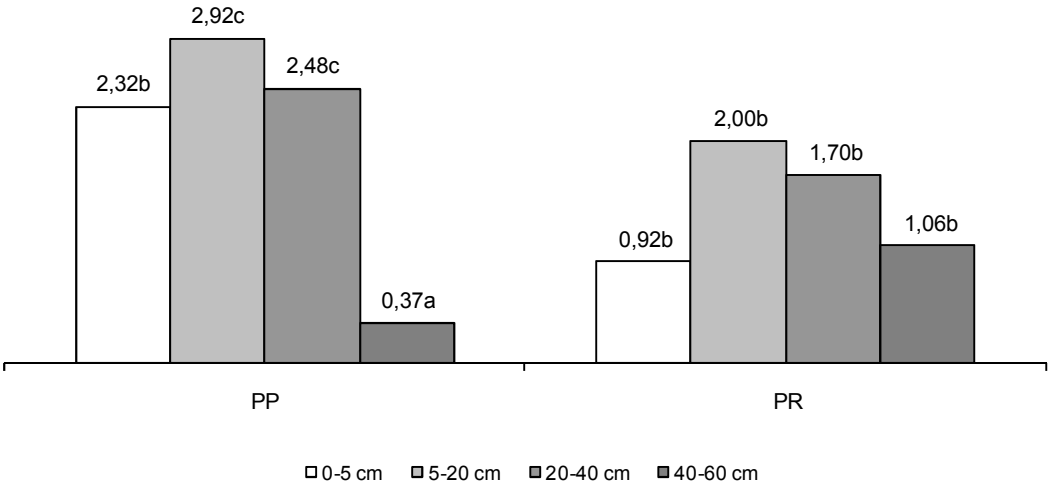


FIGURA 4: Carbono orgánico pesado del suelo (COPe), expresado en gr. C kg^{-1} de suelo, en *Chloris gayana* cv. Finecut. Referencias: PP: pastura sometida a pastoreo directo; PR: pastura para confección de rollos. Letras distintas indican diferencias significativas (p≤ 0,05).

CONCLUSIONES

i) El establecimiento de pasturas perennes con un correcto planteo ganadero aporta materia orgánica al sistema, de tal manera que en los sistemas de manejo evaluados (pastoreo rotativo y confección de rollos), no se modificaron los contenidos de carbono orgánico total. Las fracciones más importantes del COT fueron las más hábiles, asociadas a la macroagregación, evidenciando suelos poco desarrollados y ecosistemas de fragilidad importante, donde deben considerarse con mayor énfasis las prácticas sustentables de manejo.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, J.E. y J. INGRAM (1987). “The tropical soil biology and fertility programme”. TSBF, C.A.B. Interm. (ed), Wallingford, UK: 171p.

ANRIQUEZ, A.; A. ALBANESI; C. KUNST; R. LEDESMA; C. LÓPEZ; A. RODRÍGUEZ TORRESI y J. GODOY (2005). *Ciencia de Suelo* 23 (2): 145-157.

APEZTEGUÍA, H.P.; P. CAMPITELLI; O. BACHMEIER y R. SERENO (2006). “La fracción liviana de la materia orgánica en bosque nativo y suelos cultivados”. *XX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. 1º Reunión de la Región Andina.* Salta-Jujuy, Argentina. (sop. magnético).

BATJES, N.H. y W.G. SOMBROEK (1997). “Possibilities for carbon sequestration in tropical and subtropical soils”. *Global Change Biology* 3 (2): 161-173.

BRAVO, C y A. FLORENTINO (1999). “Nivel de cobertura, conservación y aguas bajo diferentes sistemas de labranza”. *Revista de la Facultad de Agronomía;* Maracay, Venezuela. 25: 57-74.

CAMBARDELLA, C. y E. ELLIOT (1992). “Particulate soil organic-matter changes across a grassland cultivation sequence”. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56: 777-783.

CARVALHO MENDES, I. y BUENO DOS REIS (Jr.), F. (2005). *Seminario Internacional de Indicadores de Calidad de Suelos;* Marcos Juárez – Córdoba, Argentina. (sop. magnético).

DORAN, J.W. y T.B. PARKIN (1994). “Defining and assessing soil quality”. In: Doran J.W., Coleman, D.C., Bezdicek, D.F. y Stewart, B.A. (eds). *Defining soil quality for a sustainable environment.* Madison: *Soil Science Society of America:* 107-124.

DUINEVELD, B.M.; ROSADO, A.S.; Van ELSAS, J.D. y Van VEEN, J.A. (1998). “Analysis of the dynamics of bacterial communities in the rhizosphere of the chrysanthemum via denaturing gradient gel electrophoresis and substrate utilization patterns”. *Appl. Environ. Microbiol.* 64: 4950–4957.

DUINEVELD, B.M.; KOWALCHUK, G.A.; KEIJZER, A.; Van ELSAS, J.D. y Van VEEN, J.A. (2001). “Analysis of bacterial communities in the rhizosphere of chrysanthemum via denaturing gradient gel electrophoresis of PCR-amplified 16S rRNA as well as DNA fragments coding for 16S rRNA”. *Appl. Environ. Microbiol.* 67: 172–178.

FAO. (2002). “Captura de Carbono en los suelos para un mejor manejo de la Tierra”. En: *Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos.* Cap. 3: 73 p.

FISHER, M.J.; RAO, I.M.; AYARZA, M.A.; LASCANO, C.E.; SANZ, J.I.; THOMAS, R.J. y VERA, R.R. (1994). “Carbon storage by introduced deep-rooted grasses in the South American savannas”. *Nature* 371: 236-238; London.

JENKINSON, D.S. (1992). “La materia orgánica del suelo: su evolución”. En Wild, A. (ed.); *Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas.* Madrid: Mundi Prensa.

JONES, D.L.; HODGE, A. y KUZYAKOV, Y. (2004). “Plant and mycorrhizal regulation of rhizodeposition”. *NewPhytol.* 163: 459-480.

KOGEL-KNABNER, I. (2002). “The macromolecular organic composition of plant and microbial residues as inputs to soil organic matter”. *Soil Biol. Biochem*. 34: 139-162.

MONTEIRO, F.A. y J.C WERNER (1997). “Reciclagem de nutrientes nas pastagens”. *Anais 14 Simpósio sobre o Manejo da Pastagem.* FEALQ; Piracicaba, Brasil: 55-84.

NASCA, J.A.; TORANZOS, M. y BANEGAS, N.R. (2006). “Evaluación de la sostenibilidad de dos modelos ganaderos de la Llanura Deprimida Salina (LDS) de Tucumán. Argentina”. *Revista Zootecnia Tropica* 24 (2):121-136; Venezuela.

NEPSTEAD, D.C.; UHL, C. y SERRAO, E.A.S. (1991). “Recuperation of a degraded Amazonian landscape: forest recovery and agricultural restoration”. *Ambio.* 20: 248-255.

OADES, J.M. (1995). “Recent advances in organomineral interactions: implications for carbon cycling and soil structure”. In: *Environmental impact of soil component interactions*. Vol. 1 (Eds. PM Huang, J Berthelin, JM Bollag, WB McGill, AL Page): pp. 119-134. (Lewis Publishers: Boca Raton, FL.).

PAGE, A.L. (1982). *Methods of Soil Analisis.* Page, A.L. (ed). *Agronomy 9*, ASA, SSSA.

SINGH, B.K.; MUNRO, S.; POTTS, J.M. y MILLARD, P. (2007). “Influence of grass species and soil type on rhizosphere microbial community structure in grassland soils”. *Applied Soil Ecology* 36:147-155.

VIGLIZZO, E.F y Z.E. ROBERTO (1997). “El componente ambiental en la intensificación ganadera”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 17 (3): 271-292.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen II (Nº 1)

ÁREA 3:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE CEREALES

DINÁMICA DE LA VARIACIÓN DEL PESO DE LA PLANTA DESDE EMERGENCIA A COSECHA, DE UN TRIGO CULTIVADO EN SECANO EN LA LLANURA CENTRAL SUBHÚMEDA-HÚMEDA DE TUCUMÁN*

Martín, G.O.(h)[1] y Agûero, S.N.[2]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [1]Forrajicultura y [2]Climatología de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2009). Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, Vol. II, Cap. VI: 38-42; Salta, Argentina.

RESUMEN

El objetivo fue determinar la dinámica que sigue la variación del peso de la planta de trigo (*Triticum aestivum* L.) cultivar Klein Don Enrique, desde emergencia hasta cosecha, bajo condiciones de secano y en ausencia de fertilización en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán. La metodología consistió en la recolección cada 7 días, de 30 plantas de trigo muestreadas al azar dentro de bloques de 10 x 5 m, previamente demarcados sobre un lote comercial de 30 hectáreas de superficie, determinándose en cada fecha de muestreo, el peso seco y verde de la planta. La dinámica de la variación del peso de la planta desde emergencia a cosecha para el cultivar evaluado, muestra cuatro fases definidas: a) desde emergencia a inicio de macollaje, con tasas de incremento de peso no significativas entre fechas de muestreo; b) de inicio de macollaje a encañazón, con tasas de incremento de peso progresivamente leves entre fechas de muestreo, pero significativamente detectables; c) desde encañazón a fin de grano lechoso-inicio de grano semipastoso, con tasas de incremento de peso altamente significativas entre fechas y d) desde inicio de grano semipastoso a madurez fisiológica, con tasas de crecimiento levemente decrecientes entre fechas, hasta el final del ciclo del cultivo.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Aunque el trigo (*Triticum aestivum* L.) se cultiva en la Provincia de Tucumán desde la época de la colonia, su siembra comienza a incrementarse significativamente a partir del año 1975, coincidentemente con la introducción al país de los trigos de sangre mejicana.

Teniendo en cuenta lo precedente, es destacable mencionar que es en la última década donde la superficie del cultivo en Tucumán, se modifica desde las tradicionales 30.000 a 40.000 hectáreas/año a 166.000 hectáreas/año en el 2002 (Soria et al., 2002), a 170.000 hectáreas/año en el 2004 (Zeni, 2004) y a 220.010 hectáreas/año en el 2007 (Soria et al., 2007).

La duración de las distintas etapas ontogénicas del cultivo de trigo, están reguladas por tres factores determinantes: Temperatura, Fotoperíodo (duración del día) y Vernalización (requerimiento de horas de frío). El conocimiento de las respuestas del cultivo a estas variables ambientales, permite caracterizar la adaptabilidad de los diferentes cultivares a las distintas zonas productivas (Miralles, 2004). En razón del grado de importancia que este cultivo adquiere en la provincia, consideramos que es necesario realizar estudios tendientes a caracterizarlo fenológica y agronómicamente.
En ese contexto, se realizaron oportunamente trabajos para la evaluación del comportamiento fenológico de las variedades de trigo más sembradas en la provincia (Martín et al., 2008), de la dinámica de macollaje del cultivo (Agüero et al., 2009) y de la dinámica de crecimiento de la espiga (Agüero et al., 2009).

Dentro del espectro temático inherente al estudio de las distintas facetas agronómicas del cultivo, consideramos que el conocimiento de la dinámica que presenta la variación del peso de la planta a través de sus sucesivas etapas fenológicas es uno de los aspectos menos abordados; al respecto, aunque existen indicaciones sugiriendo que factores ambientales como la disponibilidad hídrica, la fertilidad del suelo, la radiación y la concentración de CO^2 pueden modificar la dinámica de la variación de peso y desarrollo del cultivo de trigo, se considera que son factores secundarios y que los eventos que en términos prácticos inciden significativamente en la duración del ciclo del cultivo, al menos desde la emergencia hasta la floración, son la temperatura, el fotoperíodo y la vernalización (Fischer, 1984; Slafer y Rawson, 1994).

El carácter de los genotipos (por los que los cultivares difieren en la duración de sus ciclos), se manifiesta a través de la diferente sensibilidad que los mismos tienen respecto de los eventos ambientales antes citados (Major, 1980; Flood y Halloran, 1984; Slafer, 1996).

Bajo condiciones de campo, la temperatura, el fotoperíodo y la vernalización actúan conjuntamente dando como resultado un determinado patrón de desarrollo y por lo tanto, de evolución del peso de la planta a través de cada una de sus etapas fenológicas, que depende de la sensibilidad del genotipo a cada factor. En general, y siempre que las temperaturas medias diarias se encuentren entre la temperatura base y la óptima, la duración de las distintas etapas del desarrollo (y su correlación con peso de la planta), suele expresarse en unidades térmicas (grados ºC/día) (Slafer et al., 2003).

Si bien el umbral térmico es una característica de cada especie y/o variedad, es corriente aceptar un solo umbral para cada grupo bioclimático de cultivos; así el de 5 ºC se utiliza para los cultivos invernales anuales (como el trigo), que tienen la menor temperatura de crecimiento (Lamelas et al., 1993).

Sin embargo, la dinámica de crecimiento del cultivo no es independiente de la capacidad de fotosintetización de la planta, al punto tal que la biomasa acumulada es el resultado de la cantidad de radiación interceptada x la eficiencia de conversión de la misma. La mayor producción de biomasa, generalmente se traduce en un mayor rendimiento (Monteith, 1977; Gallagher y Biscoe, 1978). Las investigaciones al respecto, muestran que la acumulación de biomasa del cultivo de trigo es variable con el tiempo (dinámica de la variación del peso de la planta), con inicio del ciclo de máximo crecimiento a partir de la encañazón (Fischer, 1984).

En función de estas consideraciones, el objetivo del presente trabajo fue determinar la dinámica que sigue la variación del peso de la planta de trigo (*Triticum aestivum* L.) cultivar Klein Don Enrique, desde emergencia hasta cosecha, bajo condiciones de secano y en ausencia de fertilización en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Campo Experimental “El Manantial” de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.. La región pertenece a la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de la Provincia de Tucumán, la que presenta clima subhúmedo-húmedo subtropical con estación seca, régimen monzónico, precipitación media anual de 950 mm y temperatura media anual de 19,7 ºC con heladas poco frecuentes y de escasa intensidad (Torres Bruchmann, 1973).

El suelo es un argiudol típico, franco limoso hasta los 80 cm del perfil, con estructura granular fina moderadamente desarrollada, pH 6,4 y 2,5 a 3,0 % de M.O.. No presenta pedregosidad ni sales. La fisiografía indica que se trata de una llanura de

relieve normal con una pendiente del 1 %, con escurrimiento medio, permeabilidad moderadamente lenta y buen drenaje (Zuccardi et al., 1972).

Las condiciones ambientales del año 2008 (se incluyen las ocurridas y determinantes durante el ciclo del cultivo), fueron las que se detallan en la Tabla 1.

TABLA 1: Datos Meteorológicos de Finca "El Manantial", durante el ciclo del cultivo (año 2008)

Meses	Tº Máx. Media Mensual (ºC)	Tº Mín. Media Mensual (ºC)	Tº Media Mensual (ºC)	Precipitación Mensual (mm)
Marzo	26,5	18,5	22,5	213,6
Abril	25,0	14,2	19,6	44,8
Mayo	21,9	10,7	16,3	29,6
Junio	17,1	5,8	11,4	1,0
Julio	21,8	9,8	15,8	0,0
Agosto	22,9	8,5	15,7	5,5
Septiembre	21,5	10,8	17,9	4,5
Octubre	28,3	16,1	22,2	40,2

El cultivo de trigo evaluado pertenece al cultivar Klein Don Enrique, sembrado el día 9 de Junio de 2008 mediante Siembra Directa con una densidad de 85 kgs. de semilla/ha y un distanciamiento entre líneas de 0,35 m. El mismo fue realizado bajo condiciones de secano y sin fertilización.

La metodología utilizada en este trabajo, consistió en la recolección cada 7 días, de 30 plantas de trigo muestreadas al azar dentro de bloques de 10 x 5 m, previamente demarcados sobre un lote comercial de 30 hectáreas de superficie. En cada una de las fechas de muestreo se procedió a determinar mediante balanza electrónica de precisión, el Peso Verde (P.V.) de planta entera; a continuación, el material pesado fue secado en estufa de laboratorio a 105 ºC. Esto posibilitó posteriormente la obtención del Peso Seco (P.S.) de cada planta y sus respectivos porcentajes de Humedad (H) y de Materia Seca (M.S.).

El tratamiento estadístico de los datos obtenidos se realizó con ANOVA bajo un diseño totalmente aleatorizado, para la determinación de los valores promedio de P.V. y P.S. y diferencias significativas entre fechas sucesivas de muestreo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2 y la Figura 1 presentan los valores de P.V., P.S., % de H y % de M.S., obtenidos para cada una de las fechas de recolección correspondientes al cultivo bajo condiciones de secano y en ausencia de fertilización en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán, del cultivar de trigo Klein Don Enrique.

TABLA 2: Variación del peso de la planta de Trigo cv. Klein Don Enrique, desde Emergencia a Cosecha en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán

Fecha (Estado Fenológ.)	Peso Verde Planta (grs.)	Humedad (%)	Peso Seco Planta (grs.)	Materia Seca (%)
09-jun (Siembra)	-----	-----	-----	-----
16-jun (Emergencia)	-----	-----	-----	-----
23-jun	0,025 a	98,10	0,0005 a	1,90
30-jun	0,042 a	97,63	0,001 a	2,37
08-jul	0,078 a	97,00	0,002 a	3,00
15-jul (Inicio Macollaje)	0,150 a	96,02	0,006 a	3,98
22-jul	0,402 b	93,51	0,026 a	6,49
29-jul	0,950 c	91,04	0,085 a	8,96
05-ago	1,481 d	88,53	0,170 a	11,47
12-ago	2,003 e	85,03	0,299 a	14,97
19-ago (Encañazón)	2,336 e	82,28	0,414 a	17,72
26-ago	3,407 f	71,56	0,969 b	28,44
02-sep (Aristas Visibles)	6,111 g	70,43	1,807 c	29,57
09-sep (Emerg. Espiga)	8,816 h	69,31	2,706 d	30,69
16-sep	11,509 i	64,93	4,036 e	35,07
23-sep (Grano Lechoso)	14,203 j	60,55	5,603 f	39,45
30-sep (Grano Semipast.)	25,458 k	54,40	11,699 g	45,60
07-oct	25,940 k	54,05	11,829 g	45,95
14-oct	28,010 l	50,90	13,753 h	49,10
21-oct (Grano Duro)	30,610 m	47,95	15,933 i	52,05
28-oct	31,202 n	46,25	16,771 j	53,75
31-oct (Cosecha)	------	-----	-----	-----

a, b, etc.: letras distintas por columna, indican diferencias significativas (p<0,05).

Los resultados muestran que a lo largo de las sucesivas etapas fenológicas del cultivo de trigo, desde emergencia hasta cosecha, se suscitan cambios en el P.V. y el P.S. de la planta, los que adquieren diferentes magnitudes según la fase de crecimiento o desarrollo transcurrida.

Del análisis general de la tendencia mostrada por la curva de crecimiento del cultivar de trigo Klein Don Enrique (Figura 1) a través de todo su ciclo de vida, se coincide con Fischer (1984) en que esta presenta forma sigmoidea, con una etapa muy manifiesta de incrementos de peso a partir de la encañazón.

