



PROCISUR

DIALOGO XIX

PRODUCCION DE PASTURAS
PARA ENGORDE
Y PRODUCCION DE LECHE

A
CISUR

LOGO-XIX

7

**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR
IICA/BID/PROCISUR
(ATN/TF – 2434 - RE)**

DIALOGO XIX

**REUNION SOBRE PRODUCCION Y UTILIZACION DE PASTURAS PARA
ENGORDE Y PRODUCCION DE LECHE**

**(La Estanzuela, Colonia, Uruguay)
22 al 24 de setiembre de 1986**

Ing. Carlos J. Molestina, Editor

**IICA
Montevideo, Uruguay
Setiembre de 1987**

PRESENTACION

Al analizar este Diálogo XIX "Reunión sobre Producción y Utilización de Pasturas para Engorde y Producción de Leche" a la luz de la acción cooperativa que se viene desarrollando desde 1980, llama la atención, además del elevado nivel técnico de los trabajos reunidos, tres aspectos: la Continuidad, la Densidad y el Grado de Participación.

La continuidad, en el sentido de que no se trata de un esfuerzo accidental, sino la continuación de un proceso de intercambio de experiencias que conforme señala el Coordinador de la Reunión, Ing. Daniel Vaz Martins, se inició en 1982 con el Seminario sobre Metodología para la Evaluación de Pasturas Cultivadas, tuvo continuidad en julio de 1985 con la Reunión sobre Manejo de Pasturas Cultivadas y Suplementación para la Producción Lechera y continuará teniéndola en el 4o. Año a partir de octubre de 1987, con otras actividades.

El contenido de los trabajos presentados son una evidencia del alto grado técnico y científico alcanzado a nivel de los países, logrando una publicación sumamente densa en términos de contribución de conocimientos para los sistemas de producción de ganado bovino —carne o leche— en los países del Cono Sur, permitiendo incluso el tratamiento tecnológico adecuado para la gran diversidad de Sistemas de la Zona Templada, que se destaca en las conclusiones.

Por último cabe señalar la elevada participación de los especialistas de los seis países. A pesar de la heterogeneidad del área en cuanto a suelo y clima y las distintas dimensiones de los programas o proyectos de investigación, todos los países participantes han aportado significativas contribuciones al éxito de la reunión y a la calidad del presente Diálogo.

Sin ninguna duda el contenido de este Diálogo es una clara evidencia de lo provechoso que es la realización de este esfuerzo cooperativo que caracteriza al PROCISUR.

Edmundo Gastal
Director IICA/BID/PROCISUR

This One



Digitized by

KXS0-5CR-UP7P



INDICE

—	Presentación, E. Gastal	i
—	Indice	iii
—	Introducción	1
—	Conclusiones	3
—	Lista de Participantes	5

INFORMES DE PAIS

—	Panorama sobre el engorde de novillos en Argentina, por P. O. Gómez	15
—	Estado actual de los conocimientos sobre germoplasma forrajero y problemas principales en la región templada Argentina, por J. Maddaloni	25
—	Panorama de la producción de leche en Argentina, por H. E. Monti	39
—	Producción y utilización de pasturas para engorde y producción lechera, en Bolivia, por G. Espinosa	49
—	Contribuição das pastagens na produção de leite no Brasil, por O. L. Mozzer	53
—	Situación de la utilización de praderas en producción de carne en Chile, por P. Soto y E. Jahn	61
—	Características de la explotación lechera en el Paraguay, por R. Blanco G.	73
—	Producción y utilización de pasturas en Paraguay, por O. A. Molar y R. Heyn	83
—	Producción de pasturas en Uruguay, por Milton Carámbula	95
—	Utilización de pasturas para engorde de bovinos en Uruguay, por D. Vaz Martins ..	113

ESTUDIOS DE CASOS

—	Evaluación de mezclas simples de alfalfa y gramíneas bajo pastoreo, por O. A. Bruno, L. A. Romero, J. L. Fossati y O.R. Quaino	121
—	Alternativas estratégicas para la terminación de novillos en el área sud-este de la provincia de Buenos Aires, Argentina, por S. Chifflet de Verde, O. Rosso y P. Gómez	127
—	Efecto del período de pastoreo y descanso sobre la productividad y longevidad de pasturas que contienen alfalfa, por A. G. Cragnoz	135
—	Efecto de la carga animal y el grupo genético sobre la productividad de vacunos en pastoreo, por C.J. Escuder, M. C. Miguel, C. Gangiano y G. H. Sevilla	145
—	Descripción de un caso real de engorde de novillos en el partido de Puan-provincia de Buenos Aires, Argentina, por A.C. Ferrarotti y E.R. Rodríguez Geymorat	157
—	Alimentación estival de terneros destetados precozmente, por C.C. Hofer	161
—	La festuca alta (<i>Festuca arundinacea</i> , Shreb) y la producción de carne bovina en la región templada de la Argentina, por J. Maddaloni	167
—	El descanso de otoño de los alfalfares, por Néstor A. Romero	177
—	Efecto de la fecha de siembra y sistema de pastoreo del cultivo acompañante sobre la persistencia de la alfalfa, por N. A. Romero y N. A. Juan	179
—	Engorde de novillos en Pangola con leguminosas tropicales en el centro sur de Corrientes, por O. Royo Pallarés, R. M. Pizzio, C. A. Benítez, E. P. Ocampo y J. G. Fernández	181
—	Producción y utilización de pasturas en la zona lechera del valle de Cochabamba, por J. Delgadillo A.	187

– Niveles de Atrazin en el sistema de cultivo maíz/ <i>Vicia villosa</i> , por J. Delgadillo A. .	187
– Corte y pastoreo en trébol blanco, <i>fragiferum</i> y rojo asociados con pasto ovillo, por J. Delgadillo A. y A. Escobar B.	197
– Aveia e azevém para produção de leite do Brasil, por M. J. Alvim	205
– Produção de carne en pastagens do género <i>Brachiaria</i> em zonas de clima subtropical, por Esther G. Cardoso	213
– Produção de leite em pastagem de Capim-Angola, por O. L. Mozzer	225
– Produção de leite em pastagem de Capim-Elefante, por O. L. Mozzer	231
– Mejoramiento de praderas naturalizadas en el sur de Chile, por L. Goic M.	237
– Comportamiento de ganado lechero en un sistema semi-extensivo de producción, por R. Blanco G.	241
– Alternativas de uso de maíz para producción de leche, por Y. Acosta y J. Mieres . .	249
– Consideraciones sobre el uso del sistema de digestión "in vitro" de dos fases para la evaluación de pasturas, por P. E. Colucci.	251
– Hacia un enfoque integral de la problemática de producción y utilización de pasturas con ganado lechero, por Henry Durán	257
– Impacto de la sustitución parcial de verdeos de invierno por trébol rojo/ <i>achicoria</i> en la producción de leche, por H. Durán	267
– Utilización de maíz bajo pastoreo, por J. M. Mieres y Y. M. Acosta	271
– Productividad y comportamiento del <i>Lotus corniculatus</i> (L) en pastoreo, por Diego F. Risso	275
– Producción de carne en pasto bermuda (<i>Cynodon dactylon</i> , L. Pers.) por D. Vaz Martins	283
– Nota del Editor	293

INTRODUCCION

La importancia de las pasturas naturales, mejoradas o cultivadas como principal sustento de los procesos productivos de carne y leche en los países del área, hace que su producción, utilización y suplementación sean tema de continua revisión e intercambio de ideas para los técnicos que trabajan en investigación en estas áreas.

Esta Reunión sobre Producción y Utilización de Pasturas para Engorde y Producción Lechera se realizó en La Estanzuela del CIAAB, Colonia, Uruguay, entre el 22-24 de Setiembre de 1986. Es la tercera que se lleva a cabo sobre el tema que comenzó con el Seminario sobre Metodología para la Evaluación de Pasturas Cultivadas realizado también en la Estación Experimental La Estanzuela en Noviembre de 1982 en el marco del Convenio IICA-Cono Sur/BID y continuó con la Reunión Técnica sobre Manejo de Pasturas Cultivadas y Suplementación para Producción Lechera realizada en Julio de 1985 en la EEA Rafaela del INTA, Rafaela, Prov. de Santa Fe, Argentina, dentro del IICA/BID/PROCISUR.

El objetivo fue analizar los problemas relacionados con la producción y utilización de pasturas para engorde y producción lechera en los distintos países del área. La mecánica de la reunión consistió en que cada país realizaba una presentación general sobre la situación en su medio, ello daba el marco de referencia dentro del que se trabajaba y posteriormente se presentaban los casos que posibilitaban la discusión e intercambio de ideas entre los participantes.

Se contó con la participación de un total de 109 técnicos, 15 de Argentina, 3 de Bolivia, 8 de Brasil, 1 de Colombia, 4 de Chile, 3 de Paraguay y 75 de Uruguay.

A través de las presentaciones generales y de casos quedó de manifiesto que las diferencias de suelo y clima condicionan en forma importante los procesos de producción que se desarrollan y que esto a su vez impone un enfoque y metodología particular para la investigación que se realiza. Por otra parte se señala la importancia de reuniones periódicas de estas características, a los efectos de uniformizar criterios y metodologías para los trabajos de investigación que se conducen en esta área.

Daniel Vaz Martins
Coordinador de la Reunión

CONCLUSIONES

Si bien el área es heterogénea en suelo y clima surgieron del análisis de las presentaciones generales y de los casos muchos puntos en común. Los mismos se indican a continuación:

- a. La producción de carne y leche se hace en forma casi exclusiva bajo condiciones de pastoreo durante todo el año, siendo la suplementación energética y proteica utilizadas fundamentalmente en forma estratégica.
- b. Se identifican épocas de escasez tanto cuali como cuantitativas en toda el área, dependiendo el momento de ocurrencia según áreas ecológicas y sistemas de producción.
- c. En general se considera que los períodos de escasez de forraje ocurren porque el germoplasma disponible no realiza contribuciones de relevancia que permitan amortiguar su efecto sobre la producción.
- d. Existe una gran diversidad de sistemas de producción que van desde los muy extensivos donde, por ejemplo, la terminación de los novillos se realiza en 4-5 años, hasta aquellos en donde su terminación se logra a los 18 - 20 meses de edad.
- e. Es notorio que los sistemas de la Zona Templada tanto para engorde como producción de leche, utilizan la misma gama de especies forrajeras siendo las más difundidas, festuca, ryegrass, alfalfa y trébol blanco.
- f. En cuanto a la predicción del valor nutritivo de los forrajes por técnicas químicas y químico-biológicas quedó en evidencia la importancia que tendrá la unificación de criterios y de metodologías a fin de posibilitar la comparación de resultados.

LISTA DE PARTICIPANTES

ARGENTINA

Cagnaz, Alberto Guillermo	INTA Marcos Juárez Alvear 273 2580 Marcos Juárez
Culot, Jean Philippe	INTA - CIRN - Castelar CC 1131 - Mar del Plata
Chifflet de Verde, Sonia	INTA Balcarce Calle 32 No. 938 Balcarce
Escuder, César Jorge	INTA Balcarce Calle 32 No. 926 Balcarce
Ferrarotti, Alicia Carmen	INTA - EEA Bordenave Bordenave Pcia. de Buenos Aires
Gandara, Fernando Roberto	INTA Corrientes Santa Cruz 1579 Corrientes
Gómez, Pedro Oscar	INTA Balcarce Calle 35 No. 1040 7620 Balcarce
Hernández, Oscar Angel	CONICET - Universidad Nacional de La Pampa Pasaje 15 No. 725 B. Fitte Santa Rosa, La Pampa
Hofer, Claudio César	INTA - EEA Concepción del Uruguay CC 6 - 3260 C. del Uruguay
Maddaloni, José	INTA Pergamino CC 31 - 2700 Pergamino
Miñón, Daniel Pedro	INTA Balcarce CC 276 - 7620 Balcarce
Romero, Luis Alberto	INTA Rafaela CC 22 - Rafaela, Santa Fe

Romero, Néstor Adolfo

INTA Anguil
Ruta Nacional No. 5 Km 570
Anguil, La Pampa

Royo Pallares, Olegario

INTA - EEA Mercedes
CC 38 - Mercedes, Corrientes

Verde González, Luis S.

INTA - EEA Balcarce
CC 276 - Balcarce

B O L I V I A

Baldomar, Jorge

CIAT Bolivia
Charcas 383
Santa Cruz

Delgadillo Arnez, Jorge

Universidad San Simón
Cajón Postal 593
Cochabamba

Espinoza Guzmán, Germán

IBTA
Cajón Postal 3299
Cochabamba

B R A S I L

Alvim, Maurillo

EMBRAPA/CNPGL
Rodovia MG - 133 - Km 42
Juiz de Fora

Coelho, Rogerio Waltrick

CPATB/EMBRAPA
Caixa Postal 553
Pelotas

Dall'Agnol, Miguel

EMPASC
Caixa Postal 181
88.500 Lages - S.C.

Dos Santos Peres, Pedro

IPZFO S.A.
Estação Exp. Sao Gabriel
Sao Gabriel

Moraes, Carlos Otavio

EMBRAPA - UEPAE Bagé
Caixa Postal 242
Bagé

Mozzer, Otto Luiz

EMBRAPA
R. Antonio Dias 677/101
Juiz de Fora

Paim Rodrigues, Nilton

**UFRGS
Caixa Postal 776
90.000 Porto Alegre - R.S.**

Saibro, Joao Carlos

**Faculdade Agronomia UFRGS
Caixa Postal 776
90.001 Porto Alegre**

COLOMBIA

Toledo, José M.

**CIAT
AA 67 - 13
Cali**

CHILE

Goic, Ljubo Eduardo

**INIA Chile
Casilla 1110
Osorno**

**Jahn, Ernesto
Soto Ortiz, Patricio**

**INIA Chile
Casilla 426
Chillán**

Paladines, Osvaldo

**Universidad Católica de Chile
Vicuña Mackenna 4860
Santiago**

PARAGUAY

**Blanco González, Roberto
Heyn Micheletto, Rodolfo**

**M.A.G. - PRONIEGA
C.C. 2885
Asunción**

Molas Buscio, Oscar Antonio

**M.A.G. - PRONIEGA
C.C. 2885
San Lorenzo**

URUGUAY

**Acosta Azpiroz, Yamandú Martin
Allegri Conde, Mario Alberto
Altier Manzini, Nora
Alzugaray, Rosario
Astor, Regueiro, Doris
Carámbula, Milton
Castro Valadan, Enrique
Cibils Muñoz, Ricardo**

**CIAAB - EEA La Estanzuela
Colonia**

Colucci, Pablo E. Corsi, Walter Díaz Rossello, Roberto Duran Oudri, Henry Ganzabal Planinich, Andrés García Lamothe, Adriana García Radich, Jaime Ibáñez Alvez, Vilfredo Martino Scandroglío, Daniel Méndez Larrosa, Juan Mieres Visillac, Juan Pérez, Jorge Rebuffo Gfeller, Mónica Risso Riet, Diego F. Vaz Martins, Daniel Vizcarra Reuno, Jorge Zarza, Angel	CIAAB - EEA La Estanzuela Colonia
Aguerre, José Andrés	Plan Agropecuario Herrera 159 Durazno
Aloy, Blas Eduardo Frigerio Mora, Alvaro	Escuela de Lechería Nueva Helvecia
Améndola Massiotti, Ricardo	Facultad de Agronomía Missouri 1561, Apto. 006 Montevideo
Aznarez Morelli, Gregorio	RAUSA Convenio 820 Montevideo
Bares Saavedra, Blanca	I. Normal 33 s/n - Rosario
Bartaburu Mazarino, Danilo	Facultad de Agronomía Juncal 218 Salto
Barrios, María del Socorro	Asoc. de Ingenieros Agrónomos 19 de Abril 3408 Montevideo
Bastos D'Este, Gonzalo	Plan Agropecuario Rivera 291 Colonia

Bemhaja Saraiva, María Silva Rodríguez, José	CIAAB - EEA del Norte Gral. Flores 390 Tacuarembó
Benech Bounous, Enzo	CALPROSE Tarariras
Boggiano Oton, Pablo	Facultad de Agronomía Coronel Alegre 1180 Montevideo
Bonilla Píriz, Oscar Ruben	CIAAB - EEA del Este CC 42 - Treinta y Tres
Cadenazzi Pascual, Mónica	Facultad de Agronomía Canelones 2067, Apto. 601 Montevideo
Cardozo Vázquez, Walter	Facultad de Agronomía Hipólito Irigoyen 1625, Apto. 401 Montevideo
Casella, Jorge	Instituto Nacional de Colonización Comercio 1975 Montevideo
Claramunt Sapriza, José	Instituto Nacional de Colonización Avda. Artigas 743 Sarandí Grande
Diez Viana, Nelson Omar	COLEQUE Macario García s/n Quebracho, Paysandú
Dubosc Estefanell, Eugenio	25 de Mayo 1430 Paysandú
Fernández Viscardi, Gabriel	Washington 1075 Paysandú
Gastal, Edmundo Molestina Escudero, Carlos	Programa IICA/BID/PROCISUR Andes 1365, P. 8 Montevideo
González Bonjour, Carlos	CALCAR Ruta 21, Km 251,5 Carmelo

Gonzalez Goncalves, Héctor	Plan Agropecuario Buenos Aires 528 Carmelo
González Israel, Ricardo	Facultad de Agronomía Rambla O'Higgins 4865/301 Montevideo
Grierson, John Rabuffetti, Armando	CIAAB Andes 1365, P. 9 Montevideo
Guerra Méndez, Hugo	PROCAMPO SOC. Florida 1363 Paysandú
Guerra Méndez, Juan	Facultad de Agronomía México 1132 Paysandú
Hatchondo Gastellussarry, Carlos	MGAP - Servicio de Extensión Lavalleja y C. Barboza Cardona, Soriano
Hugo Greising, Wilson	Banco República Colón 1226 Nueva Helvecia
Irigoin Costa, German	FUCREA L.A. de Herrera 3210, Apto. 1003 Montevideo
Laudato Ibarra, Alberto	Santiago Walcalde 2635, Apto. 4 Montevideo
Long Nusspaumer, Roberto	Prod. de Artilleros Ruta 22, Km 151 Artilleros, Colonia
Marichal, María de Jesús	Facultad de Agronomía Gral. Paz 1467, Apto. 503 Montevideo
Moliterno Paracho, Enrique Norbis Grattarola, Horacio Rodríguez Blanquet, Juan	Facultad de Agronomía EE Mario A. Cassinoni Paysandú

Montero, Emilio	IICA Andes 1365, P. 8 Montevideo
Núñez Fernández, Alejandro	Manuel Lavalleja 169 Treinta y Tres
Orcasberro, Ruy	Facultad de Agronomía Feliciano Rodríguez 2878 Montevideo
Pereira Estefanell, Mario	Facultad de Agronomía Ituzaingó 854 Paysandú
Pérez Arrarte, Luis	Plan Agropecuario E. Píriz 1023 Durazno
Piaggio Mazzara, Lucía	Facultad de Agronomía Avda. Garzón 780 Montevideo
Rivoir Bertinat, Alda	CRADECO Colonia Valdense, Colonia
Rivoir Peyronel, Amílcar	CONAPROLE Roosevelt 2273 Tarariras, Colonia
Seigal Olaso, Eduardo	GASPARRI HNOS. S.A. Agraciada 2720 Montevideo
Sobredo Rubido, Alfredo	BROU - Suc. Carmelo 18 de Julio 256 Carmelo, Colonia
Surraco Caviglia, Lucía	Facultad de Agronomía 8 de Octubre 323 Salto

I N F O R M E S D E P A I S

PANORAMA SOBRE EL ENGORDE DE NOVILLOS EN ARGENTINA

por Pedro O. Gómez *

Introducción

A continuación se ofrece un panorama general sobre la producción de carne en Argentina, comenzando por la localización de las principales áreas de invernada en el país. Esto, a su vez, constituye el marco de referencia de los "casos" presentados a continuación, complementándose el tema con el trabajo del Ing. Maddaloni sobre el "Estado actual de los conocimientos sobre germoplasma forrajero y problemas principales en la región templada Argentina".

Cabe destacar que, en nuestro país, la producción de carne vacuna se hace casi exclusivamente por medio del pastoreo directo todo el año, prescindiendo de la estabulación. Los concentrados y forrajes conservados no son utilizados sistemáticamente en los sistemas de engorde.

Regiones de engorde

A los efectos de dar una idea de la existencia y distribución del ganado vacuno en la Argentina, conviene distinguir las siguientes regiones de producción:

- a) Región Pampeana, integrada por las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y La Pampa, cuenta con aproximadamente el 80 por ciento de las existencias totales (ver Figura 1 y Cuadro 1)
- b) El Noreste Argentino (NEA), integrado por las provincias de Corrientes, Misiones, Chaco y Formosa, es una región típicamente de cría cuyos terneros son engordados principalmente en la región pampeana. Constituye la segunda región de importancia ganadera con aproximadamente el 13 por ciento de las existencias totales, de las cuales casi el 60 por ciento se halla en Corrientes. En esta provincia la terminación de novillos se realiza utilizando la pradera natural como único recurso forrajero, considerándose a esta actividad como ineficiente y poco productiva, por la cantidad de años (5-6) que se necesitan para que los animales alcancen un buen peso (400-500 kg) y un adecuado grado de engorde.

* *Coordinador Nacional del Programa Bovinos para Carne del INTA, Balcarce, Argentina, Este trabajo ha sido preparado con la información aportada por los Ings. FERRAROTTI, CRAGNAZ, ROMERO, MONTI, ROYO PALLARES, HOFER y GONELLA de las E.E.A. : Bordenave, Marcos Juárez, Anguil, Rafaela, Mercedes (Corrientes), Concepción del Uruguay y Gral. Villegas, respectivamente. Para el área de influencia de la E.E.A. Balcarce ha sido utilizada la información del Plan Operativo 1986 de dicha Unidad.*

Cuadro 1. - Existencia de ganado vacuno por provincia al 30 de junio de los años 1981, 1982 y 1983

(En miles de cabezas)

PROVINCIA	1981	1982	1983*
TOTAL DE PAIS	54.235	52.650	53.937
Buenos Aires	19.289	19.041	19.885
Córdoba	8.289	8.177	8.504
Santa Fe	7.118	6.749	7.141
Entre Ríos	4.246	4.299	4.064
La Pampa	2.896	2.883	3.100
Sub-Total región Pampeana	41.838	41.149	42.694
Restantes Provincias	12.397	11.501	11.243

(*) Cifras provisionales

Fuente: Servicio Nacional de Economía y Sociología Rural

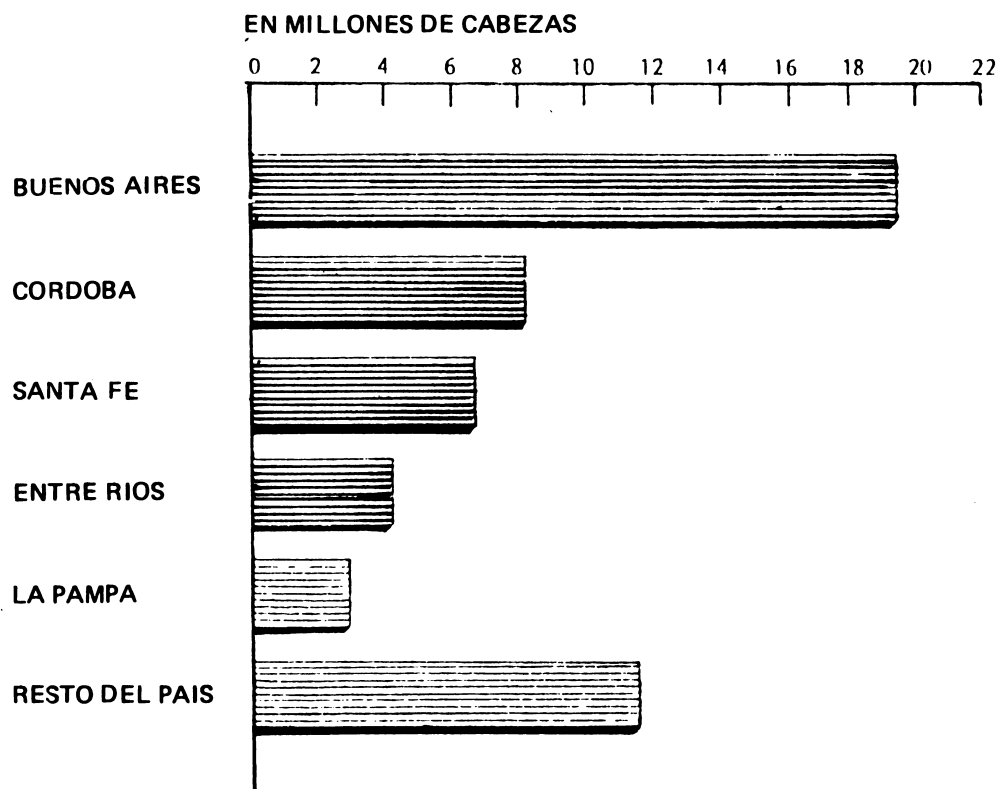
Según Investigaciones Realizadas
al 30 de junio de 1983

Figura 1. - Existencia de ganado vacuno en la República Argentina

Las gramíneas tropicales adaptadas como Pangola, Setaria, Rojas y Estrella, fertilizadas con fósforo y utilizadas a baja carga serían factores relevantes por considerar en los planteos de engorde. Con esta tecnología los niveles de producción esperados oscilarían entre 250 y 300 kg/carne/ha/año.

- c) El Noroeste Argentino (NOA), está compuesto por las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y Santiago del Estero. Las existencias bovinas constituyen aproximadamente el cuatro por ciento del stock nacional. Región muy diversificada en su clima y topografía lo cual permite sistemas de producción de sistemas muy disímiles. La cría es extensiva y existen posibilidades de desarrollar sistemas de engorde con cierto grado de intensidad utilizando productos locales (maíz, sorgo, caña de azúcar, pasturas bajo riego).
- d) Región Cuyana, cuenta con aproximadamente el tres por ciento de las existencias. Es una región típicamente de cría en que los pastizales naturales constituyen la base forrajera. Los niveles reales de producción de carne son bajos debido principalmente al estado de degradación en que se encuentran los pastizales, por el uso inadecuado y la poca posibilidad de implantación de otras especies forrajeras. No obstante en la provincia de San Luis, con la incorporación del pasto llorón, se lograron incrementos en la producción de hasta un 200 por ciento cuando el mismo es usado en forma complementaria con el pastizal.
- e) Región Patagónica, se estima que existen actualmente alrededor de 950.000 cabezas de ganado vacuno, de raza Hereford predominantemente, de las cuales más del 80 por ciento se ubican en dos áreas ecológicas, Arida de Monte y Precordillera Norte.

El aumento de la producción vacuna para carne es factible desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo con el desarrollo de las áreas de la precordillera, zonas de valles y regadíos, como así también toda el área del NE de la provincia de Rfo Negro.

Descripción de las características de la producción en la región pampeana

Dada la importancia de la región pampeana en la producción de carne, se procede a mencionar las características más sobresalientes de las áreas de engorde que en ella se encuentran.

En esta región se logran los índices de productividad más altos del país, aunque éstos se encuentran muy distantes de sus posibilidades reales. Esta mayor productividad es atribuible a sus excepcionales condiciones ecológicas, lo cual permite que la región sea la de mayor importancia en el suministro de carne al mercado interno e internacional, con reses de buena calidad y procedente de animales terminados a edad comparativamente temprana (2 años) con respecto al resto del país. Esto hace que sea una región receptora de terneros para engorde, producidos en ella y en otras regiones del país.

En las Figuras 2, 3 y 4 se muestra la procedencia del total de novillos vendidos durante 1962 en Liniers, Rosario y en los remates-feria, respectivamente. Esto nos da una idea de las áreas más importantes para el engorde de novillos, lo cual está relacionado con las aptitudes ambientales de los lugares en donde se ubica esta actividad. Dentro de la región pampeana existen diferentes

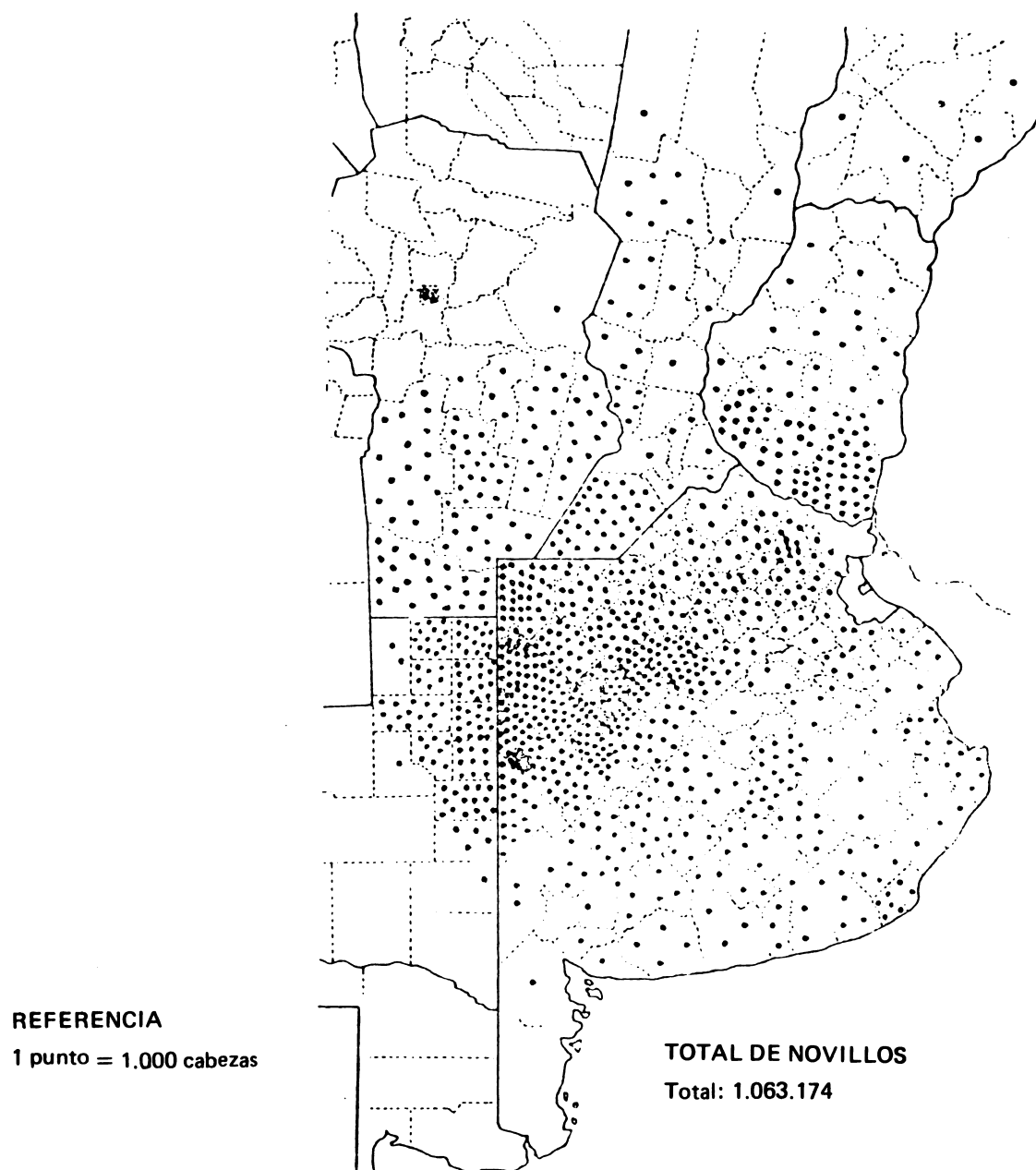


Figura 2. - Procedencia de los vacunos vendidos en el mercado de Liniers durante el año 1982

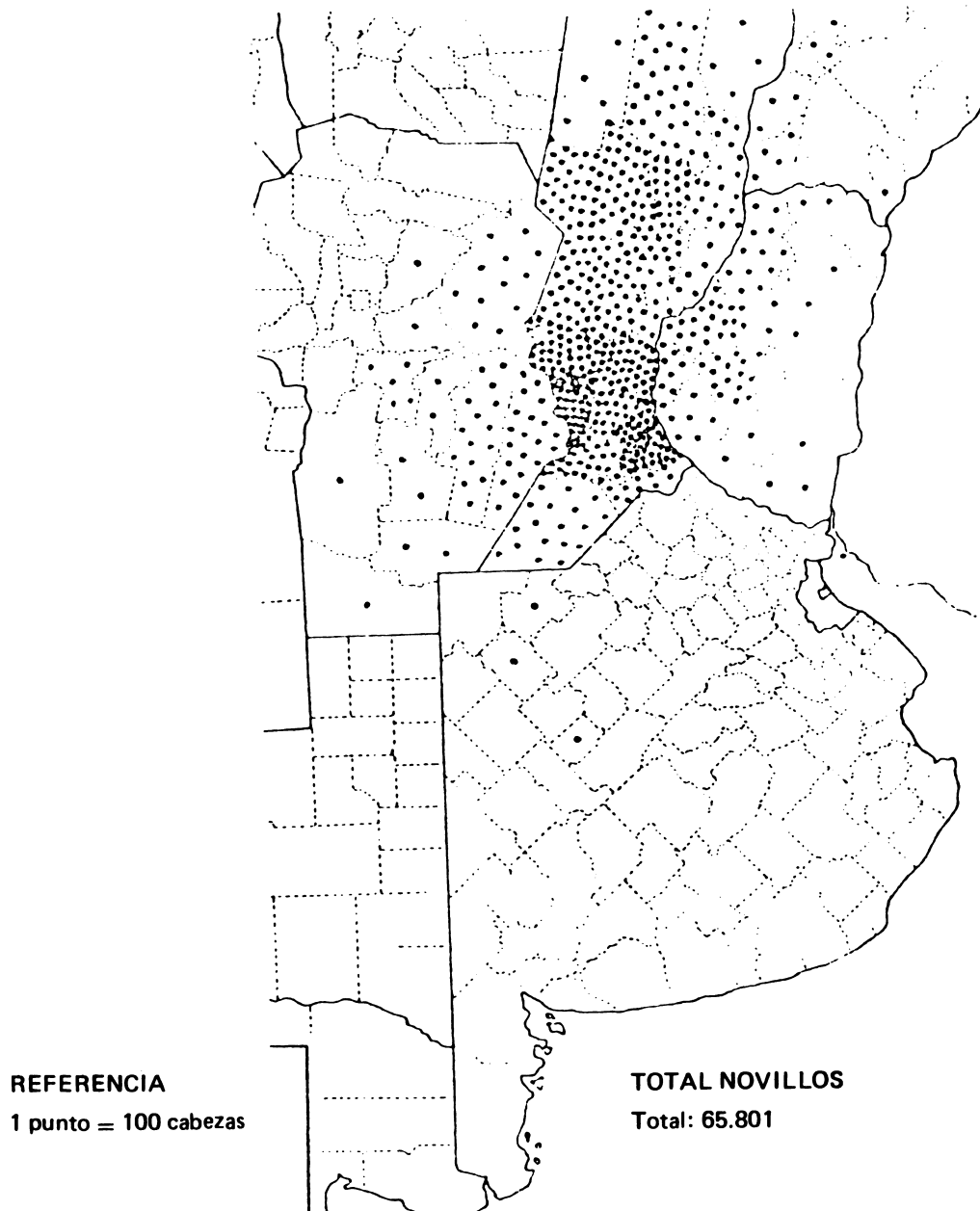


Figura 3.- Procedencia de los vacunos vendidos en el mercado de Rosario durante el año 1982

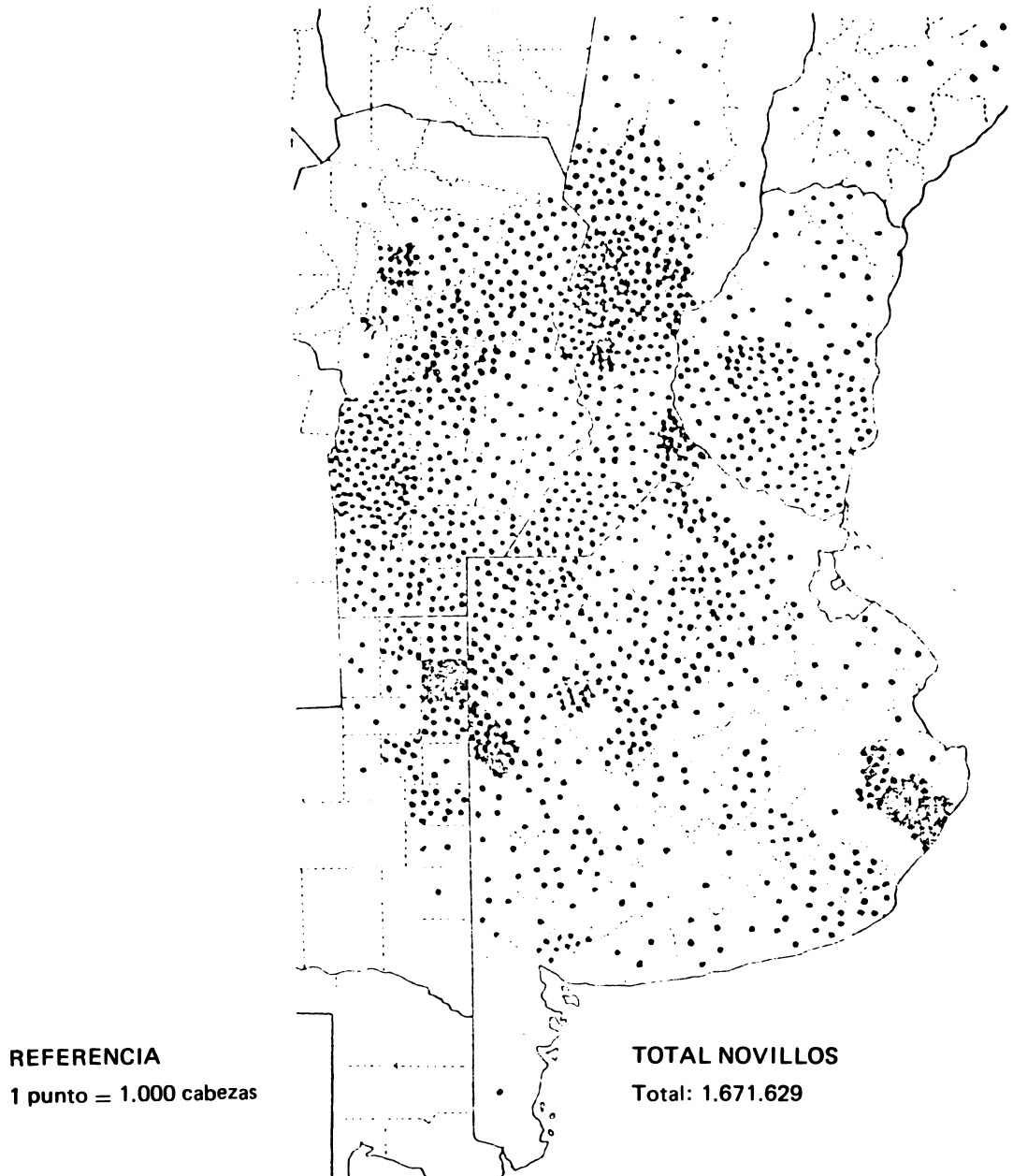


Figura 4. - Discriminación de las ventas en remates feria con destino a faena y exportación en pié durante el año 1982 por lugar de operación.

zonas de engorde de novillos según características propias de cada región.

En el noroeste de la provincia de Buenos Aires se encuentra la principal área de invernada del país. En general los productores no tienen implementadas cadenas forrajeras con adecuados porcentajes de pasturas perennes. Por lo tanto, es frecuente la presencia de verdeos anuales, siendo el centeno y la avena los más utilizados durante el invierno y el sorgo forrajero y el maíz de pastoreo en el verano, sin descartar el uso del mijo o la moha en la época estival. Se observa también la utilización de rastrojo básicamente de cosecha gruesa (sorgo y maíz).

El uso de pastoreo rotativo no es aplicado prácticamente ni en verdeos invernales ni estivales, como tampoco en los pequeños porcentajes de pasturas perennes.

En general, la carga animal de los establecimientos es inadecuada, siendo baja durante el período primavera-estival; no se realiza conservación de excedentes para ser utilizados en períodos de escasez.

Los productores de avanzada en esta región emplean un porcentaje de pasturas perennes superior al 50-60 por ciento de la superficie ganadera sobre la base de leguminosas como la alfalfa, el trébol blanco y el trébol rojo; las gramíneas más utilizadas son la festuca, la cebadilla, la "phalaris" y el agropiro. Los cultivos anuales ocupan una proporción del área ganadera relativamente baja, ocupando el centeno y la avena un porcentaje no superior al 20 por ciento, disminuyendo esta proporción a medida que se avanza hacia el este; el maíz de pastoreo y los sorgos forrajeros son utilizados como verdeos estivales. El pastoreo rotativo básicamente es aplicado con las pasturas perennes. Estas, por lo general, entran en rotación con los cultivos de cosecha y verdeos, con una vida útil de cuatro o cinco años.

En la EEA de Gral. Villegas se encuentra la Unidad Modelo Demostrativa de Invernada cuya producción se basa en la utilización de pasturas perennes con base de alfalfa (*Medicago sativa* L.), complementadas con verdeos invernales (centeno) y estivales (maíz), los cuales se utilizan como sucesor y antecesor de las praderas. Tanto en las pasturas perennes como en los centenos se utiliza sistema rotativo de pastoreo con altas cargas instantáneas. Durante el período de heladas se hace encierre nocturno con los novillos que pastorean centeno, suministrándoseles heno.

Los niveles de producción de carne logrados en esta región son de: 181, 300-350 y 400 kg/ha/año para el promedio de los productores, productores de avanzada y Unidad Modelo Demostrativa de invernada de Villegas, respectivamente.

En el norte de la provincia de Buenos Aires, sur de Santa Fe y centro-este de Córdoba, la agricultura y ganadería se practican asociadas. En esta región el principal recurso forrajero para el engorde de novillos lo constituye las pasturas de alfalfa, festuca y cebadilla, siendo también destinados los rastrojos de cosecha para la alimentación animal.

En la Región Semiárida sur de Córdoba y este de La Pampa la actividad predominante es la ganadería con una gran incidencia de la invernada y algo de cría, con una producción de carne de aproximadamente 130 kg/ha/año.

Las pasturas de alfalfa constituyen el principal recurso forrajero siendo importantes durante el invierno los rastrojos de sorgo y las pasturas perennes, como así también los verdeos anuales (centeno, avena y triticale).

En el establecimiento Demostrador de Invernada-agricultura "La Perla" que conduce la AER Huinca Renancó del INTA, aplicando los conocimientos y normas de manejo de la EEA Marcos Juárez, se ha logrado una producción de carne/ha ganadera/año de 426 kg durante 1985/86 con carga animal de 1.8 EV/ha y una ganancia de peso individual de 0.580 kg/día.

En este sistema se propone una invernada corta (12 meses) y el principal recurso forrajero lo constituye las pasturas de alfalfa, haciendo que los requerimientos menores del rodeo ocurran durante el invierno con los forrajes más caros y los mayores con el período estival, abaratado por la presencia de las pasturas perennes.

En el Sudeste de la provincia de Buenos Aires la principal actividad ganadera es la de cría y se ubica fundamentalmente en la Depresión del Salado y Laprida.

La eficiencia de los rodeos de cría continúa siendo baja con una producción anual de peso vivo de 60 kg por ha. El principal recurso forrajero, el pastizal natural (90 por ciento de área ganadera), se encuentra en diversos grados de deterioro, complementado por pequeñas áreas de pasturas perennes (agropiro, festuca, melilotus) y de cultivos anuales (avena, maíz y sorgo).

Aparentemente, la incorporación de ciertas tecnologías disponibles (pasturas perennes, fertilización, apotreramiento, uso de reservas forrajeras, etc.) se justificarían si la empresa completara la terminación de los novillos de su propia producción. Existen evidencias sobre la factibilidad de lograr esto ya sea exclusivamente con pasturas perennes o bien complementadas con verdes o suplementación energética, según los casos.

En la Zona Mixta Papera la producción de bovinos de carne está orientada al engorde de novillos, actividad ésta que se adapta a la producción agrícola de la misma. El principal recurso forrajero invernal es la avena y el estival los sorgos forrajeros y maíces de doble propósito.

Por lo general, el cultivo de papa se implanta en campos con aproximadamente tres años de descanso dedicados preferentemente a la ganadería, por lo cual la actividad ganadera de la zona está íntimamente asociada con el cultivo de papa, que entra en rotación con verdes y en menor proporción con pasturas permanentes de corta duración.

En la Zona Mixta Cerealera la producción de bovinos para carne adquiere mayor importancia que en la Zona Mixta Papera, aunque menos que en la Pampa deprimida. La participación de la vaca de cría es cada vez menos importante en los sistemas de producción del área y la intención es terminar novillos y novillitos de la propia producción. La avena es el principal recurso forrajero invernal, habiéndose generalizado el uso de sorgos híbridos forrajeros en detrimento del maíz, aunque comúnmente se prescinde de ambos a favor del pastoreo de los rastrojos de cosecha fina, en aquellos lotes en que el cultivo siguiente es el girasol.

En el sur-oeste de la provincia de Buenos Aires, área de influencia de la EEA Bordenave, la mayoría de las empresas constituyen sistemas mixtos agrícola-ganaderos, siendo la producción de carne el rubro predominante. El sistema de cría y recría de la propia producción es lo más frecuente, ubicándose en el norte y este del área las empresas con mayor tendencia a la invernada.

Las pasturas perennes de toda la región pampeana manifiestan, como característica predominante, una marcada tasa de crecimiento estacional determinando una curva de producción

bimodal, para la mayoría de los cultivares. Según sistemas de producción y áreas ecológicas, se identifican épocas de escasez de nutrimentos para el engorde de novillos, que por lo general se ubican en verano o invierno.

En los sistemas de engorde de novillos, el grado de incidencia de la suplementación energética y del área dedicada a forrajeras anuales depende en gran medida de la adopción y del uso racional de pasturas cultivadas perennes y de la posibilidad de lograr, por medio de programas de investigación, cultivares que contribuyen a atenuar la escasa productividad de las pasturas en determinadas épocas del año.

ESTADO ACTUAL DE LOS CONOCIMIENTOS SOBRE GERMOPLASMA FORRAJERO Y PROBLEMAS PRINCIPALES EN LA REGION TEMPLADA ARGENTINA

por José Maddaloni*

Introducción

La región Pampeana o Pampa de la Argentina es una extensa llanura interrumpida hacia el SE por cordones de sierras de escasa altitud (Sistema de Tandilia y Ventana), hacia el NE y E por las sierras de Córdoba y San Luis y dos grandes áreas deprimidas (Depresión del Salado y de Laprida) situadas en las cercanías de los sistemas montañosos del SE.

Los suelos se desarrollaron sobre depósitos eólicos de loess, arena y humus; el clima es templado, húmedo hacia el E, haciéndose subhúmedo y finalmente semiárido hacia el Oeste (Figuras 1, 2 y 3).

Esta llanura estuvo ocupada primitivamente por estepas gramíneas con ausencia total de árboles, conservándose actualmente relictos de la vegetación primitiva en algunos campos naturales y terraplenes de ferrocarriles.

La agricultura se desarrolló rápidamente y con los cultivos se introdujeron especies, muchas de ellas malezas, pero otras de valor forrajero que se han naturalizado y constituyen hoy valiosos recursos forrajeros. Entre estas últimas podemos mencionar el raigras criollo (*Lolium multiflorum*) el trébol blanco (*Trifolium repens*), el lotus de cañada (*Lotus tenuis*) y los tréboles de carretilla (*Medicago polymorfa*, *M. mínima*, etc.).

Las forrajeras cultivadas en la región pampeana

Según censo de año 1977, la población bovina total de la Argentina era de 57.157.385 cabezas, de la cual el 75,4 por ciento se encontraba en la Región Pampeana, estando dicho porcentaje distribuido de la siguiente manera: Pampa Húmeda 43,6; Pampa Subhúmeda 20,00 y Pampa Semiárida 11,8 por ciento.

Si bien hoy se ha registrado una importante disminución del total de la población bovina, por el incremento de la agricultura de granos y oleaginosas, ha habido una redistribución dentro de la región pampeana, con tendencias a una mayor concentración en las áreas con suelos de aptitud no agrícola.

Dado el importante aporte de la Región Pampeana a la producción bovina, en la década de los años cuarenta se inició la introducción de especies cultivables de alto rendimiento y calidad

* *Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino, INTA, Argentina*

forrajera. Inmediatamente se iniciaron los trabajos de mejoramiento básicamente por medio de procesos de selección y manejo de cultivo de especies forrajeras de clima templado, en apoyo de la producción ganadera. Existen hoy 65 cultivares argentinos de 33 especies forrajeras de clima templado creados en Estaciones Experimentales del INTA, además de otros que tuvieron origen en criaderos de Universidades y Estaciones Experimentales provinciales, en el país.

Según información elaborada por el INTA, al año 1984 la especie que ocupaba mayor superficie era la alfalfa con 4.569.129 ha, seguida de *Festuca arundinacea* 3.242.193 ha, *Trifolium repens* 3.241.075 ha, Avena 3.625.022 ha y *Bromus unioloides* 2.596.903 ha.

Los datos corresponden en su mayoría a mezclas polifíticas de modo que la superficie total no surge de la suma de los valores dados (Cuadros 1, 2 y 3).

Áreas Forrajeras

a) Suelo y clima

Debido a la necesidad de concentrar los problemas comunes de la producción animal en la región, se determinaron áreas forrajeras con cierto grado de homogeneidad en cuanto a suelo, clima y vegetación (Figuras 1, 2, 3 y 4).

Por ello se determinaron, dentro de la Región Pampeana o Pampa, tres grandes áreas forrajeras: Pampa húmeda, Pampa Subhúmeda y Pampa Semiárida (Josifovich et al, 1982).

A continuación se dan algunas características de cada una de las áreas.

- **Pampa Húmeda:** Por ser la que presenta mayor variabilidad en su extensión se divide en cinco subregiones: Entrerriana, Sub-Chaqueña, Pergaminense, Depresión del Salado y Austral Bonaerense.

La topografía es plana, excepto la subregión Entrerriana que presenta pronunciadas ondulaciones y la subregión Pergaminense con ondulaciones más suaves y sierras bajas al sureste.

Los suelos predominantes son muy variados, pesados y de textura fina y drenaje imperfecto al este de la Subregión Entrerriana (Vertisoles), pasando por Arguidol típico y hacia el oeste de la misma y en las subregiones Sub-Chaqueñas, Pergaminense y Austral Bonaerense, con natracualfes y alcalinidad sodica en la Depresión del Salado.

Las precipitaciones van desde 1.000 mm en el este hasta 800 mm al oeste y 600 mm en el límite Sur.

- **Pampa Sub-Húmeda:** de topografía plana con sierras altas al norte y suelos Hapludoles predominantes.

Las precipitaciones van desde 800 mm al este a 700 mm al oeste.

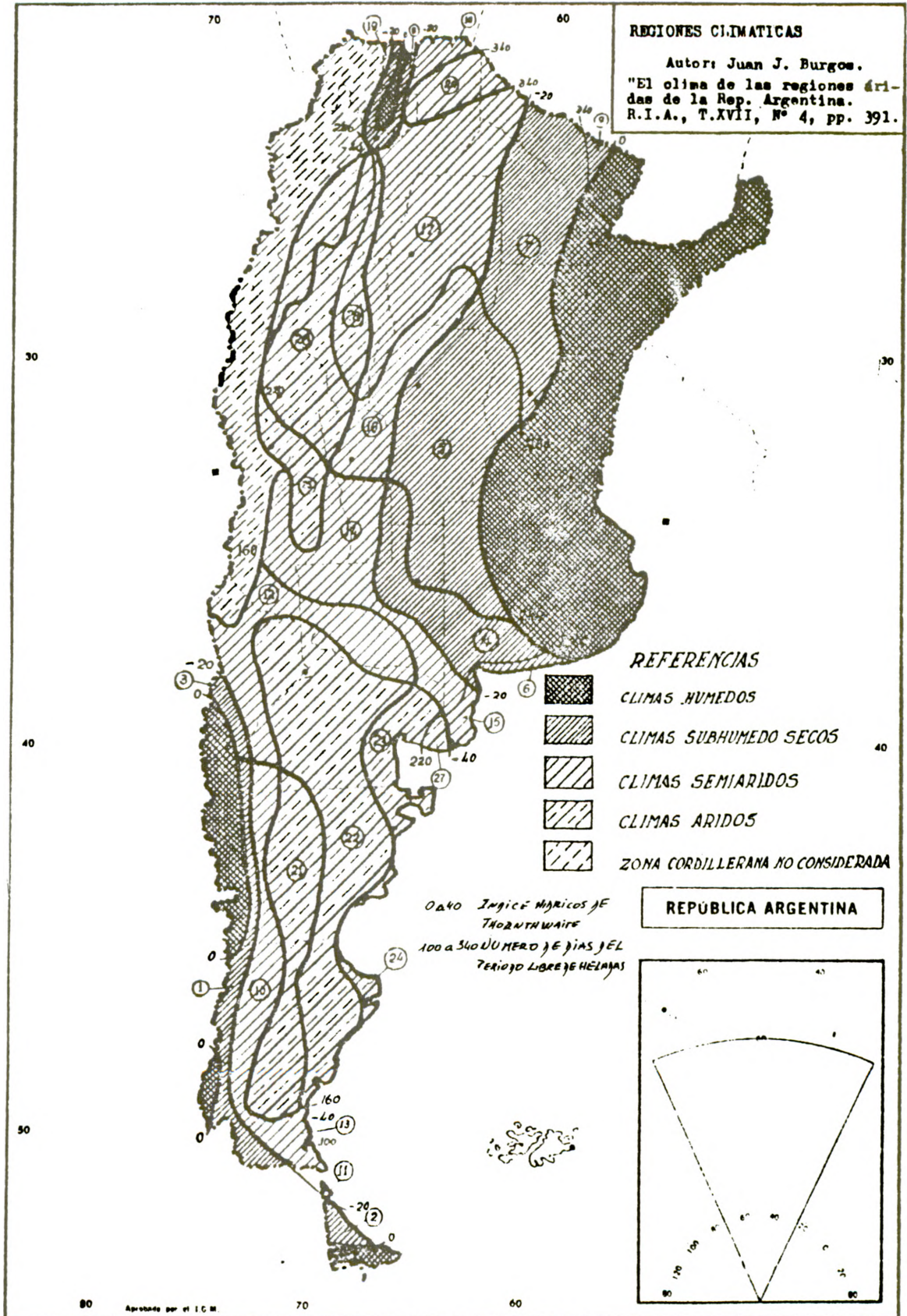


Figura 1. - Regiones climáticas de la Argentina

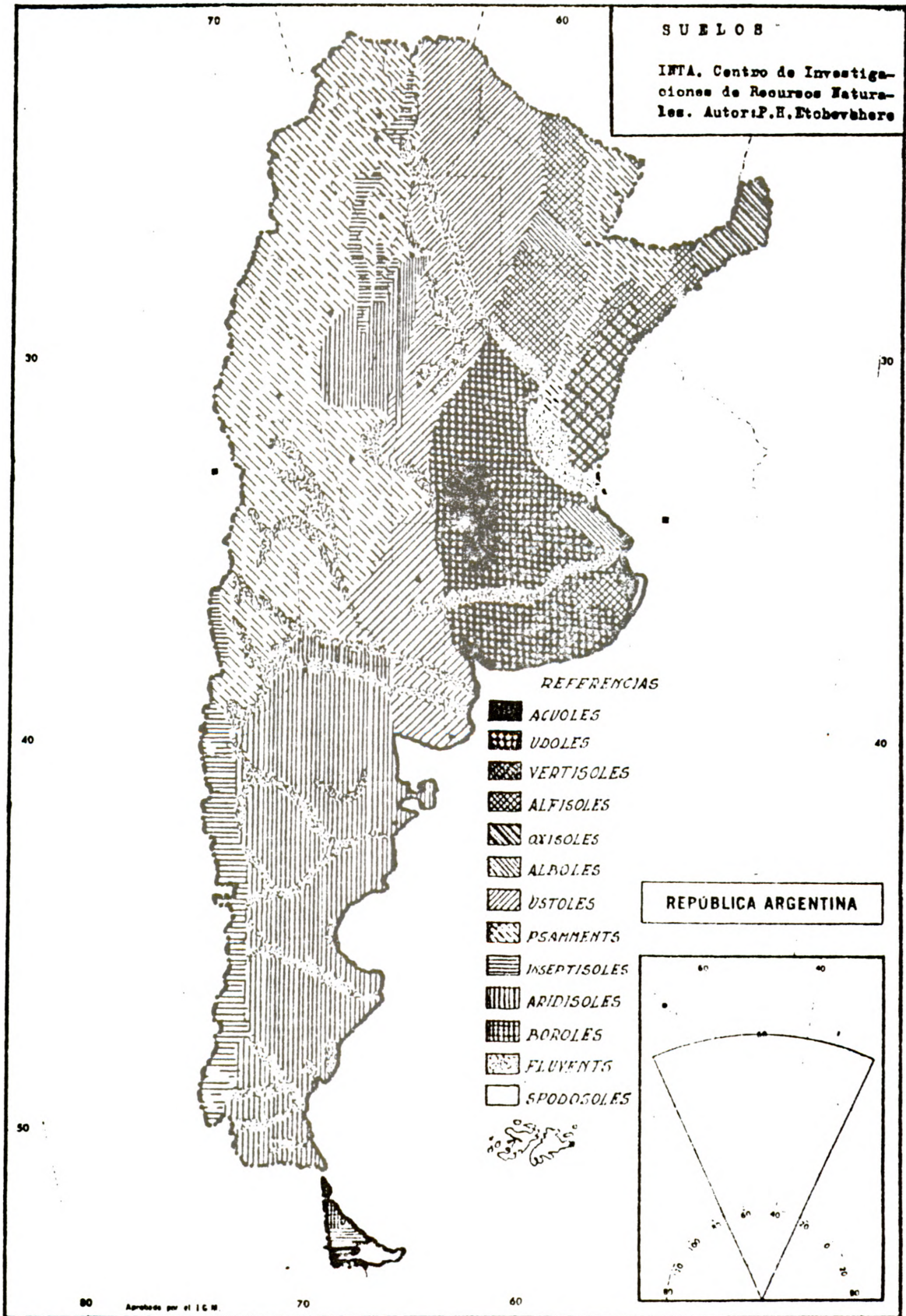


Figura 2. - Mapa de suelos de la Argentina

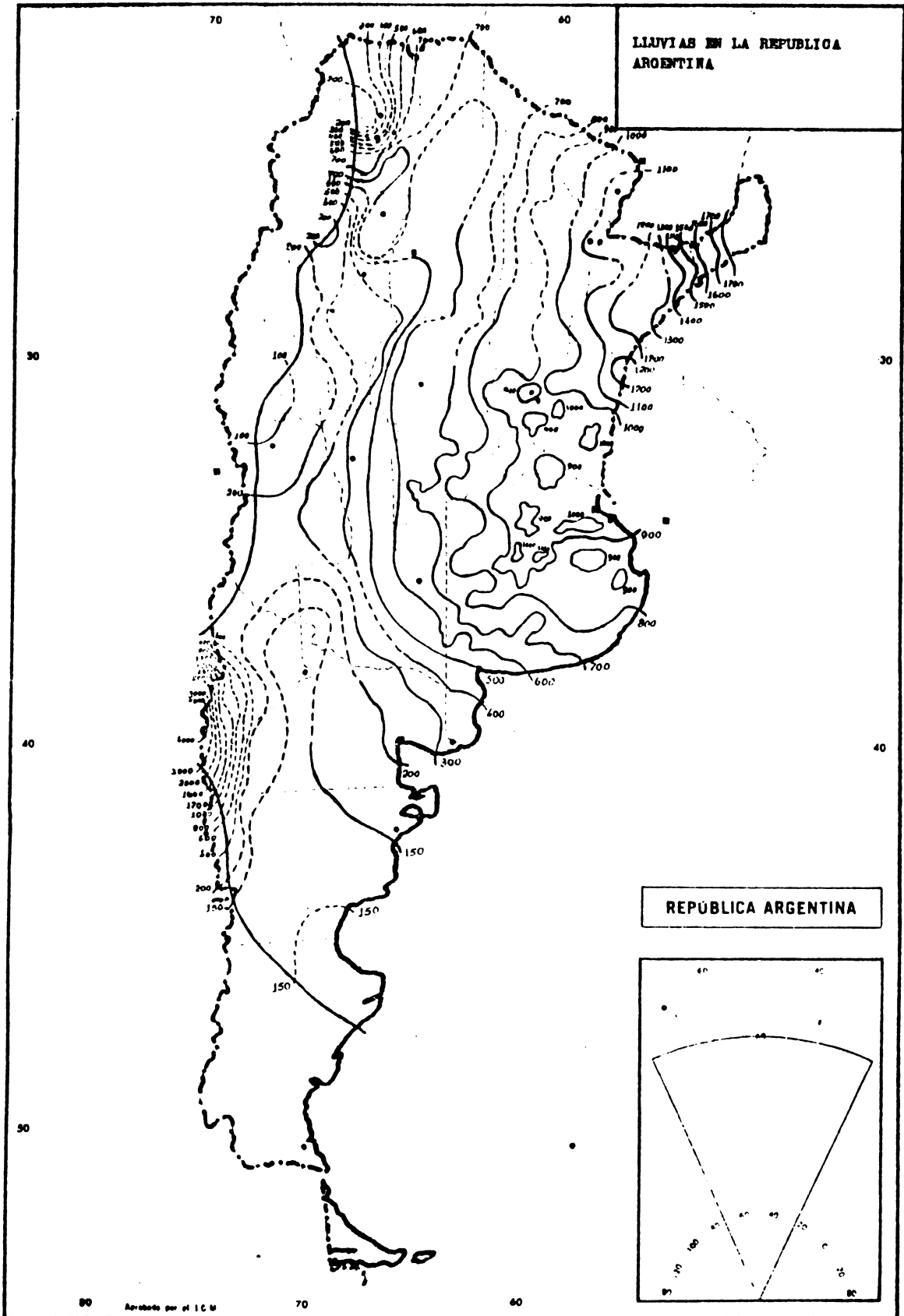


Figura 3 - Mapa pluvial de la Argentina

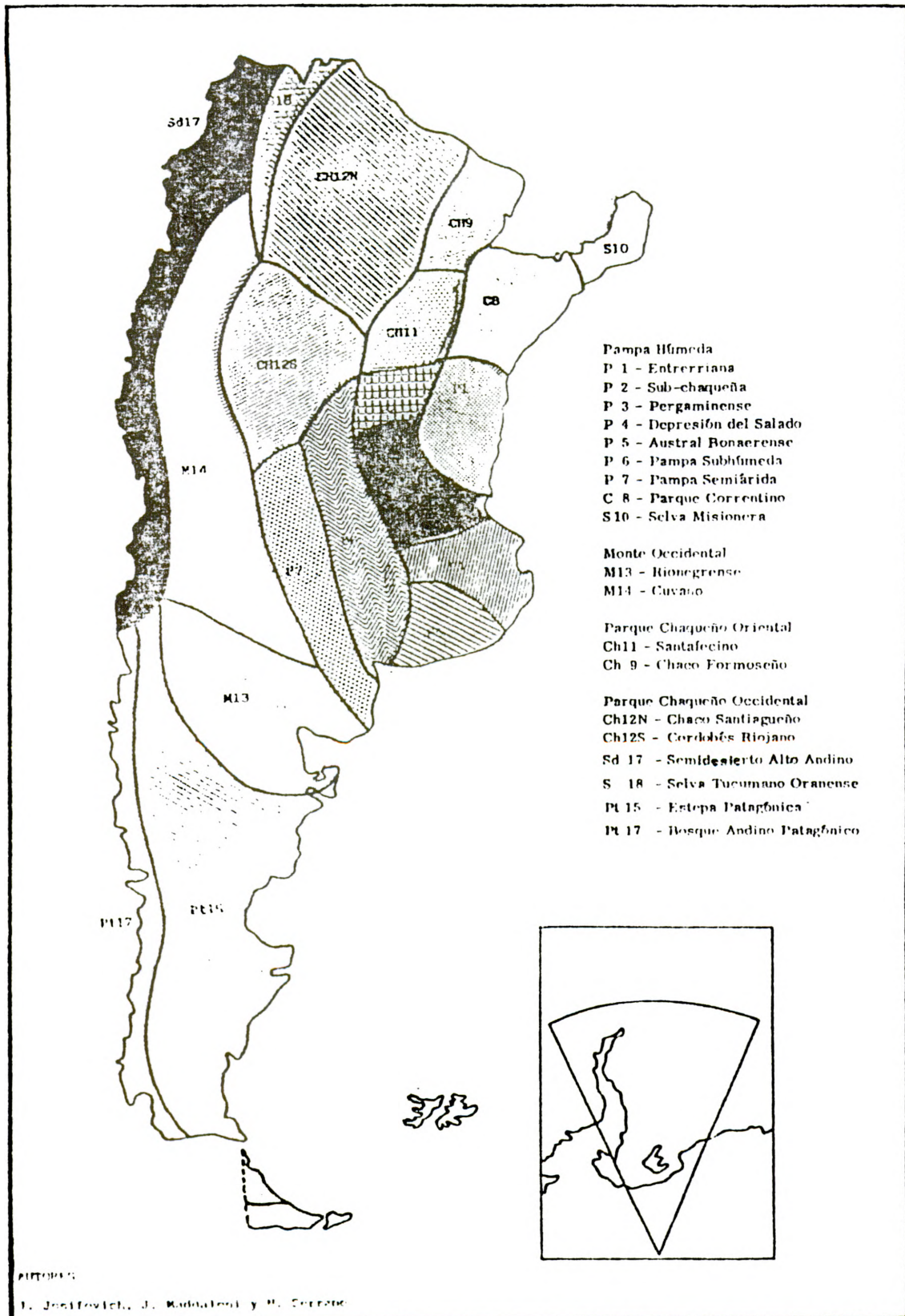


Figura 4 - Areas forrajeras argentinas

- **Pampa Semiárida:** La topografía es ondulada a plana con sierras alta al Norte con suelos Haludoles predominantes.

