Aportes de Investigación a la Producción Animal del NOA

VOLUMEN I (N° 1)

Guillermo O. MARTIN (h)

Editor

Aportes de Investigación a la Producción Animal del NOA

Revista Digital - Volumen I (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 Diciembre 2010

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 I (Nº 1)
Diciembre 2010

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 2009-2012. Código 26/A416.

CONTENIDO DEL VOLUMEN I (Nº 1)

ÁREA 1:

EVALUACIÓN Y MANEJO DE PASTIZALES

1. Método para estimar la "aptitud forrajera" de leñosas, en función de sus parámetros de calidad nutricional, cobertura, densidad, fenología y preferencia dietaria.
Martín, G.O.(h) ---------- 19

2. Método para determinar la producción de "forrajimasa foliar ramoneable", en arbustos xerófilos de pastizales naturales.
Martín, G.O.(h) ---------- 31

3. Densidad y cobertura de leñosas en un pastizal natural arbustizado del Chaco Semiárido de Tucumán, Argentina.
Mainardi, V.; Martín, G.O.(h); Toll Vera, J.R. y Carlino, G. ---------- 41

ÁREA 2:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE PASTURAS

1. Producción forrajera de gramíneas estivales bajo riego en el Dpto. Trancas, Tucumán.
Lagomarsino, E.D.; Nicosia, M.G. y Martín, G.O.(h) ---------- 51

2. Comportamiento de leguminosas forrajeras subtropicales en el Este de la Provincia de Tucumán.
Toll Vera, J.R.; Lagomarsino, E.D.; Martín, G.O.(h); Nicosia, M. y Fernández, M. -- 63

3. Materia Seca acumulada de 4 gramíneas forrajeras tropicales en clima subtropical y condiciones de salinidad.
Ricci, H.R. y Toranzos, M.R. ---------- 69

4. Distribución temporal de la Materia Seca producida por gramíneas forrajeras megatérmicas.
Ricci, H.R. y Toranzos, M.R. ---------- 81

ÁREA 3:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE CEREALES

1. Comportamiento fenológico de 14 cultivares de Trigo (*Triticum aestivum* L.), conducidos bajo condiciones de secano en el Sur de Tucumán.
Martín, G.O.(h); Liendo, M.E.; Agüero, S.N.; Lázaro, H. y Lucas, J. ---------- 95

2. Dinámica de macollaje de Trigo cultivado en secano, en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán.
Agûero, S.N.; Martín, G.O.(h) y Villegas, J.A. ---------- 103

3. Dinámica de crecimiento de la espiga de Trigo cultivado en secano, en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán.
Agûero, S.N.; Martín, G.O.(h); Costa, M.C. y Lamelas, C.M. ---------- 111

ÁREA 4:

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

1. Hábitos alimentarios del bovino Criollo en el NOA, bajo sistemas extensivos de producción.
Martín, G.O.(h) y Lagomarsino, E.D. ---------- 123

2. Estimación de la composición botánica en la dieta de la Vicuña (*Vicugna vicugna*) en la Puna jujeña.
Aguilar, M.G.; Martín, G.O.(h); Neumann, R. y Chagra, E. ---------- 137

3. Engorde de novillos con silaje de sorgo granífero picado fino.
Toll Vera, J.R.; Martín, G.O.(h); Fernández, M.; Nicosia, M. y Cisint, J.C. ---------- 145

4. Pastoreo de rastrojo de maíz. Efecto de la suplementación nitrogenada con bloques de melaza multinutricionales.
Toranzos, M.R. y Flores, N.A. ---------- 151

ÁREA 5:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE RUMIANTES MENORES

1. Caracterización de la infraestructura para la crianza de caprinos en pequeños productores campesinos de Sgo. del Estero.
Martín, G.O.(h) y Fernández, J.L. ---------- 163

2. Estructura de majada en pequeños productores cabriteros del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero.
Martín, G.O.(h); Fernández, J.L.; Molina, S.; Fernández, M. y R. de Sal Paz, A. ---- 175

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen I (Nº 1)

ÁREA 1:

EVALUACIÓN Y MANEJO DE PASTIZALES

MÉTODO PARA ESTIMAR LA "APTITUD FORRAJERA" DE LEÑOSAS, EN FUNCIÓN DE SUS PARÁMETROS DE CALIDAD NUTRICIONAL, COBERTURA, DENSIDAD, FENOLOGÍA Y PREFERENCIA DIETARIA*

Martín, G.O.(h)
Docente-Investigador en Manejo de Pastizales. Cátedra de Forrajes y Cereales de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2007). Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, Vol. II, Sección VI: 28-33; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo fue obtener una metodología que permita determinar la Aptitud Forrajera (AF) de leñosas, en función de sus parámetros de Calidad Nutricional, Cobertura, Densidad, Fenología y Preferencia Dietaria, a través de la obtención de una ecuación matemática que defina el grado de importancia de cada una de ellas. La metodología consistió en clasificar con puntajes del 1 al 5 (1: Muy Buena; 2: Buena; 3: Regular; 4: Mala; 5: Muy Mala), la perfomance de cada una de las leñosas arbustivas y arbóreas evaluadas, para cada uno de los parámetros contemplados, definiendo la ubicación de cada especie en función de términos comparativos y porcentuales, dentro del rango total de valores encontrados para cada parámetro. El índice de AF de una especie se obtiene de la sumatoria de la multiplicación entre el valor-rango de los parámetros considerados y los coeficientes de importancia de los mismos y dividiendo en 100 el resultado de la sumatoria. A través de este método se determina la AF de cada leñosa con el objetivo de usar esta información para el manejo racional del pastoreo de ecosistemas naturales frágiles y obtener de ellos un mejor aprovechamiento de su potencial forrajero.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El Chaco Semiárido Argentino ha sido sometido durante los últimos 130 años, a continuos procesos de sobrepastoreo y tala que han afectado severamente su potencial forrajero - forestal. La producción ganadera de carne del NOA, se realiza

generalmente sobre potreros de vegetación natural cuya fisonomía presenta tres estratos: herbáceo, arbustivo y arbóreo. Dentro de esa estructura vegetacional, las leñosas ocupan un lugar significativo por diversidad, cobertura y productividad de forrajimasa (Morello y Saravia Toledo, 1959; Martín et al., 1993; Mainardi et al., 2002).

La utilización racional de los ecosistemas naturales, requiere del conocimiento de los parámetros productivos y ecológicos de sus componentes. Es relevante la importancia de los estratos leñosos como fuente de forraje, en las regiones semiáridas y áridas del mundo (Passera, 1983; Martín y Lagomarsino, 2000).

Basándose en los numerosos estudios acerca de los parámetros de Calidad Nutricional, Cobertura, Densidad, Fenología y Preferencia Dietaria, que definen la contribución forrajera que las leñosas hacen en el Chaco Semiárido Argentino (Lagomarsino y Prette, 1982; Martín y Lagomarsino, 2000; Martín y Fernández, 2001; Martín et al., 1993, 1997 a y b, 1999, 2001 y 2002; Brunetti et al., 2000; Mainardi et al., 2002; Nicosia et al., 1995), se puede clasificar y jerarquizar a las mismas con el fin de determinar la aptitud forrajera que cada una de estas especies posee (Passera y Borsetto, 1983), contribuyendo a orientar a técnicos y productores sobre el grado de utilización que pueden hacer de cada una de ellas.

Teniendo en cuenta que los principales aspectos que condicionan el rol de una especie leñosa de valor forrajero son: Calidad Nutricional (tanto en sus valores de Proteína, Azúcares solubles, Fibra y Digestibilidad); Cobertura (que es un índice de su disponibilidad); Densidad (o distribución/ha); Fenología (que establece las épocas del año con forraje disponible) y Preferencia Dietaria por parte de los herbívoros pastoreadores (que indica el grado de aceptación que los animales tienen por cada especie leñosa), se puede elaborar una matriz que defina la graduación o ranking de importancia de las especies, comparadas en función de un objetivo específico.

El objetivo de este trabajo fue obtener una metodología que permita determinar la Aptitud Forrajera (AF) de leñosas, en función de sus parámetros de Calidad Nutricional, Cobertura, Densidad, Fenología y Preferencia Dietaria, a través del diseño de una ecuación matemática que defina el grado de importancia forrajera de cada una de ellas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para probar la metodología diseñada, se realizó una recopilación de los valores encontrados por diferentes autores de trabajos elaborados en la región del NOA, sobre los aspectos antes citados (Calidad, Cobertura, Densidad, Fenología y Preferencia), de las siguientes especies de leñosas del Chaco Semiárido Argentino: *Acacia aroma,*

Acacia furcatispina, Acacia praecox, Achatocarpus praecox, Aspidosperma quebracho blanco, Atamisquea emarginata, Bougainvillea stipitata, Bulnesia foliosa, Caesalpinia paraguariensis, Celtis pallida, Cercidium australe, Geoffroea decorticans, Jodina rhombifolia, Lippia turbinata, Maytenus viscifolia, Mimoziganthus carinatus, Porlieria microphylla, Prosopis alba, Ruprechtia triflora, Schinopsis quebracho colorado, Schinus sp., Ximena americana y *Zizyphus mistol*. El método de trabajo consistió en clasificar con puntajes del 1 al 5 (1: Muy buena; 2: Buena; 3: Regular; 4: Mala; 5: Muy mala), la perfomance de cada una de las leñosas arbustivas y arbóreas evaluadas, para cada uno de los parámetros contemplados, definiendo la ubicación de cada especie en función de términos comparativos y porcentuales, dentro del rango total de valores encontrados para cada parámetro.

El ordenamiento en el parámetro Calidad Nutricional se definió a través de la relación comparativa entre los valores promedios de Proteína Bruta (PB), Fibra Detergente Neutra (FDN) y Digestibilidad “in vitro” de la Materia Seca (DivMS) de cada una de las especies.

El ordenamiento en el parámetro Cobertura se definió en función del número promedio de m^2 cubiertos por la totalidad del número de individuos de cada especie, por hectárea.

El ordenamiento en el parámetro Densidad se definió en función del número promedio de ejemplares adultos de arbustos y de renovales de árboles por hectárea, determinado en cada una de las situaciones estudiadas.

El ordenamiento en el parámetro Fenología (tanto foliar como de fructificación) se definió cuantificando (en días y/o meses), la duración de los períodos “hoja verde tierna”, “hoja verde madura”, “hoja seca”, “descarga foliar”, “fruto verde”, “fruto maduro” y “dispersión o caída de frutos”, para cada especie.

El ordenamiento en el parámetro Preferencia Dietaria se definió teniendo en cuenta la selección de especies que hacen los herbívoros dentro de la diversidad florística del ecosistema, contemplando en especial a las leñosas que integran la dieta de bovinos y caprinos, fundamentalmente en lo que a ramoneo foliar y consumo de frutos se refiere.

El estudio comparativo de los valores obtenidos en cada parámetro por cada una de las leñosas evaluadas, permitió la obtención de un índice resultante del procesamiento de los puntajes para los cinco parámetros tenidos en cuenta por especie, determinando la ubicación de las mismas dentro del ranking de AF.

La metodología para la obtención del índice de AF correspondiente a cada una de las especies evaluadas, fue adaptada de la empleada por Passera y Borsetto (1983)

para determinar el “índice de calidad específico” de forrajeras nativas (herbáceas y leñosas) de la Región Fitogeográfica del Monte, en Argentina. Para la implementación de la metodología de ordenamiento mencionada para cada parámetro, se hace necesario definir previamente tres conceptos a utilizar:

i) Indice Individual: es el número o cifra obtenida por cada leñosa evaluada, que define su perfomance o ubicación en relación a las demás especies, para un parámetro determinado;

ii) Valor Rango: es el número entero (sobre un gradiente de 1 a 5), que define el rango o grupo de pertenencia que le corresponde a cada leñosa para un parámetro dado, en función del Indice Individual obtenido para el mismo;

iii) Coeficiente de Importancia: es el número entero (sobre un gradiente de 1 a 5), que le corresponde a cada parámetro considerado para el estudio de AF, en relación a su grado de importancia para el aprovechamiento más eficiente y adecuado de una especie forrajera por parte de los pastoreadores; ej.: el parámetro Preferencia Dietaria es más significativo para definir la perfomance forrajera de una leñosa que el parámetro Fenología.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación al parámetro Calidad Nutricional, como los tres aspectos considerados (PB, FDN y DivMS) tienen diferentes grados de importancia sobre la perfomance forrajera de cada especie, el puntaje correspondiente al parámetro se deriva de la multiplicación de la nota obtenida por cada especie en cada uno de los tres parámetros nutricionales (puntajes del 1 al 5 ya indicados en el primer párrafo de Materiales y Métodos) con un valor que contempla el grado de importancia del aspecto nutricional considerado.

El índice del parámetro Calidad para cada leñosa, se obtuvo de la combinación de los Valores Rango de DivMS, PB y FDN. En el caso de las especies evaluadas para el Chaco Semiárido del NOA, los Valores-rango establecidos para categorizarlas (indicados del 1 al 5, siendo el 1 indicativo de la mayor calidad), se presentan en la Tabla 1.

A partir de los valores establecidos, el índice de Calidad de cada especie se obtiene multiplicando el número correspondiente a cada Valor Rango (1 al 5), por el Coeficiente de Importancia que cada principio nutricional (DivMS, PB o FDN), tiene sobre una adecuada nutrición animal; es conocido que el potencial alimenticio de una forrajera es directamente proporcional a sus niveles de DivMS y PB e inversamente

proporcional al de FDN. Como a la vez, el valor de DivMS es más significativo para la perfomance nutricional de un animal que el de PB, la metodología propuesta establece que el Coeficiente de Importancia de cada principio nutricional es: 3 para DivMS; 2 para PB y 1 para FDN.

TABLA 1: Valor Rango de Calidad Nutricional para Digestibilidad (DivMS), Proteína (PB) y Fibra Detergente Neutro (FDN), en leñosas del Chaco Semiárido del NOA

DivMS		PB		FDN	
Muy alta: mayor de 55 %	(1)	Muy alta: mayor de 18 %	(1)	Muy baja: menor de 27 %	(1)
Alta: entre 54,99 y 50 %	(2)	Alta: entre 17,99 y 15 %	(2)	Baja: entre 27,01 y 30 %	(2)
Media: entre 49,99 y 45 %	(3)	Media: entre 14,99 y 13 %	(3)	Media: entre 30,01 y 33 %	(3)
Baja: entre 44,99 y 40 %	(4)	Baja: entre 12,99 y 10 %	(4)	Alta: entre 33,01 y 36 %	(4)
Muy baja: menor a 39,99 %	(5)	Muy baja: menor a 9,99 %	(5)	Muy alta: mayor a 36,01%	(5)

La obtención del índice de Calidad de cada especie leñosa se hace realizando la sumatoria de la multiplicación del Valor Rango para el principio nutricional contemplado, por el Coeficiente de Importancia del mismo; el resultado de la sumatoria para los tres principios nutricionales tenidos en cuenta, se divide en 100 para obtener el índice de Calidad. A manera de ejemplo, se determina este índice para *Acacia aroma* (tusca), cuyos valores promedio de composición química son: DivMS de 50,20; PB de 17,33 y FDN de 28,02.

Valor Rango: para DivMS: **2**; para PB: **2** y para FDN: **2**.
Coeficiente de importancia: para DivMS: **3**; PB: **2** y FDN: **1**.
Índice de Calidad: 2 (Valor Rango DivMS) x 3 (Coef. Importancia DivMS) + 2 (Valor Rango PB) x 2 (Coef. Importancia PB) + 2 (Valor Rango FDN) x 1 (Coef. Importancia FDN) % 100 = **0,12.**

La determinación del índice de Calidad para las leñosas más frecuentes del Chaco Semiárido del NOA, arroja una gama de valores en función de la mayor o menor capacidad nutricional de la especie; cuanto más bajos sean esos valores, mayor será la calidad de la especie evaluada.

Como el parámetro Calidad Nutricional es uno de los a tener en cuenta para conocer la AF de una leñosa, los índices obtenidos para el mismo se traducen también a Valores Rango (del 1 al 5), para poder utilizarlos en la ecuación final de determinación de la AF. Como los índices encontrados para el total de las especies leñosas evaluadas, variaron entre 0,06 y 0,30, para el caso de *Acacia aroma* con un

índice de Calidad de 0,12, el Valor Rango correspondiente es de 2, según se observa en la Tabla 2.

TABLA 2: Valor Rango correspondiente al parámetro Calidad Nutricional, en leñosas del Chaco Semiárido del NOA	
Muy alta: entre 0,06 y 0,11	(1)
Alta: entre 0,11 y 0,15	(2)
Media: entre 0,15 y 0,20	(3)
Baja: entre 0,20 y 0,25	(4)
Muy baja: entre 0,25 y 0,30	(5)

Un segundo parámetro a tener en cuenta para definir la AF de una leñosa es la Cobertura. Para los valores medidos en el Chaco Semiárido por Mainardi et al. (2002), se establecen los siguientes Valores Rango en función de la superficie promedio cubierta por hectárea por cada especie leñosa (Tabla 3).

TABLA 3: Valor Rango correspondiente al parámetro Cobertura (en m^2/ha), en leñosas del Chaco Semiárido del NOA	
Muy alta: más de 1.000 m^2/ha	(1)
Alta: entre 999,9 y 500 m^2/ha	(2)
Media: entre 499,9 y 300 m^2/ha	(3)
Baja: entre 299,9 y 100 m^2/ha	(4)
Muy baja: menos de 100 m^2/ha	(5)

El tercer parámetro considerado para definir la AF de una leñosa es la Densidad de plantas por hectárea. Como en este caso la presencia de renovales de estas especies debe ser igualmente considerada que la de ejemplares adultos, el Valor Rango final para el parámetro se obtuvo del promedio entre el Valor Rango de adultos y el Valor Rango de renovales, empleando en caso de números fraccionados, el valor entero más cercano al rango de mayor densidad; ejemplo: en el caso de *Cercidium australe* (brea), el número de ejemplares adultos promedio/ha evaluado por Mainardi et al. (2002) fue de 14 (le corresponde un Valor Rango de 5, según se observa en la Tabla 4), mientras que el número promedio de renovales/ha fue de 50 (Valor Rango 4); el

Valor Rango final es 5 + 4 % 2 = 4,5. Como es un número fraccionado, el entero correspondiente al rango de mayor densidad (50 individuos) es el 4.

La Tabla 4 presenta los Valores Rango correspondientes a las densidades promedio encontradas por Mainardi et al. (2002), para ejemplares adultos y renovales de las leñosas más frecuentes del Chaco Semiárido del NOA.

TABLA 4: Valor Rango correspondiente al parámetro Densidad (de adultos y renovales), en leñosas del Chaco Semiárido del NOA

ADULTOS:	Muy alta: más de 100 indiv./ha	(1)	RENOV.:	Muy alta: más de 200 indiv. /ha	(1)
	Alta: entre 99 y 75 indiv./ha	(2)		Alta: entre 199 y 150 indiv./ha	(2)
	Media: entre 74 y 50 indiv./ha	(3)		Media: entre 149 y 100 indiv./ha	(3)
	Baja: entre 49 y 25 indiv./ha	(4)		Baja: entre 99 y 50 indiv./ha	(4)
	Muy baja: menos de 25 indiv./ha	(5)		Muy baja: menos de 50 indiv./ha	(5)

La Fenología de las leñosas (en este caso el período anual en que presentan hoja y fruto comestible), es el cuarto parámetro tenido en cuenta para estimar su AF. Aquí es importante considerar el aporte de los frutos, como un aspecto fundamental para valorizar la contribución forrajera de una especie. En razón de lo expuesto, el criterio de asignación de Valores Rango para el parámetro Fenología, es el descripto en la Tabla 5.

TABLA 5: Valor Rango correspondiente al parámetro Fenología (de hojas y frutos), en leñosas del Chaco Semiárido del NOA

Con más de 8 meses de hoja verde + fruto	(1)
Entre 6 y 8 meses de hoja verde + fruto	(2)
Con más de 9 meses de hoja verde, sin fruto	(3)
Entre 8 y 9 meses de hoja verde, sin fruto	(4)
Con menos de 8 meses de hoja verde, sin fruto	(5)

El quinto y último parámetro considerado para determinar la AF de una leñosa, es tal vez el más significativo en términos de su contribución a la producción animal: la Preferencia Dietaria. Se refiere a la capacidad de selección de alimento que tienen los herbívoros pastoreadores y ramoneadores, definiendo sus preferencias en función de la palatabilidad, calidad, textura, accesibilidad, disponibilidad, etc., del forraje presente.

Como se observa, todos los otros rubros considerados en esta metodología de estudio (Calidad, Cobertura, Densidad y Fenología), están en gran medida condicionados por la Preferencia Dietaria, pues una especie de excelente Calidad o muy alta Cobertura, no tendrá significación para la producción animal si no es seleccionada como alimento por el herbívoro en cuestión.

En el rubro Preferencia, debemos guiarnos para establecer los Valores Rango, en los estudios de determinación de hábitos dietarios de herbívoros que existan para cada región o zona determinada. En este caso, los valores asignados a las leñosas son los encontrados por Martín y Lagomarsino (2000), en bovinos Criollos pastoreando bajo sistema extensivo en el Chaco Semiárido de Tucumán, donde las especies muy preferidas tienen Valor Rango 1 y las menos preferidas Valor Rango 5. La Tabla 6 indica los Valores Rango en función de los porcentajes en que una leñosa compone la dieta promedio anual de un herbívoro.

TABLA 6: Valor Rango correspondiente al parámetro Preferencia, en leñosas del Chaco Semiárido del NOA	
Muy alta: en más del 10 % de la dieta anual	(1)
Alta: entre el 9,99 y el 7 % de la dieta anual	(2)
Media: entre el 6,99 y el 4 % de la dieta anual	(3)
Baja: entre el 3,99 y el 1 % de la dieta anual	(4)
Muy baja: en menos del 1 % de la dieta anual	(5)

Una vez conocidos los Valores Rango en que se ubicaron todas las leñosas evaluadas, para todos los parámetros considerados, se procedió a determinar el índice de AF que corresponde a cada especie. La ecuación diseñada para dicha determinación, involucra conocer además de los Valores Rango mencionados, el Coeficiente de Importancia asignado a cada parámetro (Calidad Nutricional, Cobertura, Densidad, Fenología y Preferencia Dietaria).

Al igual que en el caso de definir el Coeficiente de Importancia entre DivMS, PB y FDN para el parámetro Calidad, aquí también se asigna el valor del coeficiente correspondiente a cada parámetro, en función del mayor o menor grado de importancia relativa que el mismo tenga en relación a los restantes, con respecto a su contribución en la perfomance forrajera de las especies. Al parámetro más significativo se le asigna el mayor coeficiente (5) y así a los restantes, en gradiente descendente hasta el valor 1; a saber: Coeficiente de Importancia para Preferencia Dietaria: 5; Calidad Nutricional: 4; Fenología: 3; Cobertura: 2 y Densidad: 1.

Están ahora dadas las condiciones para determinar la AF de cada una de las leñosas evaluadas. El índice de AF de una especie, se obtiene de la sumatoria de la multiplicación entre el Valor Rango de los parámetros considerados y los Coeficientes de Importancia de los mismos, y dividiendo en 100 el resultado de la sumatoria.

Índice AF = ∑ (Valor Rango x Coeficiente Importancia) / 100

A manera de ejemplo, se determina este índice para *Acacia aroma* (tusca).

Indice AF = 2 (Valor Rango Preferencia) x 5 (Coef. Importancia Preferencia) + 2 (Valor Rango Calidad) x 4 (Coef. Importancia Calidad) + 1 (Valor Rango Fenología) x 3 (Coef. Importancia Fenología) + 4 (Valor Rango Cobertura) x 2 (Coef. Importancia Cobertura) + 5 (Valor Rango Densidad) x 1 (Coef. Importancia Densidad) % 100 = **0,34.**

A través de esta metodología, se ha determinado la AF de cada una de las leñosas más frecuentes en el Chaco Semiárido del NOA, con el objetivo de usar esta información para el manejo racional de pastoreo de estos ecosistemas naturales frágiles y obtener de ellos un mejor aprovechamiento de su potencial forrajero. Estos datos se presentan en la Tabla 7, la cual se confecciona en función de los índices de AF, que para este estudio variaron entre 0,17 (Muy buena aptitud) y 0,70 (Muy mala aptitud).

TABLA 7: Aptitud Forrajera (AF) de leñosas arbustivas y arbóreas del Chaco Semiárido del NOA

1. Muy Buena Aptitud (Indice AF entre 0,17 y 0,30)	**2. Buena Aptitud** (Indice AF entre 0,31 y 0,40)	**3. Regular Aptitud** (Indice AF entre 0,41 y 0,50)
Acacia praecox (garabato)	*Acacia aroma* (tusca)	*Achatocarpus praecox* (rumi caspi)
Celtis pallida (talilla)	*Caesalpinia parag..* (guayacán)	*Bougainvillea stipitata* (alfilerillo)
Zizyphus mistol (mistol)	*Mimoziganthus carinatus* (lata)	*Cercidium australe* (brea)
	Porlieria microphylla(cucharero)	*Geoffroea decorticans* (chañar)
	Prosopis alba (algarrobo blanco)	*Schinopsis quebracho colorado*
		Schinus sp. (molle)

4. Mala Aptitud (Indice AF entre 0,51 y 0,60)	**5. Muy Mala Aptitud** (Indice AF entre 0,61 y 0,70)
Acacia furcatispina (teatín)	*Aspidosperma quebracho blanco*
Capparis atamisquea (atamisqui)	*Bulnesia foliosa* (palo jabón)
Lippia turbinata (poleo)	*Jodina rhombifolia* (sombra de toro)
Ruprechtia triflora (sacha membrillo)	*Maytenus viscifolia* (chasqui yuyo)
Ximenia americana (pata)	

Es importante aclarar que la aplicación de esta metodología en otras áreas o ecosistemas, implica realizar previamente para cada caso, un estudio detallado de las características de las especies de interés y definir los Valores Rango y los Coeficientes de Importancia por cada parámetro considerado.

CONCLUSIONES

i) La metodología diseñada permite la determinación del grado de Aptitud Forrajera (AF) de una especie leñosa respecto de las restantes con las cuales comparte un ecosistema de pastizales naturales, si se cuenta con sus valores promedio para los parámetros que interesen en cada situación.

ii) En función del grado de AF de las especies leñosas de cada potrero, se pueden diagramar tiempos e intensidades de pastoreo acordes a las características y potencial nutricional de los recursos nativos presentes.

iii) La información obtenida mediante esta metodología, permite también la diagramación de sistemas de desmonte selectivo que posibiliten la modelación de los potreros de pastoreo (especies y densidades a dejar vs. las a eliminar, en función de los objetivos de producción programados.

iv) A partir de los resultados de este estudio para las leñosas del Chaco Semiárido de Tucumán, se sugiere como estrategia de manejo de estas áreas, aplicar un método de desmonte selectivo que deje en el potrero las 5 especies de arbustos y las 3 especies de árboles de aptitud 1 y 2, más los ejemplares de buen porte de *Schinopsis quebracho colorado* (por su valor ecológico). Ajustando el nivel de densidad y cobertura a dejar en cada estrato (10 a 15 % de la superficie cubierta por los arbustos; 20 % de la superficie cubierta por los árboles, o sea entre 40 y 50 ejemplares/ha), se puede mejorar de manera significativa la calidad de la oferta forrajera, reducir el déficit alimenticio inverno-primaveral y mejorar el confort animal en relación al efecto térmico vs. un potrero con sólo pasturas herbáceas.

BIBLIOGRAFÍA

BRUNETTI, M.A.; M.P. SILVA; R. COIRINI y M.J. MARTÍNEZ (2000). “Valor nutritivo del fruto de algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*) como suplemento forrajero para ser utilizado por cabras”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 21 (Supl. 1): 23-24; Bs. As, Argentina.

LAGOMARSINO, E.D. y R.I. PRETTE (1982). “Digestibilidad “in vitro” de los recursos naturales a través del año en cinco localidades de la región ganadera del NOA”. *Miscelánea* Nº 80, FAZ - UNT: 17 p..

MAINARDI, V.; G.O. MARTIN (h); J.R. TOLL VERA y G. CARLINO (2002). “Densidad y cobertura de leñosas en un pastizal natural arbustizado del Chaco Semiárido de Tucumán, Argentina”. *XIX Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán;* Tucumán, Argentina: 219-225.

MARTIN, G.O.(h); E. CHAGRA; M.G. NICOSIA; E.D. LAGOMARSINO y G. AGUILAR (1997 a). “Composición química de leñosas nativas del monte xerofítico del Depto. Río Hondo, Sgo. del Estero”. *Red Agroforestal Chaco;* Sgo. del Estero, Argentina: 1-9.

MARTIN, G.O.(h) y M.M. FERNÁNDEZ (2001). “Valor forrajero de leñosas frecuentes del monte chaqueño occidental de la Prov. de Sgo. del Estero, Argentina”. *IIº Reunión de Producción Vegetal del NOA;* Tucumán, Argentina: 556-562.

MARTIN, G.O.(h); M.M. FERNÁNDEZ; M.G. NICOSIA y E.D. LAGOMARSINO (1999). “Calidad forrajera de leñosas arbustivas y arbóreas nativas del Chaco Semiárido de Sgo. del Estero, Argentina”. *IIº Jornadas Regionales de Información Científico-Técnica de Facultades de Ciencias Agrarias;* Potosí, Bolivia: 21-22.

MARTIN, G.O.(h) y E.D. LAGOMARSINO (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); V. MAINARDI; G. CARLINO y M.G. NICOSIA (2002). “Forrajimasa ramoneable en arbustos de valor forrajero del Chaco Semiárido de Tucumán, Argentina”. *XIX Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán*; Tucumán, Argentina: 196-203.

MARTIN, G.O.(h); M.G. NICOSIA; M. COLOMBO y J. LUCAS (2001). “Fenología de floración y fructificación en leñosas nativas del Chaco Semiárido de Tucumán y algunas consideraciones para su aprovechamiento forrajero”. *IIº Reunión de Producción Vegetal del NOA;* Tucumán, Argentina: 325-334.

MARTIN, G.O.(h); M.G. NICOSIA y E.D. LAGOMARSINO (1993). “Rol forrajero y ecológico de leñosas nativas del NOA”. *XIV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical;* Sgo. del Estero, Argentina: 93-98.

MARTIN, G.O.(h); M.G. NICOSIA y E.D. LAGOMARSINO (1997 b). “Fenología foliar en leñosas nativas del Chaco Semiárido de Tucumán y algunas consideraciones para su aprovechamiento forrajero”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 29 (1-2): 65-85; Tucumán, Argentina.

MORELLO, J. y C. SARAVIA TOLEDO (1959). “El bosque chaqueño: I. Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural del Oriente de Salta”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 3 (1-2): 2-82; Tucumán, Argentina.

NICOSIA, M.G.; G.O. MARTIN (h) y E.D. LAGOMARSINO (1995). “Composición química y digestibilidad en hojas de leñosas nativas del Chaco Semiárido del NOA: Fase de Brotación-Foliación. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 15 (1): 241-243; Bs. As., Argentina.

PASSERA, C.B. (1983). “Productividad de arbustos forrajeros”. *Taller de Arbustos Forrajeros para Zonas Aridas y Semiáridas* (2º ed.); Mendoza, Argentina: 2-9.

PASSERA, C.B. y O. BORSETTO (1983). “Determinación del Indice de Calidad Específico”. *Taller de Arbustos Forrajeros para Zonas Aridas y Semiáridas* (2º ed.); Mendoza, Argentina: 80-89.

MÉTODO PARA DETERMINAR LA PRODUCCIÓN DE "FORRAJIMASA FOLIAR RAMONEABLE", EN ARBUSTOS XERÓFILOS DE PASTIZALES NATURALES*

Martín, G.O.(h)
Docente-Investigador en Manejo de Pastizales. Cátedra de Forrajes y Cereales de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2007). Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, Vol. II, Sección IV: 23-27; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue obtener una metodología práctica y suficientemente precisa para la cuantificación de la productividad forrajera o "Forrajimasa Foliar Ramoneable" (FFR), en kgs. de Materia Seca/ha, de arbustos xerófilos con valor alimenticio, en pastizales naturales del Chaco Semiárido Argentino. Se diseña para ello, el seguimiento de una serie de pasos tendientes a caracterizar a las especies evaluadas mediante parámetros morfométricos que permitan seleccionar "plantas tipo". Sobre ellas se mide la FFR presente hasta 1,80 m de altura y 0,20 m de profundidad sobre la periferia de la copa del ejemplar. Ese material llevado a peso seco y relacionado a la densidad de individuos de la especie medida, posibilita la obtención de la FFR para cada caso. La metodología diseñada, permite medir con alto grado de certeza la FFR de arbustos de valor forrajero, con el empleo de mínimo equipamiento y tecnología.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La correcta utilización de los sistemas de pastizales naturales, potenciando su aprovechamiento forrajero sin afectar su estructura y estabilidad, requiere de la certera cuantificación de la cantidad de forrajimasa disponible para el consumo animal, en cada sitio o zona de pastoreo. En los pastizales naturales del Chaco Semiárido del NOA, tradicionalmente el manejo de la carga animal y los tiempos de pastoreo se ha hecho en función de la productividad (en kgs. de Materia Seca/ha) del estrato herbáceo de los potreros.

Como es bien conocido, nuestros pastizales están frecuentemente integrados también por arbustos y árboles, cuya contribución a la alimentación animal está fehacientemente comprobada (Díaz, 1962; Karlin y Díaz, 1984; Bordón, 1988; Martín et al., 1993; Saravia Toledo et al., 1996; Verga, 1997; Brunetti et al., 2000; Martín y Lagomarsino, 2000), pero que sin embargo no es cuantificada al momento de planificar el pastoreo, resignando así una fracción importante del potencial productivo del campo.

Son variados los métodos con que puede estimarse el volumen de forrajimasa ofertado por las leñosas. En todos ellos es conveniente conocer previamente cuales son las especies apetecidas por los animales y sus preferencias dietarias en función de época de consumo, estado fenológico, parte de la planta ingerida, etc.

En referencia a la medición de la forrajimasa ramoneable o estimación de la biomasa, debemos destacar tres aspectos que obstaculizan la concreción de este objetivo:

i) el componente real, que constituye la porción consumible de la leñosa (hoja, rama tierna, fruto, flor, hojarasca), no siempre es bien delimitable;

ii) estos componentes presentan una distribución tridimensional y altamente variable, dentro de la estructura de la planta, y

iii) la distribución espacial de las leñosas dentro del campo, es también muy variable.

Esto indica que no hay métodos generalizables para estas determinaciones y que se deben adecuar las evaluaciones a las características del terreno, la vegetación, los objetivos de producción y las disponibilidades de trabajo y personal con que se cuente. Entre las experiencias a nivel mundial para cuantificar este parámetro en especies arbustivas de valor alimenticio, Daubenmire (1959) menciona que es posible que la cubierta aérea de una leñosa pueda utilizarse para estimar su producción de biomasa, pero teniendo en cuenta que la relación “cubierta aérea vs. peso de follaje”, varía significativamente con la taxonomía, tipo de habitat, estado de crecimiento y clima de la región.

Shafen (1963) y Lyon (1968) correlacionan la producción de forraje con el volumen de tallos y raíces más que con la cubierta aérea. Whittaker (1962) reporta que la producción en biomasa de un arbusto, medida en términos de ramas y hojas, decrece cuando el vegetal madura, lo cual puede afectar la relación cubierta aérea vs. peso de follaje. Pechanec y Pickford (1973) concluyen que los métodos basados en estimaciones visuales de peso, son de dudosa utilidad en arbustos.

Sosa y Pérez (1983), trabajando en el Estado de Chihuahua (México) con el arbusto *Mimosa biuncifera* (gatuño), especie de amplia distribución en el Suroeste de EE.UU. y Centro y Norte de México, evalúan diferentes variables para determinar su producción de biomasa. Los resultados indican que para estimar el peso de hojas, las mejores variables son “altura de planta” y “espesor del tallo a 10 cm de altura” y que para la determinación de peso del tallo y peso total de la planta, las variables de mejor ajuste son “altura de planta” y “diámetro mayor de la cubierta aérea”.

Bustos (1998) evalúa la producción estacional forrajera de *Atriplex lampa* (zampa) mediante un método no destructivo, a partir de los datos de “altura de planta”, “diámetro mayor de copa” y “diámetro mayor perpendicular al anterior”. Con estos parámetros y considerando la fórmula del volumen del cuerpo geométrico más ajustado a la estructura de la copa del arbusto, obtiene una estimación de la biomasa forrajera de esa especie.

Dayenoff et al. (1998), trabajando con *Prosopis torquata* (tintitaco), utilizan ejemplares de diferentes alturas hasta un máximo de 1,80 m (considerada la mayor altura posible de ramoneo de caprinos y bovinos). La técnica consiste en cosechar todos los brotes de hasta 6 mm de grosor durante la época de prefloración y llevar este material a Materia Seca; los valores obtenidos se emplean para construir un modelo alométrico de tipo lineal simple, donde el peso seco obtenido está en función de la altura de la planta.

Garbulsky et al. (1998) ajustan una metodología para la estimación de biomasa de arbustos, basada en técnica fotográfica y digitalización de imágenes. El sistema consiste en fotografiar al ejemplar horizontalmente a la altura del centro de la copa y desde dos ángulos: Norte y Oeste. Detrás del arbusto se coloca previamente y cubriendo la proyección del mismo, una placa de madera con cuadriculado de 10 x 10 cm. Se digitalizan las imágenes y se cuenta la cantidad de pixeles sobre una superficie determinada y el número de pixeles verdes (correspondientes a biomasa) en esa superficie. Con los promedios de los valores de superficie verde para las dos fotografías del arbusto (N y O) y la biomasa de forraje cosechada en correspondencia con ellos, se obtienen ecuaciones de regresión donde la superficie verde de cada foto se calcula como la relación entre el número de pixeles verdes sobre el número total de pixeles; el método muestra que la dimensión de la superficie verde de las fotos, es un buen estimador para determinar la biomasa por individuo.