Cuando se estudia en particular la curva correspondiente a la dinámica de la variación del P.V. de la planta, se determina que desde emergencia hasta inicio de macollaje, no se detectan incrementos significativos de peso entre una fecha de muestreo y la siguiente, con un intervalo de 1 semana entre fechas.

A partir de este momento y hasta encañazón, la tendencia es un incremento de peso progresivamente leve, pero significativamente detectable, entre cada una de las fechas consideradas.

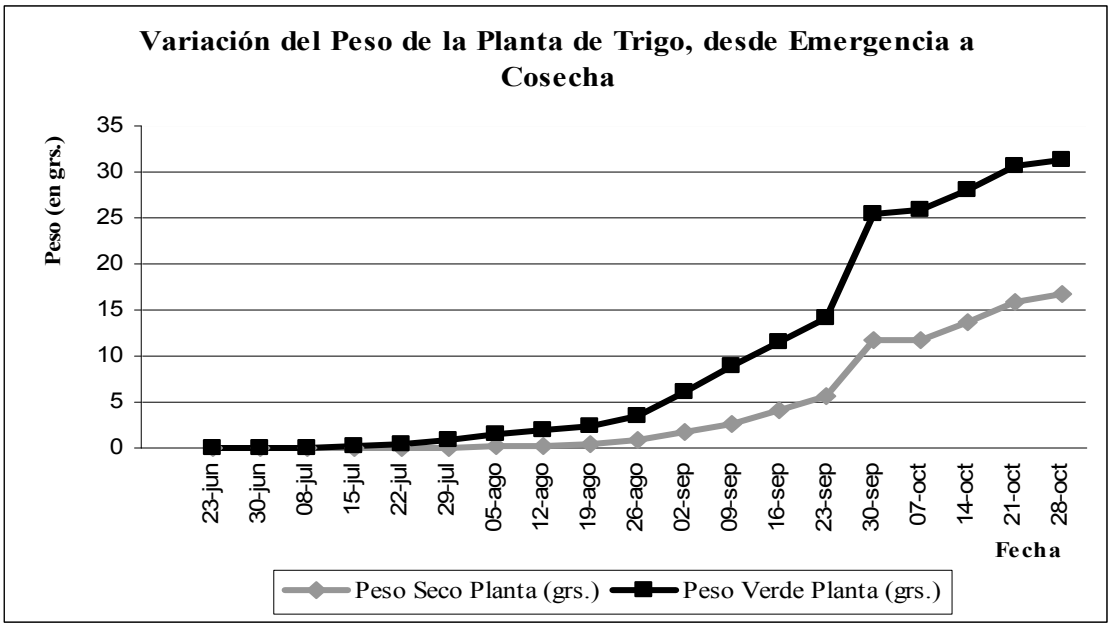


FIGURA 1: Variación del peso de la planta de Trigo cv. Klein Don Enrique desde Emergencia a Cosecha, cultivado bajo condiciones de secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán

Desde encañazón hasta fin de grano lechoso-inicio de grano semipastoso, se registra el período con mayores incrementos en el P.V. de la planta, con un aumento altamente significativo hacia el final de dicho período. Desde allí, las tasas de ganancia

de peso de la planta entre fechas, se reducen progresivamente hasta madurez fisiológica.

La dinámica de la variación del P.S. de la planta, sigue la misma tendencia descripta para el P.V., pero la detección significativa del incremento del mismo se verifica a partir de la encañazón.

CONCLUSIONES

La dinámica de la variación del peso de la planta desde emergencia a cosecha para el cultivar de trigo Klein Don Enrique cultivado bajo condiciones de secano sin fertilización en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán, muestra cuatro fases definidas:

i) desde emergencia a inicio de macollaje, con tasas de incremento de peso no significativas entre fechas de muestreo (1 por semana).

ii) de inicio de macollaje a encañazón, con tasas de incremento de peso progresivamente leves entre fechas de muestreo, pero significativamente detectables.

iii) desde encañazón a fin de grano lechoso-inicio de grano semipastoso, con tasas de incremento de peso altamente significativas entre fechas.

iv) desde inicio de grano semipastoso a madurez fisiológica, con tasas de crecimiento levemente decrecientes entre fechas, hasta el final del ciclo del cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

AGÙERO, S.N.; G.O. MARTIN (h); M.C. COSTA y C.M. LAMELAS (2009). “Dinámica de crecimiento de la espiga de trigo cultivado en secano, en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán”. *VIª Reunión de Producción Vegetal y IVª de Producción Animal del NOA;* Tucumán, Argentina: 289-294.

AGÙERO, S.N.; G.O. MARTIN (h) y J.A. VILLEGAS (2009). “Dinámica de macollaje de trigo cultivado en secano, en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán”. *VIª Reunión de Producción Vegetal y IVª de Producción Animal del NOA;* Tucumán, Argentina: 295-299.

FISCHER, R.A. (1984). “Wheat”. In: W.H. Smith y S.J. Banta (eds.), *Potential Productivity of Field Crops Under Different Environments.* IRRI, Los Baños, Phillippines: 129-153.

FLOOD, R.G. y G.M. HALLORAN (1984). “Basic development rate in spring wheat”. *Agronomy Journal* 76: 260-264.

GALLAGHER, J.N. y P.V. BISCOE (1978). “Radiation absortion, growth and yield of cereals”. *J. Agric. Science* 91: 47-60.

LAMELAS, C.M.; L.C. SUÁREZ y A.J. PASCALE (1993). ·Disponibilidades calóricas para los cultivos en la Provincia de Tucumán”. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán,* Tomo 70 (1-2): 29-40.

MAJOR, D.J. (1980). “Photoperiod response characteristics controlling flowering of nine crops species”. *Can. J. Plant Sci.* 60: 777-784.

MARTIN, G.O.(h); M.E. LIENDO; S.N. AGÙERO; H. LÁZARO y J. LUCAS (2008). “Comportamiento fenológico de 14 cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.), conducidos bajo condiciones de secano en el Sur de Tucumán”. *Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA* (Vol. II), Sec. VI: 20-24; Sgo. del Estero, Argentina.

MIRALLES, D.J. (2004). “A todo trigo: fisiología de la generación del rendimiento”. *Revista Campos del NOA* 2 (6): 7-9; Tucumán, Argentina.

MONTEITH, J.L. (1977). “Climate and the efficiency of crop production in Britain”. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London.* B281: 277-297.

PÉREZ LÓPEZ, F.R. (1994). “El cultivo de trigo en la Provincia de Tucumán”. *Revista Avance Agroindustrial* 14 (57): 27-28; Tucumán, Argentina.

SLAFER, G.A. (1996). “Differences in basic development rate amongst wheat cultivars independent of responses to photoperiod and vernalization”. A viewpoint of the intrinsic earliness hypothesis. *J. Agric. Sci.* 126: 403-419.

SLAFER, G.A. y F.H. RAWSON (1994). “Sensitivity of wheat phasic development to major environmental factors: a re-examination of some assumptions made by physiologists and modelers”. *Aust. J. Plant Physiol.* 21: 393-426.

SLAFER, G.A.; D. MIRALLES; R. SAVÍN; E.M. WHITECHURCH y F.G. GÓNZALEZ (2003). “Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad en trigo” (Cap. 7: 100-132). In: E.H. Satorre et al. (eds.), *Producción de Granos: bases funcionales para su manejo*; Edit. FAUBA; Bs. As., Argentina: 783 p.

SORIA, F.; C. FANDOS y J. SCANDALIARIS (2002). “Estimación del área cultivada con trigo en el año 2002 en Tucumán y áreas de influencia en Sgo. del Estero y Catamarca”. *Revista Avance Agroindustrial* 23 (4): 4-5; Tucumán, Argentina.

SORIA, F.; C. FANDOS y J. SCANDALIARIS (2007). “Análisis de la evolución temporal y espacial del cultivo de trigo en Tucumán mediante el uso de Teledetección y S.I.G.: campañas 1997 a 2006”. *Revista Avance Agroindustrial* 28 (4): 34-39; Tucumán, Argentina.

TORRES BRUCHMANN, E. (1973). “Los climas de la Provincia de Tucumán según la clasificación de Thornthwaite (1948)”. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* Vol. X (1-2): 5-29; Tucumán, Argentina.

ZENI, E.R. (2004). “Trigo: panorama nacional e internacional”. *Revista Producción Agroindustrial del NOA* 16 (149): 16-18; Tucumán, Argentina.

ZUCCARDI, R.B.; G. FADDA y M.R. CÁCERES (1972). “Régimen hídrico de un argiudol”. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* Vol. IX (2): 347-365; Tucumán, Argentina.

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA-PRODUCTIVA-NUTRICIONAL DE HIBRÍDOS DE MAIZ PARA SILAJE, EN LA CUENCA TAMBERA DE TRANCAS, TUCUMÁN: I. Parámetros agronómicos y productivos*

Cisint, J.C.[(1)]; Martín, G.O.(h)[(2)]; Fernández, M.M.[(2)]; Karlen, A.[(2)]; Toll Vera, J.R.[(2)]; Nicosia, M.G.[(2)]; Pellegrino, M.B.[(1)] y Arce, O.[(3)]

Docentes-Investigadores de las Cátedras de [(1)]Lechería, [(2)]Forrajicultura y [(3)]Estadística de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2007). V Reunión de Producción Vegetal y III de Producción Animal del NOA, Vol. I: 471-477; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo fue caracterizar agronómica y productivamente 3 híbridos de maíz (*Zea mays* L.) cultivados para silaje en la Cuenca Tambera del Dpto. Trancas, Tucumán, a través de la determinación de los siguientes parámetros: 1) Altura de planta al momento del picado; 2) Longitud de los entrenudos superiores e inferiores al punto de inserción de la mazorca; 3) Número de hojas por planta; 4) Número de mazorcas por planta; 5) Altura de inserción de mazorca; 6) Peso en Materia Verde (M.V.) y en Materia Seca (M.S.) de planta entera, tallo, hojas, chala y espiga (marlo + grano); 7) Rendimiento de forraje en M.V. y M.S. por hectárea; 8) Número de hileras de granos por espiga; 9) Número de granos por hilera; 10) Número de granos por espiga y por planta; 11) Peso Verde (P.V.) y Peso Seco (P.S.) de grano por planta y 12) Relación Peso Grano : Peso Biomasa Total Planta en M.V. y M.S. de cada híbrido. Los resultados muestran que en volumen de Forraje Verde producido para silaje, los híbridos DK 834 y P30A04 son los de mejor desempeño. El componente grano del material a ensilar (Relación Grano : Biomasa), presenta, en los híbridos evaluados, valores que están dentro de los niveles deseados (+ 35 % de M.S.) para obtener una reserva de alta calidad energética. Los híbridos DK 842 y P30A04 son los de mejor desempeño en este aspecto.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La utilización del maíz (*Zea mays* L.) en la obtención de silaje (producto de la fermentación láctica en condiciones anaeróbicas, que permite la conservación del forraje), es uno de los destinos más frecuentes de este cultivo, en las áreas de producción ganadera de Argentina (Liendo y Martín, 2004).

La enorme evolución que esta técnica de conservación ha tenido en el país en la última década, se refleja no solamente en el incremento de la superficie destinada a silaje, sino en el impacto productivo que este recurso tiene en las producciones de carne y leche, debido a la aparición de maíces específicos para silaje con una alta relación grano/planta, un mantenimiento del estado verde a la madurez del grano, una mayor digestibilidad de la fibra de los tallos y un alto rendimiento de Materia Seca (M.S.) por hectárea (INTA PROPEFO, 1999).

El silaje de maíz, en particular, ha dejado de ser una reserva forrajera alternativa u ocasional, obtenida en base a los excedentes pastoriles del campo, para constituir un eslabón imprescindible en la cadena forrajera de cualquier establecimiento productor de leche o carne, racionalmente manejado. Si bien casi el 70 % del silaje producido se emplea en tambos, está en constante aumento su utilización para sistemas de feed-lot (engorde a corral) y de recría (Liendo y Martín, 2004).

La confección de reservas con maíz se hace bajo dos formas: silaje de planta entera (para ello se destinan en el país aproximadamente 450.000 hectáreas) y silaje de grano húmedo (esta forma comprende alrededor de 150.000 hectáreas) (Bragachini *et al.,* 1998).

El maíz para silaje debe contener una alta concentración de Energía por unidad de volumen, lo que se consigue cuando la planta a picar tiene una buena proporción de grano (lo aconsejable es entre 30 y 45 % de grano sobre la base de M.S. total de la planta) y el cultivar empleado posee tallos más finos, al mismo tiempo que permite que el grano llegue al estadio pastoso duro (1/4 de línea de leche), cuando la planta está aún casi totalmente verde. Esto se denomina “stay green” y asegura un silaje con bajo contenido de fibra indigestible y alta concentración energética (Schmid *et al.*, 1975).

El maíz es una especie con muy buenas condiciones para ser ensilado, ya que presenta un alto contenido de azúcares (sustrato fundamental para la fermentación), una baja capacidad buffer por su limitado contenido proteico y un porcentaje de M.S. superior al 20 % al momento del picado (Coors *et al.,* 1994).

En el NOA es perfectamente conocido el tradicional “bache forrajero” que se produce entre los meses de Junio y Octubre, consecuencia de la incidencia de las

heladas sobre las pasturas (producen deshidratación y reducción severa de la calidad y disponibilidad), y la dificultad, en la mayoría de las zonas de aptitud ganadera, de contar con forrajes invernales de alta perfomance y bajo costo. Es en estas situaciones, donde el silaje de maíz juega un rol decisivo para las posibilidades de una producción ganadera con adecuado nivel de eficiencia (Liendo y Martín, 2004).

La obtención de silaje de alta calidad, exige que el material a obtener para su confección, deba cumplir con adecuados parámetros de productividad, lo que se consigue cumpliendo correctamente con todos los aspectos culturales y agronómicos correspondientes, tales como la utilización de semilla de calidad de híbridos de alto potencial, adecuada fecha de siembra, riego y fertilización en la medida necesaria, control de malezas y plagas, etc.

La determinación de parámetros agronómicos (morfológicos) y productivos de cultivares e híbridos de maíz para silaje, es una práctica frecuente en las regiones templadas argentinas, donde se localiza más del 80 % de la superficie cultivada a tal fin. Al respecto, Romero *et al.* (1992), evaluaron 17 cultivares comerciales para producción de silaje en la localidad de Rafaela (Santa Fe), determinaron además del rendimiento en M.S. y de grano/ha, la composición morfológica de la planta en términos porcentuales, para los componentes tallo, hojas, espiga, chala, marlo y grano. Micheloud *et al.* (1997), miden los mismos parámetros antes citados, en 15 cultivares de maíz para silaje de ciclo intermedio, cultivados en Paraná (Entre Ríos). Carrete *et al.* (2000), determinaron en Pergamino (Bs. As.), el contenido de M.S., el rendimiento de M.S./ha, la M.S. digestible/ha y la proporción de mazorca respecto de la biomasa total, de 8 híbridos de maíz para silaje. Castaño *et al.* (2000), definen el rendimiento de biomasa total a cosecha y de cada uno de sus componentes (tallo, hoja, chala y espiga), en 12 híbridos de maíz para silaje cultivados en Balcarce (Bs. As.) bajo condiciones nutricionales e hídricas no limitantes. Arias *et al.* (2003), trabajando en Azul (Bs. As.) con 2 híbridos de maíz para ensilar, evalúan la cantidad de M.S., la producción de biomasa total (en Kg. M.S./ha), la composición morfológica de la planta sobre peso seco (hoja, tallo y grano) y la relación hoja : tallo. Finalmente, Gutiérrez et al. (2003) en Balcarce (Bs. As.), obtienen los rindes de biomasa total (en M.S.) y sus componentes (tallo, hoja y espiga), en 17 híbridos sileros y de grano, cultivados en secano pero bajo fertilización nitrogenada y fosforada.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar agronómica y productivamente 3 híbridos de maíz (*Zea mays* L.) frecuentemente cultivados para silaje en la Cuenca Tambera del Dpto. Trancas, Tucumán, a través de la determinación de los siguientes parámetros: 1) Altura de planta al momento del picado; 2) Longitud de los entrenudos superiores e inferiores al punto de inserción de la mazorca; 3) Número de hojas por planta; 4) Número de mazorcas por planta; 5) Altura de inserción de mazorca; 6) Peso en Materia Verde (M.V.) y en Materia Seca (M.S.) de planta entera, tallo, hojas, chala y

espiga (marlo + grano); 7) Rendimiento de forraje en M.V. y M.S. por hectárea; 8) Número de hileras de granos por espiga; 9) Número de granos por hilera; 10) Número de granos por espiga y por planta; 11) Peso Verde (P.V.) y Peso Seco (P.S.) de grano por planta y 12) Relación Peso Grano : Peso Biomasa Total Planta en M.V. y M.S. de cada híbrido.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se llevó a cabo en un establecimiento tambero de la localidad de Zárate Norte (Dpto. Trancas, Tucumán), sobre lotes comerciales de maíz destinados a la producción de silaje. La zona presenta clima semiárido - subtropical, con 450 a 650 mm de precipitación media anual, acumulada en su mayor parte durante el período estival (Diciembre-Marzo).

Los híbridos evaluados fueron: DK 834, DK 842 y P30A04, de amplia difusión en la zona. El cultivo de los mismos se realizó a razón de 0,70 m entre surcos y un promedio de 5 plantas/m lineal, bajo condiciones de riego y fertilización. La siembra se hizo el día 21/12/05, con preparación de suelo en base a 1 labor de rastra pesada y 2 labores de rastra liviana. La precipitación presiembra fue de 80 mm y las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron de 99 mm en Diciembre, 160 mm en Enero, 111 mm en Febrero y 27 mm en Marzo, totalizando 397 mm durante el desarrollo del cultivo; a esta humedad se sumaron 2 riegos por aspersión con una lámina de aplicación de aproximadamente 85 mm cada uno. Se fertilizó el cultivo con 130 kgs de Urea/ha en el estadio V4 y el control de malezas se hizo a través de la aplicación de 3 lts. de Atrazina/ha.

Los materiales estuvieron en condiciones de ser picados para silaje a principios de Abril, cuando alcanzaron el estado fenológico de grano pastoso.

Al momento de la recolección de muestras (previo al paso de la picadora), se determinó la densidad de plantas/ha de cada híbrido, mediante la cuantificación del número de plantas por hilera encontradas en una longitud de 14 m y multiplicando ese valor por 1.000. Para ello, se hicieron 15 lecturas en hileras tomadas al azar, por cada híbrido.

A continuación se procedió a la recolección del material, cosechándose planta entera a razón de 20 ejemplares por híbrido, seleccionándose sistemáticamente cada unidad muestreada cada 5 plantas, sobre 4 hileras del cultivo. En cada caso se procedió a la medición de los parámetros agronómicos (morfológicos) Altura de planta (desde la superficie del suelo hasta la base de la panoja), Longitud de los 2 entrenudos superiores y los 2 entrenudos inferiores al punto de inserción de la

mazorca, Número de hojas (contabilizando sólo las hojas completas con lígula desarrollada), Número de mazorcas por planta y Altura de inserción de mazorca (medida desde la superficie del suelo al punto base de inserción).