Las precipitaciones van de 700 mm al este a 500 mm al oeste.

b) **Rubros de Producción Bovina (Figura 5)**

Si bien toda la región pampeana es predominantemente agrícola - ganadera, existen variaciones coincidentes, especialmente con condiciones de suelo.

En la Pampa Húmeda predomina la cría de bovinos en el este y norte de la subregión Entrerriana, norte de la Subregión Chaqueña, centro y sur de la Depresión del Salado y Austral Bonaerense; la invernada en el suroeste de la subregión Entrerriana, Subregión Pergaminense.

La lechería se encuentra desarrollada en importantes núcleos distribuidos en el centro y sur de la subregión Chaqueña, norte de la Depresión del Salado y de menor importancia en la Subregión Austral Bonaerense. Además existen numerosos tambos de importancia local distribuidos en toda la región. Los cultivos de cereales y oleaginosas de área templada se realizan en los suelos de aptitud agrícola y hasta de agrícola-ganadera en toda la región.

En la Pampa Subhúmeda predomina la ganadería de cría al sur, y la invernada en el centro - norte, existiendo dos centros de producción de leche.

La Pampa Semiárida hace ganadería de cría preferentemente, con algo de invernada en el noroeste.

La renovación anual de una parte de cada cultivo da idea de la cantidad de semilla necesaria por año (Cuadros 1, 2 y 3).

En los Cuadros 4, 5, 6, 7, 8 y 9 se expresa el importante aporte de la Región Pampeana en la superficie total que en la Argentina ocupan todos los cultivos forrajeros de clima templado y la participación en porcentaje de cada una de las regiones y subregiones de la Pampa.

Si bien las especies se distribuyen en toda la región Pampeana existen para alguna de ellas una concentración específica acorde con condiciones climáticas de suelo y características de la especie y rubro de producción ganadera en que se utiliza.

Así surge la importancia de la alfalfa en la región subhúmeda donde la invernada es muy importante; *Phalaris tuberinacea* en la subregión entrerriana por su persistencia en los suelos del este de la misma; *Eragrostis curvula* en la Pampa Semiárida de suelos sueltos y arenosos; *Festuca arundinacea* y *Trifolium repens* en los campos fértiles y húmedos de la Pampa Húmeda; *Bromus unioloides* como acompañante de la alfalfa en suelos fértiles profundos con humedad suficiente; *Lolium perenne* en las áreas húmedas de veranos frescos al sur de la Pampa húmeda; *Agropyron elongatum* en los suelos bajos, salino sódicos de toda la región pampeana juntamente con *Melilotus* sp.; *Lotus corniculatus* en los suelos de textura muy fina de la subregión entrerriana; *Cichorium intybus*, avena y *Trifolium pratense* como complemento de las pasturas en los tambos.

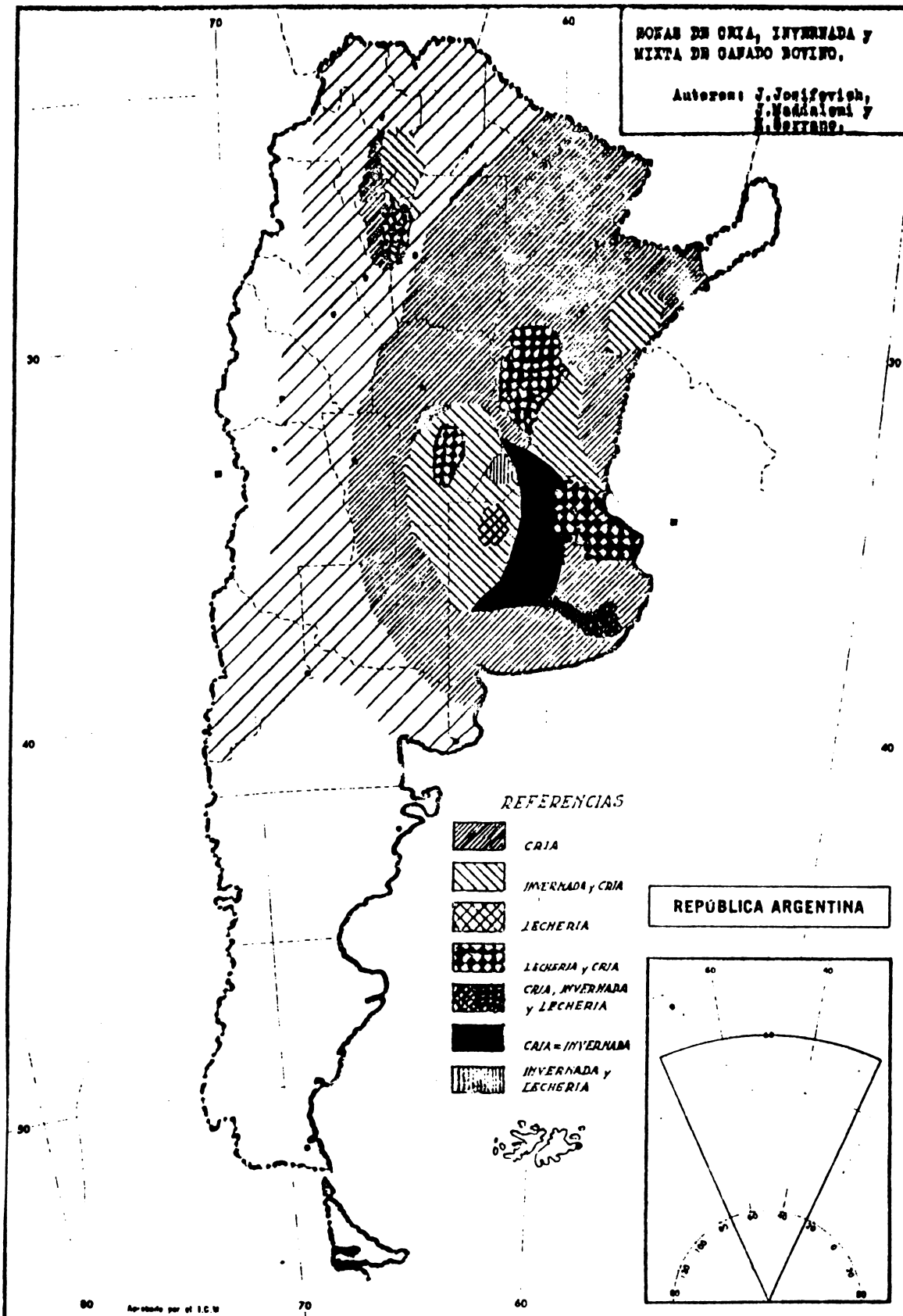


Figura 5. - Zonas de cría, invernada y mixta de ganado bovino en la Argentina

Cuadro 1. - Superficie ocupada por gramíneas forrajeras y necesidad anual en semilla en la Argentina
(Encuesta INTA 1984)

Especie	Siembra polifíticas ha.	Siembra monofíticas ha.	Total ha.	Necesidades anuales en semilla. Ton.
Phalaris aquática	732.427	12.500	744.927	507
Raigrás criollo	1.326.650	—	1.326.650	813
Festuca arundinacea	3.211.493	30.700	3.242.193	2.936
Dactylis glomerata	883.684	2.500	886.184	569
Lolium perenne	626.748	—	626.748	596
Agropyron elongatum	1.274.095	337.098	1.611.193	2.859
Pasto llorón	68.500	729.717	797.217	97
Agropyron scabrifolium	36.485	21.200	57.685	91
Bromus unioloides	2.582.903	14.000	2.596.903	2.112

(—) significa que no hay datos
E.E.A. INTA Pergamino
24/7/1986

Cuadro 2. - Superficie ocupada por latifoliadas forrajeras y necesidad anual en semilla en la Argentina
(Encuesta INTA 1984)

Especie	Siembras polifíticas ha.	Siembras monofíticas ha.	Total ha.	Necesidades anuales en semilla. Ton.
Trébol blanco	3.210.475	30.600	3.241.075	761
Trébol de olor blanco	1.486.971	218.803	1.705.774	3.373
Trébol de olor amarillo	610.593	24.400	634.993	391
Loto corniculatus	438.270	45.000	483.270	498
Trébol rojo	671.254	11.700	682.954	335
Alfalfa	3.438.741	1.130.388	4.569.129	9.228
Achicoria	1.388.558	75.816	1.464.374	1.751

E.E.A. INTA Pergamino
24/7/1986

Cuadro. 3 - Superficie ocupada por cereales forrajeros y necesidad anual en semilla en la Argentina (Encuesta INTA 1984)

CEREALES

Especie	Cultivo puro ha.	Cultivo protector ha.	Total ha.	Necesidades anuales en semilla. Ton.
Avena	2.781.332	843.700	3.625.022	366.664
Cebada	104.756	---	104.756	7.355
Centeno	1.171.350	---	1.171.350	56.360
Maíz	551.275	---	551.275	11.600

(---) Significa no hay datos

E.E.A. INTA Pergamino

24/7/1986

Cuadro 4. - Superficie ocupada por las gramíneas forrajeras en la región templada de la Argentina - Encuesta INTA 1984.

Especie	T O T A L	
	País ha.	Región Templada o/o
Festuca arundinacea	3.242.193	94,8
Bromus unioloides	2.596.903	99,3
Agropyron elongatum	1.611.193	76,9
Lolium multiflorum	1.326.650	99,4
Dactylis glomerata	886.184	98,3
Eragrostis curvula	797.217	83,6
Phalaris aquatica	744.927	99,9
Lolium perenne	626.748	99,4
Agropyron scabrifolium	57.685	99,1

Cuadro 5. - Superficie ocupada por las gramíneas forrajeras en distintas áreas forrajeras de la región templada en la Argentina - Encuesta INTA 1984

Especie	REGION TEMPLADA			
	Total ha.	Pampa húmeda o/o	Pampa Subhúmeda o/o	Pampa Semiárida o/o
Festuca arundinacea	3.072.593	63,7	34,6	1,7
Bromus unioloides	2.579.301	42,5	56,7	0,8
Agropyron elongatum	1.602.225	44,7	48,7	6,6
Lolium multiflorum	1.020.450	86,5	13,5	0,0
Dactylis glomerata	870.809	35,3	64,7	0,0
Eragrostris curvula	666.327	—	34,1	65,8
Phalaris aquatica	744.263	56,4	43,6	0,0
Lolium perenne	622.696	55,9	38,4	5,7
Agropyron scabrifolium	57.185	59,3	31,5	9,2

Cuadro 6. - Superficie ocupada por las leguminosas forrajeras en la región templada de la Argentina Encuesta INTA 1984

Especie	T O T A L		
	País ha.	Región Templada ha.	o/o
Alfalfa	4.569.12	3.726.500	81,1
Trifolium repens	3.241.075	3.212.041	99,0
Melilotus albus	1.705.774	1.117.965	65,5
Melilotus officinalis	634.993	634.993	100,0
Trifolium pratense	682.954	673.919	98,7
Lotus corniculatus	483.270	483.270	100,0

Cuadro 7. - Superficie ocupada por las leguminosas forrajeras en distintas áreas forrajeras de la región templada en Argentina - Encuesta INTA 1984

Especie	REGION TEMPLADA			
	Total ha.	Pampa húmeda o/o	Pampa Subhúmeda o/o	Pampa Semiárida o/o
Alfalfa	3.726.500	35,0	63,5	1,5
Trifolium repens	3.212.041	62,3	37,7	0,0
Melilotus albus	1.117.965	54,5	45,5	0,0
Melilotus officinalis	634.993	41,8	53,8	4,4
Trifolium pratense	673.919	74,4	25,6	0,0
Lotus corniculatus	483.270	100,0	0,0	0,0

Cuadro 8. - Superficie ocupada por achicoria forrajera (*Cichorium intybus*) en la región templada de la Argentina - Encuesta INTA 1984

TOTAL		Región Templada - Distribución por Area Forrajera	
País ha.	Región templada		
	ha.	o/o	
1.464.374	1.209.864	82,6	

Cuadro 9. - Superficie ocupada por achicoria forrajera (*Cichorium intybus*) en la región templada de la Argentina y distribución por área forrajera - Encuesta INTA 1984.

Región Templada ha.	Pampa húmeda o/o	Pampa Subhúmeda o/o	Pampa Semiárida o/o
1.209.864	56,3	41,5	2,2

Los cereales se utilizan como verdes estacionales, avena, cebada forrajera y maíz en el área húmeda; centeno y sorgo forrajero en el área semiárida, avena y sorgo forrajero en el área subhúmeda.

Problemática forrajera

Podemos resumir en los siguientes puntos los problemas que, desde el punto de vista forrajero, afectan la producción animal, directa o indirectamente, y a los cuales debe responder toda línea de investigación desarrollada:

- Erosión hídrica por precipitaciones abundantes en suelos de aptitud agrícola con marcada pendiente.
- Bajo contenido de fósforo en suelos ganaderos
- Gusanos de suelo son pasturas perennes
- Alto contenido de sodio intercambiable en suelos con problemas de drenaje.
- Pérdida de fertilidad por agricultura continuada.
- Suelos con problemas de capa densificada, de difícil manejo.
- Elevada compactación en suelos de textura fina.
- Erosión eólica en los suelos arenosos y sueltos del oeste, pobres en materia orgánica por intensos vientos.
- Baja calidad de *Eragrostis* sp.
- Distribución estacional irregular del forraje.
- Invasión de malezas anuales y perennes.
- Baja disponibilidad de forraje en invierno.
- Falta de especies forrajeras perennes de producción estival en suelos poco profundos.
- Mala calidad genética de la semilla.
- Falta de semilla de especies forrajeras difundidas.
- Deterioro del campo natural de suelos no arables destinados a la producción ganadera.

Para atender la problemática mencionada existen las siguientes líneas de investigación, algunas en desarrollo y otras por desarrollar:

- Ensayos comparativos de cultivares de especies conocidas. Pruebas de adaptabilidad.
- Introducción de especies en jardines. Pruebas de perdurabilidad.
- Modelos de distribución de entrega de forraje a través del año.
- Respuesta a la fertilización fosforada.
- Utilización de pasturas.
- Tecnología de cultivos destinados a la producción de semilla.
- Técnicas de implantación de pasturas.
- Control de malezas en la implantación y en cultivos implantados.
- Control de gusanos de suelo.
- Multiplicación de semilla en las categorías madre y original de cultivares difundidos.
- Exploración, recolección y estudios básicos de mejoramiento genético de especies nativas de suelos de aptitud ganadera.
- Control de problemas relacionados con la productividad en especies forrajeras cultivadas de alta producción de forraje, por medio del mejoramiento genético.

Literatura consultada

1. JOSIFOVICH, J.A.; MADDALONI, J.; SERRANO, H. y ECHEVERRIA, I. Areas forrajeras y de producción animal en la Argentina. Pergamino, Estación Experimental Regional Agropecuaria. Informe Técnico No. 169, 1982, 110 p.
2. MADDALONI, J. Areas forrajeras homogéneas de la Argentina: problemática y líneas de investigación a desarrollar. Pergamino. Programa Nacional de Forrajeras y Pasturas. 1979. (Publicación interna del programa).
3. INTA. Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino. El desarrollo de las forrajeras en la región pampeana. Pergamino, 1985, 46 p.

PANORAMA DE LA PRODUCCION DE LECHE EN ARGENTINA

por Horacio E. Monti *

La producción de leche en Argentina

Procurando brindar una imagen representativa de lo que significa la realidad actual y potencial de la producción lechera de la República Argentina, puede hacerse referencia a que el país produjo anualmente, en el promedio de los últimos diez años, 5.296 millones de litros de leche con las oscilaciones que indica la Figura 1.

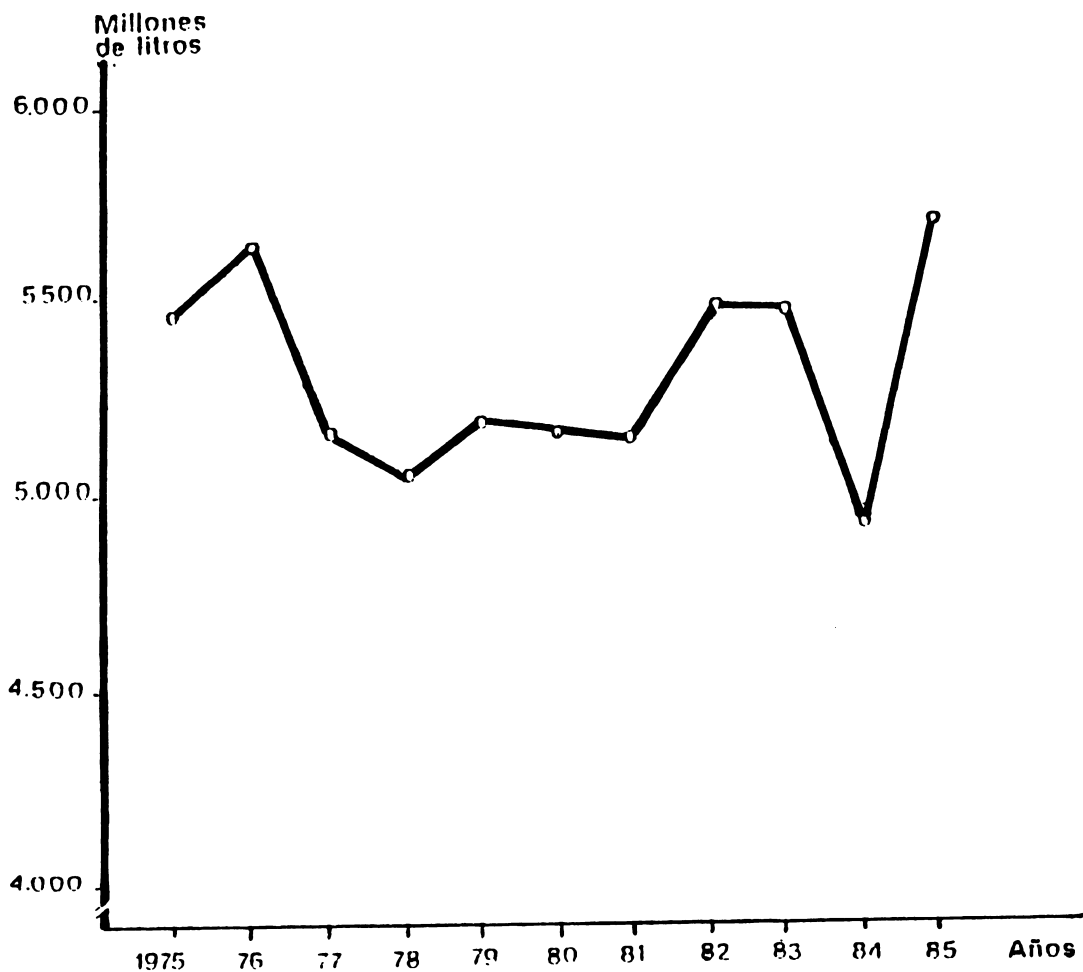


Figura 1. - Producción anual de leche de la República Argentina - Período 1975/85.

* *Ing. Agr. (M.Sc.), INTA, EEA Rafaela, Santa Fe, Argentina*

Del total de la producción son destinados al consumo como leche fluída 1.765 millones de litros, lo que representa una proporción del 30 por ciento y el restante 70 por ciento (3.530 millones de litros) es derivado a la elaboración de los distintos productos lácteos.

La industria produjo, para el año 1985, 32.842 ton. de manteca, 215.278 ton. de queso, 101.721 ton. de leche en polvo, 56.032 ton. de dulce de leche y 66.454 ton. de yogurt.

En valores promedio, el consumo nacional demanda el 96 por ciento de la producción quedando un saldo exportable del cuatro por ciento equivalente a 200 millones de litros de leche.

En el contexto de América Latina, Argentina ocupa el segundo lugar en disponibilidad de leche por habitante/año con 188 litros, siendo solamente superada por Uruguay que dispone de 276 lt/habitante/año. El consumo nacional total per capita de leche alcanza los 170 lt/habitante/año compuesto por 52 lt de leche, 1,050 kg de manteca, 7,430 de queso, 2,462 de leche en polvo, 0,202 gr. de leche condensada, 1,8686 de dulce de leche y 4,500 gr yogurt y productos frescos.

Presentado el panorama general de la importancia que tiene la producción de leche en la República Argentina, se describen, a continuación, las áreas de producción y las características básicas de los sistemas de producción existentes en ellas:

Las principales áreas productoras de leche de las cuales proviene el 90 por ciento de la producción se ubican en la región pampeana, en la jurisdicción de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y en menor proporción en las de La Pampa y Entre Ríos ocupando una superficie estimada de 3.500.000 de hectáreas. (Figura 2 - pág. siguiente)

La participación relativa de cada una de las provincias mencionadas así como los valores promedio de entrega anual por unidad de producción son presentados en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Participación de cada provincia en la producción nacional de leche

Provincia	Millones Litros	Porcentaje Prov./país	Número de Tambos	Litros/tambo/año
Córdoba	1.641,6	32	11.062	148.400
Santa Fe	1.407,5	27	10.821	130.020
Buenos Aires	1.298,3	25	10.534	123.250
Entre Ríos	164,1	3,2	3.524	46.566
La Pampa	33,3	0,7	426	78.170
Resto País	600,0	2,0	—	—
TOTAL	5.144	100	40.000	—

Estimado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca

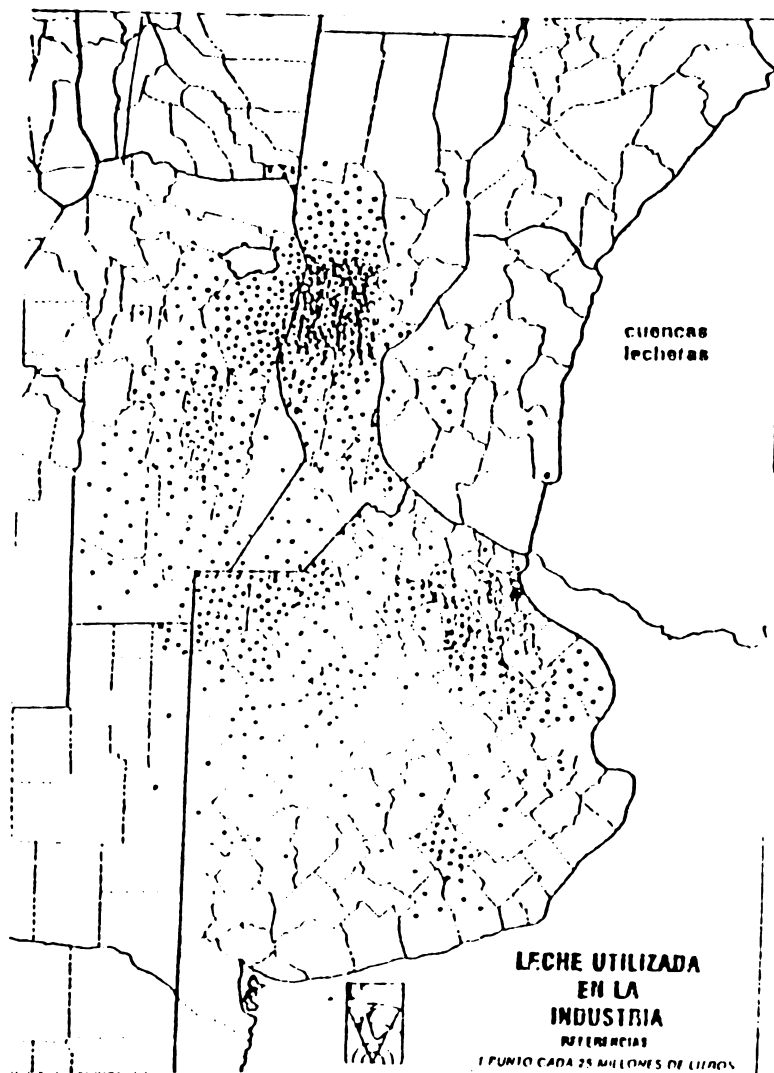


Figura 2 - Leche utilizada en la industria

Continuando con la descripción de algunas de las principales características de los sistemas productores de leche en Argentina, puede mencionarse que más de un 55 por ciento de los establecimientos del país poseen una superficie menor de 100 has. y tienen una entrega promedio diaria de leche de aproximadamente 300 lts. Particularizando a nivel de provincia, es posible observar diferencias en los valores de carga animal específicamente referida a vacas/ha y los valores promedio de producción de kg de grasa butirosa por hectárea y rendimiento de leche por lactancia, como queda indicado en el Cuadro 2.

Cuadro 2. - Estadísticas provinciales de Carga animal, Productividad y Producto de vaca

Provincia	Carga animal (Vacas/has)	Producción (KG.GB/ha/año)	Rendimiento (Lts./vaca/Lact.)
Santa Fe	0,85	46,41	2266
Buenos Aires	0,55	36,00	2100
Córdoba	0,43	24,60	1759
Entre Ríos	0,87	20,80	1750
La Pampa	0,34	18,00	1450

Presentadas algunas de las evidencias de que el actual nivel medio de eficiencia con que se produce puede ser considerado bajo y que existen variaciones de importancia entre las principales cuencas de producción, se comentan a continuación algunos aspectos relevantes, referidos a las condiciones ambientales y las características de los suelos, que explican al menos parcialmente la razón de los actuales niveles de producción y su variabilidad.

Aspectos relevantes de la producción de leche

Si bien es posible definir, generalizando para toda la región pampeana, que las características del suelo y clima de esa región no constituyen factores limitantes para lograr buenos niveles de producción de leche con base en pasturas, es posible señalar algunos problemas que influyen sobre la capacidad de producción de ciertas regiones.

Puede señalarse así la cuenca del este de la provincia de Buenos Aires, que posee suelos que presentan problemas de drenaje y baja fertilidad, particularmente por ausencia de fósforo. El sector oeste de esta misma provincia, que presenta suelos con algunas limitantes por erosión eólica y excesivo drenaje, o en algunos sectores por drenaje ligeramente impedido.

El centro de la provincia de Santa Fe sufre con alguna frecuencia el efecto negativo de la irregularidad en la distribución de las lluvias, incrementado por tener suelos con estructura degradada de poca retención de la humedad.

La provincia de Córdoba, particularmente en el sector oeste, posee un clima semiárido el cual se constituye en una limitación para la producción de forraje, particularmente en el período invernal. Este problema es común a la provincia de La Pampa, con el agravante de poseer ésta suelos con excesivo drenaje.

La variabilidad en las condiciones de suelo y clima, evidenciadas para las distintas regiones donde se origina la producción láctea, son en parte las generadoras de esquemas de producción

diferenciados siendo el aspecto de alimentación el que, sin duda, determina las mayores diferencias de los sistemas lecheros del país.

Considerando entonces la importancia de este aspecto y su directa vinculación con el tema que se desarrollará en la reunión, se procurará describir, por medio de algunos ejemplos, las principales variantes que existen en el país así como el efecto que tienen sobre los niveles de productividad; la adopción de técnicas mejoradoras de cada uno de los programas de producción; y la utilización del alimento para el rodeo lechero.

Desagregando los diferentes componentes que integran el rubro alimentación, se comienza haciendo referencia a la producción de forraje por ser éste, dentro del conjunto, el componente básico y a su vez el que presenta la mayor diversidad de combinaciones para la integración de las cadenas de pastoreo usadas en las distintas regiones.

De un relevamiento realizado en el área de la cuenca ubicada en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, se ha logrado identificar y cuantificar la integración de la cadena forrajera de uso generalizado y el efecto que su modificación ejerce directamente, o por medio de otros integrantes del manejo, sobre la productividad. El Cuadro 3 presenta los principales valores hallados.

Cuadro 3. - Estructura de cadenas forrajeras en el noreste de la provincia de Buenos Aires

Tipo de pastura	Niveles de Productividad (kg/GB/Ha/año)			
	25	26 - 40	41 - 60	Más de 60
	----- o/o Superficie -----			
Campo natural	65	48	30	28
Pasturas perennes	11	21	26	18
Pastura con base de achicoria	9	12	18	17
Verdeos de invierno	10	14	14	21
Verdeos de verano	5	8	9	15

De un rápido análisis de los datos precedentes, surge la evidencia de que el campo natural que hace un bajo aporte a los requerimientos del rodeo lechero constituye un componente primordial, en un importante sector de los tambos de la región considerada y que su sustitución por pasturas cultivadas, en la medida de lo posible, ha sido la alternativa utilizada para lograr el incremento de los niveles de producción.

Merece destacarse el limitado uso, que aún se realiza, de las pasturas perennes integradas en la mayoría de los casos con alfalfa, trébol blanco, pasto ovillo y cebadilla en campos de mejor suelo o con lotus, trébol blanco, festuca y raigras en los suelos de menor calidad, debido posiblemente a que no se ha logrado obtener de estas pasturas el rendimiento y la persistencia que el productor pretende en relación con su costo de implantación.

Procurando buscar las mayores analogías y diferencias en las cadenas forrajeras entre áreas, se puede también mencionar un estudio realizado en la región sudeste de la provincia de Buenos Aires (Cuenca Mar y Sierras), donde se detectó que de la superficie ocupada con campo natural entre el 22 y el 40 por ciento con pasturas perennes y entre el 27 y el 71 por ciento, ocupando el 14 al 16 por ciento y el 12 al 14 por ciento, respectivamente, los verdeos de invierno y verano.

En este caso es posible observar que aún existiendo el uso del campo natural, éste es más restringido que en el área noreste de la provincia de Buenos Aires debiéndose también destacar el mayor grado de adopción de las pasturas perennes, en este caso integradas con alfalfa, trébol rojo y raigras o trébol blanco y raigras.

Pasando a comentar sobre la situación que se presenta en la cuenca más importante del país, ubicada en el centro oeste de la provincia de Santa Fe, la estimación de las cadenas forrajeras de uso más generalizado asociado con distintos niveles de productividad alcanzada presentan la integración mostrada en el Cuadro 4.

Cuadro 4. - Estructura de cadenas forrajeras en el centro-oeste de la provincia de Santa Fe.

Tipo de pastura	Niveles de Productividad (kg/GB/Ha/año)			
	83	56	38	23
	----- o/o Superficie -----			
Pradera perenne	23	18	19	14
Base de achicoria	43	42	26	22
Verdeos invernales	10	9	11	11
Verdeos verano	6	9	9	9
Pasturas perennes degradadas	19	22	34	45

Procurando destacar los aspectos más diferenciados y relevantes de la estructuración de esta cadena forrajera, en forma comparativa con los previamente analizados, se debe mencionar la inexistencia del campo natural debido al uso del total de la superficie del predio con labranza e inclusión de especies cultivadas y la importancia que en conjunto tiene el empleo de pasturas perennes integradas con alfalfa, festuca, cebadilla, trébol blanco o rojo y cebadilla. Lo definido como pastura degradada la constituyen las praderas perennes de más de tres años, cuyo limitado aporte de forraje proviene de festuca y trébol blanco conjuntamente con la gramilla (*Cynodon dactilon*).

Llegado a este punto resulta factible resumir las posibles variantes no comentadas diciendo que en las regiones de climas más secos (La Pampa, oeste de Buenos Aires y oeste de la provincia de Córdoba) las cadenas forrajeras tienen como principales componentes a la alfalfa complementada con verdeos invernales y estivales.

Por último, en la cuenca entrerriana, las características del suelo originan una marcada limitación para el cultivo de alfalfa, la cual es en gran parte sustituida por otras leguminosas como *Lotus corniculatus* y trébol rojo.

Finalizando esta breve mención de las características de la producción de forraje de las regiones productoras de leche de Argentina, puede generalizarse el concepto de que la problemática para el mejoramiento de esta producción presenta una amplia y variada gama de posibilidades y necesidades, pero que podría tener como base común para todas ellas el desarrollar el máximo esfuerzo con el fin de lograr una alta participación de las praderas perennes en la composición de las cadenas forrajeras.

Continuando con las consideraciones referidas a la estructura del manejo alimenticio de los sistemas de producción de leche del país se hace a continuación algún comentario sobre el rol de la reserva de forraje.

Rol de la reserva de forraje

La conservación de forraje mediante los dos procedimientos utilizados, la henificación y el ensilado, ha mostrado en el transcurso de los años fluctuaciones con crecimientos y descensos que determinan variaciones de cierta magnitud en el grado de adopción de estas técnicas, probablemente asociadas a factores de orden económico y disponibilidad de recursos humanos y mecánicos.

No obstante, en los años más recientes, puede observarse un significativo incremento del número de productores que han incluido a la reserva de forraje como práctica habitual.

Una breve síntesis de datos de relevamientos realizados en diferentes regiones del país, posibilita la mención de la proporción de establecimientos que realizan henificación, que está en el orden del 50 al 80 por ciento según las zonas y del ensilado el cual es producido en un 5 al 20 por ciento de los tambos. Completando la referencia sobre este aspecto se debe agregar que si bien el número de productores que utilizan el recurso de reserva de forraje es elevado, se observan claras evidencias de que existe la necesidad bastante generalizada de mejorar la calidad del producto obtenido por la vía de una mejor adecuación de los procesos de elaboración.

Como último componente por analizar, vinculado con la alimentación, se hace referencia a la suplementación.

Suplementación alimenticia

Aunque los comentarios realizados en este trabajo con relación a la estimación actual de la producción de forraje en el tampo, no han tenido el grado de detalle que permita una clara visualización del problema, se puede afirmar que existen aún notorios desniveles, a través del año, en el aporte de alimento provisto por forrajes asociados, no solamente a la variedad de condiciones climáticas sino también a las falencias que aún presentan estas cadenas y las diferencias bastante generalizadas en la utilización del forraje. Consecuencia de este estado de cosas ha sido los pronunciados desniveles que tradicionalmente se registraron en la producción de leche durante el período invernal y el de primavera-verano, en oportunidades con una merma del orden del 30 al 40 por ciento durante la época fría.

El efecto que esta situación ejerce sobre la disponibilidad de materia prima al generar un desabastecimiento con relación al consumo de la época y sus efectos negativos en la evolución eco-

nómica de las empresas, derivó en un conjunto de acciones de estímulo de parte de éstas con el propósito de superar la situación comentada.

Como resultado directo de este accionar la práctica de la suplementación, particularmente a las vacas en producción, alcanza durante estos últimos años un importante nivel de adopción por parte de los productores en todo el país.

Con el propósito de corroborar lo expresado se presenta a continuación una recopilación de informaciones provenientes de trabajos de relevamientos realizados por distintos autores (Cuadro 5).

Cuadro 5. - Suplementación a vacas en producción

Area de Producción	Porcentaje de establecimientos que realizan algún tipo de suplementación	Balanceado Comercial o/o Tambos	Tipo de Suplemento		
			Grano o/o Tambos	Heno* o/o Tambos	Silaje* o/o Tambos
Centro Prov. Santa Fe	97,5	17,1	64,1	88,9	4,3
Este Prov. Bs. As.	96,0	21,0	9,0	67,0	3,5
La Pampa	80,7	38	33	49	13
Integración provincial de áreas de Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe	74,5	—	—	—	—

(*) Incluye establecimientos que utilizan más de un alimento suplementario

Si bien no se cuenta con una adecuada cuantificación, resulta de interés señalar que las cantidades de heno o ensilado por animal, generalmente suministradas, tienden a ser menores a las que corresponderían si se tomara en consideración los requerimientos del animal.

En lo que respecta al uso de concentrados, algunos estudios realizados en distintas cuencas del país arrojan valores que fluctúan entre los 124 y 210 gr/lit leche.

Conclusiones

Sería tal vez redundar en conceptos ya expresados el resumir el panorama actual del desarrollo de los sistemas lecheros argentinos, diciendo que presentan un considerable grado de heterogeneidad debido no sólo a su ubicación en regiones que presentan distintas posibilidades ecológicas para lograr determinados niveles de productividad, sino también por el desarrollo tecnológico diferenciado que se registró como respuesta a un proceso de mejoramiento de la actividad respaldada por la disponibilidad de tecnología y la implementación de una importante estructura para su transferencia al productor, por parte de la actividad oficial y privada.

Dentro de este marco y como un aporte más para apoyar el accionar de quienes se encuentran directa o indirectamente involucrados en un proceso de cambio, la EEA Rafaela ha implementado una Unidad de Producción de Leche en la que se ha programado una cadena forrajera basada en la información originada en la experimentación realizada, con la que se ha logrado incrementar considerablemente la disponibilidad y calidad del alimento provisto por las pasturas.

A título de ejemplo se presenta la distribución implementada. Figura 3

Distribución de la Superficie			79/80	1980/81		1981/82		1982/83		1983/84		1984/85		1985/86		1986/87		1987/88		1988/89		1989/90	
Unidad Productiva	Lote Nº	Superficie	1980		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		
			OI	PV	OI	PV	OI	PV	OI	PV	OI	PV	OI	PV	OI	PV	OI	PV	OI	PV	OI	PV	
1	13 8	55 4.2																					
2	3 7	4.2 4.6																					
3	4 10	4.2 4.2																					
4	5 16	4.1 5.8																					
5	12 2	5.7 4.3																					
6	9 16	4.2 5.0																					
7	11 14	5.1 5.8																					
8	1 6	4.0 4.7																					


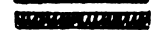
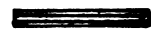
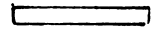
- Referencias**
-  PASTURA BASE ALFALFA
 -  PASTURA BASE ACHICORIA
 -  VERDEO DE INVIERNO (AVENA)
 -  VERDEO DE VERANO (MOHA DE HUNGRIA)

Figura 3. - Plan de sucesión de cultivos Unidad de Producción Lechera EEA Rafaela

Con esta última presentación se pretende solamente indicar una de las alternativas con la cual se ha logrado brindar a una región una propuesta concreta y evaluada para corregir al menos parcialmente las principales limitantes que presentaban las tradicionales estructuras de la producción de forraje utilizadas por el productor.

PRODUCCION Y UTILIZACION DE PASTURAS PARA ENGORDE Y PRODUCCION LECHERA, EN BOLIVIA

por Germán Espinosa*

Introducción

Bolivia tiene una superficie territorial de 1.098.581 km², está dividida ecológicamente en tres zonas: Altiplano, Valles y Llanos Orientales; el 38 por ciento de la superficie corresponde al altiplano y valles y el 62 por ciento a los llanos orientales (mapa ecológico de Bolivia).

Las tierras ocupadas con pastos o arbustos en Bolivia alcanzan aproximadamente 338.307 km², lo que constituye un 30.81 por ciento del área total del país (Geobol 1978); dividida en áreas de:

	Area km ²	Porcentaje
a. Pastos o arbustos en tierras altas	93.037	8.48
b. Pastos o arbustos en tierras de altura media	59.205	5.39
c. Pastos o arbustos en tierras de altura bajas	186.065	16.94
	338.307	30.81

La población ganadera esta formada como sigue:

– Vacunos	5.851.100	– Alpacas	166.900
– Ovinos	9.413.100	– Vicuñas	2.000
– Caprinos	1.226.100	– Caballos, asnos y mulas	988.000
– Porcinos	1.111.700	– Pollos	7.140.000
– Llamas	1.266.400	– Patos y pavos	523.600

cuya principal fuente de alimentación es producida por 10.857.800 has de pastos naturales y 444.800 has de pastos cultivados (Pronóstico Agropecuario, 1985).

Como se observa, la población bovina nacional alcanza aproximadamente 5.851.100 cabezas de las cuales la mayor parte está concentrada en los llanos orientales; en los departamentos del Beni (2.454.500); Santa Cruz (1.358.000) y el Chaco. Estos reúnen en total el 76 por ciento de la carne producida en el país, la zona andina y la población ganadera de los valles contribuyen con el 24 por ciento. La conformación de la población ganadera involucra nueve razas.

* *Ing. Agr., técnico del IBTA - Cochabamba, Bolivia*

– Criolla	48.70 o/o	– Pardo Suizo	0.01 o/o
– Cebuinas	2.66 o/o	– Holando Argentino	0.004 o/o
– Mestiza	48.50 o/o	– Brangus	0.008 o/o
– Santa Gertrudis	0.09 o/o	– Holstein A.	0.002 o/o
– Charolais	0.02 o/o		(CNRA 1976)

Los sistemas de producción ganadera, en su generalidad son bajo pastoreo extensivo y realizan actividades de cría, re cría, engorde y producción de leche.

Los niveles de productividad del ganado son bajos, con un porcentaje de fertilidad menor al 50 por ciento con una edad de faena de cuatro años y con un peso vivo inferior a 400 kg y una producción de leche menor a 10 litros por día.

Especies forrajeras nativas e introducidas

– Altiplano

El Altiplano boliviano se encuentra sobre los 3.500 m.s.n.m., el clima es frío y la temperatura varía de 7 - 10°C, con una precipitación media de 400 mm/año. Los suelos son franco-arcillosos con grava y pedregosos (Cardozo, 1970).

Principales sistemas de producción	Características de los pastos y manejo del pastoreo
Praderas naturales	Se tiene alrededor de 150 especies nativas de buena palatabilidad y de follaje tierno y suave, como las del género Bromus poas , Hordeum y otros. En estas praderas, el sistema de pastoreo es extensivo, no se realiza ningún racionamiento, es sub-utilizado con sobre pastoreo, con los diferentes tipos de animales como vacunos, ovinos, llamas, alpacas y vicuñas, etc.; a veces se utiliza como alimento complementario rastrojos de avena, cebada, quinua, haba y tarhui.
Pastos y forrajes cultivados	<p>Pasto llorón (Eragrostis curvula)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Se adapta bien a las alturas, soporta la sequía y el frío. – Se siembra puro (5 - 10 kg/ha) o asociado con alfalfa (2 kg de pasto llorón, 15 kg de alfalfa). – Tiene una duración media de 3 años. – Esta forrajera se utiliza para pastoreo y corte. – Los rendimientos de materia verde alcanzan un promedio 1.285 kg/ha con riego y 580 kg/ha en secano. – Rendimiento de M.S. 520 kg/ha con riego y 285 en secano. – La capacidad de carga promedio es de 30 UAM/ha de ovinos UAM = 1 ovino de 30 kg de P. V. con consumo de 14.4 kg. de M.S./año).

Pasto Ovillo (*Dactylis glomerata*)

- Gramínea de larga duración (más de 3 años).
- Tolerante a climas fríos.
- Se recupera con rapidez y produce con abundancia.
- Siembra puro o asociado con alfalfa (15 kg de alfalfa y 4 kg P. L1.).
- Pastoreo y corte.
- Rendimiento en materia verde 546 kg/ha.
- M.S. 315 kg/ha.

Festuca Alta (*Festuca arundinacea*)

- Gramínea muy buena para sembrar asociada con alfalfa (3 kg/15 kg de alfalfa).
- Tolera al pisoteo del ganado.
- Pasto de larga duración (hasta 5 años).
- Rendimiento en materia verde 875 kg/ha.

Alfalfa (*Medicago sativa*)

- La mejor de las forrajeras que se adaptan a las alturas.
- Se siembra en época de lluvia (diciembre-enero).
- Tiene larga duración (más de 5 años).
- Con riego se tiene hasta tres cortes al año.
- Densidad 15 kg/ha.
- Rendimiento de materia verde 25 t/ha/año y M.S. 9-10 t/ha.
- Capacidad de carga 2-2.5 UAM de bovino/ha.

Otras especies

Se tiene la esparceta (*Onobrichis visiaefolia*)

Lupulina (*Medicago lupulina*)

Cornezuelo (*Lotus corniculatus*)

Cultivos de forrajes anuales

Entre estos se tienen la vicia, avena, cebada y triticale.

Engorde y producción de leche

Estos dos sistemas están basados en dos épocas de producción de forrajes: 1) Época seca o de invierno y 2) Época lluviosa o de verano, en esta última se encuentra gran cantidad de forraje y la alimentación es: bajo el sistema de pastoreo extensivo y algunas veces semi estabulación, suministrando en los establos forraje cortado (15 - 20 cm). Mientras que en la época de invierno es semiestabulación, suministrando alimento conservado como: heno, ensilaje, suplementado con mezclas balanceadas (15 o/o de P.D.).

Realizan actividad de cría, re cría, producción de leche con ganado criollo y mestizo (H/cr). Los niveles de productividad son bajos, con un porcentaje de fertilidad de 60 por ciento y una producción de leche entre 5 - 7 lts./día en 250-300/días de lactancia.

— Valles

Comprendidos entre los 1.500 y 2.900 m.sn.m., con valles mesotérmicos que son ideales para la explotación intensiva de vacunos lecheros; sin embargo, la estacionalidad en la producción forrajera y la falta de suministro hídrico, frenan de alguna manera la expansión de las cuencas lecheras. La agropecuaria en estas regiones es del tipo minifundial y son diversificadas: Lechería, Horticultura, Cereales, Floricultura, etc. Las lecherías están mecanizadas, para la producción, distribución de forrajes y ordeño.

La raza Holstein es la que se encuentra en mayor proporción, seguida por la mestiza (H/CRI).

— Llanos Orientales

En este área es donde se encuentra el mayor potencial de bovinos cárnicos (cría y engorde). A pesar de las condiciones favorables para el desarrollo de una ganadería tecnificada, la explotación ganadera en el oriente, con pocas excepciones, es conducida en forma irracional y un conjunto de factores frenan su progreso. Hasta el presente, el mayor fomento a la ganadería beniana fue la asignación de créditos y no la de un programa integral de desarrollo y mejoramiento de su explotación.

El 92 por ciento de las propiedades realizan una explotación ganadera de tipo tradicional extensivo; el ganado preponderante es criollo. Bajo este sistema no hay incorporación de reproductores o razas mejoradas. La alimentación se basa en pastos nativos poco nutritivos; no hay división en los potreros, ni control de cubriciones, la sanidad es ignorada e inadecuada; sólo un ocho por ciento de los ganaderos sigue un sistema tecnificado de explotación (Empresas Privadas).

Literatura consultada

1. CARDOZO, A. El altiplano de Bolivia y la Cría de Ovejas. Cochabamba, Bolivia, Editorial Universitaria. 1970. 18 p.
2. GEOBOL. Programa del satélite tecnológico de recursos naturales ERTS. Bolivia, mapa de cobertura y uso actual de la tierra en Bolivia. 1978
3. IBTA. Reunión Nacional de pastos y forrajes, La Paz, Bolivia. 1976
4. MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS. Diagnóstico del sector agropecuario. Oficina de planeamiento sectorial, La Paz, Bolivia. 2 volúmenes. pp 588 -590. 1974
5. ————. Pronóstico Agropecuario. Oficina de Estadística, La Paz, Bolivia. 1985.

CONTRIBUIÇÃO DAS PASTAGENS NA PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL

por Otto Luiz Mozzer*

Produção de leite no Brasil

O Brasil possui o terceiro maior rebanho leiteiro do mundo com aproximadamente 15 milhões de vacas ordenhadas e uma produção anual de 11,3 bilhões de litros de leite, assim distribuído por região geográfica. (Quadro 1).

Quadro 1. - Produção anual de leite no Brasil

Região Norte.....	147.376.000 litros.....	1,3 o/o
Região Nordeste.....	1.513.956.000 litros.....	13,36 o/o
Região Centro-Oeste.....	1.164.956.000 litros.....	10,28 o/o
Região Sudeste.....	5.903.755.000 litros.....	52,13 o/o
Região Sul.....	2.594.822.000 litros.....	22,91 o/o
<hr/>		
BRASIL.....	11.324.865.000 litros.....	100,00 o/o

FONTE: Adaptado de IBGE Anuário Estatístico do Brasil, 1983.

A produtividade média do rebanho leiteiro no Brasil é de 714 kg/vaca/ano e é considerada baixa quando comparada com a de países considerados desenvolvidos e com pecuária leiteira especializada. Este fato evidencia a necessidade de uma melhoria na produtividade do rebanho nacional, mesmo considerando o grande potencial e as facilidades para a expansão da área e do rebanho (Quadro 2)

A baixa produtividade do rebanho nacional se deve ao fato de que boa parte do leite produzido provém de vacas de rebanho de corte ou de dupla aptidão (Quadro 3).

A produção de leite na maioria das regiões brasileiras é feita a base quase que exclusiva de pastos. Nas regiões mais desenvolvidas, onde se concentram os rebanhos mais especializados em leite o uso de concentrados é mais elevado, principalmente no período da seca. (Quadro 4).

O Brasil é um país com dimensões continentais e apresenta problemas de natureza as mais diversas, tais como problemas climáticos, de solos e zootécnicos.

* *Pesquisador da EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL) - Rodovia MG 133 - Km 42 - CEP.:36.155 - Coronel Pacheco, MG., Brasil.*

Quadro 2. - Número de vacas ordenhadas e produção de leite nas grandes regiões brasileiras (1981)

Região	Vacas ordenhadas	Produção de Leite (1.000 l)
Norte	429.377	147.376
Nordeste	3.206.090	1.513.058
Centro-Oeste	2.821.569	1.164.956
Sudeste	7.430.024	5.903.755
Sul	2.604.552	2.594.822
Brasil	16.491.672	11.323.967

FONTE: IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1983.

Quadro 3. Produtividade dos rebanhos regionais e percentual de participação na produção nacional de leite (1981).

Região	Produtividade (kg/vaca/ano)	Participação da região Produção nacional (o/o)
Norte	343,2	1,30
Nordeste	471,9	13,36
Centro-Oeste	412,9	10,28
Sudeste	794,6	52,13
Sul	996,3	22,11
Brasil	686,9	100,00

FONTE: Adaptado de IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1983.

Quadro 4. Área territorial (km²), área total das pastagens (ha), área de pastagens cultivadas (ha) nas grandes regiões brasileiras.

Região	Área territorial		Área de Pastagens 1.000 ha	Área de Pastagens cultivadas 1.000 ha.
	1.000 km ²	(o/o)		
Norte	3.581	42	7.723	638
Nordeste	1.548	18	34.309	5.751
Centro-Oeste	1.879	22	15.279	1.073
Sudeste	924	11	47.010	10.633
Sul	577	6	21.784	3.637
Brasil	8.509	100	176.105	29.732

FONTE: IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1983.

Os principais fatores que limitam a produção e produtividade de leite no Brasil são:

- a) Alimentação deficiente em quantidade e qualidade.
- b) Baixo potencial de produção de leite do rebanho.
- c) Manejo da reprodução e práticas sanitárias deficientes.
- d) Problemas de natureza cultural e economica.

Região Norte

Compreende os estados de Amazonas, Pará, Rondonia, Acre e os territórios de Roraima e Amapá com área de 3.581.180 km² correspondente a 42 por cento do território brasileiro. Nesta região existe 430 mil vacas ordenhadas com uma produção que corresponde a 1,3 por cento da produção de leite no Brasil. A produtividade não passa de 343 kg leite/vaca/ano, (IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1983). A região é deficitária em leite sendo a maior parte do consumo atendida de leite em pó. O leite é um subproduto da bovinocultura de corte, sendo raros os produtores que se dedicam somente à produção de leite.

A Alimentação do rebanho constitui-se exclusivamente de pasto. Pelas características do solo, do clima e da cobertura vegetal, a qualidade e a produção dos pastos é muito baixa. Os solos são de baixa fertilidade. Grandes áreas são inundadas durante parte do ano. As pastagens cultivadas são constituídas principalmente pela *Brachiaria humidicola* (Rendle e Schweickt), denominada quicuí da amazonia, que se aclimatou muito bem por toda a região amazonica.

No estado do Pará existe pastagens consorciadas da *B. humidicola* com a *Pueraria javanica*. Outras gramíneas estão sendo introduzidas na região nos últimos anos e são elas: Capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq, *Andropogon gayanus* Kunt. e *Brachiaria decumbens* Stapf), Pasto negro (*Paspalum plicatum* Mich.) e capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum).

Principais dificuldades da região:

- Área muito extensa.
- Transporte e comercialização muito difícil.
- Baixo potencial do rebanho.
- Baixa fertilidade dos solos.
- Pastagens de baixa produção e qualidade.
- Pequeno número de espécies forrageiras.
- Desconhecimento do comportamento de outras espécies forrageiras.
- Clima.

Região Nordeste

Constituído por nove estados, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande Do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Bahia, formando uma área de 1.548.672 km² correspondendo

a 18 por cento do território brasileiro. A região possui 3.200.000 vacas ordenhadas que contribuem com 13,4 por cento da produção de leite nacional (IBGE).

Devido as condições adversas de clima, solos de baixa fertilidade, pastagens escassas e de baixa qualidade, a produção de leite na região é feita as custas do elevado uso de tortas.

A exploração leiteira na região é um subproduto da pecuária de corte. A produtividade de leite é muito baixa, em torno de 470 kg de leite/vaca/ano.

Há no nordeste 17 bacias leiteiras sendo as mais desenvolvidas a de Fortaleza, no Ceará; a de Batalha, em Alagoas; a de Campina Grande, na Paraíba e a de Recife, em Pernambuco. O estado da Bahia apresenta a maior produção de leite da região, mas é a que possui menor produtividade (Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 1981).

A baixa precipitação pluviométrica e a pobreza dos solos são os fatores mais responsáveis pela pequena ocorrência e difícil adaptação de espécies forrageiras na região.

Na faixa litorânea do nordeste é que encontra-se a grande parte das pastagens para os rebanhos leiteiros. A estimativa é que existe em todo o nordeste brasileiro cerca de 34 milhões de hectares de pastagens, das quais 20 por cento são pastagens melhoradas (IBGE). A palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill e *Napolea cochenillifera* Salm Dyck) em suas diferentes espécies é considerada uma forrageira de grande importância para alimentação animal na região. Na década de 60 foi introduzido na região o capim-pangola (*Digitaria pentzū* e *D. decumbens* Stent.) dos quais hoje existem pequenas áreas isoladas, nas manchas mais férteis de solo. Mais recentemente outra onda de introdução de plantas forrageiras, fixou algumas pastagens de capim-búfalo (*Cenchrus ciliaris* L.) e capim-braquiária.

As espécies forrageiras que existem na região são: *Cenchrus ciliaris*, *Brachiarias*, *Pangola* e *Panicum*.

Principais dificuldades da região:

- Baixa precipitação pluviométrica e distribuição irregular.
- Solos de baixa fertilidade.
- Rebanho de baixa produtividade.
- Dificuldade no transporte e comercialização do leite.
- Pequena ocorrência de espécies forrageiras adaptadas a região.
- Desconhecimento do comportamento de outras espécies forrageiras.
- Conhecimento e uso de tecnologia muito baixo.
- Grande predominância de pequenos produtores.
- Manejo de reprodução e práticas sanitárias deficientes.

Região Centro-Oeste

Constituídos pelos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul com uma área de 1.879.455 km² corresponde a 22 por cento do território brasileiro. A região possui 2.800.000

vacas ordenhadas que contribue com 10 por cento da produção de leite do país. O rebanho apresenta baixa produtividade de leite, situando em torno de 413 kg de leite/vaca/ano. O rebanho bovino existente na região é predominantemente de corte em regime de exploração extensiva e a maioria do leite provém desse rebanho (Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, EMBRAPA/Brasília, 1981).

A alimentação é exclusivamente a pasto. A gramínea predominante na região é o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) principalmente no estado de Goiás. A gramínea braquiária tem sido introduzida em toda a região, formando extensas áreas de pastagens. Todavia o manejo dessas pastagens tem sido inadequado. Outras gramíneas também estão sendo introduzidas na região: **Colonião, Andropogon, Setária, Estrela e Capim-elefante.**

A capineira de capim-elefante está presente na maioria das propriedades das bacias leiteiras, mas não são bem manejadas.

A existência de pastagens consorciadas com leguminosas são raras em toda região. Existe muita leguminosa nativa, mas são desconhecidas pelos produtores.

Principais dificuldades da região:

- Área muito extensa.
- Transporte e comercialização muito difícil.
- Baixo potencial leiteiro do rebanho.
- Alimentação deficiente.
- Baixa produtividade das pastagens.
- Difícil manejo das pastagens.
- Baixo nível tecnológico.

Região Sudeste

Formada pelos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, com a área de 924.935 km² corresponde a 10,8 por cento do território brasileiro. (Quadro 5)

Quadro 5. Número de vacas ordenhadas, produção de leite e produtividade do rebanho da região Sudeste (1981).

Estados	Vacas ordenhadas	Produção de leite (1.000 l)	Produtividade (kg/vaca/ano)	Participação (o/o)
Minas Gerais	4.430.949	3.399.863	767,30	57,58
Espírito Santo	410.236	306.520	747,18	5,19
Rio de Janeiro	364.966	369.571	1.012,62	6,26
São Paulo	2.223.933	1.827.795	818,19	30,96
Sudeste	7.530.084	5.903.755	794,57	100,00

FONTE: IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1983.

Concentra-se nesta região a maior produção de leite do país, com 52 por cento da produção total, proveniente de um rebanho de 7.400.000 vacas ordenhadas (IBGE, 1983). Apesar de ser a região mais produtora de leite, a produtividade é baixa, ficando em torno de 795 kg de leite/vaca/ano. Mais da metade do leite produzido provém de propriedades com menos de 100 litros por dia (Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, 1981). Na região sudeste encontra-se muitos rebanhos especializados para leite, mas a maioria das vacas ordenhadas são de dupla aptidão, leite e carne. Nesta região é possível diferenciar três grupos de produtores, de baixa, média e alta tecnologia.

A alimentação básica para produção de leite é constituída por pastagens nativas e por gramíneas naturalizadas. As principais gramíneas da região são capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.), capim-jaraguá (*Hiparrhenia rufa* (Nees) Stapf), capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) e capim-angola (*Brachiaria mutica* Stapf.) nas áreas úmidas.

A capineira é de utilização generalizada, porém na quase totalidade dos casos é mal manejada. Há um excesso de preocupação com a quantidade de massa em prejuízo da qualidade da forragem. No grupo de baixa tecnologia as pastagens predominantes são constituídas por espécies nativas e naturalizadas, mal divididas com baixa capacidade de suporte, onde a única prática adotada é a limpeza dos pastos.

Somente no grupo de tecnologia mais avançado é que já se faz uma melhor utilização das pastagens. A braquiária é a forrageira com maior expansão em toda a região sudeste nos últimos anos. O *Andropogon* e a *Setaria* também tem sido utilizadas mas em pequena escala.

Toda a região é rica em leguminosas forrageiras nativas, tais como: *Calopogonio*, *Centrosema*, *Estilosantes*, *Galactia*, *Zornia*, *Desmodium*, etc, mas são totalmente desconhecidas e desprezadas pelos produtores.

Apesar de ser a região com maior produção de leite do país, onde encontram-se os melhores rebanhos leiteiros, com potencial de até 4.500 kg de leite/vaca/ano, os problemas na exploração leiteira são grandes.

A distribuição irregular das chuvas é responsável por um excesso de produção de leite no período das águas e baixa produção no período de estiagem. No período da seca o uso de alimentos comprados é elevado nos rebanhos de produção mais alta, participando de 30 a 40 por cento do custo total do leite produzido.

O uso de silagem é bastante expressivo na região, e o uso de cana na alimentação de vacas leiteiras começa a tomar lugar de importância.

Na região sudeste encontra-se o maior número de trabalhos de avaliação de plantas forrageiras.

Trabalhos em andamento no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite da EMBRAPA, em Coronel Pacheco-MG, estão revelando que vacas de leite em pastagens de capim-elefante estão produzindo 8,7 kg de leite/vaca/dia no período das chuvas e 6,8 kg de leite/vaca/dia no período seco, com uma lotação de \pm 4,9 vacas/ha. Em pastagens de capim-angola as produções

são 9,5 kg de leite/vaca/dia e 6,6 kg/vaca/dia no período das chuvas e seca respectivamente, com uma lotação de 1,5 vacas/ha. No estado do Rio de Janeiro já se conseguiu até 10 kg/leite/vaca/dia em pastagem de capim-angola (Aronovich et alii, 1965). Em São Paulo pastagem de capim-angola e capim-elefante já proporcionaram produções de 10 kg de leite/vaca/dia e 11 kg de leite/vaca/dia, respectivamente (Lucci et alii, 1972).

Outros trabalhos em andamento tem mostrado o potencial das pastagens tropicais na produção de leite.

Pastagem anual de azevém (*Lolium multiflorum*) e de aveia (*Avena sativa*) tem proporcionado produção de até 11 litros de leite/vaca/dia no período seco, que corresponde ao inverno na região sudeste (Alvim, 1985).

Principais dificuldades da região:

- Alimentação deficiente.
- Baixo potencial leiteiro do rebanho.
- Práticas de reprodução e manejo sanitário deficiente.
- Baixa produtividade das pastagens.
- Estacionalidade de crescimento das forrageiras.

Região Sul

Compreende os estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul com área de 577.723 km² corresponde a 6,8 por cento do território brasileiro. Existe na região sul 2.600.000 vacas ordenhadas que contribue com 23 por cento da produção nacional. É uma região mais evoluída que as demais, apresenta uma produtividade de 1.000 kg de leite/vaca/ano (IBGE, 1983).

Apresenta características distintas das outras regiões a começar pelo clima e pelas espécies forrageiras existentes. O nível tecnológico é um pouco superior a das demais regiões. Na região já se distingue com facilidade três grupos de produtores, classificados como de baixa, média e alta tecnologia, mas nem por isso deixa de existir muitos problemas.

A alimentação do rebanho leiteiro se baseia em pastagens nativas e algumas pastagens melhoradas com espécies de clima subtropical e de clima temperado. Tem sido introduzido muitas espécies tropicais principalmente nos estados do Paraná e Santa Catarina. O uso de feno de gramíneas e leguminosas de clima temperado é mais disseminado. O azevém é uma das gramíneas mais utilizadas. As gramíneas para corte são usadas, as capineiras de capim-elefante também não são bem manejadas.

Principais dificuldades da região:

- Estacionalidade da produção.
- Pastagens de baixa qualidade.
- Práticas de reprodução e manejo sanitário deficiente.
- Baixo potencial leiteiro do rebanho.
- Alimentação deficiente.

Literatura consultada

1. ALVIM, M.J.; GARDNER, A.L. e COSER, A.C. Estabelecimento e manejo de forrageiras de inverno sob pastejo. Resultados obtidos com pesquisas no CNPGL/EMBRAPA. Documento No. 18, p. 22. 1985.
2. ARONOVICH, S.; CORREA, A.M.S.; FARIA, E.V.; DUSI, G.A. e NUNES, P.R. O uso de concentrados na alimentação de vacas leiteiras em boas pastagens de capim-pangola. CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, São Paulo, 1965. Anais... p.p. 919-21.
3. COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA MG. Subsídios para a programação do desenvolvimento da pecuária bovina mineira. Belo Horizonte, MA - Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral, 1977. 167 p.
4. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPÉCUARIA. Departamento Técnico-Científico, Brasília, DF. Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 113 p.
5. FUNDAÇÃO IBGE. Anuário Estatístico do Brasil, 1983.
6. LUCCI, C. de S.; ROCHA, G.L. da e FREITAS, E.A.N. de. Produção de leite em pasto exclusivo de pastagens de capins fino e napier. B. Industr. Anim. 29 (1): 45-51, São Paulo, 1972.
7. VALLE, L. da C.S.; MOZZER, O.L.; NETO, J.L.; VILLAÇA, H. de A.; DUSI, G.A. e VERNEQUE, R. da S. Níveis de concentrado para vacas em lactação em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) no período seco. I. Produção e composição do leite. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23., Campo Grande, MS, 1986. Anais... Campo Grande, SBZ, 1986, p. 98.

SITUACION DE LA UTILIZACION DE PRADERAS EN PRODUCCION DE CARNE EN CHILE

por Patricio Soto y Ernesto Jahn *

Introducción

El país basa su producción de carne bovina en animales de doble propósito, que corresponden al tipo denominado frisón chileno, negro y rojo, que corresponde a buenos índices lecheros con posibilidades de aportar un buen novillo a los 24 meses de edad, con 500-520 kg producidos con base en pasturas.