Finalmente, Renolfi et al. (1986) mencionan una serie de metodologías que pueden utilizarse para la cuantificación de la forrajimasa leñosa, dividiéndolas en:

i) Métodos destructivos: a) Pesado del ejemplar por cosecha total y b) Recolección de ramas al azar, y

ii) Métodos no destructivos: a) Análisis dimensional, b) Estimación visual y c) Producción de hojarasca.

El factor común a todas estas metodologías es la poca exactitud en los resultados en aquellos casos en que la medición es basada en estimaciones visuales o ecuaciones matemáticas tendientes a establecer modelos de distribución de la biomasa en el espacio de la copa del arbusto. Por el contrario, los métodos muy precisos (cosecha total y pesado; producción de hojarasca), requieren de numerosas y complicadas mediciones, muchas veces con la destrucción total de la planta y con un tiempo operativo elevado.

Intentando superar estos inconvenientes, el objetivo de este trabajo fue obtener una metodología práctica y suficientemente precisa para la cuantificación de la productividad forrajera o "Forrajimasa Foliar Ramoneable" (FFR) en kgs. de Materia Seca/ha, en 7 especies frecuentes de arbustos con valor alimenticio del Chaco Semiárido del NOA, en el Dpto. de Trancas, Tucumán, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología propuesta consta de varios pasos:

i) la delimitación del área a evaluar, lo que se hace identificando sitios o stands de vegetación que respondan a ciertas características comunes, en función de fotos satelitales o aéreas;

ii) la identificación de los arbustos de valor alimenticio dentro de ella, lo que se realiza mediante el reconocimiento botánico de los mismos a través de un censo o relevamiento y la posterior búsqueda de información en la bibliografía local, acerca de sus cualidades nutricionales;

iii) la determinación de la densidad/ha de las especies seleccionadas; esto se obtiene mediante la implementación de transectas en faja (en general de 50 x 20 m), cuantificando el número de individuos de cada especie en áreas representativas del sitio elegido;

iv) la medición (en al menos el 10 % de los individuos censados/ha) de los parámetros morfométricos de cada ejemplar; esto consiste en medir con una varilla de madera (en general de 5 m), graduada en cm., la longitud de dos diámetros de copa del arbusto (N - S y E - O), la altura total del mismo y la altura donde comienza el follaje partiendo de la superficie del suelo. Los valores morfométricos obtenidos

permitirán conocer las dimensiones promedio de la “planta tipo” a muestrear (Molinero, 1983);

v) la definición y cálculo de las dimensiones de la “planta tipo” de cada especie; esto se obtiene promediando los valores encontrados para el total de los individuos muestreados, para cada uno de los parámetros medidos. Corresponden a la “planta tipo”, los valores promedio encontrados. Esas dimensiones son las que guiarán la selección de 5 unidades de muestreo o plantas, sobre las que se realizarán las mediciones de forrajimasa;

vi) la localización e identificación de 5 “plantas tipo” dentro del área evaluada;

vii) la recolección en cada una de ellas (por corte manual), de la totalidad del material de valor alimenticio (básicamente hojas y ramitas tiernas) presente hasta 1,80 m de altura y 0,20 m de profundidad, sobre la periferia de la copa del arbusto muestreado; la definición de estas dimensiones está dada por la “altura de ramoneo” de los animales que van a pastorear el lote (en general se asume para bovinos y caprinos, en 1,80 m.) y la “profundidad de consumo” dentro de cada ramificación, que tiene mucho que ver con el grado de lignificación y la presencia o ausencia de espinas en el material (una profundidad promedio observada en experiencias personales, está alrededor de 0,20 m);

viii) la determinación del Peso Verde y Peso Seco del material recolectado;

ix) la obtención del Peso Seco Promedio de FFR, entre los 5 ejemplares muestreados por especie, y

x) el cálculo de la FFR por hectárea (en Materia Seca) aportado por cada especie, multiplicando el valor promedio de la forrajimasa obtenida por individuo, por la densidad de sus individuos/ha.

Siguiendo los pasos descriptos en la metodología propuesta, se realizaron las determinaciones correspondientes en 7 especies de arbustos frecuentes del Chaco Semiárido del NOA, en el Dpto. de Trancas, Prov. de Tucumán, Argentina.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 presenta los valores de FFR obtenidos mediante esta metodología, en función de la Densidad de individuos/ha y el grado de Cobertura de los mismos.

TABLA 1: Forrajimasa Foliar Ramoneable (en kgs. M.S./ha) de ejemplares adultos de leñosas arbustivas del Chaco Semiárido del NOA			
Especie	**Densidad/ha**	**Cobertura/ha (m^2)**	**FFR (kgs./ha)**
Mimoziganthus carinatus	314	2561,26	45,73
Acacia praecox	144	802,32	30,32
Porlieria microphylla	117	214,66	15,71
Celtis pallida	114	521,60	17,01
Bougainvillea stipitata	53	133,52	4,69
Achatocarpus praecox	47	233,27	8,38
Capparis atamisquea	44	144,88	4,44

Nota: *Mimozyganthus carinatus* (lata o iscayanti); *Acacia praecox* (garabato); *Porlieria microphylla* (cucharero); *Celtis pallida* (talilla); *Bougainvilea stipitata* (alfilerillo); *Achatocarpus praecox* (rumi caspi o palo matico); *Capparis atamisquea* (atamisqui).

Estos valores muestran que en términos absolutos, la contribución en kgs. de M.S./ha que las leñosas pueden hacer, es pequeña comparada con la productividad de los pastos. La importancia de esta contribución se debe a la alta calidad nutricional (básicamente proteica) de esta forrajimasa y a los momentos estratégicos en que está disponible en el campo, a saber:

i) en primavera, antes de la brotación de los pastos, aportando hojas tiernas, y

ii) en otoño, cuando los pastos están terminándose y su calidad es reducida por la encañazón, aportando hojas maduras (aún ricas en proteínas) y frutos comestibles.

Estas razones justifican la determinación de la FFR de las leñosas, para aprovechar estos recursos en la real medida de su disponibilidad mediante ajustes en la carga animal de cada potrero.

La Tabla 2 presenta los valores de FFR por individuo y por m^2, teniendo en cuenta que la Materia Seca contabilizada es sólo la disponible hasta 1,80 m de altura de la planta y 0,20 m de profundidad de la porción apical de cada ramificación.

En cuanto a las contribuciones técnicas que se derivan de la metodología probada, se comprueba que los tres aspectos que obstaculizan generalmente la determinación de la forrajimasa ramoneable de una leñosa (delimitar adecuadamente la porción consumible de la planta, tener en cuenta la distribución tridimensional de la biomasa en la misma y contemplar la distribución espacial variable que los individuos de cada especie suelen tener sobre el terreno), tienden a ser adecuadamente acotados en función de los precisos límites impuestos para la recolección de la biomasa

ramoneable (hasta 1,80 m de altura y hasta 0,20 m de profundidad de la copa) y la estricta determinación de la densidad de individuos/ha, para poder conocer la contribución forrajera total de cada especie en el potrero o lote evaluado.

TABLA 2: Valores de FFR/individuo (en kgs. M.S.) y FFR/m^2 de cobertura (en kgs. M.S.) de ejemplares adultos de leñosas arbustivas del Chaco Semiárido del NOA

Especie	FFR/individuo	FFR/m^2
Mimozyganthus carinatus	0,146	0,018
Acacia praecox	0,211	0,038
Porlieria microphylla	0,134	0,073
Celtis pallida	0,149	0,033
Bougainvillea stipitata	0,088	0,035
Achatocarpus praecox	0,178	0,036
Capparis atamisquea	0,101	0,031

La limitante descripta por Whittaker (1962) en referencia a que la producción de biomasa de un arbusto decrece cuando el vegetal madura, afectando la relación “cubierta aérea vs. peso de follaje”, puede ser superada con esta metodología aplicándola en los sucesivos estados fenológicos de la leñosa de manera de obtener una curva de variación del parámetro FFR a través del tiempo.

El método probado en este trabajo, permite su implementación sin el uso de equipamiento complejo como se propone en la metodología descripta por Garbulsky et al. (1998).

Finalmente, el método probado permite la determinación de la FFR de una leñosa, sin tener que apelar a la destrucción total de la misma, como en el método del pesado del ejemplar por cosecha total descripto por Renolfi et al. (1986).

CONCLUSIONES

i) La metodología diseñada, permite medir con alto grado de certeza la Forrajimasa Foliar Ramoneable (FFR) de arbustos de valor forrajero, con el empleo de mínimo equipamiento y tecnología.

ii) Es aconsejable que el uso de esta metodología, esté precedida de un adecuado conocimiento de las características físicas y biológicas de la vegetación a evaluar.

iii) Los valores de FFR de algunas especies de arbustos de valor forrajero del Chaco Semiárido del NOA, muestran que en términos absolutos, su contribución en kgs. de Materia Seca/ha es pequeña comparada con la productividad de los pastos. La importancia de esta contribución, se debe a la alta calidad nutricional de esta forrajimasa y a los momentos estratégicos en que está disponible en el campo.

iv) La determinación de la FFR de arbustos, se trnsforma en una herramienta importante de manejo, al momento de establecer la real disponibilidad forrajera de un potrero y realizar ajustes precisos de su carga animal potencial.

BIBLIOGRAFÍA

BORDÓN, A. (1988). "Forrajeras naturales". *Desmonte y habilitación de tierras en la Región Chaqueña Semiárida*. FAO, Sgo. de Chile, Vol. 1: 56-84.

BRUNETTI, M.A.; M.P. SILVA; R. COIRINI y M.J. MARTÍNEZ (2000). "Valor nutritivo del fruto del algarrobo blanco (*Prosopis chilensis*) como suplemento forrajero para ser utilizado por cabras". *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 21 (Supl. 1): 23-24; Bs. As., Argentina.

BUSTOS, J.C. (1998). "Producción estacional de forraje de Zampa. Estimación mediante un método no destructivo". *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol 18 (Sup. 1): 91-92; Bs. As., Argentina.

DAUBENMIRE, R.A. (1959). "Canopy-coverage method of vegetation analysis". *North West Science* 31 (1): 4364-4372.

DAYENOFF, P.; J. MACARIO; F. CORRES y E. AGUIRRE (1998). "Ajuste de un método no destructivo para la cuantificación de la producción forrajera de *Prosopis torquata* (tintitaco)". *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol. 18 (Supl. 1): 100; Bs. As., Argentina.

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.

GARBULSKY, M.; V.A. DEREGIBUS; J.M. PARUELO y R.A. GOLLUSCIO (1998). "Estimación de la oferta forrajera de un arbusto patagónico mediante una técnica fotográfica no destructiva". *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol. 18 (Supl. 1): 156; Bs. As., Argentina.

KARLIN, U.O. y R. DÍAZ (1984). "Potencialidad y manejo de algarrobos en el árido subtropical argentino". *SECYT, Programa Nacional de Recursos Renovables*, Vol. 1: 59 p.

LYON, L.S. (1968). "Estimating twig production of service berry from crown volume". *S. Wildlife Manage.* 32: 115-117.

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

MARTIN, G.O.(h); M.G. NICOSIA y E.D. LAGOMARSINO (1993). “Rol forrajero y ecológico de leñosas nativas del NOA”. *XIV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur (Grupo Chaco);* Vol. 1: 93-98; Sgo. del Estero, Argentina.

MOLINERO, H.B. (1983). “Técnicas de determinación de biomasa en cinco especies de arbustos”. *Taller de Arbustos Forrajeros para Zonas Áridas y Semiáridas*; Mendoza, Argentina, Vol. 1: 2ª ed.: 17-22.

PECHANEC, J.P. y G.D. PICKFORD (1973). “A comparison of some methods used in determining percentage utilization of range grasses”. *J. Agric. Res.* 54: 753-756.

RENOLFI, R.; F. DALLA TEA; H. PÉREZ y C. KUNST (1986). “Métodos de estimación de la biomasa aérea (hojas) de especies leñosas arbóreas y arbustivas”. *Boletín Técnico* Nº 1, *Sección Recursos Naturales y Producción Animal, INTA*: 16 p.

SARAVIA TOLEDO, C.; M. VIRIEUX MACHICADO; G. SEGOVIA LÓPEZ y E. SALAS GARCÍA (1996). “*Manual de Ganadería del Chaco Boliviano”.* Edit. Andes Sur; Sucre, Bolivia: 181 p.

SHAFEN, E.L. (1963). “The twig count method of measuring hardwood deer browse”. *S. Wildlife Manage.* 27: 428-432.

SOSA, M. y A. PÉREZ (1983). “Evaluación de la biomasa de *Mimosa biuncifera*, en la región central del Estado de Chihuahua”. *Producción Animal en Zonas Aridas y Semiáridas,* Univ. Autónoma de Chihuahua, México: Vol. III, Nº 1: 6 p.

VERGA, A. (1997). “Algarrobo: frutos milenarios con valor forrajero”. *Revista Super Campo,* Año IV (39): 72-74; Bs. As., Argentina.

WHITTAKER, R.H. (1962). “Net production relations of shrubs in the great smoky mountains”. *Ecology* 43: 357-361.

DENSIDAD Y COBERTURA DE LEÑOSAS EN UN PASTIZAL NATURAL ARBUSTIZADO DEL CHACO SEMIÁRIDO DE TUCUMÁN, ARGENTINA*

Mainardi, V.[(1)], Martín, G.O.(h)[(2)], Toll Vera, J.R.[(2)] y Carlino, G.[(3)]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [(1)]Ecología y [(2)]Forrajicultura de la Fac.de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T. y [(3)]Becario de CONICET

* Trabajo publicado en: (2002). XIX Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán, Vol. I: 219-225; Tafí del Valle, Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue definir y caracterizar la Estructura de Vegetación de los estratos leñosos (arbustivo y arbóreo), de un pastizal natural representativo de la región del Chaco Semiárido del Norte de Tucumán, a través de la cuantificación de los parámetros Diversidad, Densidad y Cobertura de los ejemplares presentes. Las evaluaciones se hicieron identificando botánicamente y cuantificando el número de individuos por especie, dentro de parcelas de 15 x 15 mts, ubicadas sistemáticamente a lo largo de transectas. Los resultados muestran la Dominancia de *Acacia furcatispina* y *Mimozyganthus carinatus,* cuyas áreas de Cobertura sumadas, superan los 5.000 mts^2/ha. Otras leñosas destacadas por su Cobertura son *Acacia praecox, Celtis pallida* y *Achatocarpus praecox.* En el estrato arbóreo, se destaca *Caesalpinia paraguariensis* con 1.308,66 mts^2/ha. Los resultados indican que a pesar de la Diversidad de leñosas presentes en el Chaco Semiárido, sólo 2 especies arbustivas y 1 especie arbórea, representan casi el 70 % de la cobertura/ha y 2 especies arbustivas poseen más del 50 % del número total de individuos adultos/ha.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El Chaco Semiárido de la Provincia de Tucumán, ha sido sometido durante los últimos 120 años, a continuos procesos de sobrepastoreo y tala que han afectado severamente su potencial forrajero - forestal. La producción extensiva de ganadería de carne en el NOA, se realiza tradicionalmente sobre potreros de vegetación nativa cuya fisonomía responde al nombre vulgar de "monte" o "arbustal". Dentro de esta Estructura de Vegetación, las leñosas ocupan un lugar preponderante, por Diversidad,

Cobertura y Productividad de forrajimasa *(Martín et al., 1993).*

El adecuado manejo de ecosistemas naturales, requiere entre otros aspectos, conocer la Estructura y Diversidad Florística del sitio; en este sentido, el conocimiento de la Flora, la Densidad y la Cobertura de las especies integrantes de la comunidad vegetal, son parámetros de suma utilidad al momento de calcular la disponibilidad forrajera y definir la estrategia de pastoreo a emplear.

El objetivo de este trabajo fue definir y caracterizar la Estructura de Vegetación de los estratos leñosos (arbustivo y arbóreo), de un pastizal natural representativo de la región del Chaco Semiárido del Norte de Tucumán, a través de la cuantificación de los parámetros Diversidad, Densidad y Cobertura de los ejemplares presentes, para contribuir al conocimiento de la dinámica poblacional y el manejo ganadero - forestal de estas especies.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un establecimiento de 3.500 has de monte nativo, representativo de la vegetación típica de la zona, situado en el Dpto. Trancas, al Centro - Norte de la Prov. de Tucumán. La región presenta clima semiárido - subtropical con precipitaciones estivales de 450 a 650 mm anuales *(Torres Bruchmann, 1978)* y 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).*

Las evaluaciones se hicieron entre los meses de Diciembre y Marzo, identificando botánicamente y cuantificando el número de individuos por especie, dentro de parcelas de 15 x 15 m., ubicadas sistemáticamente (cada 150 m. una de otra) a lo largo de transectas de 900 m. de longitud. Se delimitaron en el campo de muestreo, 5 transectas separadas 300 m. entre sí. En el interior de cada parcela, la cuantificación se hizo diferenciando individuos adultos y renovales (por tamaño relativo, diámetro del o los fustes principales, número de ramificaciones, etc.), midiendo en el primero de los casos, dos diámetros de copa (en cruz) para determinar su Area de Cobertura. Los datos fueron procesados con Análisis de Varianza para un diseño completamente aleatorizado, estableciéndose diferencias significativas mediante el Test de Tukey ($p<0,05$).

Las especies evaluadas fueron:

Árboles: *Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht. (quebracho blanco); *Caesalpinia paraguaríensis* (D. Parodi) Burkart (guayacán); *Celtis spinosa* Sprengel (tala);*Prosopis*

alba Grisebach (algarrobo blanco); *Prosopis nigra* (Gris.) Hieron. (algarrobo negro); *Schinopsis quebracho colorado* (Schlecht.) Barkl. et Meyer (quebracho colorado) y *Zizyphus mistol* Grisebach (mistol).

Arbustos: *Acacia aroma* Gill. ap. H. et A. (tusca); *Acacia furcatispina* Burkart (garabato negro, teatín); *Acacia praecox* Griseb. (garabato); *Achatocarpus praecox* Griseb. (rumi caspi); *Atamisquea emarginata* Miers ex Hooker et Arnott (atamisqui); *Bougainvillea stipitata* Griseb. (alfilerillo); *Bulnesia foliosa* Griseb. (palo jabón); *Celtis pallida* Torrey (talilla); *Cercidium australe* Johnston (brea); *Condalia microphylla* Cav. (piquillín); *Geoffroea decorticans* (Gill, ex Hook. et Arn.) Burkart (chañar); *Jodina rhombifolia* Hook. et Arn. (sombra de toro); *Maytenus spinosa* (Gris.) Lon. et O Don. (sacha mistol, abre boca); *Maytenus viscifolia* Grisebach (chasqui yuyo); *Mimosa farinosa* Gris, (garabato); *Mimozyganthus carinatus* (Gris.) Burk. (lata o iscayanti); *Porlieria microphylla* (Baill.) Descole et O Donell et Lourteig (cucharero); *Prosopis torquata* (Cav.) DC. (tintítaco); *Ruprechtia triflora* Grisebach (palo estaca, duraznillo colorado); *Schinus sp.* (molle) y *Ximenia americana* L. (pata o albaricoque).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Tablas 1 y 2 presentan los valores de Densidad y Cobertura de árboles y arbustos/ha, determinados en un pastizal natural del Chaco Semiárido de Tucumán, Argentina.

TABLA 1: Diversidad de especies, Densidad/ha de ejemplares adultos y renovales y Cobertura (m^2/ha) de ejemplares adultos, en árboles nativos del Chaco Semiárido del Norte de Tucumán

Especie	Adultos	Renovales	Área de Cobertura
Aspidosperma queb.blanco	33 a	64 b	381,32 c
Zizyphus mistol	33 a	31 c	376,32 c
Caesalpinia paraguariensis	31 a	33 c	1.308,66 a
Prosopis nigra	27 a	94 a	507,24 b
Schinopsis queb.colorado	11 b	28 c	518,54 b
Celtis spinosa	3 c	0 e	39,70 d
Prosopis alba	1 c	6 d	39,32 d
Total ARBOLES	139	256	3.171,10

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

TABLA 2: Diversidad de especies, Densidad/ha de ejemplares adultos y renovales y Cobertura (m^2/ha) de ejemplares adultos, en arbustos nativos del Chaco Semiárido del Norte de Tucumán			
Especie	**Adultos**	**Renovales**	**Área de Cobertura**
Acacia furcatispina	767 a	642 b	3.150,91 a
Mimoziganthus carinatus	314 b	61 f	2.561,26 b
Acacia praecox	144 c	1.042 a	802,32 c
Bulnesia foliosa	131 cd	125 d	164,49 f
Porlieria microphylla	117 cd	205 c	214,66 e
Celtis pallida	114 d	219 c	521,60 d
Mimosa farinosa	103 d	119 d	160,41 f
Bougainvillea stipitata	53 e	119 d	133,52 g
Achatocarpus praecox	47 e	67 f	233,27 e
Atamisquea emarginata	44 e	83 e	144,88 fg
Maytenus spinosa	44 e	61 f	115,11 h
Cercidium australe	14 f	50 g	74,86 ¡
Prosopis torquata	14 f	19 h	80,41 i
Condalia microphylla	13 f	22 h	13,47 k
Acacia aroma	11 f	28 h	109,44 h
Ximenia americana	8 f	22 h	36,33 j
Geoffroea decorticans	3 g	25 h	29,10 j
Maytenus viscifolia	3 g	22 h	74,66 i
Schinus sp.	3 g	3 i	11,90 k
Jodina rhombifolia	1 g	3 i	15,81 k
Ruprechtia triflora	1 g	3 i	4,29 m
Total ARBUSTOS	1.949	2.940	8.652,70
TOTAL (T. 1 + T. 2)	2.088	3.196	11.823,80

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

En el estrato arbóreo (Tabla 1), la importancia de *Caesalpinia paraguariensis* (1.308,66 mts^2/ha) por el aporte de sombra, producción de frutos y sitios de dormidero para los animales domésticos y la fauna, contrasta con la casi inexistente presencia de *Prosopis alba,* cuyos ejemplares adultos han sido diezmados por procesos de deforestación y sus renovales consumidos por el incontrolado manejo de bovinos y caprinos.

Al respecto, es satisfactorio ver el nivel de repoblación de *Schinopsis quebracho colorado* (28 renovales/ha), si pensamos que es una especie tradicionalmente afectada por la acción depredadora del hombre. *Aspidosperma quebracho blanco* y *Prosopis*

nigra son especies que tienen asegurada su tasa poblacional en el área, debido a la "poca o nula preferencia animal por sus renovales" *(Saravia Toledo y Del Castillo, 1985).*

Es importante comprobar que se conservan aún en la zona, más de 100 ejemplares/ha de árboles de valor forestal y/o forrajero (*Aspidosperma quebracho blanco, Schinopsis quebracho colorado, Prosopis nigra, Caesalpinia paraguariensis* y *Zizyphus mistol*), lo que permite que al momento de aplicar alguna técnica de refinamiento al campo (desmonte, rolado, desbajerado, etc.), se pueda conservar gran parte de estos ejemplares asegurando así una superficie de sombreado de casi el 20 %, lo que es muy adecuado para un proceso de pastoreo eficiente bajo condiciones de altas temperaturas como las del NOA.

Los valores de la Tabla 2, muestran claramente la dominancia en Densidad y Cobertura de *Acacia furcatispina* y *Mimozyganthus carinatus,* cuyas áreas de Cobertura sumadas, superan los 5.000 mts^2/ha. Esto es particularmente negativo en el caso de *A. furcatispina,* porque es una leñosa que tiende a formar "fachinales densos" que aíslan sitios de pastoreo y dificultan el movimiento de los animales dentro del campo. Otras leñosas arbustivas con alto grado de cobertura son *Acacia praecox* y *Celtis pallida.*

En relación a la Densidad, los altos valores registrados en renovales para *Acacia praecox, Acacia furcatispina* y *Mimoziganthus carinatus,* indican que el ecosistema se orienta hacia una arbustización aún más severa que la actual, con especies de escaso valor forrajero; solo *A. praecox,* que posee buena calidad nutricional en hojas, puede aportar a la producción extensiva si logramos una utilización más intensa y efectiva de su forrajimasa.

Otras especies que tienen buen valor nutricional y una adecuada aceptabilidad dentro de los índices de preferencia en la dieta de herbívoros, son *Porlieria microphylla* y *Celtis pallida,* las que muestran buenos niveles de Cobertura y Densidad en la zona.

Es significativa la escasez en estos pastizales, de ejemplares adultos y renovales de *Acacia aroma, Cercidium australe, Geoffroea decorticans* y *Schinus* sp., especies que son "muy frecuentes en el Chaco Semiárido Occidental del Este tucumano y el Oeste santiagueño" *(Cabrera, 1976).*

Todas las especies con una Densidad menor a 20 ejemplares/ha, deben considerarse no significativas para el manejo forrajero del área, en función de constituir una oferta foliar muy escasa y dispersa, que "sólo a través de un comportamiento animal muy oportunista puede integrar la dieta durante un breve

tiempo" *(Pelliza et al., 1997).*

El alto grado de Cobertura determinado para los estratos leñosos (11.823,80 mts^2/ha), indica la presencia de un ecosistema de vegetación densa con un área de superposición de follaje entre arbustos y árboles, superior al 10 %. Bajo estas condiciones, el manejo del ganado y la productividad forrajera del estrato arbustivo, son muy limitantes.

CONCLUSIONES

i) La Diversidad específica de leñosas, muestra que en el Chaco Semiárido del Norte de Tucumán se encuentran 7 especies de árboles y 21 especies de arbustos, con Densidad y Frecuencia suficientes como para ser censadas florísticamente a través de parcelas de 15 x 15 m.

ii) A pesar de la Diversidad de leñosas presentes en el área estudiada, sólo 2 especies arbustivas (*Acacia furcatispina* y *Mimozyganthus carinatus*) y 1 especie arbórea (*Caesalpinia paraguariensis*), representan casi el 70 % de la Cobertura/ha y 2 especies arbustivas (*Acacia furcatispina* y *Mimozyganthus carinatus*) poseen más del 50 % del número total de individuos adultos/ha.

iii) La significativa cantidad de renovales de 3 especies arbustivas de escaso valor forrajero (*Acacia praecox, Acacia furcatispina* y *Mimozyganthus carinatus*), indica que la dinámica de la vegetación en el área, de no ser controlada mediante alguna metodología de refinamiento, puede afectar severamente el potencial ganadero de los campos en algunos años.

iv) La presencia de 256 ejemplares de renovales de árboles/ha, permite inferir que de mantenerse la Carga Animal utilizada en los últimos años (7 has/UG), el potencial forestal de la zona puede mostrar buenos índices de recuperación.

v) En función del grado del alto grado de Dominancia de leñosas encontrado en el área, representado por la presencia de más de 2.000 arbustos adultos y casi 3.200 renovales de arbustos/ha (representan en conjunto una Cobertura de casi 8.600 m2/ha), se sugiere como estrategia de manejo para recuperar parte del estrato herbáceo, poder abrir el monte para una mejor distribución y pastoreo del ganado y racionalizar el proceso de ramoneo sobre las especies arbustivas que contribuyen a la dieta de los herbívoros domésticos (bovinos y caprinos), la diagramación y ejecución de técnicas de desmonte selectivo combinado con rolado en las áreas de arbustales bajos, para mejorar la condición del pastizal.

BIBLIOGRAFÍA

CABRERA, A. (1976). “Regiones Fitogeográficas Argentinas”. *Enciclopedia Argentina de Agric., y Ganadería,* 2° ed. ACME, 2 (1): 1-85; Bs. As., Argentina.

MARTIN, G.O.(h); NICOSIA, M.G. y LAGOMARSINO, E.D. (1993). “Rol forrajero y ecológico de leñosas nativas del NOA”. *XIV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropica*l; Sgo. del Estero, Argentina: 93-98.

PELLIZA, A.; WILLEMS, P.; NAKAMATSU, V. y MANERO, A. (1997). *“Atlas dietario de herbívoros patagónicos”.* Edic. Prodesar- INTA - GTZ, Argentina: 109 p.

SARAVIA TOLEDO, C. y DEL CASTILLO, E.M. (1985). “Manejo silvopastoril en el Chaco NorOccidental de Argentina: I. resultados preliminares de regeneración forestal en suelos de la Unidad Piquete Cabado”. *IV Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Áridas y Semiáridas,* Vol. II: 543-556; Salta, 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. 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 I (Nº 1)

ÁREA 2:

PRODUCCIÓN Y MANEJO
DE PASTURAS

PRODUCCIÓN FORRAJERA DE GRAMÍNEAS ESTIVALES BAJO RIEGO EN EL DPTO. TRANCAS, TUCUMÁN*

Lagomarsino, E.D; Nicosia, M.G. y Martín, G.O.(h)
Docentes-Investigadores de la Cátedra de Forrajicultura
de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (1987). I^as Jornadas Nacionales de Zonas Áridas y Semiáridas y IX Reunión Nacional de CAPERAS: 321-326; Sgo. del Estero, Argentina.

RESUMEN

Se realizó la evaluación de 20 gramíneas forrajeras estivales perennes cultivadas y naturales, para obtener información sobre el rendimiento de Materia Seca (MS), Materia Verde (MV) y Proteína Bruta (PB) por ha/año, en una zona semiárida-subtropical (Dpto. Trancas) del Norte de la Provincia de Tucumán, Argentina. Se utilizó un diseño experimental en parcelas divididas, efectuándose cortes manuales cuando cada especie alcanzaba la altura adecuada de pastoreo (estado de prefloración). Los cultivos se realizaron con un riego cada 30 días, por ser éste el régimen de turno en la zona. Las mediciones de producción se efectuaron durante tres períodos: i) Crecimiento; ii) Diferido en Junio y iii) Diferido en Agosto. La duración del trabajo fue de 4 años y los resultados mostraron que *Brachiaria mutica, Euchlaena perennis-Zea mays* (F1), *Cenchrus ciliaris* cv. Biloela, *Panicum laxum, Panicum maximum* cv. Trichoglume y *Panicum coloratum*, fueron las especies de mayor rendimiento en kgs. de MS/ha/año en los estados de "Crecimiento" y "Diferido en Junio". Para el estado "Diferido en Agosto" y en el mismo parámetro, a *Panicum coloratum* y *Euchlaeana perennis-Zea mays* (F1), se suman *Eragrostis curvula* cv Común, *Paspalum guenoarum* y *Setaria sphacelata*. Con respecto al porcentaje de PB para los distintos estados evaluados, las especies destacadas fueron *Digitaria milanjiana, Setaria sphacelata, Digitaria decumbens* y *Cenchrus ciliaris*. Las forrajeras naturales incluídas en el ensayo (*Chloris ciliata, Setaria argentina* y *Trichloris pluriflora*), nunca alcanzaron valores de relevancia en ninguno de los parámetros evaluados.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El Dpto. Trancas se encuentra ubicado dentro de la Región del Parque Chaqueño Occidental y Serrano, al norte de la Provincia de Tucumán. Su superficie es de 290.000 hectáreas, estando bajo riego aproximadamente entre 18.000 y 20.000 hectáreas.

Las producciones de carne y leche enfrentan la problemática de largos períodos de sequía inverno-primaveral, bajas temperaturas invernales, precipitaciones estivales de tipo torrencial, recursos forrajeros nativos degradados, áreas montañosas con escasa accesibilidad, infraestructura deficiente para la actividad pecuaria y, como consecuencia de todo ello, explotaciones con baja rentabilidad (Morello y Saravia Toledo, 1959; Schultz, 1962; Díaz y Bragadín, 1965; Kunst, 1982; Bordón, 1988).

En este contexto, la búsqueda la búsqueda y evaluación de forrajeras estivales perennes que produzcan altos volúmenes de Materia Seca Digestible en sistemas intensivos bajo riego, aparece como una de las prioridades a investigar en la zona. El conocimiento de las características fenoecológicas de las especies forrajeras conservadas por la Cátedra de Forrajes de la F.A.Z.-U.N.T., permitió la selección de algunas de ellas para probar su comportamiento en la situación planteada (Díaz et al., 1970 y 1972; Lagomarsino et al., 1973).

El objetivo del presente trabajo fue obtener información sobre el rendimiento en kgs/ha/año de Materia Seca (MS), Materia Verde (MV) y Proteína Bruta (PB), en 20 especies forrajeras estivales perennes manejadas bajo condiciones de riego en el Departamento Trancas, Provincia de Tucumán, Argentina, en los estados de: i) Crecimiento; ii) Diferido en Junio y iii) Diferido en Agosto.

MATERIALES Y MÉTODOS

La región presenta clima semiárido-subtropical con precipitaciones estivales que oscilan entre los 400 y 650 mm anuales. La temperatura media anual es de 18,8 ºC, con una media de 25,1 ºC para el mes de Enero y 11,6 ºC para el mes de Julio. El periodo libre de heladas es de 285 días (Torres Bruchmann, 1980). El suelo posee textura franco-arenosa a areno-limosa, con capacidad hídrica moderada, buena permeabilidad y escasa salinidad (generalmente sobre las márgenes del río Salí) (Zuccardi y Fadda, 1972).

Las especies evaluadas fueron:

Brachiaria mutica Raddi
Cenchrus ciliaris L. cv. Biloela
Chloris ciliata Swartz
Chloris gayana Kunth cv. Común
Digitaria decumbens Stent
Digitaria milanjiana (Rendle) Staph
Digitaria smutsii Stent
Eragrostis curvula Nees. cv. Común
Euchlaena perennis-Zea mays (Híbrido F1)
Panicum antidotale Retz
Panicum bulbosum H.B. y K.
Panicum coloratum L.
Panicum coloratum L. var. Makarikariensis
Panicum laxum Swartz
Panicum maximum var. Trichoglume
Paspalum guenoarum Arech.
Pennisetum setosum (Swartz) L. Rich.
Setaria argentina Herman
Setaria sphacelata (Schcemach) Staff y Hulbband
Trichloris pluriflora Fournier

Todas las especies fueron sembradas durante la primera quincena de Marzo, con excepción de *Digitaria decumbens, Brachiaria mutica* y el híbrido *Euchlaena-Zea* que fueron establecidas por vía vegetativa, en la misma época. El híbrido mencionado, fue obtenido genéticamente por la Cátedra de Genética General de la F.A.Z.-U.N.T.. El tamaño de cada parcela fue de 40 m^2, sembrándose en líneas a 0,50 m de distanciamiento.

Una vez establecidas las especies, se inició el trabajo con un primer corte de limpieza en el mes de Noviembre. A partir de allí y durante los 4 años de duración del mismo, los cortes se realizaron para cada especie en particular, cuando las plantas alcanzaban la altura adecuada de pastoreo (estado de prefloración). Esto determinó que las forrajeras evaluadas recibieran distinto número de cortes al año, en función de sus diferentes respuestas a períodos de latencia y/o capacidad de rebrote. Los períodos de descanso para todas las especies fueron Abril, Mayo, Julio y Setiembre.

Los riegos se realizaron todos los meses, excepto Diciembre, Enero y Febrero, cada 30 días, según el turno propio del establecimiento. En total se efectuaron 36 riegos durante los 4 años de la experiencia. El volumen hídrico promedio aportado en cada uno de ellos osciló entre los 38 mm (38 m^3/ha) en los meses de Junio, Julio,

Agosto, Setiembre y Octubre y los 80 mm (80 m^3/ha) en los meses de Noviembre, Marzo, Abril y Mayo; esto permitió compensar un déficit hídrico promedio de 510 mm anuales.

Para la determinación de la producción en kgs de MV/ha de cada una de las especies, se procedió a pesar el total de cada parcela (25 m^2 netos), previa eliminación del forraje de los bordes y cabeceras para suprimir estos efectos (Mannetje, 1978).

Se extrajeron muestras para la determinación de MS (peso constante a 105 ºC) y PB (método Kjeldahl) (AOAC, 1970).

En estado Diferido, los cortes se hicieron a mediados de Junio y mediados de Agosto, para todas las especies.

Los resultados fueron sometidos al ANOVA para un diseño de parcelas divididas y la prueba de ajuste de significancia de Tukey, determinándose la variación de la producción entre especies, para los distintos estados y la interacción entre estados, por especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Tablas 1, 2 y 3 muestran, respectivamente, los rendimientos productivos anuales (en kgs/ha/año) de MV, MS y PB para cada uno de los estados fenológicos evaluados en gramíneas estivales perennes bajo riego. *Euchlaena perennis-Zea mays (F1), Brachiaria mutica, Panicum coloratum, Panicum laxum, Cenchrus ciliaris, Pennisetum setosum, Paspalum guenoarum, Setaria sphacelata* y *Eragrostis curvula*, son las especies que mostraron los mejores rendimientos para los parámetros citados, en la mayoría de los estados fenológicos estudiados.

Las Tablas 4 y 5 presentan la variación de los porcentajes de MS y PB de las especies, a través de los sucesivos estados fenológicos.

Del análisis de la información expuesta se deduce que, en muchos casos, los rendimientos de MV y MS de cada forrajera no se relacionan en forma directa (Tablas 1, 2 y 3). Esto se debe al disímil porcentaje de MS que compone a cada una de estas especies para un mismo estado fenológico (Tabla 4).

En estado de Crecimiento, es significativo destacar la elevada proporción de MS (+ de 35 %) que producen algunas especies naturales del NOA (*Chloris ciliata* y *Trichloris pluriflora*) y cultivadas con aptitud para clima semiárido-subtropical (*Chloris gayana* y

Eragrostis curvula), las que en el mismo estado fenológico se sitúan entre las especies de menor rendimiento en kgs/ha/año.

TABLA 1: Rendimiento (en kgs/ha/año) de MV, MS y PB en estado de "Crecimiento", de gramíneas estivales perennes bajo riego en el Dpto. Trancas, Tucumán

Especie	MV	MS	PB
Euchlaena perennis-Zea mays (F1)	154.804 a	30.821 b	2.400 b
Brachiaria mutica	154.309 a	46.400 a	2.143 c
Cenchrus ciliaris	108.878 b	27.143 c	3.132 a
Pennisetum setosum	98.750 c	25.378 c	2.413 b
Panicum laxum	97.987 c	26.015 c	2.505 b
Panicum maximum	85.756 d	19.312 d	1.077 h
Panicum coloratum	75.593 e	18.074 de	1.686 d
Panicum bulbosum	66.993 f	16.574 ef	881 i
Paspalum guenoarum	56.213 g	16.566 ef	1.020 h
Panicum coloratum Makarikariensis	55.517 g	15.877 f	1.243 g
Setaria sphacelata	51.795 g	8.194 i	977 hi
Choris gayana	44.797 h	15.593 f	1.553 e
Panicum antidotale	42.961 h	10.615 h	592 jk
Eragrostis curvula	42.141 h	15.891 f	1.428 f
Digitaria milanjiana	41.565 i	10.358 h	1.415 f
Digitaria decumbens	41.346 i	10.142 hi	1.199 g
Digitaria smutsii	36.407 j	9.105 hi	709 j
Choris ciliata	33.827 j	13.071 g	1.023 h
Setaria argentina	20.181 k	5.882 j	509 k
Trichloris pluriflora	14.343 l	5.314 j	332 l

a, b, c, etc.: letras distintas dentro de cada columna, indican diferencias significativas (p<0,05).