Posteriormente, el material correspondiente a cada planta muestreada fue separado en cada uno de sus componentes (tallo, hojas, chala y espiga, comprendiendo esta última el marlo y los granos). Se procedió luego al pesado en verde de todo ese material, operación llevada a campo en el mismo lote de cultivo mediante una balanza de precisión portátil. La sumatoria de los pesos en verde de los componentes morfológicos de cada planta, se consideró como el Peso Verde de planta entera.

Cada una de las fracciones correspondientes a los componentes de cada planta, fue embolsada herméticamente e identificada para su remisión al Laboratorio de Forrajes de la FAZ – UNT. A su arribo al mismo, todo el material recolectado fue colocado en bolsas de papel y puesto a secar en estufa de desecación hasta peso constante, para obtener los valores de Materia Seca correspondiente. El componente espiga (marlo + grano), fue previamente cuantificado en los siguientes parámetros: Número de hileras de granos por espiga, Número de granos por hilera, Número de granos por espiga, Peso Verde de los granos por espiga y Peso Verde del marlo; a continuación, cada uno de estos componentes fue puesto a secar hasta peso constante, convenientemente identificados.

El análisis estadístico de los datos se hizo por Análisis de Varianza y Test de Comparación Múltiple de Duncan (0,05). El análisis multivariado se realizó mediante análisis de los componentes principales.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Los parámetros agronómicos evaluados permiten caracterizar a DK 834 como el híbrido de mayor Altura de Planta, mayor Altura de Inserción de Mazorca y mayor Número de Mazorcas/Planta (prolificidad), de los 3 híbridos evaluados (Tabla 1).

En cuanto a la composición porcentual de los componentes de la planta, no se detectan diferencias significativas en los parámetros Peso Planta Entera, Peso Tallo (mayor valor en DK 834), Peso Hojas (mayor valor en P30A04) y Peso Marlo + Grano (mayor valor en DK 842), en términos de Forraje Verde (Tabla 2). En Materia Seca, se observan diferencias significativas en los parámetros Peso Planta Entera y Peso Tallo, siendo estos notoriamente inferior en P30A04 (Tabla 3).

TABLA 1: Parámetros agronómicos de los híbridos de maíz silero DK 834, DK 842 y P30A04 en la Cuenca Tambera del Dpto. Trancas, Tucumán

Parámetros agronómicos	Híbridos evaluados		
	DK 834	DK 842	P30A04
Altura de planta (m)	3,03 a	2,60 b	2,95 a
Long. entrenudos (cm)	19,26 a	17,79 b	19,77 a
Número de hojas	15,50 a	15,40 a	14,45 b
Número de mazorcas	1,40 a	1 b	1 b
Alt. Inserción mazorca (m)	1,80 a	1,35 c	1,58 b

Letras distintas por fila, indican diferencias significativas (p<= 0,05)

TABLA 2: Composición porcentual de los componentes de la planta (tallo, hojas, chala y espiga), en función del Peso Verde de los maíces sileros DK 834, DK 842 y P30A04 en la Cuenca Tambera del Dpto. Trancas, Tucumán

	DK 834	DK 842	P30A04
Peso Planta Entera (grs.)	1.229, 60 a	1.235,60 a	1.076,10 a
Peso Tallo/planta (grs.)	594,60 (48,36) a	537,20 (43,48) a	487,90 (45,34) a
Peso Hojas/planta (grs.)	240,50 (19,56) a	237,90 (19,25) a	252,85 (23,50) a
Peso Chala/planta (grs.)	141,60 (11,51) b	191,16 (15,47) a	100,15 (9,31) c
Peso Marlo + Grano/planta	252,90 (20,57) a	269,32 (21,80) a	235,20 (21,86) a

Letras distintas por fila, indican diferencias significativas (p<= 0,05)
Nota: entre paréntesis se indica el porcentaje que representa cada componente, respecto del peso de la planta entera.

TABLA 3: Composición porcentual de los componentes de la planta (tallo, hojas, chala y espiga), en función de la Materia Seca de los maíces sileros DK 834, DK 842 y P30A04 en la Cuenca Tambera del Dpto. Trancas, Tucumán

	DK 834	DK 842	P30A04
Peso Planta Entera (grs.)	345,10 a	310,40 ab	265,90 b
Peso Tallo/planta (grs.)	118,50 (34,34) a	105,20 (33,89) a	80,70 (30,35) b
Peso Hojas/planta (grs.)	63,50 (18,40) a	62,80 (20,23) a	58,80 (22,11) a
Peso Chala/planta (grs.)	58,30 (16,89) a	42,80 (13,79) ab	25,10 (9,44) b
Peso Marlo + Grano/planta	104,80 (30,37) a	99,60 (32,09) a	101,30 (38,10) a

Letras distintas por fila, indican diferencias significativas (p<= 0,05)
Nota: entre paréntesis se indica el porcentaje que representa cada componente, respecto del peso de la planta entera.

TABLA 4: Rendimiento forrajero en kgs. de Materia Verde y Materia Seca de los híbridos de maíz silero DK 834, DK 842 y P30A04, en la Cuenca Tambera del Dpto. Trancas, Tucumán			
Híbridos	**Densidad plantas/ha**	**Peso planta entera** (en gramos)	**Rdto. Forrajero** (en kgs. M.V./ha)
DK 834	47.300 ab	1.229,60 a	58.160 a
DK 842	41.200 b	1.235,60 a	50.907 b
P30A04	54.000 a	1.076,10 a	58.109 a
Híbridos	**Densidad plantas/ha**	**Peso planta entera** (en gramos)	**Rdto. Forrajero** (en kgs. M.S./ha)
DK 834	47.300 ab	345,10	16.323 a
DK 842	41.200 b	310,40	12.788 b
P30A04	54.000 a	265,90	14.359 ab

Letras distintas por columna, indican diferencias significativas (p<= 0,05)
Nota: los valores de densidad de plantas corresponden al momento de cosecha del material para picado.

TABLA 5: Parámetros agronómicos de la espiga (en Materia Verde) de los híbridos de maíz silero DK 834, DK 842 y P30A04 en la Cuenca Tambera del Dpto. Trancas, Tucumán			
Parámetros agronómicos	**DK 834**	**DK 842**	**P30A04**
Nº de hileras de grano	13,83 ab	13,50 b	15,10 a
Nº de granos/hilera	33,17 b	40,60 a	35,30 b
Nº de granos/espiga	461,58 b	545,00 a	531,30 ab
P.V. de granos/planta	177,00 ab	185,90 a	159,75 b
P.V. de marlo/planta	75,90 b	87,10 a	75,70 b

Letras distintas por fila, indican diferencias significativas (p<= 0,05)

En razón de que el material tuvo como destino la realización de silaje, se evaluó la productividad de los híbridos en Forraje Verde, tanto en Planta Entera como en Grano (Tablas 4 y 6). No se detectaron diferencias significativas en el Peso/Planta, entre híbridos; en cuanto al Peso de Granos/Planta, DK 842 y DK 834 mostraron los mejores valores. El parámetro que mostró fundamental incidencia en la productividad/ha de los materiales trabajados, fue la Densidad de plantas/ha al momento del picado (entre 54.000 plantas en P30A04 y 41.200 plantas en DK 842). Los híbridos DK 834 y P30A04 tuvieron una productividad de Materia Verde significativamente superior a DK 842 (58.100 vs. 50.907 Kg.); entre los 2 híbridos de alto rinde, el carácter de mayor prolificidad de DK 834 le permite al tener más Peso de Planta que P30A04, compensar

en el rendimiento forrajero final, la mejor densidad de plantas a cosecha de este último. Si bien DK 842 es el de mayor Peso de Planta, su importante reducción en el número de plantas a cosecha lo perjudica en el rinde final; se comprueba entonces cuan importante es el parámetro Densidad de Plantas a cosecha, pues materiales sembrados a igual densidad, muestran comportamientos disímiles en cuanto al número de plantas subordinadas, perdidas o muertas durante el ciclo del crecimiento del cultivo.

TABLA 6: Rendimiento granífero en Materia Verde y Materia Seca, de los híbridos de maíz silero DK 834, DK 842 y P30A04 en la Cuenca Tambera del Dpto. Trancas, Tucumán

	Densidad plantas/ha	**P.V. granos/planta** (grs.)	**Rdto granífero** (kgs. M.V./ha)
DK 834	47.300 ab	177,00 ab	8.372, 10 ab
DK 842	41.200 b	185,90 a	7.659, 08 b
P30A04	54.000 a	159,75 b	8.626, 50 a
	Densidad plantas/ha	**P.S. granos/planta** (grs.)	**Rdto granífero** (kgs. M.S./ha)
DK 834	47.300 ab	123,86 a	5.858,58 a
DK 842	41.200 b	128,31 a	5.286,37 b
P30A04	54.000 a	108,50 a	5.859,00 a

Letras distintas por columna, indican diferencias significativas (p<= 0,05)

En cuanto al rendimiento granífero en Materia Verde (Tabla 6), la mejor densidad de plantas a cosecha del P30A04 y el alto índice de prolificidad (1,40) del DK 834, son los parámetros que les permiten superar significativamente al DK 842, que muestra cualidades deficitarias en esos aspectos.

El análisis estadístico muestra que las variables que no difieren entre híbridos son P.V. de Planta Entera, P.V. de Tallo, P.V. y P.S. de Hojas y P.V. y P.S. de Marlo + Grano por Planta. El análisis multivariado de componentes principales muestra que:

a) el Nº de Granos/Hilera, el P.V. de Mazorca y el P.V. del Marlo, están positivamente correlacionados;

b) la Altura de Planta y la Altura de Inserción de Mazorca, están positivamente correlacionadas, y

c) el Nº de Hojas/Planta y el Nº de Hileras de Grano/Mazorca, no están correlacionados.

TABLA 7: Relación Peso Grano/planta vs. Peso Biomasa Total/planta, en Materia Verde y Materia Seca de los híbridos de maíz silero DK 834, DK 842 y P30A04 en la Cuenca Tambera del Dpto. Trancas, Tucumán			
En Materia Verde	**Peso Grano/planta** (en grs. de M.V.)	**Peso Biomasa Total/planta** (en grs. de M.V.)	**Relac. Grano/Biomasa Planta** (%, en M.V.)
DK 834	177,00	1.229,60	0,144 : 1 (14.4 %)
DK 842	185,90	1.235,60	0,150 : 1 (15,0 %)
P30A04	159,75	1.076,10	0,148 : 1 (14,8 %)
En Materia Seca	**Peso Grano/planta** (en grs. de M.S.)	**Peso Biomasa Total/planta** (en grs. de M.S.)	**Relac. Grano/Biomasa Planta** (%, en M.S.)
DK 834	123,86	345,10	0,359 : 1 (35,90 %)
DK 842	128,31	310,40	0,413 : 1 (41,30 %)
P30A04	108,50	265,90	0,408 : 1 (40,80 %)

Una cualidad sumamente importante para la producción de silaje, es el volumen de Forraje Verde a conservar; en este aspecto, el valor encontrado para los híbridos evaluados en Trancas es muy importante para la zona (entre 50.907 y 58.100 Kg./ha). Como en general se reporta este parámetro en valores de M.S., se determina que el rendimiento de los híbridos evaluados en Trancas (entre 12.788 y 16.323 Kg. de M.S./ha), es comparable con los 13.210 Kg. de M.S./ha obtenidos por Micheloud *et al.* (1997) en Paraná (Entre Ríos), los 16.700 Kg. de M.S./ha medidos por Carrete *et al.* (2000) en Pergamino (Bs. As.) y algunos cultivares de los evaluados por Romero *et al.* (1992) en Rafaela (Santa Fe) con producciones de entre 11.800 y 21.200 Kg. de M.S./ha. En zonas de mayor potencial productivo como Balcarce y Azul (Bs. As.), el rendimiento forrajero de híbridos sileros de maíz alcanzó valores de entre 18.900 y 27.800 Kg. de M.S./ha (Castaño *et al.,* 2000; Arias *et al.,* 2003; Gutiérrez *et al.*, 2003).

Otro aspecto determinante de la calidad de un silaje, es la proporción de grano (componente altamente energético para la ración animal) que posee esta reserva forrajera en relación al total del material ensilado. Si bien el silaje se considera como M.V. por el alto contenido de agua que posee, la relación Peso Grano/Planta vs. Peso Biomasa Total/Planta se define en términos de M.S. porque esta indica directamente la cantidad de nutrientes disponibles para el ganado. La Tabla 7 muestra que los híbridos

DK 842 y P30A04 tienen una Relación Grano : Biomasa superior al 40 % en el componente grano. Este valor es muy importante superando a los obtenidos por Romero *et al.* (1992) donde la proporción de grano de los materiales evaluados variaron entre el 27 y el 39 %, y asemejándose a los de Micheloud *et al.* (1997) donde esta relación osciló entre 29 y 43 % y a los de Arias *et al.* (2003) donde el componente grano alcanzó el 41 %. Se debe destacar que en Balcarce (Bs. As.), bajo condiciones óptimas de producción, Gutiérrez *et al.* (2003) obtienen para la Relación Grano : Biomasa, valores muy superiores (entre 45 y 58 %) a los reportados habitualmente en la bibliografía.

En cuanto al rendimiento granífero de los materiales evaluados en este trabajo, la Tabla 6 muestra que las producciones obtenidas en Kg. de M.S./ha (entre 5.286 y 5.859 Kg.), se encuentran entre los rangos de 3.000 a 8.800 Kg. reportados por Romero *et al.* (1992) e igualando a los materiales de mayor productividad dentro de los 15 cultivares probados por Micheloud *et al.* (1997) que midieron valores de entre 2.500 y 5.300 Kg. de M.S./ha.

CONCLUSIONES

Del conjunto de datos analizados y discutidos anteriormente, se concluye que:

i) Los híbridos de maíz silero DK 834, DK 842 y P30A04, cultivados en el Dpto. Trancas (Tucumán), presentan características morfológicas y valores productivos (tanto en cantidad de forraje como en cantidad de grano), muy promisorios para una eficiente confección de reservas.

ii) En cuanto al volumen de Forraje Verde producido para silaje, los híbridos DK 834 y P30A04 son los de mejor rinde.

iii) El componente grano del material a ensilar (Relación Grano: Biomasa), presenta, en los híbridos evaluados, valores que están dentro de los niveles deseados (+ 35 %) para obtener una reserva de alta calidad energética. Los híbridos DK 842 y P30A04 son los de mejor desempeño en este aspecto.

BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, S.; A.J. FREDDI; O. SÁNCHEZ y M. ARZADÚN (2003). “Rendimiento de materia seca y composición morfológica de híbridos de sorgo y maíz para silaje de planta entera”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 23 (Supl. 1): 221-222.

BRAGACHINI, M.; P. CATTANI; E. NOGUERA; E. RAMÍREZ y S. RUIZ (1998). “Silaje de Maíz y Sorgo Granífero”. *INTA PROPEFO, Cuaderno de Actualización Técnica* Nº 2; S.A.G.P.A. e INTA Manfredi, Córdoba, Argentina: 121 p.

CARRETE, J.R.; J.O. SCHENEITER y I. CECONI (2000). “Producción y calidad de la planta entera y calidad del silaje de híbridos de maíz”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 20 (Supl. 1): 129-130.

CASTAÑO, J.; L.M. GUTIÉRREZ; E. VIVIANI ROSSI y D. DALLA VALLE (2000). “Rendimiento de híbridos de maíz para silaje en Balcarce”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 20 (Supl. 1): 167-168.

COORS, J.G.; P.R. CARTER y R.B. HUNTER (1994). “Silage corn”. In: *Specialty corns*. C.R.C. Press, Inc.: 305-347.

GUTIÉRREZ, L.M.; J. CASTAÑO; E. VIVIANI ROSSI y M. E. WEILENMANN de TAU (2003). “Evaluación de híbridos de maíz para silaje”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol. 23 (Supl. 1):226-227.

INTA PROPEFO (1999). “La evolución del forraje conservado”. *Producir XXI,* Año 8, Nº 93: 25-28; Bs. As., Argentina.

LIENDO, M.E. y G.O. MARTÍN (h) (2004). *Maíz: fisiología y cultivo*. Ediciones del Rectorado - UNT: 366 p.; Tucumán, Argentina.

MICHELOUD, M.N.; M.G. DIAZ; E. DI NUCCI de BEDENDO; D.R. PAVETTI y J. VICENTÍN (1997). “Producción, calidad de planta y de silaje de cultivares de maíz”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol 17 (Supl. 1): 130.

ROMERO, L.A.; O.A. BRUNO; M.C. GAGGIOTTI y O.R. QUAINO (1992). “Rendimiento y valor nutritivo de cultivares de maíz para silaje”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. 12 (2): 147-155.

SCHMID, A.; R. GOODRICH; M. JORDAN; G. MARTEN y J. MEISKE (1975). “Relationship among agronomic characteristics of corn and sorghum cultivars and silage quality”. Trans. of the ASAE, USA.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen II (Nº 1)

ÁREA 4:

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

ROLLOS DE RASTROJO DE SOJA Y DE MAÍZ: EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN ENERGÉTICA Y NITROGENADA EN EL CONSUMO*

Toranzos, M.R.[(1)], Flores, N.A.[(3)], Orellana, C.[(1)] y Cordileone, V.[(2)]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [(1)]Zootecnia General II y [(2)]Zootecnia Especial I de la Fac.de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T. y [(3)]Becario de CONICET

* Trabajo publicado en: (1997). Rev. Agron. del Noroeste Argentino 29 (1-2): 101-112; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

Para la evaluación comparativa de rollos de rastrojo de soja (RRS) y de maíz (RRM), se efectuó un arreglo factorial 2x2 (Materiales (A) y Suplementación (B)), en un diseño completamente aleatorizado. Quedaron conformados 4 tratamientos con 5 repeticiones cada uno: A1B1 = RRS; A1B2= RRS+Supl.; A2B1= RRM y A2B2= RRM+Supl.. Se utilizaron 20 novillos cruza cebú de 20 meses y 300 kgs. de PV, en corrales individuales. Los rollos se ofrecieron a nivel del 5 % del PV en MS, para permitir la selectividad. La suplementación consistió en 0,5 % del PV de grano de maíz quebrado y Bloques de Melaza Multinutricionales con 10 % de urea, dispuestos para ser lamidos en forma permanente. El ensayo tuvo una duración de 14 días (8 de acostumbramiento y 6 de mediciones). Se determinó calidad de los rollos a través de su composición y análisis de PB, FDA y DAMS y se registró diariamente MS ofrecida y rechazada (discriminada por componentes) del alimento de volumen y de los suplementos. El análisis de los resultados indica una composición diferencial de los rollos en cuanto a la fracción de mejor calidad (25 % de vaina en los RRS y 51,2 % de chala en los RRM). Se detectaron diferencias significativas para los parámetros PB, FDA y DAMS ($p<0,05$) evidenciando la mejor calidad de los RRM. Estas diferencias se ratifican en los valores logrados de consumo, que fueron: 46,45; 61,82; 67,3 y 72 grs. MS/kg $P^{0,75}$ para A1B1; A1B2; A2B1 y A2B2, respectivamente (DLS al 5 %= 3,597 y al 1%= 6,602). La suplementación afectó positivamente el consumo en ambos materiales sin que se registraran efectos de sustitución. La interacción AxB resultó significativa, porque la intensidad de la respuesta fue superior en el caso de los RRS, probablemente en razón de partir de un valor de consumo de RRS muy bajo. Al comparar A1B1 y A2B1 (sin suplementación), el consumo de RRM superó en un 45 %

al de RRS. La mejor calidad de los RRM, que favorece un mayor consumo, significa finalmente, un incremento estimado del 100% en el ingreso de MS digestible/animal/día. Se recomienda analizar cuidadosamente la decisión de enrollar rastrojos de soja, por tratarse de un material de volumen de un valor alimenticio muy bajo.