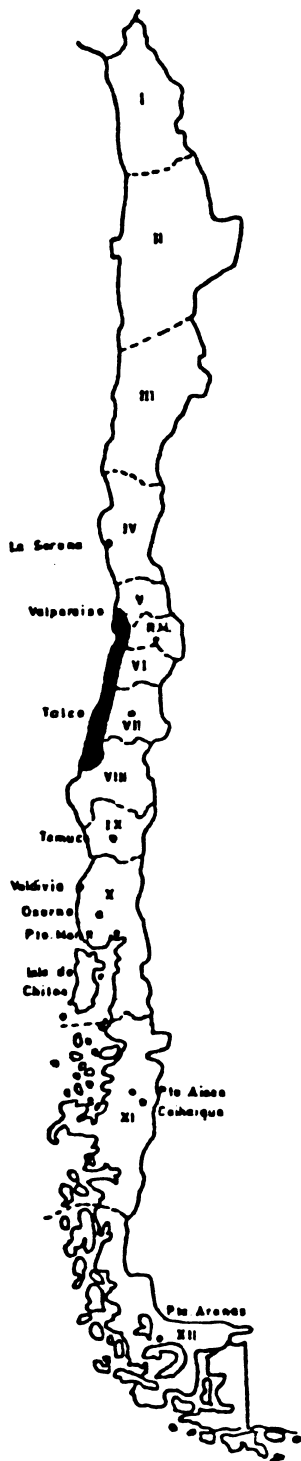
En los últimos años se ha desarrollado razas especializadas en producción de carne, como Hereford y Aberdeen Angus, las cuales están llegando a ocupar cifras cercanas al 20 por ciento del rebaño nacional, contemplando las cruzas absorbentes.

Dependiendo de las características y recursos de cada área ecológica, se han diseñado diversos sistemas para producir carne a distintas edades de sacrificio, desde los 14-15 meses (como toretes) hasta sistemas extensivos de 30 meses. Los sistemas están basados en el uso integral de las praderas y en algunos casos con suplementos a ella.

Normalmente se empiezan a distinguir áreas de preferencia de cría, que corresponden a zonas de menor productividad forrajera, y áreas de engorde, donde se concentra la última etapa de novillos y vacas, aprovechando la alta productividad de las praderas y la disponibilidad de otros recursos, como sub-productos y granos.

Los detalles de las distintas áreas se resumen, por área ecológica, y se presentan a continuación:

Preparado por técnicos del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Chile.



**AREA EDAFOCLIMATICA:
SECANO SUB-HUMEDO COSTERO**
(Valparaíso, Concepción; 33° - 37°)

Superficie aproximada dedicada a producción de carne:
200.000 ha

Suelos: Terrazas marinas

Especies forrajeras

Praderas naturales: Bromus, Vulpie, Erodium, Avena barbata

Praderas sembradas: Trébol subterráneo, falaris.

Praderas suplementarias: Alfalfa, avena.

Sistemas de pastoreo: Rotativo 2-4 potreros.

Utilización: Pastoreo directo/heno.

Producción de materia seca:

Pradera natural: 2000 - 3000 kg/ha

Pradera sembrada: 6000 - 8000 kg/ha

Período pastoreo: Todo el año (mayo-diciembre)

Carga animal: Pradera natural

p.3 9 (U.A.) U.A. = 500 kg

Pradera trébol subterráneo/falaris
0.6 - 1.0 U.A.

Tipo de animal: De carne (Hereford) y cruzamientos

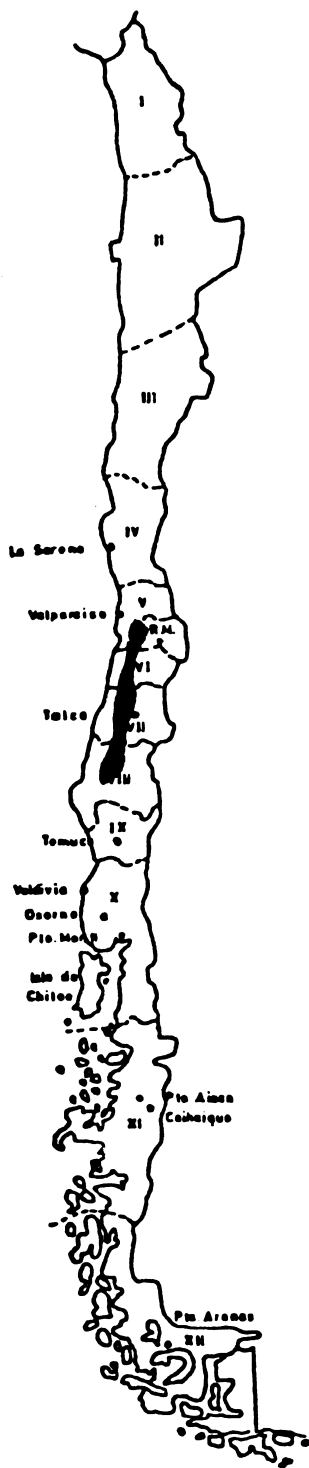
Producción de carne por ha:

Cría: 54 - 280 kg

Cría pradera natural: 55 kg/ha

Cría - Recría pradera natural + pradera sembrada:
150 kg/ha

Sistema ganado-cultivo: 280 kg/ha



AREA EDAFOCLIMATICA: SECANO INTERIOR
(Santiago - Ñuble; 33,5° - 37°)

Superficie aproximada dedicada a producción de carne:
450.000 ha

Suelos: Graníticos, Terrazas marinas

Especies forrajeras

Pradera natural: Bromus, avena barbata, Hordeum Stifa

Praderas sembradas: Trébol subterráneo, falaris.

Sistemas pastoreo: Rotativo 2-4 potreros, contínuo.
Separando categorías animales.

Utilización: Pastoreo/heno.

Producción de materia seca:

Pradera natural: 1000-2500 kg/ha

Pradera sembrada: 2500-6000 kg/ha

Período pastoreo: Todo el año (mayo-diciembre)

Carga animal: Pradera natural
0,15 - 0,3 U.A.

Pradera sembrada
0,4 - 0,8 U.A.

Tipo de animal: Razas de carne y doble propósito

Producción de carne por ha:

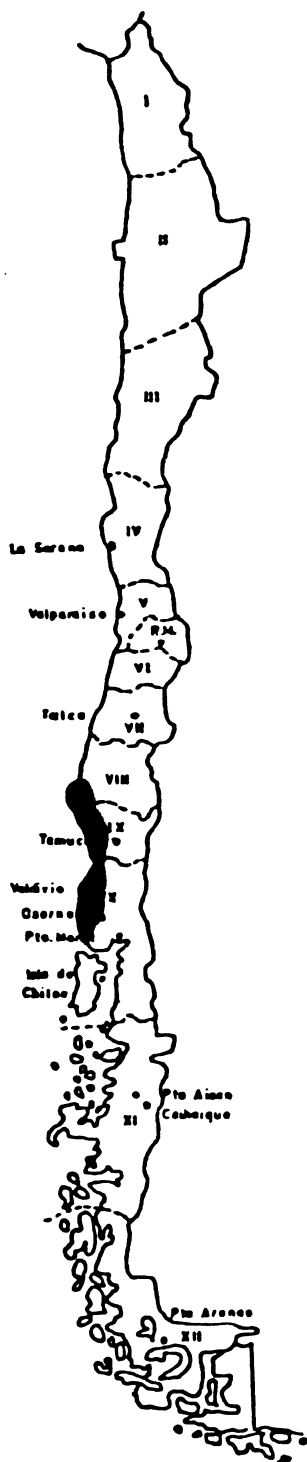
Cría: 20 - 50 kg/ha

Recría: 50 - 60 kg/ha



AREA EDAFOCLIMATICA: SECANO HUMEDO

(Arauco - Llanquihue; Par. 37° - 42°)



Superficie aproximada dedicada a producción de carne:
700.000 ha

Suelos: Graníticos, Terrazas marinas, Rojos Arcillosos de la Cordillera de la Costa.

Especies forrajeras:

Praderas naturales: Agrostis, Holcus, Lotus, Trébol blanco

Praderas sembradas: Pasto ovido, festucas, ballicas, lotus, Trébol subterráneo, Trébol rosado, Trébol blanco.

Praderas mejoradas: Agrostis, Holcus, Trébol blanco, Pasto ovido, ballicas.

Praderas suplementarias: Trébol rosado, Avenas.

Sistemas de pastoreo: Rotativo 2 - 6 potreros

Utilización: Pastoreo directo/Heno ensilajes

Producción de materia seca (kg/ha): 2.500 - 5.000 P. nat.

Praderas sembradas y mejoradas 5.000 - 9.000

Carga animal:

Pradera natural: 0.4 - 0.7 U.A./ha

Praderas mejoradas: 0.8 - 1.1 U.A./ha

Tipo de animal: Doble propósito (Frisón negro y rojo)
Razas de carne (Hereford y cruzamientos)

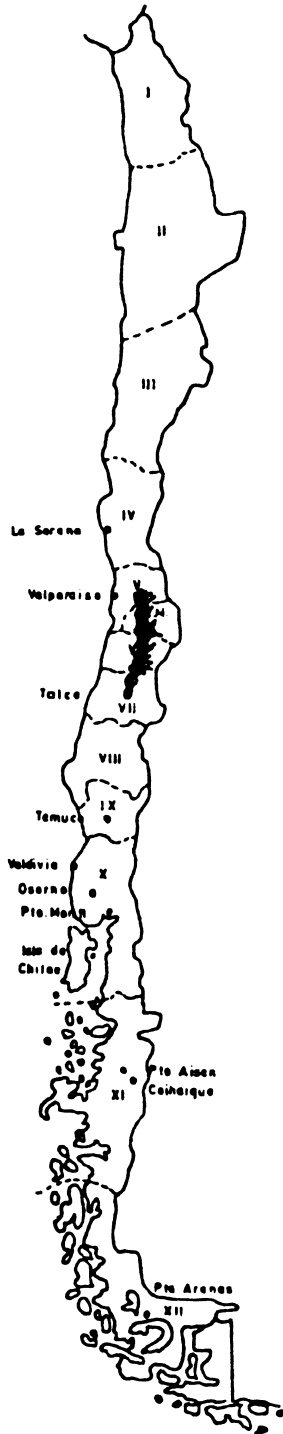
Producción de carne por ha:

Sistemas de cría: 150 - 350 kg/ha

Sistemas recría/engorda: 250 - 420 kg

Sistemas mejorados: 400 - 450 kg

**AREA EDAFOCLIMATICA:
LLANO CENTRAL DE RIEGO**
(Calera - Talca; Par. 32.5° - 35.5°)



Superficie aproximada en producción de carne: 10.000 ha

Suelos: Aluviales, en valles fértiles.

Especies forrajeras:

Praderas sembradas: Alfalfa, Trébol rosado; Pasto oville, ballicas, lotus.

Cultivos suplementarios: Maíz

Sistemas de pastoreo: Rotativo (cerco eléctrico).

Utilización: Pastoreo directo, "soiling", conservación de forrajes

Producción de materia seca por ha: 10.000 - 15.000

Carga animal: 2 - 3 U.A./ha

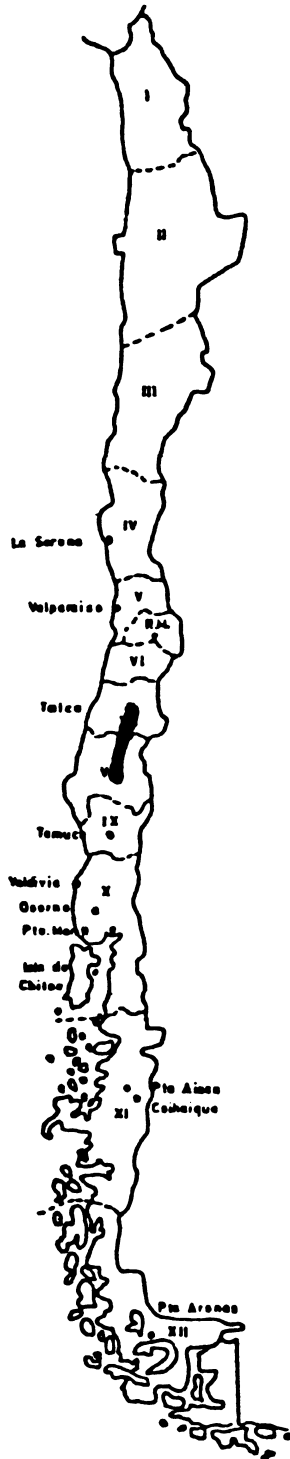
Tipo de animal: Frisón negro y rojo
Holando americano
Hereford.

Sistemas productivos: Recría - engorda

Producción de carne por ha (P.V.): 800 - 1.000 kg.

Otras fuentes alimenticias: Sub-productos.





AREA EDAFOCLIMATICA: LLANO CENTRO SUR
(Talca - Bío-Bío; Par. 35,5° - 38°)

Superficie aproximada dedicada a producción de carne:
90.000 ha.

Suelos: Aluviales

Especies forrajeras: Ballicas, pasto ovido, festucas, Trébol blanco, Trébol rosado, alfalfa

Cultivos suplementarios: Maíz, Avena

Sistemas de Pastoreo: Rotativo

Utilización: Pastoreo directo, conservación de forrajes.

Producción de materia seca (kg/ha): 8.000 - 12.000

Carga animal: 1.5 - 2.2 U.A./ha

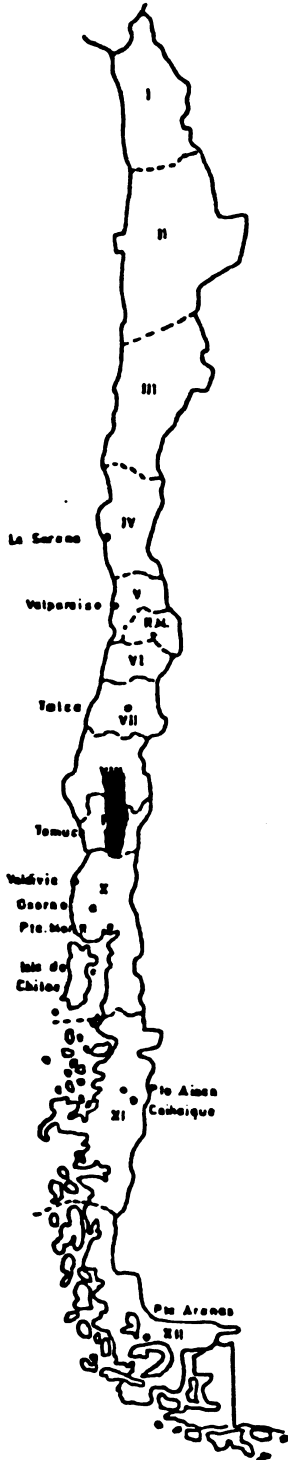
Tipo animal: Frisón negro y rojo
Holando americano
Hereford

Sistemas productivos: Recría - engorda

Producción de carne por ha: 600 - 900 kg

Otras fuentes alimenticias: Sub-productos





**AREA EDAFOCLIMATICA:
LLANO CENTRAL TRANSICION**
(Bío-Bío - Loncoche; Par. 38° - 39,5°)

Superficie aproximada dedicada a producción de carne:
125.000 ha

Suelos: Cenizas volcánicas (Trumaos)

Especies forrajeras:

Pradera natural: Agrostis, pasto cebolla, pasto miel (Holcus), Trébol blanco.

Praderas mejoradas: Agrostis, pasto cebolla, ballicas Trébol blanco, bromus, pasto ovillo.

Praderas sembradas: Ballicas, festucas, pasto ovillo, Trébol subterráneo, Trébol blanco y rosado.

Cultivos suplementarios: Avena

Sistema de pastoreo: Rotativo 2-4 potreros

Utilización: Pastoreo directo/conservación de forrajes

Producción de materia seca (kg/ha):

Praderas naturales: 2.500 - 3.500

Praderas mejoradas: 3.500 - 7.000

Praderas sembradas: 6.000 - 10.000

Carga animal:

Praderas naturales: 0.4 - 0.6 U.A./ha

Praderas mejoradas: 0.6 - 1.1 U.A./ha

Praderas sembradas: 0.8 - 1.5 U.A./ha

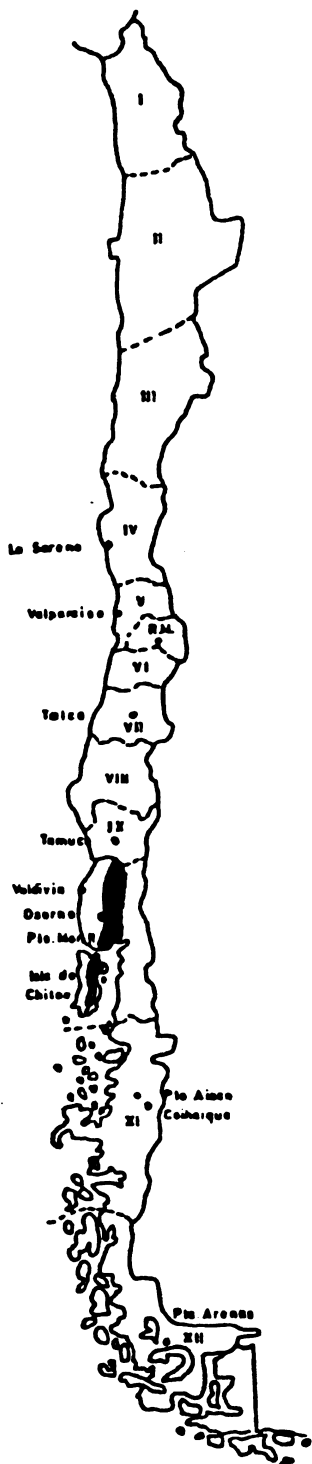
Tipo de animal: — Frisón negro y rojo
— Razas de carne y cruzamientos

Sistemas productivos: Cría
Recría - engorda

Producción de carne por ha: 100 - 600 kg

Otras fuentes alimenticias: Sub-productos, granos.

**AREA EDAFOCLIMATICA : LLANO
CENTRAL HUMEDO**
(Loncoche - Chiloé; Par. 39.5° - 43.0°)



Superficie aproximada para producción de carne:
270.000 ha

Suelos: Cenizas volcánicas

Especies forrajeras:

Praderas naturales: Pasto miel (*Holcus*), pasto cebolla, agrostis, bromus, Trébol blanco, Lotus.

Praderas mejoradas: Ballicas, pasto ovillo, pasto miel, bromus, Trébol blanco, Lotus.

Praderas sembradas: Ballicas, pasto ovillo, festucas, Trébol rosado, Trébol blanco.

Cultivos suplementarios: Avena, maíz.

Sistema de pastoreo: Rotativo

Utilización: Pastoreo directo/heno, ensilaje

Producción de materia seca (kg/ha):

Pradera natural: 3.000 - 5.500

Pradera mejorada: 6.000 - 10.000

Praderas sembradas: 8.000 - 14.000

Carga animal:

Pradera natural: 0.5 - 0.9 U.A./ha

Pradera mejorada: 0.8 - 1.3 U.A./ha

Praderas sembradas: 1.3 - 2.0 U.A./ha

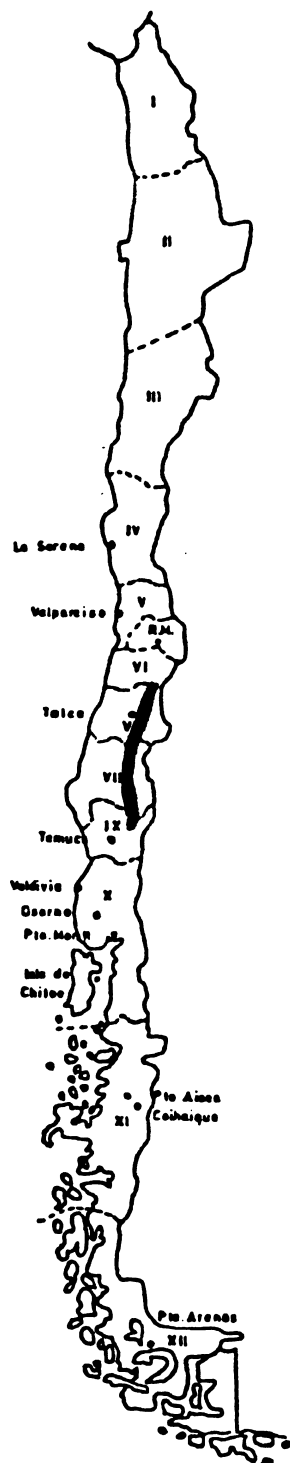
Tipo de animal: — Frisón negro - rojo
— Razas de carne y cruzamientos.

Sistemas productivos: — Recría y engorda

Producción de carne por ha: 200 - 800 kg/ha

Otras fuentes alimenticias: Sub-productos y granos.





AREA EDAFOCLIMATICA: PRECORDILLERA ANDINA CENTRO-NORTE

(Curicó - Malleco; par. 35° - 38°)

Superficie aproximada para producción de carne:
600.000 ha

Suelos: Aluviales y cenizas volcánicas

Especies forrajeras:

Praderas naturales: Agrostis, pasto miel

Praderas mejoradas: Pasto miel, agrostis

Praderas sembradas: Trébol subterráneo, falaris, festuca.

Cultivos suplementarios: Avena

Sistema pastoreo: Rotativo/contínuo

Utilización: Pastoreo directo/heno

Producción de materia seca (kg/ha):

Pradera natural: 2500 - 3000

Pradera mejorada: 3000 - 5000

Pradera sembrada: 8.000

Carga animal:

Pradera natural: 0.3 - 0.5 U.A./ha

Pradera mejorada: 0.4 - 0.8 U.A./ha

Pradera sembrada: 0.7 - 1.0 U.A./ha

Tipo de animal: — Frisón negro y rojo

— Razas de carne y cruzamientos

Sistemas productivos: — Cría

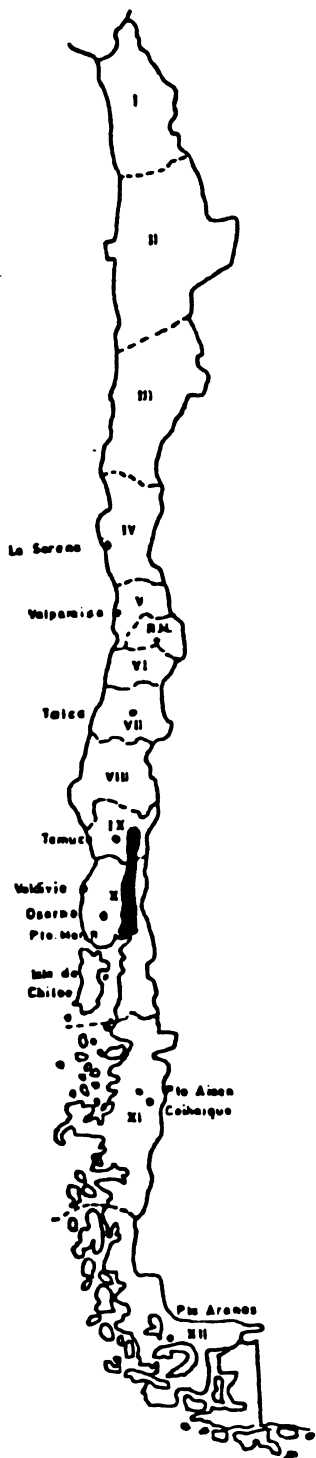
— Recría

Producción de carne por ha: 80 - 300



AREA EDAFOCLIMATICA: PRECORDILLERA ANDINA SUR

(Malleco - Llanquihue; Lat. 38.0° - 42°)



Superficie aproximada para producción de carne bovina:
720.000 ha

Suelos: Cenizas volcánicas

Especies forrajeras:

Praderas naturales: Agrostis, pasto mil (Holcus), Lotus, Bromus, Trébol blanco

Praderas mejoradas: Pasto ovido, ballicas, pasto miel, lotus, bromus, Trébol blanco.

Praderas sembradas: Ballicas, festuca, pasto ovido, Trébol blanco

Sistema de pastoreo: Rotativo/continuo

Utilización: Pastoreo directo/Heno o ensilaje

Producción materia seca (kg/ha):

Pradera natural: 2.500 - 5.000

Pradera mejorada: 5.000 - 8.000

Pradera sembrada: + 10.000

Carga animal:

Pradera natural: 0.3 - 0.7 U.A./ha

Pradera mejorada: 0.7 - 1.1 U.A./ha

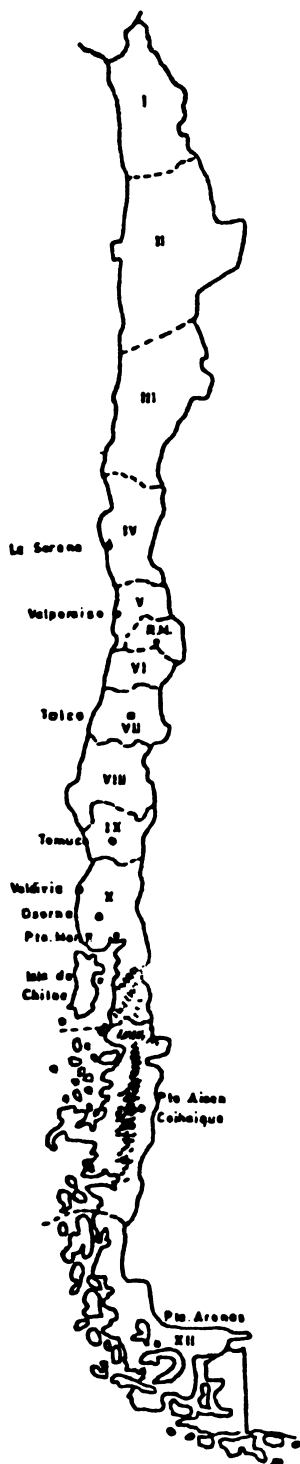
Pradera sembrada: 1.0 - 1.5 U.A./ha

Tipo animal: — Frisón negro y/o rojo
— Razas de carne y cruzamientos

Sistemas productivos: — Cría
— Recría
— Engorda?

Producción de carne por ha: 300 - 600 kg

**AREA EDAFOCLIMATICA: VALLES
CORDILLERANOS AUSTRALES**
(Chiloé, Aysén y Magallanes; Lat. 42° al 54°)



Superficie usada en producción de carne: 640.000 ha

Suelos: Aluviales y Glaciales

Especies forrajeras

Praderas: Agrostis, pasto miel, pasto ovido, trébol blanco, bromus

Especies adaptadas: Ballicas, festucas

Sistemas pastoreo: Contínuo/rotacional, estacional

Utilización: Pastoreo directo

Producción de materia seca (kg/ha): 2000 - 8000 kg/ha

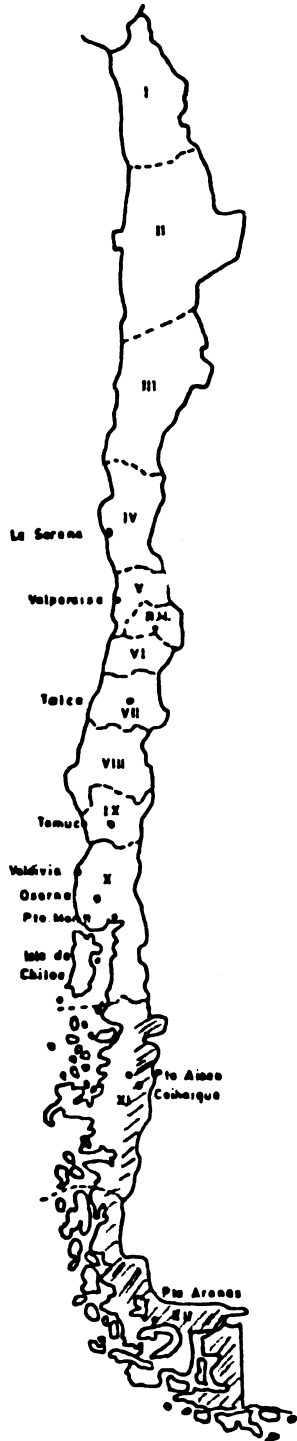
Carga animal: 0,25 - 1,0 U.A./ha

Tipo animal: — Frisón Rojo-Negro
— Razas de carne y cruzamientos

Sistemas productivos: — Cría
— Recría

Producción de carne por ha: 20-400 kg/ha





AREA EDAFOCLIMATICA ESTEPAS PATAGONICAS

Superficie aproximada utilizada para carne: 185.000 ha

Suelos: Glaciales

Especies forrajeras: Coirón, Trébol blanco.

Sistemas de pastoreo: Contínuo - estacional

Utilización: Pastoreo directo.

Producción de materia seca (kg/ha): 500 - 1.200 kg

Carga animal: 0.10 - 0.20 U.A./ha

Tipo animal: Razas de carne (Hereford)

Sistemas productivos: — Cría
— Recría

Producción de carne por ha: 10 - 25 kg/ha.



CARACTERISTICAS DE LA EXPLOTACION LECHERA EN EL PARAGUAY

por Roberto Blanco G. *

Tamaño, distribución y características de las explotaciones lecheras

El Paraguay está ubicado en la Región Centro-Sur del continente sudamericano, entre los 19° 18' y 27° 36' de latitud sur, y entre los 59° y 64° 38' de longitud oeste. El Trópico de Capricornio divide al país en dos partes casi iguales. La extensión territorial del país es de 406.752 km², divididos por el río homónimo en dos regiones naturales: Región Occidental o Chaco, localizada sobre la margen derecha del Río Paraguay, con una extensión de 246.905 km² que representa el 60.7 por ciento del total del país y la región Oriental con 159.907 km² de superficie que totaliza el 39.2 por ciento de la superficie restante, ubicada sobre la margen izquierda del río.

La población total de bovinos en el país, según el último censo agropecuario, fue de 6.341.348 cabezas, siendo de éstos 247.000 destinados a la producción lechera, o el cuatro por ciento.

El tamaño de las fincas lecheras difiere según la cuenca donde estén asentadas, no existiendo en el país una tipificación del tamaño ideal. Existen tres cuencas lecheras que abastecen a la capital, teniendo cada una de ellas características ecológicas muy distintas. Dentro de la cuenca lechera de la capital, considerada la más importante, que se extiende hasta un radio de 80-100 km del perímetro de la ciudad, el total de ganado lechero asciende a 15.000 animales, considerados zootécnicamente aceptables para producir leche, debido a que son originariamente importados, o, ganado mejorado por la acción de los servicios de inseminación artificial. En esta cuenca se asentaban anteriormente alrededor de 400 tambos, pero hoy día la mayoría han desaparecido por diversas razones, tales como la presión de la urbanización de la capital y de zonas circunvecinas y el alto costo de producción y la consiguiente baja en la rentabilidad.

En pocos tambos, considerados modernos, se ha constatado que la carga animal por ha. oscila entre 0.34 y 0.48 con una producción media de 11 lts. diarios. Sin embargo, la gran mayoría de las fincas existentes en la cuenca de Asunción tiene muy baja productividad, por el nivel tecnológico que se aplica en la explotación.

Las otras dos cuencas, también importantes, son: la Cooperativa Mennonita del Chaco Central, ubicado a 480 km de Asunción y la Cooperativa Mennonita de la zona del Dpto. de Caaguazú en la región Oriental, distante 220 km de Asunción.

Existe también otra cuenca ubicada en la Colonia Pto. Pte. Stroessner del Dpto. de Alto Paraná —Cooperativa de Minga Guazú, en la Región Oriental, pero de menor volumen de produc-

* *Ing. Agr. DIEAF, Paraguay*

ción y prácticamente todo lo elaborado es consumido por las comunidades de la zona y solo parte de lo producido es traído a la capital. En esta Cooperativa no están involucrados Mennonitas.

El tamaño de las fincas en las Cooperativas Mennonitas varía en razón de que el colono dedica parte de su tierra a la agricultura. El promedio del área destinada a la producción de leche es de 25-50 has.

Los últimos datos disponibles indican que existe una marcada prevalencia de tambos pequeños en la cuenca lechera de Asunción: más del 70 por ciento de las unidades existentes tiene menos de 25 has. de superficie y menos de 15 vacas. De esas unidades alrededor del 70 por ciento posee solamente 1-2 vacas.

La producción de leche, en la actualidad, presenta características muy distintas según la zona de producción: las zonas más alejadas de producción disponen de más superficie para la explotación que las fincas ubicadas en la cuenca de la capital y entre éstas se encuentra diversidad de tambos en cuanto a tamaño, intensidad de manejo y nivel de tecnología aplicada a la producción; pero puede afirmarse que un común denominador, para la mayoría de las fincas lecheras, es la baja eficiencia en la producción, lo que conduce a una baja rentabilidad, motivada por diversas razones como ser:

– **Costos.** a) **la alimentación** incide un 60-70 por ciento en el costo de producción y puede afectar según cómo se utilice los alimentos concentrados y dependiendo igualmente de la calidad y cantidad de los pastos y forrajes existentes.

b) **la cría de reemplazos:** otro insumo importante “los reemplazos” que significa una erogación importante para el productor que se encuentra ante tres opciones:

- criar la vacuilla en su propia explotación, lo que significa costos y riesgos.
- importación: los precios por lo general son inaccesibles para la mayoría de los productores.
- centros de cría o cabañas: prácticamente no existen en el país.

– **Presión de urbanización.** La presión de urbanización de la capital y zonas circunvecinas ha llevado a la desaparición de numerosas fincas lecheras, a tal punto que existe una marcada prevalencia de tambos pequeños en el Dpto. Central donde se encuentra casi la totalidad de las explotaciones lecheras y que forman la cuenca lechera de la capital.

No existe una organización de los productores para verse beneficiados por las ventajas que representaría una integración vertical, con miras a incrementar y mejorar la producción. Las únicas Cooperativas lecheras que funcionan son las Mennonitas del Chaco y de Caaguazú.

Todo esto conduce a un déficit en la producción lechera nacional y ha provocado que se importen volúmenes considerables de leche en polvo y otros subproductos.

Niveles de producción

a) **Cría.** La cría comprende la etapa de crecimiento que comienza a los siete días de nacido y termina a los 70-90 días. El proceso de la cría es, por lo general, en el país con leche natural

durante 30 días y posteriormente mezclada con reemplazante de leche durante un período largo de entre 90 y 120 días.

Los índices de crecimiento logrados en la fase de cría en explotaciones tradicionales, traducidos en la evolución de peso son deficientes o lentos, alcanzando 56 kg en promedio al destete o desleche. El Cuadro 1 presenta informaciones de tres sistemas diferentes de cría.

Cuadro 1. Peso inicial y peso al destete (70 días) de terneros criados en tres sistemas diferentes de cría.

Lugar	Peso 7 días	Peso 70 días	Aumento	Ganancia de Peso/día
Tambos privados Facultad de Ciencias	39.5 kg	56 kg	16.5	. 235 kg
Veterinarias	42 "	77 "	35.	. 500 "
Proniega	39 "	60 "	21.	. 300 "

Los datos presentados muestran las grandes diferencias en los pesos alcanzados en los tres sistemas de cría. En la Facultad de Ciencias Veterinarias los animales alcanzaron 77 kg a los 70 días, siendo el sistema de cría individual en jaulas móviles. En Proniega-M.A.G. los animales alcanzaron 60 kg en promedio obtenidos en sistemas de cría a campo y finalmente en explotaciones privadas el peso alcanzado fue de 56 kg, valor que indica deficiencia en esta fase de desarrollo del animal.

Estos datos no son comparativos pues los animales no son genéticamente iguales, pero de cualquier modo son indicativos de lo que se logra cuando la fase de cría es descuidada.

b) Recría. En el país, por lo general, debido al largo y deficiente período de recría a que son sometidas las vaquillas, éstas se preñan a los 27 meses de edad. Algunos informes revelan que en fincas pequeñas, en promedio, las vaquillas son servidas a los 36 meses. Las causas se atribuyen a efectos del medio: sistemas de alimentación deficientes y aspectos genéticos.

c) Producción de leche. La productividad promedio del ganado lechero explotado en el país, según estimaciones, se encuentra en 1800 litros por vaca por año, lo cual representa una productividad, diaria, sobre la base de 300 días en ordeño, de 6 litros, valor que comparado con los índices de productividad considerados satisfactorios en su nivel mínimo para ganado Holstein, en condiciones de clima templado, que es de 4000 a 5000 lt con equivalencia de 15 lt diarios, define la baja productividad lograda por el ganado lechero en el país. Al igual que en la etapa de la cría y de la recría, se considera que el medio ambiente —alimentación, manejo, sanidad, mejoramiento, etc.— son factores determinantes en la baja productividad alcanzada.

d) Tasas de parición. El porcentaje de parición en tambos considerados medianos y grandes no puede precisarse actualmente por la carencia de datos. Sin embargo a nivel de pequeños produc-

tores es sabido que el promedio de porcentaje de parición es de 51,5 por ciento valor considerado muy bajo en una explotación lechera en donde se establece como normal valores de 80-85 por ciento.

Tipos de ganado

De acuerdo con una encuesta realizada a los pequeños productores de leche de la cuenca lechera de Asunción, la producción de leche está basada en la explotación del ganado criollo, mestizo y Holando fundamentalmente, con una pequeña participación de ganado Cebú, Jersey y Pardo Suizo.

El Cuadro 2 indica la distribución porcentual de las distintas razas de ganado lechero, en cuatro estratos definidos, según el número de animales.

Cuadro 2. Distribución en porcentaje de las diferentes razas de ganado lechero explotadas en la cuenca lechera de la capital.

Estratos*	Holando	Jersey	Cebú	Mestizo	Criollo	Total porcentual
I	1,80	0.40	1.0	31.	65.8	100
II	4.40	1.	0.7	19.6	74.3	100
III	18.60	0.9	2.9	31.3	46.3	100
IV	22.60	—	2.1	34.3	41.0	100
Total	10.3	0.6	1.6	28.9	58.6	100

* Estratos: I : 1- 2 cabezas
 II : 3- 5 cabezas
 III : 6-15 cabezas
 IV : 16-30 cabezas

Como puede verse, el ganado tipo criollo es el que predomina aún en la explotación lechera de la cuenca, sobrepasando el 50 por ciento del total. Es importante destacar que a medida que el productor es más grande (más especializado) disminuye la incidencia del ganado criollo, en beneficio especialmente del ganado Holando.

Alimentación

Desde el punto de vista de la alimentación, es necesario diferenciar a los productores pequeños (no especializados) de los productores especializados en producción de leche, de cualquier tamaño. Esto significa que cuanto más pequeño es el tambo, menor grado de especialización existe ya que la lechería, en estos casos, es solo una actividad complementaria de la agricultura.

El productor pequeño alimenta a su ganado fundamentalmente de pasto natural, amarrando a veces la vaca en el mismo potrero o a orillas de los caminos. Muy raras veces emplean concentrados, suministrando algunos tipos de suplementos minerales (sal común). En estos tipos de explotaciones el ganado existente es el criollo o mestizado y ordeñan por lo general una vez al día con ternero al pie. La producción de leche es así es una actividad complementaria.

El tambero especializado combina la alimentación con base en forraje fresco (de corte o pastoreo) con la suplementación, exagerada a veces, de alimentos concentrados. Esto principalmente se debe a dos razones:

- sistemas muy intensivos de explotación con una sobrecarga animal por ha y mala calidad de los forrajes producidos, principalmente gramíneas, siendo de bajo contenido proteico y mineral atribuidos a factores de orden ecológico, falta de abonos, entre otros.

- factores climáticos: son determinantes. La elevada temperatura imperante en el país la mayor parte del año, incide en forma negativa sobre la producción, pues aunque en el período cálido hay abundante forraje verde, durante las horas de mucho calor los animales no pastorean. Por otra parte, en los períodos de frío que no son tan severos o en sequías, el problema es inverso pues las pasturas escasean y son pobres en nutrimentos y la mayoría de las fincas no poseen reservas en los silos o henos, situación que conduce en casos muy severos a una disminución en la producción de leche. No obstante, no existe mucha rigidez en la estacionalidad de crecimiento de los pastos en nuestro país, salvo en la productividad de los pastos naturales. Ciertamente, en épocas invernales, se observa disminución en la productividad de los pastos cultivados y en especial los de corte —los de crecimiento estival— pero no afecta la producción de leche en forma muy marcada, pues se recurre a otros recursos como subproductos agro-industriales.

El PRONIEGA-M.A.G. está apoyando un programa de extensión de cultivos forrajeros suplementarios e implementando líneas de investigación aplicadas en las principales especies forrajeras utilizables, dándoles la mayor difusión posible a nivel de producción.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Proyecto de Mejoramiento de Leche dependiente del PRONIEGA, viene prestando asistencia técnica directa para difundir, entre los productores tamberos, la práctica de la conservación de forrajes —ensilaje y henificación— haciendo demostraciones y cursillos a los productores.

Pastos de corte

En general, como recurso básico, la mayoría de las fincas lecheras utilizan pastos de corte, suministrados en forma picada o triturada en bateas. Para el período estival: Pasto Elefante fundamentalmente y en menor escala, el maíz, sorgo, pasto Guatemala. Para el invierno se utiliza la caña de azúcar:

- Pasto Elefante. Forraje de crecimiento estival y muy difundido en los tambos del país considerados medianos y grandes. Tradicionalmente se la utiliza como de corte exclusivamente, proporcionando altos rendimientos en volumen por ha. para el productor que la sabe manejar. Si bien requiere un manejo intensivo, como la utilización permanente de mano de obra, sin embargo en el país aún no es crítico este aspecto.

Quizás el problema que más se observa es que debido al rápido crecimiento en el verano, pronto llega a un estado de maduración y por tanto con muy bajo valor nutricional. La superficie cubierta por este cultivo va en aumento cada año por los resultados logrados y las nuevas variedades introducidas.

Han sido llevados a cabo en el país muy pocos trabajos específicos de investigación, conducentes a estudiar el potencial de este forraje de volumen para producción de leche. El PRONIEGA M.A.G. recién ahora viene evaluando los rendimientos de las diferentes variedades introducidas. Con un manejo adecuado se puede lograr un corte al mes, entre setiembre y abril, proporcionando fácilmente 150.000 kg al año.

— Caña de Azúcar. La caña de azúcar provee la mayor parte del forraje verde que se proporciona a los animales durante la estación invernal, pero su calidad como forraje se ve disminuída por la pobreza de los elementos nutritivos del suelo en el cual está implantada. Es considerada indispensable en la época de invierno, por la ausencia o poca disponibilidad de otros pastos. Normalmente se da un corte al año, entre los meses de junio a setiembre.

En la mayoría de los casos es cortada a mano y luego picada con molino a martillo (picadora o trituradora de forrajes). Posteriormente es suministrada al ganado en bateas. Su valor nutritivo para el ganado es escaso.

En vista de la casi inexistencia de otros forrajes de invierno, como la caña de azúcar, se ha introducido pasturas anuales de ciclo invernal como la avena, pero su difusión aún es limitada por no disponerse de semillas, en especial de las variedades adaptadas al medio subtropical.

— Maíz. Cultivo tradicional que se utiliza como forraje —chala o planta integral, para diversificar la alimentación de las vacas. En razón de ser un cultivo que además de tener su costo de implantación, necesita de cuidados culturales, los productores lo han dejado de lado, a excepción de aquellos que lo cultivan para ensilado.

— Sorgo. Cultivo que no ha tenido continuidad a nivel de productores lecheros, probablemente por no disponerse de semillas de calidad en el momento oportuno para el cultivo.

— Pasto Guatemala. Se ha cultivado en algunas fincas y permite el corte hasta dos veces por año, si bien algunos especialistas le asignan muy poco valor nutritivo.

Pastos de pisoteo

— Praderas naturales. Desde el punto de vista del suelo destinado a la ganadería, la pradera natural ocupa el 32 por ciento de la superficie total del país. En el sector lechero, las pasturas naturales son poco utilizadas y además de ser poco productivas por lo que están siendo reemplazadas por pastos cultivados.

— Praderas cultivadas. Están constituidas principalmente por Pasto Pangola, Estrella, Setaria y Bracchiaria, en especial en las fincas medianas y grandes que las utilizan, algunos como forraje básico pero la gran mayoría como suplementos de otros forrajes (pastos de corte). Las fincas pequeñas básicamente utilizan pastos de corte.

Las especies cultivadas mencionadas antes, en especial las de pisoteo no tienen la productividad deseada debido al mal manejo a que son sometidas. Debido al exceso de carga animal por potrero, falta de descanso o ausencia de fertilización, se presenta un escaso rendimiento y obtención de forraje de pobre calidad. De ahí que la respuesta a la suplementación con concentrados es muy evidente ante cualquier nivel de producción, probablemente en razón de la baja digestibilidad del pasto. Esto se ha demostrado en ensayos realizados con animales en estabulación en que se ha visto que el efecto de la sustitución del forraje por el concentrado es mayor cuanto mayor es la digestibilidad de aquel (Campling y Murdoch, 1966, Leaver, 1973).

La receptividad de estos pastos varían según ciertas condiciones, estimándose en general que para el período invernal la carga animal es de 0.7 U.A. por ha. mientras que para los meses estivales es de 4 U.A. por ha siendo el tiempo de rotación en este período de 30 días, en promedio.

Entre las praderas cultivadas, el 60 por ciento corresponde al pasto Pangola, 31 por ciento a la caña de azúcar y 10 por ciento a los restantes. Estos datos, que se especifican en el Cuadro 3 provienen de una encuesta realizada a nivel de pequeños productores de leche.

Cuadro 3. Distribución de la superficie cultivada con gramíneas forrajeras (en porcentaje de superficie)

Estrato	Avena	Pangola	Setaria	Elefante	Colonial	Caña de azúcar	Otros*
I	5.0	23.0	—	6.0	—	64.0	2.0
II	—	47.0	2.0	1.0	—	35.0	15.0
III	—	50.0	—	6.0	4.0	36.0	4.0
IV	—	95.0	—	1.0	—	4.0	—
Total	1.0	59.0	1.0	4.0	1.0	31.0	3.0

* Otros incluye especies como P. Rojas, Bermuda, Sorgo, Yaraguaâ, etc.

El Cuadro 4 muestra los rendimientos de materia seca de algunas especies de plantas forrajeras, en diferentes zonas del país.

Cuadro 4. Rendimiento en kgs. de materia seca x ha de algunas forrajeras utilizadas en diferentes zonas del país.

Especie	Chaco, Km. 312	E. Ayala	Caapucú	Alto Paraná
P. Elefante	25.000	----	40.000	85.000
P. Setaria	----	12.000	12.000	37.000
P. Bracchiaria	12.000	11.000	11.000	33.000
P. Estrella	8.000	----	8.000	19.000
P. Pangola	12.000	----	8.000	----
P. Natural	9.000	----	6.000	----

Como se ve, el Pasto Elefante muestra un rendimiento extraordinariamente alto siendo capaz de sostener hasta 20 animales por ha. en condiciones de suelo de alta fertilidad.

— Alimentos concentrados. Para el suplemento de las vacas se recurre a los alimentos balanceados comerciales que dado su facilidad de uso son utilizados de manera exagerada, teniendo en cuenta el nivel de producción de la vaca y cuyo uso indiscriminado reduce el consumo de materia seca proveniente de los forrajes.

Esto, en especial, se observa en las unidades pequeñas cuya área no permite el cultivo de forrajes en cantidades suficientes para el número de animales en explotación.

Los subproductos agroindustriales constituyen las fuentes más importantes de complementación de la producción forrajera. Las materias primas utilizadas para la elaboración de los alimentos balanceados son el afrecho de trigo, que generalmente es la base de la mezcla y, como fuente energética, el maíz o el sorgo, molidos conjuntamente con el afrecho de trigo. Como recurso proteico se utiliza cualquiera de los "expellers" existentes en el mercado local: "expeller" de algodón, maní, girasol, almendra de coco, soja, u otros. Otros subproductos industriales utilizados en menor grado son: la pulpa de coco, el afrecho de arroz, el afrecho de cebada. Igualmente otros recursos de alimentación en fincas lecheras son la cascarilla de algodón, la gallinaza o "cama de aves".

La fabricación del alimento balanceado, tanto por las industrias como por los mismos productores, experimenta fluctuaciones de importancia en su calidad nutritiva, tal como la variación que experimentan los componentes básicos, según sea su origen o método de obtención como por las variaciones en su disponibilidad durante las distintas épocas del año. Debe añadirse a esto el escaso conocimiento que existe sobre los aportes nutritivos reales de los distintos componentes del alimento balanceado. En el caso del producto elaborado por los productores, su escaso conocimiento de la materia agrava aún más el problema.

En lo que respecta a los subproductos elaborados u obtenidos en las industrias, recién ahora se están dictando normas que determinan su calidad, pero las fábricas que preparan los

alimentos no están sometidas a ningún tipo de control (aporte nutritivo por ejemplo). Así en los alimentos balanceados comerciales para vacas en producción se halla a veces que su contenido proteico es apenas de nueve por ciento, cuando debiera de tener 18 a 20 por ciento.

En resumen: para la suplementación, como se expresara antes, se utilizan muchas veces cantidades indiscriminadas de alimentos balanceados con relación a la producción promedio de los animales. Esta errónea práctica, muy difundida, responde a distintas causas:

- mala calidad de los pastos que no permiten mantener un determinado nivel de producción; y
- bajo costo de los balanceados (en relación con el precio de la leche a nivel de finca): 0.08 centavos de dólar el kg de balanceados y 0.20 centavos de dólar por litro de leche fluida cruda (relación 1: 2.5). Por tanto, se distribuyen diariamente de seis kg o más de alimentos concentrados para vacas que producen 10 kg de leche por día. Su empleo entonces no está correlacionado, en la mayoría de los casos, con los requerimientos de cada animal suministrándose a todo el hato la misma cantidad. Significa esto que a muchos animales se les suministra cantidades de concentrado por sobre sus requerimientos y a otros se los subalimenta.

PRODUCCION Y UTILIZACION DE PASTURAS EN PARAGUAY

por Oscar A. Molas y Rodolfo Heyn *

Introducción

En la necesidad de disponer de conocimientos que faciliten la estructuración de sistemas de producción y con el fin de lograr mejor aprovechamiento de los factores de producción, el PRONIEGA realizó diversos estudios en los cuales se buscó definir: (1) las características y magnitudes de las principales limitaciones que afectan la productividad de las pasturas; (2) las prácticas de manejo que pueden incrementar la productividad y utilización eficiente de las pasturas; y (3) otras prácticas que reduzcan el efecto de tales limitaciones, con el fin de incrementar la eficiencia productiva de la empresa ganadera.

Caracterización de la pradera

Las praderas naturales ocupan generalmente áreas donde existen fuertes limitaciones de factores **EDAFICOS**: suelos rocosos poco profundos, impermeables, ácidos, baja fertilidad y otros y **CLIMATICOS**: baja precipitación, distribución desuniforme de éstas, altas temperaturas, alta tasa de evapotranspiración, balance hídrico desfavorable, heladas y otros. Por consiguiente, son áreas de potencial bajo y marginales para la agricultura.

a. Suelo y Clima. Barrerito

La Estación Experimental de Barrerito se halla localizada en el Dpto. de Paraguarí, 155 km al sur este de la capital.

Los suelos son clasificados como: Planosoles en las depresiones y planicies y rojo amarillo Podzólico en las lomadas. Los planosoles son hidromórficos y húmedos durante los períodos lluviosos. La textura hasta los 30 cm varía de franco arenoso a franco arcilloso y un sub-suelo a menudo compacto, que restringe la penetración del agua de lluvia.

Los podzoles rojo-amarillo, son suelos derivados de granito, superficiales con afloraciones rocosas y textura arenosa de buena permeabilidad. En cuanto a las propiedades químicas, ambos suelos son de reacción ácida, bajo contenido en materia orgánica y potasio, con niveles muy bajos de fósforo.

* *Técnicos de la DIEAF (PRONIEGA), Asunción, Paraguay*

El clima es sub-tropical, sub-humedo, con disponibilidad de agua durante todo el año, caracterizado por un largo período estival, de octubre a mayo, correspondiendo a estos meses la mayor precipitación y temperatura del año y un corto período invernal, de julio a setiembre, algo seco y frío. La temperatura media anual es de 21°C, la precipitación y evapotranspiración anuales para la zona son de 1500 mm y 1100 mm, respectivamente. Ocurren heladas de cierta intensidad en el período junio - setiembre, cuyo número varía de año a año.

b. Composición botánica

La cobertura vegetal de la pradera está compuesta de buenas y malas especies forrajeras. En general, se puede estimar que la presencia de las especies definidas como "buenas forrajeras" representan alrededor del 50 por ciento de dicha cobertura.

Con relación al aporte de volumen de forraje, las buenas forrajeras aportan menos volumen que las otras. Esto se explica por el hecho de que las buenas forrajeras, por lo general, son de tipo rastrero y productividad baja a media.

Por otro lado, cabe citar el hecho de que la cobertura está compuesta casi exclusivamente por gramíneas, siendo ínfima la presencia de leguminosas.

El Cuadro 1 presenta la composición botánica de la pradera; clase granfítica.

Cuadro 1. Composición botánica de la pradera, clase granfítica. Caapucú. Departamento de Paraguarí

Especie	Cobertura
<i>Andropogon lateralis</i>	13
<i>Andropogon condensatus</i>	3
<i>Axonopus affinis</i>	10
<i>Axonopus compressus</i>	15
<i>Elyonorus latiflorus</i>	5
<i>Paspalum notatum</i>	13
<i>Paspalum estellatum</i>	2.5
<i>Eragrostis lugens</i>	2.0
<i>Sorghastrum agrostoides</i>	15.0

Las buenas especies forrajeras son: *Axonopus compressus* y *Paspalum notatum*, indicadores de buen manejo.

c. Composición bromatológica de la pradera natural

Los elementos nutritivos de la pradera, se presentan como deficientes en los elementos básicos requeridos para satisfacer la adecuada nutrición del animal. Existe información

que demuestra la deficiencia generalizada de proteínas y fósforo, principalmente, e indicios de deficiencias de microelementos.

d. Productividad de la pradera natural, clase granítica.

La producción forrajera de una pradera es el reflejo del potencial natural de la misma. Así, las condiciones edáficas y climáticas explican las variaciones en producción de las diferentes praderas del país. La cantidad de materia seca que produce una pradera clase granítica se encuentra en alrededor de 4.550 kg/ha/año.

Otro factor importante en la productividad de las praderas naturales es la calidad del forraje. Considerando el análisis de muestras generales de las praderas se observa que el estado vegetativo del mismo es un factor de gran importancia en las variaciones de la composición química.

La proteína bruta y el fósforo disminuyen en porcentaje a medida que avanza la madurez del forraje, en tanto que el calcio aumenta. (Cuadro 2)

Cuadro 2. Contenido de proteína, fósforo y calcio en una pradera clase granítica, en tres estados vegetativos. Porcentaje de Materia Seca.

Proteína			Fósforo			Calcio		
Tierno	Semi seco	Seco	Tierno	Semi seco	Seco	Tierno	Semiseco	Seco
6.1	3.9	3.5	0.05	0.04	0.04	0.07	0.12	0.20

e. Periodicidad de la producción

La disponibilidad forrajera manifiesta una periodicidad bien definida. Las especies forrajeras que cubren las praderas son perennes, de ciclo estival. Esto se manifiesta por el inicio de crecimiento en la primavera, un crecimiento acelerado en verano, un crecimiento moderado en otoño, y una semi-latencia en invierno.

Paralelamente a la disponibilidad desigual del forraje los valores nutricionales de las pasturas también manifiestan variaciones bien definidas, con valores mínimos en invierno y máximos en verano.

La figura presenta la disponibilidad mensual de forraje y la respuesta animal expresada en ganancia diaria de peso correspondiente a los diferentes meses.

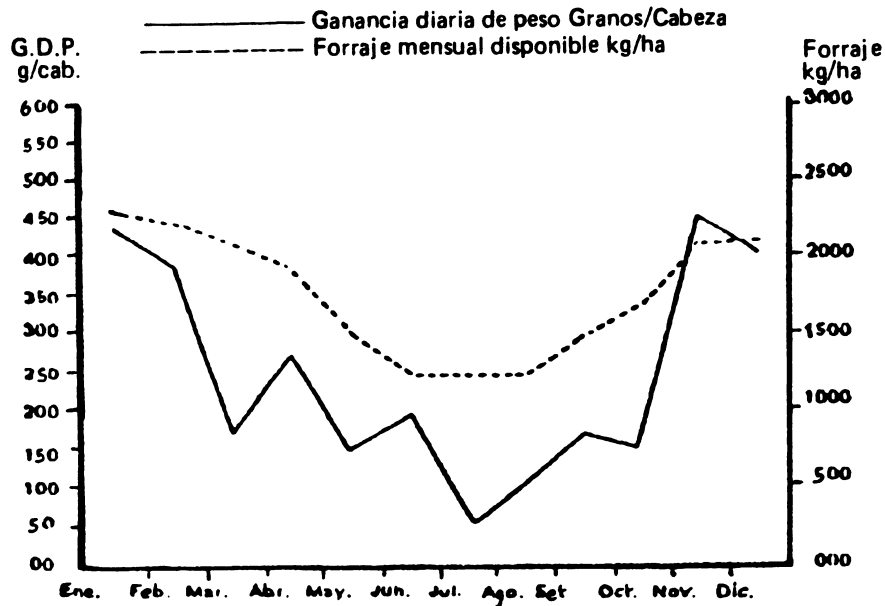


Figura 1. Gráfica que demuestra las curvas de ganancias diarias de peso de novillos y disponibilidad de forraje durante los diferentes meses del año. Promedio de tres años.

El Cuadro 3 presenta la variación estacional del contenido de nutrimentos del forraje consumido.

Cuadro 3. Valores nutricionales del forraje consumido durante las diferentes estaciones del año. Pradera Natural. Barrerito. Porcentaje sobre base seca.

Fecha	Período	VALORES BROMATOLÓGICOS					Energ. Diges. (Mcal/kg)
		Proteína Bruta o/o	Calcio Asimil. o/o	Fósforo Asimil. o/o	Mg Asimil. o/o		
Junio/20/73	Otoño	6.48	0.51	0.12	0.30	2.653	
Agosto/9/73	Invierno	5.33	0.43	0.16	0.60	2.660	
Noviembre/14/73	Primavera	8.37	0.67	0.10	0.31	2.636	
Marzo/7/74	Verano	9.14	0.50	0.13	0.38	2.634	
Prom. anual		7.33	0.53	0.13	0.40	2.653	

f. **Problemas derivados de la periodicidad forrajera**

Como consecuencia de la periodicidad de la producción forrajera, existen numerosos problemas. Entre los más importantes se encuentran los siguientes:

f1. Dificultad en el ajuste de la carga animal. Esto ocurre por el hecho de que las necesidades del animal son constantes, mientras la disponibilidad forrajera se presenta discontinua.

f2. Efectos de la insuficiente disponibilidad forrajera invernal (cantidad y calidad) sobre diferentes fases del desarrollo animal. Así, se atribuye a esta crisis forrajera alta mortandad en este período, lento desarrollo del animal joven, bajas tasas de procreo, escasa disponibilidad de ganado gordo para faena y otros.

f3. El efecto del excesivo crecimiento en el período primavera-verano, no controlado por la carga animal, se traduce en lo conocido como "endurecimiento de la pastura". Esta situación representa la sub-utilización de grandes volúmenes de forrajes, pérdida del valor nutritivo y la necesidad de tener que aplicar otras prácticas de manejo para controlar el endurecimiento de la pastura.

Productividad animal sobre pradera natural. Clase granítica

En la zona de influencia de la Estación Experimental Barrerito se tiene que los siguientes índices de productividad animal del sistema de manejo tradicional de la zona:

Cría: 40 por ciento de parición
 Recría: 3 - 4 años para primer servicio en vaquillas y novillos que entren en invernada.
 Engorde: 5 - 6 años para terminación de novillos para faena.
 Mortandad: 4 - 6 por ciento

**Estudios realizados para incrementar la productividad animal.
 Utilización de la pradera con carga estacional variable**

Con base en el conocimiento de la disponibilidad estacional del forraje y a los problemas derivados del mismo, fue ejecutado un estudio en el cual se utilizaron cargas estacionales variables, con cargas mínimas en invierno y carga mayores en verano. Esto con el fin de aprovechar el exceso de forraje de verano, de evitar el encañamiento y de obtener mayor producción de peso animal de la pastura. El Cuadro 4 presenta las cargas a las que estuvieron sometidas las pasturas en invierno y en verano, así como los aumentos de peso obtenidos por año y por hectárea en los sistemas de manejo empleados.

Cuadro 4. Carga animal, ganancia de peso animal por período y ganancia de peso por hectárea y por año en dos sistemas de manejo de pradera

Tipo de Manejo	Período	Carga Anim/ha	Ganancia P/Anim.	Ganancia P/ha	Ganancia P/ha/año
Manejo empleado en el presente estudio	Jun/Set.	1 nov.	16.08	16.08	
	Set/Jun.	1 nov. +	73.78	73.78	
		1 desm.	35.5	35.5	125
Manejo Corriente	Enero a Diciembre	0.5 Novillo	80.0	40.0	40.0

El sistema de utilización de la pastura variable, carga doble en verano, con relación al invierno, permite lograr mayor aumento anual de peso del animal, que el logrado con la carga constante durante todo el año, con la diferencia que a este aumento de peso se le agrega el logrado por el animal adicional en el período de verano. Con este sistema se logró una producción de 125 kg/ha/año, contra 40 kg/ha/año, obtenido con el manejo corriente. El sistema con cargas estacionales variables incrementó la productividad de la pastura en 85 kg de aumento de peso animal por hectárea y por año, cifra equivalente a un incremento de tres veces más que el logrado con el manejo corriente.

Con la carga doble en verano, con relación a la carga de invierno, no se logró controlar el encañamiento de la pastura, si bien el mismo tuvo una evolución más lenta que con el manejo corriente.

Efecto del pastoreo sobre pradera natural con cargas de 1.0; 1.5; y 2.0 cab/ha en la ganancia de peso de novillos. Barrerito

La principal práctica de manejo de la pradera es la carga de los potreros, de acuerdo a su receptividad. Esta práctica permite optimizar la producción animal, conservando o mejorando la condición de la pradera. Posterior al conocimiento de la RECEPTIVIDAD y al uso de los potreros de acuerdo a su capacidad receptiva, será posible la introducción de otras prácticas de manejo de praderas y del animal en los sistemas productivos, con el consiguiente incremento en la eficiencia productiva. Con el fin de determinar la capacidad de carga o receptividad de las praderas ALOMADAS predominantes en la zona de Caapucú (Estancia Barrerito), fue ejecutado un proyecto de investigación en el cual fue evaluado el efecto del pastoreo de la pradera natural con tres cargas, 1.0; 1.5; y 2.0 Cab/ha en la ganancia de peso de novillos de dos a tres años de edad.

El estudio fue evaluado durante tres años seguidos, 1982/83, 1983/84 y 1984/85.

El resumen de los resultados obtenidos es presentado en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Ganancia de peso de novillos en pastoreo sobre pradera natural con cargas de 1.0; 1.5; y 2.0 Cab/ha. Barrerito 1982/83, 1983/84, 1984/85

Año	Cab/ha	Cab/ha	Cab/ha	Promedio Año
	1.0	1.5	2.0	
	kg/Cab/año	kg/Cab/año	kg/Cab/año	kg/Cab/año
1982/83	70.2	73.5	57.3	67.0
1983/84	35.4	52.4	39.5	42.4
1984/85	62.1	69.5	49.7	60.4
Promedio Carga	55.9	65.1	48.8	56.7

Los datos presentados demuestran que el animal obtiene su mayor ganancia anual de peso cuando pastorea la pradera natural con carga de 1.5 Cab/ha, comparados con los animales que pastorean con 1.0 y 2.0 Cab/ha. El tratamiento menos eficiente es el de 2.0 Cab/ha con 48.8 kg/Cab/año de aumento de peso seguido del tratamiento 1.0 Cab/ha con aumento anual de peso de 55.9 kg/Cab/año.

El efecto del año fue significativo en las ganancias de pesos obtenidos. El mejor año fue el de 82/83 y el peor fue el 83/84; este último período caracterizado por lluvias intensas y contínuas durante gran parte del año 1983.

Las informaciones obtenidas permiten definir y recomendar la utilización de los potreros con cargas equivalentes a 1.5 novillos de 250 kg (375 kg de Peso Vivo) por hectárea.

Efecto de diferentes niveles de alimentación en la evolución de desmamantes

La capacidad de desarrollo del desmamante se presenta como una de las más eficientes comparada con las demás categorías, sin embargo, en nuestro país, limitaciones de orden nutricional, principalmente, sanitario, genéticos y otros determinan que el desarrollo en animales en esta categoría sea uno de las más deficientes. El lento desarrollo del animal joven determina necesariamente el hecho de tener que acortar la vida reproductiva de las hembras (hacienda de cría) o de tener que llegar a la terminación de los novillos para faena a muy avanzada edad (5 - 6 años).