La Tabla 4 permite detectar especies que a través de los sucesivos estados fenológicos evaluados, no modifican sustancialmente su porcentaje de MS. Así, *Paspalum guenoarum, Brachiaria mutica* y *Panicum laxum*, no superan el 36 % de MS como Diferidos en Junio, lo que indica que presentan en esta época, material más tierno que el resto de las especies, manteniendo altos niveles de producción (Tabla 2). Esto señalaría que son forrajeras claves a tener en cuenta en el manejo de pasturas bajo riego, como especies que pueden complementar a los cereales de invierno para disminuír el déficit forrajero invernal en zonas semiáridas del NOA. El mismo

razonamiento vale para *Panicum bulbosum, Paspalum guenoarum* y *Brachiaria mutica* como Diferidos en Agosto, donde conservan aún alrededor del 35 % de MV (Tabla 4).

TABLA 2: Rendimiento (en kgs/ha/año) de MV, MS y PB en estado "Diferido en Junio", de gramíneas estivales perennes bajo riego en el Dpto. Trancas, Tucumán

Especie	MV	MS	PB
Brachiaria mutica	127.324 a	45.289 a	1.961 b
Euchlaena perennis-Zea mays (F1)	87.647 b	37.776 b	1.371 b
Cenchrus ciliaris	79.738 c	35.890 b	2.587 a
Panicum laxum	66.660 d	23.817 d	1.052 ef
Panicum coloratum	49.741 e	31.290 c	926 gh
Panicum bulbosum	49.147 e	21.600 ef	1.082 e
Paspalum guenoarum	48.969 e	16.296 hi	1.044 efg
Panicum maximum	41.852 f	17.624 h	847 hi
Setaria sphacelata	39.380 fg	19.989 fg	1.307 cd
Panicum antidotale	38.934 fg	17.563 h	946 fgh
Eragrostis curvula	37.866 g	24.548 d	1.205 d
Pennisetum setosum	37.063 g	22.905 de	778 i
Panicum coloratum Makarikariensis	29.462 h	18.178 gh	541 jk
Digitaria milanjiana	29.281 h	15.141 i	1.208 d
Chloris gayana	25.851 hi	17.354 h	567 j
Chloris ciliata	23.479 ij	14.754 i	441 k
Digitaria smutsii	20.292 j	12.646 j	779 i
Digitaria decumbens	8.110 k	4.141 k	450 jk
Trichloris pluriflora	7.799 k	5.550 k	165 l
Setaria argentina	6.243 k	4.481 k	146 l

a, b, c, etc.: letras distintas dentro de cada columna, indican diferencias significativas (p<0,05).

Con referencia a la calidad de las pasturas, la Tabla 5 muestra que *Digitaria milanjiana, Setaria sphacelata, Digitaria decumbens* y *Cenchrus ciliaris*, superan significativamente en porcentaje de PB al resto de las especies, durante el período de Crecimiento. Sin embargo, sólo *Digitaria decumbens* conserva durante los períodos Diferido en Junio y Diferido en Agosto, altos valores de PB. Es importante destacar que especies que disminuyen rápidamente su porcentaje de PB entre los estados de Crecimiento y Diferido en Junio (*Setaria sphacelata* y *Cenchrus ciliaris*), reducen significativamente ese efecto entre los períodos Diferido en Junio-Diferido en Agosto,

presentando en este último los más altos valores proteicos junto a *Digitaria decumbens* y *Paspalum guenoarum*.

TABLA 3: Rendimiento (en kgs/ha/año) de MV, MS y PB en estado "Diferido en Agosto", de gramíneas estivales perennes bajo riego en el Dpto. Trancas, Tucumán

Especie	MV	MS	PB
Panicum coloratum	39.757 a	29.261 a	810 b
Paspalum guenoarum	36.371 a	23.426 b	1.258 a
Setaria sphacelata	36.187 a	23.966 b	1.246 a
Euchlaena perennis-Zea mays (F1)	30.938 b	22.665 b	407 fg
Eragrostis curvula	29.903 b	23.527 b	661 c
Panicum laxum	23.811 c	19.632 c	577 cd
Chloris gayana	22.111 c	18.153 cd	804 b
Pennisetum setosum	21.921 c	16.243 de	641 cd
Brachiaria mutica	20.271 cd	13.294 f	299 gh
Panicum maximum	19.968 cd	13.742 f	380 fg
Panicum coloratum Makarikariensis	19.846 cd	14.567 ef	332 fgh
Digitaria milanjiana	19.641 cd	15.147 ef	660 c
Chloris ciliata	16.181 de	11.137 g	250 hi
Digitaria smutsii	13.956 ef	10.517 g	535 de
Panicum bulbosum	12.044 efg	7.553 h	225 hij
Cenchrus ciliaris	9.698 fgh	6.718 hi	430 ef
Panicum antidotale	9.029 ghi	6.991 hi	304 gh
Digitaria decumbens	7.858 ghi	5.684 hij	541 cde
Trichloris pluriflora	6.432 hi	5.285 ij	161 ij
Setaria argentina	4.887 i	4.525 j	111 j

a, b, c, etc.: letras distintas dentro de cada columna, indican diferencias significativas (p<0,05).

Con respecto a dos de las forrajeras tropicales para zonas semiáridas más difundidas en la región (*Cenchrus ciliaris* y *Chloris gayana*), surge del análisis de las Tablas 1, 2 y 3, su diferente aptitud y alternativas de uso para el pastoreo directo. Mientras *Cenchrus ciliaris* presenta excelentes rendimientos en kgs. de MV, MS y PB/ha en los estados de Crecimiento y Diferido en Junio, *Chloris gayana* muestra mejor perfomance en el período Diferido en Agosto. Esto indica cual debería ser la secuencia de pastoreo en un establecimiento que cuente con estas especies dentro de su cadena forrajera; *Cenchrus* debe consumirse antes que *Chloris*, debido a su mayor sensibilidad a las pérdidas de producción y calidad a medida que avanza el invierno.

TABLA 4: Porcentaje de MS en los distintos estados fenológicos evaluados, de gramíneas estivales perennes bajo riego en el Dpto. Trancas, Tucumán (valores obtenidos a partir de MV)			
Especie	**Crecimiento**	**Diferido en Junio**	**Diferido en Agosto**
Chloris ciliata	38,64	62,84	68,83
Eragrostis curvula	37,71	64,83	78,68
Trichloris pluriflora	37,05	71,16	82,17
Chloris gayana	34,81	67,13	82,10
Brachiaria mutica	30,07	35,57	65,58
Paspalum guenoarum	29,47	33,28	64,41
Setaria argentina	29,15	71,78	92,59
Panicum coloratum Makarikariensis	28,60	61,70	73,40
Panicum laxum	26,55	35,73	82,45
Pennisetum setosum	25,70	61,80	74,10
Digitaria smutsii	25,01	62,32	75,36
Cenchrus ciliaris	24,93	45,01	69,27
Digitaria milanjiana	24,92	51,71	77,12
Panicum bulbosum	24,74	43,95	62,71
Panicum antidotale	24,71	45,11	77,43
Digitaria decumbens	24,53	51,06	72,33
Panicum coloratum	23,91	62,88	73,60
Panicum maximum	22,52	42,11	68,82
Euchlaena perennis-Zea mays (F1)	19,91	43,10	73,26
Setaria sphacelata	15,82	50,76	66,23

La Tabla 6 muestra las diferencias más significativas en relación al efecto producido por el riego, sobre la producción en kgs. de MS/ha/año para algunas especies, tomando como referencia los valores obtenidos en condiciones de secano por Díaz et al. (1970 y 1972) y Lagomarsino et al. (1973). Se establece que especies que producen menos de 3.000 kgs. de MS/ha/año son consideradas de baja producción (Schultz, 1962; Díaz et al., 1970).

Los resultados expresados en la Tabla 6, indican que en todos los casos, el riego tuvo un efecto positivo sobre la producción. Este efecto fue altamente significativo en algunas especies cultivadas (*Cenchrus ciliaris, Chloris gayana, Eragrostis curvula* y *Panicum antidotale*). En las especies naturales (*Setaria argentina* y *Trichloris pluriflora*), el crecimiento en kgs. de MS/ha/año no superó el 43 % de la producción de secano, en el mejor de los casos.

TABLA 5: Porcentaje de PB en los distintos estados fenológicos evaluados, de gramíneas estivales perennes bajo riego en el Dpto. Trancas, Tucumán (valores obtenidos a partir de MV)			
Especie	**Crecimiento**	**Diferido en Junio**	**Diferido en Agosto**
Digitaria milanjiana	13,66	7,98	4,36
Setaria sphacelata	11,92	6,54	5,20
Digitaria decumbens	11,82	10,87	9,52
Cenchrus ciliaris	11,54	7,21	6,40
Chloris gayana	9,96	3,27	4,43
Panicum laxum	9,63	4,42	2,94
Pennisetum setosum	9,51	3,40	3,95
Panicum coloratum	9,33	2,96	2,77
Eragrostis curvula	8,99	4,91	2,81
Setaria argentina	8,65	3,26	2,45
Chloris ciliate	7,83	2,99	2,24
Panicum coloratum Makarikariensis	7,83	2,98	2,28
Euchlaena perennis-Zea mays (F1)	7,79	3,63	1,80
Digitaria smutsii	7,79	6,16	5,09
Trichloris pluriflora	6,25	2,97	3,05
Paspalum guenoarum	6,16	6,41	5,37
Panicum antidotale	5,58	5,39	4,35
Panicum maximum	5,58	4,81	2,77
Panicum bulbosum	5,32	5,01	2,98
Brachiaria mutica	4,62	4,33	2,25

TABLA 6: Producción en Kgs. de MS/ha/año en estado de "Crecimiento" de algunas forrajeras naturales y cultivadas en Tucumán, bajo condiciones de secano y riego		
Especie	**Secano**	**Riego**
Cenchrus ciliaris	5.452 a*	27.143 b*
Setaria argentina	4.500 a	5.882 b
Panicum antidotale	4.435 a*	10.615 b*
Chloris gayana	4.187 a*	15.593 b*
Trichloris pluriflora	3.043 a	5.314 b
Eragrostis curvula	2.730 a*	15.891 b*

*Letras distintas por fila indican diferencias signific. (p<0,05) y * altamente signific. (p<0,01).*

CONCLUSIONES

i) El diferente comportamiento de las especies evaluadas según su estado de aprovechamiento, advierte sobre la necesidad de conocer estas variaciones para adecuarlas a distintas alternativas de manejo, según las necesidades de cada tipo de explotación.

ii) La gran producción de MV y MS/ha/año que mostraron algunas especies bajo las condiciones de riego, permitiría mediante su adecuación a más eficientes sistemas de pastoreo y/o conservación de forraje, incrementar la carga animal que actualmente tiene la zona.

iii) La buena perfomance que se determinó en algunas especies para el estado Diferido en Agosto, podrá ser una opción útil para acortar el tradicional período de déficit forrajero inverno-primaveral del NOA.

iv) Con respecto a las forrajeras naturales de la zona, los bajos rendimientos obtenidos aún bajo condiciones de riego, muestran la necesidad de incluirlas en un programa de mejora genética que permita seleccionar estos genotipos adaptados a nuestras condiciones ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

AOAC (1970). “Official methods of analysis”. W. Horawitz ed.; Washington D.C.: 1015 p.

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

DÍAZ, H.B. y E. BRAGADÍN (1965). “Las zonas ganaderas de la Provincia de Tucumán (Argentina) y sus recursos forrajeros”. *Bol. Nº 98 de la Est. Exp. 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.

DÍAZ, H.B.; E.D. LAGOMARSINO; R.I. PRETTE y J.C. RODRÍGUEZ REY (1972). “Estudio de las pasturas naturales e implantación de forrajeras cultivadas en zonas ganaderas del Noroeste Argentino (Región Semiárida)”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 9 (1): 31-53.

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

LAGOMARSINO, E.D.; R.I. PRETTE y J.C. RODRÍGUEZ REY (1973). “Comportamiento de algunas especies forrajeras cultivadas en zonas ganaderas semiáridas del Noroeste Argentino”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 10 (3-4): 215-230.

MANNETJE, L. (1978). “Measuring quantity of grassland vegetation”. In: Measurement of grassland vegetation and animal production. *Commonwealth Bureau of Pastures and Fields Crops, Bulletin* 52: 63-95; Hurley, England.

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.

SCHULZ, A.G. (1962). “Plantas forrajeras indígenas del Chaco. Nota preliminar”. *Est. Exp. Agrop. Colonia Benítez: Folleto* Nº 4.

TORRES BRUCHMANN, E. (1980). “Características climáticas y agroclimáticas en relación a las necesidades de agua de los cultivos en el Norte-Centro de la Provincia de Tucumán”. *F.A.Z.-U.N.T., Publicación Especial* Nº 15: 23 p.

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.

COMPORTAMIENTO DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS SUBTROPICALES EN EL ESTE DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN*

Toll Vera, J.R.; Lagomarsino, E.D; Martín, G.O.(h); Nicosia, M.G. 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: (2000). Rev. Arg. Prod. Anim. 20 (Supl. 1): 193-195; Bs. As., Argentina.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de un conjunto de Leguminosas forrajeras subtropicales en la región Este de la provincia de Tucumán. Las evaluaciones se realizaron entre 1996 y 1999 en la Subestación Monte redondo, Dpto. Cruz Alta, Tucumán, Argentina. Se evaluó germinación; enraizamiento caulinar; floración; semillazón; altura modal de planta; porte vegetativo; resistencia a heladas, altas temperaturas y sequía; plagas y enfermedades; formación de nódulos simbióticos. Las especies estudiadas fueron: *Aeschynomene americana* cvs. Gleen y Lee; *Aeschynomene villosa* cv. Reid; *Alysicarpus rugosus*; *Arachis pintoi* cv. Amarillo; *Chamaecrista rotundifolia* cv. Wynn; *Clitoria ternatea* cv. Milgarra; *Desmanthus virgatus*; *Lespedeza sericea* cv. Au Donnelly; *Lotononis bainesii* cv. Miles; *Macroptilium atropurpureum* cv. Aztec; *Stylosanthes hamata* cv. Verano; *Stylosanthes hippocampoides* cv. Oxley y *Vigna parkeri* cv. Shaw. Los resultados mostraron comportamientos muy variados entre especies, desde especies que por fallas en la germinación no pudieron ser evaluadas, hasta especies que cumplieron adecuadamente todas las etapas y se postulan como muy promisorias para su incorporación en los campos ganaderos del Este de Tucumán.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La introducción y evaluación de forrajeras tropicales y subtropicales que puedan complementar o reemplazar a las pasturas naturales del Noroeste Argentino, ha sido una actividad que adquirió relevancia en los últimos 25 años.

La carencia natural de Leguminosas herbáceas en el pastizal natural del Norte de Argentina, es y ha sido una severa limitante para el desarrollo de una ganadería más intensiva en la región (Ragonese y Castiglioni, 1970). La búsqueda e incorporación de genotipos de especies Leguminosas cultivadas que puedan adaptarse a las condiciones climáticas y de manejo de la zona, es un objetivo aún no cumplido.

Es por ello, que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de un conjunto de Leguminosas forrajeras subtropicales en la región Este de la provincia de Tucumán, como punto inicial de un futuro programa de selección y mejoramiento de las especies que resultaren promisorias.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las introducciones de las especies en estudio y sus evaluaciones, se realizaron entre los años 1996 y 1999, inclusive, en jardines de introducción adecuadamente implantados, en la Subestación Monte Redondo (LS 26º 51'; LO 49º 49'), Dpto. Cruz Alta, perteneciente a la Estación Experimental Agroindustrial "Obispo Colombres" de la Provincia de Tucumán, Argentina. La zona se encuentra a 430 msnm y posee clima subtropical caracterizado como Mesotermal Subhúmedo con lluvias monzónicas estivales y una estación seca en invierno y principio de primavera (Torres Bruchmann, 1973).

Todas las semillas de las especies evaluadas recibieron tratamiento para semilla dura, consistiendo el mismo en imbibición en agua destilada durante 8 hs., escurrimiento y secado a la sombra, sembrándose sin inoculante alguno en parcelas de 10 x 25 m. Se evaluó germinación; enraizamiento caulinar; floración; semillazón; altura modal de planta; porte vegetativo; resistencia a heladas, altas temperaturas y sequía; plagas y enfermedades; formación de nódulos simbióticos.

Las especies estudiadas fueron: *Aeschynomene americana* cvs. Gleen y Lee; *Aeschynomene villosa* cv. Reid; *Alysicarpus rugosus*; *Arachis pintoi* cv. Amarillo; *Chamaecrista rotundifolia* cv. Wynn; *Clitoria ternatea* cv. Milgarra; *Desmanthus virgatus*; *Lespedeza sericea* cv. Au Donnelly; *Lotononis bainesii* cv. Miles; *Macroptilium atropurpureum* cv. Aztec; *Stylosanthes hamata* cv. Verano; *Stylosanthes hippocampoides* cv. Oxley y *Vigna parkeri* cv. Shaw.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento agronómico de las Leguminosas evaluadas, se detalla en la Tabla 1.

TABLA 1: Comportamiento agronómico de Leguminosas forrajeras subtropicales en el Dpto. Cruz Alta, Tucumán, Argentina					
Especie	**Ciclo**	**Hábito**	**Altura (m)**	**Floración**	**Semillazón**
A. americana G.	Anual	Erecto	1,70	Tardía	Errática
A. americana Lee	Anual	Erecto	1,70	Tardía	Errática
Arachis pintoi	Perenne	Rastrero	0,40	Temprana	Segura
Ch. rotundifolia	Perenne	Rastrero	0,50	Temprana	Segura
Clitoria ternatea	Perenne	Voluble	Variable	Temprana	Segura
Desmanthus virgatus	Perenne	Erecto	1,20	Temprana	Segura
Lespedeza sericea	Perenne	Erecto	0,60	Temprana	Segura
Lotononis bainesii	Perenne	Rastrero	1,20	Intermedia	Segura
M. atropurpureum	Perenne	Voluble	Variable	Temprana	Segura
Stylosanthes hamata	Perenne	Erecto	0,60	Intermedia	Segura
Styl. hippocampoides	Perenne	Erecto	0,60	Temprana	Segura

TABLA 2: Respuesta a distintos factores de estrés ambiental, por parte de las Leguminosas forrajeras subtropicales en el Dpto. Cruz Alta, Tucumán, Argentina			
	Tolerancias a		
Especie	**Heladas**	**Estrés térmico**	**Sequía**
A. americana G.	Nula	Alta	Media
A. americana Lee	Nula	Alta	Media
Arachis pintoi	Media	Alta	Alta
Ch. rotundifolia	Media	Alta	Media
Clitoria ternatea	Nula	Alta	Alta
Desmanthus virgatus	Media	Alta	Alta
Lespedeza sericea	Media	Media	Media
Lotononis bainesii	Media	Alta	Alta
M. atropurpureum	Nula	Alta	Alta
Stylosanthes hamata	Nula	Alta	Alta
Styl. hippocampoides	Nula	Alta	Alta

Del total de especies dispuestas originalmente para el trabajo, *Alysicarpus rugosus* y *Vigna parkeri* cv. Shaw no pudieron ser evaluadas por fallas severas en el proceso de germinación y *Aeschynomene villosa* cv. Reid tuvo una muy baja tasa de germinación. En cuanto al resto de las especies, que se muestran en las Tablas 1 y 2, *Desmanthus virgatus* y *Stylosanthes hamata* tuvieron una tasa germinativa

relativamente baja, mientras que el resto germinó, emergió y se implantó, adecuadamente.

Las Leguminosas que presentaron enraizamiento caulinar fueron *Arachis pintoi* (Maní forrajero perenne) y *Macroptilium atropurpureum* (Aztec-atro), hecho que les confiere capacidad de colonización.

En relación con la detección de plagas o enfermedades en las especies evaluadas, durante todo el período de estudio no se detectó ningún caso, lo que se atribuye al carácter exótico de los materiales.

Todas las Leguminosas evaluadas fueron capaces de nodular, siendo necesario encarar trabajos para estimar la capacidad de fijación simbiótica y sobrevivencia a campo de las mismas.

Arachis pintoi, Chamaecrista rotundifolia (Wynncassia), *Desmanthus virgatus* (Desmanthus Jaribú), *Lespedeza sericea* (Lespedeza), *Lotononis bainessi* (Lotononis), *Macroptilium atropurpureum* y *Stylosanthes hippocampoides* (Stylo Oxley), demostraron producción segura de semilla, lo que es una alternativa al mercado semillarista regional.

El estudio y las observaciones realizadas han servido para identificar la posible participación de estas especies en mezclas o consociaciones: al respecto, las vicias articuladas americanas (*Aeschynomene americana*) cvs. Gleen y Lee, son aptas para ser incluídas como cultivos anuales de abono verde y consociaciones forrajeras de ciclo estivo-otoñal, con Gramíneas subtropicales de distinto porte. Las restantes especies se aconsejan bajo cultivo monofítico.

Para una adecuada evaluación final de estas forrajeras, se requiere la implementación de experimentos de pastoreo/manejo y dinámica de poblaciones (densidad de plantas - banco de semillas - capacidad de colonización), de media a larga duración.

CONCLUSIONES

i) Las evaluaciones realizadas permiten verificar que las Leguminosas estudiadas tienen buenas posibilidades de ser incorporadas al conjunto de especies forrajeras cultivadas que se utilizan para ganadería de cría y recría en el noroeste Argentino.

ii) Se comprueba que varias de las especies evaluadas, poseen un adecuado potencial de producción de semilla en la zona, lo que potencia su posibilidad de difusión entre los productores ganaderos de la región.

BIBLIOGRAFÍA

RAGONESE, A.E. y J.C. CASTIGLIONI (1970). “La vegetación del parque Chaqueño”. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 11 (Supl.): 133-160; Bs. As., Argentina.

TORRES BRUCHMANN, E. (1973). “Los climas de la Provincia de Tucumán según la clasificación de Thornthwaite (1948)”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 10 (1-2): 5-29.

MATERIA SECA ACUMULADA DE 4 GRAMÍNEAS FORRAJERAS TROPICALES EN CLIMA SUBTROPICAL Y CONDICIONES DE SALINIDAD*

Ricci, H.R. y Toranzos, M.R.
Docentes-Investigadores de la Cátedra de Zootecnia General II de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

*Trabajo publicado en: (2004). XXVII Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal, Vol. I: 17 p.; Piura, Perú.

RESUMEN

La Llanura Deprimida Salina de Tucumán presenta para la producción de pastos tropicales, restricciones vinculadas con la variabilidad del régimen de precipitaciones (cantidad y distribución) y las condiciones edáficas. El objetivo fué determinar en condiciones de campo, durante 5 años, la producción acumulada en el período de crecimiento (setiembre - abril) de biomasa aérea (kgs. MS/ha) por *Brachiaria brizantha* (BR) cv. Marandú, *Panicum maximun* (GP) cv. Gatton, *Panicum coloratum* (CL) y *Chloris gayana* (GR) cv. Común. La última semana de abril o primera de mayo, se cortó la MS total acumulada por cada forrajera. Se registraron precipitaciones diarias. El diseño fué completamente aleatorizado en un arreglo factorial de 4 (forrajeras) x 5 (años) x 6 (repeticiones). Los resultados se analizaron con ANOVA y DLS para significancia de medias. La interacción año por forrajera resultó altamente significativa ($P<0.01$). Para el efecto forrajera, la MS acumulada por BR, GP, CL y GR fue: 10732 a, 7522 b, 7569 b, 5472 c kgs. MS/ha, respectivamente. Para el efecto año del primero al quinto la producción fue: 8282 a, 7952 a, 8072 a, 6656 b, 8158 a kgs. MS/ha. La MS acumulada no se correlaciona linealmente con el total de precipitaciones del período de crecimiento. La condición de salinidad deprimió en un 28% la producción de las forrajeras respecto a las obtenidas bajo igual pluviometría en suelo no salino. GP y GR fueron las menos tolerantes a anegamientos temporarios, afectándose la MS acumulada. La producción de CL y GP tiene mayor variabilidad interanual y GR es la más estable.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La producción forrajera se basa en la transformación de la energía solar en compuestos orgánicos a través del proceso de la fotosíntesis. Para que este proceso sea eficiente, cada especie de planta tiene exigencias climáticas particulares, debe haber nutrientes asimilables en la solución del suelo y existir órganos fotosintéticos activos suficientes, descontando que la cuantía de dióxido de carbono no sea una limitante.

Las principales diferencias entre plantas C_3 y C_4 en el modo de realizar la fotosíntesis, es descripto por Vázquez Becalli y Torres García (1995). Del mismo se desprende que en ambientes subtropicales, las gramíneas forrajeras C_4 tendrán ventajas comparativas frente a las C_3 en cuanto a expresar su potencial de producción de materia seca (MS).

Soares Filho (1994) expresa que el potencial de una pastura está representado por la cantidad y calidad del forraje que es capaz de producir en un determinado lugar. Respecto a cantidad de MS, pueden citarse los trabajos de De León y col. (1995 a y b), Pérez y col (1995), Ricci y col. (1997), Roncedo y col. (1997), Ricci y col. (2000), Ricci y col. (2001). En estos trabajos se cuantificó la MS producida por diversas gramíneas C_4 siguiendo similar metodología a la descripta por Toledo (1982). En ellos se advierte que el total de MS anualmente producido por estas forrajeras, es mayor cuando menor es la frecuencia de corte a la que fueron sometidas. Al respecto Humphreys (1972) señala que cuando las pasturas tropicales son sometidas a mayores frecuencias de corte, ocurre una menor asimilación de nutrientes y reducción en sus reservas de carbohidratos, lo que influye en el desarrollo del área foliar y afecta, por lo tanto, la tasa de fotosintesis y la producción de MS. Consecuentemente, es posible estimar la cantidad de forraje producido por cada una de ellas, en un sitio y condición determinada, a partir de la MS acumulada en cada período de crecimiento activo de las mismas.

Por otro lado y respecto al potencial de producción de MS de estas gramíneas, autores como Cangiano y Mombelli (1985) y Candotti y Berti (2000), son coincidentes en señalar que hay una pérdida de ese potencial con el paso del tiempo, a partir del tercer o cuarto año de implantación.

Según Pedreira y col. (1998), las plantas forrajeras son extremadamente susceptibles a las variaciones ambientales, a los componentes del clima, al suelo y al manejo a que son impuestas.

La Provincia de Tucumán, ubicada en el noroeste del territorio argentino, presenta una relativa condición de subtropicalidad. Las precipitaciones, que oscilan entre 1200 y

550 mm anuales de oeste a este, están concentradas en verano. Los inviernos son fríos y secos. Dentro de la variedad de situaciones climáticas y edáficas, se encuentra una zona con severas limitantes para la producción agrícola por las variaciones estacionales de la napa freática que es de naturaleza salina. La misma se plantea como de probable expansión ganadera.

La información referida a producción total de MS de las gramíneas C_4 en regiones con características similares a la Llanura Deprimida Salina de Tucumán (LDS), es limitada por las restricciones de su condición edáfica y por la variabilidad del régimen de precipitaciones (cantidad total y distribución).

Frente a estas características ambientales, es factible que la salinización de los suelos actúe como limitante de la expresión del potencial de producción. Por otra parte, si bien las mayores tasas de crecimiento se registran anualmente entre los meses de diciembre y febrero, es necesario evaluar el comportamiento particular de las gramíneas C_4 más conocidas en la LDS, lo que habrá de contribuir al momento de decidir sobre las forrajeras a implantar y sobre estrategias para su posterior manejo. Además el relieve propio de la LDS, con escasa escorrentía, sumado a la torrencialidad y distribución de las lluvias, provoca anegamientos transitorios que pueden afectar la producción de MS total acumulada por estas gramíneas.

Es objetivo de este trabajo, determinar en condiciones de campo en la LDS y durante 5 años, la producción acumulada en el período de crecimiento (setiembre – abril) de biomasa aérea (kgs. MS/ha) por *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex Rich.) Webster cv. Marandú, *Panicum maximun* Jacq. cv. Gatton, *Panicum coloratum* L cv. Bambatsi y por *Chloris gayana* Kunth cv. Común.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se desarrolló en un campo privado ubicado en la LDS en la localidad de Los Puestos, Dpto. Leales, Tucumán, a los 27º 15’ 11’’ LS y 65º 2’ 46’’ LO y a 307 msnm. El establecimiento contaba con 7 años de registros de precipitaciones diarias.

Las forrajeras evaluadas fueron**:**

1.*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex Rich.) Webster cv. Marandú, denominación vulgar Brachiaria (BR).

2.*Panicum maximun* Jacq. cv. Gatton, denominación vulgar Gatton Panic (GP).

3.*Panicum coloratum* L. cv. Bambatsi, denominación vulgar Coloratum (CL).

4.*Chloris gayana* Kunth cv. Común, denominación vulgar Grama Rhodes (GR).

Durante 5 años consecutivos, se evaluó la MS total acumulada por cada forrajera mediante cortes realizados dentro de la última semana de abril o primera de mayo, a partir de parcelas de un año de implantadas y a las que se les realizó anualmente un corte de limpieza en el mes de agosto.

La subparcela de corte fue de $1m^2$. El material cortado se pesó en el campo y por cada repetición, una alícuota representativa de 250 a 300gr se llevó a estufa para su secado a 65ºC hasta peso constante, a fin de calcular el % de MS y posteriormente referirla a la muestra original de campo, expresándose el cálculo en kgs. MS/ha.

El diseño fue completamente aleatorizado con 6 repeticiones. Los resultados generales fueron analizados mediante un arreglo factorial de 4 (forrajeras) x 5 (años) x 6 (repeticiones), y DLS para significancia de medias.

Registros: Se llevó un registro diario de las precipitaciones.

Análisis del suelo: Se muestreó el suelo de las parcelas experimentales a fin de conocer textura, contenidos de MO, N, P, y conductividad eléctrica, a nivel de 20 y 40 cm.

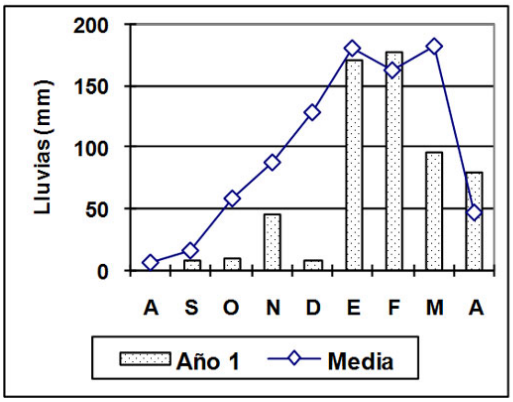
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Datos de precipitación: A los registros del establecimiento se sumaron los de los 5 años de experimentación. Los valores de los doce años resultantes se promediaron mensualmente y se compararon con lo acontecido en cada uno de los años experimentales. Los resultados correspondientes a los meses de Agosto a Abril, período en que acontece el 90% de las precipitaciones anuales, se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1: Precipitaciones (mm), totales mensuales y promedio de 12 años

	A	S	O	N	D	E	F	M	A	Total
Año 1	0	8	10	47	8	172	179	97	80	601
Año 2	0	24	97	91	133	186	205	146	4	886
Año 3	8	0	22	225	162	334	93	79	41	964
Año 4	7	10	102	48	101	234	214	375	18	1109
Año 5	0	3	31	88	89	357	401	202	76	1247
Medias 12 años	6	16	59	88	128	181	163	182	47	870

Para ejemplificar la variabilidad en la distribución mensual de las precipitaciones, se grafican estos resultados para el primer y último año de ensayo. (Figuras 1 y 2, respectivamente).



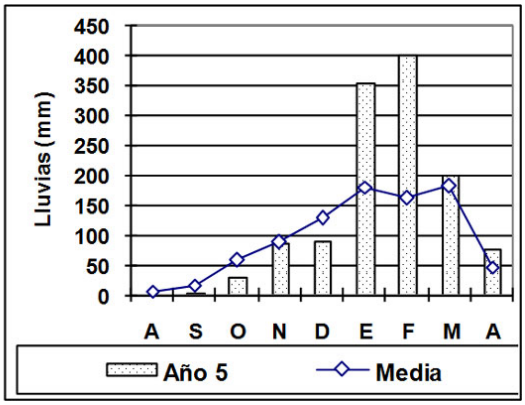


FIGURA 1: Totales mensuales del año 1 y medias de 12 años

FIGURA 2: Totales mensuales del año 5 y medias de 12 años

Análisis de suelo: En la Tabla 2 se muestran los resultados del análisis del suelo realizado a partir de muestras compuestas tomadas en las parcelas experimentales.

TABLA 2: Análisis del suelo del lugar experimental

Profundidad (cm)	Textura	pH	MO (%)	N (%)	P (ppm)	Conductividad (mS/cm)
0 – 20	Franco arcilloso	8,25	2,43	0,13	8,4	3,13
20 - 40	Franco arcilloso	8,29	2,10	0,10	6,4	7,79

Fósforo extraíble (P): por el método de Bray-Kurtz.
Salinidad por conductividad eléctrica del extracto de saturación.

En general los resultados indican que se trata de un suelo alcalino, con expectativas de incrementar económicamente los rendimientos con fertilización nitrofosfatada. En cuanto a la salinidad, su efecto adverso podría afectar la población de plantas, sobre todo durante la germinación de las semillas y en el estado de plántulas, etapas críticas de mayor sensibilidad a sales, dependiendo mucho de las condiciones de humedad del suelo en ese período. La granulometría fina, del tipo franco arcilloso, contribuye a una condición física restrictiva para el desarrollo de las raíces e infiltración del agua.

Producción acumulada de MS: La interacción año por forrajera resultó altamente significativa (P<0.01).

En la Tabla 3 se presentan los resultados de la MS acumulada por cada forrajera en cada año (columnas) e individualmente de cada forrajera en los diferentes años (filas), más los correspondientes valores medios.

TABLA 3: Materia seca acumulada (kg/ha) por cada forrajera en los diferentes años

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Efecto forrajera
BR	9791 a B	10191 a B	11322 a AB	9797 a B	12562 a A	10732 a
GP	9392 a B	8293 b A	6796 bc B	6961 b B	6167 c B	7522 b
CL	7219 b B	8270 b AB	8103 b AB	5046 c C	9208 b A	7569 b
GR	6726 b A	5053 c B	6065 c A	4821 c B	4694 d B	5472 c
CV %	12,13	18,36	15,86	11,25	11,48	13,64
Efecto año	8282 A	7952 A	8072 A	6656 B	8158 A	-----

Letras minúsculas en columnas indican diferencias significativas (p<0,05)
Letras mayúsculas en filas indican diferencias significativas (p<0,05)

El comportamiento diferencial de los genotipos explica la interacción significativa año x forrajera, no obstante BR en los 5 años mantuvo valores correspondientes a la producción superior, en las condiciones del ensayo. La consideración de los registros de producción media anual, desviación y error estándar para el efecto forrajera, permiten definir a GR como la de mayor estabilidad relativa frente a las variaciones de precipitación y en condiciones de salinidad (Figura 3).

Las producciones de MS acumulada en el verano citados por De León y col. (1995 a) para GP y CL (media de tres años de evaluación), representan el 62 y 78 % de los registrados en este ensayo. Además, en ambas forrajeras encontraron los coeficientes de variación más altos del conjunto de 6 forrajeras comparadas, atribuyéndoles, consecuentemente, una menor estabilidad a las mismas. Esto ratifica los resultados presentados en el gráfico 3 donde GP y CL presentan comparativamente mayor error y desviación estándar.

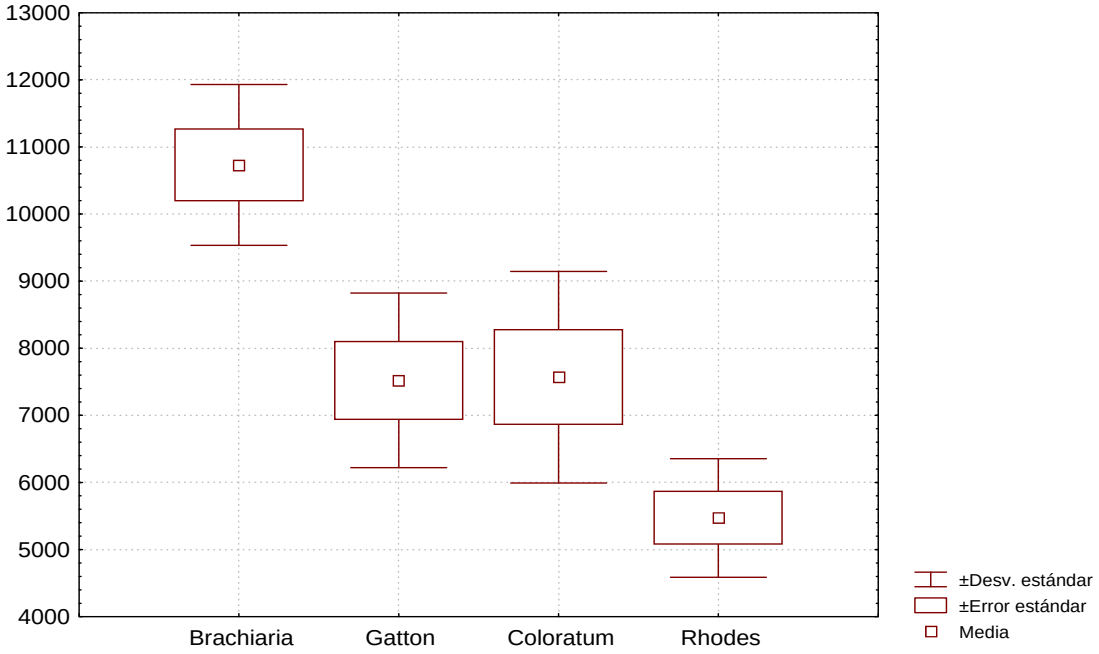


FIGURA 3: Producción media anual (kgMS/ha), desvíos y error estándar para cada forrajera

En cuanto a la disminución del potencial de producción en función de años de implantadas, no fue detectado en este ensayo si se considera el conjunto de forrajeras con valores de 8282 y 8158 kgs. de MS/ha para los años 1 y 5 respectivamente (Tabla 3 - Efecto año). El análisis cambia si se toma cada forrajera por separado, ya que el efecto año fue significativo en cada una de ellas. En el caso de BR y CL la MS acumulada en el 5º año resultó ser significativamente superior a la del primer año. Distinto es el caso para GP y GR que produjeron menos en el 5º año que en el primero, coincidiendo en este caso con lo manifestado por Cangiano y Mombelli (1985) y Candotti y Berti (2000) y se marcaría una diferencia de comportamiento entre estos dos grupos de forrajeras.