INTRODUCCIÓN

Según el Censo Nacional Agropecuario de 1988, la ganadería bovina de Tucumán ve reducido su stock a 145.000 cabezas, con lo que afecta fuertemente la participación de la provincia en el abastecimiento de la faena local.

Información del Censo Nacional, ratificada por Encuestas efectuadas por el GIPP (Grupo Interinstitucional de Producción Pecuaria) en Tucumán, indican que prima un modelo productivo tradicional de monte y rastrojos, con una proporción muy baja de (17%) de pasturas perennes en los departamentos ganaderos.

La superficie implantada con pasturas perennes revela por sí sola una situación que requiere urgente atención, pero lo expuesto indica además la necesidad de ampliar la base de información disponible para contar con un espectro más completo de posibilidades para transferir y lograr cambios en las modalidades actuales de uso, tendientes a mejorar la rentabilidad y asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de la región.

En este sentido, el uso de rastrojos de cosecha en la alimentación invernal de los bovinos, constituyen un elemento a considerar ya que su uso presenta dos serios interrogantes:

i) que los animales utilicen en forma eficiente un recurso de bajo valor nutritivo, y

ii) la preservación del recurso suelo, evitando dejar suelos desnudos y necesidad de restitución de materia orgánica.

Toranzos de Pérez (1992), tratando el uso eficiente de los rastrojos de maíz, señala los límites que debiera imponerse al pastoreo en función de los dos aspectos mencionados.

Toranzos de Pérez y Orellana (1993) consideran la posibilidad de usar estos residuos bajo la forma de rollos, teniendo como premisa aprovechar los mejores componentes y preservar el recurso suelo, ya que particularmente en el caso de los rastrojos de soja se trata de un material de muy baja calidad.

El consumo de estos residuos se ve afectado negativamente por su valor nutritivo y en razón de ello aparecen como alternativas superadoras:

i) promover un consumo selectivo de los componentes de mayor calidad, que resultó positivo en el caso de pastoreo de rastrojos de maíz (Toranzos de Pérez y Flores, 1993), y

ii) el uso de suplementaciones energéticas y nitrogenadas (Bond y Rumsey, 1973; Stock et al., 1981; Hunt et al., 1989; Toranzos de Pérez y Flores, 1993 y Toranzos de Pérez et al., 1994).

Al respecto de suplementaciones, Brown y Johnson (1991) establecen que al tratarse de materiales con alto contenido de FDA (Fibra Detergente Acido) y bajos valores de PB (Proteina Bruta), la suplementación energética podría inducir bajas en la digestibilidad de la fibra, situación que sólo se aliviaría complementándola con nitrógeno.

En función de lo expuesto, el presente trabajo tiene como objetivo determinar en forma comparativa para rollos de rastrojo de soja (RRS) y rollos de rastrojo de maíz (RRM), el consumo voluntario y la influencia que sobre el consumo voluntario ejercen la suplementación energética y nitrogenada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la confección de rollos de rastrojo de soja y de maíz se trabajó en potreros de 28 y 16 has respectivamente, cosechados con trilladoras sin triturador desparramador, con rotoenfardadora de núcleo compacto, enrollando solamente el material que queda en la línea de descarga de la trilladora

El rendimiento fue de 3,3 rollos/has. de 390 kg para soja y 3,17 rollos/ha de 450 kg para maíz (peso promedio de 93 y 51 rollos, respectivamente).

Para la prueba de consumo se trabajó en corrales individuales con 20 novillos cruza cebú de 20 meses de edad y 300 kgs. de peso vivo (PV) promedio.

Se efectuó un arreglo factorial de 2x2 en un diseño completamente aleatorizado. Los factores analizados fueron Materiales (A) y Suplementación (B) :

A1 = RRS	B1 = sin suplementación
A2 = RRM	B2 = con suplementación

Quedaron conformados 4 tratamientos con 5 repeticiones cada uno: A1B1; A1B2; A2B1 y A2B2.

El ensayo tuvo una duración de 14 días (8 de acostumbramiento a las instalaciones y ajuste de la cantidad de material a ofrecer y 6 de mediciones de consumo).

Los rollos se ofrecieron a nivel del 4 % del peso vivo (en MS) para permitir la selectividad de las fracciones de mejor calidad.

La suplementación energética consistió en 0,5 % del PV de MS de grano de maíz quebrado y la suplementación nitrogenada se efectuó mediante Bloques de Melaza Multinutricionales (BMM) con 10 % de urea (Toranzos de Pérez y Flores, 1994). Estos son bloques sólidos que los animales disponen en forma permanente para ser lamidos. La experiencia de su uso permite asumir un consumo diario de 30 grs. de urea.

Las mediciones efectuadas fueron:

i) Calidad de los rollos a través de su composición (porcentaje de cada componente); determinaciones en laboratorio de MS, PB y FDA y determinación de DAMS con la técnica in situ (Desaparición acumulada de MS en 72 hs), para muestras de los materiales y de cada uno de los componentes;

ii) MS ofrecida y rechazada diariamente, discriminada por componentes, y

iii) MS ofrecida y rechazada de los suplementos.

Los datos generados por la prueba, fueron sometidos al análisis de la varianza, utilizándose DLS para confrontación de medias entre tratamientos e interacciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Tablas 1 y 2 se registran la composición porcentual de los rollos en función de componentes y el valor nutritivo de los mismos.

La composición porcentual de los rollos de soja responde netamente a las características del material disponible en el campo postcosecha, con una elevada proporción de tallos y ausencia practicamente total de hojas. No sucede lo mismo con los rollos de maíz, en los que la mecánica adoptada para su confección, permite que la chala, el componente de mayor valor (Klopfenstein, 1987) que representa solo el 15%

del rastrojo total, conforme el 50 % o más de los rollos. Esta circunstancia determina diferencias significativas (p<0,05) al comparar valores de FDA - DAMS y PB.

TABLA 1: Composición porcentual de los rollos en función de componentes						
	Rollos Rastrojo Soja		**Rollos Rastrojo Maíz**			
	Tallo	Vaina	Chala	Caña	Marlo-Vaina	Malezas
%	73,0	25,0	51,2	31,0	9,45	8,15
N	18,0	18,0	15,0	15,0	15,0	15,0
cv	4,08	5,20	7,87	11,9	13,3	33,5

TABLA 2: Composición química y Desaparición Acumulada de MS de rollos de rastrojo de soja y de maíz						
	Rollos Rastrojo Soja			**Rollos Rastrojo Maíz**		
	Rollo	Tallo	Vaina	Rollo	Chala	Caña
P.B.	4,07 a	2,90	4,96	5,24 b	4,87	5,03
F.D.A.	54,22 a	59,10	43,00	48,18 b	44,09	52,39
D.A.M.S.	41,30 a	22,00	69,80	57,11 b	65,30	45,96

En filas distintos subíndices indican diferencias significativas (p<0,05)

El material rechazado diariamente, discriminado por componentes, aparece en la Tabla 3.

TABLA 3: Composición porcentual de la MS rechazada, según materiales ofrecidos					
	Rollos Rastrojo Soja		**Rollos Rastrojo Maíz**		
	Tallo	Vaina	Chala	Caña	Otros
%	91,06	8,27	30,00	48,00	22,00
N	20	20	20	20	20
cv	2,58	11,86	13,83	10,93	15,90

Las diferencias apuntadas en cuanto a la calidad de los materiales ofrecidos y la selectividad de los animales, puesta de manifiesto en la composición de los rechazos,

se manifiesta también en los valores de consumo voluntario en función de tratamientos y que expresados en grs. de MS/kg de $P^{0,75}$, se presentan en la Tabla 4.

TABLA 4: Valores de consumo de MS según tratamientos (en grs. de MS/kg $P^{0,75}$)			
		A: MATERIALES	
		A1	A2
B: SUPLEMENTACIÓN	B1	46,45 (1,10 % del PV)	67,30 (1,61 % del PV)
	B2	61,82 (1,48 % del PV)	72,00 (1,73 % del PV)
		DLS al 5% = 3,597	DLS al 1 % = 6,602

El consumo de rollos de rastrojo de maíz, independientemente de la suplementación, fue siempre mayor ($p<0,01$) al de rastrojo de soja. Si bién ambos materiales fueron afectados positivamente por la suplementación, la interacción AxB arrojó diferencias significativas ($p<0,05$), ya que la intensidad de la respuesta fue superior en los rollos de rastrojo de soja (33 % de incremento vs. 7 % para rastrojo de maíz). Esto puede atribuirse a que en el caso de la soja se parte de valores de consumo excesivamente bajos (1,1% del PV).

El nivel de suplementación utilizado en esta experiencia (0,5 % del PV en grano de maíz y 2,6 grs. de PB equivalente urea/kg de $P^{0,75}$), tuvo como objetivo minimizar un posible efecto de sustitución, dada la baja calidad de los rastrojos (Brown, 1987). En ninguno de los dos casos se manifestó la disminución de consumo del alimento de volumen debida a suplementación, a lo que contribuyó seguramente haber brindado a los animales la posibilidad de seleccionar los componentes de mayor calidad.

Al discriminar el consumo en función de componentes, encontramos que:

i) Para los rollos de rastrojo de soja el porcentaje de vainas en el total de MS consumida, oscila entre 68,05 y 53,03 según se trate de animales sin o con suplementación. En el mismo orden la proporción de tallos fluctúa entre 26,5 y 38,2 %, y

ii) En el caso de los rollos de rastrojo de maíz, la chala aportó entre el 82,2 y el 79,1 % del consumo total de MS, para los tratamientos sin y con suplementación, respectivamente. Para la caña los valores fueron 5,9 y 8,8 %. Marlo, vaina y malezas representaron un 11 % aproximadamente, del consumo para ambos tratamientos.

Al analizar los rechazos de los dos materiales en estudio, se pudo observar que las fracciones vaina y chala, según se trate, que no se consumieron, obedeció fundamentalmente a un problema de accesibilidad.

Al considerar en forma conjunta el valor nutritivo de los distintos fracciones, la composición de los rollos y los valores absolutos de consumo, encontramos que el ingreso estimado de MS digestible es superior en 100 y 61 % en los animales que consumieron rollos de rastrojo de maíz sin y con suplementación respectivamente, frente a sus homólogos con rollos de rastrojo de soja.

Para los rollos de rastrojo de maíz, confeccionados con la mecánica indicada, se propone el nombre de “Rollos de Chala de Maíz”.

CONCLUSIONES

El análisis efectuado en el presente trabajo permite concluir que:

i) El consumo voluntario de rollos de rastrojo de maíz, confeccionados con la mecánica propuesta que permite levantar una elevada proporción de chalas, supera en un 45 % al de los animales que recibieron rollos de rastrojo de soja (A2B1 > A1B1).

ii) La suplementación energética y nitrogenada afecta positivamente el consumo voluntario de ambos materiales, siendo superior el consumo de rollos de rastrojo de maíz suplementado en un 17 % (A2B2>A1B2).

iii) La alimentación con rollos de rastrojo de maíz, por su mejor calidad nutritiva (al contar con valores superiores al 50 % de chala) que influye en el consumo, permite estimar un mayor ingreso de MS digestible, que en este caso representaría un incremento del 100 % frente a los animales alimentados con rollos de rastrojo de soja.

iv) Si bien para los rastrojos se reconoce un bajo valor nutritivo, esta experiencia presenta a los RRS con un diferencial de calidad negativo frente a los RRM. La decisión de confeccionar RRS debiera analizarse cuidadosamente.

BIBLIOGRAFÍA

BOND, J. y RUMSEY, T.S. (1973). “Liquid molasses-urea or biuret (NPN) feeds supplements for beef cattle: wintering performance, ruminal differences and feeding patterns”. *J. of Anim. Sci.* 37: 593.

BROWN, W.F. et al. (1987). « Ammoniation or cane molasses supplementation of low quality forages". *J. of Anim. Sci.* 64:1205.

BROWN, W.F. y JOHNSON, D. (1991). "Effects of energy and protein supplementation of ammoniated tropical grass hay on the growth and carcass characteristics of cull cows". *J. of Anim. Sci.* 69: 348.

HUNT, C. W. et al. (1989). "The delivery of cottonseed meal at three different time intervals to steers feed low-quality grass hay: Effects on digestion and performance". *J. of Anim. Sci.* 67: 1360.

KLOPFENSTEIN, T. et al. (1987). "Corn residues in beef production systems". *J. of Anim. Sci.* 65: 1139.

STOCK, R. et al. (1981). "Feeding value of slowly degraded protein". *J. of Anim. Sci.* 53: 1109.

TORANZOS de PÉREZ, M. (1992). "Pastoreo eficiente de rastrojos de maíz". *Boletín Pecuario.* GIPP; Tucumán: 1 (2): 15 p.

TORANZOS de PÉREZ, M. y FLORES, N.A. (1993). "Pastoreo de rastrojo de maíz: Efecto de la suplementación nitrogenada con Bloques de Melaza Multinutricionales". *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 14., Supl. 1.

TORANZOS de PÉREZ, M.; FLORES, N.A. y ORELLANA, C. (1994). "Rastrojos de soja: Efecto de la suplementación nitrogenada y energética en el ambiente ruminal". *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 14, Supl. 1.

TORANZOS de PÉREZ, M. y FLORES, N.A. (1994). "Bloques de Melaza Multinutricionales. Efecto de dos sustancias solidificantes (óxido de calcio y yeso)". *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* XXVII (1-4):135-155.

TORANZOS de PÉREZ, M. y ORELLANA, C.R. (1993). "Rastrojos de soja". *Boletín Pecuario*. GIPP; Tucumán: 2 (5): 17 p.

RASTROJO DE MAÍZ. INFLUENCIA DE LA CALIDAD Y DEL GRANO EN EL CONSUMO DE NOVILLOS Y VACAS DE REFUGO*

Toranzos, M.R.[(1)] y Flores, N.A.[(2)]

[(1)]Docente-Investigador de la Cátedra de Zootecnia General II de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T. y [(2)]Técnico de la Sec. Agric. y Ganadería de Tucumán

* Trabajo publicado en: (1996). Rev. Agron. del Noroeste Argentino 28 (1-4): 57-68; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la influencia que sobre el consumo voluntario de materia seca (MS) de rastrojo de maíz, ejercen la calidad del material ofrecido (15 y 30 % de chala) y el grano de maíz, se diseñaron dos experiencias. Experiencia Nº1: se trabajó en corrales individuales con 8 novillos de 320 kgs. de peso vivo, en un diseño completamente aleatorizado y se ofreció 220 gs. MS de rastrojo/kg $P^{0.75}$/día, sin grano y sin pasto verde acompañante, con posibilidad de selección. T1 = rastrojo con 15 % de chala (composición normal) y T2= rastrojo con 30 % de chala. Durante 8 días (10 previos de acostumbramiento), se registró MS ofrecida y rechazada/día, discriminada por componentes y se determinó desaparición acumulada de MS (72 hs) con la técnica in situ, proteína bruta (PB) y fibra detergente ácida (FDA). El consumo en gs. de MS/kg $P^{0.75}$ fue de 46,158 para T1 y 72,22 para T2 ($p<0,0l$). Del consumo total, la chala representó el 67 y el 89% para T1 y T2, respectivamente. Para los parámetros de calidad considerados, los rechazos no difirieron significativamente ($p>0,05$). Experiencia Nº2: se efectuó un arreglo factorial (2 x 2) en un diseño completamente aleatorizado. Dos categorías de animales: novillos (B1) y vacas de refugo (B2) y 2 dietas: 220 gs. de MS/kg$P^{0.75}$ de rastrojo de maíz con 30 % de chala (C1) y C2 idem a C1, suplementado con 2 kgs. de MS de grano de maíz, conformaron 4 tratamientos con 5 repeticiones cada uno (animales). Durante 9 días (10 de acostumbramiento), se registró MS ofrecida y rechazada discriminada por componentes. El consumo de rastrojo fue: B1C1= 69,9 gs. MS/kg P ; B1C2= 83,2; B2C1= 73,5 y B2C2= 87,6. Se presentaron diferencias significativas ($p<0,05$) para los factores categorías (B1 vs. B2) y dieta (C1 vs. C2). El consumo discriminado para C1

fue de 89 % de chala y 11 % de cañas y vainas y para C2 fue 75 y 25 %, respectivamente. En las condiciones de esta experiencia, la posibilidad de selección, calidad del material ofrecido y categoría animal , influyeron significativamente en el consumo voluntario.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de los rastrojos de cosecha en los sistemas de alimentación de bovinos, constituye un gran desafío, ya que su complejidad trae como consecuencia una elevada disparidad en los resultados cuando se analizan situaciones puntuales.

La necesidad de programar un uso eficiente y sistemático de los rastrojos de maíz, obliga a la búsqueda de herramientas para resolver la problemática de las distintas situaciones de producción. El consumo voluntario que permite definir número de animales y tiempo de ocupación, es una de ellas. Las determinaciones de consumo de rastrojo en corral (sin grano y sin pasto verde acompañante), cuando éste es ofrecido a los animales en una cantidad igual al 2,5 % del peso vivo (PV) del animal (posibilidad de selección limitada), arrojan valores que oscilan entre 0,9 y 1,1 kg de materia seca (MS)/100 kg de PV (Toranzos de Pérez, M.; datos sin publicar).

Estos bajos valores obedecen a que se trata de un material fibroso con contenido proteico y digestibilidad promedio inferiores al 7 y 55 %, respectivamente, pero esa MS disponible, tiene una calidad y un grado de selectividad diferencial, según el componente de que se trate. De ellos, la chala representa la fracción de mayor digestibilidad con valores que oscilan entre 60 y 70 % (Klopfenstein *et al*., 1987).

Si bien pueden existir diferencias marcadas entre los híbridos y/o variedades respecto a otros componentes (caña, hojas, etc.), las chalas son las que registran menor variación. Este hecho es muy importante, en tanto permite generalizar recomendaciones referidas a su aprovechamiento eficiente. Los rastrojos de maíces tropicales cultivados en la región noroeste de Argentina, poseen en promedio un 15 % de chalas (Toranzos de Pérez, 1992).

Se debe considerar que los rastrojos tienen además un componente eventual (en proporciones variables), el grano de maíz y que su presencia tendrá influencia en la utilización del rastrojo y en las expectativas de producción.

La posibilidad de mejorar los valores de consumo, podrían darse en función de considerar los tres factores señalados en párrafos anteriores:

i) Bajo valor nutritivo de los rastrojos;

ii) Calidad diferencial de los componentes, y

iii) Suplementaciones estratégicas

El presente trabajo plantea el objetivo general de determinar los valores de consumo de rastrojo de maíz en función de la calidad del mismo y de la presencia del grano. Para ello se programaron dos experiencias:

Experiencia Nº1: Determinar valores de consumo de MS de rastrojo de maíz discriminado por componentes para dos calidades de rastrojo (15 y 30 % de chala).