En consideración a los comentarios expuestos en forma resumida queda definido que el objetivo de la recría es el de acelerar al máximo el desarrollo de los animales jóvenes. Completar la recría a los 18 o 24 meses constituye buena meta.

A continuación se presentan resultados de un ensayo en el cual se buscó determinar el efecto de tres (3) niveles de alimentación en la evolución de desmamantes.

Fueron utilizados terneros de las razas Santa Gertrudis y Brahman, con un promedio de edad de ocho meses.

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

- a. Pastoreo contínuo sobre pradera natural con carga de 1 Cab/ha (Testigo).
- b. Pastoreo contínuo sobre pradera natural (1 Cab/ha) + (250 gramos Cab/día) "expeller" de maní.
- c. Pastoreo contínuo sobre pasto Setaria con carga de 1.5 Cab/ha.

El Cuadro 6 presenta los aumentos de peso logrados por los animales en cada tratamiento. El aumento corresponde al período comprendido entre los ocho y los 20 meses de edad en un promedio de tres años.

Cuadro 6. Aumento de peso de tres lotes de desmamantes sometidos a tres niveles de alimentación en Barrerito

Tratamiento	Peso Inicial 8 meses kg/cab	Peso Final 20 meses kg/cab	Aumento kg/Cab	GDP * g/día
1. Pradera Natural	138	187	49	137
2. Prad. Natural + Exp/Maní	134	219	85	233
3. Setaria	129	237	108	296

* Ganancia diaria de peso.

Los datos del Cuadro 6 muestran lo siguiente:

a. El lote testigo, en pastoreo sobre pradera natural todo el año, se manifiesta por medio de un crecimiento muy reducido del animal en el período comprendido entre los ocho y 20 meses post-destete. El crecimiento en este período es sólo de 49 a 134 gramos por día. Esta información demuestra claramente que el período de vida en que el animal detiene su crecimiento es entre los ocho y 20 meses de post-parto, problema que afecta la capacidad productiva del animal y que debe ser considerado como una de las situaciones más negativas que limita la eficiencia productiva de la empresa ganadera.

b. El lote dos, en pastoreo sobre pradera natural suplementado con "expeller" (Proteína), se manifestó en la forma de un buen crecimiento del desmamante, 85/kg/cab/año o' 233 gramos por día, aumento de peso equivalente a 73 por ciento más que el testigo.

c. El lote en pastoreo sobre pasto *Setaria*, todo el año, logró mayor aumento de peso entre los cuatro lotes en evaluación. Este tratamiento logró aumentos de 108/kg/cab/año o 296 gramos diarios, valores que equivalen a aumentos de peso sobre el testigo de > 120 por ciento, valor verdaderamente significativo.

Efecto del pastoreo sobre pradera cultivada en período pre-parto, parto y post-parto en la reproducción de vacas sobre pradera natural

La cría constituye una de las fases de producción más importante de las explotaciones pecuarias. En el Paraguay, el sistema de explotación predominante es el extensivo mixto, es decir que cubre las tres fases de la producción: CRIA, RECRÍA e INVERNADA. Como consecuencia del carácter extensivo mixto de las explotaciones ganaderas, la eficiencia productiva es baja.

El siguiente trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto de la alimentación de vacas con cría al pie, con base en pastoreo sobre pradera natural y la utilización del pasto *Setaria* durante el pre-parto, parto y post-parto.

El estudio fue realizado en Barrerito, durante el período comprendido entre febrero de 1978 a 1981, con lotes de 180 vacas preñadas de raza Santa Gertrudis y Brahman. Los animales fueron agrupados en lotes de 30 vacas preñadas, distribuidas proporcionalmente con base en raza y edad. Las vacas fueron servidas en el período octubre - enero (monta natural) y palpadas en el mes de marzo.

Los tratamientos fueron los siguientes (Cuadro 7)

Cuadro 7. Tratamiento del estudio de pastoreo sobre pradera cultivada

Tratamiento	Otoño Pre-parto	Invierno Parto	Primavera Post-parto-Servicio
1	Pradera Natural	Pradera Natural	Pradera Natural
2	<i>Setaria</i>	Pradera Natural	Pradera Natural
3	Pradera Natural	<i>Setaria</i>	Pradera Natural
4	Pradera Natural	Pradera Natural	<i>Setaria</i>
5	Pradera Natural	<i>Setaria</i>	<i>Setaria</i>
6	<i>Setaria</i>	<i>Setaria</i>	Pradera Natural

La carga animal sobre pradera natural fue de 0.5 cab/ha y en la pastura de *Setaria* 1.5 cab/ha.

Los resultados correspondientes a cuatro años de evaluación a nivel de campo son presentados en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Peso inicial (marzo); peso final (diciembre), diferencia de peso entre peso inicial y peso final; porcentaje de parición correspondiente a seis lotes de vacas con crfa al pie sometidas a seis sistemas de manejo-alimentación en Barrerito

Tratamiento	Peso Inicial kg/cab	Peso Final kg/cab	Diferencia		Parición o/o
			PI	PF	
1	394.0	328.0	—	65.0	14
2	411.9	387.4	—	24.5	28
3	422.3	387.8	—	34.5	31
4	406.0	396.1	—	9.9	39
5	389.0	384.0	—	5.0	39
6	384.7	367.6	—	17.1	30

Con base en las informaciones presentadas en el Cuadro 8 se derivan los siguientes comentarios:

De acuerdo a los antecedentes expuestos y considerando el criterio de evaluación de los tratamientos con base en la diferencia de peso entre la preñez y el período de servicio, se puede ordenar los tratamientos en el siguiente orden de preferencia: T - 5; T - 4; T - 1; T - 2; T - 3 y T - 6. Cabe consignar el hecho que entre los cinco primeros no existieron diferencias significativas y que todos fueron mejores que el testigo. Con base, solamente, en este criterio se puede considerar como un hecho importante la posibilidad de recuperar el estado de la vaca del efecto de la parición, lactación, crisis forrajera invernal, y mantenerla en condición de manifestar celo —preñez como consecuencia de algunos de los tratamientos ensayados. Entre los más destacados cabe citar los T - 5 y T - 6: pastoreo de las vacas sobre pradera de pasto *Setaria* en el período de otoño e invierno y luego sobre pradera natural o pastoreo sobre pradera de *Setaria* en la primavera y luego sobre pradera natural.

Por razones de menor requerimiento de pasturas cultivadas, lo cual significa menor inversión —costo, se asigna mayor preferencia al tratamiento T - 4 (Pastoreo sobre *Setaria* en primavera).

Considerando que normalmente las vacas secas manifestaron alrededor de 86 por ciento de preñez y al ser logrado un porcentaje con vacas con crfa al pie, el porcentaje de parición de las vacas secas más preñadas, se encuentra en un nivel del orden de (86 + 39 por ciento) 63 por ciento de preñez.

Conclusiones

— El potencial natural de la pradera natural clase granítica puede sostener un novillo durante el período invernal y dos novillos por hectárea durante el período estival.

- El manejo de praderas (clase granítica) que se efectúa en un potrero pequeño, con sistema de pastoreo continuo y cargas estacionales variables, permite aumentar la ganancia de peso por hectárea y por año 2.5 veces más que el logrado con un manejo efectuado en un potrero extenso con cargas anuales constantes.
- La carga animal de 1.5 Cab/ha en la pradera (clase granítica) permite obtener una mayor ganancia de peso anual en novillos cuando son comparadas con cargas de 1.0 y 2.0 cab/ha.
- El pastoreo sobre pasto *Setaria* en desmamantes produce mayores ganancias de peso en relación a las obtenidas con el pastoreo sobre pradera natural.
- El uso estratégico del pasto *Setaria* en el período parto y post-parto en vacas con cría al pie se traduce en mayor porcentaje de preñez, cuando son comparados con el manejo corriente (pastoreo continuo sobre pradera natural).

Literatura consultada

1. FRETES, RUBEN; SAMUDIO, R. y GAY C. Praderas Naturales del Paraguay. Clasificación y Descripción. Publicación Miscelánea No. 5. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Investigación y Experimentación Ganadera (PRONIEGA). Asunción - Paraguay, 1970. 50 p.
2. SAMUDIO, RICARDO. Disponibilidad Estacional del Forraje. Capacidad de Pastoreo y Productividad en carne de una Pradera Natural. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Investigación y Experimentación Ganadera (PRONIEGA). Boletín de Investigación No. 7. Asunción, Paraguay, 1977. 50 p.
3. ————— y HEYN, R. Rendimiento de Pasturas en el Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Investigación y Experimentación Ganadera. (PRONIEGA). Boletín de Información No. 11. Asunción, Paraguay, 1975. 50 p.
4. ————— y PAIVA, L. Efecto de Diferentes niveles de alimentación en la evolución del desmamante. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Investigación y Experimentación Ganadera (PRONIEGA). Informe - Anual 1982. Asunción, Paraguay, 1982. 209p.
5. ————— .Efecto del Pastoreo sobre Pradera Natural con cargas de 1.0; 1.5; y 2.0 Cab/ha en la ganancia de peso de Noillos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Investigación y Experimentación Ganadera (PRONIEGA). Informe Anual 1985. Asunción, Paraguay, 1985. 76 p.
6. ————— .Efecto de Pastoreo sobre Pradera Artificial en período de Pre-parto y Post-parto en la Reproducción de vacas sobre Pradera Natural. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Investigación y Experimentación Ganadera (PRONIEGA). Informe Anual 1982. Asunción, Paraguay, 1982. 209 p.

PRODUCCION DE PASTURAS EN URUGUAY

por Miltón Carámbula *

Pasturas naturales

Generalidades

Las pasturas naturales representan la riqueza básica del Uruguay. Su objetivo no sólo consiste en salvaguardar el suelo, patrimonio nacional insustituible, sino que también constituyen el principal recurso forrajero ocupando el 80 a 85 por ciento del área forrajera total (DINACOSE, 1984).

De ahí que el Uruguay sea considerado, justificadamente, como un país ganadero por excelencia, no obstante las deficiencias que presentan sus pasturas naturales y que requieren creciente atención. Sin perjuicio de dichas carencias, dadas fundamentalmente por las fluctuaciones registradas en la producción de forraje como consecuencia de factores determinantes de reconocida variabilidad, como suelos y clima, las pasturas del país ofrecieron por muchos años el forraje necesario para sustentar la poco exigente producción ganadera primitiva de antaño.

De esta forma y por mucho tiempo, la gran mayoría de los ganaderos no sintieron la necesidad de interesarse y preocuparse por lograr mejoras en la producción de sus pasturas, ya que dentro del engranaje económico prevalente, ellas satisfacían en gran parte sus aspiraciones (Boerger, 1935), situación que en muchos casos aún no se ha revertido.

Composición botánica

Desde que el Uruguay ocupa una región de transición entre las provincias fitogeográficas: mesopotámica, pampeana y riograndense, las pasturas naturales constituyen asociaciones complejas y heterogéneas de carácter herbáceo con diferentes características morfológicas y biológicas.

A pesar de que los valores promedio de los parámetros climáticos estarían indicando que la vegetación dominante debería ser boscosa, la irregularidad de los mismos, que trae aparejada períodos frecuentes de sequías en cualquier época del año, ha llevado al desarrollo de una vegetación de praderas con comunidades herbáceas típicas de la región.

Si bien el tapiz en las distintas comunidades, como respuesta a las condiciones del suelo y manejo, se presenta muy monótono, si se realiza un estudio detallado del mismo, se descubre que está formado por numerosas especies campestres generales y especies características, de diferente ciclo, mezcladas en proporciones fluctuantes y mostrando una dinámica intensa.

* *Ing. Agrónomo. Pasturas, Estación Experimental La Estanzuela, CIAAB, Colonia, Uruguay.*

El principal componente son las gramíneas, las cuales alcanzan a un número cercano a 400. Completando este grupo se encuentra una cantidad pequeña de leguminosas y un conjunto elevado de malezas.

El componente gramíneas está constituido por dos grupos fundamentales, especies invernales (tipo C3) y especies estivales (tipo C4), que consideran los períodos productivos e improductivos los que corresponden a los de actividad y reposo; debiéndose tener en cuenta que en otoño y primavera la mayoría de las especies más importantes están activas.

Ambos grupos se encuentran mezclados en proporciones variables de suelo a suelo, potrero a potrero y metro a metro, lo que da una idea de la complejidad del tapiz natural y su manejo.

No obstante, los tapices presentan una predominancia de las especies estivales sobre las especies invernales (Cuadros 1 y 2), lo que lleva por lo tanto a una tendencia generalizada de disponer de una mayor producción de forraje en el período primavera-estivo-otoñal. Por consiguiente, las especies invernales menos frecuentes resultan de gran valor para sobrellevar la crisis invernal, debiéndose favorecer en todos los casos su desarrollo.

Cuadro 1. Análisis botánico y suelo descubierto de pasturas naturales sobre suelos de Basalto (o/o)

	Suelos superficiales		Suelos profundos
	Rojos	Negros	
Gramíneas estivales	50.9	46.5	49.5
Gramíneas invernales	10.8	13.4	12.8
Leguminosas	0.8	1.9	3.8
Malezas	10.0	5.2	5.8
Restos secos	9.4	16.0	15.1
Suelo descubierto	18.1	16.6	13.0

Fuente: Castro, E. (1980)

Cuadro 2. Análisis botánico y suelo descubierto de pasturas naturales sobre suelos de cristalino (o/o)

	Zona alta	Zona baja
Gramíneas estivales	44.3	38.5
Gramíneas invernales	9.8	17.0
Leguminosas	0.0	0.2
Malezas estivales	7.0	6.5
Malezas invernales	21.3	18.9
Restos secos	17.2	18.8
Suelo descubierto	0.43	0.0

Fuente: Daniel Formoso (inédito)

A pesar de que, como se ha expresado, las especies estivales son dominantes en las pasturas, la presencia de especies invernales, aún cuando se encuentren en baja proporción, pueden aportar porcentajes apreciables de materia seca para la época crítica, lo que permite efectuar una clasificación grosera de los campos en estivales e invernales. A tales efectos se presenta a modo de ejemplo la Figura 1 (pág. 98).

La abundancia de especies tipo C4 en las pasturas del país sería provocado por el hecho de que estas plantas usan más eficientemente el nitrógeno que las especies del tipo C3 y en consecuencia poseen una mayor adaptación a suelos de baja fertilidad. El hecho de que los suelos más fértiles son los que ofrecen una distribución estacional más equilibrada, con una entrega invernal de forraje relativamente superior a la de los suelos pobres, confirma este comportamiento.

Las especies invernales brotan luego de las primeras lluvias de otoño, adquieren vigor desde abril y su crecimiento invernal depende de la intensidad de las temperaturas bajas, aunque presentan lozanía frente a heladas. Su máximo crecimiento se produce en primavera floreciendo desde setiembre a noviembre, pero reducen el mismo al mínimo en verano. Su producción en esta época depende de la intensidad del reposo, delimitado fundamentalmente por la humedad.

Los géneros de gramíneas invernales más destacables son: **Agrostis, Briza, Bromus, Chascolytrum, Danthonia, Hordeum, Lolium, Melica, Piptochaetium, Poa, Stipa y Vulpia.**

Las especies estivales brotan con los calores primaverales, adquieren vigor desde octubre a diciembre y crecen en verano según la disponibilidad de humedad; presentando lozanía durante las sequías normales. Florecen desde octubre a abril, ofrecen su máxima producción en otoño y reducen su crecimiento con las temperaturas frías y heladas, siendo su reposo invernal definido y completo.

Entre los principales géneros de gramíneas estivales deben citarse: **Andropogon, Aristida, Axonopus, Bothriochloa, Bouteloua, Chloris, Coelorhachis, Cynodon, Digitaria, Echinochloa, Eleusine, Eragrostis, Panicum, Paspalum, Schizachyrium, Setaria y Sporobolus.**

Por su parte el total de leguminosas se encuentra agrupado en los siguientes géneros: **Adesmia, Arachis, Astragalus, Desmanthus, Galactia, Lathyrus, Lupinus, Medicago, Melilotus, Ornithopus Phaseolus, Poiretia, Rhynchosia, Stylosanthes, Trifolium y Vicia.**

La mayoría de las leguminosas presentes son hem criptofitas perennes con yemas a nivel del suelo, pero algunas son anuales como **Medicago, Ornithopus y Vicia.** Muchas son de ciclo invernal o indefinido que florecen en verano, existiendo sólo algunas estivales como **Galactia.**

El grupo de malezas como ya se ha mencionado, comprende una cantidad elevada de especies de diferente porte incluyendo desde malezas enanas indicadoras de etapas avanzadas de degeneración hasta malezas de alto porte típicas de campos sucios.

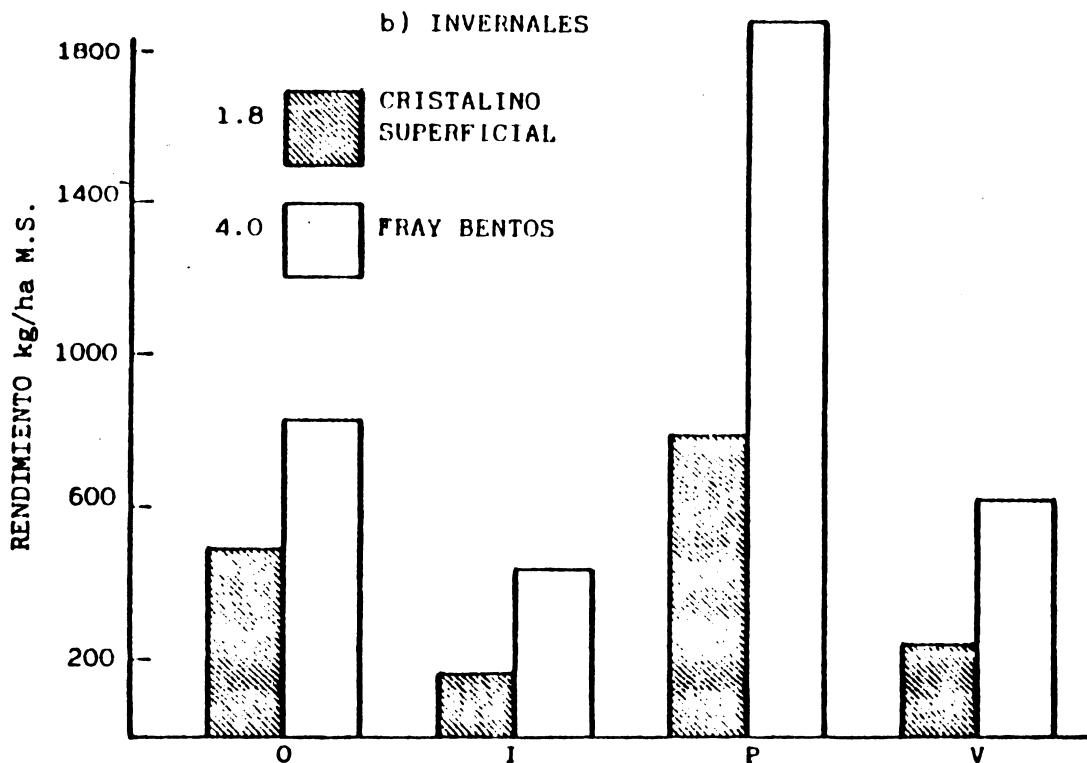
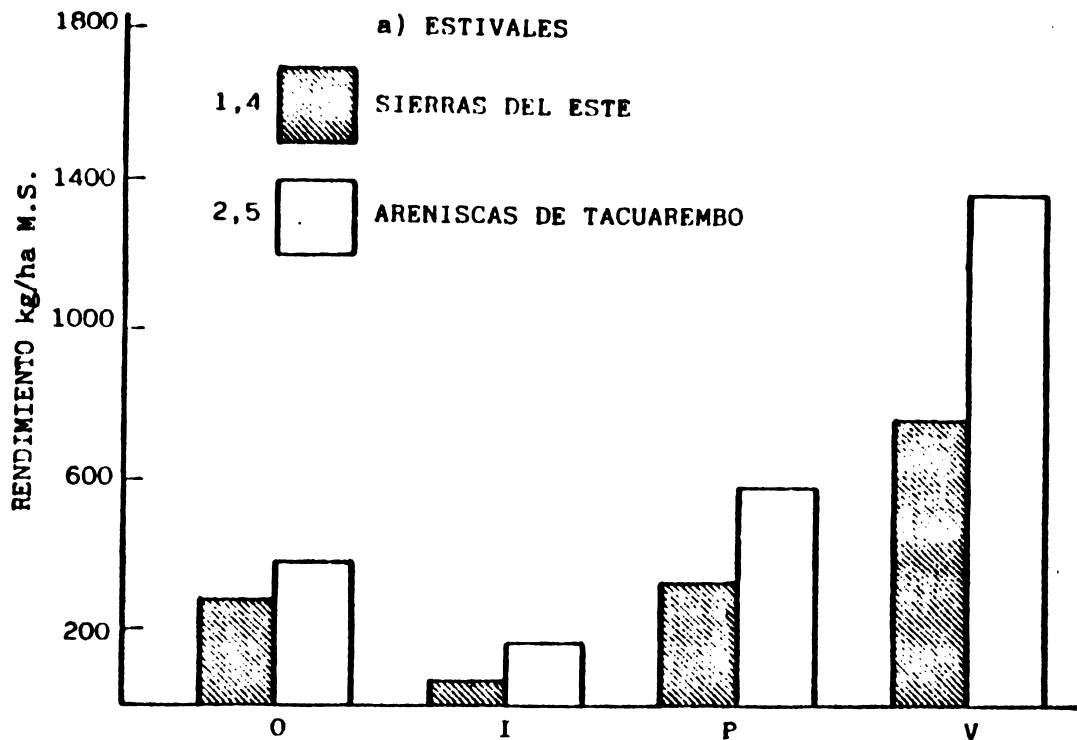


Figura 1. Producción de forraje en suelos contrastantes. Carámbula (inédito)

Producción y calidad

Rendimiento

Como se aprecia en el Cuadro 3 la producción de forraje de las pasturas naturales expresada en ton/ha/año de materia seca, varía de acuerdo con el tipo de suelo, en un rango comprendido entre 0.8 para los suelos superficiales sobre Basalto y 4.0 para los suelos ubicados sobre Capas de Fray Bentos; debiéndose destacar que algunas áreas importantes del territorio nacional presentan rendimientos deficitarios.

Sin embargo, de acuerdo con dicha información, los rendimientos más bajos son superiores a ciertas zonas de Australia y casi toda Africa; mientras que los rendimientos más altos se encuentran entre los de los mejores pastizales del mundo.

Cuadro 3. Rendimientos anuales de las pasturas naturales del Uruguay (ton/ha/MS)

Basalto superficial	0.8	Aluv. Modern. Gley	2.3
Este Zona Alta	1.4	Arenisc. Tacuarembó	2.5
Cretaceo	1.5	Este Lomadas	2.5
Este Zona Baja	1.5	Yaguarí	2.5
Cristalino Superficial	1.8	Pampeano	3.5
Este Colinas	2.0	Fraile Muerto	3.6
Cristalino Profundo	2.1	Basalto Profundo	3.8
Aluv. Modern. Planosol	2.3	Fray Bentos	4.0

Fuente: Carámbula (1978)

En general, los rendimientos anuales menores se registran en las pasturas naturales sobre suelos superficiales, suelos con mal drenaje (zona Este) y algunos suelos arenosos muy pobres; mientras que los rendimientos anuales mayores han sido registrados en pasturas naturales sobre Fray Bentos, Basalto profundo, Fraile Muerto y Pampeano.

Distribución Estacional

En cuanto a la distribución estacional del forraje se debe destacar que las pasturas mejor equilibradas corresponden a los suelos fértiles y profundos. Los suelos superficiales presentan deficiencias importantes especialmente en verano, mientras que los suelos arenosos y de las llanuras del Este difieren entre sí, fundamentalmente, debido a los bajos rendimientos de estos últimos en otoño.

Así mismo, mientras los rendimientos mayores de los suelos profundos y superficiales son en primavera, los de los suelos arenosos y planicies del Este son en verano.

Dada la citada estacionalidad en la producción de las pasturas y teniendo en cuenta que la carga animal total y la relación vacuno-lanar son parámetros que generalmente permanecen constantes a lo largo del año, es evidente que se producen sobrepastoreos en los períodos de escasez y subpastoreos en las épocas de abundancia; lo cual conduce a problemas tanto en los animales como en las pasturas, limitando las producciones de carne, lana y leche.

Digestibilidad

Así mismo, la digestibilidad de las pasturas, de la cual existe muy poca información (Cuadro 4), se presenta como relativamente baja, en parte por la predominancia de especies estivales (Tipo C4) que dominan en el tapiz, las que por características innatas a este grupo, incluyendo aspectos morfológicos y fisiológicos, presentarían niveles de digestibilidad menores a las invernales (Tipo C3). En los casos que la digestibilidad sea inferior a 50 por ciento, es probable que resulte difícil para los animales consumir cantidades adecuadas de materia seca que provean la energía necesaria, especialmente en ciertas etapas del desarrollo de los mismos según categorías y períodos.

Cuadro 4. Porcentaje de digestibilidad de las pasturas naturales en relación a la estación del año

Otoño	Invierno	Primavera	Verano
55	58	62	50

Fuente: García J. (com. pers.)

Es posible medir en parte la magnitud de este problema por medio de los bajos porcentajes de pariciones, el crecimiento lento de las borregadas y terneras, con la dificultad de distinguir, muchas veces, novillitos de sobreaño de algunos de más edad y en la edad avanzada de terminación de los novillos.

Características limitantes

La mayoría de las pasturas naturales, cuyos porcentajes oscilan entre 93.1 en Basalto Superficial y 54.1 en la región Litoral, con un promedio general para el país de 80 a 85 por ciento, han soportado por muchos decenios dotaciones excesivas y un manejo inadecuado, lo cual ha conducido a disponer hoy día de pasturas muy resistentes al pisoteo y al diente, pero con una reducción importante de la fitomasa con cambios desfavorables en su composición botánica.

De esta forma, las pasturas naturales de Uruguay, ya en su límite de capacidad de sostenimiento, presentan las siguientes características:

- predominancia de especies ordinarias

- incremento de gramíneas xérofilas
- ausencia parcial de leguminosas
- invasión parcial de malezas de mediano y alto porte.
- acentuación de diferencias estacionales de producción
- proceso de "extranjerización" con avance de especies foráneas
- acción de agentes erosivos por reducción de la densidad del tapiz
- destrucción de las pasturas más productivas

Pasturas mejoradas, pasturas cultivadas y cultivos forrajeros anuales

A pesar del estado actual de las pasturas naturales, como consecuencia de factores ambientales y del manejo recibido, la producción forrajera de Uruguay puede ser mejorada sensiblemente debido a tres aspectos básicos que ubican al país en una situación privilegiada (Carámbula, 1977):

- a) Las condiciones climáticas permiten utilizar las pasturas todo el año, sin necesidad de estabular los animales.
- b) Bajo las condiciones imperante prosperan tanto especies de clima templado como de clima subtropical.
- c) El nitrógeno, nutrimento limitante de la producción forrajera, puede ser logrado mediante el uso de leguminosas asociadas. La clave está en dar con las leguminosas apropiadas para cada suelo.

Esta situación permite introducir especies que tiendan a enfrentar las deficiencias estacionales de materia seca, fundamentalmente en aquellos períodos en que la pastura natural resulta insuficiente para cubrir la dieta.

Como ya se ha expresado, la producción de las pasturas naturales ofrece altibajos por lo que no es constante a lo largo del año, con períodos que llevan a insuficiencia o desperdicio de forrajes conducentes a contínuos cambios en cantidad y calidad, cada año y entre años, como respuesta al clima y al tipo y estado de la pastura.

Esta situación afecta en forma fundamental las producciones animales condicionando y restringiendo básicamente su comportamiento.

Para enfrentar esta situación la tecnología ofrece diferentes alternativas con miras a elevar la producción y uniformar su entrega, mediante una mejor distribución estacional.

A tales efectos se recurre según necesidades, suelos, producciones animales, etc. a distintos tipos de mejoramiento, ya sea tratando el tapiz existente con una simple fertilización fosfatada; por fertilización e interseembra de especies o por reemplazo total del mismo; y mediante laboreos convencionales y siembra de praderas y cultivos forrajeros anuales. El Cuadro 5 muestra la influencia de los distintos tipos de mejoramiento forrajero sobre la producción animal.

Cuadro 5. Uso de la tierra (o/o) para la producción de leche (lt/ha)

Pastura (o/o)	lt/ha					
	780	1060	1325	1850	2500	3000
Campo natural	78	54	43	—	—	—
Campo natural mejorado	—	15	20	30	13	13
Verdeos de verano	4	8	6	10	12	12
Verdeos de invierno	9	11	5	8	24	25
Praderas cultivadas	9	12	26	52	50	50
	—	—	—	—	—	—
	100	100	100	100	100	100

Fuente: Durán, H. (1985) Com. pers.

Pasturas Mejoradas

Generalidades

Las pasturas mejoradas se logran con la simple fertilización por agregado de fósforo o por la introducción conjunta de fertilizante y semillas por intersembra en el tapiz natural.

El mayor éxito del primer método se alcanza en aquellos suelos que presentan naturalmente una población adecuada, en densidad y distribución en el área problema, de leguminosas nativas o subespontáneas de calidad y gramíneas autóctonas capaces de responder al incremento de fertilidad (Cuadro 6).

Cuadro 6. Respuesta a la fertilización fosfatada de una pastura natural sobre Fray Bentos con presencia de leguminosas nativas productivas (kg/ha/MS)

	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Total	
	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o
Pastura natural	920	23	480	12	1840	46	760	19	4000	100
Pastura mejorada (P ₂ O ₅)	1120	20	896	16	2800	50	764	14	5600	100

Fuente: Adaptado de Symonds y Salaverry (1978)

Entre las leguminosas deben citarse la babosita (*Adesmia sp*) y el trébol carretilla (*Medicago polymorpha*).

El segundo método consiste en elevar el contenido en fósforo del suelo por fertilizaciones apropiadas e incluir por diferentes tratamientos (cobertura, rastras, zapatas, maquinaria específica) leguminosas en el tapiz. Con este fin se utiliza principalmente especies anuales en los suelos superficiales o expuestos a sequías como los tréboles carretilla y mocho (*Medicago polymorpha* y *M. confinis*) y el trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*) y perennes en los suelos más profundos como el lotus (*Lotus corniculatus*) y el trébol blanco (*Trifolium repens*) (Cuadro 7)

Cuadro 7. Respuesta a la fertilización e intersembra de leguminosas de una pastura natural sobre colinas y lomadas del este (kg/ha/MS)

	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Total	
	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o
Pastura natural	691	28	213	9	923	38	623	25	2250	100
Pastura mejorada (Fert. y sem.)	979	18	629	12	2189	40	1654	30	5500	100

Fuente: Más Bermúdez (1986, com. pers.)

La intersembra se realiza con las especies puras o en diferentes combinaciones de las mismas, según tipo de suelo y experiencia local.

Ambos métodos son simples y económicos ya que requieren una inversión inicial menor que la necesaria para poner en marcha una mejora convencional. Así mismo, pueden abarcarse superficies considerables durante un período de siembra dilatado, sin necesidad de retirar el ganado y "achicar" el campo.

En el Cuadro 8 se presenta los porcentajes de digestibilidad de las pasturas mejoradas.

Cuadro 8. Tasa de digestibilidad de la M.S. en pasturas naturales y pasturas naturales mejoradas (o/o)

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Pastura natural	55	58	62	48
Pastura mejorada	60	64	67	52

Fuente: García, J. publicado por Leborgne (1982)

Características limitantes

El mejoramiento de las pasturas por métodos no convencionales por medio de diferentes itinerarios técnicos, desde la simple fertilización fosfatada hasta la interseembra de leguminosas en el tapiz, ocupa aproximadamente el cinco por ciento de la superficie del territorio nacional; registrándose los mayores porcentajes en la región Cristalino y región Este (zona ondulada) con 9.8 y 7.7 por ciento, respectivamente y los menores sobre Basalto con 2.9 por ciento.

A pesar de que, de acuerdo con la información disponible, es posible elevar en forma muy sensible la producción de las pasturas naturales, según suelos, tapiz natural y procedimientos, es evidente que este tipo de mejoramiento presenta ciertas características que requieren especial atención.

Entre otras deben citarse:

- Respuesta poco satisfactoria de algunos tapices al agregado de fosfatos.
- Problemas de implantación de especies
- Falta de persistencia.
- Problemas de enmalezamiento

Pasturas cultivadas

Generalidades

Las pasturas cultivadas suponen la destrucción total de la vegetación presente, la preparación de una buena cama de siembra, el agregado de nutrimentos y la formación de pasturas mixtas, lo que da lugar a la siembra de mezclas forrajeras compuestas por gramíneas y leguminosas.

Uno de los objetivos más importantes es lograr de ellas los máximos rendimientos de materia seca por hectárea, explotando las ventajas y bondades que ofrecen ambas familias.

Esto se logra mediante el uso de especies y variedades adecuadas que reemplazando el tapiz natural, cubran la demanda mediante caracteres deseables y gran adaptabilidad, buscando no sólo disponer de una biomasa mayor y de mejor calidad en momentos estratégicos, sino de incrementos sensibles en la fertilidad del suelo.

Por el momento, en Uruguay, la producción de forraje por pasturas cultivadas se basa en unas pocas especies aunque con grandes posibilidades.

Entre las gramíneas merecen destacarse la festuca (**Festuca arundinacea**) el falaris (**Phalaris aquatica**) y el raigrás anual (**Lolium multiflorum**), las cuales presentan rangos amplios de adaptación a suelos y manejos.

Por su parte, las principales leguminosas incluyen algunas anuales y perennes, ya mencionadas por su importancia en las mejoras sobre el tapiz, tales como los tréboles subterráneo, carretilla y blanco, y lotus a los que debe agregarse la alfalfa (**Medicago sativa**) y el trébol rojo (**Trifolium pratense**).

Hoy en día, es muy común en el país el uso de mezclas forrajeras tipo multipropósito formadas por tres o cuatro especies complementarias, intentando una buena distribución estacional. No obstante, este aspecto se logra sólo parcialmente y las pasturas ofrecen forraje con resultados económicos variables sobre la producción animal.

No debe olvidarse que optar por estas pasturas requiere la utilización de insumos valiosos, por lo que el forraje producido presenta costos elevados y en consecuencia debe ser utilizado con la mayor eficiencia.

En las pasturas cultivadas sembradas en forma convencional y constituidas por mezclas de gramíneas y leguminosas, de ciclos invernal y estival, su menor producción se registra en verano determinando la época de mayor carencia forrajera de las mismas. La máxima producción se alcanza durante la primavera, época en que la mayoría de las especies se encuentra en la etapa reproductiva.

La entrega de forraje en invierno es superior a la de verano y está asociada fundamentalmente al nivel de fertilidad de los suelos en cuestión, pudiendo en ciertos casos acercarse en forma apreciable a la producción lograda en otoño. Este es el caso por ejemplo de mezclas forrajeras formadas por trébol blanco, lotus y una gramínea perenne invernal.

En el Cuadro 9 se presenta la evolución de los rendimientos y distribución estacionales de este tipo de mezcla clásica al variar la edad de la misma, en tanto que en el Cuadro 10 se muestra los cambios en la digestibilidad de la materia seca.

Cuadro 9. Producción anual y distribución estacional de una mezcla formada por trébol blanco, lotus y gramínea perenne (kg/ha/MS)

Edad	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Total	
	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o
1er. año	—	—	450	10	3150	70	900	20	4500	100
2do. año	2200	22	2000	20	4300	43	1500	15	10000	100
3er. año	1400	20	1120	16	3500	50	980	14	7000	100
4to. año	700	14	650	13	3000	60	650	13	5000	100
5to. año	400	10	600	15	2600	65	400	10	4000	100

Fuente: Adaptado de García, J. (citado por Leborgne, 1984)

Cuadro 10. Tasa de digestibilidad de la MS de praderas cultivadas según edad. (o/o)

Edad (años)	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
1	—	74	72	64
2	67	74	70	60
3	64	72	69	58
4	62	70	67	51
5	60	70	67	51

Fuente: García, J. (citado por Crempien, 1983)

Cuando la gramínea perenne es reemplazada por raigrás anual, la mezcla se presenta como más precoz pudiendo ser pastoreada en otoño del primer año y posteriormente el comportamiento es bastante similar, aunque con rendimientos totales menores y riesgos mayores de enmalezamiento durante el verano.

Cuando el trébol rojo pasa a ser un porcentaje importante de esta última mezcla reemplazando al lotus en la pastura, si bien presenta una distribución estacional bastante similar, su persistencia es menor que la de las antedichas como consecuencia de la corta vida del trébol rojo.

En muchas oportunidades, especialmente en las regiones de suelos con aptitud agrícola y donde las pasturas entran en rotación con los cultivos, la siembra se realiza asociada especialmente a trigo con el objetivo básico de reducir los costos del establecimiento de la pradera, lo cual se obtiene mediante las ganancias logradas con la producción del cultivo acompañante. Así mismo, se logra disminuir el tiempo en que la chacra permanece improductiva.

Sin embargo, estas pasturas pueden presentar problemas de implantación como consecuencia de la competencia ejercida por el cultivo acompañante, siendo la fracción gramínea la más afectada.

A los efectos de contrarrestar esta situación, se ha desarrollado técnicas que incluyen densidades y métodos de siembra y fertilización adecuados, tendientes a favorecer el buen equilibrio entre las especies componentes de las pasturas.

La siembra de leguminosas puras, en especial alfalfa o lotus, en forma convencional o asociada, resulta de gran importancia en muchos establecimientos. En este sentido, la posibilidad de disponer de superficies que ofrecen forraje de gran calidad, representando verdaderos bancos de proteína, constituye una contribución valiosísima al mejor manejo del ganado.

La alfalfa entrega la mitad de su producción en primavera, época en que normalmente las temperaturas y la disponibilidad de agua favorece su buen desarrollo.

No obstante, entrado el verano con condiciones climáticas menos favorables, su comportamiento se hace más variable, dependiendo en especial de la profundidad del suelo y de las reservas de agua del mismo (Cuadro 11).

Cuadro 11. Producción anual y distribución estacional de alfalfa (kg/ha/MS)

Edad	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Total	
	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o
1er. año					3025	55	2475	45	5500	100
2do. año	1260	14	180	2	4140	46	3420	38	9000	100
3er. año	896	14	128	2	2944	46	2432	38	6400	100
4to. año	686	14	98	2	2254	46	1862	38	4900	100

Fuente: Adaptado de Carámbula (citado por Leborgne, 1984)

Manejada bajo cortes se puede asumir un incremento en los rendimientos anuales de: 2do. año, 10 por ciento; 3er. año, 20 por ciento y 4to. año, 30 por ciento.

Como se observa en el Cuadro 12 los cambios en digestibilidad de la alfalfa a lo largo del año no son contrastantes, siendo algo superiores sólo en primavera.

Cuadro 12. Tasa de la digestibilidad de la MS de la alfalfa en las distintas estaciones del año (o/o)

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Alfalfa	65	65	68	65

Fuente: García, J. (citado por Leborgne, 1984)

Durante el otoño su producción es relativamente baja, lo cual unido al manejo cauteloso que se le debe aplicar en esta estación, para favorecer su supervivencia y productividad, impide contar con esta especie y por consiguiente se debe descartar su contribución activa.

En cuanto al lotus (Cuadro 13) si bien presenta un patrón de crecimiento bastante parecido al de la alfalfa, se destaca por poseer un mejor comportamiento bajo temperaturas frescas a frías y la gran ventaja de no producir meteorismo. El lotus, al igual que las praderas mixtas, muestra una clara tendencia hacia una estacionalidad más marcada a medida que transcurre el tiempo.

Cuadro 13. Producción anual y distribución estacional de lotus CV San Gabriel (kg/ha/MS)

Edad	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Total	
	kg.	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o
1er. año	—	—	—	—	2090	55	1710	45	3800	100
2do. año	1088	16	952	14	2992	44	1768	26	6800	100
3er. año	742	14	636	12	2650	50	1272	24	5300	100
4to. año	504	12	420	10	2436	58	840	20	4200	100

Fuente: Adaptado de Formoso, F. (citado por Leborgne, 1984)

De acuerdo con el Cuadro 14 los porcentajes de digestibilidad del lotus son bastante similares a los de la alfalfa registrando los máximos valores en primavera.

Cuadro 14. Tasa de digestibilidad de la MS del lotus en la distintas estaciones del año (o/o)

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Lotus	67	67	70	67

Fuente: García, J. (citado por Leborgne, 1984)

Características limitantes

La siembra de pasturas cultivadas cubre aproximadamente un promedio de 3.5 por ciento de la superficie del país, pero con diferencias muy importantes entre regiones, registrándose los porcentajes más elevados en el Sur (10.6 por ciento), Litoral (7.3 por ciento) y Cristalino (4.6 por ciento) y los menores en Areniscas, Basalto superficial y Zona alta del Este con 1.2 por ciento.

Si bien los datos registrados por diferentes organismos de investigación, así como por los propios productores, demuestran que este tipo de mejoramiento permite superar ampliamente la productividad y calidad de las pasturas naturales, resulta importante destacar algunas características que motivan especial consideración:

- Problemas de implantación
- Falta de equilibrio entre gramíneas y leguminosas
- Enmalezamiento prematuro.
- Evolución hacia una estacionalidad marcada.
- Baja persistencia y estabilidad.
- Problemas en las siembras asociadas.

Cultivos Forrajeros Anuales

Los cultivos forrajeros anuales constituyen "per se" elementos fundamentales en la producción de materia seca, ya que pretender que una explotación ganadera intensiva dependa solamente de praderas sembradas no deja de ser una utopía.

En tal sentido, los cultivos forrajeros anuales cumplen exitosamente la misión de reforzar la entrega de forraje en las épocas críticas de invierno y verano, cuando las especies perennes disminuyen su productividad.

Estos cultivos son de fácil implantación y manejo y constituyen cosechas de alta productividad en un período corto. Sin embargo, debe considerarse que los costos de instalación son superiores a los de las pasturas cultivadas, desde que estos últimos son amortizados de acuerdo con la longevidad de la pastura.

Por lo tanto, para que estos cultivos sean realmente rentables, deben ofrecer rendimientos elevados de materia seca de gran calidad en momentos en que las pasturas cultivadas son incapaces de cubrir los requerimientos animales.

Este aspecto es fundamental en establecimientos de producción intensiva, como los tambos, donde es imprescindible contar con un nivel sostenido de forraje de calidad.

Si bien los rendimientos totales anuales y su distribución es variable de acuerdo con suelos, prácticas culturales y manejo, es posible afirmar que en términos generales presentan un comportamiento similar al observado en el Cuadro 15, que se detalla a continuación.

La distribución estacional del forraje varía notablemente entre los distintos cultivos forrajeros anuales considerados.

Cuadro 15. Producción total y distribución estacional de cultivos forrajeros anuales (kg/ha/MS)

	Otoño		Invierno		Primavera		Verano		Total	
	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o	kg	o/o
Avena	1440	32	1080	44	1080	24	—	—	4500	100
Raigrás	1260	18	2800	40	2940	42	—	—	7000	100
Avena + Raigrás	1610	23	2730	39	2660	38	—	—	7000	100
Avena + Raigrás (tardío después de sorgo)	—	—	2112	44	2688	56	—	—	4800	100
Sorgo	2376	27	—	—	—	—	6424	73	8800	100
Sudan	1950	30	—	—	—	—	4550	70	6500	100
Pasto italiano	2100	30	—	—	—	—	4900	70	7000	100
Maíz	—	—	—	—	—	—	7500	100	7500	100

Fuente: Carámbula, M.; Durán, H. y García, J. (Com. pers.)

Con referencia a los verdes de invierno, la avena pura hace entrega de un porcentaje importante de su producción en otoño (32 por ciento) con la máxima entrega en invierno (44 por ciento) y un decremento notable hacia la primavera con una oferta que sólo llega al 24 por ciento.

Este comportamiento contrasta con el del raigrás el cual ofrece menos de la quinta parte de su producción (18 por ciento) en otoño, pero si muy buenos porcentajes, especialmente en invierno y primavera, con 40 y 42 por ciento respectivamente, para cada estación.

La mezcla de avena-raigrás permite una entrega más equilibrada de forraje en las tres estaciones con un ciclo extendido de producción desde el otoño a fines de primavera. Este efecto beneficioso, que se logra al incluir la avena, es tanto mayor cuanto más precoz es el cultivar utilizado y más altas las condiciones de fertilidad del suelo.

En cuanto a los verdes de verano, su contribución realmente efectiva se produce a partir de fines de diciembre-principios de enero, por lo que debe contarse con su aporte forrajero básicamente para el verano (70 por ciento) ya que su producción otoñal es bastante menor (30 por ciento) y expuesta a variaciones importantes de acuerdo con las condiciones climáticas que presente dicha estación. La ocurrencia de otoños secos y fríos limita seriamente sus rendimientos.

No obstante, se debe destacar que normalmente mientras los sorgos presentan mayor precocidad que el sudan y el pasto italiano, éstos extienden su producción entrado el otoño, comportándose como más tardíos, mostrando especialmente en dicho período una tasa sostenida de macollaje.

En algunas oportunidades se ha comprobado las bondades de las siembras asociadas de verdes de verano con trébol rojo (Durán, Acosta y Mieres, 1985). Estos cultivos presentan ventajas

técnicas muy importantes entre las que se destaca la mejor calidad del verdeo con porcentajes mayores de proteína, mayor producción de forraje durante la primavera y verano siguientes y una su-puesta mejora en la fertilidad del suelo como consecuencia de la presencia de una leguminosa.

El maíz merece un párrafo aparte, dado que ofrece una gran flexibilidad de manejo (pastoreo, ensilaje, grano) al tratarse de una especie en que su calidad, medida por la digestibilidad, varfa poco al avanzar la madurez. Este margen de maleabilidad en su uso es muy importante en Uruguay dada la variabilidad de su clima (Durán et. al., 1985). Así mismo, permite un rango muy amplio de épocas de siembra, lo cual unido a su extrema precocidad lo convierte en una forrajera de segura inclusión en las rotaciones para tambo.

En el Cuadro 16 se presenta la tasa de digestibilidad de los diferentes cultivos forrajeros anuales observándose una clara diferencia a favor de los verdeos invernales.

Cuadro 16. Tasa de digestibilidad de la MS en cultivos forrajeros anuales (o/o)

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Raigrás y avena temprana	76	74	68	—
Raigrás y avena tardía	—	76	68	—
Sorgo	58	—	—	62
Sudan	60	—	—	64
Pasto italiano	60	—	—	64

Fuente: García, J. (citado por Legorgne, 1984)

Finalmente, se debe aclarar que las expectativas estacionales de producción, presentadas en este trabajo, pueden sufrir alteración importante frente a circunstancias críticas, dadas fundamentalmente por heladas y sequías.

Literatura citada

1. BOERGER, S. El Problema Forrajero del Uruguay. La Propaganda Rural. Apart. Nos. 783 y 784. Montevideo, Uruguay, 1935.
2. CARAMBULA, M. Producción y Manejo de Pasturas Sembradas. Edit. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay, 1977. 464 p.

3. **CARAMBULA, M.** Producción de Pasturas. In: Pasturas IV. MGAP, CIAAB. Miscelánea No. 18. Montevideo, Uruguay, 1978.
4. **CASTRO, E.** Trabajos en Pasturas: En: Primera Jornada de Basalto. UEDP Molles del Queguay. MGAP, CIAAB. Montevideo, Uruguay, 1980.
5. **CREMPIEN, C.** Antecedentes Técnicos y Metodología básica para utilizar en presupuestación en establecimientos ganaderos. Edit. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay, 1983. 72 p.
6. **LEBORGNE, R.** Antecedentes Técnicos y Metodología para presupuestación en Establecimientos Lecheros. Edit. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay, 1984.
7. **SYMANDS, R. y SALAVERY, S.** Región Litoral Oeste. En: Pasturas IV. MGAP, CIAAB. Miscelánea 18. Montevideo, Uruguay, 1978.

UTILIZACION DE PASTURAS PARA ENGORDE DE BOVINOS EN URUGUAY

por Daniel Vaz Martins *

El rubro Bovinos de Carne es de fundamental importancia para e Uruguay debido a la elevada proporción del territorio nacional que se le dedica (90 por ciento de la superficie productiva del país); de que éste tradicionalmente ha aportado entre el 20 y el 30 por ciento de la producción material del país y que es uno de los rubros en los cuales se tiene competitividad internacional. En los últimos años, la producción vacuna ha representado alrededor de la cuarta parte del valor de la producción agropecuaria total y el 40 por ciento del total de la actividad pecuaria.

La explotación de bovinos de carne se realiza en condiciones de pastoreo a lo largo de todo el año y en forma conjunta con los ovinos. Esto determina que ambas especies compitan e interaccionen por el forraje disponible.

El carácter extensivo que adquiere la explotación agropecuaria que realiza producción de bovinos de carne en Uruguay, está demostrado en el Censo de 1980. Sobre una superficie total de 16.024.556 ha, el tamaño promedio de los predios es de 234.4 ha. Sin embargo, esta cifra nos dice muy poco si consideramos que las explotaciones mayores de 200 ha constituyen el 21 por ciento del total y ocupan el 86 por ciento de la superficie explotada.

La baja adopción de tecnología, en lo que se refiere al mejoramiento de pasturas, determina que el campo natural se constituya en la principal base forrajera en la que se asienta la producción de carne (aproximadamente 90 por ciento del área pastoril). Esto impone limitantes nutricionales en cantidad, calidad y oportunidad del forraje ofrecido a los animales. Este base forrajera, relativamente escasa, con marcada distribución estacional (de acuerdo al tipo de suelo) e insuficiente calidad, no permite obtener un adecuado comportamiento animal.

En la actualidad el país cuenta con un total de 9:7 y 22:2 millones de bovinos y ovinos respectivamente que dan una relación ovino/vacuno de 2.38 y una carga animal promedio de 0.75 Unidades Ganaderas/ha.

El país tiene zonas que difieren en su topografía y material madre que generó sus suelos, además de diferencias en temperatura y precipitación. Estas, han dado origen a áreas con distintas características de uso potencial de suelos que han determinado el desarrollo de distintos sistemas de producción. Puede considerarse que los suelos son el principal determinante de la regionalización de los sistemas de producción imperantes.

* *Ing. Agrónomo. Coordinador Nacional Bovinos, IICA/BID/PROCISUR, La Estanzuela, Colonia, Uruguay.*

Dentro de cada región se consideran los tipos de explotación resultantes de la relación:

- a. **Ovino/Bovino** en — Empresas Criadoras $R < 1$
 Empresas Mixtas $1 < R < 4$
 Empresas Ovejeras $R > 4$
- b. **Novillo/Vaca** en — Criadores $R < 0.5$
 Ciclo Completo $1 < R < 4$
 Invernadores $R > 1$
- c. **Vaca lechera/Total Bovinos**
 Lecheros $R > 1$
 — Ganaderos $R < 0.5$

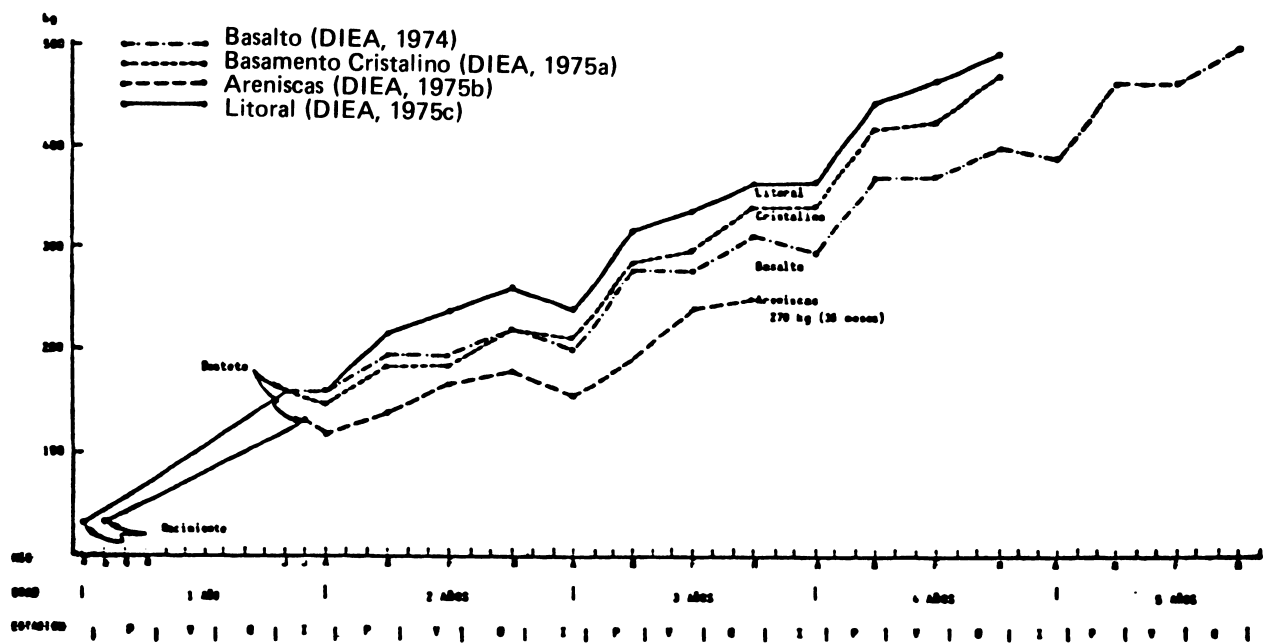
Si se considera el tipo de explotación según la relación novillo/vaca de cría y lanar vacuno, se generan 12 tipos de explotación distintos. Estos, en general, han tenido su origen en las variaciones de precios de los productos agropecuarios que determinan que el productor adopte la estrategia de diversificar su producción y de esta manera sobrelleva los efectos de las variaciones bruscas en los precios de un rubro determinado. Por este motivo, no es sencillo identificar una determinada zona del país con sistemas definidos de producción, si bien se señala que existe la predominancia de aquellos que mejor se adaptan al tipo de suelo sobre el que se sitúa el predio.

Las condiciones de producción tradicionales se caracterizan por un bajo nivel de insumos, mano de obra y escasos recursos que se limitan a alambrados, instalaciones para manejo de haciendas, elementos para proveer agua al ganado, viviendas y otras construcciones. Las condiciones de explotación son en general de pastoreo continuo, habitualmente compartido por vacunos y ovinos, excepto novillos en la fase de terminación y vacas en engorde, que son pastoreados aisladamente, a baja carga y en los mejores suelos del establecimiento.

No se realiza conservación de forrajes en forma de heno o silo para épocas críticas y ocasionalmente se reservan potreros con forraje en pie de baja calidad. Bajo estas condiciones es común que los animales tengan fuertes pérdidas de peso en aquellas estaciones de bajo o nulo crecimiento de la pastura natural como en invierno y verano para posteriormente recuperar peso en otoño y primavera. Es así que se da un proceso continuo de pérdida de peso y posterior compensación que afecta los procesos de cría, recría y engorde de los animales. Este último en especial, se hace sumamente lento lo que implica una faena a los 4-5 años promedio.

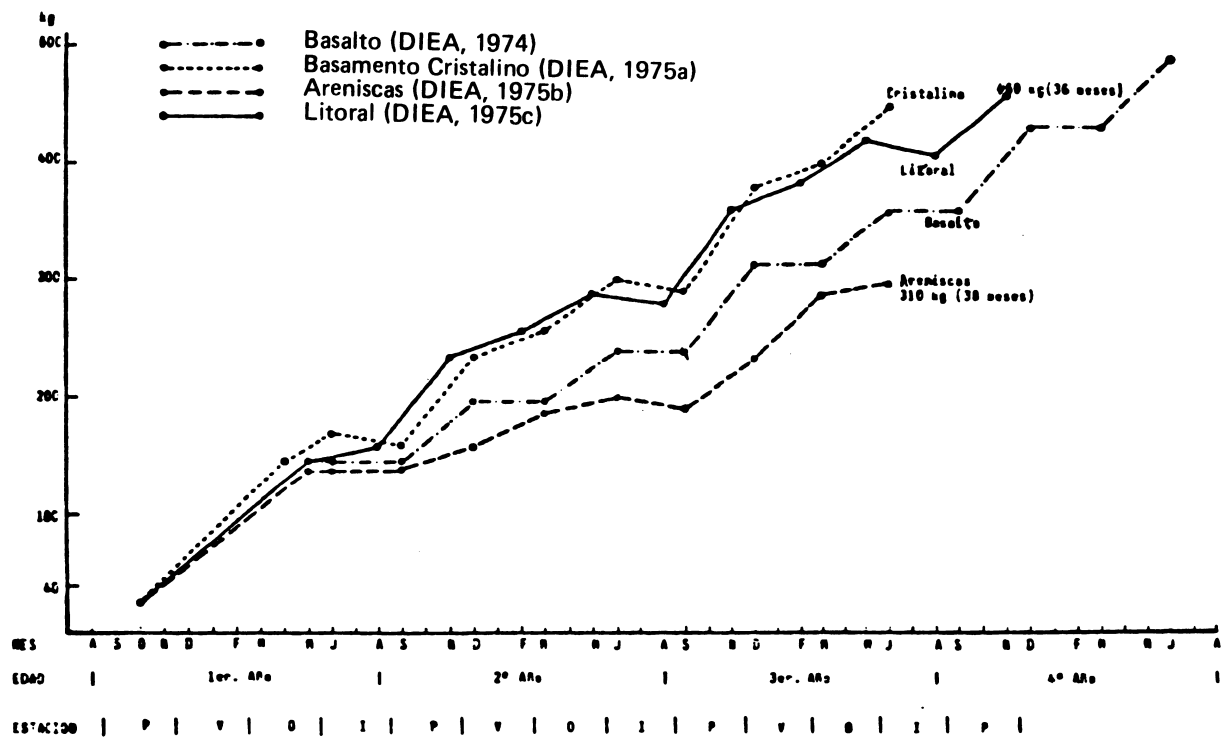
En condiciones de explotación tradicional el peso de destete de los terneros machos depende del tipo de suelo y pastura en la cual se criaron, pero oscila a los siete meses en 140-160 kg y posteriormente realizan tasas de ganancias anuales promedio entre 250 y 300 g por día llegando al peso de faena de 470-500 kg a los 4-5 años.

Bajo condiciones mejoradas cuando se utilizan pasturas cultivadas, anuales o permanentes, o bien mejoramientos extensivos, éstos son dedicados casi exclusivamente al engorde de vacas o novillos. En tal caso, el proceso se acelera y los animales en la etapa de terminación pueden hacer tasas de ganancia con promedios anuales de 330-420 g/día y alcanzan pesos de faena a los 3-4 años de edad. En las Figuras 1 y 2 se muestra las tasas de ganancia en peso desde el nacimiento a la faena de novillos criados en distintos tipos de suelo para sistemas tradicionales y mejorados.



(Fuente: Orcasberro, 1986)

Figura 1. Ganancia de peso de novillos, desde el nacimiento, bajo sistemas tradicionales en las regiones litoral, basamento cristalino, basalto y areniscas



(Fuente: Orcasberro, 1986)

Figura 2. Ganancia de peso de novillos, desde el nacimiento, bajo sistemas mejorados en las regiones litoral, basamento cristalino, basalto y areniscas.

Estas condiciones de manejo de animales vacunos y ovinos, en distintas fases de la cría y engorde, han determinado los bajos promedios globales de producción por hectárea a nivel nacional, de 43.7 kg de carne vacuna, 3.8 kg de carne ovina y 26.5 kg de lana que determinan un total de carne equivalente de 62.6 kg/ha para los últimos años.

Frente a esta problemática el CIAAB, integrando los resultados parciales obtenidos en investigación analítica en Proyectos como Suelos, Forrajeras, Cultivos, Bovinos de Carne, etc., ha planteado distintos sistemas de producción en rotaciones agrícola -ganaderas para distintos tipos de suelos del país. Estos sistemas son especialmente de engorde y en ellos se ha logrado multiplicar por siete la producción promedio del país y por cuatro la de aquellos productores invernadores de avanzada con base en pasturas cultivadas de elevada producción y medidas de manejo y utilización. En la Figura 3 se presentan los sistemas Físicos planteados para la zona agrícola ganadera del litoral del país en Young y que ha sido evaluado durante seis años. Se presentan los resultados promedio obtenidos en producción de kg/ha/año de peso vivo, gramos de ganancia diaria y dotación promedio a lo largo del año.

SISTEMA I. AGRICOLA GANADERO DE ROTACION CORTA

AÑO								
1	2	3	4	5	6	7	8	
	Sg	T/P	P	Sg	T/P	P	Sg	T/P
PROD. DE CARNE \bar{x} 273 KG/HA G.D. 463 Grs. CARGA 2.5 an/ha								

SISTEMA II. AGRICOLA GANADERO DE ROTACION LARGA

1	2	3	4	5	6	7	8	
	T/P	P	Sg	T/P		P		T/P
PROD. DE CARNE \bar{x} 494 KG/HA G.D. 452 Grs. CARGA 3.15 an/ha								

SISTEMA III. GANADERO INTENSIVO

1	2	3	4	5	6	7	8	
	Sg	A/R	T/P		P		Sg	
PROD. DE CARNE \bar{x} 483 KG/HA G.D. 501 Grs. CARGA 2.9 an/ha								

Figura 3. Unidad experimental de Young.

En la Figura 4 se presenta el sistema agrícola-ganadero de "La Estanzuela", recomendado para la zona litoral sur del país, y el sistema de la Estación Experimental del Este recomendado para los suelos bajos de la cuenca arrosable del este del país. Este último, mediante una pradera en cobertura, muy económica, realizada con avión sobre rastrojo de arroz, permite la obtención de 250 kg de peso vivo por ha/año.

Estos sistemas están siendo adoptados en distinto grado por los productores pero de todas maneras está señalando la enorme brecha tecnológica existente entre los niveles de producción alcanzados a nivel experimental y a nivel de producción y que aparentemente es debida a no sólo problemas de carácter económico-social que componen el complejo productivo.



Figura 4. Sistema agrícola ganadero de "La Estanzuela".

ESTUDIOS DE CASOS

EVALUACION DE MEZCLAS SIMPLES DE ALFALFA Y GRAMINEAS BAJO PASTOREO

por O. A. Bruno, L. A. Romero,
J.L. Fossati y O.R. Quaino *

Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar tres mezclas forrajeras simples (alfalfa + cebadilla criolla; alfalfa + festuca; y alfalfa + pasto ovillo) en comparación con alfalfa pura, en cuanto a producción de MS y composición bajo pastoreo. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con tres repeticiones y la superficie de las unidades experimentales de 320 m². Se estimó producción de MS y composición botánica. Luego de las evaluaciones de producción se procedió a pastorear las parcelas en forma individual con animales de 300-350 kg de peso durante 6-8 horas y después se desmalezó. Se realizó un análisis de variancia para la producción total anual de MS, incluyéndose como fuente de variación a tratamientos, años y la interacción "tratamientos x años", comparándose las medias por la prueba de Tukey (nivel de significación 5 por ciento). Los resultados de estos cuatro años no indicaron diferencias estadísticas en la producción de MS entre la alfalfa pura y las mezclas simples evaluadas. Existió diferencias ($P < 0,05$) entre años, correspondiéndole los valores máximos (alrededor de 12.000 kg/ha de MS) a los dos primeros. Las producciones totales (suma de los cuatro períodos analizados) oscilaron entre 32.000 kg/ha de MS para la alfalfa pura y 38.000 kg/ha para la mezcla de alfalfa + festuca. La composición botánica de las mezclas mostraron una disminución del aporte de la alfalfa y un incremento de las gramíneas con el transcurso de los años. Las mezclas con gramíneas permitirían una producción más estable entre años y una mayor vida útil con respecto a la alfalfa pura.

Introducción

Las pasturas en base a alfalfa constituyen uno de los principales recursos forrajeros en los sistemas ganaderos del centro-oeste de Santa Fe. En la unidad de producción lechera que se conduce en la EEA Rafaela constituyen el 57 por ciento de la superficie utilizada con pasturas semipermanentes (Calcha, et al. 1982). Las gramíneas más usadas son la festuca alta (*Festuca arundinacea*) y la cebadilla criolla (*Bromus catharticus*).

Su principal uso es el pastoreo directo y eventualmente su conservación mediante la henificación. Además, cumplen un importante rol en la recuperación de la estructura y fertilidad de los suelos, aspecto básico para los sistemas de producción mixtos (ganadería y agricultura) predominantes en la región.