La correlación entre MS total acumulada y total de lluvias en los 5 años, no resultó significativa a pesar que el año 5 duplica los valores del año 1. Este resultado indicaría una mayor incidencia de la distribución de las lluvias frente al valor total, siempre que éste no sea limitante. Esta última situación es descripta por Ricci y col. (2000) quienes midieron la MS acumulada por GP y GR, entre otras, sobre un suelo con menor incidencia salina y con precipitaciones de 318 mm para el período de crecimiento de

estas forrajeras. La media anual de la MS acumulada por GP y GR en ese ensayo resultó 8,5 y 3,5 veces inferior, respectivamente, a lo registrado en esta experiencia.

La variable precipitación tuvo marcada influencia en la producción primaria alcanzada por ambas pasturas, habiendo operado como más limitante para GP que para GR, estableciendo diferencias entre ambas en cuanto a exigencias hídricas. En el antecedente citado no se detectaron diferencias significativas por efecto frecuencia de corte, concluyendo los autores que la fuerte restricción climática del lugar limitó severamente la expresión del potencial de producción de las forrajeras evaluadas, lo que diluyó tal efecto.

En el mismo sentido, los valores más altos de producciones reportadas por Ricci y col. (1997) para GP y GR, representan el 53 y 69 % de lo encontrado como media de los 5 años en el presente ensayo. Dichos autores trabajaron en la Llanura Chaco Pampeana Semiárida, durante tres años que llovieron 983, 395 y 797 mm en el período setiembre-abril de cada uno, y sobre un suelo sin problemas de salinidad, franco limoso y poco profundo. En la comparación realizada, se manifiesta otra vez que GP requiere mayores precipitaciones que GR para manifestar su potencial productivo, como lo señalan Skerman y Riveros (1990). Además, los autores encontraron diferencias significativas para los efectos simples de genotipos evaluados (7), frecuencias de corte (3) y años (3), como para las interacciones dobles y triples. Una vez más, las mayores producciones se obtuvieron con cortes más espaciados (8 semanas) que los conseguidos al realizarlos cada 4 ó 6 semanas.

Para una zona con un promedio anual de precipitaciones de 650 mm, De León y col. (1995 b) reportan una producción anual de 2.868 kgs. de MS para GR (media de 4 años) y una desviación estándar de 468 kg que representa el 52% de lo producido en este ensayo, la que podría estar afectada por el régimen de precipitaciones.

Con respecto a los excesos de precipitaciones, habría que considerar que también se constituyen en limitante y, en este sentido, las lluvias de los meses de enero y febrero del año 5 (gráfico 2) demuestran haber perjudicado más a GP y GR que a BR y CL. Este último caso coincide con lo expresado por Skerman y Riveros (1990), cuando definen que CL es de aceptable tolerancia a anegamiento, a diferencia de GP y GR.

En cuanto a la influencia de las condiciones de salinidad del suelo, resulta pertinente comparar el valor medio de las producciones obtenidas con los reportados por Ricci y col. (2001), quienes cuantificaron con igual metodología la MS anualmente acumulada por las mismas forrajeras en idénticos años, pero sobre un suelo franco arenoso y no salino (Tabla 4).

TABLA 4: Comparación entre la MS acumulada			
	Media anual de 4 años (kgs. MS/ha)		% de (2) respecto a (1)
Forrajera	(1)	(2)	
BR	15587	10968	70
GP	10812	7054	65
CL	9068	7657	84
GR	7425	5158	69
Media	10723	7824	72

(1): Informado en Ricci y col. (2001).
(2): Información del presente ensayo.

La proximidad de ambos sitios y la coincidencia de años, permite interpretar las diferencias de producción en función de la variable condición de suelo. La producción media de las 4 forrajeras implantadas en suelo salino, sólo alcanzó el 72% de aquel tomado como referencia, marcando en este sentido una limitante para manifestar su potencial. La que más disminuyó porcentualmente su potencial fue GP y la que menos lo hizo fue CL. Esto indicaría diferencias en cuanto a tolerancia a salinidad entre ambas y sería concordante con lo manifestado por Skerman y Riveros (1990) cuando describen las principales características de diferentes gramíneas C_4 y a lo señalado por Taleisnik y col. (1998) quienes consideran a CL como una forrajera con tolerancia a salinidad. Sin embargo estos autores al igual que Ben Goméz Alcántara (1978), Mesa y Lamela (1981) y Pérez y col. (1998), consideran que GR es la especie más tolerante a salinidad dentro de las gramíneas tropicales. Los resultados de esta experiencia no son coincidentes con esta calificación de GR, aunque la distribución de las precipitaciones en el último año, que produjeron anegamiento y perjudicaron la producción acumulada de GR, podría aportar a la explicación de los mismos.

El registro de MS acumulada (promedio de 5 años) de BR, es cuantitativamente inferior a lo reportado por Pérez y col. (1995) y por Roncedo y col. (1997), quienes la evaluaron bajo diferentes frecuencias de corte. En estos ensayos, realizados sobre suelo franco limoso y sin problemas de salinidad ni sodicidad, el acumulado fue de 16.680 kgs. de MS/ha, como media de dos años. Este valor, muy próximo a la situación (1) de la Tabla 4, podría ser considerado como potencial de producción de BR en la llanura deprimida de Tucumán, en tanto que la condición de salinidad lo afecta en más de un 30%.

CONCLUSIONES

i) De las forrajeras comparadas en la LDS, BR acumula mayor cantidad de MS en el período anual de crecimiento activo de biomasa aérea. La menos productiva es GR, mientras que GP y CL, sin diferencias entre sí, tienen producciones intermedias.

ii) La MS acumulada no se correlaciona linealmente con el total de precipitaciones acontecidas en el período de crecimiento.

iii) La producción media de las cuatro forrajeras, se deprimió en un 28% respecto a las obtenidas bajo una misma ocurrencia pluviométrica, pero sobre un suelo no salino.

iv) GP y GR se mostraron como las menos tolerantes a anegamientos temporarios, afectándose el total de MS acumulada.

v) CL y GP presentan una mayor variabilidad interanual de sus producciones de MS. La producción de GR, aunque de menor cuantía, presenta una mayor estabilidad relativa.

BIBLIOGRAFÍA

BEN GÓMEZ ALCÁNTARA, V. DE (1978). “Revisao sobre especie *Chloris gayana* Kunth”. *Zootecnia. Nueva Odessa.* SP. 16 (3):133 - 139.

CANDOTTI, J.J. y R.N. BERTI. (2000). “Efecto de la fecha de corte y la fertilización nitrogenada sobre la disponibilidad y valor nutritivo del forraje diferido de Grama Rhodes (*Chloris gayana* Kunth) cv. Callide”. *Rev. Arg. Prod.Anim.* Vol 20 (Sup. 1): 186-187.

CANGIANO, C.A. y J.C MOMBELLI. (1985). “Producción de forraje de Grama Rhodes. Efecto de la frecuencia e intensidad de corte y período de descanso”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol 5 (Sup. 1): 164-165.

DE LEÓN, M.; R. PEUSER; C. BOETTO; G. LUNA y M. BULASCHEVICH (1995 a). “Efecto del genotipo y la frecuencia de defoliación sobre la producción de materia seca en gramíneas megatérmicas cultivadas”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 15 (1): 226-228.

DE LEÓN, M.; G. LUNA; R. PEUSER; C. BOETO; M. BULASCHEVICH y W. ROBLEDO (1995, b). “Evaluación de la producción de materia seca y persistencia de cultivares de Grama Rhodes (*Chloris gayana*) en el Norte de Córdoba”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol 15 (1): 233 -235.

HUMPHREYS, L.R. (1972). *Tropical Pastures and Fodder Crops.* Longman Group Limited. London. 135 p.

MESA A. y L. LAMELA (1981). “Rhodes (*Chloris gayana* Kunth)”. *Pastos y Forrajes.* Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Atuey”. Perico, Matanzas, Cuba. 4 (1): 1-21.

PEDREIRA C.; L. NUSSIO y S. DA SILVA. (1998). “Condiçoes edafo-climáticas para produçao de *Cynodon sp*”. In: *Anais do 15º Simpósio sobre Manejo da Pastagen*. FEALQ. P.: 85-113.

PÉREZ, P.; C. RONCEDO y H. RICCI. (1995). “Efecto del año y la frecuencia de corte sobre la producción y calidad de materia seca de *Brachiaria brizantha* cv Marandú”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 15 (1): 203-205.

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

RICCI, H.; L. GUZMÁN; P. PÉREZ; V. JUÁREZ y A. DÍAZ. (1997). “Producción de materia seca de siete gramíneas tropicales bajo tres frecuencias de corte”. CIAT. Cali. Colombia. *Pasturas Tropicales* 19 (2): 45-49.

RICCI, H.; L. GUZMÁN; P. PÉREZ y V. JUÁREZ. (2000). “Efecto del genotipo, precipitación y frecuencia de defoliación sobre la producción de materia seca en gramíneas tropicales”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* Vol. 30 (1-4): 41-49.

RICCI, H.; J. NASCA y M. TORANZOS DE PÉREZ (2001). “Materia seca acumulada por gramíneas tropicales en la llanura deprimida no salina de Tucumán, Argentina”. *Resúmenes de la 12ª reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas.* ECA. UNNE. Corrientes, Argentina: p.107.

RONCEDO, C.S; P.G. PÉREZ y H.R. RICCI (1997). “Efecto de la frecuencia de corte sobre la producción y calidad de la forrajera cultivada *Brachiaria brizantha* cv Marandú”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* Vol. 29 (3-4): 131-144.

SKERMAN, P.J. y F. RIVEROS (1990). “Tropical Grasses”. FAO. P 10.

SOARES FILHO, C.V. (1994). Recomendaçao de especies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condiçoes”. In: *Simpósio sobre Manejo de Pastagens,* 11. Piracicaba. Anais. FEALQ.: 25-48.

TALEISNIK, E; H. PÉREZ; H. MORENO; A. CÓRDOBA; L. GARCÍA SEFFINO; C. ARIAS; K. GRUNBERG; S. BRAVO; D. ORELLANA y A. ZENÓN. (1998). “Efecto de la salinidad en las primeras etapas del desarrollo de *Panicum coloratum* L.”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. Vol. 18 (Sup. 1): 197-199.

TOLEDO, J.M. (1982). “Manual para la evaluación agronómica”. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali, Colombia: 168 p.

VÁZQUES BECALLI, E. y S. TORRES GARCÍA. (1995). *Fisiología Vegetal.* Editorial Pueblo y Educación; La Habana, Cuba: 451 p.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA MATERIA SECA PRODUCIDA POR GRAMÍNEAS FORRAJERAS MEGATÉRMICAS*

Ricci, H.R. y Toranzos, M.R.
Docentes-Investigadores de la Cátedra de Zootecnia General II de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

*Trabajo publicado en: (2004). XXVII Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal, Vol. I: 16 p.; Piura, Perú.

RESUMEN

La variabilidad de precipitaciones y condiciones edáficas de la Llanura Deprimida Salina de Tucumán (LDS) afectan la producción anual de MS de las gramíneas forrajeras megatérmicas, suponiéndose diferencias de comportamiento respecto a los momentos de producción. Objetivo: determinar en condiciones de campo en la LDS y durante dos años, la distribución temporal de la biomasa aérea producida en el período de crecimiento por *Brachiaria brizantha* (BR) cv Marandú, *Panicum maximun* (GP) Jacq. cv Gatton, *Panicum coloratum* L. (CL) cv Bambatsi y *Chloris gayana* (GR) Kunth cv Común, en porcentaje y kgMS/ha. Diseño: bloques completos al azar con 6 repeticiones. La MS producida mensualmente en tres períodos: P1 (Setiembre-Noviembre); P2 (Diciembre-Febrero) y P3 (Marzo-Abril), fue analizada mediante un arreglo factorial de 4 (forrajeras) x 2 (años) x 3 (períodos), con ANOVA y DLS para medias. Se determinaron diferencias altamente significativas ($p<0.01$) para las variables año, forrajera, período e interacciones dobles y triples. En general, la MS producida es mayor en P2 siguiendo en orden descendente P3 y P1. CL y GP independizan de la variable años la producción en los P1 y P3. GP registra marcada concentración estival de su producción y CL un interesante porcentaje de su producción en P3. GR estuvo condicionada por lluvias torrenciales y el efecto anegamiento. BR, sensible a déficits hídricos en verano, responde favorablemente, por su potencial genético, a mayores precipitaciones. Se destaca la importancia de que las programaciones forrajeras de la LDS, relativicen la producción estival en función de las producciones de Primavera y Otoño.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Provincia de Tucumán (Argentina) se ubica entre los paralelos 26º y 28º de Latitud Sur y los meridianos 64º 30´y 66º 30´de Longitud Oeste. El 55% de su superficie es de llanura, donde se asienta el actual potencial económico desde el punto de vista agropecuario e industrial. En esta llanura de Oeste a Este las precipitaciones disminuyen, se incrementan las amplitudes térmicas, aumenta la incidencia de heladas y decrece la potencialidad de los suelos, según lo señalan Torres Bruchmann (1972 y 1975), Hemsy y col. (1983), Minetti (1990), Zuccardi y Fadda,(1985). Los principales cultivos agrícolas de Tucumán (caña de azúcar, citrus, soja, trigo, maíz, hortalizas y tabaco) ocupan casi toda la llanura, excepto la subrregión definida por Zuccardi y Fadda (1985) como Llanura Deprimida Salina Semiárida (LDS).

La competitividad de precios entre productos primarios agrícolas y carne bovina, fue la principal causa de que la ganadería bovina fuera relegada hacia zonas menos favorables y se redujera sostenidamente el stock bovino desde 1970 a la fecha.

Ante esta situación se considera factible la recuperación de la producción ganadera en la LDS a partir de sistemas pastoriles en secano con forrajeras tropicales perennes. Las gramíneas C_4 pueden presentar ventajas frente a las C_3 (Vázquez Becalli y Torres García, 1995) y constituirse en el principal recurso forrajero del área subtropical semiárida (De León, 1994), aunque las condiciones ambientales de la LDS exigen planificar el modelo productivo a partir del conocimiento tanto de la producción primaria de estas forrajeras, como particularmente de la distribución o ritmo de su producción dentro del período de crecimiento.

Respecto a la cuantificación de la producción primaria, hay diversos trabajos que se ocuparon de su evaluación dentro de la Llanura Chaco Pampeana Subhúmeda y Semiárida (De León y col., 1995 a y b; Pérez y col., 1995; Ricci y col., 1997; Roncedo y col., 1997; Ricci y col., 2000). Los mismos permiten tener una aproximación a las producciones de las diez gramíneas perennes C_4 más utilizadas en la producción bovina, las cuales tienen un período de crecimiento activo de biomasa aérea que se extiende entre Octubre y Abril y que es coincidente con el período de mayores temperaturas, radiación solar y la ocurrencia del 85% de las precipitaciones en la zona.

En lo que respecta a la distribución o ritmo de producción de MS dentro del período de crecimiento, no ha sido abordado regionalmente y sólo puede citarse el trabajo de Ricci y col. (1997), no habiendo ninguno específicamente para la LDS. A pesar de que las gramíneas C_4 cultivadas en la LDS puedan tener un patrón de crecimiento común al mencionado anteriormente (Octubre-Abril), es posible suponer diferencias de comportamiento entre ellas en cuanto a los momentos de producción. Definir este

aspecto, implica contribuir en las decisiones sobre la o las pasturas a implantar y en el diseño de estrategias de manejo.

Es objetivo de este trabajo, determinar en condiciones de campo en la LDS y durante dos años, la distribución temporal de la biomasa aérea producida en el período de crecimiento (Setiembre – Abril) por *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex Rich.) Webster cv Marandú, *Panicum maximun* Jacq. cv Gatton, *Panicum coloratum* L. cv Bambatsi y *Chloris gayana* Kunth cv Común, expresada en porcentaje y kgMS/ha.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar experimental:

El ensayo se desarrolló en un campo privado ubicado en la LDS en la localidad de Los Puestos, Dpto. Leales, Tucumán, a los 27º 15' 11'' LS y 65º 2' 46'' LO y a 307 msnm. El establecimiento contaba con 10 años de registros de precipitaciones diarias y con registro de heladas agronómicas, los que continuaron durante los dos años que duró el ensayo.

***Forrajeras evaluadas*:**

1. *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex Rich.) Webster cv Marandú, denominación común Brachiaria (BR).
2. *Panicum maximun* Jacq. cv Gatton, denominación común Gatton Panic (GP).
3. *Panicum coloratum* L. cv Bambatsi, denominación común Coloratum (CL).
4. *Chloris gayana* Kunth cv Común, denominación común Grama Rhodes (GR).
   Las denominaciones comunes son de uso local.

Determinaciones:

Análisis del suelo: Se muestreó el suelo de las parcelas experimentales a fin de conocer textura, contenidos de MO, N, P, y conductividad eléctrica, a niveles de 20 y 40 cm de profundidad.

Distribución temporal de la MS: El diseño fue de bloques completos al azar con 6 repeticiones. Durante dos años se evaluó la biomasa aérea producida mensualmente por parcelas sin disturbar que tenían tres años de implantadas y a las que se les realizó un corte de limpieza en cada mes de agosto. La subparcela de corte fue de $1m^2$. El material mensualmente cortado se pesó en el campo y por cada repetición y una alícuota representativa de 250 a 300gr se llevó a estufa para su secado a 65ºC

hasta peso constante, para expresar la muestra original de campo en kgMS/ha. La producción mensual de MS de agrupó en tres períodos:
P1: Comprende a los meses de Setiembre a Noviembre.
P2: Comprende a los meses de Diciembre a Febrero.
P3: Comprende a los meses de Marzo a Abril.

Análisis de los datos: Los resultados de producción de MS fueron analizados mediante un arreglo factorial de 4 (forrajeras) x 2 (años) x 3 (períodos) x 6 (repeticiones). Se efectuó Análisis de la varianza y DLS para significancia de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Datos de precipitación: Los registros diarios de doce años se promediaron mensualmente y se comparó con lo acontecido en cada uno de los años experimentales. Los resultados correspondientes a los meses de Agosto a Abril, período en que acontece el 90% de las precipitaciones anuales, se presentan en la Tabla 1.

TABLA 1: Precipitaciones (mm), totales mensuales y promedio de 12 años

	A	S	O	N	D	E	F	M	A	Total
Año 1	8	0	22	225	162	334	93	79	41	964
Año 2	0	3	31	88	89	357	401	202	76	1247
Media 12 años	6	16	59	88	128	181	163	182	47	870

Los valores de la Tabla 1 ponen de manifiesto la variabilidad del régimen de lluvias de la LDS ya que para el año 2 se registraron precipitaciones totales que superaron en un 43% el promedio de los 12 años bajo control.

Esta variabilidad se torna particularmente importante al considerar las diferencias mensuales asignando el valor cero al promedio histórico de lluvias de cada mes (Figura 1).

El exceso de lluvias de Febrero a Abril en el año 2, sumado a las características del relieve y suelo de la LDS (Tabla 2) con granulometría fina, del tipo franco arcilloso, restrictiva para el desarrollo de las raíces e infiltración del agua, ocasionaron problemas de anegamientos temporarios.

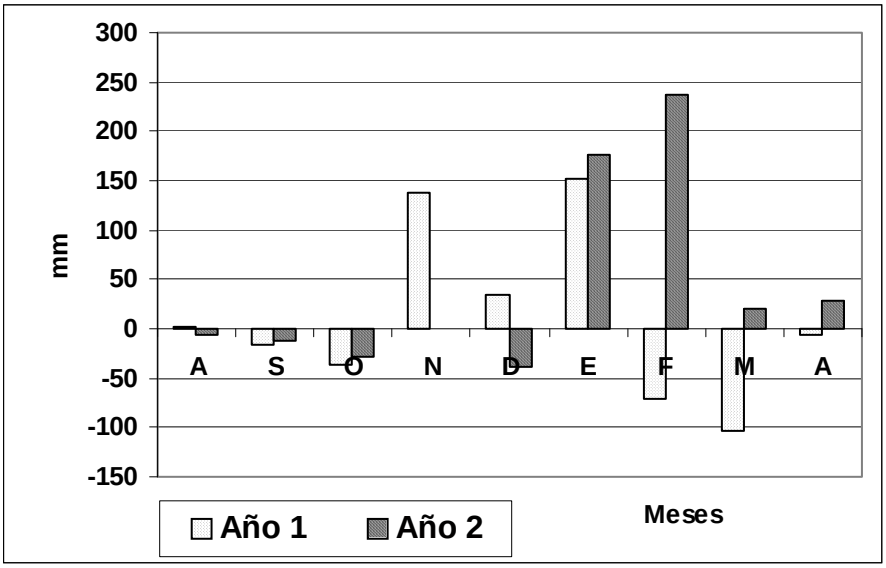


FIGURA 1: Anomalías o desvíos de las precipitaciones mensuales (mm) del año 1 y 2, respecto a la media de 12 años

TABLA 2: Análisis del suelo del sitio experimental

Profundidad (cm)	Textura	pH	MO (%)	N (%)	P (ppm)	Conductividad (mS/cm)
0 – 20	Franco arcilloso	8,25	2,43	0,13	8,4	3,13
20 – 40	Franco arcilloso	8,29	2,10	0,10	6,4	7,79

Fósforo extraíble (P): por el método de Bray-Kurtz.
Salinidad por conductividad eléctrica del extracto de saturación.

Los valores de pH y conductividad determinan la condición de salinidad que puede tener un efecto adverso en las etapas críticas de germinación de las semillas y en el estado de plántulas (Russel, 1976).

La variabilidad destacada para las precipitaciones se encuentra también en los registros de las heladas agronómicas. En el Invierno del año 1 ocurrieron 14 heladas (3 en Junio, 9 en Julio y 2 a fines de Agosto) y en el año 2 solamente 3 en el mes de Julio.

Distribución temporal de la MS: El análisis estadístico realizado para la distribución de MS (producción por período), determinó diferencias altamente significativas ($p<0.01$) para las variables año, forrajera, período y las interacciones dobles y triples (Tabla 3).

TABLA 3: Resumen del Análisis de la Varianza		
Fuente de variación	**F**	**Probabilidad**
Repetición	0,1855	
Factor año (A)	0,1183	0,000
Factor período (B)	1402,03	0,000
A x B	61,01	0,000
Factor forrajera (C)	132,92	0,000
A x C	6,63	0,000
B x C	74,25	0,000
A x B x C	64,65	0,000

CV % = 18,55

La Tabla 4 resume los resultados de la interacción año x período x forrajera.

TABLA 4: Materia Seca acumulada (kg/ha) por las diferentes forrajeras en los distintos periodos y años						
	Año 1			**Año 2**		
	P1	**P2**	**P3**	**P1**	**P2**	**P3**
BR	485 lm	10.297 a	540 lm	1.160 jk	6.528 b	4.875 f
GP	668 klm	5.937 cd	191 m	676 klm	5.183 ef	308 m
CL	672 klm	5.490 de	1.941 i	885 jkl	6.456 bc	1.868 i
GR	657 klm	4.149 g	1.259 j	2.620.h	2.599 h	-526 n
CV (%)	18,55					

Letras distintas indican diferencias significativas ($p<0,05$)

Particionar la interacción triple permitió el análisis de la producción estacional de cada forrajera y su relación con las condiciones particulares de la experiencia (años y condiciones de suelo).

Brachiaria: su producción de MS aparece fuertemente condicionada por el período considerado y por la variable años. Solamente P1 y P3 del año 1 no registran

diferencias significativas. La producción de Primavera (P1) de ese mismo año es menor y difiere en forma significativa ($p<0,05$) del P1 del año 2, lo que podría explicarse parcialmente por la disminución de los registros de heladas del Invierno precedente al tratarse de un material con alta sensibilidad a las bajas temperaturas. Al comparar la producción de Verano (P2) de ambos años se observa que esta representa el 90 % de la producción total en el primer año y sólo el 52 % en el año 2. En este caso las escasas precipitaciones del mes de Diciembre de este último año (aproximadamente 50 mm por debajo del valor medio) afectaron su producción estival destacando, una vez más, su alta dependencia con condiciones climáticas tropicales (Skerman y Riveros, 1990). Esto se ratifica en el análisis de la producción del P3 del año 2, que supera significativamente la producción de igual período del año 1. Esta forrajera expresa, en función de su potencial genético, su capacidad para utilizar los elevados registros pluviométricos de Febrero del año 2, que además diluyeron el efecto sales del suelo. Este último aspecto es particularmente importante ya que BR es citada como la de menor tolerancia a salinidad en comparación con GP, CL y GR.

Gatton: la MS producida en los P1 y P3 por esta forrajera en las condiciones experimentales es independiente del año y aportan 12,6 y 16,0 % de la MS total en el año 1 y 2 respectivamente. En P2 aparecen diferencias significativas ($p<0,05$) a favor del año 1, lo que también podría indicar, como en el caso de *Brachiaria*, la influencia negativa de la disminución de precipitaciones en Diciembre del año 2. Sin embargo al considerar su comportamiento por período en los dos años muestra una relativa estabilidad frente a la variación de precipitaciones de la LDS, aunque con marcada concentración de su producción en el Verano (P2).

Coloratum: a pesar de que se detectan diferencias significativas ($p<0,05$) al contrastar el P2 de ambos años, resulta importante destacar que las producciones del P1 y P3, semejante al comportamiento de Gatton, es independiente de año. Su producción total se distribuye en forma más pareja que el resto de las forrajeras (P1 y P3 aportan aproximadamente un 31 % de la misma) y sería coincidente con lo señalado por Singh (1985) que destaca la condición de adaptación de esta forrajera en suelos salinos. Las características del año 2, con déficit hídrico en Diciembre y más de 200 mm por sobre el promedio en Febrero, reafirman su condición de tolerancia a sequía pero la muestran también con capacidad para aprovechar precipitaciones mayores (P2 año 1=5490 y P2 año 2=6456 Kg MS/ha) y no ser afectada por los problemas de encharcamiento producidos por estas mismas precipitaciones, tal como lo señala Lloyd (1981). Su potencial producción de Otoño (P3) debiera considerarse en las programaciones forrajeras.

Grama Rhodes: los resultados de esta experiencia permiten analizar el comportamiento de GR, conocida y recomendada por su tolerancia a suelos salinos (Russel, 1976), frente a otra de las características de la LDS tal es la variabilidad de su

régimen de precipitaciones. En este sentido se encuentra que desvíos marcados que superan los valores promedios la afectan ocasionando, inclusive, pérdidas del material producido. GR resultó ser un genotipo poco tolerante a anegamientos temporarios, lo que coincidiría con lo manifestado por Skerman y Riveros (1990). En años sin este disturbio, la distribución de MS en los distintos períodos considerados puede resultar importante en las explotaciones ganaderas por su rebrote primaveral temprano (P1) y su producción otoñal (P3). En este caso para el año 1 la producción de Primavera y Otoño representó el 31 % de la producción total. No obstante el contarla como único recurso forrajero, puede significar de alto riesgo dado su comportamiento errático frente a condiciones climáticas adversas.

En la Tabla 5 se resumen los datos de distribución de la MS producida por las forrajeras en todos los períodos y años, expresada como porcentaje de la MS total.

TABLA 5: Distribución de la MS producida por las diferentes forrajeras en los distintos periodos y años
(% de la producción total)

	Años	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)
BR	1	4,20	91,0	4,80
	2	9,20	52,0	38,8
GP	1	9,80	87,4	2,80
	2	11,0	84,0	5,00
CL	1	8,30	67,8	23,9
	2	9,60	70,1	20,3
GR	1	10,8	68,4	20,7
	2	50,2	49,8	----

Si bien se señaló el comportamiento particular de cada forrajera, se destaca que, en general, resulta muy escasa la contribución que realizan a la MS total estas 4 forrajeras en Primavera (P1). Las bajas precipitaciones del período actúan como principal limitante. Aún en el caso del año 1 recién alcanzan valores significativos a partir de la segunda quincena de Noviembre (3 mm corresponden a los primeros 10 días del mes, 53 a los segundos y 169 mm a los últimos 10 días). Esto determinó la manifestación de su efecto en el período siguiente. Se destacan GP, CL y GR por la mayor precocidad en los rebrotes primaverales, condición deseable ya que se trata habitualmente de meses críticos por falta de forraje de calidad y los rodeos de cría bovina con mayores requerimientos nutricionales.

La concentración estival de la distribución de MS en la LDS es coincidente con lo establecido por Ricci y col. (1997) para siete genotipos, entre los que se encontraban GP y GR, en la Llanura Deprimida no Salina de Tucumán. Esta mayor producción en Verano que se explica por las condiciones de humedad edáfica, luz y temperatura óptimas para la fotosíntesis de diferentes gramíneas C4 (Skerman y Riveros, 1990; Mesa y Lamela, 1981), obliga a disponer de estrategias (incrementos de carga, reservas, etc) que permitan utilizar eficazmente el recurso disponible.

CONCLUSIONES

i) La variabilidad del régimen hídrico, de las heladas agronómicas invernales y las características edáficas de la LDS, inducen un comportamiento diferencial de las forrajeras en estudio en cuanto a la distribución de su producción para los tres períodos considerados en esta experiencia. En forma general, la MS producida es mayor en P2, siguiendo en orden descendente P3 y P1.

ii) CL y GP resultaron las forrajeras con mayor estabilidad en su producción de MS por períodos, independizándose de la variable años en los P1 y P3. GP registra una marcada concentración estival de su producción.

iii) El comportamiento de GR estuvo condicionado por las lluvias torrenciales de Enero y Febrero del año 2. Si bien es recomendada para suelos afectados por salinidad, debe destacarse su comportamiento errático ante condiciones climáticas adversas como el anegamiento.

iv) En el caso de BR se destaca su alta dependencia a condiciones climáticas tropicales, mostrándose sensible a déficit hídricos en el período de Verano, pero respondiendo favorablemente, en función de su potencial genético, a mayores precipitaciones.

v) Se destaca la importancia de incluir en las programaciones forrajeras para la LDS, la distribución temporal de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

DE LEÓN, M. (1994). “Producción, calidad y utilización de pasturas para el subtrópico semiárido”. Memorias de las *Jornadas sobre Utilización de Pasturas Tropicales;* Tucumán, Argentina: 37-51.

DE LEÓN, M.; R. PEUSER; C. BOETTO; G. LUNA y M. BULASCHEVICH (1995 a). “Efecto del genotipo y la frecuencia de defoliación sobre la producción de materia seca en gramíneas megatérmicas cultivadas”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 15 (1): 226-228.

DE LEÓN, M.; G. LUNA; R. PEUSER; C. BOETO; M. BULASCHEVICH y W. ROBLEDO (1995, b). “Evaluación de la producción de materia seca y persistencia de cultivares de Grama Rhodes (*Chloris gayana*) en el Norte de Córdoba”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 15 (1): 233 -235.

HEMSY, V.; SCANDALIARIS, J.; DANTUR, N. y DE ALMADA A. (1983): “Capacidad de producción de biomasa en Tucumán”. Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres. Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación. Tucumán, Argentina. *Publicación Especial* Nº 1: 91 p.

LLOYD, D.L. (1981) “Makarikari grass (*Panicum coloratum* var. makarikariense). A review with particular reference to Australia”. *Tropical Grasslands* 15 (1): 44-52.

MESA, A. y LAMELA, L. (1981). “Rhodes (*Chloris gayana* Kunth)”. *Pastos y Forrajes*. Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Atuey”; Perico, Matanzas, Cuba: 4 (1): 1-21.

MINETTI, J.L. (1990): “Régimen de la variabilidad de las precipitaciones anuales en el Este de Tucumán”. *Rev. Ind. y Agrícola de Tucumán*: 67 (2): 79-97.

PÉREZ, P.; RONCEDO, C. y RICCI, H. (1995). “Efecto del año y la frecuencia de corte sobre la producción y calidad de materia seca de *Brachiaria brizantha* cv Marandú”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 15 (1): 203-205.

RICCI, H.; GUZMÁN, L.; PÉREZ, P.; JUÁREZ, V. y DÍAZ, A. (1997). “Producción de materia seca de siete gramíneas tropicales bajo tres frecuencias de corte”. *Pasturas Tropicales*: 19 (2): 45-49; CIAT, Cali, Colombia.

RICCI, H.; GUZMÁN, L.; PÉREZ, P.y JUÁREZ, V. (2000). “Efecto del genotipo, precipitación y frecuencia de defoliación sobre la producción de materia seca en gramíneas tropicales”. *Rev. Agron. del N.O. Argentino* Vol. 30 (1-4): 41-49.

RONCEDO, C.S; PÉREZ, P. y RICCI, H. (1997). “Efecto de la frecuencia de corte sobre la producción y calidad de la forrajera cultivada *Brachiaria brizantha* cv Marandú”. *Rev. Agron. del N.O. Argentino* Vol. 29 (3-4): 131-144.

RUSSELL, J.S. (1976). “Comparative salt tolerance of some tropical and temperate legumes and tropical grasses”. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 16 (78):103-109.

SINGH, K.A. (1985). “Studies on salt tolerance in *Panicum* species”. *Indian Journal of Agronomy* 30 (1): 94-97.

SKERMAN, P. J. y RIVEROS, F. (1990): “Tropical Grasses”. p.10; FAO.

TORRES BRUCHMANN, E. (1972). “Mesoclima de la Provincia de Tucumán”. Rev. Agron. del N.O. Argentino Vol. IX (3-4): 327-344.

TORRES BRUCHMANN, E. (1975): “Las heladas en la Provincia de Tucumán”. *Miscelánea* Nº 58 de la Est. Experimental Agrícola de Tucumán, Argentina: 37 p.

VÁZQUES BECALLI, E. y TORRES GARCÍA, S. (1995). *Fisiología Vegetal*. Editorial Pueblo y Educación; La Habana, Cuba: 451 p.

ZUCCARDI, R.B. y FADDA, G.S. (1985): “ Bosquejo agrológico de la provincia de Tucumán”. *Miscelánea* Nº 86. Fac. Agron. y Zootecnia de la UNT; Tucumán, Argentina: 63 p.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen I (Nº 1)

ÁREA 3:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE CEREALES

COMPORTAMIENTO FENOLÓGICO DE 14 CULTIVARES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.), CONDUCIDOS BAJO CONDICIONES DE SECANO EN EL SUR DE TUCUMÁN*

Martín, G.O.(h)[1]; Liendo, M.E.[1]; Agûero, S.N.[2]; Lázaro, H.[3] y Lucas, J.[4]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [1]Forrajicultura, [2]Climatología y [4]Botánica de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T. y [3]Asesor Privado

* Trabajo publicado en: (2008). Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, Vol. II, Sección VI: 20-24; Sgo. del Estero, Argentina.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento fenológico en 14 cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) sembrados y conducidos en secano en la localidad de Rumi Punco (Dpto. La Cocha, Prov. de Tucumán, Argentina), a través de la observación secuenciada de la aparición de los caracteres fenológicos externos, definiendo el tiempo, en días, que le insume a cada cultivar cumplir con sus fases de crecimiento y desarrollo a lo largo del ciclo. Las observaciones fenológicas se hicieron siguiendo la metodología planteada en la escala de Zadocks (1974), realizándose la primera lectura a los 27 días de la siembra, con lecturas posteriores sucesivas cada 15 días hasta la finalización del ciclo del cultivo. Los resultados obtenidos muestran que los cultivares de ciclo corto Tuc 290, Klein Delfín y Buck Pronto más los de ciclo intermedio Tuc Granivo, Klein Volcán y ProInta Federal, alcanzan la etapa de grano duro a los 152 días de la siembra. Por el contrario, los cultivares Lona de ciclo intermedio y Klein cacique de ciclo largo, son los de maduración más tardía.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Aunque el trigo (*Triticum aestivum* L.) se cultiva en la Provincia de Tucumán desde la época de la colonia, su superficie sembrada comienza a incrementarse significativamente a partir de la segunda mitad de la década del ’70, coincidentemente con la introducción al país de los trigos de sangre mejicana. Estos, más precoces y de rendimiento superior a los pampeanos tradicionales, redujeron sensiblemente los riesgos de pérdidas a cosecha al completar su ciclo antes de las copiosas lluvias estivales de la región del NOA.

Contribuyeron a consolidar el cultivo de estos nuevos trigos en la región, su menor costo de producción, la protección y limpieza de los suelos y la posibilidad de un ingreso que permita el subsidio de los costos operativos de los cultivos de verano; se añade en las últimas campañas, el importante rol que el trigo desempeña como nexo en las prácticas de Siembra Directa con la soja o el maíz (Pérez López, 1994).

Bajo las condiciones de secano en que se realiza más del 90 % de la superficie triguera en la Provincia, Lamelas et al. (1991) establecen la fundamental importancia que juega el agua acumulada en el suelo durante los meses estivo-otoñales, al punto que las precipitaciones retenidas entre Febrero y Mayo, gravitan en un 50 % sobre el rendimiento final del cultivo.

Teniendo en cuenta que el trigo es un cultivo que ha incrementado significativamente su superficie sembrada en Tucumán en la última década, pasando de 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 las actuales 225.000 hectáreas/año, es importante realizar estudios tendientes a caracterizar fenológica y agronómicamente los cultivares que con mayor frecuencia se utilizan.