Experiencia Nº 2: Determinar valores de consumo de MS de rastrojo de maíz en función de la suplementación con grano y de la categoría animal (novillos vs. vacas de refugo).

MATERIALES Y MÉTODOS

EXPERIENCIA Nº 1: se realizó en el campo Experimental Regional Leales de INTA. Se trabajó en corrales individuales disponiendo de adecuado número de comederos, bebederos automáticos e instalaciones anexas. El rastrojo provino de un cultivo de maíz "Leales 25 Mejorado".

Todo el material a utilizar se recogió del campo y se acopió previo a la iniciación del ensayo. El rastrojo se separó en sus distintas fracciones, a partir de las cuales se compuso diariamente la ración a ofrecer para entregar siempre la misma calidad de alimento.

Se trabajó con 8 novillos cruza cebú de 300 kgs. de peso vivo promedio y dos años de edad, correspondiendo 4 animales al azar por tratamiento.

Los tratamientos conformados fueron: T1= Rastrojo de maíz* composición normal (con 15 % de chala). T2= Rastrojo de maíz* con 30 % de chala. (* En ambos casos sin pasto acompañante y sin grano de maíz).

El alimento se ofreció en una cantidad igual al 5 % de su peso vivo en MS, a las 8.00 horas (esto correspondió a 220 gs. MS/Kg. $P^{0.75}$/día, aproximadamente). La cantidad ofrecida, muy superior al consumo voluntario esperado, obedeció a la necesidad de brindar al animal la posibilidad de selección y de esa manera, simular la condición de campo.

La experiencia tuvo una duración de 18 días (10 de acostumbramiento y 8 de medición).

Se efectuó Análisis de Varianza para determinar la significación estadística de las diferencias. Los parámetros considerados fueron: i) MS ofrecida y rechazada diariamente discriminada por componentes, y ii) Digestión acumulada de la materia seca (MS) con la técnica in situ (DAMS), Proteína Bruta (PB) y Fibra Detergente Ácido (FDA) del material ofrecido y rechazado.

EXPERIENCIA Nº 2: el lugar y las instalaciones fueron similares a los de la Experiencia 1. Todos los animales recibieron rastrojo de maíz con 30 % de chala en las mismas condiciones señaladas para la Experiencia 1, excepto que el material fue ofrecido en dos tomas diarias (8.00 y 15.00 horas). Se trabajó con dos categorías de animales: 10 novillos cruza cebú de 320 kgs. de peso vivo y dos años de edad (B1) y 10 vacas de cría de refugo (B2) y se establecieron dos condiciones de alimentación: C1= Rastrojo solo y C2= suplementación con 2 kgs. de MS de grano de maíz/cab/día.

Se efectuó un arreglo factorial 2x2 en un diseño experimental totalmente aleatorizado. Se conformaron 4 tratamientos con 5 animales cada uno, a saber:

	C1	**C2**
B1: Novillos (10)	B1C1: Rastrojo 30 % de chala a voluntad con medición de consumo (5)	B1C2: Idem Rastrojo + 2 kg de grano de maíz (5)
B2: Vacas (10)	B2C1: Idem Rastrojo (5)	B2C2: Idem Rastrojo + 2 kg de grano de maíz (5)

El grano de maíz correspondiente se ofreció en mazorca o marlo, forma en la que el animal lo encuentra en el campo.

El ensayo tuvo una duración de 19 días (10 de acostumbramiento y 9 de medición). Los datos registrados fueron: MS ofrecida y rechazada/día, discriminada por componentes.

Se efectuó análisis de la Varianza para detectar la significación de diferencias por efectos de los factores considerados (categoría y grano de maíz) y las correspondientes interacciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EXPERIENCIA Nº 1: la MS ofrecida a T1 y T2 estuvo conformada proporcionalmente por las siguientes fracciones (Tabla Nº1).

TABLA 1: Composición porcentual de la Materia Seca ofrecida			
	Componentes		
Tratamientos	Chala (%)	Hoja y Vaina (%)	Caña (%)
T1	15,0	29,6	55,4
T2	30,0	26,5	43,5

Esta composición arrojó valores de DAMS, PB, y FDA diferenciales según Tratamientos (Tabla 2).

TABLA 2: Valores de Digestibilidad in situ de MS (DAMS), Proteína Bruta (PB) y Fibra Detergente Acido (FDA) de las raciones, según tratamientos			
	Valor Nutritivo		
Tratamientos	DAMS (%)	FDA (%)	PB (%)
T1	43,80 a	49,99 a	5,84 a
T2	54,74 b	47,55 b	6,09 a

Distintos subíndices en columnas, indican diferencias significativas ($p<0,05$)

El consumo de MS total y discriminado por componentes se muestra en la Tabla 3, y están expresados en grs. MS/Kg $P^{0.75}$/día.

El consumo de rastrojo se incrementa significativamente ($p<0,05$), al modificarse el porcentaje de chala. Los valores establecidos para Digestibilidad y FDA (Tabla 2), explican estos resultados, ya que, por ej., la MS ofrecida a los animales del T2 (30 % de chala), supera en un 25 % la Digestibilidad de la MS ofrecida a T1.

En ambos Tratamientos, los animales consumieron toda la chala accesible. El consumo discriminado por componentes determinó que para T1 el 67,6 % fue chala, en tanto que para el T2 este valor fue del 89 %. Independientemente del porcentaje de

esta fracción en la MS ofrecida, los animales consumieron en promedio un 96 % de la chala presente en la ración.

TABLA 3: Consumo total y por componentes de rastrojo de maíz (grs. MS/Kg $P^{0.75}$/día) (Los valores expuestos son en grs.)

	Rastrojo Completo			Chala			Caña, Hoja y Vaina		
	MS of.	Cons.	% s. of.	MS of.	Cons.	% s. of.	MS of.	Cons.	% s. of.
T1	220	46,1 a	20,9	33	31,2 a	94,5	187	14,9 a	7,9
T2	220	72,2 b	32,8	66	64,2 b	97,3	154	7,9 b	5,1

Distintos subíndices en columnas indican diferencias significativas ($p<0,05$)
Referencias= MS of.: Materia Seca ofrecida; Cons.: Consumo; % s. of.: % sobre ofrecido.

Estas determinaciones en corral coinciden con lo expresado por Klopfenstein *et al.* (1987), en el sentido que los animales pastoreando rastrojo, seleccionan granos, y en segundo término chalas. La posibilidad de selección, simulada en esta experiencia al ofrecer un 5 % del peso vivo de MS/día y duplicando la proporción de chala normal de un rastrojo, permitió que los valores de consumo expresados como porcentaje del peso vivo del animal, ascendieron a 1,7 kgs. de MS/día. Esto significa un incremento del 50 % sobre valores obtenidos por el T1 (1,14 kgs. MS/100 kgs. PV) y supera también a datos experimentales propios, ya citados, casi en un 70 %.

En cuanto al análisis de la MS rechazada, en las Tablas 4 y 5 se presenta su composición porcentual y valores de calidad, respectivamente.

TABLA 4: Composición porcentual de la Materia Seca rechazada

Tratamientos	Caña	Hoja y Vaina	Chala
T1	69,80 %	29,17 %	1,03 %
T2	67,80 %	30,31 %	1,80 %

Los resultados de esta experiencia coinciden también con lo expresado por Lamm y Ward (1981), respecto a que el pastoreo no maximiza la utilización de los rastrojos de maíz, que ronda entre el 20 y 30 % para vacas. En las condiciones del ensayo, la eficiencia de consumo fue de 20,98 % para T1 y se elevó a 32,82 % cuando el animal tuvo la posibilidad de seleccionar un material de mejor calidad como la chala (Tabla 3).

Esta última situación (T2) podría repetirse en pastoreo de rastrojos, aplicando la metodología del muestreo precosecha para la disponibilidad de MS discriminada por componentes en maíces tropicales (Toranzos de Pérez, 1992) y utilizando el sistema de pastoreo en franjas, lo que permitiría obtener mayores valores de consumo e incrementar la eficiencia de uso de los rastrojos.

TABLA 5: Valores de Digestibilidad Acumulada de la MS in situ (DAMS), Fibra Detergente Acido (FDA) y Proteína Bruta (PB), de la MS rechazada

Tratamientos	DAMS	FDA	PB
T1	40,92 a	51,94 a	6,30 a
T2	40,38 a	53,50 b	6,03 a

Distintos subíndices indican diferencias significativas ($p<0,05$).

EXPERIENCIA Nº 2: En la Tabla 6 se presentan los valores de consumo de rastrojos en función de las variables Categoría Animal y Suministro de Grano, expresados en grs. de MS/kg $P^{0.75}$.

La interacción BxC no fue significativa ($p>0,05$), ya que el comportamiento de las categorías mantuvo la misma tendencia respecto al consumo, independientemente de la suplementación.

Al igual que en la experiencia Nº 1, los animales de ambos tratamientos consumieron toda la chala accesible. La composición de la MS consumida fue: C1 = 89 % chalas y 11 % de cañas y vainas; C2 = 75 % chalas y 25 % de cañas y vainas.

TABLA 6: Consumo de Rastrojos según Categoría Animal y Suministro de Grano (grs. MS/día/kg $P^{0.75}$)

	Grano	
Categoría	S/Grano – C1	C/Grano – C2
B1 (Novillos)	69,9 a1	83,2 b1
B2 (Vacas)	73,5 a1	87,6 b2

Distintos subíndices alfabéticos para filas, indican diferencias significativas ($p<0,05$).
Distintos subíndices numéricos para columnas, indican diferencias significativas ($p<0,05$).

La presencia de grano incrementó significativamente el consumo de rastrojo. En las condiciones de esta experiencia al no contar con más chalas, los animales consumieron mayor cantidad de cañas y vainas. La no consideración del componente hoja, obedece a que por la labilidad de las mismas, sumado al manipuleo del rastrojo y la acción selectiva del animal que busca en el comedero grano y chala, se transforman en inaccesibles por el tamaño a que se ven reducidas. No es esta una situación diferente a la que se da en los potreros por condiciones climáticas, pisoteo, descomposición, etc.

Los resultados obtenidos en este trabajo a través de las dos experiencias realizadas, permiten aproximarnos a una mayor eficacia en la asignación de los recursos disponibles, al tener en cuenta que se presentan variaciones significativas en el consumo voluntario, en función de las posibilidades de selección, calidad del material ofrecido y categoría de animal con que se trabaja.

CONCLUSIONES

i) Los tratamientos que contenían un mayor porcentaje de chala (30 % vs. 15 %), de positiva influencia en la calidad de la ración en tanto mejora su digestibilidad, registraron un incremento del 50 % en el consumo voluntario de materia seca. El análisis del material rechazado indica una marcada selectividad sobre la fracción chala.

ii) El suministro de grano de maíz, permitió mejorar en un 20 % los valores de consumo logrados en base a rastrojos con 30 % de chala, en las dos categorías consideradas (vacas de refugo y novillos)

iii) La categoría "vacas de refugo", mantuvo una tendencia de consumo/kgs. de peso metabólico superior a la de los novillos, independientemente de la suplementación, poniendo de manifiesto la importancia de esta categoría para compensar la baja calidad de estos recursos alimenticios.

BIBLIOGRAFÍA

KLOPFENSTEIN, T. et al. (1987). “Corn residues in beef production systems”. *J of Anim. Sci*. 65: 1139-1148.

LAMM, W y WARD, J.K. (1981). “Compositional changes in corn crop residues grazed by gestating beef cows”. *J. of Anim. Sci.* 52: 954.

TORANZOS de PÉREZ, M.R. (1992). “Pastoreo eficiente de rastrojo de maíz”. *Boletin Pecuario* 1 (2): 15; GIPP, Tucumán, Argentina.

ALIMENTACIÓN DE VACAS DE REFUGO CON ROLLOS DE CHALA DE MAÍZ. EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN EN LA GANANCIA DE PESO*

Flores, N.A.[1], Toranzos, M.R.[2], Pérez, P.G.[3] y Díaz, A.M.[2]
[1]Becario CONICET y Técnico de la S.A. y G.de Tucumán y Docentes-Investigadores de las Cátedras de [2]Zootecnia General II y [2]Zootecnia Especial I de la Fac.de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (1997). Rev. Agron. del Noroeste Argentino 29 (1-2): 87-100; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

Para determinar la ganancia de peso de vacas de refugo alimentadas con rollos de chala de maíz recibiendo una suplementación estratégica de grano de maíz y urea, se efectuó un experimento con un diseño completamente aleatorizado. Con 20 vacas de refugo se conformaron 2 tratamientos: T1=10 vacas recibiendo rollos de chala a voluntad y T2=Idem T1 más 0,5 % del PV/día de grano de maíz y Bloques de Melaza Multinutricionales con 10 % de urea en forma permanente para ser lamidos. En cada tratamiento se colocaron dos novillos canulados en rumen para determinar N-NH_3. Los rollos se confeccionaron con rotoenfardadora de núcleo compacto recogiendo el material exclusivamente sobre la línea de descarga de la trilladora que trabajó sin triturador desparramador. Las mediciones efectuadas fueron: *Peso y Nº de rollos/ha. *Eficiencia de recolección. *% de Cobertura remanente. *Composición y calidad de los rollos. *Consumo total de rollos por lote. *Composición del rechazo. *Ganancia de peso individual. *N-NH_3 en licor ruminal. Los resultados obtenidos indican que la mecánica propuesta para la confección de los rollos, permite levantar del rastrojo total disponible, un 17 %, del cual un 53 % corresponde a chala. El análisis del material ofrecido y de los rechazos, permitió estimar un consumo promedio por tratamiento (8,19 y 8,87 kgs. de MS/cab/día para T1 y T2, respectivamente) del que aproximadamente un 86,7 % correspondió a chala. La eficiencia de uso de los rollos fue del 43 %, porque se privilegió el consumo de componentes de mayor valor nutritivo. Los valores de N-NH_3 indican diferencias significativas entre tratamientos, mejorando la condición ruminal del T2. Para ganancia de peso, las diferencias entre tratamientos son significativas ($p<0,05$). Los animales del T1 se aproximaron al

mantenimiento (-0,044 kg/cab/día), en tanto que para T2 la ganancia promedio fue de 0,408 kgs./cab/día. Si bien la chala es el componente de mejor valor nutritivo, su escaso contenido de PB y de Hidratos de Carbono solubles, constituye una seria limitante que deberá ser atendida para eficientizar el uso del recurso.

INTRODUCCIÓN

La estación inverno-primaveral, fría y fundamentalmente seca, en el Noroeste Argentino constituye un importante obstáculo para el desarrollo de la ganadería en la región, en tanto la base forrajera está constituída por pasturas C4 de ciclo estival.

Surge de allí, la importancia de buscar y utilizar eficientemente los recursos alimenticios para incorporarlos a los sistemas de alimentación. Los residuos de cosecha de granos (soja, maíz, etc.) se transforman en una interesante alternativa dado el volúmen de materia seca (MS) disponible, aunque la necesidad de que este material cumpla funciones de cobertura y de materia orgánica de restitución, hacen que en su estudio deban tenerse en cuenta los dos aspectos: alimentación animal y preservación del recurso suelo.

Dentro de estos residuos de cosecha, ha merecido un especial interés por sus propiedades cuali y cuantitativas, el rastrojo de maíz; este ha sido caracterizado mediante trabajos sobre su composición, calidad, consumo y respuesta a las suplementaciones (Toranzos de Pérez, 1992), teniendo en cuenta, además, porcentajes mínimos de cobertura a lograr con el material remanente en el potrero.

Si bien la forma más económica de utilizar los rastrojos es el pastoreo (Klopfenstein, 1987), algunas situaciones de producción no admiten esta forma de uso, debido a factores climáticos o de organización, surgiendo como alternativa la confección de reservas (rollos, por ej.), para disponer de ellos oportunamente.

El rastrojo de maíz, como todo residuo de cosecha, se caracteriza por ser un material fibroso, con bajos valores de digestibilidad y proteína bruta (<55 % y 7 %, respectivamente), pero con diferencias significativas en sus distintos componentes. En base a este concepto y a la disposición y concentración de los componentes de mayor valor nutritivo, como consecuencia de la cosecha mecanizada, surge la posibilidad de confeccionar rollos con los residuos de la línea de descarga de la trilladora, asegurando de esta manera en la composición del forraje enrollado, un porcentaje mínimo de 50 % de chala. Este componente, a pesar de su bajo contenido proteico, es de alta digestibilidad y palatabilidad y permite lograr los mayores niveles de consumo frente a otros residuos de cosecha (1,6 a 1,9 % del peso vivo; PV).

El problema primario al utilizar este tipo de material alimenticio, es lograr valores aceptables de consumo (Church y Santos, 1981), en razón de los valores insuficientes de nitrógeno, cuando los forrajes poseen porcentajes de proteína bruta (PB) inferiores al 7 % (Milfor y Minson, 1965, in Martin 1981; Minson 1967). Surge de esta manera la necesidad de la suplementación nitrogenada a efectos de elevar el nivel de N y aumentar el consumo voluntario (Lyons, 1970, in Kartchner 1981 y Kartchner, 1981). Estos autores demostraron que existe diferencia al suplementar con proteina verdadera y NNP, ya que si bien este produce un incremento en el consumo, el incremento no alcanza niveles significativos.

Sin embargo, por razones prácticas y económicas se puede recomendar su uso (Leng 1989). Tal es el caso de los bloques de melaza y urea (BMM), que por su consistencia y dureza solo permiten ser lamidos, asegurando un consumo lento y homogéneo de urea durante el día, habiéndose conseguido con ellos valores adecuados y estables de $N\text{-}NH_3$ en el licor ruminal (Toranzos de Pérez y Flores, 1993 b).

Influyen además significativamente en el consumo de rastrojo de maíz: la accesibilidad y disponibilidad de la chala (componente de mayor valor nutritivo), la suplementación con grano de maíz y la categoría animal (vacas vs. novillos) (Toranzos de Pérez y Flores, 1993 a).

El grano de maíz no sólo constituye un aporte energético de excelente calidad, sino también provee de PB verdadera de gran importancia cuando se utiliza este tipo de alimentación, cuya característica es el bajo contenido de PB (Stock et al., 1981; Hunt et al., 1989). Anderson et al., 1988, suplementando forraje con carbohidratos fácilmente asimilables como los granos y Brown (1990) con melaza de caña, demostraron que la digestibilidad de la materia seca puede incrementarse, pero no en todos los casos, pudiendo incluso reducirse en los forrajes de mala calidad. Sugiere Brown (1990) que la suplementación proteica alivia esta reducción, por lo que en los forrajes de baja calidad, la suplementación a considerar debe ser nitrogenada y energética. Ratificando estos conceptos, Toranzos de Pérez y Flores (1993 b), al utilizar rastrojos de maíz con pastoreo en franja, orientando el consumo hacia la fracción de mayor nivel nutritivo (chala) y una disponibilidad de grano de maíz de 2 kgs./cab/día, demostraron que la suplementación nitrogenada permitió, a novillos de 300 kgs., pasar de una ganancia de 0,132 a 0,387 kgs./cab/día.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar la ganancia de peso de vacas de refugo alimentadas con rollos de rastrojo de maíz con elevado porcentaje de chala (> a 50 %), recibiendo una suplementación estratégica de NNP y grano de maíz.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se realizó en instalaciones del Campo Experimental Leales de INTA, disponiendo de 2 corrales de 100 m^2 cada uno, contándose con instalaciones anexas (manga, brete, balanzas, corrales de aparte, etc.).