* *Ingenieros Agrónomos y Estadístico, respectivamente, de la EEA Rafaela, INTA, Santa Fe, Argentina.*

La utilización de mezclas de gramíneas y leguminosas permite mantener una oferta de forraje más estable, prolongar la vida útil y un mejor balance nutricional. Es conocido, por otra parte, que la persistencia de la alfalfa pura como cultivo productivo no sobrepasa los tres años (Bruno, et al. 1986).

En el país se han realizado trabajos tendientes a conocer la producción y el comportamiento de mezclas forrajeras bajo corte, siendo escasa la información en condiciones de pastoreo. Este aspecto es válido para el área central de Santa Fe y no existe información experimental del comportamiento de mezclas simples para la producción de leche.

La finalidad del presente trabajo fue evaluar tres mezclas forrajeras simples en comparación con alfalfa pura, en cuanto a producción de materia seca (MS) y composición bajo pastoreo.

Materiales y métodos

El trabajo se llevó a cabo en la EEA Rafaela, en un Argiudol ácuico –Serie Lehmann– (Mosconi, et al. 1982).

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con tres repeticiones y cuatro tratamientos: Alfalfa; Alfalfa + cebadilla criolla; Alfalfa + festuca; y Alfalfa más pasto ovillo. Se utilizaron los siguientes cultivares y densidades de siembra: alfalfa, ov. Polihíbrido Manfredi (10 kg/ha de semilla viable); cebadilla criolla, cv. San Justo INTA (4 kg/ha de semilla viable); festuca alta, cv. Pergamino El Palenque MAG (3 kg/ha de semilla viable); y pasto ovillo, población Entre Ríos (4 kg/ha de semilla viable).

La superficie de las unidades experimentales fue de 320 m² (8 x 40 m), realizándose la siembra al voleo.

Se evaluó la producción de MS sobre una superficie de 25 m², cortándose el forraje con segadora mecánica a 5 cm, el porcentaje de MS (secado en estufa de circulación de aire forzado a 60°C de una muestra de 200 g) y la composición botánica (separación a mano de los distintos componentes sobre dos muestras de 1/4 m², expresado sobre peso seco). El momento de corte se determinó teniendo en cuenta el crecimiento de la alfalfa (10 por ciento de floración o 5 cm de altura de los rebrotes basales).

Luego de las evaluaciones de producción se pastorearon las parcelas con bovinos de aproximadamente 300-350 kg de peso durante 6-8 horas (8-10 animales), y luego se desmalezó (Paladines, 1983).

Se realizó un análisis de variancia para la producción total anual de MS, incluyéndose como fuente de variación a tratamientos, años y la interacción "tratamientos x años", comparándose las medias por la prueba de Tukey (nivel de significación 5 o/o).

Resultados

El ensayo se sembró el 14 de abril de 1982, presentándose en este informe los resultados del período primavera de 1982 a otoño de 1986. Se realizaron cinco cortes en el período 1982/83, seis en 1983/84, cinco en 1984/85 y seis en 1985/86.

En el Cuadro 1 se indican las producciones de MS de las forrajeras, excluidas las malezas, por período y total de los distintos tratamientos evaluados.

El análisis de variancia indicó sólo diferencias significativas al comparar las medias de producción entre años, no así entre tratamientos ni para la interacción "tratamientos x años". Las máximas producciones se alcanzaron en el primer y segundo año (alrededor de 12.000 kg/ha de MS), siendo diferentes de las obtenidas en el tercero y cuarto (entre 5.700 y 6.900 kg/ha de MS).

Cuadro 1. Producción de materia seca (kg/ha) de alfalfa pura y mezclas simples con gramíneas bajo pastoreo

Tratamientos	Períodos				Total
	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	
 (hg/ha MS)				
Alfalfa	11.519,4	11.079,8	4.844,5	4.862,1	32.305,8
Alfalfa + cebadilla criolla	11.837,1	12.549,8	6.557,5	7.031,9	37.976,3
Alfalfa + festuca	12.406,4	12.904,3	6.357,9	6.780,0	38.448,6
Alfalfa + pasto ovillo	12.239,5	13.096,8	5.305,2	5.035,8	35.677,3
Promedio	12.000,6 a	12.407,7 a	5.776,3 b	5.927,4 b	

CV – 16,2 o/o

Valores seguidos de la misma letra no difieren entre sí. Tukey, $P < 0,05$.

Las producciones totales (suma de los cuatro períodos analizados) oscilaron entre 32.000 kg/ha de MS para la alfalfa pura y 38.000 kg/ha de MS para la mezcla de alfalfa + festuca.

Cabe aclarar que en el último período existió aporte de cebadilla criolla en los tratamientos de alfalfa pura y en las mezclas de alfalfa + festuca y alfalfa + pasto ovillo (entre 1.200 y 2.100 kg/ha de MS). La misma no se tuvo en cuenta como aporte forrajero para el análisis.

En el Cuadro 2 se indican los porcentajes de los distintos componentes para cada uno de los tratamientos evaluados en los cuatro períodos, excluidas las malezas.

El análisis de la composición botánica mostro un elevado aporte de la cebadilla criolla en el primer año (24,1 por ciento), mientras que las gramíneas perennes no alcanzaron el cinco por

por ciento de la producción. En las mezclas de alfalfa + cebadilla criolla y alfalfa + festuca se manifestó una tendencia a disminuir el aporte de la leguminosa y aumentar el de la gramínea con el avance del tiempo. El desarrollo y aporte del pasto ovillo fue sustancialmente menor en los cuatro períodos evaluados.

Si se incluye en este análisis a las malezas se pone de manifiesto que el máximo aporte se produjo en la alfalfa pura (12,4 por ciento para el total de los cuatro años), correspondiéndole a las mezclas el 8,7, 6,0 y 9,4 por ciento para alfalfa + cebadilla criolla, alfalfa + festuca y alfalfa + pasto ovillo, respectivamente.

Cuadro 2. Composición de la producción (sobre materia seca) de alfalfa y mezclas con gramíneas bajo pastoreo.

Tratamientos	1982/83		1983/84		1984/85		1985/86	
	Alf.	Gram.	Alf.	Gram.	Alf.	Gram.	Alf.	Gram.
 o/o							
Alfalfa	100	—	100	—	100	—	100	—
Alfalfa + cebadilla criolla	75,9	24,1	74,8	25,2	72,9	27,1	61,7	38,8
Alfalfa + pasto festuca	95,7	4,3	79,5	20,5	75,3	24,7	66,6	34,3
Alfalfa + pasto ovillo	99,9	0,1	90,2	9,8	96,9	3,1	87,9	12,1

Alf. — alfalfa, Gram. - gramíneas.

Un análisis más detallado de la composición de la producción en las evaluaciones realizadas en otoño y primavera, para el promedio de los períodos 1983/84 y 1984/85, se indica en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Composición de la producción (sobre materia seca) de alfalfa y mezclas con gramíneas, para el promedio de dos años de evaluación en otoño y primavera.

Tratamientos	Epocas	Composición		
		Alfalfa	Gramíneas (o/o)	Malezas
Alfalfa	Otoño	65,1	—	34,9
	Primavera	86,4	—	13,6
Alfalfa + Cebadilla criolla	Otoño	50,9	33,6	15,5
	Primavera	56,2	41,2	2,6
Alfalfa + festuca	Otoño	44,9	47,5	7,6
	Primavera	71,2	26,4	2,4

El análisis mostró variación en los distintos componentes entre mezclas y entre épocas, siendo más alta la contribución de la leguminosa en la primavera y más baja en el otoño. El comportamiento de las gramíneas varió entre mezclas, siendo mayor el aporte de la cebadilla criolla en la primavera y menor en el otoño, mientras que el aporte de la festuca fue inverso. Las malezas tuvieron más importancia en la alfalfa pura que en las mezclas y dentro de éstas existió diferencia entre estaciones, siendo más marcadas en la mezcla con cebadilla criolla que con festuca.

Consideraciones finales

De los resultados obtenidos hasta el presente se pueden hacer las siguientes consideraciones:

- Los resultados de estos cuatro años nos indicaron diferencias estadísticas en la producción de MS entre la alfalfa pura y la mezclas simples evaluadas. Existió diferencia ($P < 0,05$) entre años, correspondiéndole los valores máximos (alrededor de 12.000 kg/ha de MS) en los dos primeros.
- La composición botánica de las mezclas mostró una disminución del aporte de la alfalfa y un incremento de las gramíneas con el transcurso de los años.
- Las mezclas con gramíneas permitirían una producción más estable entre años y una mayor vida útil con respecto a la alfalfa pura.

Literatura citada

1. BRUNO, O. A., LEON, R.J. y QUIANO, O.R. Evaluación de cultivares de alfalfa bajo pastoreo. Trabajo presentado en el 12o. Congreso Argentino de Producción Animal. Revista Argentina Producción Animal, Vol. 6, supl. 1, pág. 51, 1986.
2. CALCHA, N.A., COMERON, E.A., BRUNO, O.A., HEIN, W. J. H. de, ROUCO OLIVA, J., SAVIO, J.D., MARCOS, E.R. y ALMEIDA, R.A. INTA. Estación Experimental Regional Agropecuaria Rafaela. Publicación Miscelánea N- 14, 30 p., 1982.
3. MOSCONI, F.P., HEIN, N.F. y PANIGATTI, J.L. Mapa detallado de suelos de la Estación Experimental Regional Agropecuaria Rafaela. INTA. Est. Exp. Reg. Agro. Rafaela. Publicación Miscelánea, No. 13, 36 p., 1982.
4. PALADINES, O. Evaluación y selección de germoplasma forrajero. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía Dpto. de Zootecnia: 25-31, 1983.

ALTERNATIVAS ESTRATEGICAS PARA LA TERMINACION DE NOVILLOS EN EL AREA SUD-ESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

por Sonia Chifflet de Verde, Olga Rosso y Pedro Gómez *

Introducción

Dentro del área Sud-Este de la Provincia de Buenos Aires, principalmente en las depresiones del Salado y Laprida, que abarcan 8,5 millones de ha, las empresas agropecuarias se dedican a la cría. Estos establecimientos tienen una baja productividad global, siendo ésta de alrededor de 60 kg de carne/ha/año.

Alais y otros (1978) simularon distintos sistemas ganaderos y llegaron a la conclusión de que incorporar tecnología para aumentar la productividad (fertilización, pasturas, apotreramientos, etc.), sólo sería rentable si la empresa agropecuaria completara el proceso productivo invernan- do su propia producción de terneros.

Discusión

La tasa de ganancia diaria por animal en internada afecta la eficiencia bioeconómica del sistema. En lo que hace a la eficiencia biológica, la tasa afecta tanto la eficiencia por animal como por superficie. La primera debido al incremento del mantenimiento que representa una gran proporción del consumo y, desde el punto de vista de la eficiencia por superficie, es particularmente relevante en sistemas ganaderos que internan su propia producción, ya que si los novillos no se terminan antes que se produzca el nuevo destete, obligará a reducir el número de vientres afectando la productividad de la empresa agropecuaria.

Con resultados realizados dentro de la EEA Balcarce, Arostegui y otros (1975) elaboraron las curvas que aparecen en la Figura 1 (pág. 126). Los datos son provenientes de diferentes ensayos en los que se trabajó con pasturas fertilizadas y usando la "cabeza" de los destetes. Los autores encuentran que a fin de terminar los novillos en el mes de marzo con 18-20 meses, sería necesario tener 550 g de ganancia diaria durante todo el año, o 750 g por animal y por día durante el invierno o el verano.

El período crítico del invierno se vería atenuado por el hecho de que en la primavera se cuenta con forraje de alta calidad que permitiría la manifestación del crecimiento compensatorio, posibilitando el adaptar el perfil de "demanda" al de "oferta" de nutrimentos proporcionados

* *Ingenieros Agrónomos, INTA, EEA Balcarce, Argentina*

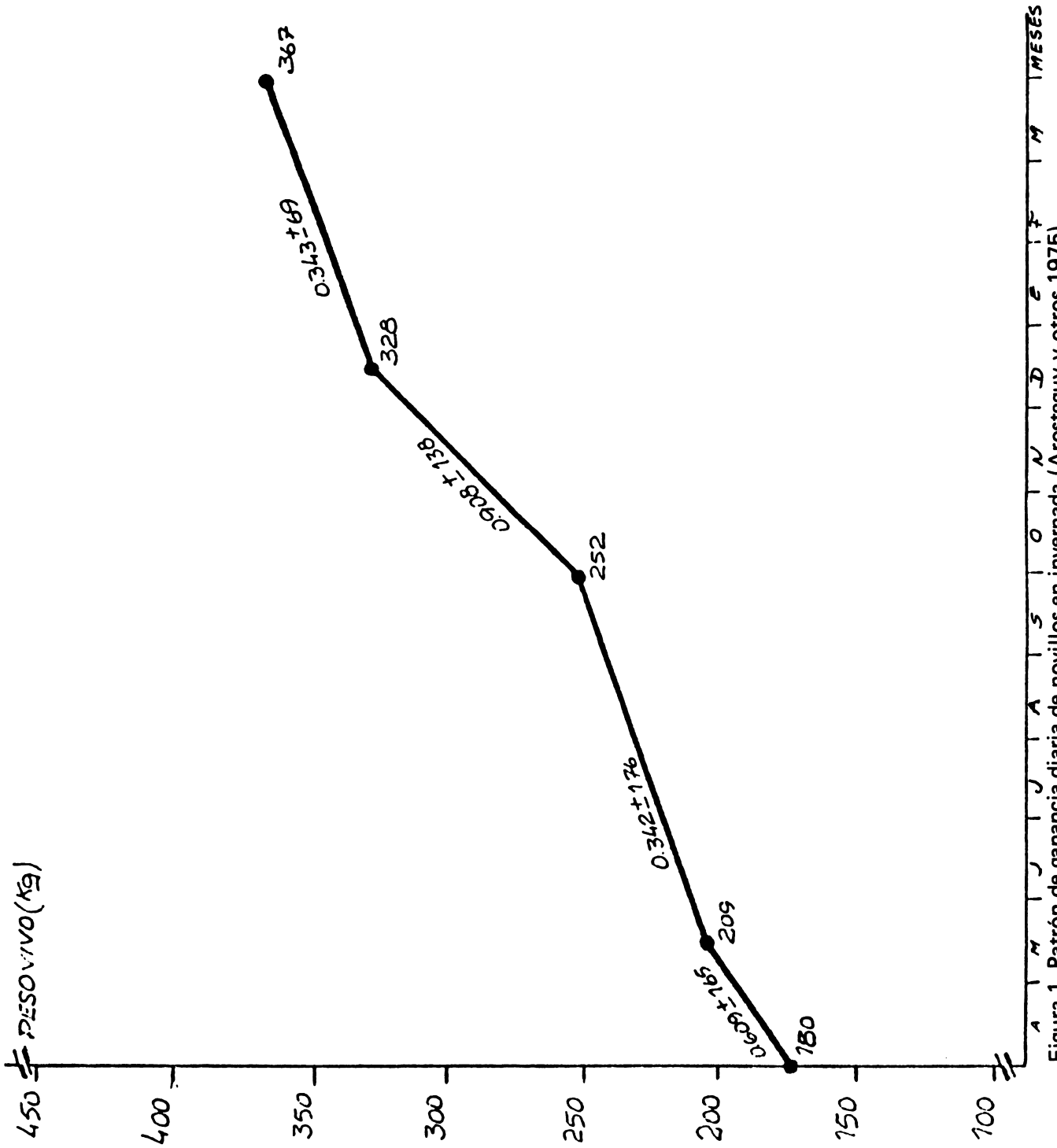


Figura 1. Patrón de ganancia diaria de novillos en invernada (Arosteguy y otros 1975)

por las pasturas. Teniendo en cuenta esta situación en la EEA Balcarce hemos trabajado para solucionar el problema del verano y aquí presentamos las siguientes alternativas:

- a) Uso de sorgo forrajero en condiciones de pastoreo
- b) Uso de suplementación energética

Estas alternativas no son para el mismo tipo de suelos. La suplementación posibilitaría la terminación de novillos sobre pasturas mezcla de agropiro, festuca y trébol blanco que se adaptan bien a los suelos bajos del área.

En la mayoría de los establecimientos del área existen "manchones" de suelos agrícolas, siendo en ellos donde sería factible la siembra de sorgos forrajeros.

En el caso del sorgo forrajero (Cuadro 1) se obtienen mayores ganancias de peso en el uso del primer crecimiento, que en el de los rebrotes, a pesar de que la calidad y el nivel de consumo son menores (Cuadro 2). las disponibilidades de forraje, como para comenzar su utilización, recién se alcanzan dentro de los primeros días de mes de enero y el promedio ponderado de la ganancia de peso para todo el período es de 805g/animal/día.

Cuadro 1. Ganancia de peso en sorgo forrajero (grs/animal/día)

AÑO	CARGAS No. anim./ha.	GANANCIA DE PESO (gr./anim./día)		
		1er. Crecim.	Rebrote	Prom. Pon.
Berrios y Lozano (1978)	6.1	794	597	700
Barcelo y otros (1979)	7.3	835	628	730
Bacigalupo y otros (1980)	6.6	1278	921	1100
Pansa y otros (1984)	6.6	1007	—	1007
Arzadum y otros (1986)	—	755	631	693
	6.7	933 ± 212	694 ± 152	805

Cuadro 2. Digestibilidad y consumo de sorgo forrajero

	DIG. "in vitro" (o/o)	CONSUMO DE M. SECA (g/an./día)
Primer Crecimiento	57,4	7.800 ± 0.420 a
Primer Rebrote	60.0	9.743 ± 1.009 b
Segundo Rebrote	64.0	10.285 ± 1.165 b

Chiflet de Verde, S. y otros (1984)

De acuerdo con nuestra información las ganancias de peso esperadas se obtendrían:

- Usando pastoreo rotativo.
- Aplicando un criterio de consumo total de hojas a fin de realizar la rotación.
- Con las variedades estudiadas, no cortando el rastrojo remanente.
- Contando con un área de 15 por ciento de reserva para evitar las variaciones debidas a condiciones climáticas.
- Permitiendo el libre acceso de los animales a mezclas de sales minerales.
- Controlando sanitariamente a los animales.

En el caso de la suplementación energética, los trabajos realizados en Balcarce, sobre pasturas fertilizadas de agropiro, festuca y trébol blanco y suplementadas con grano de maíz partido, muestran que las ganancias de peso son, en promedio, de 281 ± 71g/animal/día sin suplementación, de 453 ± 117 g con 2 kg de suplemento y de 583 ± 127 g con 4 kg de suplemento (promedio de 5 años y 11 ensayos, Cuadro 3).

Cuadro 3. Ganancia de peso (gr/animal/día)

AÑO	DISPONIBILIDAD (kg MS/ha)	NIVEL DE SUPLEMENTACION (kg/anim./día)		
		0	2	4
Stefan y otros (1979)	2.500	284	530	695
Giraud y otros (1980)	2.700	189	432	482
	5.760	184	283	308
Rosso (1981)	5.700	293	535	684
	3.800	371	681	720
Rosso (1983)	2.901	225	354	431
	2.974	209	334	550
	3.653	276	428	648
Rosso (1985)	4.868	360	582	650
	5.374	335	407	624
	4.778	367	414	625
X		281 ± 71	453 ± 117	583 ± 127

Para este tipo de pasturas se observó que la disponibilidad de materia seca por ha, no explica la respuesta animal.

Si analizamos la información total, Figura 2, encontramos que hay una respuesta a la suplementación, pero que no se logran los 750 g/animal/día y que la suplementación explica sólo un 59 por ciento de la respuesta animal. Si se separa la información y se analiza aquella proveniente de las pasturas que tienen un potencial para producir ganancias de peso de más de 300 g/animal/día, por un lado y de menos de eso por el otro, observamos que en aquellos casos en los que el potencial de la pastura es mayor, se podría llegar al objetivo planteado. Si analizamos las regresiones, calculadas para los dos rangos de calidad de la pastura, encontramos que en el caso de los de mayor calidad la conversión es de 12 a 1 y de 17 a 1 en las de baja calidad.

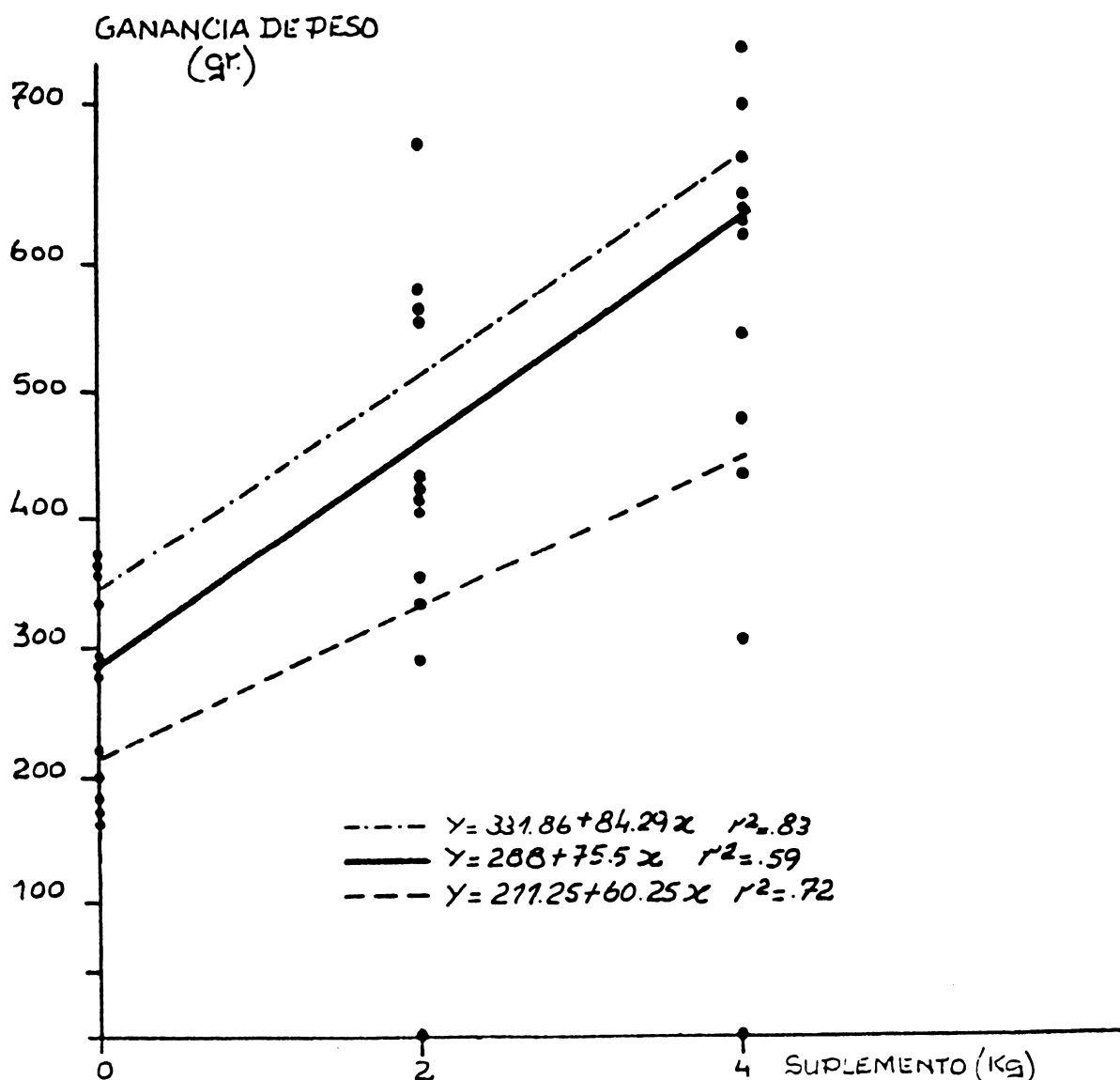


Figura 2. Respuesta a la suplementación estival

En el caso de las pasturas de agropiro la disponibilidad no explica la respuesta animal sino que hay una serie de factores relacionados con la estructura de la pastura que estarían dando las diferencias en la respuesta animal.

Rosso y otros (1984) estudiaron en cuatro pasturas de agropiro, bien diferentes en su estructura, el efecto de la suplementación sobre el tiempo de pastoreo. Las pasturas I y II son similares en MS Total y altura, pero son diferentes en disponibilidad de hoja/ha y porcentaje de hoja (Cuadro 4) Algo similar ocurre en las pasturas III y IV.

Cuadro 4. Características de la pastura;

PASTURAS	I	II	III	IV
Fecha de Muestreo	08-03-82	12-04-82	18-02-82	01-02-82
Altura (cm)	10	11	73	99
Fitomasa Aerea (kg MS/ha)	1800	2000	8200	8900
Fitomasa Aerea de Hoja (kg MS/ha)	100	550	1900	1300
o/o Hoja en Fitomasa Aerea	5,8	28,9	23,2	14,0

Si analizamos los tiempos de pastoreo (Cuadro 5) dentro de cada pastura, se ven diferentes tendencias en cuanto a la modificación del tiempo de pastoreo debido al suplemento.

Cuadro 5. Tiempo de pastoreo en novillos suplementados con maíz

PASTURA	I		II		III		IV	
MAIZ KG	TP	TD	TP	TD	TP	TD	TP	TD
0	533 a	—	762 a	—	546 a	—	434 a	—
2,3	516 a	7	664 b	43	451 b	41	459 a	11
4,6	421 b	41	589 c	33	385 c	29	370 b	39

TP: Tiempo de pastoreo (min/an/día)

TD: Disminución del tiempo de pastoreo con respecto al nivel de suplementación inmediato anterior (min/an/día) kgs. gramo.

a,b,c: Comparación entre niveles de suplementación ($P < 0.05$)

En las pasturas I y IV (extremos en disponibilidad), los animales no modifican el tiempo de pastoreo por el agregado de 2.3 kg de grano, o sea que no hubo sustitución sino adición, lo que mostraría que el nivel de consumo es muy bajo, en cambio sí se observó disminución en las pasturas II y III, las que tuvieron mayor porcentaje de hoja. Del nivel 2.3 a 4.6, la mayor disminución se produce en las pasturas I y IV debido posiblemente a problemas de accesibilidad, el animal disminuiría el tiempo de pastoreo una vez cubiertos sus requerimientos. Esto nos permitiría inferir que el grado de sustitución de pastura por grano está relacionado con la estructura de la pastura, su calidad y el nivel de suplementación. Esto nos explicaría los resultados obtenidos en términos de respuesta animal.

A fin de obtener las ganancias de peso esperadas, se debe:

- a) Contar con pasturas cuyas características de estructura y calidad permitan ganancias de peso superiores a los 300 g/animal/día.
- b) El grano debe suministrarse partido.
- c) Para el tipo de pasturas analizadas debe suministrarse por lo menos 4 Kg de grano/animal/día.
- d) Controlar sanitariamente a los animales.

Como puede observarse, desde el punto de vista biológico son alternativas factibles de usar, mientras no se cuente con pasturas perennes que permitan mejorar las ganancias de peso estivales.

El uso estratégico mencionado debería ser analizado, no solamente en términos biológicos sino también económicos, estudiando su impacto dentro del sistema de producción.

Literatura citada

1. ALAIS, A., FERRECCIO, M. y SILVA, L.A. Distintos sistemas de producción en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Simposio Florentino Meguino. Julio 24-26 La Plata, 1978.
2. AROSTEGUY, J. C. Invernada en la Pampa Deprimida de la Provincia de Buenos Aires. Revista Argentina de Producción animal Vol. IV Nro. 8 pág. 843, 1984.
3. ARZADUN, M.J., CHIFFLET DE VERDE, S., ROSSO, O.R. y ESCUDER, J. Efecto de la suplementación azufrada en la ganancia de peso y consumo de novillos pastoreando sorgo forrajero. Revista Argentina de Producción Animal Vol. VI spl. 1 pág. 29, 1986.
4. BACIGALUPO, L.M. y MARTIN CIENCIA, M. Efecto de tres disponibilidades de sorgo forrajero sobre producción, crecimiento y calidad del cultivo y su utilización por bovinos para carne. Tesis Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional de Mar del Plata, 1981.
5. BARCELO, M.E., DI IORIO, D., DINI, C. y ROMEU, V. Efecto de tres disponibilidades finales y del corte del rastrojo en sorgo forrajero sobre la producción del cultivo y su

utilización por bovinos para carne. Tesis Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional de Mar del Plata, 1980.

6. BERRIOS, J. y LOZANO, R. Utilización de sorgo forrajero en Bovinos para carne. Tesis Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional de Mar del Plata, 1979.
7. CHIFFLET DE VERDE, S., ROSSO, O., GOMEZ, P. y FERNANDEZ, H. Terminación de novillos en sorgo forrajero. ALPA IX Reunión Latinoamericana de Producción Animal 25-29 de Julio, Santiago de Chile, 1983 (en prensa).
8. GIRAUDO, C., ROSSO, P., COCIMANO, M., GOMEZ, P. y VERDE, L. Suplementación energética de novillos en pastoreo. Producción Animal. Vol. IV Pág. 667-668, 1984.
9. PANZA, P.L., CHIFFLET DE VERDE, S., ROSSO, O., ESCUDER, J. y NOFAL, A. Efecto de la suplementación azufrada en ganancia peso en novillos en pastoreo de sorgo forrajero. Revista Argentina de Producción Animal Vol VI Supl. 1 pág 28 (Resumen) 1986.
10. STEFFAN, J., PETRANTONIO, J.M., SCIOLI, D.E., ROSSO, O., CARRILLO, J., AROSTEGUY, J.C., BOELCKE, C. y TORRES, C. Suplementación estival de novillos en condiciones de pastoreo. Asociación Argentina de Producción Animal Vol. X págs. 133-143, 1983.
11. ROSSO, O. y GOMEZ, P. Suplementación estival para un sistema de cría e internada de la Pampa Deprimida. Informe Anual de Actividades Dpto. Producción Animal.
12. —————, AELLO, M. y CHIFFLET DE VERDE, S. Suplementación estival en novillos en pastoreo. 1. Estimación de la ganancia de peso vivo. Revista Argentina de Producción Animal Vol. VI Supl. 1 pág. 17. (Resumen) 1986.

EFFECTO DEL PERIODO DE PASTOREO Y DESCANSO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD Y LONGEVIDAD DE PASTURAS QUE CONTIENEN ALFALFA

Alberto G. Cagnaz *

Introducción

En el área de influencia de la Estación Experimental de Marcos Juárez, del INTA, el cultivo de la alfalfa sigue siendo un rubro importante dentro de la economía de la empresa agropecuaria. En el pasado, la adaptación de algunos ecotipos exitosos y el manejo de los mismos fue establecida por los productores, por medio del método de prueba y error, llegándose a determinar que los ecotipos cordobeses y pampeanos, caracterizados por un reposo invernal intermedio, eran los de mejor adaptación al sistema de utilización que se aplicaba (pastoreo con animales durante largos períodos) Sin embargo estos sistemas, por diversas causas, llevaron al cultivo de la alfalfa a un estado de decadencia. Entre los principales factores identificados como una de las causas se encuentra la mala técnica de utilización.

A partir del año 1972 se crea en el INTA el Programa Nacional de Alfalfa, que con el apoyo del Proyecto-FAO-INTA. Arg. 75:006 se aboca a estudiar los problemas de este cultivo. Entre ellos se encuentra el **sistema de pastoreo**.

La importancia de brindar descansos a la alfalfa después de cada corte o pastoreo ha sido permanentemente enfatizada. Sin embargo, debido a la baja inversión en alambrados, aguadas y mano de obra que requiere el pastoreo continuo, hace que aun sea usado por la mayoría de los productores. El pastoreo continuo se puede definir como el sistema en el cual los animales permanecen un largo período pastando en la pradera. Algunas especies forrajeras se adaptan a este sistema de utilización, no así la alfalfa.

El manejo ideal de la alfalfa debe contemplar una producción elevada de materia seca de alta calidad, conservando un buen nivel de producción a través de los años. Los conocimientos adquiridos en los últimos años, tanto en el país como en el extranjero, demuestran que mediante el manejo del pastoreo es posible conseguir dichos objetivos. La pérdida de vigor y raleo prematuro de las plantas sometidas a un pastoreo continuo son efectos negativos que han sido demostrados por varios investigadores. Desde 1974 en la Estación Experimental de Marcos Juárez, junto con otras como Anguil y Gral. Villegas, se realizan experiencias para estudiar los "Efectos de los períodos de pastoreo y descanso sobre la productividad y longevidad de pasturas que contiene alfalfa"

* *Ingeniero Agrónomo, Técnico Estación Experimental Agropecuaria INTA Marcos Juárez, Córdoba, Argentina.*

Antecedentes

En las Estaciones Experimentales de Anguil, Gral. Villegas y Marcos Juárez, se condujeron experiencias que compararon diferentes sistemas de pastoreo tales como contínuos vs rotativos, en los que las variables eran días de pastoreo y descanso. Los resultados obtenidos indicaban que la producción de carne por hectárea, producción de forraje, persistencia del cultivo y otros factores como menor invasión de malezas y mayor fijación de nitrógeno se lograba con un sistema de seis potreros en el que los animales pastoreaban durante siete días cada franja para retornar a la misma en 35 días (Bariggi et al (1979). Más recientemente se comparó, en la E.E.A. Marcos Juárez, un sistema de un día de pastoreo vs siete días e iguales períodos de descanso (35 días) sobre la producción y persistencia de una pastura de alfalfa y festuca y la producción animal obtenida.

El trabajo se fundamentó sobre las relaciones existentes entre la cantidad de forraje presente y el consumo o producción animal. Estas relaciones generan dos situaciones contrastantes, según T'Mannetje y Ebersohn (1980).

Estos contrastes están dados por las siguientes expresiones:

“El forraje consumido es una proporción constante del forraje presente o de la oferta de forraje dividida por la carga animal expresada en kg de PV”.

“El forraje consumido **no** es una proporción constante del forraje presente o de la oferta de forraje dividida por la carga animal expresada en kg de PV”.

De las dos expresiones; la primera se aplica cuando aproximadamente todo el forraje es consumido como material verde, lo cual significa que se están empleando altas cargas. Esto ocurre en regiones húmedas o de bajo riego o durante cortos períodos en la estación de pastoreo, usando métodos tales como pastoreo rotativo o pastoreo en franjas (**put and take** o **crash grazing**). Es también aplicable a pasturas que no tienen una acumulación estacional de material muerto.

Bajo estas condiciones el consumo o la ganancia de peso o producción de leche y la producción de lana por animal están asintóticamente relacionados al forraje presente o a la oferta diaria de forraje. Hodgson (1976), Chacon y Stoks (1976), Trigg y Marsh (1979). Cuando el consumo o la producción animal se expresan por unidad de área la relación es lineal, Hodgson y Milne (1978).

Con respecto a la segunda expresión, la misma es aplicable a las pasturas que contienen una cantidad variable estacionalmente de forraje muerto, situación que no es propia de las pasturas que contienen alfalfa.

Resultados

Los resultados obtenidos se analizarán dentro del marco de referencia que brinda la primera expresión.

Se detalla a continuación la producción de forraje obtenida por hectárea, expresada en kg de M.S.; los remanentes de forraje; y la eficiencia de recolección que se obtuviera en las tres temporadas que se evaluó la experiencia.

Cuadro 1. Alfalfa y festuca forraje producción y remanente

Sistema de pastoreo	1er. Temporada		2da. Temporada		3a. Temporada	
	7 x 35	1 x 35	7 x 35	1 x 35	7 x 35	1 x 35
Producción	14,18	15,93	14,07	15,62	9,83	11,4
Remanente	7,26	8,92	6,65	7,72	3,42	4,23
Eficiencia de recolección	49 o/o	44 o/o	53 o/o	51 o/o	65 o/o	61 o/o

En el Cuadro 2 se presenta la dinámica de población de plantas.

Cuadro 2. Dinámica de población de plantas de alfalfa y festuca en plantas por metro cuadrado

Tratamientos	1980/81		1981/82		1982/83	
	Alfalfa	Festuca	Alfalfa	Festuca	Alfalfa	Festuca
Sistema 7 x 35	39	18	27	14	19	13
Sistema 1 x 35	35	16	26	15	20	10

En el Cuadro 3 se presenta las ganancias diarias promedio y la producción de carne por ha.

Cuadro 3. Ganancias diarias promedio y producción de carne

Sistema de pastoreo	1o. Año		2o. Año		3o. Año	
	Gan. Diaria en g.	kg carne por ha.	Gan. diaria en g.	kg carne por ha.	Gan. diaria en g.	kg carne por ha.
Sistema 7 x 35	696	942	488	801	461	611
Sistema 1 x 35	487	802	469	771	420	597

Tal como se informa los resultados en el Cuadro 1, en las tres temporadas el sistema rotativo de siete días de pastoreo y 35 de descanso produjo menos forraje que el rotativo de 36 potreros, paralelamente los remanentes de forraje también fueron menores; por el contrario, la eficiencia de recolección del forraje fue superior en el rotativo de seis potreros que en el de 36, resultando evidente que en la tercera temporada la eficiencia de recolección aumentó bruscamente, como con-

secuencia de haber utilizado la misma carga animal en este período, con una menor oferta de forraje que en los precedentes. Esto también afectó la evolución del peso de los animales en ambos tratamientos.

En el Cuadro 2 se observa que la evolución de la población de plantas de uno u otro no presenta diferencias importantes.

En el Cuadro 3 se presenta las ganancias diarias promedio y la producción de carne por ha. Aquí se observan diferencias de consideración entre ambos sistemas.

Sin embargo cuando se analiza los efectos de tratamientos sobre cada una de las tropas utilizadas en el ensayo no se observa diferencias significativas entre ellas. Tal como lo expresan las siguientes ecuaciones correspondientes a la comparación de las curvas de crecimiento de ambos tratamientos pertenecientes a los análisis multivariados que se hicieron de cada una de ellas (Figura 1).

<p>TROPA 1</p> <p>TRAT (6 POT) $Y_1 = 222.026 + 64.2431 t - 11,3681 t^2 + 0,771935 t^3$</p> <p>TRAT (36 POT) $Y_2 = 220.516 + 63,74 t - 11,71 t^2 + 0,776 t^3$</p> <p style="text-align: center;">$F = 2,2312 \text{ Ns}$ $\alpha = 0,166763$</p>
<p>TROPA 2</p> <p>TRAT (6 POT) $Y_1 = 359.235 - 204.106 t + 134.758 t^2 - 36,4491 t^3$ $+ 491.522 t^4 - 0,323047 t^5 + 0,00817387 t^6$</p> <p>TRAT (36 POT) $Y_2 = 350.395 - 200,24 t + 134.596 t^2 - 37,4952 t^3$ $+ 0,520449 t^5 + 0,00909465 t^6$</p> <p style="text-align: center;">$F = 1,28393 \text{ Ns}$ $\alpha = 29401$</p>

Figura 1. Comparación de la curva de crecimiento de ambos tratamientos

Los mismos resultados se observan en las otras cuatro tropas de animales que fueron utilizadas en la experiencia. Como cada ecuación representa al aumento de peso corporal del promedio de los animales de cada tropa las diferencias no son significativas. Sin embargo cuando ponderamos estas diferencias por la carga animal utilizada, aparecen las diferencias en producción de carne expresadas en el Cuadro 3.

El número de animales usados por hectárea, en las tres temporadas, fue el mismo en ambos sistemas, e igual a 4,0 animales por ha, pastoreándose ambas pasturas durante todo el año en cada uno de los períodos.

Sin embargo, la carga animal expresada como kg de PV/ha varió a lo largo del año como consecuencia de los cambios de peso corporal de los animales individuales. Se presenta como ejemplo lo ocurrido en la primera temporada en ambos sistemas.

En el Cuadro 4 es posible observar que, al comenzar el ensayo, las diferencias en kg de PV son mínimas, pero que luego sufren algunas diferencias como consecuencia de ganancias de peso distintas para cada tropa de animales. Esto se produce en todas las temporadas y siempre a favor del sistema de seis potreros.

Cuadro 4. Carga animal utilizada expresada en kg de PV durante el primer año en dos sistemas de pastoreo

Estación	Sistema 7 x 35	Sistema 1 x 35
Verano	1096	1084
Otoño	1620	1516
Invierno	682	740
Primavera	1217	1168

Discusión

A la luz de lo aquí expuesto, se puede establecer que en lo que a producción de forraje se refiere al sistema de 1 x 35 ha sido consistente, durante tres años consecutivos, como el de mayor producción de forraje. Esto se debe a que, en la práctica, dado que el ciclo se cumple cada 36 días, los animales rotan en cada parcela diez veces en el año, mientras que en el sistema 7 x 35, el ciclo se cumple en 42 días, lo que lleva a que los animales roten entre ocho y nueve veces sobre cada parcela en el transcurso de un año. Esta diferencia establece que las parcelas del sistema de seis potreros reciban dos pastoreos menos por año y, en consecuencia, produzcan menos forraje que el sistema de 36.

Si bien la producción de forraje es mayor en el sistema de 36 potreros, cuando expresamos el forraje en términos de oferta por período de pastoreo las relaciones, entre ambos aparecen sustancialmente diferentes y favorecen al sistema de seis potreros. Para ejemplificar, en el Cuadro 5 se presentan las ofertas ocurridas entre el 22 de diciembre de 1980 y el 20 de enero de 1981.

Cuadro 5. Ofertas ocurridas en un período de 28 días

FECHA	S I S T E M A S	
	7 x 35	1 x 35
22 - 12 - 80		
20 - 01 - 81	6907	6396

En este período de 28 días los animales del sistema 1 x 35 recorrieron 28 parcelas.

Es decir que la oferta del período debe ser dividida por 28 para conocer el valor de la oferta diaria. En estas condiciones y efectuado el cociente, el resultado que se obtiene es igual a 228 kg de MS/día.

En cambio en el sistema de 7 x 35 en 28 días los animales recorren 4 parcelas, es decir que cada una de las parcelas tendrá para el primer día de pastoreo la oferta del período dividido por cuatro de tal manera que el resultado es el siguiente: 1726 kg MS.

Es evidente que en el sistema de 36 potreros durante el período 28-12-80; 20-1-81 los animales dispondrán de una oferta diaria de 228 kg MS. En cambio en el sistema de seis potreros cada una de las cuatro parcelas dispondrá de 1726 kg MS sólo en el primer día de pastoreo de cada una de ellas: a partir de allí para conocer la oferta hasta el séptimo día habrá que restar el consumo diario. En ese caso y como se usaron 18 animales, se puede estimar que el consumo fue de 10 kg de MS/día⁻¹ animal⁻¹ (dicho valor se usa solamente a los efectos de calcular el ejemplo) todos los días debe restarse 180 kg MS. Es decir que si disponemos el:

1er día de pastoreo de 1726 kg MS		
2do " " " " 1726 - 180	1546 kg MS	
3er " " " " 1546 - 180	1366 kg MS	
4to " " " " 1346 - 180	1186 kg MS	
5to " " " " 1186 - 180	1006 kg MS	
6to " " " " 1006 - 180	826 kg MS	
7mo " " " " 826 - 180	646 kg MS	

Los 646 kg MS restantes debieran ser el remanente, en el supuesto de que los animales consuman la misma cantidad de forraje todos los días. Este supuesto tiene un sesgo muy fuerte pero está hecho al sólo efecto de simplificar el cálculo.

Calculando la oferta de esta manera, es evidente que existen diferencias sustanciales entre los dos sistemas.

Se ha establecido que cuando se expresa el forraje presente en términos de oferta diaria sobre la base de materia seca, el consumo se relaciona a ella asintóticamente. O como prefiere Hodgson, relacionar la oferta diaria expresada en los mismos términos que consumo, es decir kg MS x kg PV⁻¹ resulta en una curva asintótica como la de la Figura 2.

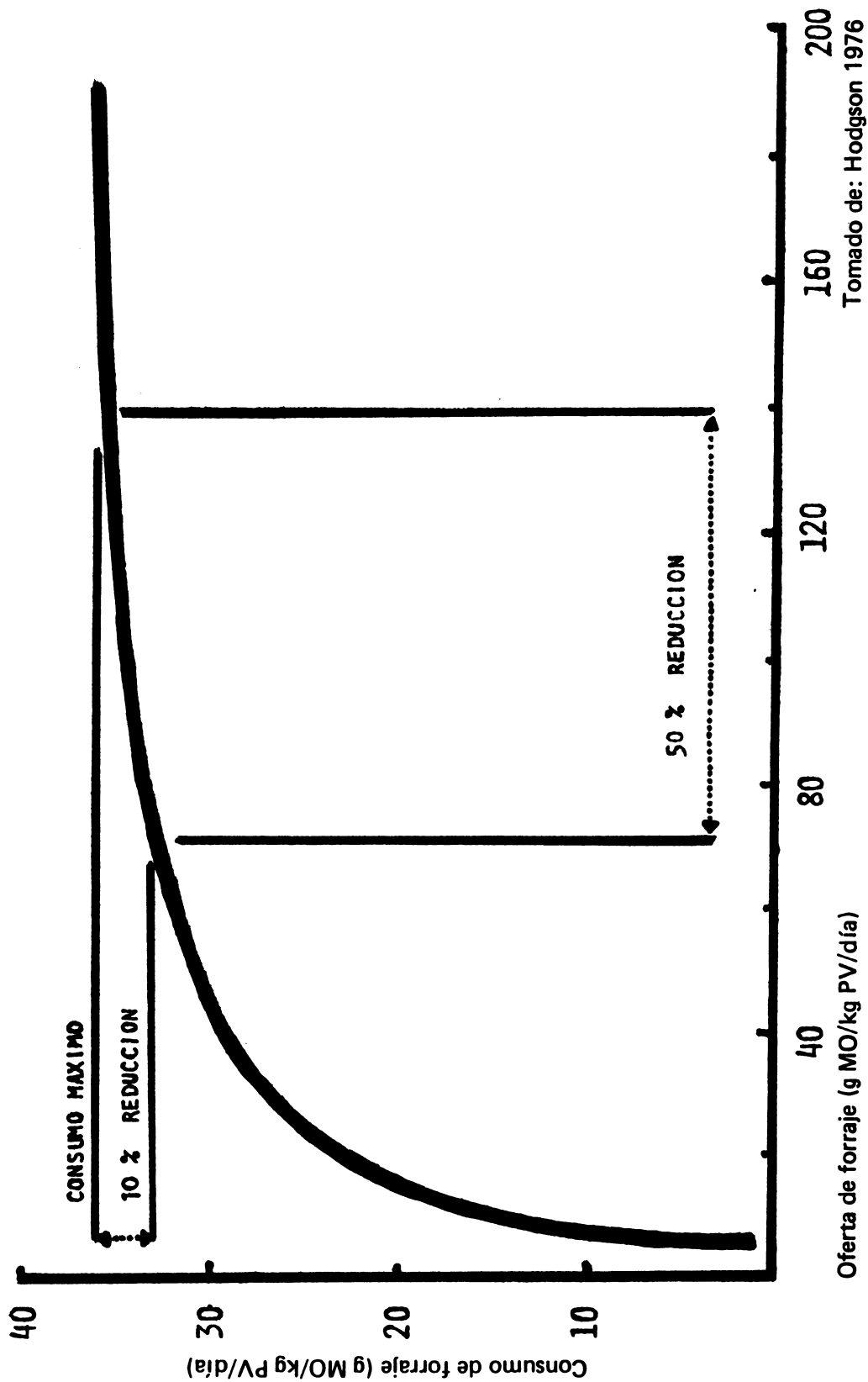


Figura 2. Relación entre oferta de forraje y consumo de forraje en corderos.

Si nosotros dividimos las ofertas de forraje de ambos sistemas por la carga en kg de peso vivo, veremos que siempre el sistema de seis potreros nos da una relación más alta que el sistema de 36 con lo cual se puede inferir que en el sistema de seis potreros el consumo resulta mayor y por lo tanto, a pesar de una menor producción de forraje, se obtiene una mayor producción animal.

Los valores que resultan son los siguientes:

SISTEMA DE 6 potreros	SISTEMA 36 potreros
1o. día 1726 : 3600 = 0.479	
2o. " 1546 : 3600 = 0.429	
3o. " 1366 : 3600 = 0.379	
4o. " 1186 : 3600 = 0.329	
5o. " 1006 : 3600 = 0.279	
6o. " 826 : 3600 = 0.229	
7o. " 646 : 3600 = 0.179	
	Todos los días 228 : 3600 = 0.063

La razón de esta inferencia se puede encontrar en el hecho de que al existir una oferta diaria más alta en un sistema (6 potreros) que en el otro (36 potreros), los consumos resultan diferentes en función de que a mayor oferta, mayor es el tamaño de bocado y no existen grandes diferencias en número de bocados por minuto y tiempo de pastoreo. El producto de estas expresiones determina el consumo.

J. Hodgson (1976) presenta evidencias de que cuando se reduce la oferta de 90 gramos por kg PV a 30 gramos por kg PV el consumo se afecta significativamente. En el Cuadro 6 se presenta datos obtenidos por dicho investigador.

Las diferencias en consumo surgidas al someter los animales a distintas ofertas surge como altamente significativas. No aparecen diferencias en el tamaño medio del bocado, pero cuando se comparan los tamaños de bocado al final de los períodos de pastoreo las diferencias son altamente significativas.

Cuadro 6. Efecto de la oferta de forraje sobre el comportamiento de animales en pastoreo y consumo con novillos en pastoreo rotativo

	Oferta Diaria de Forraje				No. de Observaciones/Trat.	D.E. \bar{X}
	30	50	70	90		
Consumo de Forraje (gr MO/kg PV/día)	24.1	29.0	27.9	29.6	16	0.72 ^{xxx}
Tamaño Medio de Bocado (MG MO)	164	175	185	181	32	6.3 NS
Tamaño del Bocado al final de Período de Pastoreo (MG OM)	108	167	232	203	12	16 ^{xxx}
Tasa de Bocados (Bocados/minutos)	49	50	49	50	128	0.49 NS
Tiempo de Pastoreo	6.9	7.5	7.4	7.2	32	0.13 ^x

Fuente: J. Hodgson - 1976

En el trabajo que nos ocupa se origina una situación parecida a la expuesta por Hodgson (1976) a raíz de que en el sistema de cambio diario, si bien disponen de una buena oferta inicial, a medida que transcurre el día la oferta desaparece bruscamente por la acción de las altas cargas instantáneas a que lleva el sistema y hacia el final del período de pastoreo hay indicios de que el tamaño de bocado se reduce considerablemente. Esta situación se estima es la que afecta el consumo y la misma se repite todos los días. En cambio se da una situación similar en el rotativo de seis pastoreos, sólo durante el último día del período de pastoreo, es decir en el último de los siete que los animales permanecen en cada parcela.

Si bien se hace una serie de supuestos e inferencias sobre trabajos realizados por otros autores, la discusión propone que, dada la constancia de los resultados obtenidos en tres temporadas, que cuantitativamente la explicación hallada aparece lógica. Para confirmar lo expuesto hasta aquí será necesario, en próximas experiencias sobre este aspecto, realizar mediciones del consumo por parte de los animales. Si bien esto se entendió desde que se comenzó la experiencia, dificultades presupuestarias y de infraestructura impidieron concretar las medidas de dicha variable.

Conclusiones

Por los resultados obtenidos se puede concluir que el sistema de pastoreo de seis potreros resulta superior a los rotativos de cambio diario cuando el objetivo es la producción de carne.

Generalizando esta expresión puede pensarse que, desde el punto de vista animal, el mejor sistema de pastoreo será el continuo, donde los animales tengan libre acceso a todo el forraje disponible, pero esta situación —esta demostrado— es totalmente perjudicial para la pastura de alfalfa. En este caso, la estrategia debiera inclinarse a elaborar sistemas de pastoreo con la menor división posible compatible con la persistencia de la alfalfa.

Literatura citada o consultada

1. BARIGGI, C., ROMERO, N., ZANELLI, Z., CRAGNAZ, A. y ROSSANIGO, R. Efecto del período de pastoreo, descanso y longitud del ciclo de utilización en la productividad y longevidad de la alfalfa. Documento de trabajo No. 7, Proyecto FAO-INTA Arg. 75/006. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina, Diciembre 1979. 38 p.
2. CHACON, E. and STOBBS, T.H. Australian Journal of Agriculture Research. 27: 709, 1976.
3. HODGSON, J. British Grassland Society Occasional Symposium. No. 8, 1976. 93 p.
4. ———, and MILNE, J.A. Proceedings of the General Meeting of the European Grassland Federation, Gelginun, p. 4-31, 1978.
5. T'MANNETJE, L., and EBERSOHN, J.P.. Relations between sward characteristics and animal production. Tropical Grasslands. Vol. 14 No. 3, November 1980.
6. TRIGG, T.E. and MARSH, R. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 39: 260, 1979.

EFFECTO DE LA CARGA ANIMAL Y EL GRUPO GENETICO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE VACUNOS EN PASTOREO

por C.J. Escuder, M.C. Miquel, C. Gangiano y G.H. Sevilla

Introducción

Según Cartwright (1979), la variabilidad en el tamaño corporal entre las diferentes razas puede ser considerada como un recurso genético valioso para aumentar la eficiencia de la producción.

Experimentos en Balcarce, Argentina, muestran que en condiciones de pastoreo con buena oferta de forraje, los novillos cruza de razas británicas por continentales europeas, tienen mayores tasas de ganancia de peso que los novillos de razas británicas puras (Miquel et al., 1977). Esto está asociado con el mayor tamaño adulto de aquellas razas, ya que existe alta correlación positiva entre tamaño y tasa de crecimiento (Smith, 1979).

Esta mayor ganancia de peso hace que los novillos cruza sean más eficientes que los novillos de razas británicas, cuando se los compara a intervalos de edad o peso constante, ya que la mayor ganancia de peso implica un período menor de engorde y consiguientemente menores gastos de mantenimiento. Como consecuencia de esta influencia, de la tasa de ganancia diaria sobre la eficiencia, los sistemas de engorde donde los animales obtienen ganancias próximas a los máximos potenciales son, en términos energéticos, más eficientes. En contraste con esto, la producción y engorde de vacunos en la pampa húmeda Argentina está condicionada, por razones económicas, a la producción de las pasturas.

Esto implica fuertes variaciones en la oferta de forraje, como consecuencia de las variaciones climáticas y en el desarrollo de las pasturas. Por consiguiente, no está determinado si en esos sistemas pastoriles las mayores tasas de ganancia de los animales cruza se refleja en una mayor producción por unidad de superficie. Por otro lado, esa mayor eficiencia asociada al tamaño corporal tampoco se manifestaría si las comparaciones se hacen a un grado de terminación semejante (Taylor y Young, 1966).

Las pasturas en la región pampeana, tanto naturales como cultivadas, tienen su máximo crecimiento y valor nutritivo en primavera y es durante el período invernal donde la cantidad y calidad del forraje es más limitante. Donde las condiciones no justifiquen el uso de verdes o reservas de forrajes, desde el punto de vista económico, es lógico pensar que la ganancia de peso de los animales en invierno pueda ser baja, pero que la misma se vea compensada por el hecho de mantener un número suficiente de animales, que en el período subsiguiente van a poder utilizar la mayor producción de pasto.

* *Ingenieros Agrónomos, Técnicos del INTA, Balcarce, Argentina.*

O sea que la carga que maximice la producción de la pastura, probablemente implica un número relativamente alto de animales en el invierno, con bajas ganancias, a los efectos de que luego exista el número suficiente de animales para utilizar el crecimiento de la pastura de primavera, con ganancias próximas a su potencial de crecimiento. Este razonamiento se ve reforzado por el hecho de que, por medio de un proceso semejante al descrito, es posible utilizar el llamado crecimiento compensatorio (O'Donovan, 1984).

Por otro lado, para el aumento de peso se ha detectado una interacción entre genotipo y ambiente en algunos tipos raciales (Molinuevo et al., 1982). Esta podría significar una interacción para eficiencia de producción, si es que se mantiene la asociación positiva entre ganancia de peso y eficiencia de conservación, como la encontrada en engorde de diferentes tipos genéticos en condiciones de corral y en intervalos de tiempo fijo (Smith et al., 1976). Se justifica así el estudio de los grupos genéticos en varios niveles nutricionales en pastoreo, por su posible interacción.

Materiales y métodos

El experimento se realizó en la Estación Experimental de Balcarce, sobre un suelo Solod, en un área de aproximadamente 27 ha sembradas en 1973, con una mezcla de *Festuca arundinacea* 10 kg; *Dactylis glomerata* 7 kg y *Trifolium repens* 1 kg, fertilizada con 120 kg/ha de superfosfato triple. La composición botánica de la pastura (mayo de 1985) antes de iniciar el ensayo fue la siguiente: *Festuca* 86 por ciento, Trébol 2 por ciento, *Dactylis* 6 por ciento, otros 6 por ciento. La pastura se dividió en 16 potreros distribuidos al azar, de cuatro tamaños diferentes y calculados en forma tal que al colocar cuatro animales en cada uno, conformasen cargas fijas en todo el período experimental de 1.8; 2.3; 2.8 y 3.3 animales por ha. Se dispone de un lote de 32 terneros Aberdeen Angus y otro de igual número 3/4 Limousin por 1/4 Aberdeen Angus, de aproximadamente siete meses de edad y de un peso inicial de 181.7 y 216.2 kg respectivamente. Con cada grupo genético se formaron ocho lotes de cuatro animales cada uno. Los 16 lotes se distribuyeron al azar en los potreros correspondientes a cada grupo genético.

El pastoreo se realizó en forma contínua desde el 19/4 al 5/12/85.

Los animales fueron pesados cada 14 días, sin ayuno previo. En razón de que, al inicio del experimento, el número de larvas de parásitos internos en la pastura fue alto, todos los animales fueron vermifugados cada 28 días. Cada cuatro meses se vacunó contra aftosa. Periódicamente se determinó la masa de forraje acumulado en cada parcela, cortando 10 muestras de 0.8 m² a ras del suelo. Se determinó la digestibilidad "in vitro" y Nitrógeno del forraje cortado.

El diseño empleado fue el de parcelas al azar conformando un factorial de cuatro cargas por dos grupos genéticos con dos repeticiones. La unidad experimental fue la parcela (Connolly, 1976). También se establecieron y compararon los coeficientes de las regresiones entre ganancia diaria de peso por animales y la carga, en ambos grupos genéticos.

A los efectos de analizar y discutir los resultados se consideró como otoño al período entre el 26/4 y 21/6, el invierno entre el 21/6 y el 1/8 y la primavera entre el 1/8 y el 21/11.

Discusión y resultados

La Figura 1 (pág. 146) muestra la evolución del peso promedio de los animales en los dos grupos genéticos y en las cuatro cargas. Ambos efectos fueron significativos ($P < 0.05$). En el inicio del experimento, los animales cruza Limousin fueron 34.5 kg más pesados ($P < 0.05$). Las ganancias diarias promedio para todo el período fueron de 0.598 ± 0.058 y 0.667 ± 0.088 para AA y cruza Limousin respectivamente (Cuadro 1). En forma similar, las ganancias diarias promedio en las cargas de 1.8; 2.3; 2.8 y 3.3 animales por ha fueron 0.696 ± 0.078 ; 0.679 ± 0.034 ; 0.610 ± 0.068 y 0.545 ± 0.034 respectivamente. La interacción entre carga y grupo genético no fue significativa. En ambos grupos genéticos hubo una tendencia significativa a disminuir la ganancia diaria promedio, a medida que aumentó la carga (Figura 2, pág. 147).

Cuadro 1. Ganancias de peso en promedio en las diferentes estaciones (kg/día/animal)

Grupo genético	Otoño	Invierno	Primavera	Total del período
Aberdeen Angus	0.329 ± 0.102 *	0.221 ± 0.144	0.918 ± 0.058	0.598 ± 0.058
Limousin x AA	0.368 ± 0.073	0.267 ± 0.049	1.045 ± 0.090	0.667 ± 0.088
Carga an/ha				
1.8	0.382 ± 0.056	0.285 ± 0.037	1.019 ± 0.122	0.696 ± 0.078
2.3	0.422 ± 0.031	0.206 ± 0.204	1.023 ± 0.104	0.679 ± 0.034
2.8	0.311 ± 0.132	0.297 ± 0.078	0.969 ± 0.096	0.610 ± 0.068
3.3	0.279 ± 0.021	0.119 ± 0.122	0.915 ± 0.056	0.545 ± 0.034

* Desvío estandar

En la Figura 2 (pág. 147) se observa la relación encontrada entre la ganancia de peso diaria en gramos (y) y la carga animal (x) expresada en animales por ha. La misma se expresa como $y = 787 - 44x$, $R^2 = 0.58$ para los novillos AA y $y = 1088 - 134x$, $R^2 = 0.84$ para los novillos cruza Limousin. Ambas regresiones lineales resultaron estadísticamente significativas. Un ajuste cuadrático, no resultó significativo. Consecuentemente, los resultados de este experimento coinciden con los de Jones y Sandland (1974), quienes han propuesto una relación lineal entre las variables consideradas. Aún cuando la diferencia entre grupos genéticos fue del 18 por ciento en la carga más baja y de tan solo 2 por ciento en la carga más alta, resultando en más de 100 por ciento de diferencia entre las pendientes de regresiones, éstas no fueron estadísticamente diferentes.

Durante el otoño, las ganancias diarias promedio para ambos grupos genéticos fueron similares (Cuadro 1). Las ganancias de los animales en las cuatro cargas utilizadas no resultaron diferentes. Tampoco resultó significativa la interacción grupo genético por carga. La regresión de la ganancia diaria en la carga para los novillos AA no fue diferente de cero, pero si lo fue en el caso de los novillos cruza Limousin Figura 3 (pág. 148).

Las ganancias diarias promedio en invierno para los novillos AA y cruza Limousin aparecen en el Cuadro 1, al igual que las obtenidas en las distintas cargas utilizadas. Los efectos de grupo genético, carga e interacción no fueron significativos.