La duración de las distintas etapas ontogénicas del cultivo, 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).

Ante la imposibilidad de acceder a datos precisos de los factores climático-fisiológicos antes mencionados, es importante poder contar con una metodología práctica que permita a través de la observación visual de ciertas estructuras morfológicas de la planta, identificar el estadio fenológico por el que transcurre el cultivo. Cada uno de ellos, en el caso del trigo, puede ser identificado mediante el empleo de distintas escalas, permitiendo tener una referencia precisa de cada una de las etapas del cultivo (Slafer et al., 2003).

La escala de Zadoks (1974) es la más utilizada para describir estados morfológicos externos del cultivo; estos involucran procesos de crecimiento y desarrollo. Esta escala divide el ciclo del cultivo en etapas principales y etapas secundarias. Existen otras escalas que permiten describir atributos del desarrollo en órganos específicos, como las hojas. La escala de Haun (1973), que detecta la proporción de elongación de una hoja con relación a la inmediata anterior, es frecuentemente utilizada para establecer la tasa de aparición foliar.

En virtud de ello, se plantea como objetivo de este trabajo, determinar el comportamiento fenológico en 14 cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) sembrados y conducidos en secano en la localidad de Rumi Punco (Dpto. La Cocha, Prov. de Tucumán, Argentina), a través de la observación secuenciada de la aparición de los caracteres fenológicos externos, definiendo el tiempo, en días, que le insume a cada cultivar cumplir con sus fases de crecimiento y desarrollo a lo largo del ciclo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue realizada en un establecimiento agrícola de la localidad de Rumi Punco (Dpto. La Cocha, Prov. de Tucumán), correspondiente a la Subregión del Pedemonte Subhúmedo-Seco (Zuccardi y Fadda, 1985), sobre un suelo con más de 20 años de agricultura continua.

Las condiciones climáticas de la zona son las correspondientes a las descriptas por Torres Bruchmann (1973, 1977 y 1978) para la Subregión antes citada, con una precipitación media anual de 700 a 900 mm.

El ensayo se realizó sobre un suelo de perfil ABtC, cuyo análisis químico para la capa arable (0 a 30 cm), indicó un contenido de 2,80 % de M.O., 0,12 % de N total y un pH de 6,4.

Los cultivares a evaluar fueron sembrados el 26 de mayo de 2004, con una sembradora Percam adaptada para Siembra Directa. La densidad de siembra fue de 80 kgs de semilla/ha, buscando lograr una implantación inicial de 300 plantas/m^2. El espaciamiento entre hileras fue de 0,26 m. Los cultivares sembrados fueron: Ciclo Largo (L): Klein Cacique, Klein Pegaso, Buck Panadero, Baguette 10 y Malambo; Ciclo Intermedio (I): Tuc Granivo, Klein Volcán, Lona, Nevado y ProInta Federal y Ciclo Corto (C) Klein Don Enrique, Tuc 290, Klein Delfín y Buck Pronto.

El control de plagas y malezas durante el ciclo del cultivo, se realizó con los productos más eficientes y de menor impacto posible sobre el ambiente.

El diseño experimental empleado contempló la ejecución de 5 bloques totalmente aleatorizados, con 3 repeticiones, conformados por parcelas de 3,12 x 12,00 m (37,44 m^2) para cada uno de los cultivares antes mencionados, utilizando como testigo al cultivar Tuc Granivo, de amplia difusión en la zona.

Las observaciones fenológicas se hicieron siguiendo la metodología planteada en la escala de Zadocks (1974), realizándose la primera lectura a los 27 días de la

siembra, con lecturas posteriores sucesivas cada 15 días hasta la finalización del ciclo del cultivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las observaciones realizadas a lo largo de las distintas etapas fenológicas del cultivo de trigo, en los 14 materiales evaluados, se obtiene la información detallada en la Tabla 1.

Del análisis del comportamiento fenológico observado a los 27 días de la siembra del cultivo, pueden detectarse diferencias importantes en lo que respecta a la velocidad de crecimiento de los distintos cultivares, tanto dentro del mismo ciclo como entre ciclos.

Es así que en este momento se presentan como más precoces, mostrando la presencia de un primer macollo plenamente formado, los cultivares Klein Cacique (L), Klein Pegaso (L), Buck Panadero (L) y Buck Pronto (C). Esto muestra un alto grado de precocidad en esta etapa, de los tres cultivares de ciclo largo, en virtud que igualan el estado fenológico del cultivar Buck Pronto de ciclo corto.

Otro aspecto destacable es que en el resto de los cultivares evaluados, a pesar de pertenecer a distintos ciclos (L, I y C), no se visualizan diferencias fenológicas al momento de la observación (27 días), pues todos presentan 4 hojas plenamente desplegadas, excepto Baguette 10 con 5 hojas.

A los 39 días de la siembra, todos los cultivares están macollados, pero muestran un dispar comportamiento en este aspecto. Se observan con importante grado de macollaje (3 macollos por planta), a sólo 2 cultivares: Buck Panadero (L) y Tuc Granivo (I). En contraposición, los cultivares que presentan menor crecimiento (1 macollo por planta), pertenecen a distintos ciclos evaluados: Baguette 10 (L), Lona y Nevado (I) y Klein Delfín (C). El resto de los cultivares muestra un comportamiento intermedio (2 macollos por planta).

Entre los 53 y 67 días de la siembra, el comportamiento fenológico de los cultivares evaluados no muestra cambios morfológicos destacables; sólo se observa un incremento en el número de macollos (de 3 a 4) en el cultivar Klein Cacique. El carácter morfológico que hace su aparición en esta etapa, es la presencia del primer nudo visible en el tallo, en la mitad de los cultivares en estudio.

Entre los 82 y 102 días de la siembra, la mayoría de los cultivares cumple con las fases finales de la etapa vegetativa del cultivo, haciéndose notoria la definición de

nudos en los tallos y el incremento del macollaje. A los 102 días se hace visible la hoja bandera (última hoja correspondiente a cada macollo, previo a la floración) en la mayoría de los cultivares; al mismo tiempo, se hace manifiesta la precocidad de los cultivares de ciclo corto, excepto Klein Don Enrique, los que ya muestran la aparición de las primeras aristas de las futuras espigas.

A los 111 días de la siembra, los cultivares de ciclo corto más ProInta Federal, Klein Volcán y Tuc Granivo (todos de ciclo intermedio), se encuentran en distintas etapas de la fase de floración. El resto de los materiales evaluados, está todavía atravesando la fase final de la etapa vegetativa.

El carácter más destacado a los 124 días de la siembra, es la similitud fenológica que un cultivar de ciclo intermedio como Tuc Granivo, alcanza en relación a los cultivares de ciclo corto, los que ya se encuentran en la etapa de madurez acuosa y/o comienzo de grano lechoso, dentro de la fase de llenado de grano. En este momento, el cultivar que se muestra como más retrasado en su comportamiento fenológico, es Lona (I), el que continúa aún en los últimos estadios de la etapa vegetativa. El resto de los cultivares está entre comienzo y fin de floración.

A los 140 días de la siembra, se consolidan las etapas de llenado de grano en los cultivares evaluados, pero siguen siendo los de ciclo corto los que muestran los estadios más avanzados, ubicándose entre fin de grano lechoso y mitad de grano pastoso. En esta condición son igualados por Tuc Granivo y Klein Volcán, que siguen mostrándose como materiales altamente precoces sin pertenecer al grupo de ciclo corto. El cultivar más retrasado fenológicamente, continúa siendo Lona, el que se encuentra todavía en final de floración.

La última observación fenológica realizada para este trabajo a los 152 días de la siembra, indica que los cultivares de ciclo corto Tuc 290, Klein Delfín y Buck Pronto más los de ciclo intermedio Tuc Granivo, Klein Volcán y ProInta Federal, alcanzan la etapa final de grano duro, mostrando así una significativa precocidad para la zona sobre el resto de los materiales evaluados. Contrariamente, los cultivares Lona (I) y Klein Cacique (L) son los materiales que requerirán mayor tiempo a cosecha, por estar atravesando aún la etapa de grano lechoso, constituyéndose así en los materiales de maduración más tardía.

Tabla 1: Secuencia de aparición de los estados fenológicos en 14 cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) bajo secano, en el Dpto. La Cocha, Tucumán, Argentina

	Nº de días después de la siembra									
Cultivares	27	39	53	67	82	102	111	124	140	152
Klein Cacique (L)	BP + 1M	BP + 2M	BP + 3M	BP + 4M	BP + 5M	3º N	ALHB	1ª AV	MA	MGL
Klein Pegaso (L)	BP + 1M	BP + 2M	BP + 3M	BP + 3M	BP + 5M	3º N	EVHB	¼ Flor.	MA	FGL
Buck Panadero (L)	BP + 1M	BP + 3M	BP + 5M	BP + 5M	1º N	AHB	EH	CF	CGL	CGP
Baguette 10 (L)	5HD	BP + 1M	BP + 3M	BP + 3M	BP + 6M	AHB	EVHB	¾ Flor.	MGL	FGL
Malambo (L)	4HD	BP + 2M	1º N	1º N	2º N	AHB	EH	CF	MA	FGL
Tuc Granivo (I)	4HD	BP + 3M	1º N	1º N	4º N	AVHB	FF	MA	CGP	GD
Klein Volcán (I)	4HD	BP + 2M	BP + 3M	BP + 3M	1º N	EVHB	½ Flor.	FF	CGP	GD
Lona (I)	4HD	BP + 1M	1º N	1º N	2º N	5º N	ALHB	AVHB	FF	MGL
Nevado (I)	4HD	BP + 1M	1º N	1º N	3º N	EVHB	1ª AV	CF	CGL	CGP
ProInta Federal (I)	4HD	BP + 2M	BP + 3M	BP + 3M	3º N	AE	¾ Flor.	FF	FGL	GD
Klein Don Enrique (C)	4HD	BP + 2M	1º N	1º N	2º N	EVHB	¾ Flor.	FF	FGL	CGP
Tuc 290 (C)	4HD	BP + 2M	1º N	1º N	2º N	1ª AV	CF	MA	CGP	GD
Klein Delfín (C)	4HD	BP + 1M	BP + 3M	BP + 3M	2º N	1ª AV	FF	MA	CGP	GD
Buck Pronto (C)	BP + 1M	BP + 2M	1º N	1º N	2º N	1ª AV	CF	CGL	MGP	GD

Referencias: L: Ciclo Largo
I: Ciclo Intermedio
C: Ciclo Corto
BP: Brote Principal
HD: Hojas Desplegadas
M: Macollo
N: Nudo
AHB: Aparición Hoja Bandera
AVHB: Apertura Vaina Hoja Bandera
EVHB: Extensión Vaina Hoja Bandera
AE: Aparición Embuche
AV: Arista Visible
ALHB: Aparición Lígula Hoja Bandera
EH: Embuche Hinchado
¼ Flor.: Cuarto de Floración
½ Flor.: Mitad de Floración
¾ Flor.: Tres Cuarto Floración
CF: Comienzo Floración
MA: Madurez Acuosa
FF: Fin Floración
CGL: Comienzo Grano Lechoso
MGL: Mitad Grano Lechoso
FGL: Fin Grano Lechoso
CGP: Comienzo Grano Pastoso
MGP: Mitad Grano Pastoso
GD: Grano Duro

CONCLUSIONES

i) se detectan importantes diferencias de tiempo en el cumplimiento de las distintas etapas fenológicas de los cultivares evaluados, aún entre los pertenecientes a un mismo ciclo.

ii) los materiales más precoces a los 27 días de la siembra, mostrando 1 macollo plenamente formado, son los cultivares Klein Cacique (L), Klein Pegaso (L), Buck Panadero (L) y Buck Pronto (C), lo que demuestra en los tres primeros un rápido crecimiento que supera incluso a la mayoría de los cultivares de los cultivares de ciclo corto.

iii) alrededor de los 102 días de la siembra, casi todos los cultivares han cumplido con las fases finales del crecimiento vegetativo. Aquí ya se hace manifiesta la precocidad de los cultivares de ciclo corto, excepto Klein Don Enrique (C).

iv) en las etapas de desarrollo (llenado de grano), se observa un comportamiento agresivo del cultivar Tuc Granivo (I), igualando el grado de maduración de los cultivares de ciclo corto; en este momento, ya es visible el lento desarrollo fenológico del cultivar Lona (I).

v) los materiales que más tempranamente alcanzan el estado de grano duro (alrededor de los 152 días de la siembra), son los de ciclo corto Tuc 290, Klein Delfín y Buck Pronto y los de ciclo intermedio Tuc Granivo, Klein Volcán y ProInta Federal. Lona (I) y Klein Cacique (L) resultaron los materiales de maduración más tardía.

BIBLIOGRAFÍA

HAUN, J.R. (1973). “Visual qualification of wheat development”. *Agron. J*. 65: 116-119.

LAMELAS, C.M.; D.E. GAMBOA; J. MANZUR y F.R. PÉREZ LÓPEZ (1991). “Rendimiento del cultivo de trigo en Tucumán: I. modelo estadístico para su estimación”. *Public. Misc.* Nº 89, EEAOC; Tucumán: 1-24,

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

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

SLAFER, G.A.; D.J. MIRALLES; R. SAVÍN; E.M. WHITECHURCH y F.G. GONZÁLEZ (2003) “Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad en Trigo”, Cap. 7: 99-132. In: E.H. Satorre; R.L. Benech Arnold; G.A. Slafer,; E.B. De la Fuente; D.J.;

Miralles; M.E. Otegui y R. Savín (eds.). *Producción de Granos: bases funcionales para su manejo;* Editorial 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 Santiago del Estero y Catamarca”. *Revista Avance Agroindustrial* 23 (4): 4-5.

TORRES BRUCHMANN, E. (1973). “Los climas de la Prov. de Tucumán según la clasificación de Thornthwaite (1948)”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* Vol. X (1-2): 5-29.

TORRES BRUCHMANN, E. (1977). “Atlas agroclimático y bioclimático de Tucumán (1º parte)”. *Public. Especial de la FAZ – UNT*: 27 p.

TORRES BRUCHMANN, E. (1978). “Atlas agroclimático y bioclimático de Tucumán (2º parte)”. *Public. Esp. de la FAZ – UNT*: 43 p.

ZADOKS, J.O.; T.T. CHANG y C.F. KONZAK (1974). “A decimal code for the growth stage of cereals”. *Weed. Res.* 14: 415-421.

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

ZUCCARDI, R.B. y G.S. FADDA (1985). “Bosquejo agrológico de la Provincia de Tucumán”. *Miscelánea* Nº 86 de la Fac. de Agron. y Zootecnia de la UNT: 67 p.

DINÁMICA DE MACOLLAJE DE TRIGO CULTIVADO EN SECANO, EN LA LLANURA CENTRAL SUBHÚMEDA-HÚMEDA DE TUCUMÁN*

Agûero, S.N.[1]; Martín, G.O.(h)[2] y Villegas, J.A.[1]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [1]Climatología y [2]Forrajicultura de la Fac. 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: 295-299; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo fue caracterizar la dinámica de aparición de macollos y hojas, en trigo cv. Klein Don Enrique, manejado bajo condiciones de secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán. 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. Durante todo el ciclo del cultivo (desde 15 días posteriores a la siembra hasta 3 días previos a la cosecha), se procedió al conteo del número de macollos por planta y de hojas por macollo, presentes en cada uno de los individuos muestreados. Los resultados muestran que el incremento del número de macollos y hojas en la planta de trigo, muestra una tendencia creciente a lo largo de todo el periodo vegetativo y hasta etapas iniciales del periodo reproductivo. La posterior reducción tanto en el número de macollos como en el de hojas a partir de las etapas iniciales del llenado del grano (en este caso, segunda quincena de Septiembre), parece responder al agotamiento de las reservas hídricas del perfil del suelo.

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, cambia de 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 las actuales 220.010 hectáreas/año (Soria et al., 2007). 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.

Los macollos son vástagos secundarios con exactamente la misma estructura general que la de los principales, de los que se originan. Estos vástagos aparecen de las uniones entre la lámina foliar y el tallo, por dentro de las vainas foliares que recubren al mismo.

La aparición potencial de macollos (aquella que ocurriría si no hubiera ninguna restricción al crecimiento), guarda una estrecha relación con la aparición de hojas. Como los macollos primarios tienen la misma capacidad de producir nuevos macollos (secundarios) que el vástago principal, la dinámica de aparición potencial toma una forma exponencial (Slafer et al., 2001).

La producción de macollos se prolonga por un tiempo más o menos largo dependiendo del ciclo del cultivar, la fecha de siembra, la densidad del cultivo y la disponibilidad de recursos (Miralles y Slafer, 2001).

El número total de vástagos en un cultivo de trigo, depende marcadamente de la densidad de siembra y del macollaje. En la mayoría de las condiciones de cultivo del trigo en el mundo, la dinámica de generación y muerte de macollos se constituye probablemente en el proceso más importante de determinación del rendimiento (Slafer et al., 2001).

Se debe destacar que el macollaje le confiere a la planta flexibilidad ante condiciones adversas, tales como escasa tasa de germinación, ocurrencia de sequías o daños por helada o granizo; al mismo tiempo, le facilita el aprovechamiento eficiente de las condiciones favorables que pudieran presentarse al avanzar la estación de crecimiento (Evans et al., 1983).

En cuanto a la dinámica de aparición y crecimiento de las hojas, en el trigo, todas las que se diferencian en el ápice de un vástago, deben aparecer antes de que emerja la espiga de ese vástago. Las hojas aparecen secuencialmente una tras otra; así, la punta de una hoja aparece alrededor del momento en que la anterior ha finalizado su expansión.

El ritmo con el que van apareciendo las hojas en el vástago principal es fuertemente dependiente de la temperatura (a mayor temperatura, mayor velocidad de aparición y crecimiento) (Slafer et al., 2001). El período de aparición de hojas desde la emergencia hasta la formación de la hoja bandera, está caracterizado por tres etapas: premacollaje, macollaje y encañazón. Entre la emergencia de hojas y de macollos, hay una estrecha relación; la emergencia del macollo correspondiente a la primera hoja, coincide aproximadamente con la aparición de la punta o extremo de la cuarta hoja del vástago principal (es decir, tres filocronos posteriores a la aparición de la primera hoja). Los subsiguientes macollos primarios del vástago principal, emergen a intervalos regulares de un filocrono. Este proceso va determinando la estructura aérea de la planta (Miralles y Slafer, 2001).

En función de las consideraciones precedentes, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar la dinámica de aparición de macollos y hojas, en trigo cv. Klein Don Enrique, manejado bajo condiciones de secano 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 Prov. 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 °C 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% 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 obviamente las ocurridas 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 cv. 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.

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.

Durante todo el ciclo del cultivo (desde 15 días posteriores a la siembra hasta 3 días previos a la cosecha), se procedió al conteo del número de macollos por planta y de hojas por macollo, presentes en cada uno de los individuos muestreados.

Los estados fenológicos involucrados en dicho periodo y las fechas de muestreo correspondientes, fueron: **15 Julio a 18 Agosto:** macollaje - **19 Agosto a 1 de Septiembre:** encañazón - **2 Septiembre**: aristas de espiga, visibles - **9 Septiembre**: comienzo de emergencia de espiga - **16 Septiembre**: espiga plenamente emergida - **23 Septiembre**: grano lechoso - **30 Septiembre**: grano semipastoso - **7 Octubre**: grano pastoso - **14 Octubre**: grano semiduro - **21 Octubre**: grano duro y **28 Octubre**: madurez fisiológica.

En base a que el objetivo de esta investigación fue caracterizar la dinámica de aparición de macollos y hojas, en trigo cv. Klein Don Enrique manejado bajo condiciones de secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán, el tratamiento estadístico de los datos se realizó con ANOVA para un diseño totalmente aleatorizado con determinación de diferencias significativas entre estadios fenológicos a través del test de Tukey, para los parámetros "número de macollos por planta" y "número de hojas por macollo".

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2 y la Figura 1 muestran la dinámica que siguen el "número de macollos por planta" y el "número de hojas por macollo", que presenta el trigo cv. Klein Don Enrique bajo condiciones de secano en la Llanura Central subhúmeda-Húmeda de Tucumán.

TABLA 2: Número de Macollos por Planta y Número de Hojas por Macollo, para un Cultivo de Trigo en Secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán

Fecha	Nº de Macollos/Planta	Nº de Hojas/Macollo
15-7	0,27 ± 0,03 a	1,00 ± 0,14 a
22-7	0,45 ± 0,05 a	1,71 ± 0,32 b
29-7	0,78 ± 0,10 a	2,33 ± 0,41 c
5-8	0,90 ± 0,12 a	2,95 ± 0,47 d
12-8	1,00 ± 0,19 a	3,56 ± 0,54 e
19-8	1,23 ± 0,19 a	3,78 ± 0,61 f
26-8	2,10 ± 0,31 b	3,84 ± 0,68 f
2-9	2,68 ± 0,36 c	3,87 ± 0,68 f
9-9	3,43 ± 0,50 d	3,91 ± 0,77 f
16-9	4,72 ± 0,57 e	3,93 ± 0,83 f
23-9	5,60 ± 0,64 f	3,95 ± 0,82 f
30-9	5,24 ± 0,58 f	2,84 ± 0,56 d
7-10	4,83 ± 0,52 e	2,75 ± 0,52 d
14-10	4,56 ± 0,39 e	2,70 ± 0,50 d
21-10	4,34 ± 0,42 e	2,67 ± 0,48 d
28-10	3,90 ± 0,36 d	2,62 ± 0,45 d

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

Los resultados obtenidos indican que tanto el proceso de macollaje como el de formación de hojas, parecen haberse conducido bajo la dependencia de las condiciones ambientales imperantes previamente y durante el ciclo del cultivo.

Lo antes expresado se sustenta en que tanto la reducción en el número de macollos como en el de hojas a partir de la segunda quincena de Septiembre, parece responder al agotamiento de las reservas hídricas del perfil del suelo; esto teniendo en cuenta que del análisis de las condiciones meteorológicas presentes durante el ciclo del cultivo, se deduce lo siguiente: i) comparando las precipitaciones ocurridas durante

el periodo Abril-Septiembre del año 2008 vs. los promedios históricos mensuales para la zona (datos extraídos de registros climáticos del Servicio Meteorológico Nacional, 2006), se detecta una reducción de 52 mm para el año citado; ii) no se observan efectos negativos desde el punto de vista térmico, ya que las temperaturas siguieron un comportamiento similar al promedio histórico tanto en sus valores en ºC como en su amplitud térmica; iii) la reducción en la disponibilidad hídrica del suelo, parece haber experimentado un nivel crítico a mediados de Septiembre, momento a partir del cual se detectan reducciones significativas en el "número de macollos" y el "número de hojas" del cultivo, y iv) la ocurrencia de lluvias durante el mes de Octubre (40 mm), no tuvo incidencia en la modificación de la tendencia decreciente del número de macollos y hojas por estar ya avanzada la fase reproductiva y en consecuencia, dominada la fisiología de la planta por la translocación de fotosintatos para el llenado de los granos y la consolidación del rendimiento.

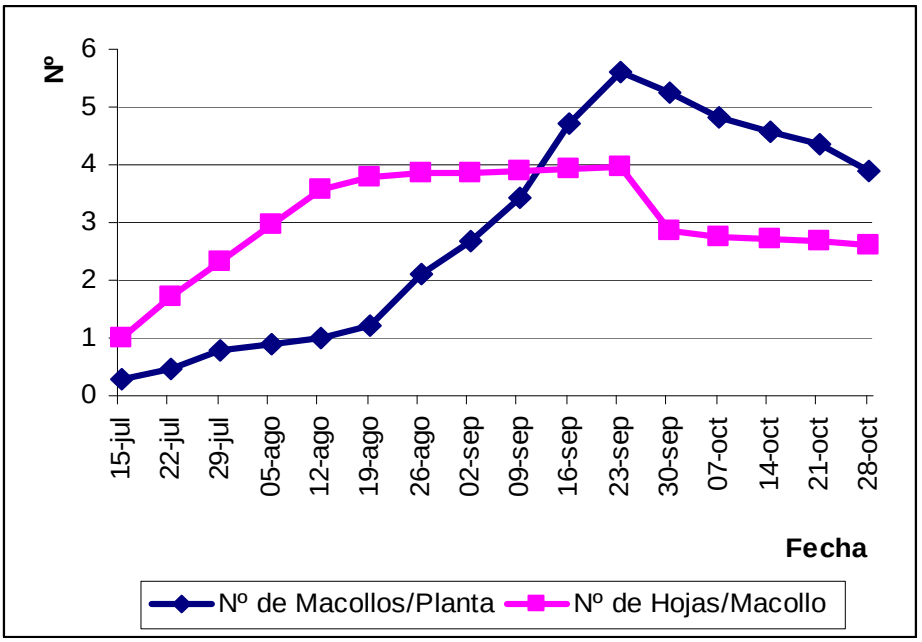


FIGURA 1: Número de Macollos por Planta y Número de Hojas por Macollo, para un Cultivo de Trigo en Secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán

CONCLUSIONES

i) El incremento del número de macollos y hojas en la planta de trigo del cv. Klein Don Enrique manejado bajo condiciones de secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán, muestra una tendencia creciente a lo largo de todo el periodo vegetativo y hasta etapas iniciales del periodo reproductivo.

ii) Las tendencias crecientes de macollos y hojas, se diferencian en la magnitud en que se manifiestan durante la fase vegetativa: en los macollos, la tasa de incremento del número por planta es baja en la primera mitad de la fase y alta en la segunda mitad; en las hojas se verifica una dinámica inversa, con una alta tasa de incremento numérico en el primer período y un amesetamiento en el período final.

iii) La reducción tanto en el número de macollos como en el de hojas a partir de las etapas iniciales del llenado del grano (en este caso, segunda quincena de Septiembre), parece responder al agotamiento de las reservas hídricas del perfil del suelo.

BIBLIOGRAFÍA

EVANS, L.T.; I.F. WARDLAW y R.A. FISHER (1983). “Trigo” (Cap. 5: 113-164). In: L.T. Evans. *Fisiología de los cultivos*. Editorial Hemisferio Sur: 402 p.; Bs. As. Argentina.

MIRRALLES, D.J. y G.A. SLAFER (2001). “Trigo: desarrollo, crecimiento y determinación de los componentes del rendimiento”. *CREA, Cuaderno de Actualización Técnica,* Año XXXI (Nº 63): 8-17; Bs. As, Argentina.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (2006). “Normales Climatológicas 1931-2006”. Sitio Internet: www.smn.gov.ar

SLAFER, G.A.; D.F. CALDERINI; D.J. MIRALLES y R. SAVÍN (2001). “Informe Especial: Guía de Manejo de Trigo”. *Revista Super Campo* 81: 67-98; Bs. As., Argentina.

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 Santiago del Estero y Catamarca”. *Revista Avance Agroindustrial* 23 (4): 4-5.

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)”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* Vol. X (1-2): 5-29; Tucumán, Argentina.

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

ZUCCARDI, R.; G. FADDA y M.R. CÁCERES (1972). “Régimen hídrico de un argiudol”. *Rev. Agron. del NOA* IX (2); Tucumán, Argentina.

DINÁMICA DE CRECIMIENTO DE LA ESPIGA DE TRIGO CULTIVADO EN SECANO, EN LA LLANURA CENTRAL SUBHÚMEDA-HÚMEDA DE TUCUMÁN*

Agûero, S.N.[(1)]; Martín, G.O.(h)[(2)]; Costa, M.C.[(1)] y Lamelas, C.M.[(1)]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [(1)]Climatología y [(2)]Forrajicultura de la Fac. 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: 289-294; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo fue determinar la dinámica de crecimiento (número de espigas por planta y peso seco de la espiga), que muestra el trigo cv. Klein Don Enrique, manejado bajo condiciones de secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán. Durante todo el ciclo reproductivo del cultivo se procedió al conteo y pesado de las espigas presentes en 30 plantas recolectadas al azar dentro de bloques de 10 x 5 m, previamente demarcados sobre un lote comercial de 30 hectáreas de superficie. Las muestras fueron tomadas cada 7 días, desde la aparición de las primeras aristas de la espiga hasta la cosecha del cultivo. Los resultados indican que: i) el "número de espigas por planta" muestra un incremento sostenido durante la primera mitad de la etapa reproductiva hasta alcanzar el estado de grano semipastoso; a partir de allí el número de espigas prácticamente se estabiliza hasta llegar al estado de cosecha, y ii) la dinámica que sigue el incremento del "peso de la espiga" de trigo durante la etapa de llenado de grano, es una tendencia ascendente discontinua, donde a lapsos de aumentos de peso significativos le siguen periodos de incrementos casi imperceptibles.

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, cambia de 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 las actuales 220.010 hectáreas/año (Soria et al., 2007). 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.

Durante el crecimiento y desarrollo del cultivo, la etapa que se caracteriza por la elongación de los entrenudos da origen al "tallo verdadero" de la planta y se denomina "encañazón", extendiéndose hasta que los tallos finalizan su alargamiento, alrededor de la floración. Esta etapa incluye la elongación del último entrenudo, el pedúnculo, que es el encargado de producir la emergencia de la espiga (espigazón), estado inmediatamente anterior a la floración y primer síntoma externo de la fase reproductiva de la planta. El final del período de encañazón, coincide con la definición de la población de espigas del cultivo (Slafer et al., 2004).

La tasa de crecimiento de las espigas depende de la tasa de crecimiento del cultivo, con la que se relaciona positivamente. Durante el período de crecimiento de las espigas, entre el 35 y el 46 % del peso seco acumulado por el cultivo, es particionado a las espigas, correspondiendo las mayores proporciones a las menores tasas (Abbate et al., 1994).

El peso seco de las espigas en antesis, es el producto entre su tasa de crecimiento (acumulación de materia seca por m^2 y por día) y la duración en días del período comprendido entre el inicio del crecimiento de las espigas y la antesis. Este período corresponde aproximadamente a los dos últimos tercios del intervalo entre el estado de espiguilla terminal y el de antesis (Wall, 1979). Su duración está inversamente relacionada con la temperatura, aunque el fotoperíodo podría también ejercer algún efecto (Hay y Kirby, 1991). La información disponible indica que en la región triguera pampeana, este valor es de 20 a 30 días (Abbate, 1991). Debemos recordar que a los pocos días de la emergencia de la espiga, se produce la autofecundación y luego aparecen las anteras (la floración se identifica con la antesis, esto es la emergencia de los estambres fuera de las espiguillas con posterioridad a la fecundación) y comienza la formación de las cubiertas del grano.

Si el número de granos por m^2 está limitado por la disponibilidad de fotosintatos, es de esperar una estrecha relación entre el peso seco de las espigas (en grs/m^2) y el número de granos por m^2. Se han encontrado relaciones positivas entre estas variables ante variaciones de temperatura (Rawson y Bagga, 1979), radiación (Thorne y Wood, 1987) y densidad de siembra (Lerner y Abbate, 1992).

Basándonos en las consideraciones antes expuestas, el objetivo del presente trabajo fue determinar la dinámica de crecimiento (número de espigas por planta y peso seco de la espiga), que muestra el trigo cv. Klein Don Enrique, manejado bajo condiciones de secano 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 Prov. 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% 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 obviamente las ocurridas 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 cv. 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.

Durante todo el ciclo reproductivo del cultivo y en cada una de las fechas de muestreo, se procedió al conteo de las espigas presentes en 30 plantas recolectadas al azar dentro de bloques de 10 x 5 m, previamente demarcados sobre un lote comercial de 30 hectáreas de superficie.

Las muestras fueron tomadas cada 7 días, desde la aparición de las primeras aristas de la espiga hasta la cosecha del cultivo. Los estados fenológicos involucrados en dicho periodo y las fechas de muestreo correspondientes, fueron: **2 Septiembre**: aristas de espiga, visibles - **9 Septiembre**: comienzo de emergencia de espiga - **16 Septiembre**: espiga plenamente emergida - **23 Septiembre**: grano lechoso - **30 Septiembre**: grano semipastoso - **7 Octubre**: grano pastoso - **14 Octubre**: grano semiduro - **21 Octubre**: grano duro y **28 Octubre**: madurez fisiológica.

El material recolectado permitió el conteo del número de espigas emergidas por planta a lo largo del periodo antes considerado y la determinación del peso seco por espiga. Este último parámetro se obtuvo mediante el pesaje en balanza electrónica de cada una de las espigas de las plantas muestreadas en cada fecha, previo secado del material en estufa de aire forzado a 105 ºC hasta peso constante.

En razón que el trabajo tiene como objetivo realizar una descripción cronológica de la dinámica de crecimiento de la espiga de trigo del cv. Klein Don Enrique bajo las condiciones ambientales antes descriptas, el tratamiento estadístico de los datos se realizó con ANOVA para un diseño totalmente aleatorizado con determinación de diferencias significativas entre estadios fenológicos a través del test de Tukey, para los parámetros “número de espigas por planta” y “peso seco de la espiga”.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2 y la Figura 1 presentan el “número de espigas por planta”, medidas durante la fase reproductiva de un trigo cultivado en secano, en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de la Provincia de Tucumán.

En función del objetivo propuesto, se determina que a lo largo del período de aparición y crecimiento de las espigas del cultivo, se observan dos etapas o fases claramente definidas: i) una etapa de aumento continuo y significativo en el número de espigas, comprendido desde la aparición de las aristas visibles de las primeras espigas formadas por planta, hasta que las mismas alcanzan el estado de grano

semipastoso, y ii) una etapa de estabilización y/o decrecimiento moderado en el número de espigas, desde la fase antes citada hasta que el cultivo logra la madurez fisiológica.

TABLA 2: Número de Espigas por Planta en un Cultivo de Trigo cv. Klein Don Enrique, bajo condiciones de secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán

Fecha	Nº Espigas
2-9	0,70 ± 0,15 a
9-9	1,40 ± 0,22 b
16-9	2,08 ± 0,31 c
23-9	2,87 ± 0,30 d
30-9	5,36 ± 0,67 e
7-10	5,63 ± 0,70 e
14-10	5,25 ± 0,66 e
21-10	5,18 ± 0,65 e
28-10	5,05 ± 0,51 e

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

La Tabla 3 y la Figura 2 muestran la dinámica del incremento del “peso seco de la espiga” de trigo cv. Klein Don Enrique en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán, a través de cada una de las fases fenológicas reproductivas del cultivo.

En este caso se detecta una tendencia de incremento discontinuo, donde a lapsos de aumentos de peso significativos (desde “aristas visibles” a “comienzo de emergencia de espigas”, desde “grano lechoso” a “grano semipastoso” y desde “grano pastoso” a “grano duro”), le siguen periodos de incrementos casi imperceptibles (desde “comienzo de emergencia de espiga” a “grano lechoso” y desde “grano semipastoso” a “grano pastoso”).

De la confrontación de estos comportamientos con las condiciones meteorológicas medidas durante iguales períodos, surge que: i) en el caso de las precipitaciones de los meses de Septiembre y Octubre del 2008, estas fueron ligeramente inferiores a los valores históricos (datos extraídos de registros climáticos del Servicio Meteorológico Nacional, 2006), pero suficientes para lograr una translocación de fotosintatos aceptable. Esto se comprueba observando el comportamiento de la dinámica del incremento de peso de la espiga, durante todo el periodo considerado, y ii) los valores térmicos del mismo periodo no fueron significativamente diferentes de los históricos

para la zona, lo que posibilitó que los procesos evapotranspiratorios no fueran limitantes de un normal crecimiento de las espigas.

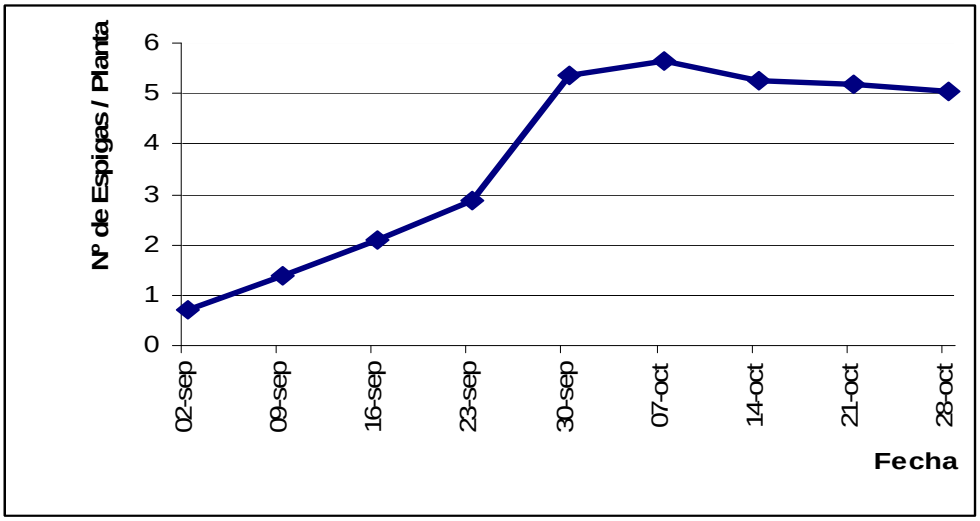


FIGURA 1: Número de Espigas por Planta en un Cultivo de Trigo cv. Klein Don Enrique, bajo condiciones de secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán

TABLA 3: Dinámica de Incremento del Peso Seco de la Espiga, durante las Fases Reproductivas del Trigo cv. Klein Don Enrique, en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán

Fecha	Estado Fenológico del Cultivo	Peso Seco de la Espiga
2-9	Aristas espiga, visibles	0,095 ± 0,03 a
9-9	Comienzo emerg. de espiga	0,221 ± 0,08 b
16-9	Espiga plenamente emergida	0,232 ± 0,11 b
23-9	Grano lechoso	0,261 ± 0,14 b
30-9	Grano semipastoso	0,613 ± 0,24 c
7-10	Grano pastoso	0,656 ± 0,23 c
14-10	Grano semiduro	0,896 ± 0,31 d
21-10	Grano duro	1,156 ± 0,37 e
28-10	Madurez fisiológica	1,206 ± 0,41 e

Nota: Periodo de Crecimiento de la Espiga: 56 días
a, b, etc.: distintas letras indican diferencias significativas (p<0,05)

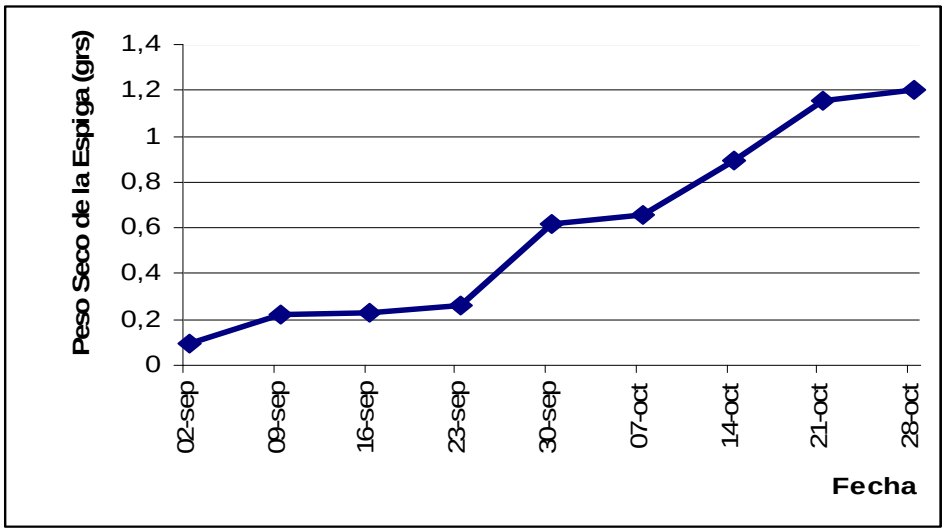


FIGURA 2: Dinámica de Incremento del Peso Seco de la Espiga, durante las Fases Reproductivas del Trigo cv. Klein Don Enrique, en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán

CONCLUSIONES

i) El "número de espigas por planta" en el cultivo de trigo cv. Klein Don Enrique bajo condiciones de secano en la Llanura Central Subhúmeda-Húmeda de Tucumán, muestra un incremento sostenido durante la primera mitad de la etapa reproductiva hasta alcanzar el estado de grano semipastoso; a partir de allí el número de espigas prácticamente se estabiliza hasta llegar al momento de cosecha.

ii) En cuanto a la dinámica que sigue el incremento del "peso de la espiga" de trigo durante la etapa de llenado de grano, se detecta una tendencia ascendente discontinua, donde a lapsos de aumentos de peso significativos le siguen periodos de incrementos casi imperceptibles.

iii) No se registraron durante la etapa reproductiva del cultivo, condiciones meteorológicas térmicas e hídricas que hubiesen influido significativamente en modificar las normales tendencias de desarrollo del trigo bajo condiciones de secano.