Se trabajó con 20 vacas de refugo, cruza cebú. Se conformaron dos tratamientos en un diseño completamente aleatorizado: T1: 10 vacas con peso promedio de 417,5 kgs., consumiendo rollos de chala de maíz (50 % de chala), a voluntad, y T2: 10 vacas con peso promedio de 408,5 kgs., consumiendo igual dieta que en el T1, pero suplementada con grano de maíz (0,5 % del PV) y Bloques de Melaza Multinutricionales (BMM).

Los BMM se ofrecieron en forma permanente para ser lamidos a voluntad, siendo formulados y confeccionados en el Campo Experimental El Manantial de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNT, con una base de 52 % de melaza y 10 % de urea (Toranzos de Pérez y Flores, 1994).

El grano de maíz previamente molido, se suministró diariamente en comederos.

Los rollos fueron confeccionados en un lote de 20 hectáreas post-cosecha de maíz H35, con rotoenfardadora de núcleo compacto, trabajando sobre la línea de descarga de una trilladora sin triturador desparramador y se suministraron a voluntad, colocados en canastos (2/lote). Todos los días se observaba el consumo para la inmediata reposición de los mismos.

Paralelamente se colocaron 2 novillos con fístula ruminal permanente, por tratamiento, para determinar los valores de $N\text{-}NH_3$ en el licor ruminal en 3 momentos diferentes del día (7, 12 y 17 hs.), con 3 muestreos para cada tratamiento.

La duración total del ensayo fue de 45 días y los parámetros considerados fueron: i) Confección de rollos, tanto en cantidad, composición y calidad de los rollos confeccionados como porcentaje de cobertura remanente, ii) Nº de rollos consumidos por lote, iii) Ganancia de peso individual (2 pesadas en días sucesivos al iniciar y finalizar el ensayo), iv) Digestión acumulada de la MS (DAMS), técnica in situ (72 hs); fibra detergente ácido (FAD) y PB de los distintos componentes y v) Determinación de $N\text{-}NH_3$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la confección de los rollos de chala de maíz se deben tener en cuenta 2 aspectos fundamentales: la composición porcentual (que define la calidad nutritiva) y, en segundo lugar, la materia orgánica remanente, que es expresada como cobertura final, la cual desde el punto de vista de conservación de suelo no debiera ser inferior al 40 %. A continuación se presentan los resultados correspondientes a la confección de rollos de esta experiencia:

Superficie Total (ha): 20; MS Total Disponible/ha (kg): 6.767; Cobertura Inicial (%): 70
Rollos confeccionados: 69; Rollos/ha: 3,45; Peso/rollo (kg): 350
MS Total utilizada (kg/ha):1.208; MS Total remanente (kg/ha): 4.351; Cobertura Final (%): 44

La confección de los rollos en la línea de descarga no afectó la cobertura final, lográndose un valor superior a los obtenidos con pastoreo controlado (36 al 40 %).

En la Tabla 1 se presentan los resultados de composición porcentual y valor nutritivo de los rollos confeccionados.

TABLA 1: Composición y calidad de los rollos completos y sus componentes

	Rollo Completo	Chala	Caña	Vaina	Marlo	Otros
Composic. %	100	52,88	20,41	10,92	5,54	10
% PB	5,24	4,87	5,03	---	---	---
% FDA	48,18	44,09	52,39	49,20	45,06	---
% DAMS	57,11	65,30	45,96	51,39	53,08	---

Los valores del cuadro precedente, demuestran que trabajando sobre la línea de descarga de la cosechadora se puede obtener un material enrollado con una composición porcentual diferente del rastrojo original, cuya característica positiva destacable constituye una mayor proporción de la chala (superior al 50 %), en detrimento del componente sin valor alimenticio como es la caña.

El objetivo de alimentación fijado se basó en orientar a los animales a consumir esencialmente el componente de mayor nivel nutritivo: la chala. Esto se facilita por la capacidad natural de los animales de seleccionarla de acuerdo a un orden de calidad decreciente (Klopfenstein et al., 1987).

En consecuencia, la reposición de rollos se efectuó en base al muestreo de los rechazos, cuando la proporción de la chala era inferior al 30 %. En la Tabla 2 se presentan los valores estimados de consumo en función del consumo del lote, composición de los rollos y composición de los rechazos.

TABLA 2: Consumo estimado por cabeza por día según tratamiento

Tratam.	Rollos totales ofrecidos	MS ofrecida (kgs./día)		MS consumida (kgs./día)		
		Total	Chala	Total	Chala	Otros
T1	31,0	19,20	10,15	8,19	7,10	1,09
T2	33,5	20,80	11,00	8,87	7,70	1,17

El consumo de rollo de chala promedio por animal y por día fue para el T1 del 1,96 % del peso vivo, correspondiéndole el 86,70 % al componente chala. En el caso de T2 las vacas consumieron 2,16 % de su peso vivo en rollos y de ello el 86,8 % fue chala. En ambos tratamientos se consumió aproximadamente un 43 % del material ofrecido. Estos datos son coincidentes con la bibliografía en el sentido que los animales esencialmente consumen chala, siendo muy bajos los valores para el resto de los componentes (Klopfenstein et al, 1987).

Los consumos logrados como porcentaje del peso vivo, superan datos de los autores obtenidos con pastoreo de rastrojos de maíz y determinaciones de consumo en corral con novillos (Toranzos de Pérez y Flores 1993 a y 1993 b). A pesar de ello el nivel de PB del alimento es limitante, lo que se demuestra con las ganancias de peso logradas en ambos tratamientos (Tabla 3), en los que las diferencias alcanzan significación estadística ($p<0,05$).

Durante el ensayo, el T1 registró una pérdida promedio de peso de 0,040 kgs./cab/día, mientras que la suplementación permitió que el T2 alcanzara una ganancia promedio de 0,408 kgs./cab/día, siguiendo la tendencia de novillos pastoreando rastrojo de maíz sin y con suplementación con BMM (Toranzos de Pérez y Flores, 1993 b).

Explican parcialmente estos resultados, los valores $N\text{-}NH_3$ en licor ruminal de los animales fistulados sometidos a las mismas dietas que los tratamientos (Tabla 4).

TABLA 3: Peso inicial, final y aumento medio diario por tratamiento						
	Tratamiento 1			Tratamiento 2		
Animal	PI (kgs.)	PF (kgs.)	AMD (kgs.)	PI (kgs.)	PF (kgs.)	AMD (kgs.)
1	400	400	0,00	425	442	0,385
2	425	428	0,067	415	438	0,512
3	422	417	-0,111	407	427	0,457
4	400	394	-0,133	413	436	0,512
5	400	392	-0,177	400	414	0,314
6	415	417	0,044	400	413	0,285
7	435	435	0,00	412	429	0,385
8	440	440	0,00	413	433	0,457
9	423	425	0,044	395	412	0,385
10	415	409	-0,133	405	422	0,385
Prom.	417,5	415,7	-0,040	408,5	426,6	0,408

C.V.: 44,82 %

TABLA 4: Valores de nitrógeno amoniacal en licor ruminal, según tratamientos y horas de muestreo (mg N-NH_3/100cc)			
	7 hs*	12 hs	17 hs
T1	3,2	5,69	4,32
T2	17,3	20,52	18,4

* Previo suministro de grano en T2

Los valores presentes, demuestran haberse alcanzado en el caso del T2, a los niveles recomendados (superior a 15 mg/100cc) cuando se utiliza este tipo de forraje, siendo muy inferior a este valor en el caso de T1, de allí la importancia de la suplementación nitrogenada con BMM, a lo que se agrega la constancia de los valores durante el día. El promedio de consumo diario de BMM (283 grs.), sumado a la proteína aportada por el grano de maíz, representaron una suplementación de 260 grs.de PB/cab/día, lo que significó un incremento del 59 % sobre la PB del rollo para los animales de T2. El porcentaje de PB de las dietas fue de 4,94 % para T1 y se estimó en 6,26 % para T2.

CONCLUSIONES

i) La suplementación de los rollos con NNP (BMM) y con grano de maíz en nivel estratégico (0,5 % del peso vivo), tuvieron una influencia positiva en el ambiente

ruminal (aumento en $N\text{-}NH_3$) y en la ganancia de peso vivo de los animales del T2 frente a los que consumieron rollos solamente.

ii) Las vacas del T1, recibiendo exclusivamente rollos de chala de maíz, alcanzaron valores elevados de consumo considerando la naturaleza del recurso alimenticio ofrecido (1,96 kgs. MS/100 kg PV).

BIBLIOGRAFÍA

ANDERSON, S. *et al.* (1988). "Digestibility and utilization of mechanically processed soybean hulls by lambs and steers·. *J. of Anim. Sci.* 66: 2965.

BROWN, W. (1990). "Ammonation or cane molasses supplementation of tropical grass hay". *J. Prod. Agric.* 3: 377.

CHURCH, D.C. y SANTOS, A. (1981). "Effects of graded levels of soybean meal and of non protein nitrogen - molasses supplement on consumption and digestibility of wheat strow". *J. of Anim. Sci.* 53(6): 1609 - 1615.

HUNT, C.W. *et al.* (1989). « The delivery of cotton seed meal at three different time intervals to steers fed low - quality grass hay. Effects on digestion and performance". *J. of Anim. Sci.* 67:1360.

KARTCHNER, R.J. (1981). "Effects of protein and energy supplementation of cows grazing natives winter range forrage on intake and digestibility". *J. of Anim. Sci*. 51 (12): 432 - 438.

KLOPFENSTEIN, T. *et al.* (1987). "Corn residues in beef production systems". *J. of Anim. Sci.* 65:1139 - 1148.

LENG, R.A. (1989). "Restricciones metabólicas para la utilización de caña de azúcar y sus subproductos para el crecimiento y producción de leche de rumiantes mayores". In: *Sistemas de Alimentación Animal en el Trópico Basados en la Caña de Azúcar.* México; GEPLACEA: 183 p.

MARTIN, L.C. *et al.* (1981). "Effects of levels and form of supplemental energy and nitrogen on utilization of low quality roughage by sheep". *J. of Anim. Sci.* 53 (2): 479-487.

MINSON, D.J. (1967). "The voluntary intake and digestibility in sheep, of chopped and pelleted *Digitaria decumbens* (Pangola grass) following a late application or fertilizer nitrogen". *Brit. J. Nutr.* 21: 587-596.

STOCK, R. *et al.* (1981). "Feeding value of slowly degraded protein". *J. of Anim. Sci.* 53: 1109.

TORANZOS de PÉREZ, M. (1992). *Boletín Pecuario.* G.I.P.P.; Tucumán 1 (2): 15 p.

TORANZOS de PÉREZ, M. y FLORES, N.A. (1993 a). “Consumo de rastrojo de maíz. Influencia de la calidad y del grano de maíz”. *Rev. Arg. de Prod. Anim.* Vol. 13. Sup. 1.

TORANZOS de PÉREZ, M. y FLORES, N.A. (1993 b). “Pastoreo de rastrojo de maíz. Efecto de la suplementación nitrogenada con bloques de melaza multinutricionales”. *Rev. Arg. de Prod. Anim.* Vol. 13. Sup. 1.

TORANZOS de PÉREZ, M. y FLORES, N.A. (1994). “Bloques de Melaza Multinutricional. Efecto del nivel de dos sustancias solidificantes (óxido de calcio y yeso)”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* XXVII (1-4): 135-155.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen II (Nº 1)

ÁREA 5:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE RUMIANTES MENORES

SITUACIÓN DE LA CAPRINOCULTURA EN PEQUEÑOS PRODUCTORES CAMPESINOS DEL DPTO. RÍO HONDO, SGO. DEL ESTERO*

Martín, G.O.(h)[1]; Molina, S.[2] y Fernández, M.M.[1]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [1]Forrajicultura y [2]Anatomía Animal de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (1998). Revista Therios (Veterinaria y Producción Animal) 27 (140): 73-86; Bs. As., Argentina.

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados de una serie de estudios y relevamientos acerca del sistema de producción campesina de caprinos de carne en el Dpto. Río Hondo de la Prov. de Santiago del Estero. Se detallan aspectos referentes a la caracterización y estructura de las majadas, peso promedio de las diferentes categorías de animales, distribución anual de partos, índice de prolificidad, infraestructura de las unidades productivas, principales patologías presentes, aspectos del manejo general y reproductivo de las majadas, estudios dietarios de caprinos criados a monte, etc. Se concluye con la puntualización de las deficiencias más significativas observadas a través del proceso productivo, de encuestas y entrevistas con los productores involucrados.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En los últimos años, la producción de caprinos de carne y/o leche, ha cobrado gran importancia a nivel regional y nacional. Sin embargo, si se pretende incrementar este rubro pecuario a niveles significativos dentro de la producción animal del NOA, se debe abordar la problemática de los pequeños productores campesinos, pues de ellos depende más del 90 % de los animales existentes.

Con el propósito de conocer más acabadamente el sistema campesino de producción pecuaria, se elaboró un Proyecto de Investigación para conocer las limitantes que afectan la productividad de esta actividad. Del mismo participan

Cátedras de los Dptos. de Producción Animal, Producción Vegetal y Biología de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la Univ. Nac. de Tucumán.

El objetivo fue determinar, cuantificar y jerarquizar, las limitantes más significativas que presentan los sistemas de pequeños productores campesinos de caprinos de carne para dimensionar los factores que influyen en la baja productividad y rentabilidad de los mismos y proponer acciones técnicamente factibles y económicamente posibles que permitan, a mediano plazo, revertir esta realidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en las localidades de Vinará, Palma Redonda y Loma del Medio, situadas 15 km al Norte de la ciudad de Termas de Río Hondo (Prov. de Sgo. del Estero).

La zona pertenece al Parque Chaqueño Occidental. Presenta clima semiárido subtropical y se sitúa a 265 msnm, latitud 27º 30' S y longitud 64º 52' O. La topografía es en general plana, con algunas áreas de colinas bajas de escasa pendiente. Las precipitaciones oscilan entre los 470 y los 530 mm anuales concentrados en el periodo estival, con una evapotranspiración potencial anual media de 1039 mm (Bianchi y Yañez, 1992). La temperatura media anual es de 21,10 ºC, con una media máxima entre los meses de Noviembre y Marzo de 25,80 ºC (Torres Bruchmann, 1981).

La vegetación es típica del arbustal xerófilo o monte bajo espinoso de tres estratos: i) un estrato herbáceo compuesto por gramíneas y latifoliadas, altamente sobrepastoreado; b) un estrato arbustivo dominante, donde las especies más frecuentes son *Acacia aroma* (tusca), *Celtis pallida* (talilla), *Cercidium australe* (brea), *Geoffroea decorticans* (chañar), Lippia turbinata (poleo), *Schinus sp.* (molle) y *Vallesia glabra* (ancoche), y c) un estrato arbóreo pobre, con escasos ejemplares de mediano porte de *Aspidosperma quebracho blanco* (quebracho blanco), *Celtis tala* (tala), Prossopis alba (algarrobo blanco), *Prosopis nigra* (algarrobo negro), *Zizyphus mistol* (mistol) y numerosos renovales de *Prosopis alba* y *nigra* (Martín, 1994).

El estudio se hizo sobre 30 pequeños productores campesinos, con un total de 800 caprinos de raza Criolla o sin raza definida, evaluando durante 5 años, diversos parámetros que pudieran caracterizar aspectos relevantes del sistema de crianza y la productividad de la caprinocultura local.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Categorización y Pesaje: la totalidad de los caprinos estudiados fue categorizada por cronología dentaria, clasificándola en: 1) Boca Llena de Leche (BLL), animales desde el destete hasta 1 año de edad; 2) Dos Dientes (2D), entre 1 año y 1 ½ año; 3) Cuatro Dientes (4D), entre 1 ½ y 2 ½ años; 4) Seis Dientes (6D), entre 2 ½ y 3 ½ años; 5) Ocho Dientes (8D), comprendiendo todo animal con más de 4 años.

Estos datos permitieron conocer la proporción de machos por majada, el número promedio de animales en cada una de ellas y, fundamentalmente, la estructura de majada en función de las categorías censadas. Las Tablas 1 y 2 muestran algunos de estos aspectos.

TABLA 1: Cantidad de animales por majada en las localidades de Vinará (A), Palma Redonda (B) y Loma del Medio (C)

		A	B	C
Nº de productores		22	2	6
Nº total de animales	**Machos**	27	4	8
	Hembras	554	77	129
Nº promedio de animales/majada		26,40	40,50	22,80

TABLA 2: Categorización de animales en las majadas de las localidades antes citadas

	A	B	C	Nº total por categoría	Nº de machos
BLL	73	11	35	119	8
2D	54	7	6	67	3
4D	60	4	6	70	9
6D	122	24	30	176	7
8D	272	35	60	367	12

Los animales de las distintas categorías fueron pesados para llevar un registro de evolución de pesos, fundamentalmente de las categorías BLL y 2D. El peso promedio por categoría, se presenta en la Tabla 3.

TABLA 3: Peso promedio por categoría en las majadas caprinas del Dpto. Río Hondo (Sgo. del Estero)	
Categoría	**Peso promedio (kgs.)**
BLL	21,5
2D	26,0
4D	30,1
6D	35,9
8D	38,0

Estructura de Majada: a partir de los datos antes mencionados, se determinó la estructura real que presentan desde el punto de vista poblacional (por categorías), las majadas de la zona. Este parámetro es importante de cuantificar pues permite, relacionándolo con valores de la estructura "ideal" que debería tener un rebaño, detectar falencias que permitan explicar deficiencias en el proceso de cría y manejo de los animales.

Para ello fue necesario discriminar en la categoría 8D, entre animales con Dientes Completos o Enteros (8DE), Dientes a Medio Gastar (8DM) y Dientes Gastados o Sin Dientes (SD). Los resultados muestran un apreciable desfasaje entre lo "ideal", productiva y reproductivamente y la realidad de las majadas de la zona. Un detalle numérico porcentual de las diferencias expresadas, se muestra en la Tabla 4.

TABLA 4: Comparación de la estructura real de majada en pequeños productores cabriteros del Dpto. Río Hondo, con la estructura "ideal" sugerida		
Categoría	**% Ideal**	**% Real**
BLL	30,00	17,71**
2D	20,00	8,23**
4D	15,00	7,66**
6D	14,00	21,83**
8DE	14,00	34,63**
8DM	7,00	6,97 ns
SD	0,00	2,97*
Total	100,00	100,00

*: indica diferencia significativa ($p<0,05$); **: indica diferencia significativa ($p<0,01$)

Se comprende que hay una serie de razones concurrentes (tradicionales, ambientales y de idiosincrasia social), que podrían estar incidiendo en esta realidad. No deben descartarse razones de economía familiar campesina que pudieran justificar en parte este tipo de manejo para las majadas de cría extensiva. Algunas referencias bibliográficas (Agraz García, 1981; Trouve et al., 1983), reflejan que estos resultados se dan en la mayoría de las comunidades cabriteras del NOA.