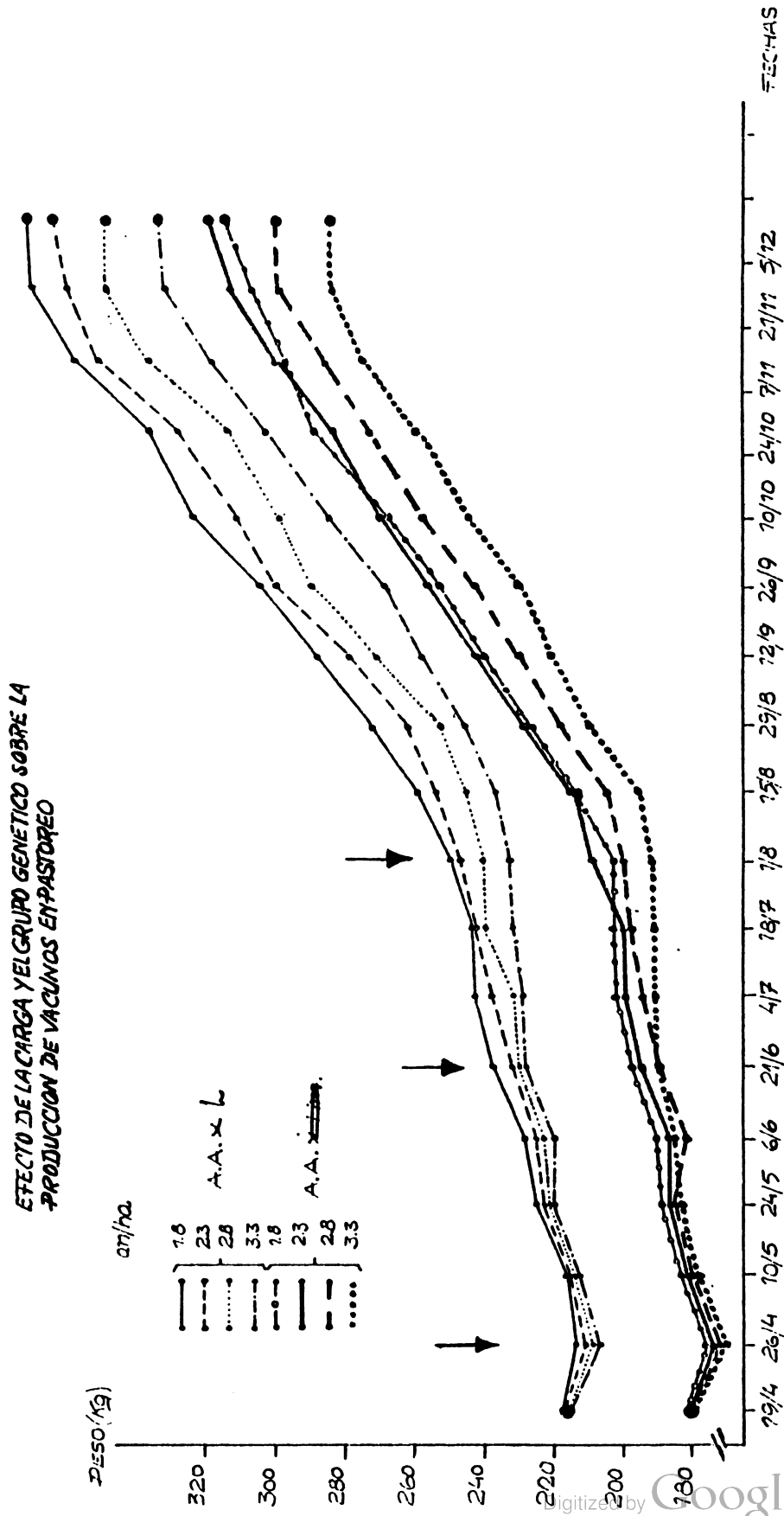


Figura 1. Evolución del peso medio de los novillos. (Media de 2 repeticiones, 8 animales)

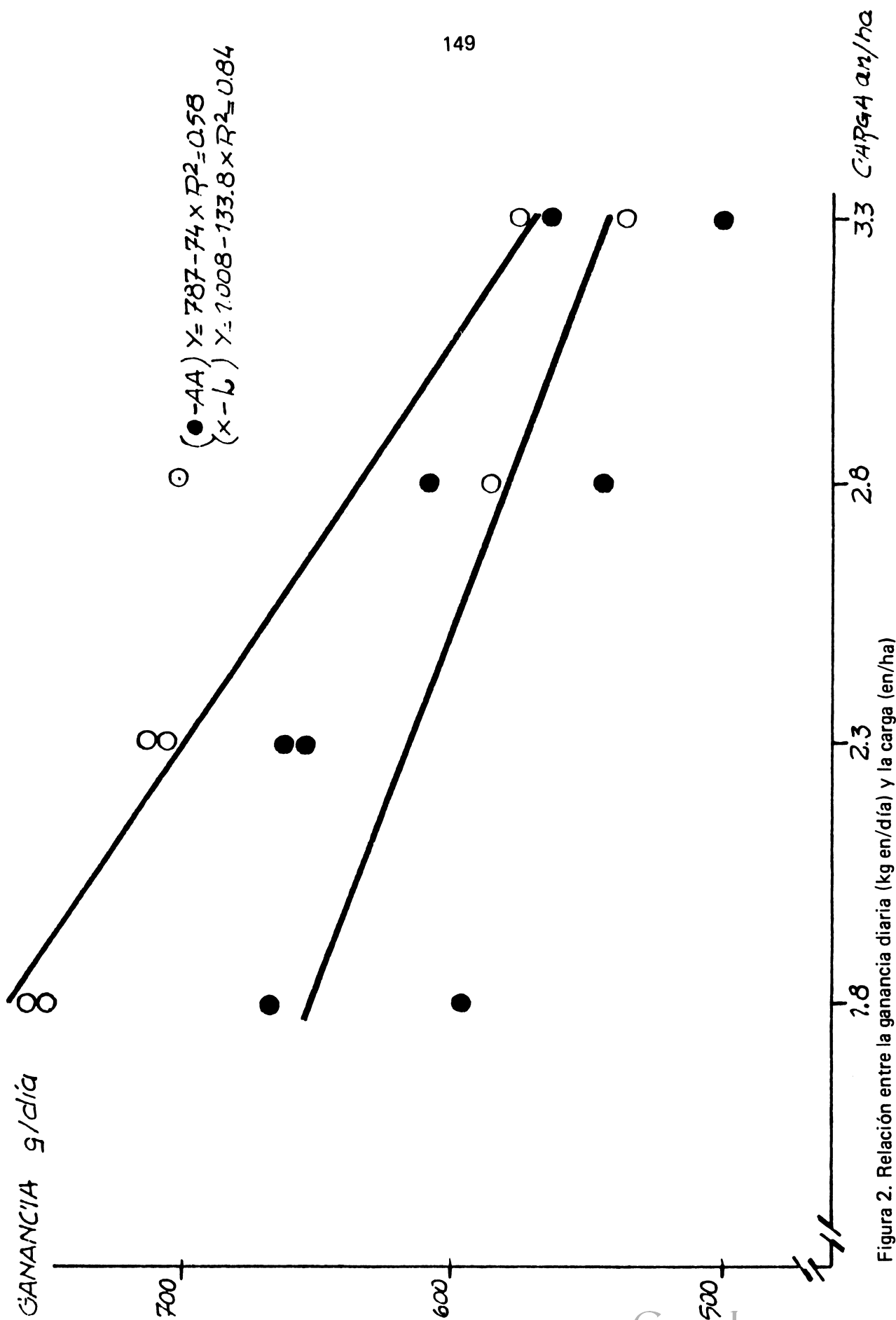


Figura 2. Relación entre la ganancia diaria (kg en/día) y la carga (en/ha)

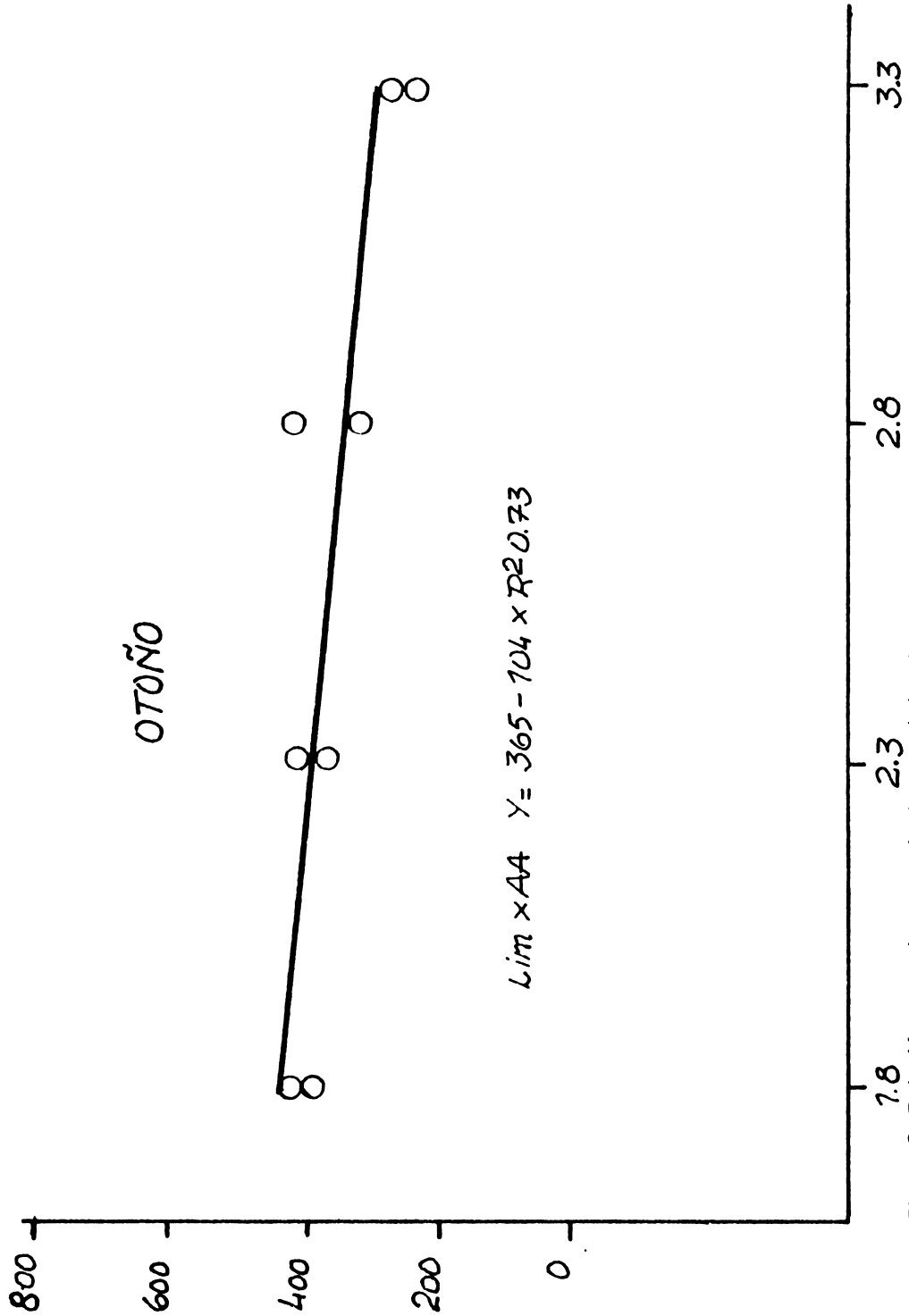


Figura 3. Relación entre la ganancia de peso (g/día/animal) y la carga (an/ha), en otoño.

El hecho de no detectar diferencias en las ganancias diarias en las diferentes cargas, sugiere que el consumo de los animales en otoño-invierno posiblemente no difirió en cantidad ni calidad en las distintas cargas utilizadas. La masa de forraje acumulado en las parcelas con diferentes cargas fueron similares y superiores a las 2.000 kg de MS por ha, Figura 4 (pág. 150). Estas cantidades serían aparentemente suficientes como para lograr consumos cercanos a los que se obtendrían en condiciones "ad libitum", en todas las cargas.

Las diferencias en calidad entre pasturas también serían pequeñas y, consecuentemente, las posibilidades de selección habrían sido semejantes en las distintas cargas. Sin embargo, en otoño pudo establecerse una relación significativa entre ganancia de peso y carga en los novillos cruza Limousin y la tendencia en ambos grupos genéticos fue a lograr mayores ganancias en las cargas más bajas.

En primavera, los animales cruza Limousin realizaron aumentos superiores a los AA, 1.045 ± 0.90 vs 0.918 ± 0.058 , ($P < 0.05$). No hubo diferencias significativas entre las ganancias de peso realizadas por los animales en las diferentes cargas (Cuadro 1). Tampoco fue significativa la interacción entre cargas y grupos genéticos. Sin embargo, la carga afectó significativamente las ganancias de los animales cruza Limousin, Figura 3 (pág. 148).

La correlación entre las ganancias realizadas en el período otoño-invierno con las logradas en primavera, fue de 0,56 ($P < 0.05$). Esto indicaría de que por encima de los efectos de crecimiento compensatorio que pudieron haber ocurrido, el efecto de la carga fue predominante y, así, los animales que ganaron más en otoño-invierno por estar en cargas más bajas, también lograron mejores ganancias.

La relación entre la ganancia de peso por ha y la carga es consecuencia de las ganancias diarias obtenidas (Jones y Sandland 1974), Figura 5 (pág. 151). Si éstas ajustan a un modelo lineal, aquellas ajustan a un modelo cuadrático. Los puntos de inflexión se calcularon para $x = 3.5$ an/ha con 379 kg/ha para la raza AA y de $x = 3.26$ an/ha con 398 kg/ha. Esto indica que con los novillos cruza Limousin, apenas se sobrepasó la carga que permitió la mayor ganancia por ha en el caso de la carga más alta usada 3.3 an/ha y que en el caso de los novillos AA, esta no fue lograda. El valor de la mayor ganancia por ha obtenida en las cargas más altas, con respecto a la más baja debe ser contrapuesta con los aproximadamente 30 y 40 kg menos por animal obtenidos con los novillos AA y cruza Limousin respectivamente, lo cual significa que las ganancias diarias en el verano deben ser más altas o un alargue en el período de engorde. Por lo tanto, las ventajas de una u otra situación dependerá de las posibilidades de terminación durante el verano y otoño siguiente.

En las Figuras 6 y 7 (págs. 152 - 153) se observa la relación entre ganancia de peso por ha y la carga expresada en kg/ha de peso vivo en los dos grupos genéticos en función de la carga animal, expresada esta en kilogramos promedio a lo largo de todo el período experimental. Puede apreciarse que las curvas para cada grupo genético, casi se sobreponen en el rango de pesos que comparten.

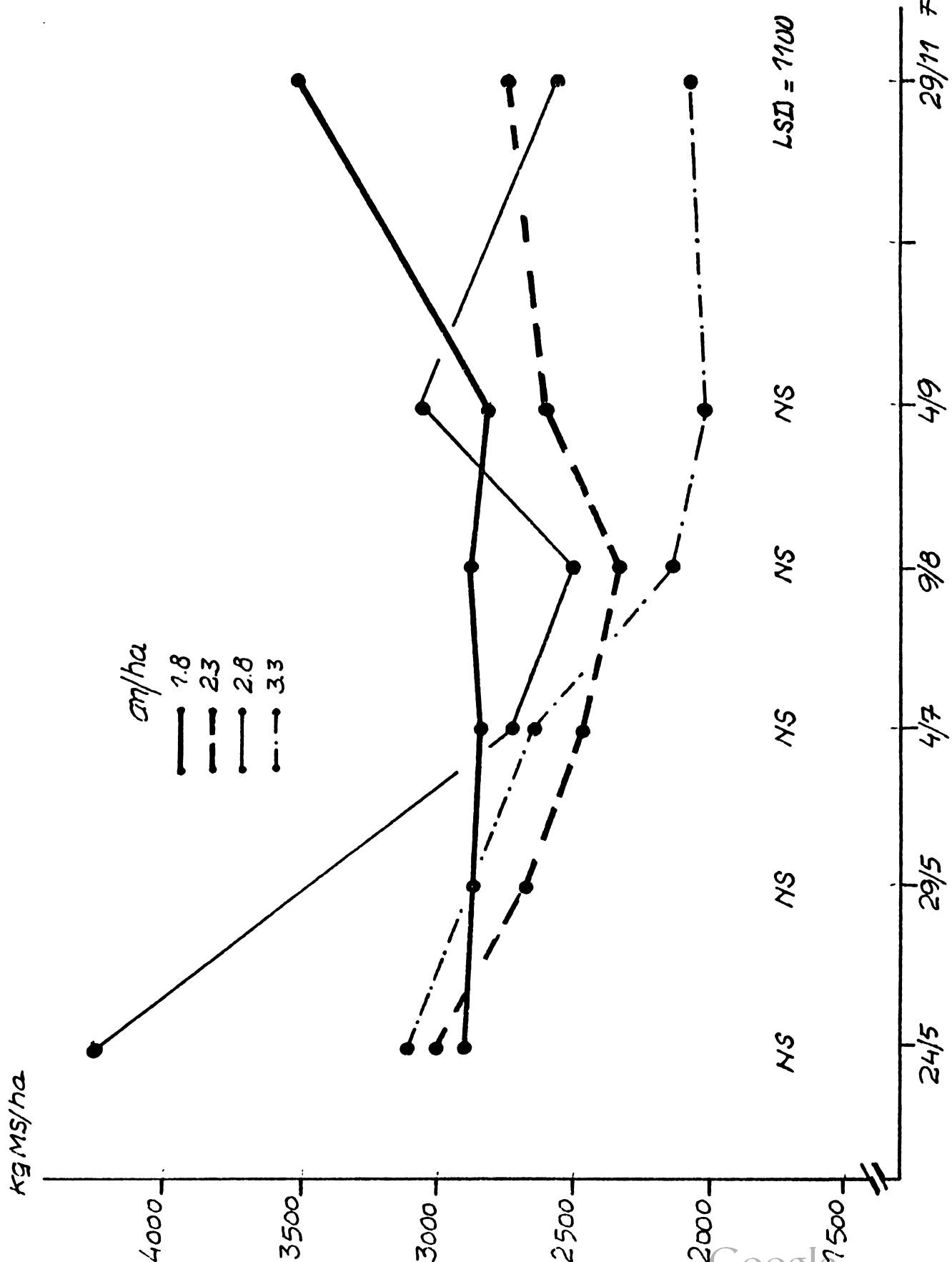


Figura 4. Forraje acumulado a la carga del año, media en las 4 cargas (kg/ha)

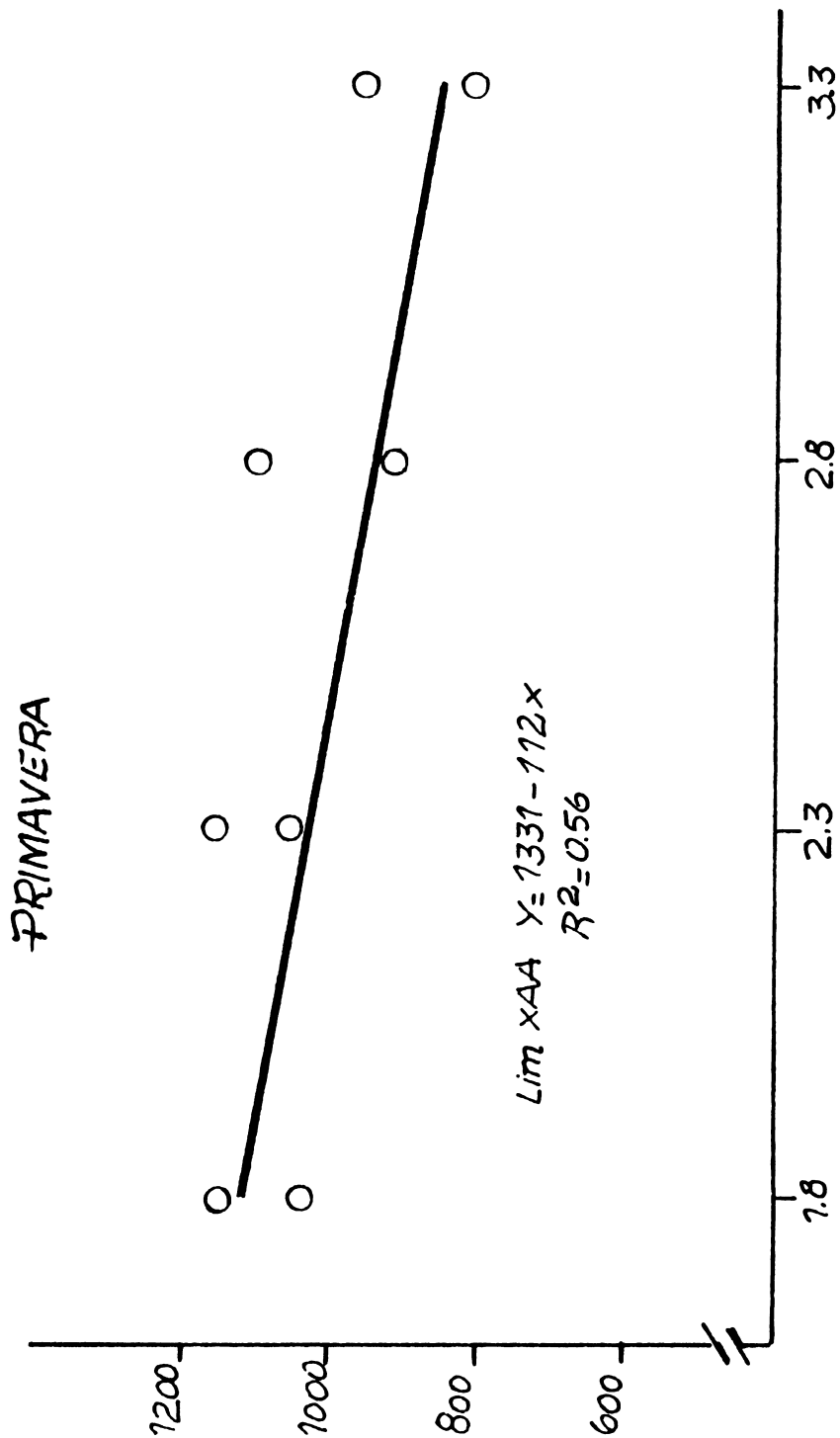


Figura 5. Relación entre la ganancia de peso (g/día/animal) y la carga (an/ha), en primavera.

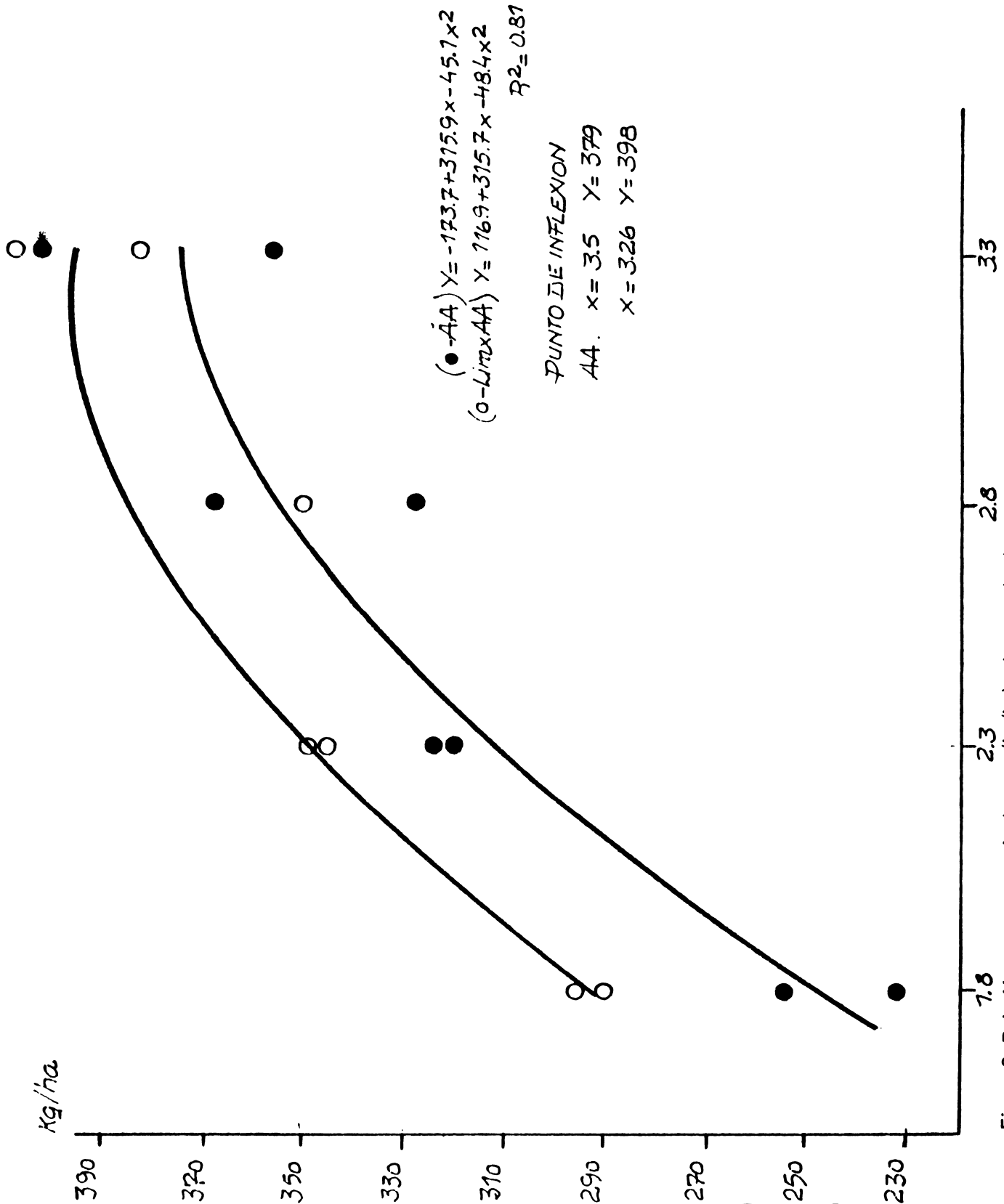


Figura 6. Relación entre ganancia de peso (kg/ha) y la carga (an/ha)

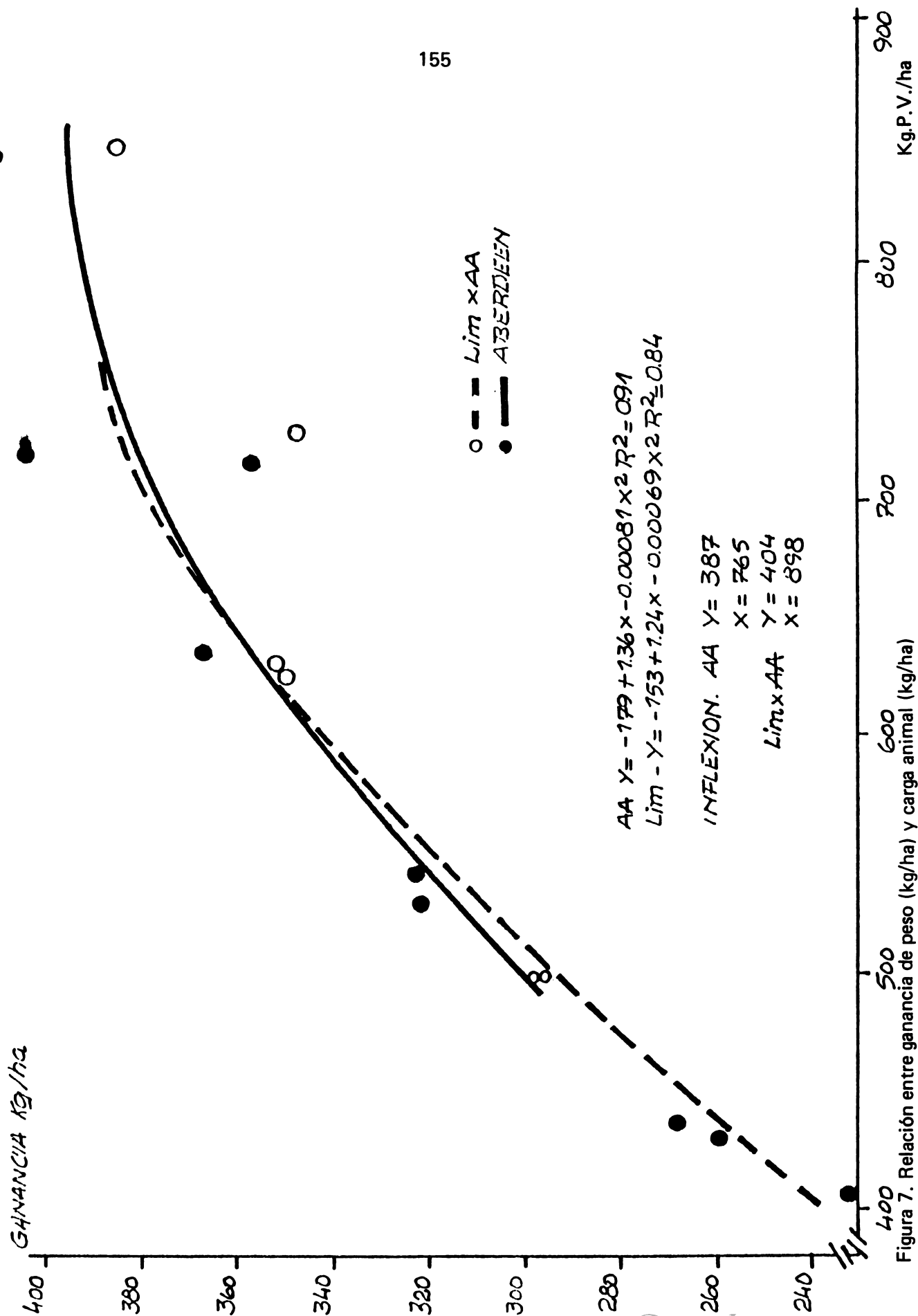


Figura 7. Relación entre ganancia de peso (kg/ha) y carga animal (kg/ha)

Esto indica que, en ese rango, ambos grupos utilizan el forraje producido y acumulado con prácticamente la misma productividad. Esta comparación puede ser cuestionada teniendo en cuenta la posible diferencia en el valor calórico de las ganancias de uno y otro grupo pero puede ser interpretada como coincidente con lo expresado por Gregory (1981) y Cartwright (1979), en el sentido de que no habrían diferencias importantes en eficiencia de conversión de forraje entre grupo genéticos asociados con el tamaño corporal (a un mismo grado de terminación) y que las diferencias encontradas resultan de una mejor sincronización de los requerimientos nutricionales de un tamaño corporal determinado, con la oferta alimenticia (pastura) y de los requerimientos del producto en el mercado.

Literatura citada

1. CARTWRIGHT, T.C. Size as a component of beef production efficiency; cow-calf production. *Journal of Animal Science* 48 (4) 974-980, 1979.
2. CONNIFFE, D. A comparison of between and within herd variance in grazing experiments. *Journal of Agricultural Research* 15, 39-46, 1976.
3. GREGORY, K.E. Breeding and production of beef to optimize production efficiency, retail product percentage and palatability characteristics. In: Symposium on Beef Carcass Evaluation. North Carolina State Univ., Raleigh, 1981.
4. JONES, R.J. and SANLANDS, R.L. The relation between animal gain and stocking rate. *Journal of Agricultural Sciences* 83, 335-342, 1974
5. MOLINUEVO, H.A.; MELUCCI, L.M.; BUSTAMANTE, J.L. y MIQUEL, M.C. Interacción genético-ambiental en crecimiento de novillos cruza en condiciones de pastoreo. II Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Producción Ganadera. Madrid, Vol. 8, 226-289.
6. O'DONOVAN, P.B. Compensatory gains in cattle and sheep. *Nutrition Abstracts and Reviews, Series B* 54 (8) 389-410, 1984.
7. SMITH, G.M. Size as a component of beef production efficiency: feedlot production and integrated efficiency. *Journal Animal Science* 48 (4) 966-973, 1979.
8. TAYLOR, St. C.S. and YOUNG, G.B. Variation in growth and efficiency in twin cattle with live weight and food intake controlled. *Journal Agricultural Sciences* 66, 67, 1966.

DESCRIPCION DE UN CASO REAL DE ENGORDE DE NOVILLOS EN EL PARTIDO DE PUAN - PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

por A. C. Ferrarotti y E.R. Rodríguez Geymonat *

Introducción

El subsistema de invernada que se describe integra un sistema mixto agrícola-ganadero en el cual la agricultura y la ganadería comprometen el 25 y 75 por ciento, respectivamente, de la superficie del predio.

Las tendencias de ambas actividades son fundamentalmente de cosecha fina y de cría e invernada de la propia producción, con una pequeña proporción de acopio de animales jóvenes para engordar.

La conducción empresarial es llevada a cabo en forma conjunta por el propietario y su hijo quienes, a partir del año 1978, hacen un replanteo de su explotación con cambios graduales. Estos se inician en 1979 con el estacionamiento del servicio y la implantación de una pastura perenne. Desde entonces se han producido ciertos cambios en la estructura del sistema, que llevaron a un incremento significativo del área con pasturas perennes, a reducir la superficie de rastrojos destinada a la ganadería y a reducir, al máximo posible, los recursos forrajeros de alto costo, previendo la necesidad de darles las condiciones de implantación que les asegure una razonable expectativa de producción.

Características presentadas

La producción total de carne, que en el año 1981 era de 85 kg ha^{-1} , con una carga animal de $.55 \text{ EV ha}^{-1}$, en 1984 alcanza valores de 146 kg ha^{-1} y $.96 \text{ EV ha}^{-1}$ respectivamente.

El clima del área en el cual está ubicado el establecimiento se caracteriza por presentar un déficit hídrico de 150 mm, concentrando el 88 por ciento del mismo en la época estival (diciembre a febrero). La precipitación media anual es de 658 mm.

La temperatura media para los meses de julio y enero son de 6.5 y 22.6°C respectivamente, con un período libre de heladas de 133 días (desde el 11/XI al 24/III). Los vientos predominantes soplan del sector norte y oeste con mayor intensidad en agosto y setiembre.

Los suelos están clasificados como Haplustoles énticos, típicos, calciustoles y entisoles en baja proporción. Son suelos someros a moderadamente profundos, poco estructurados y con tex-

* *Ings. Agrónomos, Técnicos del INTA, Balcarce, Argentina.*

tura franco-arenosa a arenosa. Su clasificación por capacidad de uso es de III a VI, con problemas de baja retención hídrica, susceptibilidad a erosión y poca profundidad.

La superficie total de la empresa es de 820 has., de las que el subsistema ganadero utiliza aproximadamente 605, que están distribuidas según figura en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Utilización del suelo discriminado por actividad y tipo de cultivo

	SUPERFICIE	
	Héctareas	Porcentaje
Agrícola	213	24
Ganadera	605	76

Campo natural	80	13
Pastura perenne	321	53
Verdeos invierno	85	14
Verdeos verano	15	3
Veg. Esp. C/S R	104	17
	-----	-----
	605	100

Cosecha Fina	167	78
Cosecha Gruesa	46	22
	-----	-----
	213	100

La existencia ganadera de la empresa fue de:

a. - Vientres	243	e. - Vaquillonas	53
b. - Terneros	228	f. - Ovinos	85
c. - Toros	18	g. - Yeguarizos	11
d. - Novillos	100		

Descripción del sistema de invernada

La base del sistema es la utilización de pasturas perennes complementado con pasturas de implantación y verdeos de verano.

De la superficie cubierta con pastura, las dos terceras partes está ocupada por una consociación de Festuca y Alfalfa implantada en 1982; la parte restante se siembra en marzo de 1983 con 7 kg de Festuca, 6 kg de Alfalfa, 2 kg de Rygras y 20 kg de Avena. Como verdeo de verano se utiliza mijo, sembrado a una densidad de 15 kg ha⁻¹.

Las precipitaciones mensuales registradas en 1983 y 1984 se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Precipitaciones años 1983 y 1984

Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo
99	89	3	8	76	12	35	0	94	141	280	45

Todos los recursos forrajeros se utilizaron con pastoreo rotativo intensivo, cambios diarios y superficie ajustable según los requerimientos del animal y la producción del biomasa.

El sistema se pastoreó con 100 novillitos de raza Aberdeen Angus provenientes del mismo establecimiento. Fueron destetados el 23 de abril con un peso promedio de 165 kg y siete meses de edad. La carga es de 2.04 animal por hectárea ganadera efectiva.

La pastura perenne se utiliza en otoño y parte del invierno aprovechando el crecimiento otoñal y en principios de primavera. La pastura de implantación, que en este momento tiene como componente importante una alta proporción de avena, que fuera sembrada como acompañante y de rygrass anual espontáneo, complementa al pastoreo de invierno, de fines de primavera y principio de verano. El mijo, sembrado a fines de octubre se aprovecha durante los meses de enero y febrero.

En el Cuadro 3 se puede observar el sistema de pastoreo (cadena) utilizado a través de los diez y medio meses que duró el engorde.

Cuadro 3. Sistema de pastoreo (Cadena)

Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Ag.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Marzo
23/4	P. perenne		24/8	P. perenne		3/11	P. imp.		12/1	P.p	8/3
			23/7	P. imp.						24/2	

Durante el período de engorde (319 días) la invernada consumió 24.902 raciones expresadas como E. Vaca, totales, de las cuales el 47 por ciento (11.826 EV.) fueron suministradas por la pastura perenne, el 38 por ciento (9.378 EV) por la pastura de implantación y el 15 por ciento (3.698 EV) por el verdeo de verano.

Los animales fueron vendidos a principios de marzo como consumo liviano con un promedio de peso vivo de 339 kg por animal. La ganancia individual promedio fue de 174 kg con un ritmo diario medio de .545 kg, siendo la producción por hectárea ganadera efectiva de 355 kg.

Se considera que estos niveles de productividad logrados a nivel de establecimiento, son importantes dado que:

- Se obtuvieron en un área de capacidad de uso ganadero-agrícola, en la cual el productor tiene una fuerte vocación hacia la agricultura triguera.
- Permitirían una integración eficiente y no competitiva de la actividad ganadera dentro de la fase agrícola.
- Fueron obtenidos por medio de una técnica sencilla que tiene en cuenta recursos habitualmente disponibles para el productor.

ALIMENTACION ESTIVAL DE TERNEROS DESTETADOS PRECOZMENTE

por C. C. Hofer *

Introducción

La provincia de Entre Ríos (30° - 34° Latitud Sur; 58° - 61° Longitud Oeste), cuenta con áreas ganaderas aptas para sistemas de producción de cría, recría e invernada.

El área cuya actividad principal es la cría vacuna abarca aproximadamente 2.700.000 ha, situadas en el centro-norte de la provincia. Los suelos son vertisoles, planosoles e integrados y el recurso forrajero más importante es el pastizal natural. Este último está caracterizado por una receptividad media de 0,4 - 0,6 u. a/ha y una producción anual de forraje del orden de 2.000 - 3.000 kg MS/año, que presenta una marcada estacionalidad. Los picos de producción ocurren en primavera y otoño, siendo escaso el crecimiento invernal y variable la producción estival, en parte condicionada por las fluctuaciones de las precipitaciones durante ese período (Landi y Galli, 1984).

El rodeo de cría ofrece poca flexibilidad al ajuste del número de vientres según la disponibilidad forrajera; el planteo técnico, que tiende a optimizar la utilización de la producción primavero-otoñal de forrajes, es el de ajustar los requerimientos del rodeo a la oferta forrajera. Para ello se estaciona el servicio y se definen los momentos de prácticas como el destete y el refugo de vientres. Los máximos requerimientos del vientre están dados durante la lactancia, que es coincidente con el nuevo servicio, por lo que se recomienda estacionar este último en primavera.

Aún en sistemas mejorados, la producción de carne por unidad de superficie es relativamente baja, lo que coloca al sistema en una posición competitiva desfavorable con respecto a otras actividades agropecuarias (Galli, Monje y Hofer, 1980). Esto cobra particular importancia en la provincia, ya que un número considerable de vientres se encuentra en áreas ecológicas que ofrecen usos alternativos. Considerando lo anterior y la incidencia de la actividad en la economía regional, se ha propuesto la intensificación del sistema cría, habiéndose planteado dos opciones (Monje y Hofer, 1976):

- a) **Modificar masivamente la base forrajera**: En la actualidad, su implementación ofrece limitantes de índole ecológica y operativa. Puede destacarse la presencia de monte en amplias áreas, las condiciones desfavorables a la persistencia de especies templadas y tropicales derivadas del clima transicional y la limitada existencia de maquinaria para el laboreo.

* *Ingeniero Agrónomo, técnico de la EEA Concepción del Uruguay - C. C. No. 6 - (3260) C. del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.*

- b) **Disminución de los requerimientos del vientre:** Es otra opción en la intensificación de la producción y no necesariamente excluyente con la primera; consiste en acortar el período de lactancia o sustituirla parcialmente. A nivel del sistema de producción, el impacto de medidas que tiendan a disminuir los requerimientos de los vientres puede expresarse tanto en incremento del número de vientres cuanto en liberación de superficie. Las estrategias propuestas y evaluadas han sido la suplementación del ternero al pie de la madre y el destete precoz a los cuatro meses de edad. Con respecto a la segunda de las prácticas, el acortamiento de la lactancia determina una ampliación significativa del período seco del vientre, caracterizado por mínimos requerimientos. Resultados experimentales (Monje, Galli y Hofer, 1974), indican que los efectos sobre el vientre son un incremento sustancial de peso durante la estación estival y una tendencia al acortamiento del intervalo parto-concepción.

La factibilidad del aumento de carga deriva del manejo que posibilitan las reservas acumuladas por el vientre. En efecto, el mayor peso logrado en otoño habilita a una mayor pérdida durante el período de déficit de forraje, sin comprometer la performance reproductiva del próximo servicio. Con respecto al producto de este sistema —ternero destetado a los cuatro meses de edad promedio— posee una funcionalidad ruminal similar a la del adulto, por lo tanto capacitado para obtener energía de compuestos fibrosos y proteína del nitrógeno no proteico. Con relación al segundo de los aspectos, es destacable que en períodos de máximos requerimientos (primeras fases de crecimiento, lactancia), es insuficiente el aporte proteico de los microorganismos, debiendo recurrirse a proteína de la dieta que no es degradada en el rumen.

Referente al ámbito regional, un punto de sensibilidad del sistema de producción propuesto es la alimentación del ternero durante la estación estival. En ese período, las opciones forrajeras son limitadas, ya que la utilización de praderas consociadas (compuestas por especies perennes de estación fresca) está restringida por normas de manejo que tienden a favorecer la persistencia de las mismas; los verdeos estivales presentan un elevado costo (en relación a su corto período de utilización) y un considerable componente de riesgo de implantación del cultivo; en lo que respecta al pastizal natural, los niveles de digestibilidad (determinaciones *in vitro*, sobre forraje cortado) varían en un rango de 45 - 48 por ciento (Landi, Cabelluzzi y Serre, 1971), no siendo compatibles con el valor nutritivo requerido por terneros en activo crecimiento. Los resultados experimentales indican que las ganancias de peso obtenidas con distintos recursos forrajeros (pastizal natural, verdeos estivales, gramíneas perennes tropicales), fueron en general inferiores a las que es esperable lograr al pie de la madre (Monje y Hofer, 1976).

En este marco, se condujo una experiencia cuyos resultados ya fueron informados (Godoy, Hofer y Garcarena, 1984), con la finalidad de explorar la factibilidad de ampliar las opciones forrajeras durante el período estival para terneros destetados precozmente, utilizando pastizal natural complementado con el suministro de fuentes energéticas y nitrogenadas. Los objetivos específicos del experimento fueron:

- Evaluar el comportamiento en cuanto a degradabilidad en el rumen de distintas fuentes proteicas.
- Medir la respuesta en evolución de peso, al suministro de fuentes nitrogenadas de degradabilidad diferencial.

Materiales y métodos

- Animales: 40 terneros destetados, promedios de peso y edad: 144 kg y 5 meses, respectivamente. Divididos en cinco lotes de ocho animales cada uno.
- Pasturas: Pastizal natural (20 ha, 4 potreros) y pradera consociada de *Phalaris tuberosa* y *Lotus corniculatus* (10 ha, 2 potreros).
- Tratamientos: Cuatro lotes manejados en pastizal natural, con acceso a suplementación. Suplementos integrados por misma base energética (maíz, suministrado a razón de 1,5 kg/animal.día) y fuentes nitrogenadas diferenciales, incluidas en cantidades que aportaran 30 gN/animal día. En función de esto, fueron definidos los siguientes tratamientos: 1: Urea; 2: Expeller de Girasol; 3: Harina de Plumas; 4: Harina de Plumas-Urea.

Cuadro 1. Componente nitrogenado suministrado (g/animal.día)

Componente	T r a t a m i e n t o			
	1	2	3	4
Urea (46 o/o N)	65	–	–	33
Expeller de Girasol (5,34 o/o N)	–	601	–	–
Harina de Plumas (12,75 o/o N)	–	–	253	127

El lote restante (tratamiento 5), pastoreó pradera consociada, sin acceso a suplementación.

Los sistemas de pastoreo utilizados fueron continuo en pastizal natural (con rotación sistemática de los tratamientos entre parcelas) y alternativo en pradera consociada.

– Determinaciones

Caracterización de Pasturas: Disponibilidades total y de componentes (gramíneas, leguminosas, malezas y material muerto).

Calidad del Forraje seleccionado: Análisis de Extrusas (N, FDN, digestibilidad *in vitro*).

Degradabilidad de los suplementos proteicos: Desaparición *in situ* del N, evaluada según cinética de reacción de primer orden.

Evolución de peso: Mediante pesadas sin desbaste, aproximadamente cada 14 días. Ganancia diaria calculada por regresión lineal.

- Diseño Experimental: la ganancia de peso se analizó según diseño completamente aleatorizado; la tasa fraccional de desaparición del nitrógeno de los suplementos, por comparación de coeficientes de regresión lineal.
- Período Experimental: Desde el 30 de enero hasta el 28 de marzo (58 días).

Presentación y análisis de los resultados

Cuadro 2. Caracterización de las praderas. Disponibilidad de forraje (kg MS/ha) y proporción de componentes (o/o).

Pradera	Disponibilidad		Material verde	
	I	F	I	F
Pastizal natural	1869 ± 420	3480 ± 603	45.1	50.0
Pradera consociada	1735 ± 239	2138 ± 305	65.9	61.1

I: inicial.

F: final.

- En ambas pasturas, el balance entre acumulación y desaparición fue positivo.
- Valores por encima de la disponibilidad crítica por debajo de la cual se considera que se deprime el consumo voluntario.

Cuadro 3. Composición química y digestibilidad *invitro* del forraje seleccionado (o/o)

Pradera	Variable			
	MO	N	FDN	DMO
Pastizal natural	88,3	1,46	72,6	50,7
Pradera consociada	86,7	2,39	61,3	57,8

- Determinación Puntual. Los valores indican que tanto el valor nutritivo cuanto el alimentario fueron potencialmente superiores en la pradera consociada.
- Considerando exclusivamente al componente forraje de las dietas, es improbable que el consumo pueda ser limitado por la concentración de nitrógeno.

Cuadro 4. Desaparición en rumen de Nitrógeno de Harina de Plumas y Expeller de Girasol (o/o).

Suplemento	Tiempo de incubación (Horas)				
	3	6	12	24	48
Harina de Plumas	13,6	16,5	19,8	27,3	36,7
Expeller de Girasol	7,4	21,1	35,7	54,1	78,8

Los resultados indican diferencias apreciables entre los dos suplementos, que se amplían al incrementarse el tiempo de permanencia en el rumen.

Al referirse a cinética de reacción de primer orden (y : N residual, o/o; x : tiempo, horas), se obtuvo:

$$y = 87,09 \cdot e^{-0,00686x}$$

$$r^2 = 0,89 \text{ (harina de plumas)}$$

$$y = 97,57 \cdot e^{-0,03210x}$$

$$r^2 = 0,97 \text{ (expeller de girasol)}$$

La tasa de desaparición fraccional de expeller de girasol fue significativamente mayor ($p < 0,01$) que la de harina de plumas, indicando un mayor potencial de esta última para proveer aminoácidos a nivel de intestino delgado.

Asignando a los suplementos una tasa de pasaje de 0,044/hora, se estimó la desaparición efectiva de nitrógeno a nivel ruminal: 24,6 y 43,6 por ciento para harina de plumas y expeller de girasol, respectivamente.

Con dietas basales mixtas, las diferencias entre suplementos pueden reducirse.

Cuadro 5. Evolución de Peso (kg)

Tratamiento	Peso inicial	Peso final	Ganancia diaria
1	140 ± 19	178 ± 26	0,622 ± 0,171
2	148 ± 20	183 ± 22	0,609 ± 0,126
3	149 ± 18	186 ± 16	0,644 ± 0,176
4	138 ± 15	176 ± 21	0,652 ± 0,150
5	144 ± 20	175 ± 24	0,550 ± 0,099

Las diferencias entre tratamientos no fueron significativas ($p > 0,05$)

Para los rangos de peso vivo y ganancia de peso presentados, los requerimientos proteicos son cubiertos si las dietas proporcionan proteína no degradada en el rumen, adicionalmente a la que es requerida por los microorganismos.

- . En pastizal natural, el maíz puede haber contribuido apreciablemente a cubrir los requerimientos de proteína no degradada; con respecto al forraje, es esperable que la estructura anatómica de las especies C_4 restrinja la degradabilidad de la fracción proteica. Adicionalmente, el ambiente ruminal derivado del aporte de concentrado energético, puede comprometer la respuesta a la inclusión de proteína de baja degradabilidad, ya que la misma está en general basada en un incremento en el consumo de la dieta basal.
- . En pradera consociada, el flujo de aminoácidos al duodeno pudo haber sido incrementado por la acción de los taninos condensados de *Lotus corniculatus*, mediante la formación de complejos con las proteínas solubles en rumen.

Consideraciones finales

En síntesis, la harina de plumas y el expeller de girasol utilizados, mostraron diferencias significativas en cuanto a degradabilidad proteica. Las mismas no se expresaron en términos de ganancias de peso diferenciales, cuando los suplementos y urea fueron evaluados como fuentes nitrogenadas para terneros destetados precozmente, pudiendo haber operado efectos asociativos con los restantes componentes de la dieta. Las ganancias de peso obtenidas son comparables a las registradas en el lote de referencia mantenido al pie de la madre ($0,727 \pm 0,122$ kg/día) o a las logradas con terneros destetados precozmente en forrajes de mayor valor nutritivo.

Teniendo en cuenta los posibles efectos asociativos citados, se debiera seguir explorando la potencialidad de complementación del pastizal natural con energía y proteína, utilizando para ambas, fuentes de baja disponibilidad a nivel ruminal, en futuros trabajos sobre el tema.

Literatura citada

1. GALLI, I.O.; MONJE, A. R. y HOFER, C.C. Incorporación de tecnología a sistemas reales de cría vacuna en la provincia de Entre Ríos. INTA EEA Concepción del Uruguay. Serie Producción Animal Boletín Técnico No. 18, 1980.
2. GODOY, S.M.; HOFER, C. C. y GARCIARENA, D. A. Destete precoz de terneros en pastizal natural. Efecto de la suplementación con fuentes nitrogenadas de degradabilidad diferencial. INTA EEA Concepción del Uruguay. Producción Animal Informe Técnico No. 1, pp: 113-125, 1984.
3. LANDI, M.P.; CABELLUZZI, A. y SERRE, E. Información sobre el estado actual de las investigaciones para determinar la producción potencial de las praderas naturales. INTA EEA Concepción del Uruguay. Serie Exclusiva para Técnicos s/nº. 1971.
4. ——— y GALLI, I. O. Introducción al manejo del campo natural de la Provincia de Entre Ríos. INTA EEA Concepción del Uruguay. Serie Producción Vegetal Boletín Técnico No. 24, 1984.
5. MONJE, A. R.: GALLI, I.O. y HOFER, C.C. Comportamiento de vacas con lactancia reducida. Producción Animal (Buenos Aires, Argentina) 5 (2): 142-146, 1974.

LA FESTUCA ALTA (*Festuca arundinacea*, Schreb) Y LA PRODUCCION DE CARNE BOVINA EN LA REGION TEMPLADA DE LA ARGENTINA

por José Maddaloni *

Importancia de la especie

De los aproximadamente 10.000.000 ha que ocupan las forrajeras cultivadas en la Argentina, la festuca alta es la especie forrajera gramínea de clima templado más difundida (según encuesta realizada por el INTA en 1984 sobre 117.000.000 ha.).

Correspondió a dicha especie una superficie total de 3.242.193 ha, de las cuales ocupaban la región templada (Pampa) 3.072.593 ha (94,8 por ciento del total), estando distribuida en la siguiente manera: Pampa Húmeda 63,7; Pampa Sub-Húmeda 34,6 y Pampa Semiárida 1,7 por ciento respectivamente, (Josifovich et al., 1982).

De esa superficie que la especie ocupa en la región templada, 562.345 ha se hacen sobre suelo de aptitud agrícola (Pampa Húmeda 65,8 por ciento, Pampa Subhúmeda 34 por ciento y Pampa Semiárida 0,2 por ciento); 1.819.556 ha sobre suelo de aptitud agrícola-ganadera (Pampa Húmeda 61,0 por ciento, Pampa Subhúmeda 37,3 por ciento, Pampa Semiárida 1,7 por ciento) y 690.692 ha sobre suelo de aptitud ganadera (Pampa Húmeda 69,0 por ciento, Pampa Subhúmeda 28,1 por ciento, Pampa Semiárida 2,9 por ciento).

La festuca alta, en la región templada, se encuentra sembrada en su máxima superficie en asociación con otras especies para ser utilizada en pastoreo (3.044.293 ha) mientras que es muy inferior la superficie ocupada por el monocultivo de la especie (28.300 ha).

Cultivares argentinos

En la Argentina se introdujo la especie procedente de EE.UU. y en la década de los años cincuenta tuvo una gran difusión.

Los primeros cultivares utilizados fueron K31 y Alta, siendo el primero uno de los más difundidos.

El Palenque MAG es el único cultivar argentino inscrito en la actualidad y procede de una selección realizada sobre el cv Alta por Hernán Serrano en la EEA. Pergamino del INTA, iniciándose su difusión en 1953.

* *Ingeniero Agrónomo. Técnico del INTA, EEA Pergamino, Argentina.*

Si bien se prueban constantemente los cultivares procedentes de países de genética avanzada, en las condiciones locales muy raramente el cv El Palenque es superado en producción total de materia seca y, si bien existen diferencias estacionales a favor de algunos, las mismas no llegan a ser significativas.

Existen a la fecha nuevos cultivares argentinos de festuca alta en proceso de inscripción, entre ellos "Don Ruben INTA" obtenido en la EEA de Anguil (La Pampa), material seleccionado para la región de la Pampa Subhúmeda y libre de hongo endófito.

Producción de forraje y semilla

La festuca alta cv El Palenque MAG ha sido evaluada tanto en rendimiento como en calidad. Los resultados dados en el presente trabajo se refieren siempre al cultivar.

La producción en monocultivo está en los 7.000 kg/ha promedio y su calidad es similar a la de cualquier otra gramínea forrajera perenne de clima templado en difusión, con valores de digestibilidad *in vitro* de 68 por ciento de materia seca y 18 por ciento de proteína bruta (ensayos de corte - valores promedio).

La utilización de la especie se hace en asociaciones para pastoreo directo. La mezcla más difundida es festuca alta 4 kg, alfalfa 12 kg/ha, *Bromus unioloides* 4 kg/ha, *Trifolium repens* 0,250 kg/ha y *Trifolium pratense* 1 kg/ha. Esta mezcla tiene una producción de forraje anual de 14.000 kg/ha de materia seca (promedio 3 años) (Cuadro 1, pág. 167).

En cuanto a producción de semilla está en un promedio de 300 kg/ha de semilla limpia, variando de 200 a 600 según condiciones climáticas del año.

Producción de carne

La festuca alta es una especie con tallos de crecimiento indeterminado lo cual hace que terminado el ciclo, con el desarrollo de macollos fértiles que terminan en floración, existan al mismo tiempo otros llamados estériles que son los formados tardíamente en el año, que siempre producen otro forraje durante el verano y florecen al año siguiente. Esto hace que podamos obtener de ella forraje durante todo el año aunque en mucho menor cantidad durante el verano.

La festuca alta tiene calidad como para producir una buena ganancia individual y producción de forraje que asegura una importante receptividad.

En el Cuadro 2 (pág. 168) podemos apreciar la producción individual diaria de la mezcla de festuca alta cv El Palenque MAG comparada con otras mezclas.

En el Cuadro 3 (pág. 169) se puede apreciar la evolución de la ganancia individual diaria, los valores en EV (equivalente vaca) y la producción de carne en kg/ha con un manejo integral de ganadería con rotación de 75 por ciento de festuca perenne base festuca alta y 25 por ciento de verdeos anuales sobre potrero viejo en la secuencia sorgo forrajero, avena, moha (*Setaria itálica*).

Cuadro 1. Producción de forraje de distintas mezclas forrajeras

Producción de materia seca, promedio 1970/71-72/73 kg/ha						
Estación Climática						
Mezcla	kg	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	TOTAL
1. Falaris Balbosa		3.260	5.716	3.003	3.537	15.516
Alfalfa						
Cebadilla Criolla						
Trébol blanco						
Trébol rojo						
2. Pasto Ovillo						
Alfalfa						
Cebadilla Criolla		2.699	5.700	2.560	3.909	14.868
Trébol blanco						
Trébol rojo						
3. Festuca alta						
Alfalfa						
Cebadilla criolla		2.525	6.129	2.979	2.893	14.526
Trébol blanco						
Trébol rojo						
4. Agropiro						
Alfalfa						
Cebadilla Criolla		3.066	5.782	2.331	2.457	13.636
Trébol blanco						
Trébol rojo						
5. Raygras Perenne						
Trébol blanco		2.639	6.000	1.957	1.847	12.443
6. Cebadilla criolla						
Alfalfa		2.983	6.395	2.626	3.782	15.786
Trébol blanco						
PROMEDIO		2.862	5.953	2.576	3.070	14.463

Fuente: J. Maddaloni y J. Josifovich, 1978.

Cuadro 2. Producción de forraje de distintas mezclas forrajeras

Mezcla	Kg/ha	Producción animal anual		Por ha	
		individual	Receptividad días/anim./ha	x	xx
1 - Alfalfa	12	163	1305	628 a	643 ab
Cebadilla criolla	4				
Trébol rojo	1				
Trébol blanco	0,250				
Falaris Bulbosa	3				
2 - Alfalfa	12	153	1270	560 a	599 bc
Cebadilla criolla	4				
Trébol rojo	1				
Trébol blanco	0,250				
Pasto ovilla	6				
3 - Alfalfa	12	162	1280	626 a	684 a
Cebadilla criolla	4				
Trébol rojo	1				
Trébol blanco	0,250				
Festuca alta	4				
4 - Alfalfa	12	161	1315	618 a	615 bc
Cebadilla criolla	4				
Trébol rojo	1				
Trébol blanco	0,250				
Agropiro alargado	8				
5 - Trébol blanco	2	161	1169	519 a	571 c
Raygras perenne	20				
6 - Alfalfa	12	169	1286	679 a	688 a
Cebadilla criolla	8				
Trébol blanco	0,500				

x Promedio 3 años

xx Promedio 2 años

Fuente: J. Maddaloni y J. Josifovich, 1978

Cuadro 3. Sistema integral de invernada en la región maicera

Producción de carne en un manejo integral de pasturas (Promedio 8 años). Carga: 3 animales/ha						
Período 28 días	Peso inicial kg	Ganancia diaria kg	Valor E.V. (['])	E.V. ha	Producción carne kg/ha/día	Peso individual acumulado kg/año (350 días)
0	221	—	—	—	—	—
1 (*)	236	0.548	0.76	2.28	1.644	236
2 (**)	248	0.527	0.76	2.28	1.581	251
3	254	0.187	0.67	2.01	0.561	256
4	258	0.064	0.62	1.86	0.192	258
5	275	0.427	0.81	2.43	1.281	270
6	292	0.816	0.99	2.97	2.445	292
7	318	1.161	1.20	3.60	3.483	325
8	345	0.930	1.18	3.54	2.790	351
9	357	0.376	0.86	2.58	1.128	361
10	368	0.659	0.96	2.88	1.977	379
11	384	0.465	0.93	2.79	1.395	392
12	395	0.376	0.90	2.70	1.128	403
13 (***)	402	0.560	0.90	2.70	1.680	411
Promedio	—	0.542	0.88	2.66	1.626	—

([']) = Equivalente vaca (Cocimano, Lange y Menvielle, s.f.)

(*) = Cuatro años de datos

(**) = Siete años de datos

(***) = Tres años de datos. Este período es de 14 días. La ganancia estimada para 28 días sería de 16 kg.

Fuente: J. Maddaloni, J. Josifovich y E. Frutos, 1980.

Para evaluar la importancia de los verdes como complemento de la pastura perenne en la producción de carne, se realizó una comparación donde se evaluó pastura perenne todo el año, terminación con sorgo forrajero, avena como verdeo de invierno y ración a corral durante el invierno.

La producción de carne sobre pastura perenne todo el año no fue superada salvo en receptividad estacional (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 4. Cadenas alimentarias de invernada

Ganancias diarias individuales según tratamiento (en kg)												
(Promedio mensual)												
Meses	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Promedio mensual
Tratamiento												
1	0.480	0.452	0.512	0.216	0.769	0.877	0.367	0.367	0.543	0.589	0.526	0.544
	←----- PASTURA PERENNE -----→											
2	0.472	0.377	0.550	0.160	0.721	0.990	0.543	0.639	0.410	0.753	0.421	0.548
	←----- PASTURA -----→					←----- SORGO -----→						
3	0.773	0.159	0.630	0.440	0.762	0.812	0.712	0.569	0.347	0.649	0.649	0.586
	←-PASTURA-----→		←----- AVENA -----→			←----- PASTURA -----→						
4	0.714	0.249	0.559	0.273	0.926	0.828	0.702	0.657	0.307	0.913	0.334	0.587
	←-PASTURA-----→		←----- AVENA -----→			←-PASTURA-----→			←----- SORGO -----→			
5	0.150	0.213	0.638	0.372	0.445	0.904	0.615	0.646	0.700	0.578	0.614	0.534
	←-PASTURA-----→		←-CORRAL-----→		←----- PASTURAS -----→							
6	0.496	0.197	0.524	0.187	0.526	0.824	0.652	0.612	0.870	0.637	0.743	0.569
	←-PASTURA-----→		←-CORRAL-----→		←----- PASTURA -----→				←----- SORGO -----→			

Fuente: J. Maddaloni y J. A. Josifovich, 1980

Cuadro 5. Cadenas alimentarias de invernada

Tratamientos	Ganancia individual según tratamientos (kg/animal/año) (*)			
	A ñ o s			
	1974-75	1975-76	1976-77	\bar{X}
1	189.2	179.0	143.3	170.5 a
2	182.4	167.0	161.2	170.2 a
3	171.6	212.8	152.4	178.9 a
4	172.6	193.2	154.6	173.5 a
5	197.6	188.0	129.6	171.7 a
6	192.0	193.4	128.6	171.3 a
\bar{X}	184.2 a	188.9 a	145.0 b	
Precipitación (mm)				
Total período	1.018.1	821.1	1.188.8	

(*) El análisis estadístico no arroja diferencias significativas entre tratamientos mientras que la diferencia es significativa entre años.
 Distintas letras expresan diferencias significativas.
 $P \leq 0.01$ $s = 29.1881$ $cv = 16.9$ o/o

Fuente: J. Maddaloni y J.A. Josifovich, 1980

Respuesta a la fertilización fosforada

En los suelos de aptitud agrícola dedicados a la agricultura maicera en la subregión Pergamínense de la región Pampa Húmeda, se ha comprobado que en las medias lomas existe un empobrecimiento de fósforo, tal vez por arrastre de suelo (7 ppm).

Aplicando Superfosfato triple a una pastura de festuca alta en asociación, se obtuvo una mejor producción animal por mayor ganancia individual obtenida durante el invierno (Cuadro 6 pág. 172 y Figura 1 pág. 173).

Problemas actuales

La importante calidad nutritiva que tiene la festuca alta se ve perjudicada por factores intrínsecos que alteran su valor.

Cuadro 6. Fertilización fosforada de una pastura de Festuca (*Festuca arundinacea*) y su efecto sobre los animales

Producción de carne en pastura fertilizada (Promedio 3 años)			
Tratamiento	Ganancia individual kg/animal/día (*)	Receptividad día/animal/ha (**)	Producción kg/ha
P ₀	0,295 b	1188 a	350,8
P ₁₀₀	0,386 a	1224 a	350,8

Letras distintas señalan diferencias significativas $P \leq 0,05$
 (*) Test de Tukey. $CV \leq 21,2$ (**) 2 años de datos

Fuente: J. Maddaloni, O. Bertín y J. Josifovich, 1985.

Uno de ellos es la presencia de un hongo endófito que provoca en la planta la formación de alcaloides que pueden llegar a producir la muerte del animal que se alimenta de ese forraje.

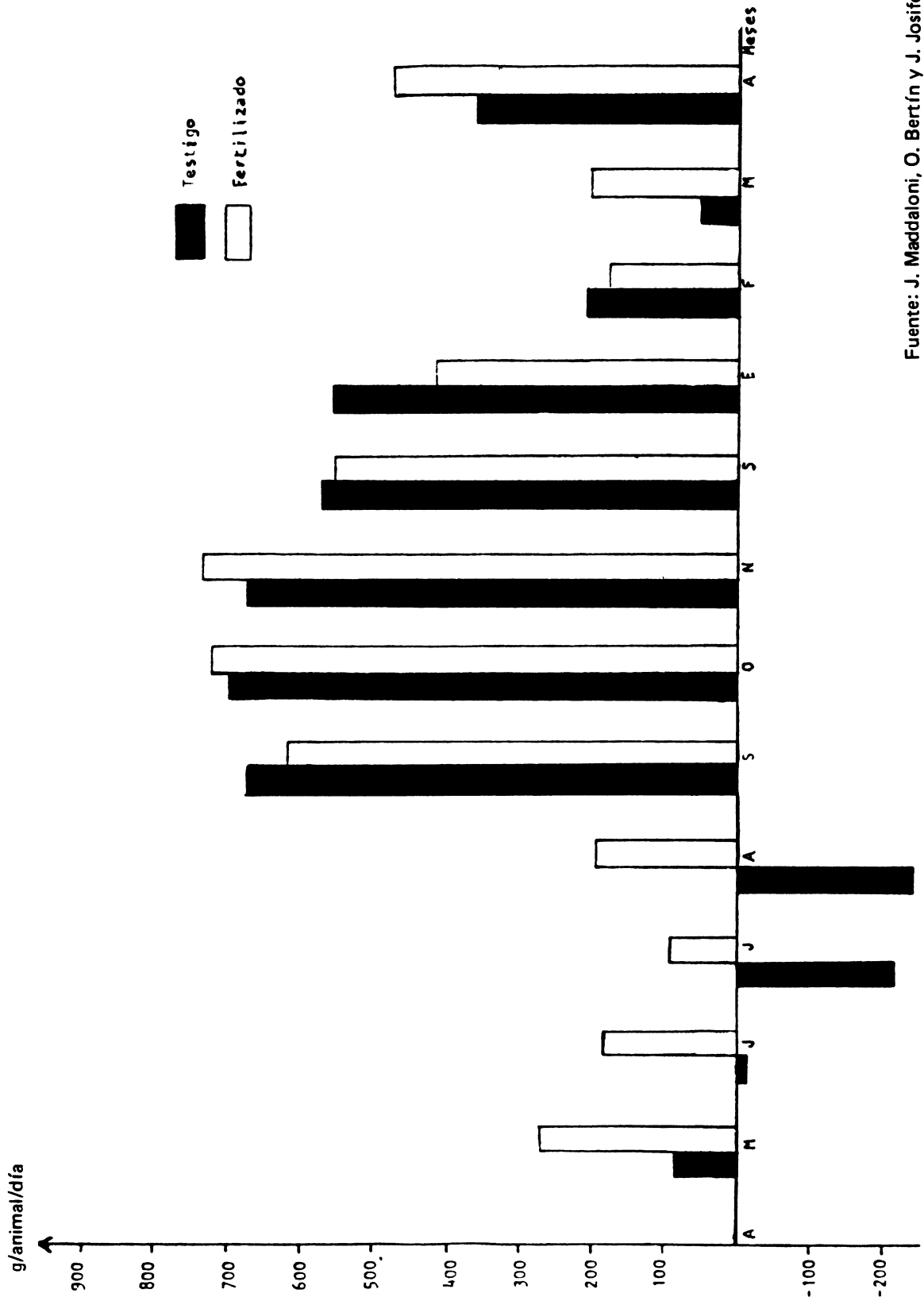
Otro factor es la presencia de perlolina, alcaloide que bloquea la digestibilidad de la celulosa y disminuye por ello el consumo de forraje y la ganancia individual.