BIBLIOGRAFÍA

ABBATE, P.E (1991). “Determinación del número de granos en trigo: efectos de la radiación y del Nitrógeno”. *Tesis M.Sc.* de la UNMDP; Balcarce, Bs. As., Argentina: 51 p.

ABBATE, P.E.; F. ANDRADE y J.P. CULOT (1994). “Determinación del rendimiento en trigo”. *Boletín Técnico* Nº 133, EEA INTA Balcarce-CERBAS; Bs. As., Argentina: 17 p.

HAY, R.K.M. y E.J.M. KIRBY (1991). “Convergence and synchrony: a review of the coordination of development in wheat”. *Aust. J. Agric. Res.* 42: 661-700.

LERNER, S.E. y P.E. ABBATE (1992). “Densidad en trigo: su efecto sobre el crecimiento y el rendimiento”. *Actas de la XIX Reunión Nacional de Fisiología Vegetal*; Huerta Grande, Córdoba: 73-74.

RAWSON, H.M. y A.K. BAGGA (1979). “Influence of temperatura between floral initiation and flag leaf emergence on grain number in wheat”. *Aust. J. Plant Physiol*. 6: 391-400.

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (2006). “Normales Climatológicas 1931-2006”. Sitio Internet: www.smn.gov.ar

SLAFER, G.A.; D.J. MIRALLES; R. SAVÍN; E.M. WHITECHURCH y F.G. GONZÁLEZ (2004). “Ciclo ontogénico, dinámica del desarrollo y generación del rendimiento y la calidad en trigo” (Cap. 7: 99-132). In: E.H. Satorre y otros (eds.). *Producción de Granos: bases funcionales para su manejo.* Ediciones 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 Santiago del Estero y Catamarca”. *Revista Avance Agroindustrial* 23 (4): 4-5.

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.

THORNE, G.N. y D.W. WOOD (1987). “Effect of radiation and temperature on tiller survival, grain number and grain yield in winter wheat”. *Ann. Bot.* 59: 413-426.

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

WALL, P.C. (1979). “An analysis of factors limiting grain number and yield of spring wheat in a low-latitude environment”. *Ph.D. Thesis*, University of Reading: 135 p.

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

ZUCCARDI, R.; G. FADDA y M.R. CÁCERES (1972). “Régimen hídrico de un argiudol”. *Rev. Agron. del NOA* IX (2); Tucumán, Argentina.

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen I (Nº 1)

ÁREA 4:

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL

HÁBITOS ALIMENTARIOS DEL BOVINO CRIOLLO EN EL NOA, BAJO SISTEMAS EXTENSIVOS DE PRODUCCIÓN*

Martín, G.O.(h) y Lagomarsino, E.D.
Docentes-Investigadores de la Cátedra de Forrajicultura
de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (2000). Revista Therios (Veterinaria y Producción Animal) 29 (151): 6-12; Bs. As., Argentina.

RESUMEN

El objetivo fue determinar los hábitos alimentarios del bovino Criollo en condiciones de manejo extensivo en el Chaco Semiárido del NOA. La región presenta vegetación xerofítica y clima semiárido-subtropical con precipitaciones estivales. Se trabajó con 230 animales adultos (machos y hembras), sobre un potrero de 2.000 has. Se procedió a la recolección mensual de heces frescas, identificándose los componentes dietarios a través de la técnica microhistológica, encontrando que la dieta del bovino Criollo se compone durante el verano, con un alto porcentaje de Gramíneas y un consumo selectivo de Leñosas. Estas últimas son importantes desde mediados de Marzo a fines de Junio y de principios de Setiembre a mediados de Noviembre. Los Frutos de Leñosas y Cactáceas y las Bromeliáceas epífitas, también integran la dieta en diferentes momentos del año,

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Un correcto y racional manejo y aprovechamiento pecuario de los recursos forrajeros naturales, requiere entre otros aspectos, un adecuado conocimiento de los patrones de comportamiento y preferencias alimenticias de la especie o tipo de animal empleado (Martín et al., 1993). Estas acciones adquieren importancia sobre la performance productiva de un establecimiento ganadero, cuando el mismo desarrolla su actividad en base a grandes potreros de vegetación natural. Este es el caso de la mayoría de los campos de cría y recría de ganado vacuno, en el Noroeste Argentino.

El estudio de la composición botánica de la dieta de herbívoros (Giulietti y Jackson,

1986; Kufner y Pelliza de Sbriller, 1987; Miñon et al., 1991), es una herramienta tecnológica que permite optimizar las respuestas productivas derivadas de las interacciones Ambiente - Suelo - Recurso Forrajero Nativo - Animal - Hombre (Arnold, 1981; Crawley, 1983).

La cría de ganado para carne en el NOA, se desarrolla bajo condiciones extensivas, en establecimientos de gran tamaño (2.000 a 10.000 has.) con escasa infraestructura en corrales, alumbrados y aguadas. Esto determina una baja eficiencia productiva para la actividad y un acentuado deterioro en las condiciones ecológicas de la zona, como efecto del sobrepastoreo y la erosión de los suelos (Morello y Saravia Toledo, 1959; Bordón, 1988). La dificultad de manejar adecuadamente el tiempo y la carga animal, se debe en gran parte, al desconocimiento que existe acerca del grado de preferencia y utilización que los herbívoros tienen sobre las especies vegetales nativas (Arnold, 1981; Squires, 1982; Brizuela, 1989; Danelón, 1989).

El objetivo del presente trabajo fue conocer los hábitos alimentarios del bovino Criollo en condiciones extensivas de libre pastoreo a lo largo del año, sobre un pastizal nativo arbustizado del Chaco Semiárido del Noroeste Argentino.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un potrero de 2.000 has. de vegetación natural, correspondiente a la región del Chaco Semiárido del NOA, situado en la localidad de Hornillos (Dpto. Trancas), al Centro-Norte de la Provincia de Tucumán, Argentina.

La región se encuentra entre los 750 y 820 msnm, posee suelo loéssico con poco humus y 2,5 % de M.O. en el horizonte superficial (Meyer y Weyrauch, 1966; Zuccardi y Fadda, 1972). Presenta clima semiárido-subtropical con precipitaciones concentradas en el período estival (Diciembre y Marzo) que oscilan entre los 400 y 650 mm anuales y una evapotranspiración potencial anual de 1.150 mm (Torres Bruchmann, 1978). La temperatura media para el mes más cálido (Enero) es de 24, 3 °C y para el mes más frío (Julio) es de 11,5 °C (Torres Bruchmann, 1980).

La vegetación es xerofítica, achaparrada y presenta tres estratos definidos: herbáceo, arbustivo y arbóreo. El primero está compuesto fundamentalmente por Gramíneas de los géneros *Aristida, Cenchrus, Chloris, Digitaria, Gouinia, Pappophorum, Setaria* y *Trichloris* y Latifoliadas de los géneros *Abutilón, Cassia, Gomphrena, Justicia, Solanum* y *Sphaeralcea* (Díaz y Bragadín, 1965; Ragonese y Castiglioni, 1968). En el área de estudio, este estrato muestra un 60 a 65 % de cobertura del suelo; la producción forrajera de las gramíneas oscila entre 1.500 y

2.300 kgs. M.S./ha./año (Díaz et al., 1970 y 1972; Kunst, 1982; Lagomarsino y Prette, 1982; Kunst et al., 1987) y la condición del potrero es regular a buena (Pickford, 1940; Anderson et al., 1980).

En los estratos leñosos se observa un neto predominio de arbustos de los géneros *Acacia, Achatocarpus, Atamisquea, Bulnesia, Capparis, Celtis, Cercidium, Geoffroea, Maytenus, Mimozyganthus, Porlieria, Ruprechtia, Schinus* y *Ximenia* sobre un estrato arbóreo poco denso y representado los géneros *Aspidosperma, Caesalpinia, Prosopis, Schinopsis* y *Zizyphus* (Díaz, 1962; Ruthsatz, 1974; Martín et al., 1994 y 1997).

Se trabajó con un plantel de 230 bovinos Criollos adultos (machos y hembras), en libre pastoreo durante todo el año. La composición botánica de la dieta se determinó por medio de la técnica microhistológica en heces (Bauntgarder y Martin, 1939; Williams, 1969), identificando las especies consumidas, a través de la estructura epidérmica de hojas y frutos (Abraham de Noir et al., 1987; Martín et al., 1990 a y b; Lagomarsino, 1993).

La metodología empleada consistió en el muestreo mensual de heces frescas, durante 2 años. Estas se recolectaron sobre transectas en fajas de 100 m. de longitud y 20 m. de ancho, delimitadas por estacas. Se emplearon 20 transectas, distribuidas al azar en distintas secciones del potrero. El material recolectado fue procesado y analizado mediante la técnica microhistológica antes citada, identificando grupalmente los siguientes componentes dietarios:

Hojas de Gramíneas
Hojas de Leñosas y Latifoliadas herbáceas
Hojas de Bromeliáceas
Frutos de Leñosas y Cactáceas
Cactáceas

Se identificaron también todas las especies consumidas dentro de cada uno de estos grupos, determinándose el grado de importancia de cada una de ellas dentro de la composición botánica de la dieta del bovino Criollo, a través del Indice de Frecuencia Relativa, el que fue calculado mediante la siguiente ecuasión (Bauntgarder y Martin, 1939; Williams, 1969):

$$\textbf{Frecuencia Relativa (FR) de esp. A:} \quad \frac{\textbf{N° de fragmentos reconocidos de esp. A}}{\textbf{N° total de fragmentos reconocidos}}$$

Se realizó ANOVA para un diseño estadístico totalmente aleatorizado, utilizando la prueba de Tukey ($p<0,05$) para la significancia entre medias, correspondiendo cada transecta a una repetición.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1 indica el grado de importancia que para las distintas épocas del año, adquieren cada uno de los grupos o tipos de recursos forrajeros nativos dentro de la composición botánica de la dieta del bovino Criollo en la Formación del Chaco Semiárido del NOA.

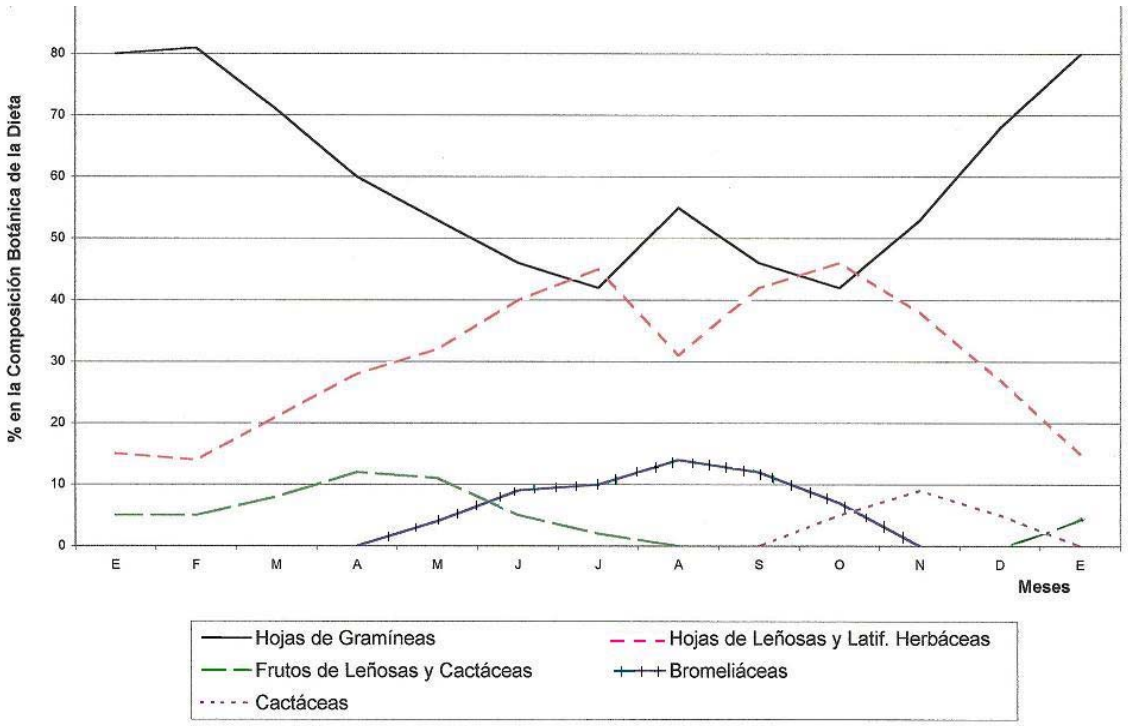


FIGURA 1: Composición botánica de la dieta de bovinos Criollos en libre pastoreo, en un pastizal natural arbustizado del Chaco Semiárido del NOA

La Tabla 1 presenta los valores de Frecuencia Relativa (se transforman en % multiplicando x 100) obtenidos para cada una de las especies que integran cada

grupo de recursos forrajeros consumidos en las distintas épocas del año. Los Indices de Frecuencia Relativa expuestos, indican el grado de importancia en la composición de la dieta, que una especie tiene en relación a las demás de su grupo correspondiente, dentro de una determinada época o período de alimentación. Al mismo tiempo, para cada grupo de recursos alimenticios evaluados, se indica el porcentaje que al mismo le corresponde en relación a los demás grupos, para cada época del año, dentro del total de la composición botánica de la dieta consumida.

Se observa que las Gramíneas constituyen entre los meses de Diciembre y Marzo, un alto porcentaje (70 a 80 %) de la Materia Seca (M.S.) consumida. Esto posiblemente esta dado por la condición de graminivoro o pastoreador del bovino y la situación climática de ese período (ciclo húmedo), que permite una buena disponibilidad de pastos en cantidad y calidad (Díaz et al., 1970; Kunst, 1982; Bordón, 1988). Las especies preferidas durante esta época son *Setaria leiantha* Hackel, *Chloris sp., Trichloris crinita* (Lagasca) Parodi y *Trichloris pluríflora* Fourn., mientras que *Cenchrus myosuroides* Kunth y *Gouinia latifolia* (Griseb.) Vasey son sólo consumidas en estado juvenil (plena brotación).

Entre Diciembre y Marzo, las Leñosas presentan Hojas y Frutos tiernos o en procesos de maduración. Estos recursos, ricos en Proteínas e Hidratos de Carbono de buena digestibilidad (Díaz et al., 1972; Lagomarsino y Prette, 1982), permitirían complementar adecuadamente la dieta animal. Aún así, el ramoneo es restringido y selectivo (14 a 25 %), consumiéndose preferentemente Hojas de *Acacia praecox* Grisebach, *Celtis pallida* Torrey, *Porlieria microphylla* (Baill.) Descole et O'Donell et Lourteig y *Schinus sp.* y cuando están accesibles, de *Prosopis alba* Grisebach, *Schinopsis quebracho-colorado* (Schlecth.) Barkl. et Meyer y *Zizyphus mistol* Grisebach. Con menor interés, son buscadas las Hojas de *Acacia aroma* Gill. ap. H. Et A., *Ruprechtia triflora* Grisebach, *Achatocarpus praecox* Grisebach y *Cercidium australe* Johnston. Entre los Frutos, la preferencia se orienta hacia los de *Acacia aroma, Prosopis alba, Zizyphus mistol, Caesalpinia paraguariensis* (D.Parodi) Burkart, *Geoffroea decorticans* (Gill, ex Hook. et Arn.) Burkart y Cactáceas, constituyendo 4 a 8 % de la dieta.

En un valor menor al 1 %, se detecta la ingesta de *Sellaginella sellowii* (Sw.) Spring., una Pteridófita rastrera que cubre el suelo como un tapiz.

A partir de mediados de Marzo, la disponibilidad y fundamentalmente la calidad de las Gramíneas, se vuelven limitantes (Morello y Saravia Toledo, 1959; Kunst, 1982). Los pastos entran en la etapa de semillazón y deshidratación de su cobertura foliar, con valores de Proteína menores al 5 % de la M.S. y alto contenido de Fibra Cruda (Kunst, 1982). Desde allí y hasta fines de Junio, esto se refleja en la composición botánica de la dieta, a través de una tendencia decreciente para el consumo de

Pastos y creciente para el de hojas de Leñosas y Latifoliadas herbáceas.

TABLA 1: Especies que integran la composición botánica de la dieta del bovino Criollo, sobre un pastizal natural arbustizado del Chaco Semiárido del Noroeste Argentino, en las distintas épocas del año
(Valores del Indice de Frecuencia Relativa)

ESPECIES (por grupos dietarios)	**Diciembre Marzo**	**Abril Junio**	**Julio Agosto**	**Setiembre Noviembre**
Gramíneas (%)	**70 - 80**	**45 - 60**	**45 - 55**	**42 - 52**
Trichloris crinita	0,27 a	0,28 a	0,41 b	0,11 c
Setaria leiantha	0,23 a	0,19 a	0,19 a	0,08 b
Trichloris pluriflora	0,16 a	0,06 b	0,13 a	0,00 c
Chloris sp.	0,15 a	0,05 b	0,00 c	0,00 c
Gouinia latifolia	0,12 a	0,10 a	0,00 b	0,32 c
Cenchrus myosuroides	0,07 a	0,03 b	0,00 c	0,19 d
Aristida adscencionis	0,00 a	0,16 b	0,17 b	0,00 a
Digitaria insularis	0,00 a	0,13 b	0,10 b	0,00 a
Digitaria californica	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,30 b
Leñosas y Latifoliadas Herbáceas (%)	**14 - 25**	**25 - 45**	**32 - 45**	**32 - 48**
Acacia praecox	0,16 a	0,08 b	0,02 c	0,14 a
Celtis pallida	0,12 ab	0,11 a	0,11 a	0,14 b
Porlieria microphylla	0,12 a	0,14 ab	0,11 a	0,16 b
Zizyphus mistol	0,11 a	0,10 a	0,16 b	0,12 a
Schinus sp.	0,09 a	0,13 b	0,14 b	0,03 c
Prosopis alba	0,08 a	0,06 ab	0,05 b	0,08 a
Acacia aroma	0,08 a	0,02 b	0,00 c	0,09 a
Ruprechtia triflora	0,07 a	0,03 b	0,10 ac	0,00 d
Achatocarpus praecox	0,07 a	0,05 a	0,01 b	0,02 b
Schinopsis queb. color.	0,06 a	0,02 b	0,01 b	0,06 a
Cercidium australe	0,04 a	0,01 b	0,01 b	0,01 b
Caesalpinia parag.	0,00 a	0,06 b	0,00 a	0,08 b
Capparis speciosa	0,00 a	0,03 b	0,00 a	0,02 b
Aspidosperma queb. bco.	0,00 a	0,00 a	0,05 b	0,00 a
Bougainvillea stipitata	0,00 a	0,00 a	0,07 b	0,03 c

Atamisquea emarginata	0,00 a	0,00 a	0,05 b	0,00 a
Chaetotylax umbrosus	0,00 a	0,07 b	0,03 c	0,00 a
Sphaeralcea bonariensis	0,00 a	0,05 b	0,08 b	0,01 c
Gomphrena martiana	0,00 a	0,02 b	0,00 a	0,01 b
Justicia sp.	0,00 a	0,02 b	0,00 a	0,00 a
Bromeliáceas (%)	**0**	**4 - 6**	**9 - 11**	**7 - 9**
Tillandsia bandensis	0,00 a	0,73 b	0,67 c	0,69 bc
Tillandsia duratii	0,00 a	0,27 b	0,33 c	0,31 c
Cactáceas (%)	**2 - 4**	**0**	**0**	**5 - 7**
Opuntia quimilo	0,46 a	0,00 b	0,00 b	0,41 a
Opuntia quisca-loro	0,54 a	0,00 b	0,00 b	0,59 c
Frutos (%)	**4 - 8**	**8 - 12**	**1 - 3**	**0**
Cactáceas	0,23 a	0,15 b	0,00 c	0,00 c
Prosopis alba	0,19 a	0,09 b	0,00 c	0,00 c
Zizyphus mistol	0,18 a	0,11 b	0,00 c	0,00 c
Caesalpinia parag.	0,17 a	0,34 b	0,68 c	0,00 d
Acacia aroma	0,17 a	0,22 b	0,32 c	0,00 d
Geoffroea decorticans	0,06 a	0,00 b	0,00 b	0,00 b
Ximenia americana	0,00 a	0,09 b	0,00 a	0,00 a

a, b, c, d: letras distintas indican diferencias significativas (p<0,05) entre épocas del año, para cada una de las especies.

Entre las Gramíneas, a las citadas para el período anterior (Diciembre-Marzo), se suman *Digitaria insularis* (L.) Nees. y *Aristida adscencionis* L., especies que presentan la particularidad de no ser consumidas en verde por su baja palatabilidad (Morello y Saravia Toledo, 1959; Kunst, 1982).

El ramoneo de Leñosas adquiere a partir de mediados de Marzo, mayor importancia a favor del consumo de Hojas tiernas y/o maduras de *Prosopis alba, Caesalpinia paraguariensis, Zizyphus mistol, Schinopsis quebracho-colorado, Acacia praecox, Achatocarpus praecox, Celtís pallida, Cercidium australe, Ruprechtía triflora,*

Porlieria microphylla, Schinus sp. y *Capparis speciosa* Grisebach y de algunas Latifoliadas herbáceas de buen valor nutritivo como *Gomphrena martíana* Gill, et Moq., *Sphaeralcea bonariensis* (Cav.) Gris., *Justicia sp.* y *Chaetotylax umbrosus* Ness.

El consumo de Frutos de Cactáceas y Leñosas (preferentemente *Prosopis alba, Zizyphus mistol, Caesalpinia paraguariensis* y *Acacia aroma)* es característico de este período, alcanzando el mayor valor dentro de la composición dietaria (12 %) entre los meses de Abril y Mayo. También integran la dieta, especies generalmente poco valoradas como forrajeras: *Tillandsia bandensis* Baker y *Tillandsia duratii* Vis., pequeñas Bromeliáceas epífitas que viven sobre las ramas de árboles y arbustos.

Los meses de Julio y Agosto, corresponden a la primera mitad del ciclo crítico de 4 meses (principios de Julio a principios de Noviembre), para las alternativas de alimentación de los herbívoros en el Chaco Semiárido del NOA. Es en este momento donde se presentan aspectos interesantes a tener en cuenta en el estudio de las pautas de comportamiento de los animales en libre pastoreo, en la región.

Los resultados muestran que el bovino resigna en gran parte la búsqueda de alimento de calidad, razón por la cual la selectividad puesta de manifiesto en los meses anteriores, se ve ahora restringida por la necesidad de mantener el nivel de biomasa ingerida. El animal vuelve entonces sobre un recurso que desechó 1 a 2 meses antes, cuando la oferta en cantidad y calidad de Hojas y Frutos de Leñosas, cubría sus requerimientos: las Gramíneas diferidas o secas. Cuando el potrero posee una adecuada cobertura graminosa, se encuentra en este momento del año, una buena forrajimasa de pasto seco. El bovino, ante la presencia de dos recursos en estado seco y poco digestible (Gramíneas y Leñosas), incrementa el consumo de las primeras, que durante este período llegan a constituir hasta el 55 % de la M.S. consumida en la dieta.

El consumo de Leñosas (alrededor del 35 %), está representado en este momento del año por la abundante hojarasca caída e integrada básicamente por Hojas secas de *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecth., *Bougainvillea stipitata* Grisebach, *Celtis pallida, Porlieria microphylla, Ruprechtia triflora* y *Zizyphus mistol* (Morello y Saravia Toledo, 1959; Martín et al., 1997). Los brotes tiernos de *Atamisquea emarginata* Miers ex Hooker et Arnott y *Schinus sp.* (arbustos perennifolios), son también un recurso frecuente. Entre las Latifoliadas herbáceas, la especie más consumida es *Sphaeralcea bonariensis.*

Los Frutos de Leñosas sólo cubren el 2 % de la dieta y provienen de especies que muestran una descarga o caída escalonada de los mismos a través del tiempo, como *Caesalpinia paraguariensis, Acacia aroma* y algunas Cactáceas. En este período,

adquiere mayor importancia (10 % de la dieta), la ingesta de *Tillandsia bandensis* y *Tillandsia duratii.*

Desde principios de Setiembre a mediados de Noviembre, se presenta otro período del año donde el aporte de forraje por parte de las Leñosas, es decisivo. El ecosistema sufre la tradicional sequía inverno-primaveral. La disponibilidad de Gramíneas diferidas se ve reducida paulatinamente y sólo con el aporte de algunas lluvias a principios de Noviembre, se observa el rebrote temprano de *Digitaria californica* (Bentham) Henrard, *Cenchrus myosuroides* y *Gouinia latifolia,* que son entonces consumidas.

Las Leñosas, en virtud de su sistema radicular profundo, son independientes de las precipitaciones y comienzan su brotación 2 meses antes (principios de Setiembre) (Ruthsatz, 1974; Martín et al., 1997), en respuesta el incremento térmico. Esto determina su rol protagónico y estratégico, ofreciendo al bovino, material foliar tierno de alta calidad y digestabilidad (Díaz et al., 1972; Lagomarsino y Prette, 1982). El bovino Criollo obtiene en este momento del año, alrededor del 40 % de su dieta en los estratos leñosos. Las especies más consumidas son *Acacia aroma, Acacia praecox, Celtis pallida, Porlieria microphylla* y ramas bajas o renovales de *Prosopis alba, Zizyphus mistol, Caesalpinia paraguariensis* y *Schinopsis quebracho-colorado.*

Las Bromeliáceas epífitas complementan la dieta entre los meses de Setiembre y Octubre, aportando el 7 a 11 % de la M.S. consumida. A partir de mediados de Octubre, los Cladodios de Cactáceas *(Opuntia quimilo* R. Schum. y *Opuntia quisca-loro* Speg.), componen el 5 a 7 % de la dieta y contribuyen a disminuir el gasto energético de traslación a las aguadas (Morello y Saravia Toledo, 1959; Bordón, 1988).

Hacia fines de Noviembre, suele recomenzar el ciclo húmedo en la región. Esto origina el rebrote generalizado de los Pastos, que a partir de este momento, integran mayoritariamente la dieta del bovino.

Miñón et al. (1991), trabajando en Santiago del Estero sobre un ecosistema de similares características al descripto en este trabajo, encuentran que la dieta del bovino presenta tres períodos definidos. El primero, correspondiente a la estación húmeda, se integra en un 72 % con Gramíneas en estado verde de los géneros *Setaria, Digitaria, Trichloris* y *Gouinia;* un 16 % de Latifoliadas herbáceas de los géneros *Lantana, Wisadula* y *Justicia* y un 5 % de Hojas de renovales de *Schinopsis quebracho-colorado.* El segundo período es el comienzo de la estación seca y se caracteriza por el elevado consumo diferido de *Digitaria insularis* (51 %); otras Gramíneas (14 %); *Lantana sp.* (19 %); renovales de *Schinopsis quebracho-colorado*

(10 %) y otras Leñosas arbustivas y arbóreas (4 %). El tercer período es el de plena estación seca, donde el ramoneo de arbustos perennifolios *(Atamisquea, Schinus, Castela)* más el consumo de hojarasca de *Zizyphus mistol* y *Schinopsis quebracho-colorado,* representan el 31 % de la dieta. El porcentaje restante se compone en un 90 % con Gramíneas diferidas (básicamente *Digitaria insularis, Digitaria californica* y *Setaria leiantha)* y un 10 % con Latifoliadas herbáceas.

En general, comparando lo precedente con nuestros resultados, se observa que ambas dietas presentan tendencias similares respecto al grado en que son consumidos durante el año, cada uno de los grandes grupos de especies vegetales presentes (Gramíneas, Latifoliadas herbáceas y Leñosas). Las diferencias más notorias se deben a algunas disimilitudes en la composición florística que existe entre ambas zonas de estudio. Así, *Lantana sp.* y *Castela coccinea* Griseb, no han sido detectadas en nuestro potrero de estudio. Miñón et al. (1991), no mencionan la ingesta de Bromeliáceas epífitas por parte del bovino; sólo las indican como especies consumidas, en la dieta de caprinos. Tampoco registran el consumo de Frutos de Leñosas y Cactáceas en la dieta del bovino.

Giulietti y Jackson (1986) en la Provincia de San Luis y Kufner y Pelliza de Sbriller (1987) en la Provincia de Mendoza, destacan para el bovino, su elevada preferencia por las Gramíneas tanto en verde como en diferido y la escasa significación de las Latifoliadas herbáceas en la dieta. En el primero de estos trabajos, la única Leñosa presente en el sistema fue *Geoffroea decorticans,* no detectándose su consumo en ningún momento del año. En el caso de Kufner y Pelliza de Sbriller (1987), el hábitat es un pastizal con arbustos dispersos de bajo porte y gran superficie de suelo desnudo. La única Latifoliada herbácea citada en la dieta del bovino, pertenece al género *Sphaeralcea.* Entre las Leñosas sólo adquiere importancia para el período húmedo (Diciembre-Abril), *Prosopis flexuosa* DC. En el período seco (Mayo-Noviembre), las Leñosas incrementan significativamente su incidencia en la dieta, registrándose alto consumo de *Prosopis flexuosa* y *Atriplex lampa* (Moq.) D. Dietr. y en menor medida, *Prosopidastrum globosum* Gill. ex Hook. et Arn. (Burkart), *Atamisquea emarginata* y *Geoffroea decorticans.*

Contrastando estos resultados con los obtenidos en este trabajo, vemos que aún en regiones distintas de nuestro país, el comportamiento alimentario del bovino muestra su preferencia por especies Graminosas y el incremento otoño - inverno - primaveral de la ingesta de Leñosas.

CONCLUSIONES

i) El bovino Criollo tiene la capacidad de modificar su estrategia de pastoreo a través del año, experimentando cambios dietarios temporales para mantener el consumo.

ii) La condición de Gramínivoro del bovino se pone de manifiesto a lo largo de todo el año, siempre que el manejo del potrero y la carga animal contemple la conservación de material diferido en el estrato Graminoso para el período Julio-Agosto.

iii) El consumo de Leñosas, fundamentalmente al principio (Setiembre-Noviembre) y al final (Abril-Junio) de su ciclo de hoja verde, muestra la diversidad dietaria y la capacidad de búsqueda y reconocimiento de recursos alimenticios de calidad, que presenta este animal.

iv) El empleo del bovino Criollo permite la utilización de un amplio espectro de los recursos forrajeros naturales, en explotaciones ganaderas extensivas del Noroeste Argentino.

BIBLIOGRAFÍA

ABRAHAM de NOIR, F.; RUIZ de RIBERI, M. y GARCÍA de ALBANO, M. (1987). "Estructura foliar de algunas especies arbóreas nativas del Distrito Chaqueño Occidental". *Iº Jornadas Nacionales de Zonas Áridas y Semiáridas*; Santiago del Estero, Argentina: 199-207.

ANDERSON, D.L.; DEL ÁGUILA, J.; MARCHI, A.; VERA, J.C.; ORIONTE, E. y BERNARDON, A.E. (1980). "Manejo racional de un campo en la región árida de los Llanos de La Rioja (República Argentina): Parte I". *Publicación Especial INTA*; Buenos Aires, Argentina: 3-61.

ARNOLD, G.W. (1981). "Grazing behaviour": pp. 79-104. (In: F.H.W. Morley (ed.). *Grazing Animals.* Elsevier Scientific Publishing Co., New York, U.S.A.).

BAUNTGARDER, L. y MARTIN, A.C. (1939). "Plant histology as an aid in squirrel food habit studies". *Journal of Wildlife Manage*. 3 (3): 266-268.

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

BRIZUELA, M.A. (1989). "Utilización de ambientes heterogéneos por herbívoros domésticos". *Rev. Arg. Prod. Anim.* 9 (3): 185-196.

CRAWLEY, M.J. (1983). *Herbivory. The dinamics of animal-plant interactions. Studies in Ecology.* Blackwell Scientific Publications, Vol. 10: 437 p.

DANELON, J.L. (1989). “La utilización del conocimiento del comportamiento animal en el manejo del ganado”. *Nutrición Animal Aplicada* 2 (9): 27-32.

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 BRAGADIN, E. (1965). “Las zonas ganaderas de la Provincia de Tucumán (Argentina) y sus recursos forrajeros”. *Bol. Nº 98 de la Est. Exp. Agrícola de Tucumán*: 34 p.

DÍAZ, H.B.; LAGOMARSINO, E.D. y PRETTE, R.I. (1972). “Determinación de la digestibilidad de especies forrajeras naturales más comunes y de algunas cultivadas en la zona semiárida del Noroeste Argentino”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 9 (1): 55-68.

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

GIULIETTI, J.D. y JACKSON, J.E. (1986). “Composición botánica de las dietas anuales de bovinos y equinos en un pastizal natural de la Provincia de San Luis”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 6 (5-6): 289-296.

KUFNER, M.B. y PELLIZA de SBRILLER, A. (1987). “Composición botánica de la dieta del mará *(Dolichostis patagonum)* y del ganado bovino en el monte mendocino”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 7 (3): 255-264.

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

KUNST, C.; DALLA TEA, F.; RENOLFI, R. y PÉREZ, H. (1987). “Vegetación natural y oferta de biomasa herbácea del sitio "Valle fluvial actual del Río Dulce", Región Chaqueña Occidental, Santiago del Estero”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. 7 (2): 163-179.

LAGOMARSINO, E.D. y PRETTE, R.I. (1982). “Digestabilidad "in vitro" de los recursos naturales a través del año en cinco localidades de la región ganadera del NOA”. *Miscelánea Nº 80 de la FAZ-UNT*, Tucumán: 17p.

MARTIN, G.O.(h) y LAGOMARSINO, E.D. (1993). “Caracteres epidérmicos foliares de arbustos nativos del monte semiárido subtropical de Tucumán”. *Rev. Arg. Prod. Anim*. 13 (3-4): 201-217.

MARTIN, G.O.(h); LAGOMARSINO, E.D. y NICOSIA, M.G. (1990 a). “Estructura epidérmica foliar de gramíneas nativas del monte semiárido subtropical de Tucumán”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 10 (5): 345-354.

MARTIN, G.O.(h); LAGOMARSINO, E.D. y NICOSIA, M.G. (1990 b). “Estructura epidérmica foliar de hierbas árboles nativos del monte semiárido subtropical de Tucumán”. *Rev. Arg. Prod. Anim.* 10 (6): 429-442.

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

MARTIN, G.O.(h); NICOSIA, M.G y LAGOMARSINO, E.D. (1993). “Rol forrajero y ecológico de leñosas nativas del NOA”. *XIV Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Área Tropical y Subtropical: Grupo Chaco*; Santiago del Estero, Argentina: 93-98.

MARTIN, G.O.(h); NICOSIA, M.G. y LAGOMARSINO, E.D. (1997). “Fenología foliar en leñosas nativas del Chaco Semiárido de Tucumán y algunas consideraciones para su aprovechamiento forrajero”. *Rev. Agron. del Noroeste Argentino* 29 (1.2): 65-85.

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

MIÑÓN, D.P.; 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.

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.

PICKFORD, G.D. (1940). “Range survey methods in western United States”. *Herbage,* Ref. 8: 1-12. (In: Range Research, 1962. NAS-NRC 890).

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

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.

SQUIRES, U.R. (1982). “Behaviour of free-ranging livestock on native grasslands and shrublands”. *Tropical Grasslands* 16: 161-170.

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

TORRES BRUCHMANN, E. (1980). “Características climáticas y agroclimáticas en relación a las necesidades de agua de los cultivos en el Norte-Centro de la Provincia de Tucumán”. *Publicación Especial* Nº 15, FAZ-UNT, Tucumán: 23 p.

WILLIAMS, O.B. (1969). “An improved technique for identification of plant fragments in herbivores feces”. *Journal of Range Manage*. 22 (1): 51-52.