Algunas de las razones por las cuales se llega a esta conformación estructural de majada, son:

i) bajo porcentaje de cabritos al destete (DLL), por elevada mortandad en esa etapa de vida y/o venta frecuente o consumo familiar de animales entre 7 y 10 kgs. de peso vivo;

ii) esto explica la baja cantidad de animales en las categorías 2D y 4D;

iii) a partir de la categoría 6D, se observa el fenómeno de acumulación de distintas generaciones que por falta de criterios de selección y reposición adecuados, originan esa gran cantidad de animales;

iv) esto también se debe a que además de no eliminar animales improductivos o fuera de tipo definido, se suma la escasa venta o consumo familiar de los mismos, y

v) el descenso manifiesto en el porcentaje de animales en la categoría 8D gastados o sin dientes, se debe a la elevada mortandad que naturalmente ocurre bajo esas condiciones en los campos de monte del NOA.

Distribución Anual de Partos: en gran parte de la bibliografía se considera a las cabras como poliéstricas estacionales, comenzando a ciclar en Otoño y pariendo en Primavera. Durante 3 años se registraron las pariciones ocurridas en las majadas evaluadas, constatándose que con excepción del mes de Enero, en todos los otros meses del año hubo nacimientos.

La Tabla 5 presenta los resultados obtenidos sobre 785 partos de 14 majadas de la zona, donde no se hace referencia al tipo de parto (simple, doble o triple), sino a la distribución temporal de los mismos bajo las condiciones ambientales, alimenticias y de manejo propias de estos productores campesinos. Los animales pastorean durante todo el año, en un monte degradado de las características del antes descripto, no existiendo tipo alguno de control reproductivo (los machos están todo el tiempo en contacto con las hembras) ni de suplemento alimenticio.

Los resultados muestran que las pariciones se producen durante todo el año, excepto durante los meses de elevada temperatura (Diciembre-Enero). Se observa una marcada concentración de partos en dos periodos: Abril-Mayo-Junio con el 56,4 % de los casos y Agosto-Setiembre con el 21,7 %. Por la amplia dispersión de las fechas de parición, se podría considerar que estos caprinos descienden de troncos con escasa estacionalidad como la de los serranos españoles. A este carácter genético, indudablemente deben sumarse factores de disponibilidad y calidad de los recursos forrajeros y el fotoperíodo. Estos resultados muestran que estos animales se comportan como poliéstricos continuos.

TABLA 5: Frecuencia y distribución de partos durante el año, de cabras Criollas de majadas bajo cría extensiva en productores campesinos del Dpto. Río Hondo, Sgo del Estero

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Nº partos	--	18 a	20 a	128 b	198 c	110 b	48 d	100 b	71 c	39 d	48 d	5 f
% mens.	--	2,30	2,56	16,31	25,23	14,01	6,11	12,74	8,92	5,10	6,11	0,64

Letras distintas entre meses, indican diferencias significativas (p.0,05)

Pesos al Nacimiento; Evolución de Pesos en las Crías: se realizó el pesaje y sexado de los cabritos nacidos, registrándose el tipo de parto. La evolución del peso de los mismos se hizo mediante mediciones en el momento de nacimiento y a los 7, 15, 30 y 60 días de vida.

Debido al alto porcentaje de partos múltiples (dobles y triples), se controló a las crías según el tipo de parto, para conocer las diferencias entre ellos. Los resultados obtenidos y la evolución de pesos hasta los 60 días se observan en la Tabla 6.

Existe una influencia directa de los caracteres “peso al nacimiento, sexo y tipo de parto” en el peso final de los animales. Respecto a las tasas de ganacia diaria, se observa que entre los 15 y los 30 días son más altas que en los restantes periodos evaluados, en particular, en los grupos de machos y hembras de parto simple (0,183 y 0,164 kgs/día, respectivamente). Entre los 30 y los 60 días, las menores tasas de crecimiento diario pueden deberse a la escasa producción láctea de las madres que por su deficiente alimentación no alcanzan a cubrir adecuadamente en esta etapa, los mayores requerimientos nutricionales de los cabritos. Mejorar su condición alimenticia durante el último mes de gestación y los dos primeros meses de lactancia, permitiría un incremento importante en la ganancia de peso de las crías.

TABLA 6: Peso al nacimiento y evolución del peso hasta los 60 días de vida, en cabritos Criollos (machos y hembras) del Dpto. Río Hondo, bajo manejo extensivo (los valores son promedios y corresponden a la parición primaveral)				
Pesos		**Parto Simple**	**Parto Doble**	**Parto Triple**
Al nacimiento	M	2,621 a	2,163 b	1,710 c
	H	2,230 a	1,942 a	1,584 b
A los 15 días	M	4,190 a	4,008 a	3,100 b
	H	3,752 a	3,330 b	2,806 c
A los 30 días	M	6,935 a	6,107 b	5,430 c
	H	6,220 a	5,550 b	5,003 c
A los 60 días	M	10,034 a	9,756 a	8,800 b
	H	8,901 a	8,752 a	7,989 b

a, b, c: letras distintas por fila y entre tipos de parto, indican diferencias significativas (p.0,05)

Pesos de Animales Adultos, por Sexo y Categoría: los pesos promedio de los machos y hembras adultos para cada una de las categorías evaluadas y las diferencias entre machos y hembras para cada categoría, se presentan en la Tabla 7, mostrando como el dimorfismo sexual se acentúa con el incremento de la edad.

Prolificidad: el índice de prolificidad se expresa como la cantidad de crías obtenidas por cada 100 hembras paridas. En caprinos es generalmente superior a 1, debido a los partos múltiples (mellizos y trillizos). Los partos únicos o simples se dan particularmente en hembras primerizas. Por la elevada cantidad de hembras de más de 2,5 años presentes en la estructura de las majadas de la zona, se explica que el índice de prolificidad medido durante la parición de Otoño en 10 majadas evaluadas, sea de 1,58 (219 hembras parieron 347 crías). La Tabla 8 presenta un detalle de esta información. Los resultados indican que el 59 % de las hembras tuvieron partos múltiples. Del total de cabritos nacidos, el 74 % provino de partos múltiples.

Infraestructura: es uno de los parámetros importantes a cuantificar para estimar su grado de incidencia en la eficiencia del proceso productivo pecuario. En el caso de los pequeños productores campesinos, se eligió al azar a 14 criadores de cabras y se determinó en cada uno de ellos, los siguientes aspectos:

Forma geométrica del corral
Tipo de material empleado en la construcción del mismo
Presencia-ausencia de techo y/o sombra en el corral
Ubicación del corralito de crías respecto del corral de adultos
Presencia-ausencia de techo y/o reparos laterales en el corralito de crías
Dimensiones de puerta de acceso y cerca perimetral
Presencia-ausencia de comederos y bebederos
Superficie total promedio y superficie por animal, de los corrales
Otras instalaciones accesorias

Los resultados obtenidos se presentan en las Tablas 9 a 12.

TABLA 7: Peso de caprinos Criollos de majadas de pequeños productores campesinos del Dpto. Río Hondo, en función de su categorización dentaria (en kgs.)

Categoría	Peso Machos	Peso Hembras	Diferencia
BLL	28,0	21,5	6,5
2D	29,5	26,1	3,4
4D	39,0	30,2	8,8
6D	47,9	34,1	13,8
8D	59,0	38,3	20,7
Peso Promedio	**40,5**	**29,9**	**10,6**

Entre las características comunes a un gran porcentaje de productores de la zona, en referencia a la infraestructura, se puede destacar la falta de bebederos y comederos en los corrales, la carencia de sistematización o pendiente en el piso de los corrales para permitir un adecuado drenaje de las precipitaciones y la falta de higiene (tanto de defecaciones como de restos de placentas, mucosidades, etc.). Las diferencias infraestructurales severas que se detectan en estos productores (cercados precarios, falta de cobertura o reparos, hacinamiento de animales, carencia de piquetes para los machos, etc.), configuran un caldo de cultivo propicio para numerosas patologías que afectan significativamente la productividad de la actividad. Además, la infraestructura deficiente impide un correcto manejo productivo y reproductivo de las majadas.

TABLA 8: Proporción de partos únicos y múltiples en hembras caprinas Criollas de productores campesinos del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero				
Majadas	**Partos Únicos**	**Partos Múltiples**	**Total Crías**	**Nº Hembras Paridas**
1	4	26	56	30
2	3	8	19	11
3	10	7	24	17
4	7	7	21	14
5	4	8	20	12
6	11	13	37	24
7	9	23	54	32
8	13	11	35	24
9	21	15	51	36
10	8	11	30	19
Total	90	129	347	219

TABLA 9: Formas geométricas y materiales empleados en la construcción de corrales para caprinos en el Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero	
Forma del corral	**% productores**
Cuadrangular	83,3 a
Circular o semicircular	16,7 b
Materiales de construcción	**% productores**
Combinación Enramada-Palos a pique-Palos encimados	27,2 a
Palos a pique	27,2 a
Combinación Enramada-Palos a pique	18,2 b
Enramada	9,1 c
Combinación Enramada-Palos encimados	9,1 c
Combinación Palos a pique-Alambre romboidal	9,1 c

a, b, c: letras distintas indican diferencias significativas (p.0,05)

TABLA 10: Presencia-ausencia de techo y/o sombra en corrales para caprinos en el Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero	
Tipo de corral	**% de productores**
Sin techo y sin sombra	50,0 a
Con techo y sin sombra	33,3 b
Sin techo y con sombra	16,7 c
Con techo y con sombra	0,0 d

a, b, etc: letras distintas indican diferencias significativas (p.0,05)

TABLA 11: Presencia-ausencia, tipo y ubicación del corral de cabritos respecto del corral de adultos en productores cabriteros del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero	
Tipo y ubicación del corral de cabritos	**% de productores**
Corral cabritos sin techo	50,0 a
Corral cabritos con techo	50,0 a
Corral cabritos sin reparos laterales	90,0 a
Corral cabritos con reparos laterales	10,0 b
Corral cabritos dentro del corral de adultos	58,3 a
Corral cabritos fuera del corral de adultos	25,1 b
Sin corral cabritos	16,6 c

TABLA 12: Superficie total promedio y superficie por animal (m^2), de los corrales de pequeños productores cabriteros del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero	
Superficie total	**Promedio (m^2)**
Corral adultos	101,05
Corral cabritos	Externo: 13,77
	6,92
	Interno: 4,25
Superficie corral por animal	2,5 a 4,0

Sanidad: las visitas periódicas a los productores con la finalidad de realizar exámenes clínicos a los animales determinaron el reconocimiento de enfermedades y traumatismos, cuya frecuencia e intensidad, variaron con la época del año y las condiciones climáticas.

Se estudiaron clínicamente 772 caprinos (jóvenes y adultos), pertenecientes a 15 majadas de pequeños productores. El grado de incidencia de cada patología fue caracterizado por un índice de frecuencia, obtenido por la relación entre "Nº de animales con patología X/ Nº total de animales evaluados". Según el valor del índice obtenido, se calificó el grado de incidencia mediante la siguiente escala:

0,0 – 0,2: Muy baja; 0,2 – 0,4: Baja; 0,4 – 0,6: Media; 0,6 – 0,8: Alta; 0,8 – 1,0: Muy alta

La detección de Parasitosis interna gastrointestinal se hizo a través de la colecta quincenal de materia fecal en cada una de las majadas, extrayendo manualmente el material del recto de 5 animales elegidos al azar en cada oportunidad. Las especies prevalentes fueron identificadas con la técnica de Corticelli-Lai (Niec, 1968) y según el grado de infestación de los animales, se clasificó la parasitosis en leve (menos de 500 huevos por gramo), moderada (entre 500 y 1000 huevos por gramo) y grave (más de 1000 huevos por gramo).

La Parasitosis pulmonar se determinó por síntomas clínicos y por la prueba de decantación de materia fecal y observación al microscopio del parásito presente.

Para las detecciones de Aftosa y Brucelosis se extrajo muestras de sangre a 400 animales elegidos al azar en toda la zona, empleándose para la primera la prueba de inmunodifusión (Mc Vicar y Sutmoller, 1970) y para Brucelosis las pruebas BPA, Wrigth y 2 ME (Alton, 1991).

La Tabla 13 presenta la frecuencia de ocurrencia de distintas patologías observadas en las majadas del Dpto. Río Hondo.

Entre las consideraciones dignas de ser destacadas en referencia a la sanidad de las majadas de la zona, se debe indicar que los animales afectados por Parasitosis gastrointestinal grave (35,3 % de los casos evaluados), presentaron bajo peso en relación a su edad, diarrea y alta presencia de huevos y larvas en materia fecal. Las especies prevalentes fueron *Haemonchus contortus* (87,4 % de los casos), *Eimeria parva, Trichostrongylus vitrinus* y *Trichuris ovis.*

Los animales con Parasitosis pulmonar, mostraron secreciones nasales purulentas y disneas al menor movimiento, siendo el parásito prevalente *Dictiocaulus filaria* (67,0 % de los casos).

Entre las Parasitosis externas, la sarna, los piojos y las miasis se detectaron asiduamente, con gran incidencia de piojos, fundamentalmente (en 80 % de animales).

TABLA 13: Índice de Frecuencia de las patologías diagnosticadas en majadas de caprinos criollos de pequeños productores campesinos del Dpto. Río Hondo, Prov. de Sgo. del Estero		
Tipo de patología	**Patología**	**Índice de Frecuencia**
Infecto-Contagiosa	Aftosa	0,00
	Brucelosis	0,00
	Ectima Contagioso	0,21
	Neumoenteritis	0,58
Parasitaria	Gastrointestinal leve	0,23
	Gastrointestinal moderada	0,42
	Gastrointestinal grave	0,35
	Pulmonar	0,67
	Sarna, Piojos	0,76
Nutricional	Abortos y Retenciones Placentarias	0,31
Funcional	Artritis	0,17
Causas diversas	Mastitis	0,25
	Pododermitis	0,72
	Poliartritis	0,00

La Neumoenteritis, cuya frecuencia fue alta durante los picos de parición primaveral y otoñal afectando al 58,0 % de los recién nacidos y siendo hasta el primer mes de edad la causante de elevadas mortandades (30 a 40 %), se vió favorecida por la inadecuada infraestructura de los corrales y la inexistencia de reparos contra los fríos invernales.

Es importante destacar que no se detectó caso alguno de Brucelosis ni de Fiebre Aftosa entre los animales de las majadas muestreadas, situación favorecida seguramente por la casi nula incorporación de animales provenientes de otras zonas, que realizan estos productores.

Dieta y Hábitos de Pastoreo: el manejo de los animales en pastoreo en este tipo de productores, se hace sin pastor, permitiendo a los animales realizar los mismos circuitos desde que salen del corral a las 7-8 horas de la mañana, hasta su regreso a las 18-19 horas. Esto permite una excesiva selectividad del alimento por parte de los animales, que puede comprobarse por la pérdida de especies forrajeras de valor que experimenta la región, ante la imposibilidad de recuperar su vigor, su índice de área foliar o semillar convenientemente.

La Tabla 14 presenta la diversidad y distribución por estratos de las especies más frecuentes de la zona, como un índice de la disponibilidad de los recursos con que se encuentran los caprinos.

TABLA 14: Composición florística por estratos y grado de cobertura de las especies nativas del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero

Estrato	Especies	% de Cobert.
Arbóreo	*Prosopis alba, Prosopis nigra, Aspidosperma quebracho blanco* y *Zizyphus mistol*	10
Arbustivo I	*Celtis pallida, Acacia aroma, Vallesia glabra, Lippia turbinata* y renovales de *Prosopis sp.*	45
Arbustivo II	*Shinus sp., Ximena americana, Cercidium australe, Geoffroea decorticans* y *Acacia praecox*	15
Herbáceo	*Setaria leiantha, Trichloris crinita, Trichloris pluriflora, Digitaria insularis, Solanum argentinum, Sphaeralcea bonariensis y Sida rhombifolia*	30

Los estudios dietarios (realizados a través de la técnica microhistológica), el seguimiento de los animales en el monte y las encuestas a 15 productores cabriteros de la zona, indican que las preferencias alimenticias están dirigidas hacia hojas tiernas de arbustos y gramíneas en estado de crecimiento. Estas últimas son consumidas entre los meses de Diciembre y Febrero, no siendo significativamente importantes en la composición botánica anual de la dieta, debido a su escasa disponibilidad y productividad. El camalote (*Digitaria insularis*) es consumida en Otoño-Invierno como diferida.

En relación a las leñosas y coincidiendo en muchos aspectos con Renolfi (1994), se puede resumir su aprovechamiento a través de la Tabla 15.

Se establece así que el caprino posee una estrategia alimentaria generalista en áreas donde la oferta de alimentos no es abundante. Bajo estas condiciones, el componente arbustivo cobra suma importancia en la composición botánica dietaria de estos animales. La selección que los caprinos realizan sobre la parte de la planta consumida en cada época del año, les permite obtener una dieta con adecuado tenor proteico (alrededor del 15,4 %) (Miñon et al., 1991). Sin embargo, poseen la capacidad de variar sustancialmente su preferencia alimentaria cuando la disponibilidad de otros recursos (ej.: gramíneas) es adecuada, razón por la cual deben ajustarse las condiciones de manejo y pastoreo de estos animales para impedir la degradación de este frágil ecosistema semiárido.

TABLA 15: Especies que integran la dieta de los caprinos bajo crianza extensiva, en pequeños productores campesinos del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero		
Especies de Consumo Preferencial	**Parte Consumida de la Planta**	**Época del año**
Celtis pallida	Hoja verde y seca	Todo
Celtis pallida	Fruto	Verano
Acacia aroma	Hoja tierna	Primavera-Verano
Acacia aroma	Fruto	Verano-Otoño
Zizyphus mistol	Hoja verde y seca	Todo
Zizyphus mistol	Fruto	Verano
Prosopis sp. (renovales)	Hoja tierna	Primavera-Verano
Prosopis sp. (renovales)	Corteza	Otoño
Schinus sp.(molle negro)	Hoja madura	Otoño-Invierno
Lippia turbinata	Hoja verde	Primavera-Verano
Ximenia americana	Fruto	Verano
Geoffroea decorticans	Fruto	Verano-Otoño
Schinopsis quebr. col.(renov.)	Hoja verde	Primavera-Verano
Celtis tala	Hoja verde	Primavera-Verano
Sida rhombifolia	Hoja verde	Primavera-Verano
Tritinax campestris	Fruto	Verano
Opuntia sp.	Cladodio y fruto	Todo
Setaria leiantha	Hoja verde	Primavera-Verano
Trichloris crinita	Hoja verde	Primavera-Verano
Trichloris pluriflora	Hoja verde	Primavera-Verano
Esp. Consumo Alternativo		
Cercidium australe	Hoja y fruto tierno	Primavera-Verano
Atamisquea emarginata	Hoja y brote tierno	Primavera
Geoffroea decorticans	Hoja verde	Primavera-Verano
Ximenia americana	Hoja tierna	Primavera-Verano
Acacia sp.(garabato blanco)	Hoja tierna	Primavera
Condalia microphylla	Fruto	Verano
Maytenus sp.	Fruto	Primavera-Verano
Sphaeralcea bonariensis	Hoja tierna	Primavera
Digitaria insularis	Hoja seca	Otoño-Invierno
Especies no Presentes en la Dieta		
Vallesia glabra, Aspidosperma quebracho blanco, Capparis sp., Schinus sp. (molle blanco), Jodina rhombifolia, Solanum argentinum, Maytenus sp. (hojas) y Condalia sp. (hojas)		

CONCLUSIONES

En razón de los resultados expuestos se puede concluir que la producción caprina extensiva a monte que realizan los pequeños productores campesinos del Oeste de Sgo. del Estero, presenta severas deficiencias infraestructurales y de manejo que atentan significativamente contra la productividad y rentabilidad de esta actividad.