Respecto al hongo, se trabaja en distintos aspectos tales como:

- Selección de cultivares sin hongo.
- Control del hongo en semilla por tratamiento con fungicidas sistémicos.
- Viabilidad del hongo.
- Siembra de festuca contaminada en áreas de bajas temperaturas.

Respecto a perlolina, deberá desarrollarse una tarea de selección con base en bajo tenor del mismo.

GANANCIA DE PESO (PROMEDIO 3 AÑOS)



Fuente: J. Maddaloni, O. Bertín y J. Josifovich, 1985.
 Figura 1. Fertilización fosforada de una pastura de Festuca (Festuca arundinacea) y su efecto sobre los animales.

Literatura citada

1. JOSIFOVICH, J.A., MADDALONI, J., SERRANO, H. y ECHEVERRIA, I. Areas forrajeras Areas forrajeras y producción animal en la Argentina. Pergamino. Estación Experimental Regional Agropecuaria, Informe Técnico No. 169, 1982, 110 p.
2. MADDALONI, J., BERTIN, O.D. y JOSIFOVICH, J.A. Fertilización fosforada de una pastura de festuca (*Festuca arundinacea* Schreb) y su efecto sobre los animales. Pergamino. Estación Experimental Regional Agropecuaria. Informe Técnico No. 195, 1985.
3. ————. JOSIFOVICH, J.A. y FRUTOS, E. Producción de carne sobre pasturas permanentes. Pergamino. Estación Experimental Regional Agropecuaria. Informe Técnico No. 139, 1978.
4. ————. Cadenas alimentarias de invernada. Pergamino. Estación Experimental Regional Agropecuaria. Informe Técnico No. 166, 1980.
5. ————. Sistema integral de invernada en la región maicera argentina. Pergamino. Estación Experimental Regional Agropecuaria. Informe Técnico No. 167, 1980.

EL DESCANSO DE OTOÑO DE LOS ALFALFARES

por Néstor A. Romero *

Resumen

Se ha dado mucho énfasis en la necesidad de darle un descanso otoñal a las pasturas de alfalfa. El fin es acumular reservas energéticas en las raíces para lograr plantas vigorosas y longevas. El descanso de otoño se hace imprescindible cuando el alfalfar es sometido a un pastoreo continuo durante la primavera - verano. A partir de 1976, el Programa Alfalfa, del INTA, generó importante información sobre las ventajas que ofrece un pastoreo rotativo aplicable a distintas regiones ecológicas, Anguil (semiárida), General Villegas (subhúmeda) y Mario Juárez (húmeda).

El pastoreo rotativo nos permitió superar con creces la producción y persistencia observados para el sistema de pastoreo continuo. Nuestra gran duda, a partir de allí, fue si realmente era necesario darle el descanso de otoño a los alfalfares sometidos a un pastoreo rotativo de seis potreros (7 días de pastoreo x 35 días de descanso).

Al analizar los datos de producción de carne del sistema, observamos que un descanso de otoño (marzo - abril) significa perder entre un 20 y un 30 por ciento de la producción total de carne de la temporada (60 a 90 Kg/carne/ha). Allí pusimos la mira de nuestros experimentos para tratar de evitar el descanso de otoño sin sacrificar producción o persistencia de la pastura.

La información obtenida tanto en ensayos de corte como de pastoreo nos muestra que efectivamente existen fechas críticas de uso del alfalfar durante el otoño; pero que su efecto negativo puede evitarse con prácticas de manejo del pastoreo. El pastoreo en "fechas críticas" no afecta la producción ni la persistencia de la alfalfa en la medida en que las mismas no se hagan acumulativas de un año a otro. Tomando estas precauciones no es necesario dar el descanso de otoño.

Las investigaciones continúan dado que la información preliminar nos muestra que puede haber diferencias importantes asociadas con el grado de latencia de las variedades.

Como situación real, imperante a nivel de productor, destacamos:

- En general se observa un muy bajo porcentaje de pasturas perennes con base en alfalfa.
- En establecimientos dedicados a la producción de leche, el porcentaje de alfalfa con relación a la superficie total del establecimiento no supera el 14 por ciento.
- Se observa problemas en el establecimiento de las pasturas (mala preparación del suelo, inadecuado uso de los acompañantes, etc.).

* *Ingeniero Agrónomo. Técnico de la EEA Anguil, INTA, La Pampa, Argentina.*

- Muy pocos productores usan el pastoreo rotativo adecuado al objetivo buscado.
- Las variedades mejoradas de alfalfa están muy poco difundidas.
- Hay una falta de planificación general a nivel de cada establecimiento productor, afectándose la eficiencia como resultante de la improvisación.
- La producción de carne estimada para los cuatro Departamentos del noreste de la Provincia de La Pampa (Chapaleufú, Maracó, Quemú Quemú y Catriló) es de 100 kg/ha.
- Consideramos que hay tecnología disponible como para triplicar la producción si se dieran las condiciones técnico-económicas necesarias para ello.

EFFECTO DE LA FECHA DE SIEMBRA Y SISTEMA DE PASTOREO DEL CULTIVO ACOMPAÑANTE SOBRE LA PERSISTENCIA DE LA ALFALFA

por N. A. Romero y N. A. Juan *

Resumen

La utilización del cultivo acompañante en nuestro país se realiza por medio del pastoreo directo. De esta manera, a los dos meses y medio de sembrado, podemos llevar a cabo el primer aprovechamiento. Normalmente el cultivo acompañante recibe dos pastoreos durante su estación de crecimiento (marzo a octubre). A pesar de que la fecha óptima de siembra para la alfalfa en la Región Semiárida Pampeana es a mediados de marzo, es común observar fechas de siembra tardías (fines de abril-primer semana de mayo). Dos ensayos fueron llevados a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria de Anguil, durante 1981 y 1984. Incluyeron dos tratamientos de fechas de siembra: a. -15 de marzo y b. -30 de abril, y dos subtratamientos de sistema de pastoreo del acompañante: a. -Alta carga animal (1875 Kg Peso Vivo/ha), corto período de pastoreo (7 días); y b. -Baja carga animal (406 Kg P.V./ha), largo período de pastoreo (40 días). Todas las variables fueron arregladas en un diseño de parcelas divididas con tres repeticiones. El "stand" de plantas de alfalfa fue evaluado tres veces durante el primer año de vida de la pastura (antes y después del primer pastoreo y después del segundo). Fueron usados para estos ensayos novillitos de 265 kg. Los sistemas de pastoreo no produjeron efecto alguno sobre el "stand" de alfalfa cuando se combinaron con fechas de siembra óptimas. Solamente fue observado un tres por ciento de pérdida, valor que no fue significativo ni tuvo ningún efecto sobre la vida futura de la pastura. Sin embargo, los mismos sistemas de pastoreo, asociados con fecha de siembra tardía, mostraron resultados contrastantes: Alta carga animal-corto período de pastoreo no produjo pérdidas significativas en el "stand" de alfalfa (5,2 por ciento en 1981 y 3,6 por ciento en 1984), pero Baja carga animal-largo período de pastoreo produjo pérdidas del orden del 37,9 por ciento en 1981 y 20,5 por ciento en 1984. Esta alta pérdida de plantas de alfalfa por descalce o enterrado fue consecuencia del escaso desarrollo de las mismas debido a la inadecuada fecha de siembra. La interacción Sistema de Pastoreo x Fecha de Siembra fue significativa en los dos años.

* *Ingenieros Agrónomos, Departamento de Producción Animal, EEA INTA Anguil, La Pampa, Argentina.*

ENGORDE DE NOVILLOS EN PANGOLA CON LEGUMINOSAS TROPICALES EN EL CENTRO SUR DE CORRIENTES

por Olegario Royo Pallarés, Rafael Mario Pizzio, Carlos Alberto Benítez,
Eduardo Primitivo Ocampo y Juan Gregorio Fernández *

Introducción

En el centro-sur de la Provincia de Corrientes la producción ganadera se desarrolla principalmente bajo un sistema mixto vacuno-lanar de cría, con venta de terneros al destete o cría de novillitos, realizándose la terminación en campos de la Pampa húmeda. Los novillos que se terminan en Corrientes usan como recurso forrajero la pradera natural exclusivamente y necesitan de cuatro a seis años para alcanzar buen grado de terminación.

No existe en Corrientes, sistemas de engorde de novillos basados en pasturas cultivadas y las pocas experiencias realizadas hasta la fecha han sido de corta duración y en áreas con desarrollo agrícola.

De las 4.800 accesiones evaluadas en la E.E.A. de Mercedes, el pasto Pangola ha demostrado ser una de las gramíneas más adaptadas por su buen rendimiento y su excelente persistencia, que supera los 20 años en buenas condiciones de uso. Entre las leguminosas tropicales se destacaron en los ensayos de asociaciones: Siratro (*Macroptilium atropurpureum*), *Lotononis bainesii*, *Lespedeza striata* y *Vigna adenantha*.

La finalidad de éste trabajo fue estudiar la producción animal de dos mezclas de Pangola con leguminosas tropicales utilizadas a tres cargas y evaluar la evolución de las pasturas bajo esas condiciones.

Materiales y métodos

El ensayo se condujo en la E.E.A. INTA de Mercedes, sobre suelos clasificados como "brunizem hidromórficos". Se compararon durante cuatro años las pasturas:

- a) Pangola - Lotononis - Lespedeza
- b) Pangola - Siratro - Adenantha - Lespedeza
- c) Pangola testigo

Las cargas en las pasturas con leguminosas fueron 1,2; 1,7 y 2,2 nov/ha/año y en el testigo 1,7 nov/ha/año. Se colocaron tres terneros destete de aproximadamente 200 kg por potrero variando la superficie de los mismos para obtener las cargas deseadas.

* *Ingenieros Agrónomos. Técnicos de la EEA Mercedes, INTA, Corrientes, Argentina.*

Se utilizó pastoreo contínuo durante todo el año cambiando los animales a principios de abril de cada año. Se bañó regularmente contra garrapata y se aplicaron los controles sanitarios de práctica.

El ensayo se estableció sobre un área de campo natural que fue preparada en forma convencional. Se transplantó el Pangola a máquina y se sembraron las leguminosas a continuación del transplante. Toda el área experimental recibió dos fertilizaciones con un total de 330 kg/ha de Superfosfato y 160 kg/ha de Cloruro de Potasio.

Resultados y discusión

A. - Pasturas

Las disponibilidad total de materia seca en abril de cada año se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Disponibilidad total de Materia Seca en Pangola con Leguminosas

Nov/ha año	4/82	4/83	4/84	4/85	4/86	
	----- Ton MS./ha -----					
	1.2	3.1	5.7	7.3	3.3	5.1
P 1	1.7	4.3	4.8	7.1	2.8	2.6
	2.2	3.8	3.6	4.6	2.1	1.0
	1.2	4.5	7.0	8.6	4.4	8.0
P 2	1.7	3.0	5.6	4.4	2.7	2.9
	2.2	3.4	4.6	4.6	2.3	1.5
TEST	1.7	2.6	4.1	3.8	2.3	1.5

La oferta inicial de materia seca fue similar en todos los potreros. Se midieron grandes oscilaciones entre años y la disponibilidad final se relacionó negativamente con la carga.

El contenido de leguminosas en las pasturas, a través de los años, se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Contenido de Leguminosas Tropicales en Pradera de Pangola bajo pastoreo.

	Nov/ha/año	4/82	4/83	4/84	4/85	4/86
		o/o				
P 1	1,2	13,5	15,9	9,9	4,7	1,1
	1,7	9,2	17,8	7,6	7,3	0,0
	2,2	8,1	6,7	5,1	5,7	1,5
P2	1,2	16,8	20,4	7,1	8,1	4,4
	1,7	21,2	16,9	6,2	9,1	3,5
	2,2	25,4	18,9	7,4	3,3	0,9
P1	Pangola - Lotononis - Lespedeza					
P2	Pangola - Siratro - Vigna adenantha - Lespedeza					

Los contenidos iniciales totales de las leguminosas sembradas fueron bajos no superando en ningún caso el 25 por ciento de la disponibilidad total. Hubo una tendencia clara y definida de disminuir con el tiempo la contribución de las leguminosas a la oferta de forraje.

La **Vigna adenantha** se mantuvo bien solamente a baja carga y la **Lespedeza** se la registró con mayor frecuencia a las cargas media y alta. El **Siratro** fue la especie que más rápidamente disminuyó y **Lotononis** se mantuvo bien hasta el tercer año.

B.— Animales

Las ganancias diarias promedio por año y por tratamiento se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Ganancia de peso promedio en Pangola con leguminosas a varias cargas.

	Nov/ha/año	82/83	83/84	84/85	85/86	Promedio
		g/día/nov				
P 1	1,2	608	480	497	673	564
	1,7	595	443	427	523	497
	2,2	558	330	375	491	438
P 2	1,2	619	520	507	614	564
	1,7	631	493	417	569	527
	2,2	654	461	422	482	504
TEST.	1,7	526	394	408	528	464

La ganancia de peso de los novillos estuvo relacionada a la carga todos los años menos en el primero. Se registraron muy buenas ganancias de peso en el primer y cuarto año, con inviernos más benignos, en cambio en los años segundo y tercero se lograron ganancias menores.

No se detectaron diferencias entre las dos pasturas con leguminosas, el efecto de la carga fue mayor en el Pangola con Lotononi-Lespedeza. La inclusión de leguminosas en asociación con Pangola mejoró la producción animal de ésta gramínea tropical.

La producción de carne en las pasturas evaluadas se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Producción de carne en Pangola con Leguminosas

	Nov/ha/año	kg/ha/año				Promedio
		82/83	83/84	84/85	85/86	
P 1	1,2	270	214	212	295	248
	1,7	374	295	256	324	312
	2,2	446	266	292	396	350
P 2	1,2	272	229	216	270	246
	1,7	377	312	251	353	323
	2,2	541	369	330	387	407
TEST.	1,7	333	241	246	328	287
P 1	Pangola - Lotononis - Lespedeza					
P 2	Pangola - Siratro - Vigna adenantha - Lespedeza					

La producción de carne por ha y por año se incrementó con la carga. A las cargas bajas se logró cerca de 250 kg/ha/año en promedio de cuatro años con una subutilización de la pastura que posibilitó una gran selectividad de la dieta, lo que se tradujo en un excelente performance, además se logró una buena cobertura del suelo con restos de material seco que contribuyeron a mitigar los efectos de épocas críticas como sequías o heladas.

En el Pangola con Siratro — *Adenanthus* — Lespedeza, carga 2,2 nov/ha, se lograron 407 kg de carne/ha/año, sin embargo la disponibilidad de materia seca disminuyó sensiblemente en el último año lo cual indica que podría afectarse a la estabilidad de la pastura.

El peso final de los novillos a los 20 meses de edad superó los 400 kg en la carga baja presentando en abril un buen grado de terminación. Es probable que si el objetivo es engordar animales sea necesario subutilizar este tipo de pasturas y posiblemente sea difícil superar cargas del 1,5 nov/ha/año.

El engorde de los novillos logrados en esta experiencia, es un motivo de replanteo de los sistemas de producción animal que se tienen en Corrientes. Va a ser necesario validar estos resultados en una unidad demostrativa de invernada y a nivel de productor y ya se ha iniciado acciones para hacerlo.

El haber logrado engordes anuales similares a los que se obtienen en la pampa húmeda con valores de tierra ocho a nueve veces inferiores y con una pastura que tiene una persistencia en forma productiva de más de 20 años, abre una nueva posibilidad de inversión en Corrientes para desarrollar sistemas de engorde eficientes y económicos.

PRODUCCION Y UTILIZACION DE PASTURAS EN LA ZONA LECHERA DEL VALLE DE COCHABAMBA

por Jorge Delgadillo A. *

Descripción de la región

La zona de los valles del departamento de Cochabamba es considerada como la cuenca lechera más importante del país. Se encuentra a 17° de latitud sur y 66° de longitud oeste; con 2.570 msnm, 18°C de temperatura media anual y 450-500 mm de precipitación, abarcando el período de lluvias de noviembre a marzo con una distribución irregular. (Figura 1).

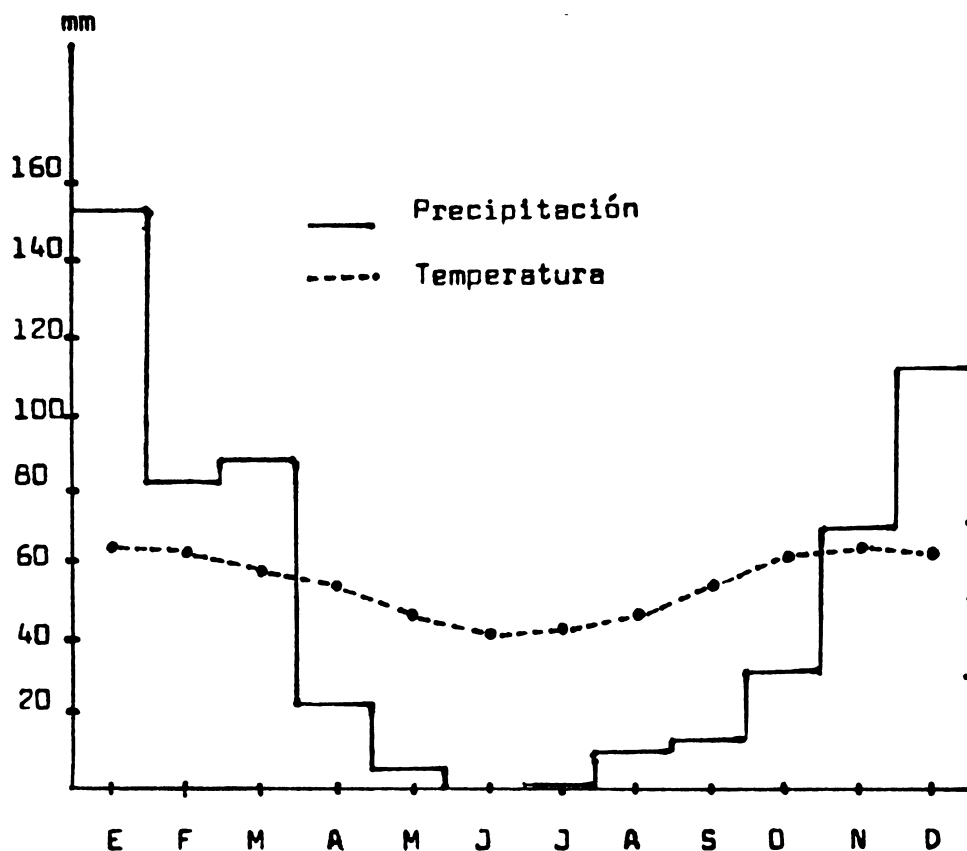


Figura 1. Precipitación y temperatura promedio mensual del Valle de Cochabamba

* *Ingeniero Agrónomo, Universidad de San Simón, Cochabamba, Bolivia*

El clima es templado sin marcadas diferencias estacionales, semiárido, con recursos hídricos para riego insuficientemente aprovechados. Los suelos son aluviales, pobres en materia orgánica y fósforo, PH neutro.

Los cultivos más importantes son forrajeras, hortalizas, frutales, maíz, papa y otros.

Información general sobre la actividad lechera en el Valle Central de Cochabamba

Describimos las características más importantes de la actividad lechera en el Valle Central de Cochabamba y consideramos que la información presentada sirve para otras regiones similares del país.

El Valle Central de Cochabamba, donde se ha desarrollado la crianza de ganado de la raza Holstein Friesian, tiene aproximadamente 38.000 hectáreas, de las cuales 8.000 están ocupadas por la actividad lechera. Existe un total de 2.700 explotaciones dentro del área y la población total alcanza a 24.000 cabezas de ganado (MACA - Boletín Estadístico, 1978).

La producción de leche es de nueve a 10 litros/vaca/día, con un promedio general anual de 26.000.000 de litros.

En cuanto al tamaño de la granja, existen tres grupos:

Pequeñas, hasta 38 cabezas con un total de 2.663 granjas o el 97 por ciento; Medianas, de 39 a 68 cabezas, con 30 granjas y dos por ciento; y grandes, de 69 o más cabezas, con 18 granjas y uno por ciento del total.

La producción diaria de leche se distribuye de la siguiente manera: 72 por ciento se entrega a la Planta Industrializadora de Leche (PIL); 10 por ciento por venta directa a consumidores; tres por ciento para consumo familiar y 15 por ciento para la elaboración de derivados de la leche.

Del total de producción de leche, el 78 por ciento corresponde a pequeños productores (Pigueros) y el 22 por ciento restante a medianos y grandes productores. Los productores de leche están organizados en una Asociación de Productores de Leche (APL).

En este Valle está instalada la principal Planta Industrializadora de Leche (PIL) del país, con capacidad para 120.000 litros de leche/día.

Producción y utilización de pastos

En el Valle Central de Cochabamba, en la superficie dedicada a la producción pecuaria, las praderas en su generalidad son artificiales mejoradas.

En los trabajos de investigación que se realizan, se considera los siguientes aspectos: Germoplasma, Fitomejoramiento, Agronomía, Ensayos Regionales, Entomología y Fitopatología, Nutrición de plantas, Calidad de pasturas, Productividad y Manejo de Praderas, Conservación de forrajes, Producción de Semillas y Sistemas de Producción.

Las principales especies promisorias seleccionadas, que se cultivan en el Valle son las siguientes:

Pratenses

Leguminosas: *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium alexandrinum*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*.

Gramíneas: *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Lolium multiflorum*.

Anuales *Zea maíz*, *Sorghum vulgare*, *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *Secale cereale*, *Triticale* y *Vicia villosa*.

Se hace una descripción ligera sobre las especies más representativas, considerando los aspectos más importantes.

PRATENSES

Alfalfa

La alfalfa es una de las especies más difundidas en los valles andinos de Bolivia, por su alto valor alimenticio y su amplio rango de adaptación al clima y suelo..

La alfalfa se siembra en suelos bien drenados, en su mayoría en cultivo puro, sin embargo, es más interesante sembrarla asociada con *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata*. no se recomienda el cultivo puro de las gramíneas pratenses para forraje, su cultivo se debe realizar siempre en asociación con las leguminosas mencionadas.

El cultivo de la alfalfa ha registrado rendimientos en materia seca de 10 - 14 tn/ha.

Tréboles

En la superficie destinada a la producción de forrajeras en los valles andinos de Bolivia, existen zonas con suelos mal drenados y húmedos donde algunas especies forrajeras no prosperan o tienen dificultad en la época de lluvias, en estas condiciones los tréboles tienen una producción importante.

Los tréboles generalmente se cultivan asociados con gramíneas pratenses; el trébol rojo con pasto ovilla y vallico italiano, el trébol de alejandrina con vallico italiano y el trébol blanco con pasto ovilla y vallico inglés.

El sistema de explotación de las pasturas pratenses, en la mayoría de los casos, es en pastoreo; sin embargo, en función a la época y el tipo de granja, también se practica el sistema de corte o de corte-pastoreo alternado. El forraje de estas especies se utiliza para la alimentación directa en verde y conservación como heno.

El rendimiento promedio en materia seca de estas especies fluctúa entre 10-13 tn/ha.

En el manejo de las praderas con especies pratenses, se ha detectado que no existe el equilibrio dinámico en el complejo Suelo-Planta-Animal; es decir, la administración de dichos factores no es eficiente; no existe reposición de los nutrimentos extraídos del suelo, como también el número de animales por unidad de superficie es elevado.

ANUALES

Maíz

El cultivo de maíz forrajero, para conservación como ensilaje y también para la alimentación directa en verde, ha adquirido enorme importancia en los últimos años en el Valle de Cochabamba, por su alto rendimiento, buena palatabilidad y facilidad de conservación como ensilaje; cultivado bien, puede producir 15 tn de materia seca por hectárea.

El forraje conservado de esta especie sirve para alimentar los animales durante la época seca y fría del año, donde existe poca cantidad de forraje verde y también para los días donde el animal no puede salir a pastar.

Cereales menores

Los cereales menores (avena, cebada, centeno y triticale) por su ciclo vegetativo relativamente corto, se consideran como forrajeras de emergencia, pueden cultivarse en cualquier época del año, si existe disponibilidad de agua de riego, o después de otra cosecha importante como es el maíz.

Los cereales en siembras puras o asociadas con **Vicia** juegan un papel importante en la alimentación del ganado lechero en la Zona Andina de Bolivia; sin embargo, en estas condiciones, sufre del ataque de royas y hay necesidad de renovar continuamente las variedades.

Estas especies se utilizan como forraje verde con corte, en pastoreo y también conservado como heno.

La producción promedio de materia seca en cultivo puro es de 5 - 6 tn/ha y asociado con **Vicia Villosa**, 9 - 10 tn/ha.

Literatura consultada

1. Corporación de Desarrollo de Cochabamba (CORDECO), Diagnóstico Regional de Cochabamba, 1978.
2. Forrajes y Semillas Forrajeras. Centro de Investigación en Forrajes. UMSS. Cochabamba, Bolivia, 1985.
3. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios. Censo Lechero, Cochabamba, Bolivia, 1978.
4. —————. Pronóstico Agropecuario, La Paz, Bolivia, 1985.

NIVELES DE ATRAZIN EN EL SISTEMA DE CULTIVO MAÍZ/VICIA VILLOSA

por Jorge Delgadillo A. *

Resumen

En el Centro de Investigación en Forrajes La Violeta, en Cochabamba, Bolivia, a 2650 msnm y 17°C de temperatura promedio anual, se estudian diferentes dosis de Atrazin (Isopropilamindigliposato 41 por ciento) en el sistema de cultivo maíz/**Vicia villosa**, con el objeto de determinar la dosis óptima de herbicida para el control de las malezas.

Después de un año de evaluación se concluye que en la primera evaluación, cuya producción corresponde al maíz, donde la participación de la **Vicia** es mínima, la mayor producción en forraje se obtiene con niveles de 1.0, 1.5 y 2.0 kg de Atrazin. Dosis inferiores a 1.0 kg/ha no controlan las malezas.

En la segunda evaluación, que corresponde a la **Vicia villosa**, no existe diferencia significativa en producción de materia seca entre los diferentes niveles de Atrazin aplicados a la asociación maíz/**Vicia villosa**.

En el rendimiento total las asociaciones con aplicación de 1.0; 1.5 y 2.0 kg/ha de Atrazin tienen mayor producción en materia seca, sin ser significativa la diferencia.

Introducción

El sistema de cultivo maíz/**Vicia villosa** es una nueva alternativa de producción de forrajes de calidad, para los que se dedican a la producción pecuaria en los Valles Andinos de Bolivia. Existe afinidad en el desarrollo de las dos especies, se trata de una mezcla alternativa y complementaria, donde uno de los componentes (maíz) produce sin el perjuicio de la otra (**Vicia villosa**).

La eficiencia del Atrazin en el control de las malezas del cultivo del maíz ya es conocida en algunas regiones por los agricultores de Bolivia. El mismo herbicida, en menor dosis, puede utilizarse para el sistema de cultivo maíz/**Vicia villosa**. Al respecto, Delgadillo y Lazarte (1980), indican que la aplicación de 1 kg/ha de Atrazin parece ser la dosis más interesante; sin embargo, se recomienda un estudio más detallado tomando como base la dosis mencionada.

En el presente trabajo se estudia diferentes niveles de Atrazin en el sistema de cultivo maíz/**Vicia villosa**, con el objeto de determinar una dosis que no tenga efecto negativo sobre las especies en estudio; sin embargo, que el control de las malezas sea eficiente.

* *Ingeniero Agrónomo, Universidad de San Simón, Cochabamba, Bolivia.*

Materiales y métodos

Características de la zona del ensayo

El ensayo se realizó en el Centro de Investigación en Forrajes La Violeta, situada a 13 km de la ciudad de Cochabamba. Su posición geográfica es de 17°20'5" de latitud sur y 66°13'5" de longitud oeste y 2650 msnm.

El clima es templado, húmedo los meses de diciembre, enero y febrero y seco los meses restantes. La precipitación promedio es de 599 mm por año y 17°C de temperatura es el promedio anual.

Los suelos de La Violeta, en su mayoría, son de origen aluvial, planos con ligera pendiente y la textura es franco limosa. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Análisis físico - químico del suelo

Físicas			Características			Químicas					
Arena	Arcilla	Limo	C.E.	MO	P	pH	Cationes Intercambiables			Sat.	
o/o	o/o	o/o	mmhos/cm	o/o	ppm		Ca	Mg	Na	K	o/o
							meq/100 g suelo bases				
8.60	33.20	58.20	2.20	1.6	2.30	7.7	0.60	2.80	2.4	0.20	100

Cuadro 2. Tratamientos estudiados (niveles de Atrazin)*

No.	Cultivo	Densidad		Dosis Atrazin kg/ha
		Maíz p1/ha	V. villosa kg/ha	
1	Maíz	70.000	--	--
2	Maíz	70.000	--	1.5 **
3	Maíz + Vicia villosa	70.000	+	0.0
4	Maíz + Vicia villosa	70.000	+	0.5
5	Maíz + Vicia villosa	70.000	+	1.0
6	Maíz + Vicia villosa	70.000	+	1.5
7	Maíz + Vicia villosa	70.000	+	2.0

* Isopropilamin-di-glyphosato (41 por ciento)

** Dosis que se utiliza en cultivo de maíz puro en el Valle de Cochabamba.

El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con cinco repeticiones (cuatro repeticiones para producción de forraje y una para producción de grano). La unidad experimental (parcela) tenía una superficie de 35 m² (3.5 x 10 m). La siembra se realizó el 29/10/80, las dos especies sobre el mismo surco a una distancia de 0.70 m entre surcos. La variedad de maíz empleada fue Pool 12, que es una variedad que se cultiva en la zona para forraje.

La aplicación del herbicida (Atrazin) se efectuó a los 25 días de la siembra, diluido a razón de 600 litros de agua por hectárea.

La evaluación se realizó en dos surcos centrales (14 m²) y en tres fechas diferentes: la primera evaluación para forraje el 08/04/81, los rendimientos de este corte en su integridad corresponde al maíz. La evaluación para grano de maíz el 19/05/81; y finalmente la evaluación de la *Vicia villosa* para forraje el 07/01/81.

Resultados y discusión

El desarrollo fisiológico diferente, de ambos componentes del sistema, hace que la cosecha se cumpla en varias etapas; la primera que corresponde al maíz, donde la *Vicia villosa* no participa; y la segunda evaluación corresponde íntegramente a la *Vicia villosa*. El corte de esta última se realiza en la época más crítica de producción de forrajes, que es el período seco invernal.

Las lecturas de malezas, que aparecen en el Cuadro 3, corresponden a la primera evaluación, donde el maíz en cultivo puro sin herbicida y el maíz asociado con *Vicia villosa*, sin herbicida, tienen porcentajes más altos de malezas (90 y 75 por ciento, respectivamente).

Cuadro 3. Composición botánica en porcentaje

No.	Cultivo	Dosis Atrazin kg/ha	Malezas o/o
1	Maíz (T)	--	90
2	Maíz (T)	1.5	15
3	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	0.0	75
4	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	0.5	50
5	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	1.0	18
6	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	1.5	15
7	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	2.0	10

La dosis 0.5 kg/ha de Atrazin, parece tener poco efecto sobre las malezas de la asociación maíz/*Vicia villosa*, el porcentaje de malezas que queda con esta dosis es de 50 por ciento.

Los niveles 1.0; 1.5 y 2.0 kg/ha de Atrazin controlan en forma eficiente las malezas, tanto en el cultivo puro de maíz (1.5 kg de Atrazin) como en la asociación maíz/**Vicia villosa**; los porcentajes de maleza, con los niveles de Atrazin mencionados en este grupo, no pasan del 18 por ciento.

La **Vicia villosa**, cuando desarrolla junto con el maíz, parece no incrementar ni disminuir la producción en materia seca de este último, es una mezcla alternativa y complementaria, ya mencionada en la introducción, donde uno de los componentes produce sin el perjuicio del otro. La diferencia de rendimiento en materia seca obedece más al efecto del herbicida que de la asociación.

En la primera evaluación, la mayor producción en forraje se obtiene con niveles de 2.0, 1.5 y 1.0 kg/ha de Atrazin respectivamente, con rendimientos de 28.11; 28.01; 27.28 y 27.49 t/ha; con diferencias significativas (P 0.05). El maíz, en cultivo puro y la asociación maíz/**Vicia villosa** sin herbicida y con la aplicación de 0.5 kg/ha de Atrazin, rinden significativamente menos forraje que los tratamientos que tienen 2.0, 1.5 y 1.0 kg/ha de Atrazin, este resultado establece que las malezas, tanto en cultivo puro de maíz, como en la asociación maíz/**Vicia villosa**, tienen efecto depresivo significativo en la producción de forraje. (Cuadro 4).

Cuadro. 4. Rendimiento en materia seca, t/ha de los componentes y total

No.	Cultivo	Dosis Atrazin kg/ha	1o. Eval. maíz t/ha	2da. Eval. V. villosa t/ha	Total t/ha
7	Maíz + Vicia villosa	2.0	28.11 a	4.52	32.63 a *
2	Maíz	1.5	28.01 a	—	28.01 a
5	Maíz + Vicia villosa	1.0	27.78 a	5.25	33.03 a
6	Maíz + Vicia villosa	1.5	27.49 a	5.48	32.98 a
3	Maíz + Vicia villosa	0.0	22.99 b	6.25	29.40 a
4	Maíz + Vicia villosa	0.5	22.60 b	5.33	27.94 a
1	Maíz	—	21.68 b	—	21.68 b
CV o/o			13.00	23.05	12.70
* (P 0.05)					

Existe correlación estrecha negativa ($r = 0.95$) entre la cantidad de malezas presentes en la parcela y el rendimiento en materia seca.

No existe diferencia significativa en producción de materia seca entre los diferentes niveles de Atrazin aplicados a la asociación maíz/**Vicia villosa** en la segunda evaluación, cuya producción corresponde en su totalidad a la **Vicia villosa**.

Lo indicado no coincide con el resultado de otro trabajo similar publicado por Delgadillo y Lazarte (1980), quienes manifiestan que las aplicaciones superiores a 1 kg/ha de Atrazin, destruyen en su totalidad a la *Vicia villosa*.

En el rendimiento total no existe diferencia significativa en producción de materia seca entre los diferentes niveles de Atrazin en las asociaciones y en el cultivo puro de maíz (1.5 kg/ha).

Todas las asociaciones, incluyendo el maíz en cultivo puro, con 1.5 kg/ha de Atrazin, superan significativamente ($P < 0.05$) en rendimiento total de materia seca al cultivo puro de maíz sin herbicida (Cuadro 5).

Cuadro 5. Rendimiento en grano kg/ha (una repetición)

No.	Cultivo	Atrazin kg/ha	kg/ha
6	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	1.5	11.816
2	Maíz	1.5	10.805
7	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	2.0	10.757
5	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	1.0	9.818
4	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	0.5	8.617
1	Maíz	—	8.669
3	Maíz + <i>Vicia villosa</i>	0.0	8.464

En producción de grano de maíz, existe la misma tendencia que en producción de forraje de la primera evaluación. El maíz en cultivo puro y asociado con *Vicia villosa*, sin herbicida, y con dosis de 0.5 kg/ha de Atrazin rinde menos granos que los tratamientos que tienen 1.0, 1.5 y 2.0 kg/ha de Atrazin.

Conclusiones

- En la primera evaluación, que corresponde al maíz, la mayor producción de forraje se obtiene con niveles de 1.0, 1.5 y 2.0 kg de Atrazin. Dosis inferiores a 1.0 kg/ha de Atrazin no controlan las malezas.
- En la segunda evaluación, que corresponde a la *Vicia villosa*, no existe diferencia significativa en producción de materia seca entre los diferentes niveles de Atrazin aplicados a la asociación maíz/*Vicia villosa*.
- En el rendimiento total, las asociaciones con aplicación de 1.0; 1.5 y 2.0 kg/ha de Atrazin, tienen mayor producción en materia seca, sin ser significativa la diferencia.

Literatura consultada

1. DELGADILLO y LAZARTE. Niveles de Atrazin en cultivo asociado maíz/*Vicia villosa*. Experiencia en cultivos forrajeros III, CIF-UMSS, Cochabamba, Bolivia, 1980.

CORTE Y PASTOREO EN TREBOL BLANCO, FRAGIFERUM Y ROJO ASOCIADOS CON PASTO OVILLO

por Jorge Delgadillo A. y Alfonso Escobar B. *

Resumen

En el Centro de Investigación La Violeta, en Cochabamba, Bolivia, se estudiaron tres especies de tréboles: blanco, *fragiferum* y rojo, asociados con pasto ovillo, bajo dos sistemas de explotación (corte y pastoreo).

Después de tres años de evaluación, las diferentes asociaciones no muestran diferencias significativas ($P < 0,05$) en producción de forraje (MS). Para el mismo período (1981-1983), la producción de materia seca del sistema de explotación corte es cuantitativamente superior, con diferencia significativa ($P < 0,05$) al sistema de explotación pastoreo. En la interacción asociaciones por sistema de explotación existen diferencias significativas ($P < 0,05$), obteniéndose los mayores rendimientos en materia seca con las asociaciones trébol blanco y trébol *fragiferum* asociados con pasto ovillo, bajo el sistema de explotación corte; el trébol rojo, asociado con pasto ovillo, resulta indiferente al sistema de explotación corte o pastoreo, por el método de pastoreo racional, al que fueron sometidos los tréboles.

Al finalizar el tercer año de evaluación, el análisis de la composición botánica muestra diferencias significativas ($P < 0,05$), entre las diferentes asociaciones: participando los tréboles blanco, *fragiferum* y rojo con 66; 50 y 45 por ciento y las gramíneas con 33; 49 y 52 por ciento, respectivamente. No existen diferencias significativas en la composición botánica para el sistema de explotación; sin embargo, las leguminosas tienen ligera superioridad porcentual en el sistema de explotación pastoreo.

Introducción

El Valle de Cochabamba, conceptuado como distrito de producción láctea en el país, presenta zonas de napa freática superficial con suelos mal drenados y húmedos, limitantes para el desarrollo de la alfalfa, donde los tréboles podrían constituir una alternativa por su buen desarrollo y rendimiento.

Las asociaciones de plantas pratenses (gramíneas + leguminosas) han adquirido especial importancia por sus múltiples bondades; que resumimos de la siguiente manera:

* *Ingenieros Agrónomos, Técnicos de la Universidad Mayor de San Simón y SEFO, respectivamente. Centro de Investigación en Forrajes, La Violeta, Cochabamba, Bolivia.*

- Mayor producción de forraje
- Dieta balanceada
- Una buena pradera
- Eficiente utilización de los nutrimentos del suelo
- Mayor población de plantas forrajeras deseables

Según J. Espinoza (1977), las experiencias realizadas en nuestro medio han demostrado, en forma práctica, el valor de las mezclas forrajeras, no sólo por ser convenientes para mejorar la calidad y cantidad de forraje sino también para mejorar las condiciones físicas del suelo.

Si bien el pastoreo de gramíneas y leguminosas es un método muy importante y económico de suministrar alimentos de calidad a los animales, el pastoreo en sí no es una panacea porque los animales generalmente dañan las pasturas y usualmente se puede obtener mayores rendimientos en suelos de buena calidad, recogiendo mecánicamente el forraje que con el pastoreo directo (Delgadillo, J., 1983).

El ensayo tuvo como objetivos:

- Determinar el rendimiento de M.S., bajo dos sistemas de explotación
- Cuantificar la composición botánica
- Establecer la persistencia

Materiales y métodos

Tres especies de tréboles promisorios, *Trifolium repens*, *pratense* y *fragiferum*, asociados con *Dactylis glomerata*, se estudian en el aspecto de producción de materia seca, bajo dos sistemas de explotación en corte y pastoreo, en el Centro de Investigación en Forrajes La Violeta, Cochabamba.

El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas con cuatro repeticiones, tomando como parcelas principales las asociaciones y como sub parcelas los sistemas de explotación. (Cuadro 1 pág. 197).

Para la determinación del rendimiento en materia seca, en las unidades experimentales, con ayuda de una motosegadora se cortó una franja central de 21 m² (15 x 1.4 m).

Posteriormente, las sub parcelas de corte fueron segadas en su totalidad y las subparcelas en pastoreo fueron sometidas a un pastoreo racionado de aproximadamente 10 horas, con un número de unidades de ganado mayor variable, de acuerdo a la cantidad de forraje.

Composición botánica:

El análisis de la composición botánica se realizó en 17 cortes para el trébol blanco y en 14 cortes para el trébol *fragiferum* y trébol rojo.

Cuadro 1. Asociaciones (parcelas) y densidades de siembra y características de diseño, período y fertilización

Tratamientos		Asociaciones	Densidad de siembra kg/ha
A 1 <i>Trifol. repens</i> cv Ladino	+	<i>Dactylis glomerata</i> cv Floreal	8 + 15
A 2 <i>Trifol. fragiferum</i>	+	<i>Dactylis glomerata</i> cv Floreal	10 + 15
A 3 <i>Trifol. pratense</i> cv Kenland	+	<i>Dactylis glomerata</i> cv Floreal	15 + 15

Sub parcelas (sistemas de explotación)

- B 1 corte
B 2 pastoreo

Parcela principal: 900 m² (60 x 15 m)Sub parcela: 225 m² (15 x 15 m)

Fecha de siembra: 05/02/81

Fertilización: 36 kg/ha de N; 72 kg/ha de P 205 y 36 kg/ha de K20, a los 25 días después de la siembra y cada año en la época de mayor producción.

Resultados y discusión

La cosecha se realizó tomando en cuenta el estado fisiológico de las leguminosas, por ser el componente que aparece en mayor porcentaje en la composición botánica (Cuadro 2).

Cuadro 2. Composición botánica en porcentaje y número de cortes en 1981.

Asociaciones	No Cortes	Componentes		
		Leguminosas o/o	Gramíneas o/o	Otras o/o
Tr. blanco + P. ovilla	2	71.1	27.2	—
Tr. <i>fragiferum</i> + P. ovilla	2	35.5	63.3	1.2
Tr. rojo + P. ovilla	3	66.7	30.7	2.6

En las asociaciones trébol blanco + pasto ovilla y trébol rojo + pasto ovilla, el porcentaje de leguminosas es superior al de gramíneas por su establecimiento rápido; en cambio en la asociación

trébol *fragiferum* + pasto ovilla, el porcentaje de la gramínea es superior al de la leguminosa, por el desarrollo inicial lento de esta última.

En el 2do. año de evaluación en las asociaciones trébol blanco + pasto ovilla y trébol rojo + pasto ovilla, el porcentaje de leguminosas es superior a la participación porcentual de las gramíneas por el desarrollo rápido de las primeras; en cambio en la asociación trébol *fragiferum* con pasto ovilla, el porcentaje de gramíneas es ligeramente superior a la leguminosa. El trébol *fragiferum* es una leguminosa que se caracteriza por su desarrollo lento, después del corte o pastoreo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Composición botánica en porcentaje y número de cortes en 1982

Asociaciones	No Cortes	Componentes		
		Leguminosas o/o	Gramíneas o/o	Otras o/o
Tr. blanco + P. ovilla	6	73.6	25.2	1.2
Tr. <i>fragiferum</i> + P. ovilla	4	45.9	52.2	1.9
Tr. rojo + P. ovilla	4	71.6	27.0	1.4

Después de 3 años de evaluación en la asociación trébol blanco + pasto ovilla, la leguminosa muestra superioridad porcentual sobre la gramínea al igual que los años anteriores. La rápida recuperación de la leguminosa no permite a la gramínea suficiente tiempo para acumular reservas energéticas para el nuevo rebrote. En la asociación del trébol *fragiferum* con pasto ovilla se advierte compatibilidad fisiológica de ambas especies, por sus porcentajes similares de participación (50 por ciento) en la composición botánica. En cambio en la asociación del trébol rojo + pasto ovilla, durante el tercer año de producción, se observa una rápida reducción de población de la leguminosa, bajando de 71,6 por ciento (1982) a 44,6 por ciento (1983), disminución que se debe a la finalización de su ciclo vegetativo (bianual) del trébol rojo, que va desapareciendo paulatinamente, después del segundo año de experimentación y los espacios libres dejados por la misma son cubiertos por el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Composición botánica en porcentaje en 1983

Asociaciones	No Cortes	Componentes		
		Leguminosas o/o	Gramíneas o/o	Otras o/o
Tr. blanco + P. ovilla	9	66.1	32.8	1.1
Tr. <i>fragiferum</i> + P. ovilla	7	49.6	48.6	1.8
Tr. rojo + P. ovilla	7	44.6	52.5	2.9

Se advierte menor porcentaje de gramíneas, como componente de asociación en el sistema de explotación en pastoreo, aspecto indicativo de que el ganado consume más a la gramínea durante su explotación, por aparecer en menor porcentaje en la composición botánica (Cuadro 5).

Cuadro 5. Composición botánica promedio de leguminosas y gramíneas, en sistemas de explotación 1981, 1982 y 1983; Sub parcelas

Sistemas de explotación	1981		1982		1983	
	Leg o/o	Gram o/o	Leg o/o	Gram o/o	Leg o/o	Gram o/o
b 1 corte	55.1	43.4	63.3	35.5	52.8	45.9
b 2 pastoreo	61.7	37.4	66.9	31.3	56.2	43.4

En el primer año de evaluación las asociaciones trébol blanco + pasto ovillo y trébol rojo + pasto ovillo tienen un mismo nivel de producción en materia seca, sin embargo, significativamente superior ($P < 0.05$) a la asociación trébol fragiferum + pasto ovillo, debido a que las dos primeras asociaciones tienen una implantación y desarrollo más rápido que la última.

En el segundo año de evaluación no existen diferencias significativas en la producción de materia seca para las asociaciones; sin embargo, trébol blanco + pasto ovillo tiene 7 evaluaciones en relación a las otras que tienen 5 cortes (Cuadro 6).

Cuadro 6. Rendimiento promedio en materia seca de asociaciones (Parcelas), t/ha años 1981 y 1982

Parcelas asociac.	No. cortes	1981		1982	
		t/ha		t/ha	
A 2	4	13.51 b		11.16 a	5
A 1	5	15.08 a		12.89 a	7
A 3	4	15.00 a		13.86 a	5
Prom. gral.		14.53		12.64	
CV o/o		4.50		16.04	

En el tercer año de evaluación (1983) las asociaciones trébol *fragiferum* + pasto ovillo y trébol blanco + pasto ovillo, tienen el mismo nivel de rendimiento en materia seca, significativamente superior (P 0.05) a la asociación trébol rojo + pasto ovillo. Trébol blanco y *fragiferum* son especies más persistentes, estalofíteras con hábito de crecimiento rastrero; en cambio el trébol rojo es bianual y disminuye notablemente su población y obviamente su rendimiento en materia seca, después de dos años de evaluación.

En rendimiento total de materia seca, no existe diferencias significativas (P 0.05) entre las tres asociaciones, trébol *fragiferum* + pasto ovillo y trébol rojo + pasto ovillo, sin ser precoces (16 cortes) tienen el mismo nivel de producción en materia seca que la asociación trébol blanco + pasto ovillo que tiene 21 cortes (Cuadro 7).

Cuadro 7. Rendimiento promedio año 1983 y total (3 años) en materia seca de asociaciones, t/ha

Parcelas Asociaciones	1983		Total (3 años)	
	No. cortes	t/ha	No. cortes	t/ha
A 2	7	18.62 a	16	43.29 a
A 1	9	15.21 b	21	43.18 a
A 3	7	11.71 c	16	40.58 a
Prom. gral.		15.18		42.35
CV o/o		14.55		9.90

El rendimiento en materia seca para el sistema de explotación cortes es significativamente superior (P 0.05) al sistema de explotación pastoreo, durante los tres años de evaluación. El pastoreo, a pesar de ser racionado, causa un efecto negativo en el rendimiento de forraje; sin embargo, todos los tréboles soportan bien el pastoreo (Cuadro 8).

Cuadro 8. Rendimiento promedio en materia seca de sistemas de explotación, t/ha 1981, 1982, 1983 y total de 3 años

Sistemas de explotación	1981 t/ha	1982 t/ha	1983 t/ha	Total t/ha
B 1 corte	15.43 a	13.51 a	16.72 a	45.96 a
B 2 pastoreo	13.63 b	11.75 b	13.47 b	39.41 b
Prom gral.	14.53	12.63	15.18	42.35
CV o/o	13.22	7.73	19.14	8.45

En la interacción asociaciones por sistema de explotación, en el primer año (1981) de evaluación, no existen diferencias significativas (P 0.05) en rendimiento promedio de materia seca.

En el segundo año de evaluación, la asociación trébol blanco + Pasto ovilla rinde más forraje en corte que en pastoreo; en cambio el trébol rojo + Pasto ovilla y el trébol *fragiferum* + Pasto ovilla se muestran indiferentes a los sistemas de explotación corte y pastoreo.

Cuadro 9. Rendimiento promedio en materia seca de la interacción asociaciones por sistemas de explotación, t/ha 1981-1982

Asociaciones x sistemas de explotación	1981 t/ha	1982 T/ha
A 1 x B 1	16.51 a	14.80 a
A 2 x B 1	14.57 a	11.67 b
A 3 x B 1	15.20 a	14.06 a
A 2 x B 2	12.45 a	10.64 b
A 3 x B 2	14.79 a	13.67 a
A 1 x B 2	13.65 a	10.99 b

En el tercer año de evaluación el comportamiento de las asociaciones es similar al segundo año.

En rendimiento total de materia seca, las asociaciones trébol blanco + Pasto ovilla y trébol *fragiferum* + Pasto ovilla tienen mayor rendimiento en materia seca en el sistema de explotación corte, en relación al sistema de explotación pastoreo; en cambio el trébol rojo asociado con pasto ovilla se muestra indiferente en producción de materia seca a los sistemas de explotación corte y pastoreo, lo último se explica por el pastoreo racionado al que fueron sometidos las sub parcelas de pastoreo (Cuadro 10).

Cuadro 10. Rendimiento promedio en materia seca de la interacción asociaciones por sistemas de explotación, t ha (1983 y total 3 años)

Asociaciones x sistemas de explotación	1983 t/ha	Total t/ha
A 1 x B 1	18.13 a	49.44 a
A 2 x B 1	20.26 a	46.51 ab
A 3 x B 1	12.65 bc	41.92 bc
A 2 x B 2	16.98 ab	40.08 c
A 3 x B 2	10.77 c	39.23 c
A 1 x B 2	12.29 c	36.92 c

Conclusiones

A los tres años de evaluación se concluye que:

- Los tréboles **fragiferum**, blanco y rojo asociados con pasto ovillo no muestran diferencias significativas en rendimiento de materia seca.
- El rendimiento total en forraje, del sistema de explotación por corte es cuantitativamente superior al sistema de explotación por pastoreo.
- Por el método de pastoreo racionado, que se practicó en el ensayo, el trébol rojo asociado con Pasto ovillo se muestra indiferente al sistema de explotación.
- Las leguminosas tienen ligera superioridad porcentual, en la composición botánica, en el sistema de explotación por pastoreo, con relación a las gramíneas..
- En la interacción asociaciones por sistema de explotación existen diferencias significativas ($P < 0.05$), obteniéndose los mayores rendimientos en materia seca con las asociaciones trébol blanco y trébol **fragiferum** con pasto ovillo, bajo el sistema de explotación por corte; el trébol rojo asociado con pasto ovillo, es indiferente al sistema de explotación corte o pastoreo.

Literatura consultada

1. DELGADILLO, J. Corte y pastoreo en trébol rojo, blanco y **fragiferum** asociado con pasto ovillo. Forrajes y Semillas Forrajeras Vol. V CIF-UMSS, Cochabamba-Bolivia, 1983.
2. ESPINOZA, J. Técnicas de asociación en alfalfa y festuca alta bajo dos sistemas de explotación UMSS-FCA (Tesis de Grado). 1977.
3. VOISIN, A. Productividad de la hierba. Editorial Techos-Madrid, 1967.

AVEIA E AZEVÉM PARA PRODUÇÃO DE LEITE DO BRASIL

por Maurílio José Alvim *

Introdução

No Brasil, a alimentação do rebanho leiteiro é muito dependente das pastagens tropicais, nativas ou naturalizadas. Essas, no período de abril a outubro, oferecem forragem em quantidade e qualidade insuficientes para alimentar adequadamente vacas em lactação. Com isso, evidencia-se um desequilíbrio no desempenho animal ao longo do ano, caracterizado pela baixa produção de leite no período da seca (abril-outubro). Esse fato faz com que o produtor suplemente seu rebanho, na maioria das vezes, com silagem de milho e concentrado, elevando assim, o custo de produção de leite.

Nas regiões Central e Sul do Brasil, a utilização intensiva e racional das várzeas pode constituir um importante componente dentro do sistema real de produção de leite. Essas áreas além de serem potencialmente férteis, também permitem a irrigação, o que é um fator relevante para o aumento da produção de forragem no período da seca. Entretanto, as baixadas das principais bacias leiteiras dessas regiões do Brasil são subutilizadas, pouco contribuindo com alimentação para o rebanho leiteiro. O problema preocupa os órgãos Governamentais, que numa tentativa para aumentar a produtividade dessas áreas, incentiva programas, visando drenagens, sistematização e irrigação, através de um sistema de crédito.

A EMBRAPA, através do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite também estimula de maneira significativa a inclusão dessas áreas no sistema real de produção de leite, já que, uma das linhas de pesquisa prioritária dessa Unidade consiste em desenvolver tecnologias que visam a produção de leite com vacas em regime exclusivo de pastos ou com o mínimo de suplementação. Isso certamente só poderá ser alcançado se essas áreas de grande potencial forem realmente incluídas no sistema.

Pastagens de clima temperado, constituídas especialmente pela aveia (*Avena spp*) e pelo azevém (*Lolium multiflorum*), são alternativas economicamente viáveis para as regiões Central e Sul do Brasil, pois além de produzirem forragem de alta qualidade, permitem o aproveitamento intensivo das várzeas, comumente utilizadas apenas com culturas anuais de verão. A formação de pastagens com essas forrageiras aumenta não só a produtividade do rebanho, como também a do arroz (*Oriza sativa*, L.) ou milho (*Zea mays*, L.) em plantios posteriores.

O teor protéico dessas forrageiras de clima temperado, quando usadas sob corte, é de 18 a 20 por cento na matéria seca. Sob pastejo contínuo, o animal tem melhores condições de selecionar sua dieta e com isso ingerir forragem com teor de proteína ainda mais elevado.

* *Pesquisador da EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), Coronel Pacheco, MG, Brasil.*

Para um sistema de produção de leite é perfeitamente possível combinar o cultivo de forrageiras de clima temperado no período da seca, com o de milho ou sorgo para silagem no período das águas, sem prejuízo para qualquer situação, uma vez que essas espécies são de ciclo vegetativo curto.

A utilização das forrageiras de clima temperado apresenta as seguintes vantagens:

- Distribuição uniforme da produção de leite ao longo de todo o ano;
- Aproveitamento das baixadas irrigáveis durante a entressafra;
- Redução do uso de concentrados;
- Adubação orgânica e natural do solo;
- Efeito residual positivo da adubação química sobre a produção da cultura de verão subsequente;
- Redução da carga animal nas demais pastagens da propriedade.

Produção de forragem da Aveia (*Avena* SPP) e do Azevém (*Lolium multiflorum*)

A aveia e o azevém podem ser usados através do corte, com a forragem sendo fornecida no cocho ou através do pastejo. No Brasil, devido principalmente à forma cespitosa de crescimento, a aveia é mais usada sob corte e o azevém sob condições de pastejo. Visando esses métodos de utilização, que normalmente os produtores de leite do Brasil cultivam essas gramíneas. Por isso, a aveia é mais indicada para propriedades com pequenas áreas de baixada ou que possuem mão-de-obra suficiente para efetuar o corte e distribuir a forragem no cocho, enquanto que o azevém é mais indicado para propriedades com áreas de baixada maiores ou com deficiência de mão-de-obra.

No Brasil essas espécies se adaptam desde o Estado de Goiás até o Estado do Rio Grande do Sul, apresentando significativas produções de forragem.

Os trabalhos de Mozzer et al. (1980) e de Alvim e Mozzer (1984) realizados em Coronel Pacheco, Estado de Minas Gerais, mostram o potencial da aveia e azevém naquelas condições (Quadro 1).

Quadro 1. Produção média de matéria seca e teor médio de proteína bruta da aveia e do azevém, na região de Coronel Pacheco, Minas Gerais

Espécie	Matéria Seca (kg/ha)	Proteína Bruta (o/o)
Aveia	4.650	16,9
Azevém	4.705	17,0

Recentemente essas espécies foram avaliadas também por Alvim e Martins (no prelo) que registraram para essa mesma região, produções próximas de 5.000 quilogramas de MS/ha para a aveia e de 7.000 quilogramas de MS/ha para o azevém.

No Brasil Central, as condições ambientais e de solo (Cerrado) são bem distintas de outras regiões do Brasil, onde normalmente se cultivam forrageiras de clima temperado. Entretanto, o Sistema Intensivo de Produção de Leite em Brasília (EMBRAPA) tem usado essas forrageiras sob a forma de feno, que é oferecido a vacas de alta produção de leite quanto para o azevém, são bastante relevantes, próximas de 4.500 kg/ha, obtidos em dois ou três cortes.

Nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (região Sul do país), a aveia e o azevém são usados amplamente pelos produtores de leite. As pesquisas dessa região mostram produções de MS oscilando entre 2.500 e 6.000 kg/ha, dependendo, entre outros fatores, do nível de fertilização, especialmente da nitrogenada (Scholl 1973; Alvim 1981 e Olivo 1982).

Nas regiões Norte e Nordeste do país, a aveia e o azevém apresentam um pequeno desenvolvimento vegetativo e conseqüentemente a produção de matéria seca dessas espécies é baixa e por essa razão não tem sido usadas pelos produtores de leite naquelas regiões.

A Aveia e o Azevém na Produção de Leite

A aveia e o azevém são tradicionalmente cultivados para produção de forragem nos Estados do Sul do Brasil. Na região Central, essas forrageiras, apesar de adaptadas são menos usadas, e por essa razão o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL) —EMBRAPA— se esforça no sentido de aprimorar a tecnologia para utilização dessas gramíneas e incentiva o produtor de leite a adotá-la.

O uso das forrageiras de clima temperado no Brasil se baseia em métodos que dependem das características individuais de cada propriedade.

Corte

O corte de aveia e do azevém implica no fornecimento de forragem no cocho e por essa razão a quantidade da forragem fornecida fica sujeita a variações quantitativas de acordo com as propriedades. Essas variabilidades, que normalmente oscilam entre 3,0 a 15,0 quilogramas de matéria verde por vaca/dia, estão relacionadas a alguns fatores. Entre outros, tem-se o potencial e o tamanho do rebanho, a área plantada com forrageira de inverno e conseqüente disponibilidade dessa forragem e a política do produtor, quanto à alimentação do rebanho. Sobre essa política, em alguns casos, os produtores preferem acrescentar à dieta dos animais essa forragem de boa qualidade visando com isso, aumentar a produção de leite/vaca. Como exemplo, verificou-se em propriedade particular, situada no município de Entre Rios de Minas, Estado de Minas Gerais, um aumento de 20 por cento na produção de leite, em função do acréscimo na dieta animal de cerca de 10 - 12 quilogramas de matéria verde de aveia para cada vaca/dia. Em outros casos, os produtores preferem substituir o concentrado pela forragem de inverno, mantendo com isso o nível da produção de leite da propriedade.

Feno

A utilização da aveia e do azevém no Brasil sob a forma de feno é restrita e quando ocorre, se verifica basicamente nas propriedades de alto nível tecnológico. Normalmente, o rebanho dessas propriedades é de grande potencial e é mantido em região de confinamento. Nesse caso, o feno de boa qualidade constitui um ingrediente de muita importância na dieta dos animais em lactação ao longo do ano. No Brasil, o processo da fenação é mais comum na região Sul, onde a topografia e as condições ambientais favorecem o cultivo de maior área com a aveia e o azevém, o que facilita a adoção da tecnologia. A existência de máquinas adequadas e de rebanhos de alto potencial leiteiro naquela região são outros fatores que também estimulam a fenação de espécies de clima temperado.

Pastejo

A principal maneira de usar forrageiras de clima temperado, especialmente o azevém, é através do pastejo. Essa preferência está relacionada à vantagem econômica que o sistema oferece, já que o próprio animal busca seu alimento na pastagem e com isso dispensa a mão-de-obra para o corte e o trato.

O trabalho de Coser e Gardner (1983), realizado no Estado de Minas Gerais, mostra o potencial da aveia e do azevém, em cultivos puro ou consorciado, avaliados em condições de pastejo (Figura 1).

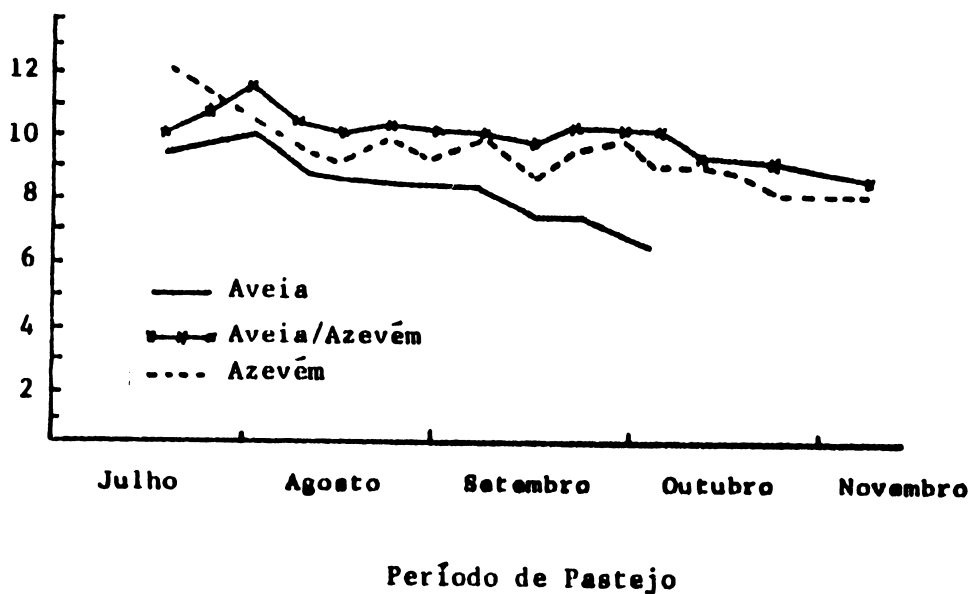


Figura 1. Produção de leite/vaca/dia (4 por cento de gordura) em pastagens de forrageiras de inverno, na época da seca de 1981 (média de seis vacas/pastagem)

O trabalho de Olivo (1982) confirma esse potencial da mistura aveia + azevém em condições de pastejo no Sul do Brasil.

No Rio Grande do Sul, usando vacas de potencial mais elevado Gonçalves et al. (1977) mostraram a eficiência do pastejo em azevém consorciado com cornichão (*Lotus corniculatus*) e trevo branco (*Trifolium repens*), na produção de leite durante a época fria do ano (Quadro 2).

Quadro 2. Produção de leite de vacas submetidas a pastagens cultivada e natural

	Produção de Leite (kg/ha/dia)
Pastagem cultivada	16,0
Pastagem natural	11,1

No Brasil os trabalhos que visam avaliar as forrageiras de clima temperado sob pastejo e constituindo dieta exclusiva dos animais, demonstram que a capacidade de suporte dessas forrageiras não ultrapassa de 3,0 vacas/ha. Entretanto, no trabalho de Alvim e Gardner (no prelo) observou-se aumentos consideráveis na carga animal e na produção de leite/ha ao diminuir o tempo de permanência dos animais nas pastagens de forrageiras de clima temperado (Quadro 3).