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

ESTIMACIÓN DE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA EN LA DIETA DE LA VICUÑA (*Vicugna vicugna*) EN LA PUNA JUJEÑA*

Aguilar, M.G.[(1)]; Martín, G.O.(h)[(2)]; Neumann, R.[(3)] y Chagra, E.P.[(4)]
Becaria CONICET[(1)] ;Docentes-Investigadores de las Cátedras de [(2)]Forrajicultura y [(4)]Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T. y [(3)]Técnico INTA Cerrillos, Salta.

* Trabajo publicado en: (1995). Rev. Arg. Prod. Anim. 15 (1): 343-346; Bs. As., Argentina.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estimar la composición botánica en la dieta anual de la vicuña (*Vicugna vicugna*) en libre pastoreo sobre la comunidad vegetal de “vegas o turberas de manantial” de la Puna Jujeña, en Argentina. El porcentaje de cobertura de especies vegetales, mantillo, bosteaderos y suelo desnudo, fue determinado mediante transectas fijas (8 transectas por hectárea, de 100 m de longitud c/u). Se trabajó con 20 animales pertenecientes a 3 grupos familiares. La dieta fue obtenida a través de la técnica microhistológica. Los resultados muestran que: i) a lo largo del año, la vicuña utiliza intensamente los recursos forrajeros que aportan las especies de la Familia Gramíneas, dentro de la composición florística de las “vegas o turberas de manantial”, en la Puna Jujeña; ii) *Festuca scirpifolia* sería la especie que permite mantener el nivel de ingesta de la vicuña, ante la escasa forrajimasa de varias de sus especies acompañantes, y iii) la alta selectividad por *Deyeuxia nardifolia* y *Hordeum andicola*, debería incentivar la implementación de normas de modelación y manejo del ecosistema, tendientes a incrementar su cobertura y forrajimasa por hectárea, y con ello, la carga animal.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La estimación de la composición botánica de la dieta de herbívoros, constituye un punto de partida para la toma de decisiones sobre el uso adecuado y la conservación de los recursos naturales en regiones áridas y semiáridas (Crawley, 1983; San Martín, 1991).

Cajal (1989) y Wheeler (1991), hacen referencia a los hábitos dietarios de la vicuña en áreas de “vegas” de la Región Puneña, estableciendo el carácter básicamente graminívoro de esta especie.

El objetivo de este trabajo fue estimar la composición botánica en la dieta anual de la vicuña (*Vicugna vicugna*) en libre pastoreo sobre la comunidad vegetal de “vegas o turberas de manantial” de la Puna Jujeña, en Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Campo Experimental INTA Abra Pampa, ubicado a 3484 msnm dentro de las Provincias Fitogeográficas Alto Andina y Puna (Ruthsatz y Movia, 1975), Dpto. Cochinoca, Prov. de Jujuy. Esta región presenta clima continental seco y frío con una amplitud térmica diaria de 30 ºC y escasas precipitaciones (280 a 340 mm anuales) de régimen estival. Durante todo el año la irradiación solar es elevada y en Invierno predominan los vientos del Sudoeste. La vegetación de la comunidad “vegas o turberas de manantial” es herbácea y está integrada por *Juncáceas, Ciperáceas, Ranunculáceas* y fundamentalmente *Gramíneas* (*Poáceas*) de los géneros *Festuca, Deyeuxia, Distichlis* y *Hordeum* (Braun Wilke, 1977).

El porcentaje de cobertura de especies vegetales, mantillo, bosteaderos y suelo desnudo, fue determinado mediante transectas fijas (8 transectas por hectárea, de 100 m de longitud c/u), siguiendo la metodología de Daubenmire (1959). Las mediciones se realizaron en los meses de Febrero, Junio, Agosto y Diciembre, teniendo en cuenta que para las condiciones ambientales de la zona, los meses intermedios no involucran cambios significativos en la fenología y disponibilidad de las especies (González et al., 1986).

Se trabajó con 20 animales pertenecientes a 3 grupos familiares. La dieta fue obtenida a través de la técnica microhistológica (Bauntgarder y Martin, 1939) a partir de heces recolectadas al azar en distintos defecaderos entre 1993 y 1995, durante los 12 meses del año.

El total del material recolectado semanalmente fue mezclado hasta su homogeneización, extrayéndose una alícuota de 100 grs. para el tratamiento de laboratorio y elaborándose 8 preparados para el estudio microscópico. El mismo consistió en la lectura de 40 campos microscópicos por preparado, utilizándose como clave de referencia, los patrones epidérmicos de las especies vegetales de la zona confeccionados para tal fin (Aguilar y Martín, 1994). Se realizó el análisis de la varianza para un diseño totalmente aleatorizado, evaluándose las variables Cobertura de las especies en el pastizal y Frecuencia en la composición botánica de la dieta, en

función de las especies presentes y época del año. La Selectividad fue determinada a través del Índice de Ivlev (Loehle y Rittenhouse, 1982).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra la Composición Florística y el porcentaje de Cobertura de cada una de las especies censadas. Se incluyen también los valores de las áreas que presentan mantillo, bosteaderos y suelo desnudo.

TABLA 1: Composición Florística y porcentaje de Cobertura de la comunidad vegetal "vegas o turberas de manantial" de la Puna Jujeña, Argentina

Especie	% Cobertura / ha	
	Invierno	Verano
Monocotiledóneas		
Carex sp.	6,29 a	8,06 a
Deyeuxia nardifolia	1,26 a	2,67 a
Distichlis humilis	27,85 a	20,60 b
Distichlis scoparia	0,59 a	1,08 a
Eleocharis sp.	1,49 a	2,06 a
Festuca scirpifolia	18,50 a	34,61 b
Hordeum andicola	0,00 a	0,90 a
Juncus balticus	1,26 a	0,76 a
Subtotal	57,24	70,74
Dicotiledóneas		
Anthobryum triandrum	0,00 a	0,51 a
Hypochoeris sp.	0,00 a	0,01 a
Malva sp.	0,00 a	0,07 a
Ranunculus cymbalaria	0,43 a	0,71 a
Otras	0,00 a	0,47 a
Subtotal	0,43	1,77
Mantillo	13,30 a	9,21 b
Bosteaderos	2,00 a	2,65 a
Suelo Desnudo	27,01 a	15,66 b

Medias con distintas letras, indican diferencias significativas ($p<0,05$) entre épocas del año, por especie o sitio.

La Tabla 2 presenta los valores medios anuales de Cobertura de las especies integrantes del pastizal, el porcentaje de Frecuencia de las mismas en la dieta de la vicuña y los valores del Índice de Selectividad.

TABLA 2: Media anual de los porcentajes de Cobertura (pastizal) y Frecuencia (dieta) e Índice de Selectividad de las principales especies de la comunidad "vegas o turberas de manantial" en la Puna Jujeña

Especie	Pastizal (% Cobertura)	Dieta (% Frecuencia)	Índice de Selectividad
Festuca scirpifolia	25,95 a	44,38 a	0,26
Distichlis humilis	20,02 b	21,30 b	0,03
Carex sp.	7,84 c	7,14 c	-0,05
Deyeuxia nardifolia	1,72 d	17,21 b	0,82
Eleocharis sp.	1,49 d	2,28 d	0,21
Hordeum andicola	0,45 d	7,52 c	0,89

Medias con distintas letras por columna, indican diferencias significativas ($p<0,05$) entre especies.

La Figura 1 indica el grado de importancia que adquieren en las distintas épocas del año, algunas de las especies vegetales de la comunidad "vegas o turberas de manantial" de la Puna Jujeña en la composición botánica de la dieta de la vicuña.

La vicuña mostró alta selectividad por *Deyeuxia nardifolia* y *Hordeum andicola*, especies que encontrándose en escasa proprción en el campo, se revelan como componentes dietarios importantes. Durante el Verano, estas especies son activamente consumidas en detrimento de *Festuca scirpifolia* que es la especie dominante y de mayor forrajimasa disponible en la comunidad vegetal antes mencionada. Esta última, de menor calidad forrajera que *Deyeuxia nardifolia* y *Hordeum andicola* (Aguilar et al., 1995), sería el complemento dietario que permite a los animales cubrir sus requerimientos.

Otra especie con buen grado de consumo a lo largo del año es *Distichlis humilis*, que a pesar de cubrir más del 20 % de la superficie, posee bajo porte (aproximadamente 5 cm de altura) y escaso volumen foliar. En asociación con esta especie se encuentra *Eleocharis sp*., la que presenta bajos valores de selectividad durante todo el año (Tabla 2).

En Invierno y con toda la vegetación seca, la importancia de *Festuca scirpifolia* es decisiva, contribuyendo con más del 50 % del material consumido.

Juncus balticus y *Ranunculus cimbalaria* son especies rechazadas por la vicuña en todas las épocas del año (Tabla 2).

Cajal (1989), trabajando con vicuñas en la Reserva San Guillermo (San Juan, Argentina), señala la importancia del consumo de *Juncáceas* en "vegas" de altura e infiere que las especies de esta familia botánica tendrían un destacado rol en la distribución de este camélido en la Región Puneña. Bajo nuestras condiciones de trabajo, *Juncus balticus* no fue consumida, determinándose que su porcentaje de cobertura fue escaso y su distribución se limitó a las áreas más bajas.

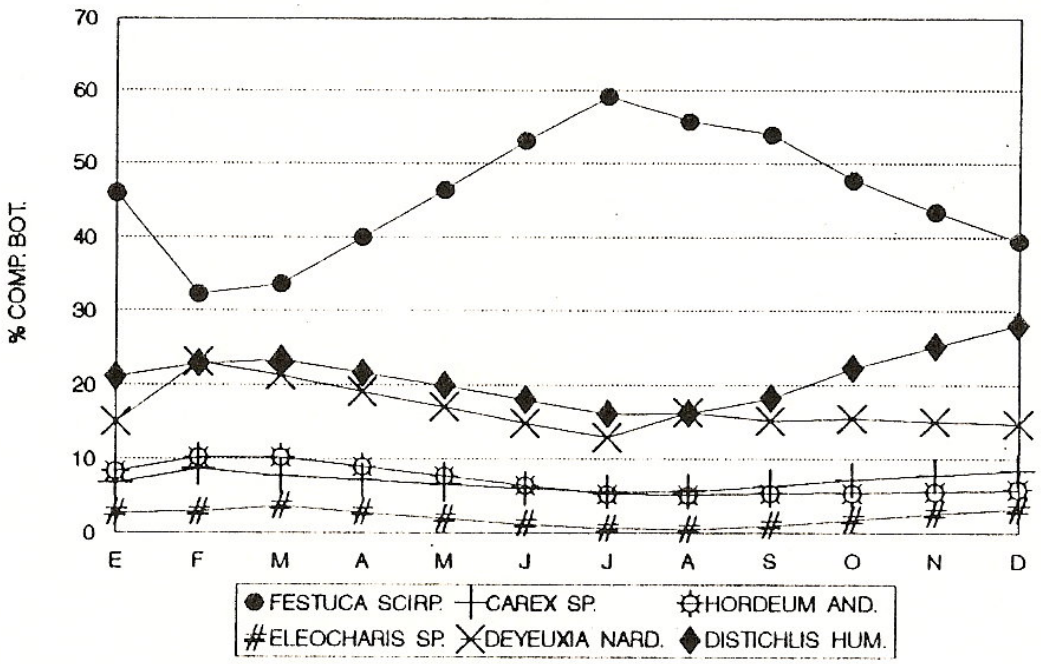


FIGURA 1: Composición botánica de la dieta anual de la vicuña (Vicugna vicugna) en la comunidad vegetal de "vegas o turberas de manantial" en la Puna Jujeña

Wheeler (1991) menciona que en contraste con los hábitos de pastoreo-ramoneo del guanaco, la vicuña es casi exclusivamente pastoreadora y su territorio alimenticio preferido se caracteriza por asociaciones dominadas por gramíneas perennes (*Festuca - Calamagrostis*). Indica que este camélido prefiere consumir gramíneas de bajo porte y algunas plantas arrosetadas. Nuestros resultados sustentan esta

afirmación, al encontrar buen grado de consumo de *Deyeuxia nardifolia* y *Distichlis humilis*, ambas gramíneas de escaso desarrollo.

CONCLUSIONES

i) A lo largo del año, la vicuña utiliza intensamente los recursos forrajeros que aportan las especies de la Familia Gramíneas, dentro de la composición florística de las "vegas o turberas de manantial", en la Puna Jujeña.

ii) *Festuca scirpifolia* sería la especie que permite mantener el nivel de ingesta de la vicuña, ante la escasa forrajimasa de varias de sus especies acompañantes.

iii) La alta selectividad por *Deyeuxia nardifolia* y *Hordeum andicola*, debería incentivar la implementación de normas de modelación y manejo del ecosistema, tendientes a incrementar su cobertura y forrajimasa por hectárea, y con ello, la carga animal.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, M.G. y MARTIN, G.O.(h) (1994). "Caracteres epidérmicos foliares de hierbas nativas en áreas de vega de la Puna Jujeña". VI Congreso Latinoamericano de Botánica, Argentina: p.7.

AGUILAR, M.G.; MARTIN, G.O.(h) y CHAGRA, E.P. (1995). "Valor nutritivo de forrajeras herbáceas de "vegas o turberas de manantial" de la Puna Jujeña". XII Jornadas Científicas de la Sociedad de Biología de Tucumán: p. 28.

BAUNTGARDER, L. y MARTIN, A.C. (1939). "Plant histology as an aid in squirrel food habit studies". *J. of Wildlife Manage* 3 (3): 266-268.

BRAUN WILKE, R.H. (1977). "Vegetación y Fauna: productividad primaria en zonas áridas y semiáridas". VI Reunión Nacional para el Estudio de las Regiones Áridas y Semiáridas (CAPERAS); Catamarca, Argentina. *Rev. IDIA* Supl. 35. 232-235.

CAJAL, J.L. (1989). "La vicuña en la Reserva San Guillermo (Prov. de San Juan)". *Vida Silvestre Neotropical* 2 (1): 21-31.

CRAWLEY, M.J. (1983). *Herbivory. The Dinamics of Animal-Plant Interactions. Studies in Biology.* Blackwell Scientific Publications, Vol. 10: 437 p.

DAUBENMIRE, R. (1959). "A canopy-coverage method of vegetation analysis". *Northwest Science* 33 (1): 43-64.

GONZÁLEZ, J.A.; LAVILLA, E. y SCROCCHI, G. (1986). *Serie Conservación de la Naturaleza* Nº 3: 23 p.; Inst. Miguel Lillo de la Fac. de Cs. Naturales - UNT; Tucumán, Argentina.

LOEHLE, C. y RITTENHOUSE, L. (1982). “An analysis of forage preferences indices”. *J. of Range Manage.* 35 (3): 316-319.

RUTHSATZ, B. y MOVIA, C.P. (1975). “Relevamiento de las estepas andinas del NE de la Provincia de Jujuy, Argentina”. *Edit. Bs. As*.: 53 p.

SAN MARTIN, F. (1991). “Alimentación y nutrición”. *In: Avance y Perspectiva del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos*. FAO, Roma: 215-255.

WHEELER, J.C. (1991). “Origen, evolución y status actual”. *In: Avance y Perspectiva del Conocimiento de los Camélidos Sudamericanos*. FAO, Roma: 12-42.

ENGORDE DE NOVILLOS CON SILAJE DE SORGO GRANÍFERO PICADO FINO*

Toll Vera, J.R.[(1)]; Martín, G.O.(h)[(1)]; Fernández, M.M.[(1)]; Nicosia, M.G.[(1)] y Cisint, J.C.[(2)]

Docentes-Investigadores de las Cátedras de [(1)]Forrajicultura y [(2)]Lechería de la Facultad 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: 249-252; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el empleo del silaje de sorgo granífero de picado fino en el engorde de novillos y la calidad de reses obtenidas en el semiárido de Santiago el Estero. En Diciembre 2005 se implantaron 70 hectáreas con sorgo Morgan M-180 en siembra directa con barbecho químico (14 plantas por metro lineal y 0,52 m interlíneas) con fertilizante de base (fosfato monoamónico 50 kgs ha^{-1}). Se procedió a la confección de ocho (8) silos bolsas de picado fino de 220 Ton cada uno. El 20-07-06 se abrió el 1° silo en forma lateral; se confeccionaron palenques de exclusión y la hacienda procedió al autoconsumo a voluntad; la disponibilidad de agua fue en represa cercana y la sombra en monte desbajerado. Se pesaron los 135 animales al ingreso (20-07-06) y mensualmente hasta su terminación (20-12-06), con desbaste previo de 48 h. Los novillos fueron remitidos a frigorífico para su faena y consignada su tipificación. Se concluyó que: 1-) El cultivo de sorgo granífero se mostró como una fuente forrajera confiable para la elaboración de silajes de picado fino bajo las condiciones de la localidad de Matará, Dpto. Ibarra, Pcia. Santiago del Estero. 2-) El engorde de novillos regionales de 360 a 490 kgs PV en el plazo de 150 días (AMD 0,766 kgs $PV.an^{-1}.día^{-1}$) permite potenciar el sistema pastoril predominante en la zona. 3-) La mayor intensificación inherente a la producción de carne vacuna permite un incremento de la escala (o de la facturación) ante una menor superficie productiva, lo que posibilita mayores niveles de retiros y crecimiento en campos de menor costo respecto a la agricultura.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La expansión de la frontera agropecuaria del Noroeste Argentino, acontecida a mediados de la década de 1970, fue alentada por el bajo precio de las tierras, ciclos pluviométricos favorables y normales precios para la soja y el poroto, que llevaron a desmontar más de 250.000 has en 5 años. El avance de la agricultura, significó el desplazamiento de la ganadería hacia regiones de mayor marginalidad, tanto en precipitaciones como en calidad de suelos.

La característica esencialmente pastoril de los sistemas de producción ganaderos vigentes en Argentina y el NOA, lleva a pensar que la introducción de los modelos de suplementación y confinamiento en la ganadería vacuna debe ser de manera estructural y complementaria al manejo de las invernadas convencionales.

La disminución de la superficie ganadera de la última década obligó en general a un importante cambio tecnológico e intensificación de los sistemas productivos de este rubro, de esa forma, la actividad logró sostener en niveles estables la producción de carne, aún con un stock nacional algo disminuido. La utilización de insumos debe encuadrase dentro de las tecnologías de proceso que contemplen el impacto sobre todo el sistema y no se basen en la relación puntual insumo/producto.

Dentro de la intensificación y complementación agrícola-ganadera se encuentra la denominada agricultura de conversión o agricultura con destino ganadero, donde el empleo del silaje de picado fino de cultivos de granos es el eje central. En este esquema, en las regiones consideradas de mayor riesgo climático por la variabilidad de las precipitaciones, el cultivo del sorgo ha tomado fuerza por su mayor seguridad productiva.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el empleo del silaje de sorgo de picado fino en el engorde de novillos y la calidad de reses obtenidas en el semiárido de Santiago el Estero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se condujo en la Finca La Esperanza, localidad de Matará, situada en el Dpto. Juan Felipe Ibarra de la Provincia de Santiago del Estero, durante el año 2006. 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 650 mm concentradas en verano.

La caracterización de los suelos seleccionados se presenta en la Tabla 1. Los suelos pertenecen a la llanura del Río Salado, presentan moderado contenido en materia orgánica y adecuada disponibilidad de fósforo. El pH es alcalino y aumenta en profundidad, existen sales a niveles medios y vestigios de carbonatos.

TABLA 1: Suelos Salinos implantados con Sorgo Granífero

Profundidad (cm)	**pH**	**M.O.** (%)	**$CaCO_3$** (%)	**P (By I)** (ppm)	**CE** ($dS.m^{-1}$)
0-15	7,5	1,9	0,04	16	6,07
15-40	7,8	0,9	0,13	1,9	9,06

En Diciembre 2005 se trataron con barbecho químico, sulfosato 3 l. + 2,4 D 1 $l.ha^{-1}$ en 120 $l.agua.ha^{-1}$ e implantaron 70 has con sorgo Morgan M-180 en siembra directa a una densidad de 14 plantas por metro lineal y 0,52 m entre líneas. Se empleó como fertilizante de base fosfato monoamónico 50 $kg.ha^{-1}$. Durante el cultivo no se registraron ataques de insectos importantes que justificasen su tratamiento. El cultivo se condujo a secano. Entre Mayo 17 al 19 de 2006 se procedió a la confección de ocho (8) silos bolsas de picado fino de 220 Ton cada uno mediante contratista.

En fecha 20-07-06 se abrió el 1° silo en forma lateral; se procedió a la confección de palenques de exclusión y la hacienda procedió al autoconsumo (Tagliaferro y Toll, 1991). Se tomaron muestras compuestas de 5 kg en cada silo bolsa abierto para remisión para análisis de calidad forrajera. Se pesaron los 135 animales en el momento de ingreso al campo (20-07-06) y en forma periódica mensual hasta su terminación (20-12-06), con desbaste previo de 48 h. El consumo fue a voluntad; la disponibilidad de agua en represa cercana y la sombra en monte desbajerado. Los novillos fueron remitidos a frigorífico para su faena y consignada su tipificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición del silaje de sorgo picado fino obtenido se muestra en la Tabla 2.

De la Tabla 2 surge que la calidad del silaje de picado fino logrado es buena y similar a la de otros materiales informados para la región (De León *et al*., 2001). El bajo nivel proteico debería ser suplementado (NNP y proteína verdadera) para alcanzar una disponibilidad mínima de alrededor del 10% PB (NRC, 1996).

TABLA 2: Composición nutricional del silaje de sorgo granífero M-108 picado fino					
MS %	**PB %**	**FDN %**	**FDA %**	**Dig %**	**CE**
31,56*	5,40	57,85	39,25	60,40	2,18

** Valores promedios para 8 repeticiones. Laboratorio de Calidad de Forrajes, FAZ- UNT.*

La evolución el Peso Vivo de los novillos (kgs PV.an^{-1}) a través de los meses de engorde se muestra en la Tabla 3.

TABLA 3: Dinámica del engorde de novillos alimentados con silaje de sorgo granífero picado fino (AMD: Aumento Medio Diario en kgs PV.an^{-1}.día^{-1})						
	20-07-06	**20-08-06**	**20-09-06**	**20-10-06**	**20-11-06**	**20-12-06**
Peso Vivo (c/desbaste)	368*	395	420	443	464	483
AMD		0,890*	0,820	0,760	0,690	0,650

** Valor promedio de 135 novillos*

De la Tabla 3 se desprende que el AMD promedio logrado de 0,766 kgs PV.an^{-1}.día^{-1}, es adecuado para este tipo de animales. La ganancia de peso fue decreciente a lo largo del período de engorde de 0,890 kgs en el inicio a 0,650 kgs en el final lo que indica que, la energía del silaje logrado no fue la suficiente para mantener el potencial de engorde del rodeo. Ello podría haberse obtenido con la adición de grano y concentrado proteico a la dieta, ya sea sobre el silaje ofrecido o bien en comederos cercanos.

Dentro de las pesadas, se detectaron animales con mayor potencial de conversión, de hasta 0,955 kgs PV.an^{-1}.día^{-1} en ciertos períodos, que llegaron a faena con pesos cercanos a los 550 kgs PV.

Las tropas remitidas, los niveles de Peso Vivo (PV), Peso Faenado (PF) y la tipificación de las reses obtenida en frigorífico, se muestran en la Tabla 4.

En la Tabla 4 se observan rendimientos en carne que oscilan entre 55,79 y 56,42 %, con una cobertura de grasa entre 1 y 2. La baja cobertura de grasa obedece a los índices de conversión volcados en la Tabla 3. El aumento del valor de los granos

registrados a partir de Agosto 2006 y la persistente política de intervención en el quehacer bovino del gobierno nacional, no brindaron un adecuado marco para la toma de decisiones de inversiones complementarias en granos u otros insumos.

Los valores de las Tablas precedentes, apuntan a consolidar el empleo de la agricultura de conversión dentro de los sistemas ganaderos para potenciar el sistema productivo y brindar técnicas sencillas en un mayor proceso integrador y de calidad gerencial (tecnologías de proceso).

TABLA 4: Rendimiento carnicero y tipificación de reses en frigorífico, alimentadas con silaje de sorgo granífero picado fino

Tropa	N° anim.	PV c/desb. (kg PV.an^{-1})	Carne (kg PF.an^{-1})	Rdto % (kg PF/kg PV)	Tipific.	Grasa
1	34	479*	269,82*	56,33*	U, U2	1 y 2
2	34	452	252,17	55,79	U, U2	1 y 2
3	34	465	261,56	56,25	U, U2	1 y 2
4	33	480	270,81	56,42	U, U2	1 y 2
	135	468,9*	263,52*	56,20*	U, U2	1 y 2

** Valores promedios*

A la par del adecuado desempeño en el engorde de la hacienda, cabe destacar la toma de ganancias en el cambio de categoría de novillo flaco a novillo gordo tipo exportación, como así también en el valor obtenido sobre carne limpia ($4,75.Kg^{-1}).

CONCLUSIONES

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

i) El cultivo de sorgo granífero Morgan M-180 se mostró como una fuente forrajera confiable para la elaboración de silajes de picado fino, bajo las condiciones de la localidad de Matará, Dpto. Ibarra, Pcia. Santiago del Estero.

ii) El engorde de novillos regionales de 360 a 490 kgs PV en el plazo de 150 días (AMD 0,766 kgs PV.an^{-1}.día^{-1}), permite potenciar el sistema pastoril predominante en la zona.

iii) La mayor intensificación inherente a la producción de carne vacuna, permite un incremento de la escala (o de la facturación) ante una menor superficie productiva, lo

que posibilita mayores niveles de retiros y crecimiento en campos de menor costo respecto a la agricultura.

BIBLIOGRAFÍA

DE LEÓN, M.; E. USTARROZ; J.M. SIMONDI; A. CABANILLAS; R. PEUSER; G. LUNA PINTO; M. BULASCHEVICH y A. CASTILLO (2001). "Balance proteico de dietas basadas en silaje de sorgo". *Archivo Latinoamericano de Producción Animal* Vol. 9 (Supl. 1): 179.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) (1996). "Nutrient Requirements of Beef Cattle". *7º Ed. National Academy Press;* Washington DC, USA.

TAGLIAFERRO, J.A. y J.R. TOLL VERA (1991). "Reservas en Tambo: silo de autoalimentación". *Avance Agroindustrial* 12 (44): 19-20; Tucumán, Argentina.

PASTOREO DE RASTROJO DE MAÍZ. EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN NITROGENADA CON BLOQUES DE MELAZA MULTINUTRICIONALES*

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

[(1)]Docente-Investigador de la Cátedra de Zootecnia General II de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T. y [(2)]Becario CONICET

*Trabajo publicado en: (1996). Rev. Agron. del Noroeste Argentino 28 (1-4): 69-84; Tucumán, Argentina.

RESUMEN

La experiencia tuvo como objetivo determinar la influencia de la suplementación nitrogenada en la ganancia de peso de novillos pastoreando rastrojos de maíz (RM), sin pasto verde acompañante y con consumo selectivo de sus componentes. Se efectuaron 2 tratamientos en un diseño completamente aleatorizado: T1 = 12 novillos cruza cebú, 312 kg peso vivo (pv) promedio, en RM Leales 25 en franjas de 1/2 ha y T2 = 12 novillos de 316,4 kg de pv promedio, pastoreo idem a T1, pero suplementados con Bloques de Melaza Multinutricionales (BMM). Estos son bloques sólidos con 50% de melaza y 10% de urea. La MS total de RM ofrecida fue 10.500 kg/ha (1583 kg de chala/ha), disponiendo además de 712 kg de MS de maíz/ha y 734 kg/ha de MS de pasto seco acompañante. Las restricciones impuestas al pastoreo fueron: i) sin consumo de cañas; ii) cobertura final no menor del 35% y iii) consumo de maíz de 2 kg de MS/cab/día, con una duración estimada de 14 días/franja. Con dos novillos fistulados en rumen/tratamiento se determinó nitrógeno amoniacal. Se midió: i) Cobertura Inicial (CI) y Final (CF)/franja; ii) Desaparición Acumulada de MS, técnica in situ (DAMS), Proteína Bruta (PB) y Fibra Ácido Detergente (FAD) de RM completo y de sus componentes y PB del pasto acompañante, y iii) Peso Individual de novillos cada 14 días. La duración del ensayo fue 57 días. Los valores de CI y CF fueron 70 y 42,25 y 67,2 y 36,06% para T1 y T2 respectivamente. No se consumió cañas ni marlos. El contenido de PB de RM completo, chala y hoja y vaina fue de 5,0 - 4,7 y 7,4% respectivamente. En el mismo orden para DAMS y FAD los valores fueron: 53,5 y 48,8%; 67,6 y 43,9%; 59,7 y 48%. La PB del pasto seco fue 4,4%. El consumo promedio de BMM fue de 272 g/cab/día. La ganancia diaria promedio de peso fue de 0,132 y 0,387 kg para T1 y T2 respectivamente ($P<0.05$). Los valores mínimos y

máximos de N-NH_3/100cc de licor ruminal fueron de 6,3 y 11 (T1) y 15,3 y 20,4 (T2). La suplementación nitrogenada con BMM permitió un uso más eficiente de los recursos, ya que la ganancia de peso de T1 fue solo un 30% de la alcanzada por los animales del T2, a pesar de disponer de la misma cantidad de grano de maíz.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La disponibilidad de rastrojos de maíz en la estación seca de la Provincia de Tucumán, convierte a estos en un recurso alternativo para la alimentación de bovinos. Si bien se trata de un material fibroso, con un contenido proteico y digestibilidad promedio inferiores al 7 y 55%, respectivamente, estos valores son muy variables en función del componente del rastrojo que se trate.

El problema primario de los residuos es su bajo contenido en proteína y energía digestible, en razón de ser aprovechados luego de que la planta ha cumplido su ciclo.

La ingesta de forrajes de baja calidad, con menos del 7% de Proteína Bruta (PB) está limitada, aparentemente, por niveles insuficientes de N (Milfor y Minson, 1965, *in* Martín, 1981; Minson 1967).

Consecuentemente, a menudo se usan suplementos nitrogenados cuando se alimentan animales con dichos forrajes, para mejorar el nivel de N y aumentar el consumo voluntario (Hauser, 1970, *in* Martín, 1981). Lyons, (1970) *in* Kartchner, (1981) alimentando novillos con paja de cebada, suplementaron con proteína para llegar a niveles de 5,82% en la dieta e incrementaron el consumo de paja en un 23% con respecto a otros cuyo nivel de PB era de 4,18%, sin lograr aumentos en el consumo a mayores niveles de PB. En igual sentido, Elliot (1967) *in* Kartchner (1981) encontró que el consumo de heno con 3,4% de PB se incrementaba cuando la proteína digestible pasaba de 1.3 a 2.3 g/Kg$P^{0,75}$, con incrementos menores hasta llegar a 3,9 g/Kg $P^{0,75}$. Kartchner (1981) demostró que la PB extra está significativamente relacionada con el consumo de MS, en forrajes cuyo contenido de proteína es inferior a 6%. Church y Santos (1981) demostraron que existen diferencias entre suplementar con proteínas verdaderas y nitrógeno no proteico (NNP), ya que si bien este último puede mejorar el consumo las diferencias, no alcanzan significación estadística. Con respecto a las suplementaciones proteicas, distintos autores (Leng, 1989) han demostrado que para alcanzar el máximo consumo alimenticio en dietas a base de forrajes groseros, se debe contar con niveles amoniacales en el licor ruminal del orden de 20 mg/100 cc.

Suplementar los forrajes de baja calidad con la mezcla urea-melaza ha sido una práctica común en algunas áreas; cuando esto ocurre, la performance del animal por

lo general mejora, aunque en menor grado que cuando el suplemento contiene proteína verdadera. Los Bloques de Melaza Multinutricionales (BMM) constituyen una forma práctica de suplementar N. Son bloques sólidos con 50% de melaza de caña de azúcar y 10% de urea que elimina los problemas comunes de la mezcla líquida, ya que por su dureza y consistencia sólo pueden ser lamidos por el animal.

Los BMM no sólo controlan que el consumo de urea sea reducido y constante a lo largo del día, lo que produce una liberación lenta de amoníaco a nivel ruminal, sino que aporta también la cadena carbonada y minerales. Estos elementos son importantes para que la microflora haga un uso eficiente de la urea.

A pesar de las características de baja palatabilidad y deficiencia en nutrientes, Church y Santos (1981) consideran también que estos forrajes fibrosos pueden ser usados más eficientemente por los animales mediante un adecuado manejo de los mismos.

Una de las características del pastoreo de rastrojos, es que los animales seleccionan las partes de la planta de mayor calidad, en cuanto la disponibilidad lo permite (Klopfenstein *et al*, 1987).

Si bien se puede coincidir con Lamm y Word (1981) en el sentido de que el pastoreo directo no maximiza la utilización de los rastrojos y que la eficiencia de uso ronda entre un 20 y 30%, nuestra hipótesis de trabajo establece que con el pastoreo en franja, dependiendo del tiempo de permanencia, y con una suplementacion nitrogenada estratégica, ante escasez o ausencia de pasto verde acompañante, se puede: i) dirigir el consumo de las distintas fracciones del rastrojo en cantidad y calidad acorde objetivos de producción y ii) que las mismas se utilicen con mayor eficiencia.

La presente experiencia tuvo como objetivo determinar la influencia de la suplementación nitrogenada sobre la ganancia de peso de novillos pastoreando rastrojo de maíz sin pasto verde acompañante y con un consumo selectivo de las fracciones de mayor calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó en un potrero de 6 has. de rastrojo de maíz Leales 25 Mejorado, en el campo Experimental Leales de INTA, Provincia de Tucumán.

Se contó además con las instalaciones de manejo necesarios (manga, brete, balanza, corrales de aparte, etc.). El potrero, previa a la iniciación del ensayo, fue tratado con un herbicida (Paraquat) para secar el posible pasto verde existente.

Se trabajó con 24 novillos cruza cebú de dos años de edad y se conformaron dos tratamientos en un diseño totalmente aleatorizado: T1 = 12 novillos con peso inicial promedio de 312,3 Kg (c.v. 4,15%). Sistema de pastoreo de rastrojo en franjas con doble alambre eléctrico y T2 = 12 novillos con peso inicial promedio de 316,4 Kg (c.v. 4,93%). Sistema de pastoreo y potrero similar a T1 pero suplementados con BMM.

En el caso de T2, los BMM fueron colocados en bateones (6 con dos BMM c/u) en la zona de acceso a la aguada. Los animales lamieron los bloques a voluntad, midiéndose el consumo del lote.

Los BMM fueron formulados y confeccionados según tecnología propia desarrollada en el Campo Experimental El Manantial, dependencia de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T (Toranzos de Perez y Flores, 1992) con la siguiente fórmula porcentual: Melaza 52%; Bagacillo 20%; Urea 10%; Oxido de Calcio 10%; Sal (NaCl) 5% y Harina de huesos 3%.

A cada tratamiento le correspondió un lote de 3 hectáreas de rastrojo que fue manejado con el sistema de pastoreo en franja con doble alambre eléctrico. El tamaño y tiempo de ocupación de cada franja, se determinó en función de cantidad y calidad de materia seca (MS) disponible en el potrero. En este caso particular, la misma estuvo conformada por:

i) Rastrojo de maíz: 10.500 Kg. MS/ha. (caña 37%; chala 15%; marlo 15%; hoja y vaina 33%);
ii) Grano de maíz: en mazorca o trozos de marlo: 712 Kg. MS/ha, y
iii) Pasto seco acompañante (palatable): 734 Kg. MS/ha..

Al pastoreo de rastrojo se le impusieron tres restricciones: i) Que los animales no consumieran cañas, material de bajo valor nutritivo y palatabilidad; ii) Que la franja quedara con una cobertura no inferior al 35% para protección del suelo e incorporación de materia orgánica, y iii) Un consumo de 2 Kg/cab/día de MS de grano de maíz.

La MS disponible, los datos experimentales de consumo de rastrojo y selectividad, y las restricciones impuestas, definieron el establecimiento de 6 franjas de media hectárea para cada tratamiento, con una duración estimada de 14 días/franja.

En forma paralela se trabajó con dos novillos con fístula ruminal permanente por tratamiento, sometidos a las mismas condiciones del ensayo, para determinar los valores de $N\text{-}NH_3$ en el licor ruminal en tres momentos diferentes del día (8, 12 y 16 hs.). Se efectuaron dos muestreos para cada tratamiento (día 20 y 22 de iniciado el ensayo).

La duración total de la experiencia fue de 57 días, marcando su final la presentación de la primera lluvia primaveral que provocaría el rebrote de los pastos alterando la metodología de trabajo.

Los parámetros considerados fueron: i) Ganancia de peso individual registrada cada 14 días. Análisis de varianza; ii) Consumo de BMM para el T2; iii) Cobertura inicial (CI) y final (CF) del potrero, según tratamiento; iv) Digestión acumulada de MS (DAMS) con la técnica *in situ* (72 horas) y (FDA) Fibra Detergente Acido de rastrojo completo y de las fracciones consumidas (chala, hoja y vaina), y v) Determinación de $N\text{-}NH_3$ en muestras de licor ruminal de novillos fistulados.

RESULTADOS Y DISCUSION

La determinación de Disponibilidad inicial de MS en rastrojos de maíz, a través del método de "Muestreo Precosecha" (Toranzos de Pérez. M., 1992) y su discriminación por componentes, permitió un alto grado de aproximación entre las estimaciones y los resultados alcanzados.

El tiempo de permanencia de los animales en las franjas se ajustó a lo previsto (14 días).

Los valores de cobertura (rastrojo remanente en el potrero al retirar los animales), indican que se cumplió con la restricción de que los mismos no consumieran cañas y que se mantuviera una cantidad de material mínima para protección del suelo. En la Tabla 1 se presentan los valores correspondientes.