Los problemas más importantes son:

i) Tenencia precaria de la tierra que impide a los campesinos hacer mejoras básicas e importantes en sus predios;

ii) Escaso desarrollo de la zona, con falta de trabajo extrapredial, que obliga en muchos casos a algunos miembros de la familia a emigrar, durante una o dos estaciones al año, a centros urbanos. Esto determina que la secuencia de ciertos trabajos y actividades pecuarias, no se realice correctamente;

iii) El potencial forrajero de la zona (monte natural degradado) condiciona severamente las posibilidades de obtener un desempeño parejo y constante de los animales durante el año, sufriendo éstos, grandes deficiencias nutricionales fundamentalmente entre los meses de Mayo y Noviembre. Esto se agrava ante la imposibilidad técnica y económica de brindar alimentación suplementaria (pasturas diferidas, heno, silaje, etc.), durante periodos críticos del desarrollo. Como razón excluyente de la imposibilidad técnica mencionada, se observa la prácticamente nula extensión que los organismos del estado han realizado en este nivel de productores;

iv) El uso indiscriminado de los recursos naturales del monte circundante a la vivienda, por la acción del hombre y del resto del ecosistema utilizado para el pastoreo, por la acción incontrolada en tiempo y espacio de los animales domésticos, acelera el proceso de degradación ambiental y la baja receptividad de los campos. Un índice palpable de ello, lo dan los mismos productores cuando comentan que sus padres y abuelos podían mantener en el mismo monte, majadas dos a tres veces mayores a las actuales;

v) La mala estructuración de las majadas, con carencia de animales en las categorías juveniles y de reemplazo, debido en gran parte a una elevada mortandad posnatal (cerca del 40 %) y una superpoblación en las categorías 6 y 8 Dientes que denota que se mantienen en la explotación durante largo tiempo muchos animales adultos, independientemente de su nivel de producción y fertilidad. Otros factores que conspiran contra una adecuada estructura de majada, son: a) la venta de cabritos (machos y hembras) de 8 a 12 kgs. de peso vivo al acopiador de la zona, con el agravante de que este último elige los animales llevándose los de mejor eficiencia

productiva. Esto determina una pérdida severa de genotipos promisorios en estos planteles, potenciada por los escasos parámetros productivos de selección que los campesinos hacen sobre las futuras madres de plantel, donde en la mayoría de los casos, es una elección intuitiva;

vi) La falta de manejo reproductivo es una de las características más nefastas para la eficiencia productiva de esta actividad. El mantener los machos en contacto con las hembras durante todo el año, determina la distribución anual de partos mencionada en nuestros resultados. Esta amplia dispersión de los mismos atenta contra una más homogénea crianza de lotes de cabritos con igual rendimiento y terminación. La no estacionalidad de los servicios impide a estos productores elegir las épocas más propicias de parición en función de las posibilidades alimenticias que el ecosistema brinda a lo largo del año. De allí derivan también, los severos problemas de lactancia que tienen la mayoría de las hembras paridas en estas explotaciones. Indudablemente, una posible justificación a este tipo de manejo se debe encontrar en la necesidad que tiene la precaria economía familiar campesina, de usar al cabrito durante todo el año como elemento de intercambio con los provedores de la zona;

vii) los problemas en la adecuación de la infraestructura para la crianza de los caprinos, que ha sido detalladamente expuesta en los resultados, es otro factor significativo para entender los inconvenientes que se presentan en estos productores para el manejo adecuado de sus animales. La falta de higiene, sombreado, reparos contra lluvia y frío, drenaje del piso e instalaciones separadas para machos, hembras a punto de parir y crías, constituyen aspectos que podrían reveerse con practicidad y gastos mínimos;

viii) En referencia a la sanidad, sabemos que es uno de los pilares sin el cual la producción no podría desarrollarse en forma racional. La escasa importancia que este tipo de productores le brinda al tema, fundamentalmente a desparasitaciones periódicas que solucionarían el 70 % de la problemática sanitaria de la zona, incide sustancialmente en el bajo porcentaje de cabritos que llegan a producirse por hembra/año y la baja tasa de ganancia de peso/día de los mismos;

ix) Ningún proceso productivo pecuario puede ser exitoso sin contar con una eficiente comercialización de sus productos (en este caso la generación de carne de cabrito). Otra de las falencias observadas en los pequeños productores campesinos, está en la desarticulada forma de comercializar sus productos, no seleccionando los mismos ni el momento de venta y perdiendo ante la intermediación, el 40 a 50 % del valor de venta que el producto tiene. La posibilidad de comercialización conjunta o cooperativa, ya sea a nivel predial o en algún local en la ciudad de Termas de Río Hondo, permitiría incrementar enormemente el margen de rentabilidad de esta actividad.

Consideramos que de implementar tecnologías sencillas y apropiables por los pequeños productores, para atacar los aspectos citados en estas conclusiones, podrán mejorarse significativamente las condiciones de cría y rentabilidad de la caprinocultura extensiva en nuestra región.

BIBLIOGRAFÍA

AGRAZ GARCÍA, A.A. (1981). *Cría y Explotación de la Cabra en América Latina*. Ed. Hemisferio Sur; Bs. As., Argentina: 481 p.

ALTON, G. (1991). *"Brucella melitensis".* In: *Networking in Brucellosis Research* (Cap. 24). Ed. J.F. Frank: 205-216.

BEDOTTI, D.O. (1994). "La selección de los animales de la majada". *Cuadernillo de Divulgación* Nº 6, EEA INTA Anguil, La Pampa, Argentina: 11 p.

BIANCHI, A.R. y YAÑEZ, C.E. (1992). "Las precipitaciones en el Noroeste Argentino". *Publ. Especial* INTA EEA Salta, 2º Ed.: 383 p.

MARTÍN, G.O.(h) (1994). "Hábitos de consumo y manejo de los recursos forrajeros naturales en la zona de Vinará, Sgo. del Estero". *Curso-Taller "Alimentación del Ganado Caprino",* Unidad Integrada Catamarca: 4 p.

Mc VICAR, J.W. y SUTMOLLER, P. (1970). "Foot-and-mouth disease: the agar gel diffusion precipiten test for antibody to virus infection associated (VIA) antigen as a tool for epizootiologic surveys". *Am. J. Epidem.* 92 (4): 273-278.

MIÑÓN, D.; FUMAGALLI, A. y AUSLENDER, A. (1991). "Hábitos alimentarios de vacunos y caprinos en un bosque de la Región Chaqueña Semiárida". *Rev. Arg. Prod. Anim.* 11 (3): 275-283.

NIEC, R. (1968). "Cultivo e identificación de larvas infestantes de nemátodes gastrointestinales del bovino y ovino". *Manual Técnico nº 3 de INTA;* Bs. As., Argentina: 37 p.

RENOLFI, R.F. (1994). "Efectos del pastoreo caprino sobre la vegetación del Chaco Occidental". *Curso-Taller "Alimentación del Ganado Caprino",* Unidad Integrada Catamarca: 9 p.

TORRES BRUCHMANN, E. (1981). "Climatología general y agrícola de la Prov. de Sgo. del Estero". *Public. Nº 1301 de la U.N.T.*; Tucumán, Argentina: 199 p.

TROUVE, L.; ALVAREZ, R. y CARREROS, L. (1983). "La ganadería caprina en Sgo. del Estero (Iª y IIª parte)". *Rev. IDIA* (Supl. 39): 98-108.

MORTALIDAD PERINATAL DE CABRITOS CRIOLLOS EN CONDICIONES DE MANEJO MEJORADO*

Fernández, J.L.[1]; Rabasa de Sal Paz, A.[2]; Saldaño, S.A.[3]; Cruz, L.[2] y Gutiérrez, C.V.[3]

Docentes-Investigadores de las Cátedras de [1]Zootecnia Especial II y [2]Zootecnia General I de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T. y [3]Técnicos de INTA Leales,Tucumán.

* Trabajo publicado en: (2001). Revista Zootecnia Tropical 19 (1): 73-79; Venezuela.

RESUMEN

La mortalidad de los cabritos es una importante fuente de pérdidas en las explotaciones extensivas, que en algunos casos alcanza al 50% de los animales nacidos. En este trabajo se estudian las principales causas de mortalidad en la etapa perinatal. El estudio se realizó en la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNT, ubicada en la región agroecológica del Piedemonte de la Provincia de Tucumán (Argentina). Se trabajó con una majada de cabras Criollas Serranas, sobre la cual se registraron para un año calendario, el número de nacimientos (92), el número de muertes perinatales y las causas de las mismas. Se produjeron 14 muertes (15%) debidas a: hipertrofia tiroidea, bajo peso de nacimiento y sin diagnóstico. La hipertrofia tiroidea fue la principal causa de pérdidas. Se concluye que el cabrito Criollo Serrano tiene una buena viabilidad cuando se adoptan adecuadas prácticas de manejo.

INTRODUCCIÓN

En las explotaciones caprinas extensivas, el principal producto es el cabrito lechal que se comercializa entre los 45 y 60 días de vida y los 8 a 10 kgs. de peso vivo. Este tipo de explotaciones se encuentran específicamente en el Noroeste Argentino y se caracterizan por estar ubicadas en tierras fiscales o de tenencia precaria, con una economía de subsistencia.

El manejo de las mismas se conoce como "tradicional" y se caracteriza por la falta de infraestructura, lo que determina graves deficiencias en el uso y aprovechamiento

de los recursos alimenticios naturales y en el manejo reproductivo de la majada, donde las distintas categorías animales permanecen juntas durante todo el año (Martín et al., 1998).

Se entiende por mortalidad perinatal la que ocurre durante o inmediatamente después del parto. La misma es una importante causa de pérdidas que alcanza en algunos casos el 50 % de los animales nacidos (Morand-Fehr et al., 1984). Esta variable participa en la determinación de la productividad de la explotación y en consecuencia compromete la rentabilidad de la misma.

Entre los principales factores ambientales que influyen en la mortalidad perinatal de cabritos se señalan, la temperatura ambiental, la infraestructura, la raza, el número de partos, la prolificidad, la época de parto y la nutrición. En condiciones de manejo extensivo, estas variables ejercen una influencia determinante. Al respecto, Nuñez Salinas (1990) menciona una tasa de mortalidad neonatal del 30 %, siendo la baja temperatura la principal causa de las pérdidas observadas. Legname (comunicación personal, 2000), trabajando con cabras Criollas en Santiago del Estero, observa elevadas pérdidas durante la parición invernal, atribuyendo las mismas a la falta de infraestructura para poder soportar los intensos fríos de la zona. Fuentes Pérez (1990), indica que el frío con humedad y viento, es sumamente perjudicial para los animales jóvenes.

Otra de las variables a tener en cuenta es la alimentación de las cabras gestantes, que influye directamente en el peso de nacimiento del cabrito. Cuando la alimentación es deficiente, el peso es bajo y la viabilidad es mala.

En la región del Noroeste Argentino (NOA) se observan problemas de deficiencias minerales, especialmente de Iodo. Al respecto, Trouve et al. (1983) destacan que la mayor mortandad de las crías en el Dpto. San Martín (Santiago del Estero, Argentina) durante la parición de Otoño - Invierno, está relacionada con la presencia de bocio, que produce muertes generalmente en las primeras 48 horas de vida. Atribuyen este hecho a una deficiente nutrición en este mineral, aunque no descartan que la causa sea el consumo de vegetales bociógenos presentes en la zona.

El objetivo de este trabajo fue analizar la mortalidad perinatal y las principales causas de la misma en una majada de cabras Criollas en un ambiente subtropical húmedo bajo condiciones de manejo mejorado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudió se realizó en el Módulo Experimental Caprino de la Facultad de Agronomía y Zootecnia (UNT), ubicado en la región pedemontana de la provincia de Tucumán (Argentina). Se caracteriza por un clima subtropical-húmedo, con una precipitación media de 1000 mm anuales, con temperaturas media mínima de 12º y media máxima de 24º (Zuccardi y Fadda, 1985).

La majada estaba formada por 60 hembras y 4 machos de raza Criolla biotipo Serrano, provenientes de los Valles Calchaquíes. Desde el punto de vista sanitario la majada estaba libre de brucelosis y tuberculosis, recibiendo desparasitaciones periódicas contra ecto y endo - parásitos. Todos los animales fueron identificados con un tatuaje y una caravana.

Los animales fueron sometidos a un manejo que podemos denominar "mejorado", por las condiciones de infraestructura, alimentación y sanidad en la que se llevo a cabo la experiencia. La alimentación consistió en pastoreo de forrajeras naturales de buena calidad, en franjas, con alambre eléctrico, durante 7 horas diarias, sin suministro de ración. El servicio fue estacionado en Otoño y Primavera. Las pariciones se manejaron en un local con techo y paredes laterales de 1 metro de altura, para evitar la incidencia de las corrientes de aire y de las precipitaciones.

Durante el parto se procuró un ambiente donde se estableciera con normalidad la relación madre-hijo y el posterior suministro de calostro. Luego del parto, se desinfectó el ombligo con solución iodada y se pintó la zona con curabicheras. Dentro de las primeras 24 horas de vida se identificaron los cabritos y se los pesó.

Este estudio se realizó para un año calendario (1999) donde se registraron 92 nacimientos en partos simples, dobles, triples y cuádruples; el número de muertes y las causas de las mismas.

Para el diagnóstico de las causas de muertes perinatales se realizó una necropsia de los lóbulos tiroideos obtenidos de los cabritos muertos, donde se realizó un análisis anátomo-patológico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el período estudiado se determinó una mortalidad perinatal del 15%. Este valor es inferior a los comunicados por otros autores (Morand – Fehr *et al*., 1984, y Nuñez Salinas, 1990). Esto se podría atribuir a las prácticas de manejo introducidas como rutina durante las pariciones y a la infraestructura en la que se produjeron los

nacimientos, evitando de esa manera la incidencia del viento y de la lluvia, factores indicados por Legname (2000) y Fuentes Pérez (1990) como principales causas de mortalidad en cabritos.

A través de los análisis anátomo-patológicos se observó que los lóbulos tiroideos de los cabritos muertos estaban agrandados con vesículas con coloides, lo que se diagnóstico como hipertrofia tiroidea.

En la Tabla 1 se presentan las causas de muerte y su frecuencia. Se clasificaron de acuerdo a su importancia relativa en: hipertrofia tiroidea, bajo peso de nacimiento y otras causas no identificadas o sin diagnóstico.

Al analizar la variable peso de nacimiento, corregida a macho, se encuentra que los animales caracterizados dentro del rango de "normales", pesaron 2,90 kgs. para partos simples y 2,70 kgs. para partos dobles, mientras que los que clasificados de "bajo peso" tuvieron 1,50 kgs. en partos simples y 1,40 kgs. en partos dobles, siendo estas diferencias altamente significativas ($t= 3,50$, $p<0.01$; $t= 3,03$, $p<0.01$, para partos simples y dobles, respectivamente).

TABLA 1: Causas de mortalidad perinatal en cabritos Criollos en un ambiente subtropical - húmedo de la Llanura Central de Tucumán, Argentina

Causa de mortalidad	Cabritos muertos	
	Nº	%
Hipertrofia tiroidea	9	64,3
Bajo peso al nacer	3	21,4
Otras causas	2	14,3
TOTAL	14	100

Como se puede observar en la Tabla 1, la hipertrofia tiroidea producida por una deficiencia de Iodo, es la principal causa de pérdidas con un 64,3 % del total de muertes. La enfermedad se origina por un bloqueo de la síntesis tiroidea, al impedir la fijación de Iodo sobre la tiroglobulina. La afección está determinada por el consumo de especies vegetales bociogénicas o raciones carentes de Iodo, considerándose a la

región del NOA como zona endémica de la enfermedad. La mayor frecuencia se observó en Otoño, época en que abundan los vegetales bociógenos en los sitios de pastoreo. La hipertrofia de la glándula tiroidea es la lesión típica; en la mayoría de los casos los cabritos nacen muertos o sumamente débiles por lo que permanecen postrados y al no consumir alimento, mueren. Estos resultados confirman las presunciones de Trouve *et al* (1983).

Se recomienda para estos ambientes el uso preventivo de Iodo en sus distintas presentaciones, en las hembras gestantes, para evitar la mortalidad del cabrito en sus primeros días de vida.

CONCLUSIONES

i) La mortalidad perinatal observada en esta experiencia fue del 15%, en un ambiente subtropical-húmedo, con manejo mejorado;

ii) La deficiencia de Iodo fue la principal causa de mortalidad, y

iii) Se concluye que el cabrito Criollo tiene una buena viabilidad perinatal, bajo condiciones mínimas de manejo, como consecuencia de una buena adaptación de la raza a las condiciones ambientales imperantes.

BIBLIOGRAFÍA

FUENTES, D. (1990). “Enfermedades neonatales de los corderos producidas por bacterias”. *Actas de las XV Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia;* Córdoba, España: 117-125.

MARTIN, G.O.(h); M.S. MOLINA y M.M. FERNÁNDEZ (1998). “Situación de la caprinocultura en pequeños productores campesinos del Dpto. Río Hondo, Santiago del Estero“. *Rev. Therios*, 27 (140): 73-86 ; Bs. As., Argentina.

MORAND - FERH, P. ; Y. VILLETTE y P. CHEMINEAU (1984). “Influence des conditions de millieu sur la mortalité des chevreaux“. *In: Ces maladies de la chevre,* Noirt (France). 9 - 11 Octobre 1984. Ed - INRA, Publ. 1984 (Les colloques de L´INRA Nº 28): 31-46.

NUÑEZ SALINAS, F. 1990. “Algunos antecedentes sobre mortalidad y morbilidad de la población caprina de Chile“. Terra Árida Nº 10: 127-134.

TROUVE, L.; R. ALVAREZ y L. CARRERAS (1983). “La ganadería caprina en Santiago del Estero (Parte I y II) “. *Rev. IDIA* (Sup 39): 98-108; Bs. As., Argentina.

ZUCCARDI, R. y G. FADDA (1985). “Bosquejo agroecológico de la Provincia de Tucumán“. *Publ. Miscelánea de la FAZ- UNT* Nº 86: 1-63; Tucumán, Argentina.

Este Volumen se terminó de editar el 22 de Abril de 2011,
en la Sección Publicaciones de la Fac. de Agron. y Zootecnia
de la Universidad Nacional de Tucumán.