TABLA 1: Valores Promedio de cobertura inicial (CI) y final (CF) del potrero según tratamientos

	T1		T2 c/BMM	
	CI	CF	CI	CF
% de Cobertura	70,00	42,25	67,20	36,06
Nº de Muestras	30	40	30	44
CV %	5,60	14,06	4,33	13,48

En ambos tratamientos se pudo observar que el material remanente de cobertura, estuvo constituído básicamente por las cañas y marlos, a lo que se sumó la fracción más lábil del rastrojo, las hojas, que por estar secas sufren en mayor medida los efectos del pisoteo y de las condiciones climáticas, tornándose prácticamente

inaccesibles para los animales. En razón de ello y coincidiendo con Klopfenstein et al (1987), la fracción hoja debe ser considerada con una eficiencia de uso no mayor del 20 %.

En la Tabla 2, se muestran los valores de DAMS, PB y FDA del rastrojo completo y de las fracciones seleccionadas por los animales.

TABLA 2: Valores de DAMS, PB y FDA (% en base seca)			
	DAMS	**PB**	**FDA**
Rastrojo Completo	53,5	5,0	48,8
Chalas*	67,6	4,7	43,9
Hoja y Vaina*	59,7	7,4	48,0
Pasto Seco acompañante*		4,4	

* Principales fracciones seleccionadas

Estos resultados indicarían que el factor limitante para las fracciones consumidas fue el porcentaje de PB, siempre inferior al 6%, excepto en el caso de las hojas, material que en razón de las consideraciones efectuadas precedentemente tuvo escasa participación en la dieta.

Acorde a los requerimientos establecidos para este tipo de animal por el NRC (1984), la dieta debería aportar 500 y 580 g de PB/día para ganancias de peso de 200 y 400 g respectivamente.

Las estimaciones efectuadas para esta experiencia en función de ensayos de consumo de rastrojo (datos no publicados) y considerando el contenido proteico del grano de maíz, arrojan valores de aporte de 450-460 g de PB/cab/día.

En el caso del T2, el consumo promedio de BMM del lote fue de 272 g/cab/día, lo que significa una suplementación de 1 g de PB equivalente urea/kg $P^{0,75}$, lo que eleva la ingestión diaria de PB a 530-540 g/cab/día.

En concordancia con la información precedente, al confrontar la ganancia de peso/cabeza/día de ambos tratamientos, se registraron diferencias que alcanzaron significación estadística ($P<0,05$).

En la Tabla 3 aparecen los valores de Peso Inicial (PI), Peso Final (PF) y Aumento Medio Diario/animal (AMD), acorde tratamientos.

Las diferencias significativas alcanzadas en ganancias de peso, podrían ser explicadas parcialmente por los resultados de análisis de licor ruminal de los animales fistulados. En la Tabla 4 se presentan los datos correspondientes, expresados en mg. de $N\text{-}NH_3$/100 cc. de licor ruminal.

Los niveles críticos de nitrógeno amoniacal en el licor ruminal se establecen en 5-7 mg/100cc. Sin embargo Preston y Leng (1989), proponen que al efectuar el balance de nutrientes críticos en el rumen cuando se suministran alimentos de baja calidad, el primer suplemento a considerar debe ser una fuente de nitrógeno fermentable (urea o amoníaco), para asegurar un nivel de nitrógeno amoniacal que esté por encima de 15 mg/100cc. Esta característica se presenta en el T2, llegándose a valores cercanos a 21 mg, con un mínimo próximo a 15 mg. Estos datos indicarían no solo la importancia de la suplementación nitrogenada cuando el rastrojo carece de pasto verde acompañante, sino también las ventajas de los BMM, por la relativa constancia de los valores durante el día.

TABLA 3: Peso inicial, Peso Final y Aumento Medio Diario, según tratamientos (en kgs.)

Tratamientos	**T1**			**T2**		
	PI	**PF**	**AMD**	**PI**	**PF**	**AMD**
1	332	340	0,140	309	337	0,491
2	334	340	0,117	294	323	0,508
3	293	299	0,105	318	335	0,298
4	305	313	0,140	309	332	0,403
5	319	325	0,105	355	365	0,175
6	308	314	0,120	320	343	0,403
7	307	316	0,163	317	335	0,315
8	307	315	0,152	306	330	0,421
9	296	303	0,128	304	317	0,228
10	316	322	0,105	305	333	0,491
11	303	310	0,122	335	360	0,438
12	328	335	0,122	325	340	0,263
X	312,3	319	0,126	316,4	337,5	0,369
CV	4,15 %		14,32 %	4,93 %		28,8 %

TABLA 4: Valores de N-NH_3/100 cc de licor ruminal, según tratamientos, fecha y hora de muestreo				
	T1		T2	
Fecha	1/10	3/10	1/10	3/10
8 hs.				
Muestra Nº 1	11,90	9,69	19,56	20,40
Muestra Nº 1	9,15	7,58	18,36	18,02
12 hs.				
Muestra Nº 2	7,00	6,34	18,70	17,34
Muestra Nº 2	6,58	7,26	16,58	15,30
16 hs.				
Muestra Nº 3	8,02	7,01	17,85	14,62
Muestra Nº 3	7,92	7,56	17,28	15,13

La producción de carne por hectárea lograda fue de 43,09 kg para T1 y 126,2 kg para T2. El AMD del T1 fue solo un 30% del alcanzado por los animales del T2 con suplementación nitrogenada y contando ambos tratamientos con la misma disponibilidad de grano de maíz.

Los resultados obtenidos en este ensayo de pastoreo de rastrojo de maíz, en el que se permitió la selección de las fracciones más digestibles con el pastoreo en franja, en función del tiempo de permanencia, evidencian la importancia de la suplementación nitrogenada durante los meses invernales en aquellas zonas donde la frecuencia e intensidad de heladas limitan la posibilidad del pasto verde acompañante, ya que potencia la utilización del grano de maíz disponible, que en este caso representó un consumo estimado de 2 kg de MS/cab/día.

CONCLUSIONES

i) Los animales del T2 (suplementados con BMM) tuvieron un incremento de peso significativamente superior que los del T1.

ii) La suplementación con BMM permitió a los animales del T2 mantener niveles adecuados y relativamente constantes de N-NH_3 en el líquido ruminal a lo largo del día.

iii) El pastoreo en franja, dependiendo del tiempo de permanencia, permitió dirigir el consumo hacia las fracciones de mayor calidad del rastrojo y mantener un valor mínimo de cobertura para protección del suelo.

BIBLIOGRAFÍA

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

KARTCHNER, R.J. (1981). "Effect of protein and energy supplementation of cows grazing native winter range forage on intake and digestibility". *J. of Anim. Sci.* 51 (2): 432 - 438.

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.

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). "Effect of levels and form of supplemental energy and nitrogen on utilitation 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.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1984). *Nutrient Requeriments of Beef Cattle*. 6º ed.; Washington D.C.; National Academy Press: 89 p.

PRESTON, T.R. y LENG, R. (1989)." Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles". Cali, Colombia; Condrit Ltda.: 239 p.

TORANZOS de PÉREZ, M. y FLORES, N.A. (1992). "Bloques de Melaza Multinutricionales. Efecto del nivel de dos sustancias solidificantes (Oxido de Calcio y Yeso)". *Rev. Arg. Prod. Anim.* 12 (Sup. 1): 32.

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

Aportes de Investigación
a la Producción Animal del NOA

Volumen I (Nº 1)

ÁREA 5:

PRODUCCIÓN Y MANEJO DE RUMIANTES MENORES

CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA CRIANZA DE CAPRINOS EN PEQUEÑOS PRODUCTORES CAMPESINOS DE SGO. DEL ESTERO*

Martín, G.O.(h)[1] y Fernández, J.L.[2]
Docentes-Investigadores de las Cátedras de [1]Forrajicultura y [2]Zootecnia Especial II de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (1997). Jornadas de Manejo y Aprovechamiento de los Recursos Naturales de la Región Chaqueña de la Red Agroforestal Chaco, Vol. I: 8 p.; Sgo. del Estero, Argentina.

RESUMEN

Este trabajo caracteriza los tipos y las dimensiones que presentan las instalaciones empleadas por los pequeños productores cabriteros del Dpto. Río Hondo, Prov. de Sgo. del Estero, intentando conocer las bondades y deficiencias de las mismas, como uno más de los elementos a tener en cuenta para contribuír a un eficiente proceso productivo. La metodología empleada fue la medición de todos los parámetros que definen el grado de desarrollo de la infraestructura destinada a la crianza de caprinos, en 14 productores campesinos de las localidades de Vinará, Palma Redonda y Loma del Medio, elegidos al azar dentro de los cabriteros de la zona. Los resultados muestran que el 83,3 % de los productores poseen corrales cuadrangulares, mientras el 16,7 % son circulares o semicirculares. Respecto de los materiales con que están construídos, el 27,2 % es de palos a pique; otro 27,2 % combina palos a pique con enramada y palos encimados horizontalmente y el resto presenta variantes en base a enramada, palos a pique, alambre romboidal, etc. El 50,0 % de los corrales no poseen techo ni sombra para los caprinos adultos y el 33,3 % presenta sólo el 10,0 % de su superficie cubierta. En relación a los corralitos de las crías, el 58,3 % se ubican dentro del corral de adultos. Es notoria la falta de sombra y reparos en estas instalaciones. La superficie de corral por animal, oscila entre 2,5 y 4,0 m^2/cabra. La mayoría de los productores no coloca bebederos ni comederos en los corrales. La acumulación de guano y la falta de drenaje en épocas lluviosas, son otras de las características que presenta la infraestructura campesina para la cría de caprinos en la zona. Todas estas deficiencias contribuirían acentuadamente a una alta tasa de mortandad de crías, rápida proliferación de enfermedades y al mal manejo productivo y reproductivo de las majadas.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La producción caprina argentina, ha estado generalmente en manos de pequeños productores campesinos, constituyéndose en un importante componente de algunas economías regionales. En la actualidad, la República Argentina cuenta con un stock de aproximadamente 5 millones de cabezas, según estimaciones de ONGs y organismos oficiales nacionales y provinciales, a partir de datos del Censo Nacional Agropecuario de 1988 (Salinas y Dellepiane, 1994).

La caprinocultura argentina está caracterizada por un conjunto de factores críticos que definen su alto grado de ineficiencia productiva. Entre ellos podemos citar: ocupación de tierras marginales y generalmente bajo regímenes de tenencia precaria; recursos forrajeros nativos de baja calidad; deficientes manejos productivo, reproductivo y sanitario; infraestructura inadecuada; falta de espíritu asociativo entre productores; inexistencia de adecuados canales de comercialización; etc. (Maubecín, 1983; Nogués, 1983; Trouve et al., 1983; Bianchi, 1994; Salinas y Dellepiane, 1994).

Indudablemente, la infraestructura donde se asienta cualquier producción pecuaria, es uno de los factores determinantes de su nivel de eficiencia. En este aspecto, inadecuadas instalaciones derivan en una más rápida difusión de enfermedades, mayor tasa de mortandad de crías, más difícil manejo sanitario y reproductivo de la majada, etc. (Nogués, 1973; Agraz García, 1981; Maubecín, 1983; Toussaint, 1984; Jardim, 1987; Alcaíno, 1990; Cosio González, 1990; Bedotti, 1993; Corcy, 1993; Cruz et al., 1995). Varios de estos autores (Nogués, 1973; Agraz García, 1981; Maubecín, 1983; Alcaíno, 1990; Cosio González, 1990; Bedotti, 1993), coinciden en señalar que el “corral de encierre” constituye casi la única herramienta de manejo para las diferentes zonas cabriteras del país, asignándole al mismo un sinnúmero de funciones (reparo nocturno, protección contra predadores, crianza de cabritos, control de animales durante la parición, labores de ordeñe, etc.), que terminan complicando la organización y secuencia de las labores pecuarias.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar a través de parámetros cuantitativos, la infraestructura tipo que emplean los pequeños productores campesinos del Dpto. Río Hondo (Prov. de Sgo. del Estero), para el manejo de majadas de caprinos criollos, evaluando las bondades y deficiencias de las mismas en relación a la eficiencia del proceso productivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante 1 año, en las localidades de Vinará, Palma Redonda y Loma del Medio, en el Dpto. Río Hondo, Prov. de Sgo. del Estero, Argentina. La zona

pertenece fitogeográficamente al Parque Chaqueño Occidental, presenta clima semiárido-subtropical y se sitúa a 265 m.s.n.m., lat. 27º 30' S. y long. 64º 52' O. (Torres Bruchmann, 1981).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 período 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 3 estratos: i) un estrato herbáceo compuesto por gramíneas y latifoliadas, altamente sobrepastoreado; ii) 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 iii) un estrato arbóreo pobre, con escasos ejemplares de mediano porte de *Aspidosperma quebracho-blanco* (quebracho blanco), *Celtis tala* (tala), *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Prosopis nigra* (algarrobo negro) y *Zizyphus mistol* (mistol) y numerosos renovales de *Prosopis alba* y *nigra* (Martín, 1994).

La metodología empleada para el relevamiento y caracterización de la infraestructura existente en los campos de los pequeños productores cabriteros, consistió en la descripción y medición de todos los parámetros cuantificables que definan el tipo y grado de desarrollo de la misma.

El estudio se hizo en 14 productores campesinos, elegidos al azar entre los cabriteros de la zona. Las mediciones efectuadas en cada uno de ellos, fueron:

Forma geométrica del corral
Tipo de material empleado en la construcción del corral
Presencia-ausencia de techo y/o sombra en el corral
Ubicación del corral de cabritos (crías), respecto del corral de adultos
Presencia-ausencia de techo y/o reparos laterales en el corral de cabritos
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 datos obtenidos fueron procesados estadísticamente con ANOVA para un diseño totalmente aleatorizado, determinándose diferencias significativas a través del test de Tukey (p.0,05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 indica el número de productores censados en cada localidad y la cantidad de animales en cada una de ellas.

TABLA 1: Número de productores y de animales en las majadas caprinas evaluadas de las localidades de Vinará (A), Palma Redonda (B) y Loma del Medio (C), Dpto. Río Hondo, Prov. de Sgo. del Estero

	A	B	C
Nº de productores	8	3	3
Nº de machos	19	4	6
Nº de hembras	417	61	102
Animales por majada (promedio)	54,5	21,7	36,0

Las Tablas 2 al 5 presentan los resultados obtenidos en cada uno de los parámetros evaluados para caracterizar la infraestructura de los caprinocultores del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero.

A partir de los resultados obtenidos, podemos afirmar que el “corral de encierre” es la única y excluyente infraestructura utilizada por los pequeños productores cabriteros campesinos, para el manejo de sus majadas. En ninguno de los casos evaluados se encontraron otras instalaciones accesorias, excepto el corral de crías, que pudieran facilitar la tarea antes referida; ej.: brete, manga, bañadero, balanza, corral de aparte, piquete para machos, sala o banco de ordeñe, etc. En este aspecto, coincidimos con Nogués (1973), Agraz García (1981), Maubecín (1983), Alcaíno (1990), Cosio González (1990) y Bedotti (1993), quienes indican la misma infraestructura para las diferentes zonas cabriteras del país y de otros países del Cono Sur.

En relación al tipo de material empleado para la construcción del corral (Tabla 2), casi la totalidad de los productores emplean elementos que extraen del monte cercano a su vivienda (postes, varillas, ramas), pero en general, el entramado que realizan es precario y no constituye, en el 50 % de los casos, un elemento efectivo de contención de los animales, sobre todo teniendo en cuenta la capacidad de trepar y saltar de los

caprinos. Otro aspecto que agrava este problema e inutiliza corrales con pocos años de construcción, es la falta de remoción de heces del interior de los mismos, lo que eleva progresivamente el nivel del piso. Esto se observa en el 100 % de los casos estudiados.

TABLA 2: Formas geométricas y materiales empleados en la construcción de corrales para caprinos en el Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero

Forma del corral	% de productores
Cuadrangular	83,3 a
Circular o Semicircular	16,7 b
Materiales de construcción	**% de 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, etc.: letras distintas indican diferencias significativas (p.0,05)

En referencia a los diferentes tipos de cercado, los más efectivos resultaron los corrales de palo a pique reforzados con tramas de alambre. Los corrales de palos encimados (postes dispuestos horizontalmente unos sobre otros) y de enramada (cerco formado con ramas de arbustos espinosos), son paulatinamente reacomodados por los animales y presentan sitios o superficies de apoyo que posibilitan el escape de los caprinos. La altura media de las cercas perimetrales es de 1,38 m y las puertas de acceso tienen un ancho de entre 0,60 y 1,10 m.

La Tabla 3 indica el escaso grado de importancia que los productores cabriteros de la zona, le asignan al “efecto sombra” para el confort de sus animales. Indudablemente, esta es una de las causas que predispone a problemas sanitarios y/o de estrés de las majadas. Sólo el 16,7 % de los productores posee el corral bajo la sombra de árboles (generalmente algarrobos). La falta de sombra, obedece al severo proceso de tala que los campesinos realizan en la zona peridoméstica. Esto determina que algunos productores construyan techos de caña y adobe, con alturas que oscilan entre 1,90 y 2,50 m, para el reparo de sus animales. En ninguno de los casos evaluados, la superficie del techo superó el 10,0 % de la superficie del corral, lo que suele ocasionar que no todos los animales puedan protegerse de la lluvia o del sol al mismo tiempo.

La Tabla 4 indica que alrededor del 85 % de los productores poseen como instalación accesoria al “corral de encierre”, un pequeño corral de cabritos, para albergar las crías desde el destete a los 60 días, aproximadamente. La mayoría de ellos, sólo consiste en una pequeña división interna en el corral de los animales adultos, mientras que el 25,1 % de los productores evaluados, poseen un corral particular (separado del corral de adultos) destinado a la crianza de cabritos lactantes. En el 50,0 % de los casos, los corralitos tienen techo (la altura media oscila entre 1,60 y 1,80 m); no así en lo que se refiere a reparos laterales contra viento y lluvia, donde la inexistencia de los mismos alcanza al 90,0 % de los productores. Estas deficiencias son determinantes a la hora de cuantificar la tasa de enfermedades broncopulmonares y la mortandad de crías.

TABLA 3: 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 4: 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 de cabritos sin techo	50,0 a
Corral de cabritos con techo	50,0 a
Corral de cabritos sin reparos laterales	90,0 a
Corral de cabritos con corrales laterales	10,0 b
Corral de cabritos dentro del corral de adultos	58,3 a
Corral de cabritos fuera del corral de adultos	25,1 b
Sin corral de cabritos	16,6 c

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

Las dimensiones de las instalaciones mencionadas (Tabla 5), muestran claramente que los corralitos internos no superan los 5 m^2 y generalmente no permiten una estancia cómoda de los cabritos que permanecen allí gran parte del día. El

hacinamiento conspira contra la sanidad y el desarrollo de estos animales, en una etapa crítica de su vida. Este efecto no es tan notorio en los corrales externos al corral de adultos, donde la superficie media es significativamente mayor (13,77 m^2).

Entre las características comunes a la mayoría de los productores, en relación a la infraestructura destinada a sus majadas, podemos agregar:

i) falta de bebederos (el 82 % no los posee) y comederos (el 100 % no los posee) en corrales de adultos y crías;

ii) carencia de sistematización o pendiente en el piso de los corrales, para permitir un adecuado drenaje de las precipitaciones, y

iii) falta de higiene (tanto de defecaciones como de restos de placenta, mucosidades, etc.

TABLA 5: 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	Superficie media	Superficie media
Corral de adultos	101,05	
Corral de cabritos	6,92	Externo: 13,77 Interno: 4,25
Superficie de corral/animal	2,50 a 4,00	

Agraz García (1981) enumera que los requerimientos más importantes de las instalaciones son los siguientes: 1) situación o emplazamiento; 2) orientación; 3) planeamiento (distribución, ventilación, iluminación); 4) construcción (muros, techos, piso, comederos y bebederos). El corral o cabreriza debe situarse en un terreno de piso firme, acota este autor, el que debe tener un declive de 2 a 5 % para posibilitar el rápido escurrimiento de orina y lluvia, muros que cubran la dirección de incidencia de los vientos y una superficie por animal adulto de 1 m^2 con techo y 2 m^2 de patio o asoleadero.

En referencia al corral de encierre antes mencionado, Agraz García (1981), Maubecín (1983) y Bedotti (1993), definen que las características de estas instalaciones son estar ubicadas en el mismo sitio durante varios años, no brindar seguridad para el encierro de las majadas ni comodidad para el trabajo con ellas, no

disponer de techo o reparos complementarios y tener un pequeño corral interno para crías, de superficie limitada, lo que facilita la transmisión de enfermedades. Al respecto, Cosio González (1990), confirma que los productores cabriteros campesinos de Chile utilizan para el manejo de sus majadas, sólo un corral rectangular sin arquitectura definida, generalmente de pircas con ramas espinosas desordenadas sobre ellas, incluyendo en algunos casos una pequeña división para el encierro de cabritos.

Nogués (1973) menciona que generalmente, este único corral que poseen los pequeños productores cabriteros del NOA, está construido con materiales tan precarios, que atenta contra la integridad física de los animales, ocasionando numerosas lesiones que son puertas de entrada a procesos infecciosos severos. Indica también la escasa superficie por animal que tienen estas construcciones y sugiere, coincidentemente con Jardim (1987), que las dimensiones del corral deberían planificarse a razón de 1,5 a 2,0 m^2/cabra adulta. En los productores del Dpto. Río Hondo, las dimensiones de los corrales de encierre oscilaron entre 2,5 y 4,0 m^2/animal. La razón de esta significativa diferencia con lo técnicamente recomendado, encuentra explicación en parte cuando los cabriteros de la zona comentan que “en los últimos años, nuestras majadas han reducido paulatinamente el número de animales, debido a la escasez progresiva de recursos forrajeros en el monte”. Esta afirmación tiene su fundamento en la observación de los severos procesos de degradación (tala y sobrepastoreo) a que ha sido sometida la región.

Nogués (1973), Agraz García (1981) y Bedotti (1993), consideran sumamente necesario además de los corrales de encierre y de cabritos, contar con un corral de aparte para cabras parturientas, donde deben situarse las hembras con 15 a 20 días de anticipación a su fecha de parto. Esta instalación accesoria evitaría la eliminación de placentas y los golpes frecuentes que sufren las madres en este periodo por parte de otros animales, posibilitaría un mejor control y atención de las crías recién paridas y facilitaría la identificación de madres e hijos. En ninguno de los productores evaluados en nuestro trabajo, encontramos una instalación de estas características.

Bedotti (1993), analizando la infraestructura de cabriteros de la Prov. de La Pampa, aconseja que para dar mayor consistencia y durabilidad a los corrales, las enramadas se apoyarán y se atarán sobre 3 hilos de alambre tendidos sobre postes; el inferior a 0,10 m del piso, con una altura total de aproximadamente 1,60 m. En referencia a los techos, en todos los casos estudiados observamos construcciones planas; al respecto, Bedotti (1993) indica la conveniencia de los techos a 2 aguas, pues facilitan la limpieza y el escurrimiento hídrico, aconsejando su cobertura con una capa plástica.

La manifiesta influencia que instalaciones deficientes tienen sobre la aparición y persistencia de enfermedades en la majada, es destacada por Toussaint (1984) y

Corcy (1993) cuando expresan que los factores que afectan la salud del ganado son la mala ventilación, las variaciones de temperatura y el grado de humedad ambiental. Mencionan que deben ser objetivos de manejo, evitar variaciones bruscas de temperatura mediante techos adecuados, reparos laterales, sombra, etc. y eliminar corrientes de aire y humedad contínua en el suelo. Excepto el factor ventilación, los otros factores mencionados son problemas no resueltos en el 85 % de los productores cabriteros evaluados. Esto facilita la aparición de una serie de afecciones, fundamentalmente respiratorias (Toussaint, 1984) y parasitarias (Alcaíno, 1990; Cruz et al., 1995), favorecidas por la humedad, el calor, la deficiente alimentación y la situación de estrés que todo ello provoca. A todos estos factores, agregaríamos la falta total de higiene periódica respecto a la eliminación de heces del interior de los corrales, que se transforma en el caldo de cultivo ideal para los problemas mencionados. Al efecto, Jardim (1987) nos recuerda que un caprino adulto produce por año unos 600 kgs. de estiércol.

En referencia a instalaciones accesorias que optimizen el manejo animal (comederos, bebederos, bancos de ordeñe, bretes, etc.), Agraz García (1981) establece 0,17 m de profundidad y 0,25 m de longitud/cabra, para dimensionar comederos prácticos, los que al igual que paredes y bebederos deben permitir una fácil y rápida limpieza. Para explotaciones de pocos animales, como es el caso del 90 % de los productores censados en este trabajo, Jardim (1987) aconseja el empleo de una plataforma o banco de ordeñe de madera de 1,70 m de largo y 1,30 m de altura.

CONCLUSIONES

i) La totalidad de los productores evaluados mostraron severas deficiencias en el diseño, construcción, dimensionamiento y utilización de la infraestructura destinada a la crianza de caprinos.

ii) Estas falencias estructurales serían importantes condicionantes de problemas sanitarios y productivos, que impiden que esta actividad adquiera mayor relevancia en la economía regional.

iii) Consideramos que una campaña de asesoramiento orientada a la mejor utilización de recursos de la zona para el mejoramiento y redistribución de las instalaciones cabriteras, sumado a consejos de cómo preservar y maximizar el uso de las mismas, incidiría favorablemente en la eficiencia productiva de este rubro pecuario en la región.

BIBLIOGRAFÍA

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

ALCAINO, H. (1990). “Enfermedades parasitarias de los caprinos”. *Terra Arida* 10: 170-184.
BEDOTTI, D.O. (1993). “Corrales para caprinos”. *Proyecto de apoyo a productores caprineros minifundistas, Cuadernillo de Divulgación* Nº 3, INTA EEA Anguil, La Pampa: 1-6.

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

BIANCHI, M. (1994). “Sistema de producción caprina y sus principales limitantes en la región N.O. cordobesa”. *VII Reunión Nacional de Producción Caprina*, S.C. de Bariloche, Argentina: p.39.

CORCY, J.C. (1993). *La cabra*. Ed. Mundi-Prensa; Madrid, España: 307 p.

COSIO GONZÁLEZ, F. (1990). “Sistemas de producción caprina para zonas áridas de Chile”. *Terra Arida* 10: 77-104.

CRUZ, M.L.; HOLGADO, F. y WILDE, O.R. (1995). “Parasitosis gastrointestinal: su manejo”. *Boletín Pecuario* 4 (12): 1-10, GIPP; Tucumán.

JARDIM, W.R. (1987). *Criacao de caprinos*. Ed. Nobel S.A.; Sao Paulo, Brasil; 11º ed.: 239 p.

MARTIN, 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 (INTA-Fac. de Cs. Agrarias); Catamarca, Argentina: 4 p.

MAUBECÍN, R.A. (1983). ”Proyecto para el mejoramiento de la producción caprina en las regiones de Cuyo, Centro y Noroeste Argentino”. *Rev. IDIA* (Supl. 39): 45-51.

NOGUES, E. (1973).”Ganado Caprino: manejo y explotación en campos naturales del Noroeste Argentino”. *Publ. Esp.* INTA EEA Catamarca: 1-22.

SALINAS, A.H. y DELLEPIANE, G.E. (1994). “Situación del sector caprino nacional”. Secret. Agric., Ganadería y Pesca; Dirección de Producción Ganadera; Bs. As., Argentina: 35 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.

TOUSSAINT, G. (1984). “Importance des conditions d’ambiance dans la propagation des maladiesrespiratoires en production caprine”. In: *Les Maladies de la Chévre. Les colloques de l’INRA;* Niort, France: Vol. 28: 750 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.

ESTRUCTURA DE MAJADA EN PEQUEÑOS PRODUCTORES CABRITEROS DEL DPTO. RÍO HONDO, SGO. DEL ESTERO*

Martín, G.O.(h)[1]; Fernández, J.L.[2]; Molina, S.[3]; Fernández, M.M.[1] y Rabasa de Sal Paz, A.[4]

Docentes-Investigadores de las Cátedras de [1]Forrajicultura, [2]Zootecnia Especial II, [3]Anatomía Animal y [4]Zootecnia General I de la Fac. de Agronomía y Zootecnia de la U.N.T.

* Trabajo publicado en: (1995). Rev. Arg. Prod. Anim. 15 (3-4): 1154-1157; Bs. As., Argentina.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es determinar la estructura media que presentan las majadas de los pequeños productores cabriteros del Dpto. Río Hondo (Sgo. del Estero) y el grado de alejamiento de la misma, respecto de una estructura normal sugerida para las condiciones de la zona. La metodología empleada consistió en la identificación, determinación de sexo y categorización por cronología dentaria de los animales. Esto permitió clasificar a los mismos en las siguientes categorías: Dientes de leche, 2, 4, 6 y 8 Dientes. Este estudio permite conocer la estructura de majada de la cual se parte, orientándonos en el diagnóstico de las causas y fases en las que se deberían realizar cambios. Nos brinda elementos para sugerir a los pequeños productores, algunas acciones que les permitan adecuar sus majadas a una estructura semejante a la normal, como una condición básica para mejorar la productividad. Los resultados indican que: i) La estructura de las majadas evaluadas, es significativamente diferente de la estructura normal planteadapara maximizar las posibilidades de la producción caprina de carne en la zona; ii) Las carencias nutricional y sanitaria, serían factores determinantes de la elevada mortandad de animales en las categorías juveniles, y iii) La inexistencia de selección y descarte de los animales improductivos, genera el desequilibrio observado en las categorías 6 Dientes y 8 Dientes Completos, respecto de una estructura normal de majada.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

En Argentina existen 5,2 millones de caprinos. El 99 % de ellos pertenecen a 50.000 familias campesinas que habitan las regiones áridas y semiáridas del país (Somlo et al., 1985; Nogués, 1993). En general, estos animales son ecotipos regionales o “criollos” derivados de los troncos introducidos desde España, encontrándose ejemplares que responden a los tipos “Pirenaico” y “Prisco”, fundamentalmente.

La Provincia de Santiago del Estero está dentro de una de las tres grandes regiones donde se asienta la producción caprina argentina: el Parque Chaqueño Occidental y Serrano. Esta región posee el 40 % de las existencias caprinas del país y Santiago del Estero contribuye con el 19 % del total nacional, siendo la provincia más importante al respecto (Trouve et al., 1983).

El Dpto. Río Hondo presenta clima semiárido subtropical, conprecipitaciones concentradas en el periodo estival, que oscilan alrededor de 480 mm anuales y una evapotranspiración potencial anual media de 1100 mm. La temperatura media anual es de 20,5 ºC, con una media máxima entre los meses de Noviembre y Abril de 26,8 ºC (Torres Bruchmann, 1981). Este departamento, ubicado al Oeste de la provincia, se caracteriza por la existencia de pequeños productores de cabritos para carne, dentro de un sistema extensivo bajo pastoreo de monte natural (Morello y Saravia Toledo, 1959) y sin la adopción de mínimas normas sanitarias, reproductivas y de manejo. Esto determina una irregular estructura de majada, lo que condiciona severamente entre otras variables, la eficiencia de producción.

El objetivo de este trabajo es determinar la estructura media que presentan las majadas de los pequeños productores cabriteros del Dpto. Río Hondo (Sgo. del Estero) y el grado de alejamiento de la misma, respecto de una estructura normal sugerida para las condiciones de la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó sobre un total de 875 caprinos “criollos”, pertenecientes a 32 majadas de pequeños productores cabriteros, elegidos al azar dentro de un área representativa de la región.

La metodología empleada consistió en la identificación, determinación de sexo y categorización por cronología dentaria de los animales (Agraz García, 1981). Esto permitió clasificar a los mismos en las siguientes categorías: Dientes de leche, 2, 4, 6 y 8 Dientes. A su vez, la categoría 8 Dientes (boca llena) se dividió en: Completos,

Semigastados y Gastados. Con estos datos fue establecida la composición de las majadas, que fue analizada a través de métodos estadísticos convencionales (Sokal y Rohlf, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La estructura de la majada está dada por la proporción de animales en las distintas categorías, que integran una población en producción. Una estructura normal permite hacer más eficiente los manejos sanitario, alimenticio y reproductivo, facilitando la adecuación de la estrategia productiva al medio. Conseguir y mantener una estructura normal depende de distintos factores, y entre ellos adquieren importancia las tasas de nacimiento y mortalidad, la intensidad de selección aplicada sobre la población y el ambiente que condiciona estos procesos.

La Tabla 1 presenta el tamaño y la variabilidad de las 32 majadas muestreadas. Es importante destacar la variabilidad en el número de animales por majada, entre distintos productores (ej.: nº de hembras/majada: 67 vs. 6). Esto se debe, en la mayoría de los casos, a las disímiles posibilidades de contar con áreas naturales para el pastoreo. Estos productores no poseen legalmente las tierras que ocupan y utilizan terrenos fiscales para el apacentamiento de sus majadas. Los asentados en zonas más cercanas al núcleo poblacional, disponen de menos superficie y ello determina el escaso número de animales que pueden mantener.

TABLA 1: Parámetros numéricos de 32 majadas caprinas (machos y hembras), evaluadas en el Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero, Argentina

	Machos	**Hembras**
Nº de Animales (% del total)	41 (4,69 %)	834 (95,31 %)
Nº promedio de anim./majada	1,28 ± 0,52	26,06 ± 1,79
CV (%)	53,01	39,15

Ninguno de los pequeños productores evaluados sigue un cronograma sanitario adecuado, realizando sólo esporádicamente algún tratamiento antiparasitario. Una limpieza periódica de las instalaciones, se detectó en sólo el 12,5 % e los casos.

La alimentación de las majadas a lo largo del año, se obtiene del aporte de los recursos naturales que brinda el monte, el que entre los meses de Junio y Octubre,

presenta un marcado déficit forrajero en cantidad y calidad (Martín, 1994). Este efecto es determinante en la escasa producción láctea de las hembras (Trouve et al., 1983).

La Tabla 2 compara la estructura real media obtenida, con una estructura normal sugerida técnicamente para aprovechar mejor el potencial forrajero y la infraestructura existente, como una forma de maximizar las posibilidades de incrementar la producción. Se observa un apreciable desfasaje entre lo real y lo normal.

TABLA 2: Comparación de la estructura real de majada en pequeños productores cabriteros del Dpto. Río Hondo, Sgo. del Estero, Argentina, con la estructura normal sugerida

Categoría	Estructura Normal (%)	Estructura Real (%)
DL	30,00	17,71**
2 D	20,00	8,23**
4 D	15,00	7,66**
6 D	14,00	21,83**
8 DC	14,00	34,63**
8 DS	7,00	6,97^{ns}
8 DG	0,00	2,97*

DL: Diente de leche; DC:Diente completo; DS: Diente semigastado; DG: Diente gastado; * p<0,05; ** p<0,01; ns: no significativo.

Una estructura normal es aquella que presenta un porcentaje mínimo de 30 % de hembras Diente de Leche, a fin de posibilitar selección al alcanzar estos animales el peso de servicio (para la zona y tipo de animal, es de 24 kgs.) (Herrera, 1992), dejando el 20 % de mejor perfomance como reposición anual (Sánchez Rodríguez, 1993). El porcentaje de animales de la categoría 4 Dientes, se debe al progresivo descarte que se hace a partir del destete, sobre hembras con malformaciones mamarias por mastitis, fallas reproductivas, problemas sanitarios, etc. Este porcentaje se mantiene casi invariable hasta la categoría 8 Dientes Semigastados, donde se realiza un nuevo descarte de animales, fundamentalmente por severos problemas de dentición, quedando sólo las hembras de buena capacidad criadora y lechera. No debe admitirse ningún reproductor en la categoría 8 Dientes Gastados. Los resultados obtenidos para la estructura real de majada, muestran valores bajos para el número de animales en las categorías juveniles (Dientes de Leche, 2 y 4 Dientes). Esto se debe a una elevada mortandad de cabritos durante el primer mes de vida (45 a 50 %) y a frecuentes ventas para consumo como carne fresca de animales de 8 a 10 kgs. de peso vivo.

A partir de la categoría 6 Dientes y fundamentalmente en la categoría 8 Dientes Completos, se observa una paulatina acumulación de animales, debido a la falta de selección y descarte. La categoría 8 Dientes Semigastados es la única que presenta valores porcentuales similares al normal, en razón de una elevada mortandad natural. La existencia de casi un 3 % de caprinos en la categoría 8 Dientes Gastados, indica que la ausencia de eliminación de animales improductivos, persiste hasta el final del ciclo de los mismos.

Este estudio permite conocer la estructura de majada de la cual se parte, orientándonos en el diagnóstico de las causas y fases en las que se deberían realizar cambios. Nos brinda elementos para sugerir a los pequeños productores, algunas acciones que les permitan adecuar sus majadas a una estructura semejante a la normal, como una condición básica para mejorar la productividad.

CONCLUSIONES

i) La estructura de las majadas evaluadas, es significativamente diferente de la estructura normal planteadapara maximizar las posibilidades de la producción caprina de carne en la zona.

ii) Las carencias nutricional y sanitaria, serían factores determinantes de la elevada mortandad de animales en las categorías juveniles.

iii) La inexistencia de selección y descarte de los animales improductivos, genera el desequilibrio observado en las categorías 6 Dientes y 8 Dientes Completos, respecto de una estructura normal de majada.

BIBLIOGRAFÍA

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

HERRERA, V. (1992). “Manejo integral del caprino y el ovino”. Actas del *Curso-Taller de INTA Catamarca*; Catamarca, argentina: 62 p.

MARTIN, G.O.(h). (1994). “Características de los alimentos utilizados en la producción caprina”. Actas del *Curso-Taller “Alimentación del Ganado Caprino”;* Unidad Integrada Catamarca (INTA-Fac. de Cs. Agrarias); Catamarca, Argentina: 7 p.

MORELLO, J. 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.

NOGUES, E. (1993). *Boletín del Proyecto GTZ* 2 (4): 9-10.

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M. (1993). “Producción de cabritos: recría”. *Iº Curso Internacional de Producción Caprina*; Tucumán, Argentina: 33-36.

SOKAL, R. y ROHLF, F. (1979). *Biometría*. Editorial H. Blume: 832 p.

SOMLO, R.; CAMPBELL, G. y MÉNDEZ CASARIEGO, H. (1985). *Simposio Internacional de Explotación Caprina en Zonas Äridas*; Islas Canarias, España: 22 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.

Este Volumen se terminó de editar el 14 de Diciembre de 2010,
en la Sección Publicaciones de la Fac. de Agron. y Zootecnia
de la Universidad Nacional de Tucumán.