Quadro 3. Efeito de diferentes períodos diários de permanência de vacas em lactação em pastagens de azevém sobre a produção de leite

	Períodos de Permanência (Horas)			
	0	2	6	21
..... kg de leite/vaca/dia	7.0	8.2	9.3	10.1
..... kg de leite/ha	6.600	5.580	4.526	2.799
..... Vacas/ha	—	6.1	4.4	2.5

Neste trabalho, o pastejo diário de duas horas em azevém substituiu até 5,0 quilogramas de farelo de trigo oferecidos a cada vaca que não teve acesso à pastagem melhorada.

Baseando-se principalmente neste resultados é que o uso das forrageiras de clima temperado tem aumentado significativamente em regiões onde o plantio dessas gramíneas ainda não é tradicional.

Algumas observações realizadas em propriedades particulares da região Central do país, mostram resultados satisfatórios de produção de leite de vacas em regime de pastejo em azevém.

Em 1984, em fazenda particular, situada no Estado de Minas Gerais, próximo ao município de Juiz de Fora, formou-se uma pastagem de 2,6 ha de azevém anual.

A forma de utilização dessa pastagem baseou-se em seis horas de pastejo durante o dia (intervalo entre as duas ordenhas). No restante do tempo as vacas foram mantidas em pastos degradados de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), situados em áreas montanhosas. Anteriormente, cada vaca da propriedade recebia por dia 1,5 quilograma de farelo de trigo, 1,0 quilograma de Milho Desintegrado com Palha e Sabugo (MDPS), capim-elefante picado (*Pennisetum purpureum*) e pastagem degradada de capim-gordura durante a noite.

A Figura 2 mostra a variação do número de vacas durante o período de utilização da pastagem de azevém e a produção real de leite (litros/ha).

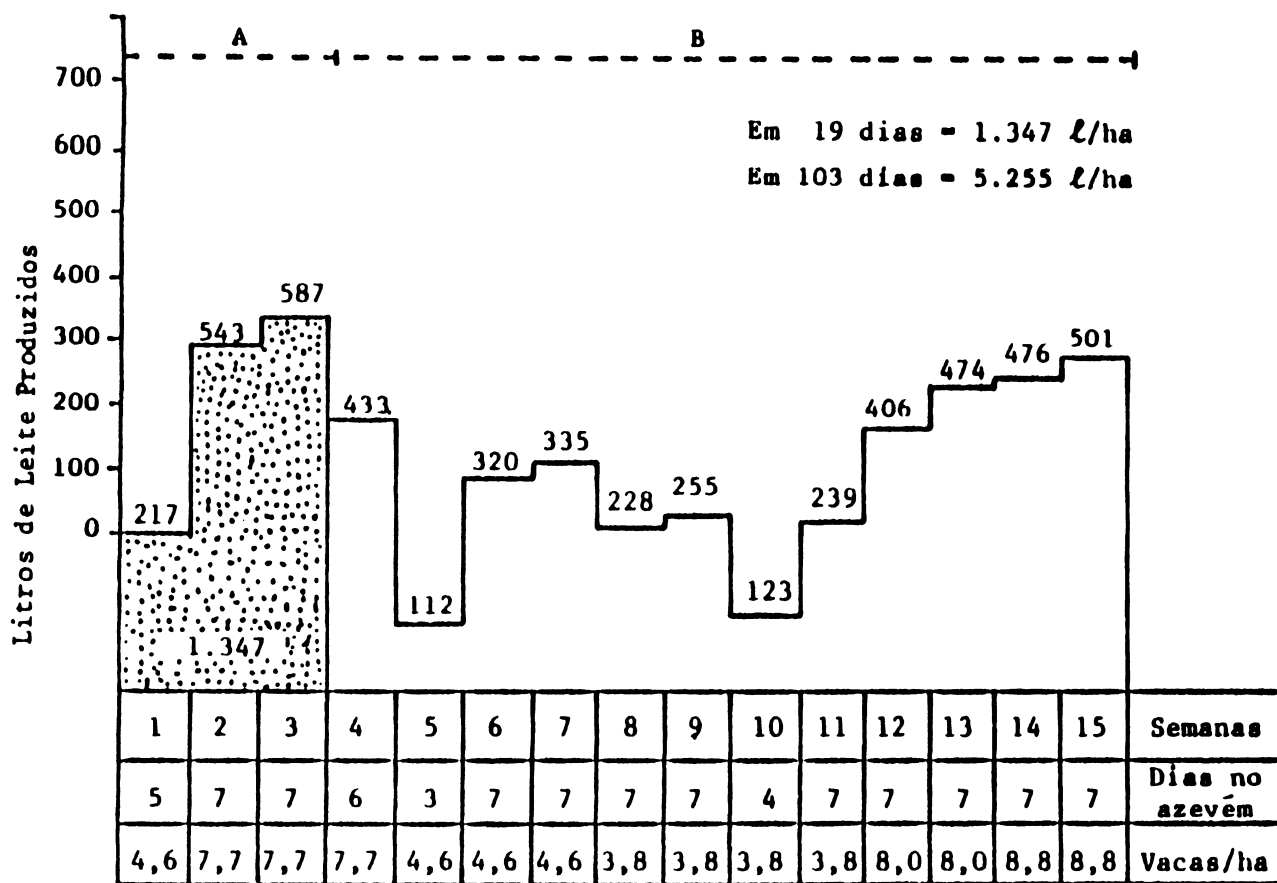


Figura 2. Produção real de leite (litros/ha), período de pastejo e lotação (vacas/ha)

A - Período de pagamento dos custos

B - Período de lucro

Neste caso, para se pagar o investimento necessário para implantar, fertilizar e irrigar um hectare de pastagem de azevém a produtividade teria que ser próxima dos 1.280 litros de leite/ha. Na Figura 2 observa-se que em 19 dias obteve-se a quantidade de leite acima do necessário para pagar tal investimento. A produtividade durante todo o período de pastejo (103 dias) foi de 5.255 litros.

Na região do Alto Paranaíba em Minas Gerais, a EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural), vem orientando com sucesso a recuperação das várzeas para melhorar a produtividade de arroz e conseqüentemente a renda dos produtores daquela região. O arroz é plantado e colhido no período das águas, ficando essas áreas disponíveis para outras culturas durante o período da seca, podendo portanto, serem usadas com pastagens de clima temperado.

O manejo alimentar das vacas em lactação de uma fazenda particular, situada na região do Alto Paranaíba, durante o período da seca sempre se baseou no fornecimento de 20 quilogramas de silagem de milho + 2,5 quilogramas de farelo de algodão (28 por cento PB), independentemente do nível de produção de cada vaca. Em comum acordo com o produtor, Alvim et al. (1986) compararam os três sistemas de alimentação constantes do Quadro 4. A produção média por vaca/dia está indicada no Quadro 5.

Quadro 4. Sistemas de alimentação comparados

Sistema	Azevém (Horas/dia)	Silagem de Milho (kg/cabeça)	Farelo de Algodão (kg/cabeça)
A (Tradicional)	—	20,0	2,5
B	2,5	10,0	—
C	2,5	10,0	2,5

Quadro 5. Produção de leite/vaca/dia dos três sistemas de alimentação avaliados

Sistema	Antes de pastejar o azevém	Durante o pastejo do azevém
A	9,12 kg	9,56 kg
B	9,12 kg	10,10 kg
C	9,12 kg	10,32 kg

Devido ao excelente manejo feito pelo produtor, o azevém conseguiu suportar nos 100 dias, uma média de 12 vacas/ha, pastejando 2,5 horas/dia. Isso significa que com 2,0 ha de azevém bem manejados, conseguiu-se obter forragem de alto valor protéico para 24 vacas durante 100 dias do período seco, economizando consideráveis quantidades de farelo de algodão e de silagem de milho.

Conclusões

Com os trabalhos realizados no Brasil e as observações de propriedades particulares, pode-se concluir que pastagens formadas por forrageiras de inverno, especialmente com aveia e azevém, constituem excelente alternativa para produção de forragem de boa qualidade na época da seca, se adubadas e irrigadas convenientemente. Essas pastagens devem ser formadas em áreas de baixa-
da, ajustando-se perfeitamente na rotação com culturas anuais de verão, podendo alcançar na entressafra, altas produções de leite por animal ou por área, sem necessidade de concentrados. Entretanto, o custo dessas pastagens cultivadas, especialmente devido ao preço dos fertilizantes e a dificuldade de se obter sementes em algumas regiões do Brasil podem desestimular o produtor de leite a adotar a tecnologia, mesmo reconhecendo o seu potencial.

Literatura citada

1. ALVIM, M.J. Efeito de doses de nitrogênio e leguminosas, frequências e diferimentos aos cortes sobre o rendimento e qualidade da forragem de azevém (*Lolium multiflorum*, Lam.) e produção de sementes. Santa Maria, UFSM, 1981, 109 p. (Tese Mestrado).
2. ———. GARDNER, A.L. e COSER, A.C. Produção de leite em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*, Lam.) submetida a diferentes períodos de pastejo. Revista da Sociedade Brasileira Zootecnia, Viçosa, MG, (no prelo).
3. ———. e MARTINS, C.E. Efeito da densidade de semeadura sobre a produção de matéria seca da aveia e do azevém, em cultivos puros ou consorciados. Revista da Sociedade Brasileira Zootecnia, Viçosa, MG, (no prelo).
4. ———. e MOZZER, O. L. Efeitos da época de plantio e da idade do azevém anual (*Lolium multiflorum*, L.) sobre a produção de forragem e o teor de proteína bruta. Revista da Sociedade Brasileira Zootecnia, Viçosa, MG, 13 (4):35-41, 1984.
5. ———., OLIVEIRA, J. S., RAMALHO, G., PADRECO, M.E. e GUIMARÃES, R.B. Pastagens de azevém para produção de leite na época da seca. Revista dos Criadores, São Paulo, SP, 42-4, 1986.
6. CÔSER, A. C. e GARDNER, A.L. Produção de leite na seca. Revista dos Criadores, São Paulo, SP, 53 (642): 90-2, 1983.
7. GONÇALVES, J.O.N., BARCELLOS, J.M. e AVILA, L. Influência da pastagem cultivada na produção de leite. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, Brasília, DF, 12;241-6, 1977.
8. MOZZER, O.L., CÔSER, A.C., SOUZA, R.M. e ALVIM, M.J. Efeito da época de plantio e da altura do corte na produção de aveia (*Avena sativa*, L.) na Zona da Mata de Minas Gerais. Revista da Sociedade Brasileira Zootecnia, Viçosa, MG, 9 (4):537-48, 1980.
9. OLIVO, C.J. Efeito de forrageiras anuais de estação quente e estação fria sobre a produção de leite. Santa Maria, UFSM, 1982, 108 p. (Tese Mestrado).
10. SCHOLL, J. M. Aveia e azevém como forrageiras de inverno. II. Produção de forragem de diversos cultivares importados de *Avena sativa*, comparados com tipos locais de aveia e estabelecidas em solo preparado. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 10, Porto Alegre, RS, 1973. Anais... Porto Alegre, RS, 1973, p. 362-4.

PRODUÇÃO DE CARNE EM PASTAGENS DO GÊNERO *Brachiaria* EM ZONAS DE CLIMA SUBTROPICAL

por Esther G. Cardoso *

Introdução

O gênero *Brachiaria* e, dentre aqueles mais comumente usados no Brasil Central como pastagens para bovinos de corte, o que mais se expandiu na última década e meia. Podemos dizer que apenas após a introdução da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk é que as áreas do Cerrado brasileiro puderam se firmar no cenário nacional como uma das principais regiões produtoras de carne. Isto porque as *Brachiarias* são gramíneas que se propagam com facilidade através de sementes, resistem às condições de baixa fertilidade e acidez dos solos de Cerrado e ainda apresentam algum crescimento mesmo durante a época seca do ano (maio a outubro).

No Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), localizado em Campo Grande, no Estado de Mato Grosso do Sul, vêm sendo estudadas as espécies: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, já há alguns anos. Neste trabalho mostraremos alguns pontos que consideramos mais importantes quanto à produção destas forrageiras.

Brachiaria decumbens cv. Basilisk

Esta espécie foi avaliada sob pastejo durante seis anos, com o objetivo principal de ter estimada sua capacidade de suporte durante a época crítica do ano (período seco, de maio a outubro), quando então é submetida à três diferentes lotações: C 1 = 1,5; C 2 = 2,0 e C 3 = 2,5 novilhas de 19 a 20 meses de idade/ha. Esta categoria animal foi escolhida por ser uma categoria de alta exigência nutricional (crescimento) e que usualmente perde peso durante aquela época do ano quando criada em pastagens nativas ou naturalizadas. Durante a estação chuvosa e quente do ano (novembro a março) a pastagem é utilizada por novilhos em engorda, numa carga única. A idéia geradora deste ensaio foi a de tentar recriar bem as novilhas, não as deixando perder peso durante a seca, e em consequência antecipar a idade ao primeiro parto em um ano (passar de 4 anos no sistema tradicional para 3 anos no sistema em teste) e ao mesmo tempo girar capital com maior rapidez com a venda de animais gordos. Alguns dados sobre a disponibilidade de forragem e proteína são apresentados nos Quadros 1 e 2.

* Eng. Agronomos, EMBRAPA, CNPGC, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

Quadro 1. Disponibilidade média de matéria seca (MS) total e de proteína bruta (PB) em pastagem de *B. decumbens* cv. Basilisk submetida a 3 cargas-animal (média de 6 anos).

Meses ¹	kg MS total/ha			kg PB/ha		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3
Janeiro	3014	2520	2445	120	130	149
Fevereiro	2495	2334	2154	113	113	134
Março	2310	2150	2244	104	105	119
Abril	2569	2364	2407	129	120	139
Mai	3363	2793	2867	150	124	143
Junho	2987	2639	2604	132	018	131
Julho	3252	2654	2523	117	95	111
Agosto	2863	2339	2278	100	84	91
Setembro	2769	2355	2139	109	86	102
Outubro	3011	2336	2303	105	93	106
Novembro	2571	2558	2058	97	93	96
Dezembro	2576	2346	2054	104	94	96

¹ Corresponde ao final do mês citado.

Fonte: Cardoso, E. G. - CNPGC/EMBRAPA

Quadro 2. Disponibilidade de matéria seca (MS) total, proteína bruta (PB) e de matéria seca verde (MSV) e crescimento diário de forragem, em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk submetida a 3 lotações.

	Carga 1		Carga 2		Carga 3	
	Seca	Chuvvas	Seca	Chuvvas	Seca	Chuvvas
kg MS total/ha ¹	3041	2590	2520	2328	2453	2233
kg Pb/ha ¹	119	111	99	108	115	121
kg MSV/ha ²	1167	1174	914	1178	819	1060
crescimento (kg MS/ha/dia) ¹	11	17	10	18	12	19

¹ Média do período 1979 a 1984

² Média do período 1981 a 1983

Fonte: Cardoso, E.G. - CNPGC/EMBRAPA

Os ganhos em peso observados durante a época seca do ano são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3. Peso inicial (PI) e ganho de peso por animal, por área e por animal/dia de novilhas em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk durante a estação seca do ano (média de 8 anos: 1977 a 1984)

Carga novilhas/ha	Ano	PI (kg PV)	Ganho de peso (kg)		
			animal	ha	animal /dia
1,5	média 77/84	218	40,4	60,5	0,265
2,0	média 77/84	219	32,3	64,9	0,217
2,5	média 77/84	220	27,8	69,3	0,187

Fonte: Cardoso, E. G. - CNPGC/EMBRAPA

Durante a época chuvosa, durante seis anos, utilizou-se em média a lotação de dois novilhos (com 350 kg de peso vivo cada um)/hectare. O ganho observado nestes anos foi de 0,700 kg/cab/dia, totalizando um ganho de peso de 105 kg por animal ou 210 kg por hectare durante a época das chuvas (novembro a março).

Para ilustrar o comportamento desta forrageira durante o decorrer do ano, são apresentados alguns gráficos aonde estão descritas as porcentagens de folhas e material morto existente na pastagem e os valores percentuais de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) nestas frações da planta (Figuras 1 a 4, pág 214 a 217). Da matéria seca disponível durante a estação seca a proporção de material morto chega a atingir 70-80 por cento da forragem disponível. Não são observadas diferenças marcantes devidas ao efeito de cargas. Também o teor de fibras não mostrou grande diferença devido a cargas.

Apenas a proteína bruta comportou-se de maneira distinta, sendo sempre mais elevada nas folhas e talos da lotação mais pesada comparativamente à lotação mais leve. Na Figura 5 (pág. 218) estão ilustrados alguns dos parâmetros citados (em kg ha) para as cargas extremas. A despeito do valor dos dados como caracterização do comportamento ao longo do ano de uma forrageira, este estudo de modo particular não chega a trazer informações suficientes com referência a diferenças que possam existir numa pastagem, quando utilizada sob taxas de lotação diversas pois foi baseado em cargas-animal muito próximas e o efeito de ano foi muito marcante.

Brachiaria ruziziensis e Brachiaria humidicola

Estas duas espécies foram avaliadas por cinco anos, submetidas a pastejo contínuo por novilhos para engorda (inicialmente com 2,5 anos de idade) Os novilhos entravam na pastagem no início de estação seca (maio) e lá permaneciam durante un ano todo. Também diferentes taxas de

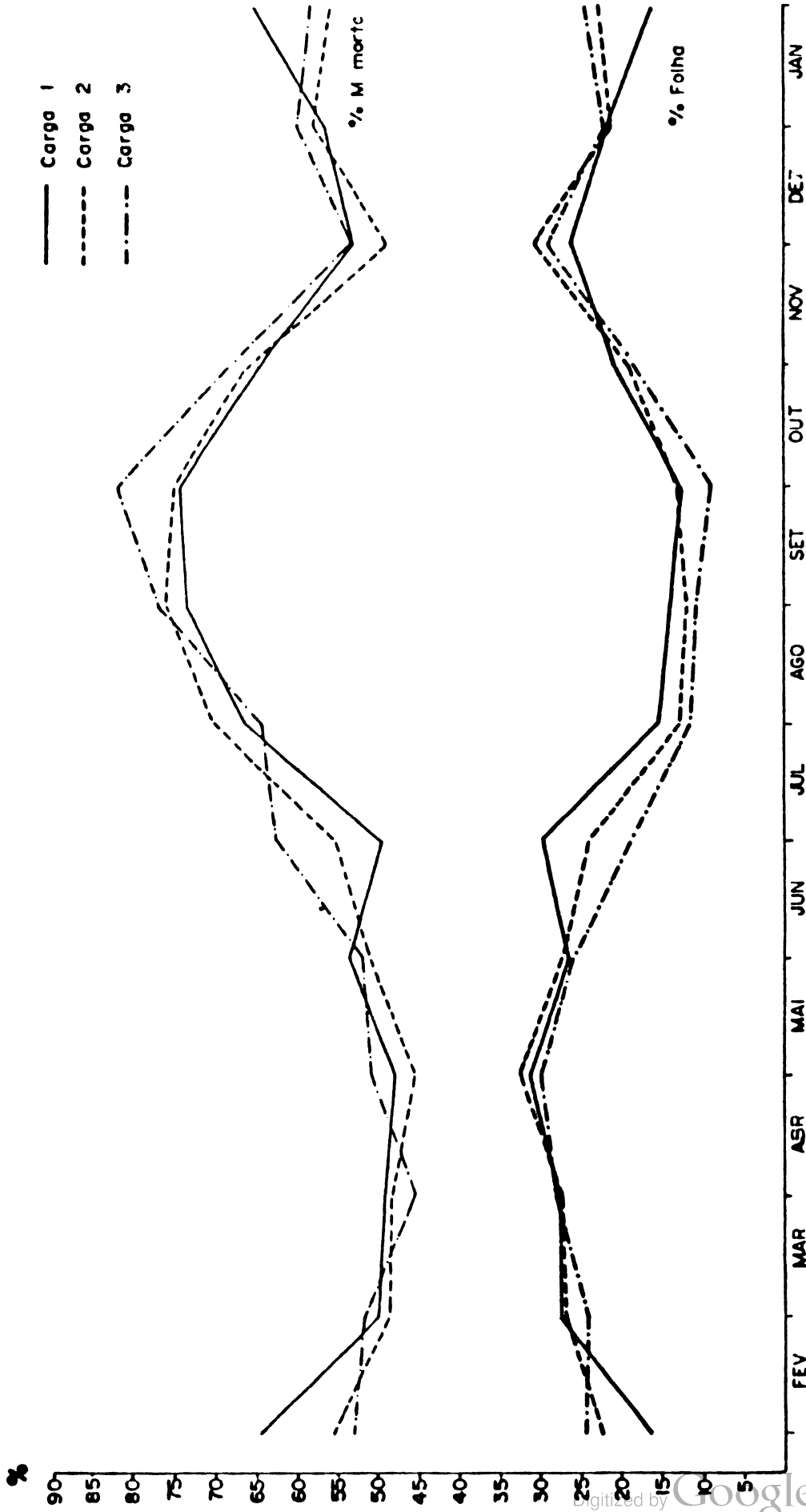


Figura 1. Porcentagem de folhas e de material morto em pastagem de *B. decumbens* cv. Basilisk submetida a tres cargas animal (média de quatro anos: 1981 a 1984).

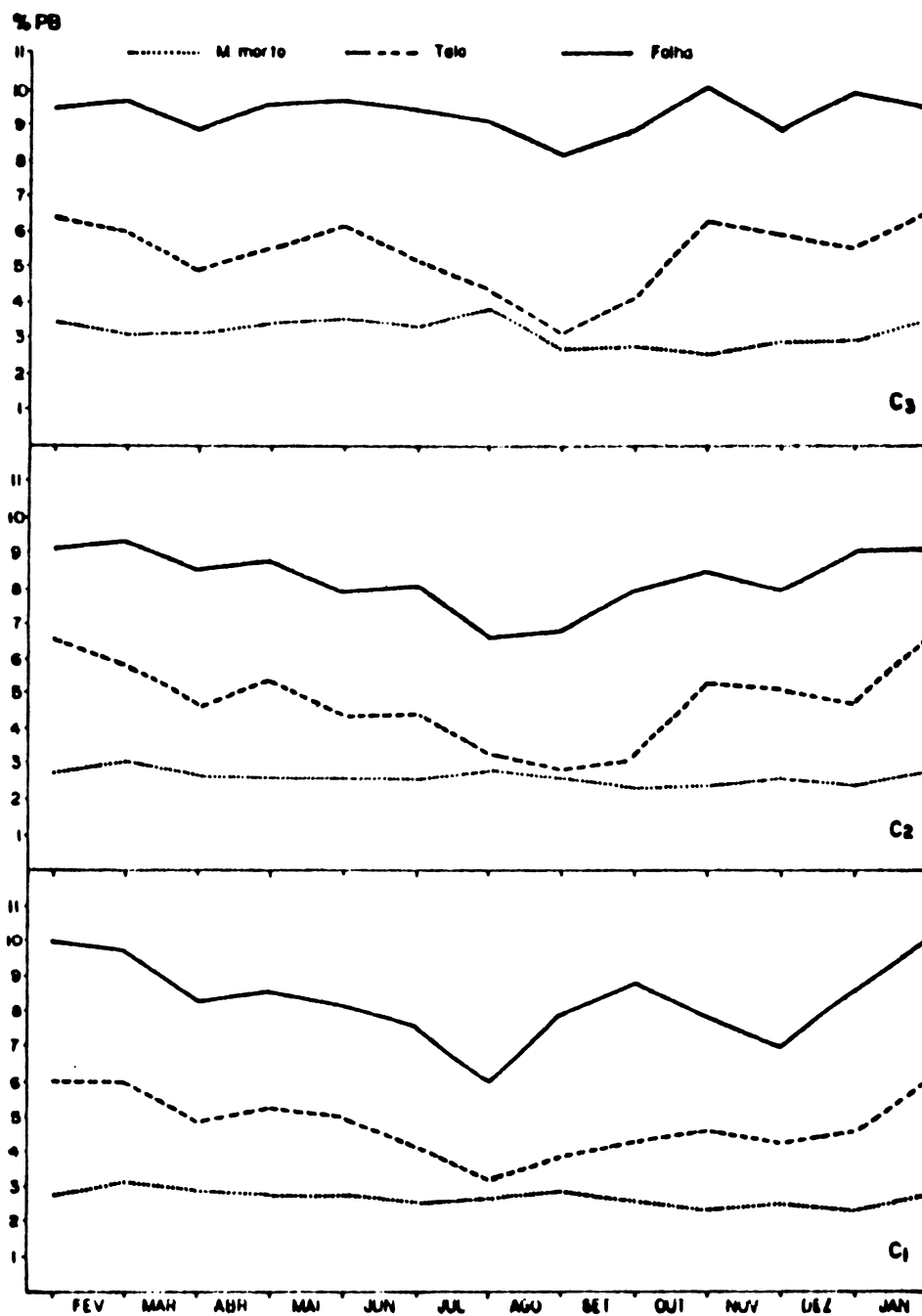


Figura 2. Teor de Proteína Bruta (o/o PB) nas folhas, talos e material morto de *B. decumbens* cv. Basilisk submetida a tres cargas animal (média de tres anos: 1981 a 1983).

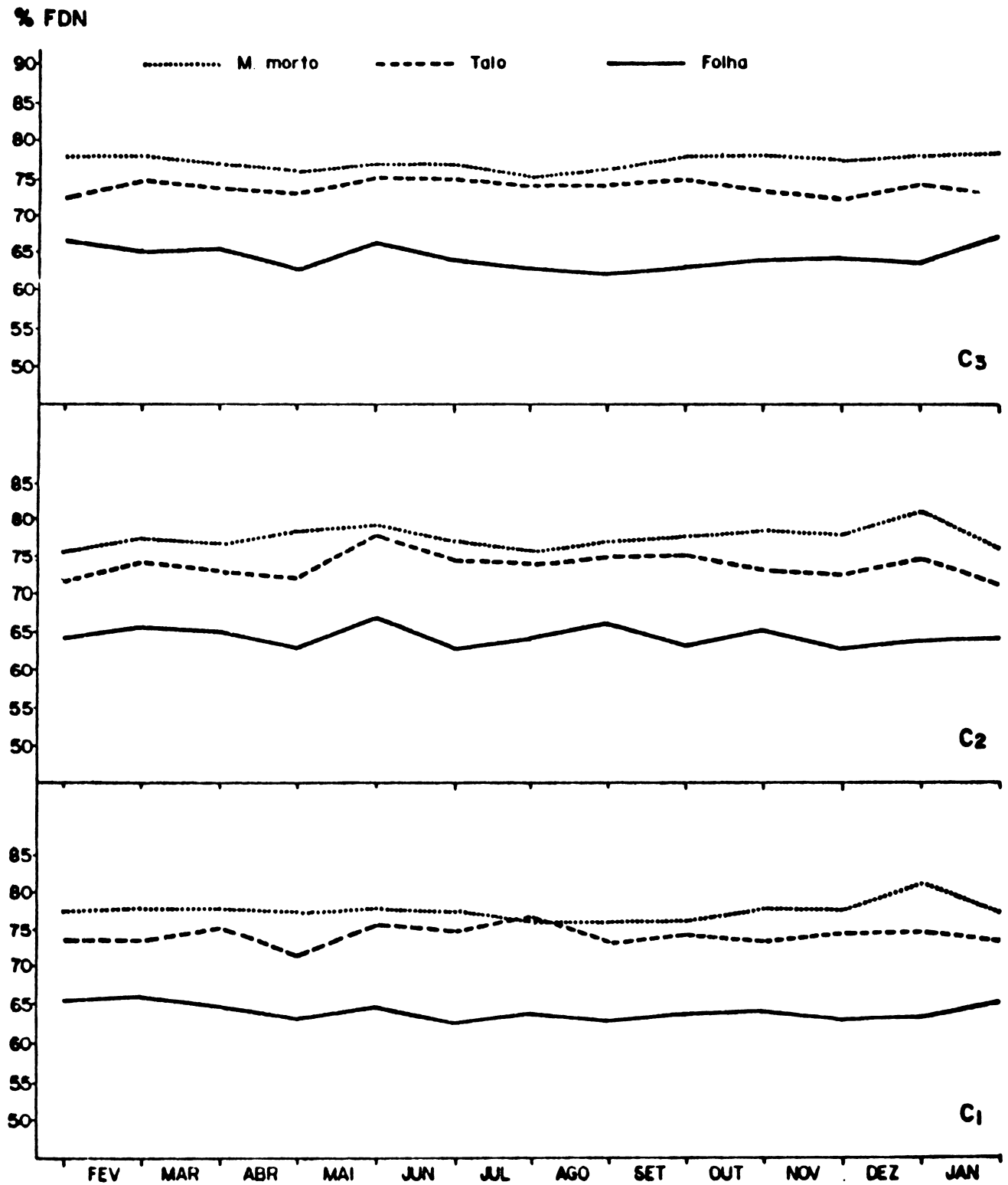


Figura 3. Teor de Fibra em Detergente Neutro (o/o FDN) nas folhas, talos e material morto de *B. decumbens* cv. Basilisk submetida a tres cargas animal (média de tres anos: 1981 a 1983).

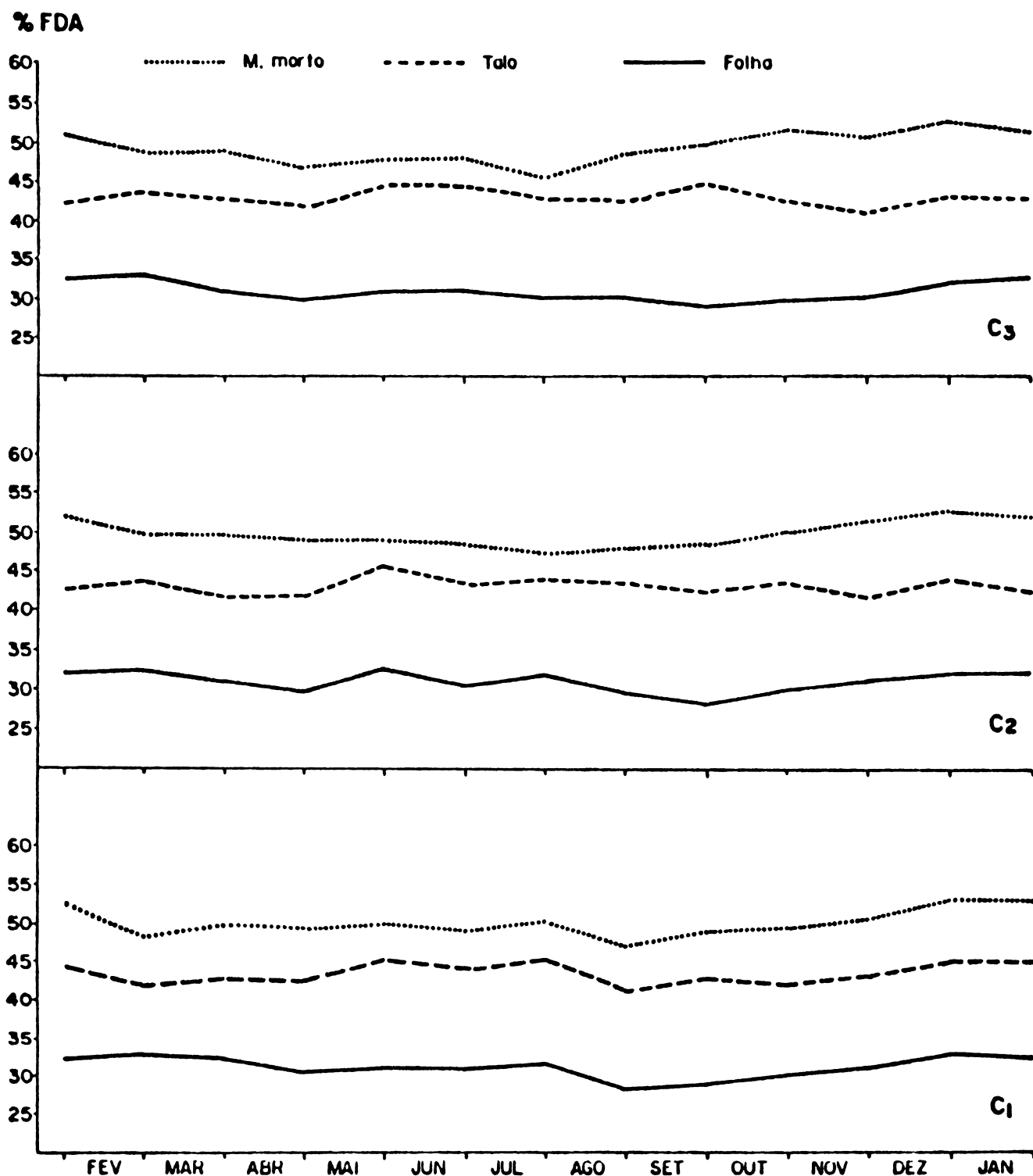


Figura 4. Teor de Fibra em Detergente Ácido (o/o FDA) nas folhas, talos e material morto de *B. decumbens* cv. Basilisk submetida a tres cargas animal (média de tres anos: 1981 a 1983).

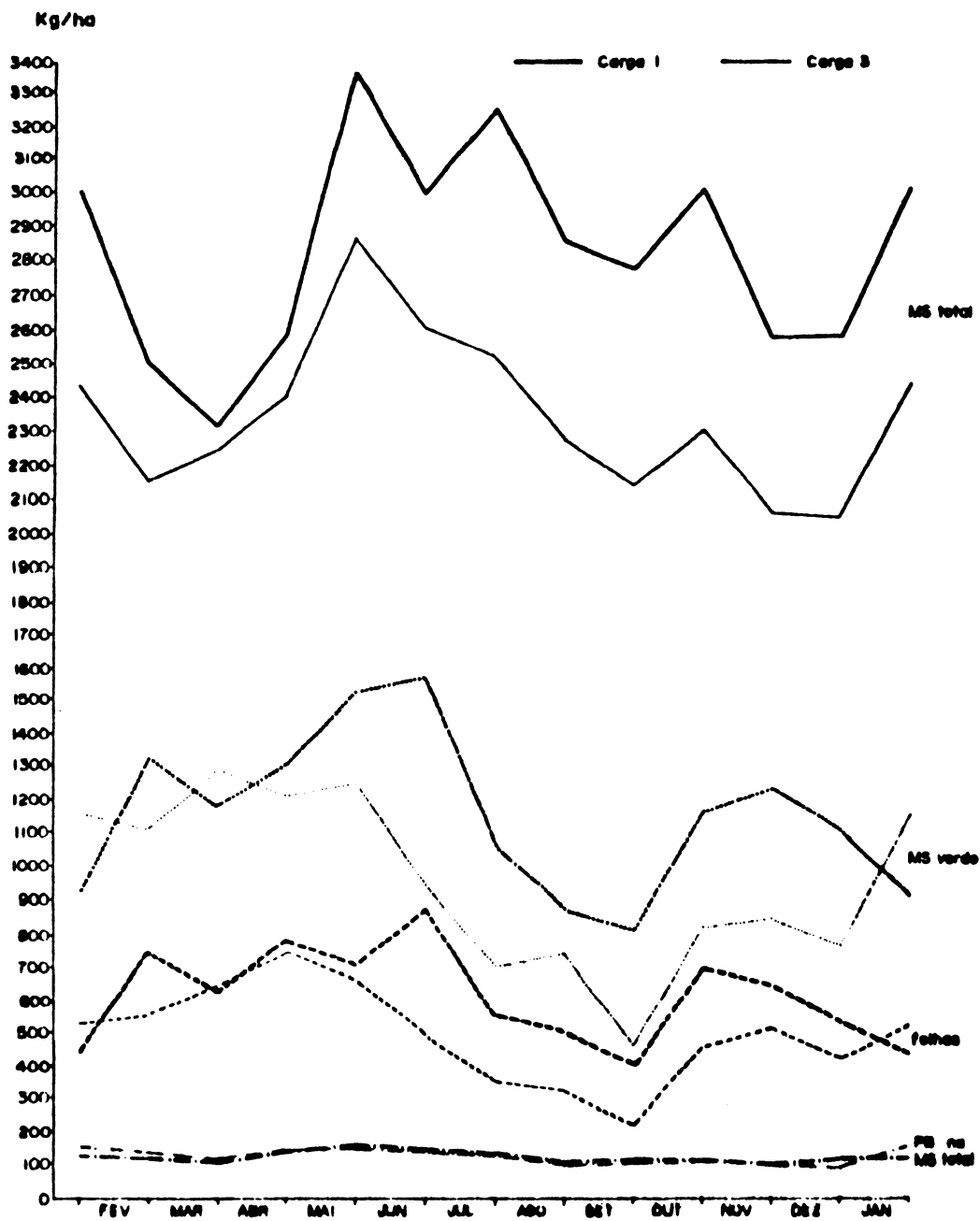


Figura 5. Disponibilidade matéria seca total (MS total), matéria seca verde (MS verde) e folhas, em *B. decumbens* cv. Basilisk.

lotação iniciais foram estudadas: 0,9; 1,2 e 1,5 U.A*/ha. Neste caso só apresentaremos os dados referentes a ganho de peso (engorda), objeto principal desta reunião, ilustrando-os ano a ano. Nos Quadros 5 e 6 (págs. 220 - 221) são apresentados respectivamente os ganhos referentes à estação seca e estação chuvosa.

Pelos dados observa-se que estas duas espécies são capazes de promover excelentes ganhos em peso durante a época quente e chuvosa do ano mas que apenas a **B. ruzizensis** quando utilizada com carga leve é capaz de promover ganhos na época seca. Um dos principais fatores que condicionam este comportamento é o baixo teor proteico de **B. humidicola**. A proteína bruta nas folhas desta espécie é em média cinco a seis por cento durante o ano.

Brachiaria brizantha cv. Marandu

Introduzida muito recentemente, a **B. brizantha cv. Marandu**, vem se destacando em áreas de média a alta fertilidade, principalmente em regiões em que a pastagem anterior (usualmente de **Panicum maximum cv. Colonião**) degradou-se pelo decréscimo na fertilidade do solo. Tem suportado lotações de 1,5 U.A/ha com ganhos da ordem de 200 kg/ha/ano.

Considerações gerais

Esta coletânea de informações teve como objetivo principal apresentar uma visão geral do desempenho do gênero **Brachiaria** nas condições do Brasil Central pecuário.

Algumas informações sobre a composição química de **B. decumbens** foram aqui colocadas principalmente para motivar a discussão sobre a metodologia para avaliação de forrageiras sob pastejo e suas implicações com o uso na prática dos produtores. O principal fator de variação no estudo apresentado foi a diferença entre anos (anos mais chuvosas e quentes por vezes apresentaram melhor produção forrageira e de carne, mesmo em lotações mais elevadas que anos secos e mais frios mesmo em lotações mais leves). Coletar informações vários anos, por outro lado, dá a segurança de bem conhecer a espécie e suas relações com o clima e permite, mais por intuição e vivência de que por modelos matemáticos, prever a capacidade produtiva da espécie (mesmo porque se trabalha com uma pastagem já estabilizada). Entretanto, mesmo adotando uma lotação média em sua propriedade, o produtor estará sempre à mercê do efeito climático de ano.

Os dados apresentados para as **B. humidicola** e **B. ruzizensis** são um exemplo desta variação em anos e também do potencial forrageiro destas espécies.

Existem algumas diferenças quanto ao comportamento de cada uma delas. A **B. decumbens** é entre todas a mais susceptível a uma praga, a "cigarrinha das pastagens" (**Deois flavopicta** e **Zulia entreriana**) que cada vez mais se alastra pelo país. Sua maior incidência é durante a estação de crescimento da forragem (época chuvosa do ano) e, em decorrência a disponibilidade da forragem durante o ano varia pouco (na época das chuvas há o ataque das cigarrinhas e na época da seca a forragem produz menos por si só). A **B. ruzizensis**, boa produtora de forragem em seu esta-

* U.A = unidade animal = 450 kg peso vivo.

Quadro 5. Ganhos de peso vivo de novilhos Nelore em dois braquiárias, submetidas a diferentes cargas-animal nos períodos secos (maio a setembro) em cinco anos consecutivos.

Cargas animal U.A/ha	Ganhos de peso (Médias)											
	1980		1981		1982		1983		1984		Médias	
	kg/ha	g/an/ dia	kg ha	g/an/ dia	kg/ha	g/an/ dia	kg ha	g/an/ dia	kg/ha	g/an/ dia	kg/ha	g/an/ dia
Forrageiras	13,5	64	1,5	7	19,5	93	4,5	21	-35	-200	-0,8	-3,0
	52,5	250	12,0	57	18,0	85	36,0	171	19	107	27,5	134,0
0,9	16,0	57	-10,0	-71	18,0	64	2,0	7	-38	-164	-2,4	-21,4
	60,0	214	12,0	86	52,0	186	18,0	64	8	36	30,0	117,2
1,2	0,0	0	-17,0	-121	-7,5	-21	-10,0	-28	-48	-164	-16,5	-66,8
	47,5	136	-57,5	-164	7,5	21	-25,0	-71	-6	-21	-6,7	-19,8

Fonte: Nunes, S. G. - CNPGC/EMBRAPA

Cuadro 6. Ganhos de peso vivo de novilhos Nelore em dois braquiárias, submetidas a diferentes cargas-animal nos períodos chuvosos (outubro-abril) de cinco anos consecutivos.

Cargas animal U.A./ha	Ganhos de peso (Médias)												
	1980/81		1981/82		1982/83		1983/84		1984/85		Médias		
	kg/ha	g/an/ dia	kg/ha	g/an/ dia	kg/ha	g/an/ dia	kg/ha	g/an/ dia	kg/ha	g/an/ dia	kg/ha	g/an/ dia	
0,9	Forrageiras	201	478	189	643	145	495	133	454	159	648	165,4	543,6
	B. ruziziensis	217	515	183	622	180	612	181	617	158	643	183,8	601,8
1,2	B. humidicola	168	441	236	602	188	479	188	480	210	642	198,0	528,8
	B. ruziziensis	273	487	230	587	232	512	224	571	202	617	232,2	554,8
1,5	B. humidicola	249	357	280	571	262	536	197	403	233	571	244,2	487,6
	B. ruziziensis	299	427	320	653	270	551	297	607	273	668	291,8	581,2

Fonte: Nunes, S.G. - CNPGC/EMBRAPA

do vegetativo, praticamente seca após o florescimento, que ocorre geralmente em meados de abril, diferentemente das outras espécies que florescem em dezembro-janeiro. É também susceptível à "cigarrinha". *B. humidicola* é, comparativamente, a que produz maior quantidade de forragem/unidade de área e, até certo ponto, resiste ao ataque da cigarrinha: entretanto, tem como limitação a qualidade do material que produz. A mais recentemente introduzida nos campos do Brasil Central, a *B. brizantha* cv. Marandu, além de boa produtora de forragem, tem a grande vantagem de não ser afetada por aquela praga que tem dificuldade de se fixar em seu colmo.

Cabe colocar que os dados apresentados referem-se a produções em áreas em que nenhuma fertilização, com adubos químicos ou orgânicos, foi utilizada. São solos do tipo "latossol vermelho" com pH médio de 4,5 unidades e cerca de 2-3 ppm de fósforo.

Por fim, pode-se estimar produções médias de 200 kg de carne/ha/ano com estas forrageiras.

PRODUÇÃO DE LEITE EM PASTAGEM DE CAPIM-ANGOLA

por Otto Luiz Mozzer *

Introdução

O capim-angola, abundantemente encontrado em várzeas úmidas, provavelmente originário da África, apresenta excelente potencial de produção de forragem, mesmo nos meses secos do ano, com boas perspectivas de produção animal. Em janeiro de 1985, o CNPGL implantou um projeto de pesquisa visando determinar o valor dessa forrageira na produção de leite, usando-se algumas estratégias de manejo e adubação de manutenção.

Metodologia

O projeto está instalado em várzea úmida com solos argilosos, pouco drenados. Estão sendo utilizadas vacas mestiças, do rebanho do CNPGL, formando-se três grupos, aproximadamente 30 dias após a parição, com produção média em torno de 10 kg de leite/dia, submetidas a três métodos de manejo dos pastos.

G₁ – Pressão do pastejo 1,0 - 1,5 t MS/ha sem adubação.

G₂ – Idêntico ao G₁, porém com adubação (75 kg de N, 50 kg P₂O₅ e 80 kg O/ha)

G₃ – Pressão de pastejo 2,0 - 2,5 t MS/ha com a adubação idêntica ao G₂.

A lotação permanente é de 1,5 U.A. por hectare, usando-se vacas secas para equilibrar a disponibilidade de forragem sempre que necessário. O pastejo é contínuo 24 horas ao dia, com ordenhas iniciando-se às 7h30m, diariamente. Nenhuma alimentação suplementar está sendo usada, exceto sais minerais à vontade nos pastos.

A disponibilidade de forragem em cada pasto é avaliada a cada 14 dias, de modo a se colocar ou retirar animais em função da quantidade de forragem.

Mensualmente os animais são pesados e avaliadas as suas condições corporais.

Resultados parciais

Varição de peso dos animais e a produção de leite são os dados apresentados e discutidos a seguir, enquanto que as demais avaliações continuam sendo acumuladas para futuras análises.

* Eng. Agrônomo, EMBRAPA, CNPGL, Juiz de Fora, Brasil

Peso dos Animais

Durante o período seco, todos os animais invariavelmente perderam peso, como pode ser observado no Quadro 1, muito embora os animais dos grupos com pastos adubados tenham perdido bem menos. Mesmo assim, esta perda representou 10 por cento de seus pesos vivos iniciais. Por outro lado, a perda de peso dos animais nos pastos sem adubação, ainda maior, representou 15 por cento do peso médio inicial, o que leva à indicação de que nesse período a pastagem não é suficiente para manter o animal e proporcionar uma produção de leite, sem que haja uma suplementação alimentar. Como são esperadas variações ambientais entre anos, somente a longo prazo esses resultados poderão ser aplicados a nível de fazenda.

Quadro 1. Variação de peso dos animais - Período seco¹

Dados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	1,0 - 1,5t MS sem adubação	1,0 - 1,5t MS com adubação	2,0 - 2,5t MS com adubação
Peso médio inicial (kg)	465	412	410
Peso médio final (kg)	394	371	363
Ganho médio no período (kg)	- 71	- 41	- 47
Ganho/dia (kg)	- 0,490	- 0,283	- 0,324

¹ 12/06 a 4/11/1985

No período das águas (Quadro 2), todos os animais apresentaram ganhos de peso. Surpreendentemente, os animais do Grupo 1 ganharam duas vezes mais peso que aqueles do Grupo 3 e, praticamente, o mesmo ganho daqueles do Grupo 2.

Quadro 2. Ganho de peso das vacas - Período de chuva¹

Dados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	1,0 - 1,5t MS sem adubação	1,0 - 1,5 t MS com adubação	2,0 - 2,5t MS com adubação
Peso médio inicial (kg)	479	427	395
Peso médio final (kg)	497	444	404
Ganho médio no período (kg)	18	17	9
Ganho dia (kg)	0,134	0,127	0,067

¹ 17/12/1985 a 29/4/1986

Tais resultados parciais podem estar indicando que, nos pastos sem adubo e pressão alta, a lotação mais baixa tenha proporcionado maior chance aos animais de pastejarem mais seletivamente, proporcionando melhor ganho por animal. Os dados de disponibilidade e qualidade dos pastos ajudarão a explicar os resultados até agora obtidos.

Produção de Leite

Quanto à produção de leite (Quadros 3 e 4), verifica-se que, no período seco, houve uma queda na produção média de 9,50 kg/dia, para aproximadamente 6,2 kg/dia, mostrando que, praticamente, não houve diferença entre os grupos.

Quadro 3. Produção de leite - Período seco¹

Dados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	1,0 - 1,5t MS sem adubação	1,0 - 1,5t MS com adubação	2,0 - 2,5g MS com adubação
Produção média inicial (kg/vaca/dia)	9,50	9,40	9,50
Produção média no período (kg/vaca/dia)	6,20	6,56	6,13
Unidades Animais (kg)	239,60	262,90	218,30
Produção por hectare (kg)	1.442	1.720	1.338
Produção por hectare/dia/(kg)	9,94	11,86	9,23

¹ 12/6 a 4/11/1985

Quadro 4. Produção de leite - Período de chuva¹

Dados	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	1,0 - 1,5t MS sem adubação	1,0 - 1,5t MS com adubação	2,0 - 2,5t MS com adubação
Produção média inicial (kg/vaca/dia)	11,15	11,48	11,97
Produção média no período (kg/vaca/dia)	9,28	9,40	9,70
Unidades Animais (dias)	235,17	316,91	220,43
Produção por hectare (kg)	2.214	2.992	2.139
Produção por hectare/dia (kg)	16,52	22,33	15,96

¹ 17/12/1985 a 29/4/1986

Entretanto, quando se avalia produção de leite por hectare no período da seca, vê-se que o pasto com adubo e pressão de pastejo alta (Grupo 2) provocou um aumento de produção, em relação à média dos outros dois grupos, da ordem de 19 por cento (Cuadro 3). Dados semelhantes foram observados no período das águas, provocando um aumento médio de produção por hectare da ordem de 27 por cento.

Computando-se cumulativamente os dados das duas estações (Cuadro 5), verifica-se que a produção de leite por hectare obtida durante os 279 dias experimentais no Grupo 2 (4.712 kg/ha), foi 29 por cento maior que no Grupo 1 e 35 por cento maior que no Grupo 3.

Quadro 5. Produção de leite por hectare (kg - 279 dias¹)

Repetições	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	1,0 - 1,5t MS sem adubação	1,0 - 1,5t MS com adubação	2,0 - 2,5t MS com adubação
A	4.212	5.306	3.637
B	3.099	4.118	3.325
Média	3.655	4.712	3.481
Diferença		(1.057)	(-1.231)

¹ Períodos da seca e águas

Calculando-se margem bruta por hectare (Cuadro 6), verifica-se que houve um retorno de CZ\$ 721,67 e CZ\$ 2.843,62, em favor das pastagens adubadas, e pressão de pastejo alta (Grupo 2) em relação aos Grupos 1 e 3 respectivamente.

Quadro 6. Margem bruta por hectare ano¹

Itens	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
	1,0 - 1,5t MS sem adubação	1,0 - 1,5t MS com adubação	2,0 - 2,5t MS com adubação
Venda de leite	8.443,05	10.884,72 ¹	8.041,10
Custo adubação	—	1.720,00 ¹	1.720,00
Margem bruta	8.443,05	9.164,72	6.321,10

¹ Preços junho/1986: Leite = Cz\$2,31; Sulfato amônio = 375 kg a 2,08; Supersimples = 300 kg a 1,80; e Cloreto K = 160 kg a 2,50

Tais resultados parciais indicam a importância do uso de cargas animais adequadas, evidenciando que pouco ou quase nada pode representar um programa isolado de adubação, visto que o Grupo 1 proporcionou uma margem bruta 34 por cento maior do que o Grupo 3.

Conclusões

Julga-se prematuro usar os dados até agora obtidos, como resultados definitivos. Pelo menos, mais três estações precisam ser estudadas, de modo a torná-los mais confiáveis, a fim de transferi-los a nível de produtor.

PRODUÇÃO DE LEITE EM PASTAGEM DE CAPIM-ELEFANTE

por Otto Luiz Mozzer*

Introdução

O baixo potencial das pastagens, em termos de qualidade, quantidade e persistência, tem sido um dos fatores responsáveis pela baixa produtividade leiteira no Brasil. Este fato é decorrente de várias causas, dentre as quais poderiam ser citadas: baixa fertilidade natural dos solos, pouco uso de fertilizantes, manejo inadequado das pastagens e utilização de espécies pouco produtivas.

Entre os diferentes componentes envolvidos no sistema de produção de leite, o item alimentação comprada é responsável por aproximadamente 30 por cento dos custos por litro de leite produzido. As pastagens, por serem um alimento de baixo custo relativo para os ruminantes, se utilizadas adequadamente, poderão contribuir decididamente para baratear o custo de produção de leite.

A utilização do capim-elfante sob pastejo, não só no Brasil, mas também em outros países de clima tropical, tem mostrado resultados bastante satisfatórios, não somente em litros de leite por vaca/dia, mas, principalmente, na produção por área. Este trabalho tem como objetivo avaliar o potencial dessa forrageira, quando usada sob pastejo e suplementada ou não com diferentes fontes de concentrados.

Metodologia

Nos trabalhos utilizou-se uma pastagem de capim-elfante com 5,7 ha, dividida em 32 piquetes de 1.800 m². O sistema de pastejo é rotativo, com um dia de utilização e 31 dias de descanso. A carga animal estabelecida é de 4,7 vacas (UA) por hectare. Estão sendo utilizadas 27 vacas mestiça em lactação, divididas em três grupos, tanto quanto possível homogêneos em relação à época de parição, número de lactações, produção de leite, peso e condição corporal. Ao iniciar os trabalhos, as vacas estavam em média com 45 dias de lactação.

O concentrado fornecido às vacas é uma mistura de 50 por cento de farelo de algodão, 49 por cento de milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) e um por cento de calcário calcífico. O concentrado é oferecido durante as ordenhas, variando de zero a 4 kg por vaca por dia.

Durante o período seco (junho - novembro) é fornecida uma mistura de cana picada com um por cento de uréia. Esta mistura fica à disposição dos animais entre as ordenhas (período diurno), na base de 20 kg por vaca por dia.

* Eng. Agrônomo, EMBRAPA, CNPGL, Juiz de Fora, Brasil.

A pastagem recebeu a seguinte adubação:

	Sulfato de Amônio	Fosfato de Araxá kg/ha	Cloreto de Potássio
1984 - 1985	375	400	150
1985 - 1986	500	400	150

O fosfato de Araxá e o cloreto de potássio foram aplicados nos meses de novembro e dezembro e o sulfato de amônio, nos meses de fevereiro e abril de cada ano.

Resultados parciais

Os tratamentos e os respectivos resultados serão apresentados por estações do ano.

Período Seco - 1985

No experimento conduzido no período de 03/08 a 15/11/85 (166 dias), as vacas foram distribuídas em três grupos com a seguinte alimentação:

G₁ – Capim-elefante + cana + 1 o/o de uréia + 0 kg de concentrado

G₂ – Capim-elefante + cana + 1 o/o de uréia + 2 kg de concentrado

G₃ – Capim-elefante + cana + 1 o/o de uréia + 4 kg de concentrado

As vacas dos três grupos pastejam o capim-elefante entre 16h30m (final de segunda ordenha) e 7 horas (início da primeira ordenha).

Os resultados obtidos para ganho de peso (Quadro 1) e produção de leite (Quadro 2) são apresentados a seguir.

Quadro 1. Ganho média de peso (kg) por vaca no período e por dia - 166 dias

	Capim-elefante (noite) + can + 1o/o uréia (dia)		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Peso médio inicial (kg)	396	418	422
Peso médio final (kg)	404	457	472
Ganho médio no período (kg)	8	39	50
Ganho/dia (kg)	0,048	0,235	0,301

Quadro 2. Produção média de leite (kg) por vaca por dia e por hectare - 166 dias

	Capim-elefante (noite) + cana + 10/o uréia (dia)		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Produção média inicial (kg/vaca/dia)	10,9	10,7	10,4
Produção média no período (kg vaca/dia)	6,8	8,7	10,0
Produção por hectare (kg)	3.935	5.050	5.784
Produção por hectare/dia (kg)	24	30	35

Como pode ser observado, as vacas dos três grupos ganharam peso. O menor ganho por animal por dia foi de 48 gramas para o tratamento sem concentrado, enquanto que o tratamento que recebia 4 kg de concentrado por vaca por dia apresentou um ganho de 301 gramas.

A menor produção média de leite por vaca/dia foi observada para o Grupo 1 (sem concentrado) que produziu 6,8 kg. O Grupo 2 que recebia 2 kg de concentrado produziu praticamente 2 kg de leite a mais que o Grupo 1. Com 4 kg de concentrado, obteve-se um ganho de apenas 1,3 kg de leite, em relação ao grupo com 2 kg de concentrado.

Período das Águas - 1985/1986

Esta fase compreendeu o período de 01/12/85 a 30/04/86 (151 dias) em que as vacas dos diferentes grupos receberam a seguinte alimentação:

G₁ – Capim-elefante + 0 kg de concentrado

G₂ – Capim-elefante + 2 kg de concentrado

G₃ – Capim-elefante + 4 kg de concentrado

Neste período os animais não recebiam cana + uréia, fornecidas no primeiro trabalho (período seco).

A seguir são mostrados os resultados obtidos para ganho de peso (Quadro 3) e produção de leite (Quadro 4).

Quadro 3. Ganho médio de peso (kg) por vaca no período e por dia - 151 dias

	Capim-elefante (24 horas)		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Peso médio inicial (kg)	378	370	412
Peso médio final (kg)	405	394	450
Ganho médio do período (kg)	27	24	38
Ganho/dia (kg)	0,178	0,159	0,252

Quadro 4. Produção média de leite (kg) por vaca por dia e por hectare - 151 dias

	Capim-elefante (24 horas)		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Produção média inicial (kg/vaca/dia)	11,0	11,1	11,0
Produção média no período (kg vaca/dia)	8,6	10,4	10,6
Produção por hectare (kg)	5.735	7.415	7.152
Produção por hectare/dia (kg)	38	49	47

O ganho de peso foi de 178, 159 e 252 gramas por vaca por dia para os Grupos 1, 2 e 3, respectivamente. Estes dados nos indicam que mesmo com uma carga de 4,7 vacas (UA) por hectare, as vacas de todos os tratamentos tiveram condições para produzir leite e ainda ganharem peso.

As produções médias por vaca/dia foram de 8,6, 10,4 e 10,6, respectivamente, para os Grupos 1, 2 e 3. As produções dos Grupos 2 e 3 foram praticamente iguais.

Aspectos financeiros

Uma idéia da produção de leite e da margem bruta que poderiam ser obtidas, com o mesmo número de vacas e mesma área de capim-elefante utilizados no presente estudo, assumindo-se somente a alimentação fornecida ao Grupo 2, encontra-se na Quadro 5.

Quadro 5. Análise financeira da produção de leite

	Unid.	Quantidade	Preço/ Unidade	Valor
1. RECEITA				
Venda de leite	(Cz\$)			
Seca (166 dias)	(lt)	39.237	2,31	90.637,00
Águas (151 dias)	(lt)	42.267	2,31	97.737,00
Total				188.274,00
2. DESPESAS				
Alimentação suplementar				
Seca (166 dias)				
Cana picada	(t)	89,6	135,00	12.175,00
Uréia	(t)	0,896	2.450,00	2.195,00
Concentrado	(t)	8,96	2.000,00	17.920,00
Águas (151 dias)				
Concentrado	(t)	8,154	2.000,00	16.308,00
Abudação				
1o ano (84/85)				
Sulfato de Amônio	(kg)	2.137,5	2,08	4.446,00
Fosfato de Araxá	(kg)	2.280	0,63	1.436,40
Cloreto de Potássio	(kg)	855	2,56	2.188,80
2o ano (85/86)				
Sulfato de Amônio	(kg)	2.850	2,08	5.928,00
Fosfato de Araxá	(kg)	2.280	0,63	1.436,40
Cloreto de Potássio	(kg)	855	2,56	2.188,80
Total				66.222,40
3. MARGEM BRUTA (Receita - Despesas)				122.051,00
Por litro de leite				1,50
Por vaca				4.520,00
Por ha				21.412,56

Conclusões

Os resultados até o presente não permitem recomendações definitivas sobre a utilização de capim-elefante sob pastejo, Houve, entretanto, tendência de o fornecimento de 2 kg de concentrado por vaca por dia (Grupo 2) ser o mais desejável, tanto no período da seca como no período das águas.

MEJORAMIENTO DE PRADERAS NATURALIZADAS EN EL SUR DE CHILE

por Ljubo Goic M. *

Introducción

El país cuenta con enormes superficies de praderas de composiciones botánicas variables, que tienen un potencial productivo importante cuando se desarrollan mediante manejo y fertilidad.

El manejo de praderas debe ir relacionado con el aumento de carga animal, procesos que deben ir en forma paralela y cuya velocidad de desarrollo depende en gran parte del grado de capitalización del productor; sin embargo hay pasos que superar, desde la introducción paulatina de conceptos de manejo hasta sistemas integrados en producción animal. La experiencia en el sur de Chile se pretende presentar en forma esquemática y como un ordenamiento de factores, para incrementar la productividad de estas praderas.

Las etapas por presentar están priorizadas como medidas por tomar, en un programa de mejoramiento paulatino.

Esquema mejoramiento de praderas

a) Composición botánica

Es importante conocer cuáles especies se encuentran en la pradera y las de mayor valor forrajero, con el fin de incrementar su aporte a la composición botánica. Entre las especies de mayor valor que se encuentran están el pasto miel (*Holcus lanatus*), bromo (*Bromus catharticus*), pasto cebolla (*Arrenatherium elatius*) y pequeños porcentajes de pasto ovillo, ballicas y trébol blanco naturalizado.

Mediante el manejo por implantar, debemos favorecer a las especies más productivas.

b) Carga animal/Productividad de la pradera

Praderas — Cantidad (kg m.s. ha)
— Estacionalidad (períodos críticos)

Carga animal — Sub-pastoreo malezas, plagas
— Sobre-pastoreo desaparición de especies, erosión.

* *Ingeniero Agrónomo, INIA, Osorno, Chile*

Regulación de la carga, considerando los factores mencionados. Otros factores que es necesario considerar son:

- Tipo de animal
- Cambios en la composición botánica

c) Apotramamiento - sectorificación

- Delimitar las praderas según su condición
- Pendientes, exposición
- Categorías de animales
- Manejo de conservación de forrajes
- Cerco eléctrico

d) Sales minerales y aguadas

- Corregir aporte de minerales - potencial animal
- Ubicación de saleros - esquema de pastoreo
- Ubicación de aguadas - distribución de fecas
- Buscar pastoreo uniforme (callejones)

e) Fertilización

- Corregir elementos deficitarios
- Porcentaje de especies de alta respuesta
- Velocidad de mejoramiento en relación a la composición botánica
- Productividad cantidad y calidad
- ¿Qué? ¿Cuánto? ¿Cuándo?

f) Introducción de especies forrajeras

Métodos de incorporación:

- Quema y siembra sobre cenizas
- Sobre pastoreo - voleo - pisoteo
- Rastras de clavo
- Regeneradoras (disco y zapata)
- Uso de herbicidas
- Epoca de resiembra
- Elección de especies forrajeras
 - . Velocidad de desarrollo
 - . Vigor de plántula
- Tréboles - inicio del ciclo de aumento de la fertilidad
- Dosis de semilla según el método.

Relaciones de los mayores componentes que influyen en la producción de carne bajo pastoreo

Desde el punto "e" en adelante, en el manejo de las praderas, aparece el factor de fertilidad como un elemento relevante para pasar a praderas de alta producción. Esto se logra mediante la utilización de praderas mixtas, donde el trébol debe constituirse en el aportador de nitrógeno para obtener altas tasas productivas. En este momento, la utilización eficiente que se hace en la pradera, que ha sido estimulada para una mayor producción y calidad, constituye lo más importante para el éxito del mejoramiento alcanzado. Esta utilización del recurso, interaccionando con el manejo de los animales y su valor genético, determinará la producción de carne por hectárea.

Resultados comportamiento de praderas en diez años de mejoramiento. (Siebald, Matzner, 1983) (Cuadro 1)

Cuadro 1. Producción de carne ha/temporada (kg/ha aumento de peso vivo) Remehue, Osorno

Temporada	Carga fija ¹ terneros /ha	Pradera natural fertiliz.	TRATAMIENTOS		
			Pradera regener.	Pradera sembrada	Pradera natural testigo
1971-72	2	390,3	480,0	479,0	—
1972-73	3	424,5	413,2	513,0	—
1973-74	3	626,3	562,3	562,8	—
1974-75	3	789,0	732,1	836,4	—
1975-76	3	902,7	887,7	952,7	499,3
1976-77	4 ²	774,0	804,1	777,2	322,8
1977-78	4	740,1	741,5	762,5	313,0
1978-79	4	788,0	854,0	755,5	327,0
1979-80	4	767,3	762,1	814,0	359,3
1980-81	4	883,5	960,5	951,0	372,0

¹ Con animales adicionales en primavera, las temporadas 1971-72, 1974-75 y 1975-76.

² El testigo sigue con tres terneros/ha y en las siguientes temporadas baja a dos.

COMPORTAMIENTO DE GANADO LECHERO EN UN SISTEMA SEMI-EXTENSIVO DE PRODUCCION

por Roberto Blanco G. *

Antecedentes y objetivos

Debido al crecimiento acelerado del área urbana de la capital, se sintió la necesidad de que los tambos sean reubicados en otras áreas. Una alternativa surgida fue que los mismos sean trasladados a zonas más distantes de la capital -áreas ganaderas.

El manejo y la explotación del ganado de leche bajo un sistema semi-extensivo, en dichas zonas, puede ser una alternativa de producción en el futuro para lograr mejor rentabilidad, mediante la utilización intensiva de pastos verdes con consumo mínimo de concentrados.

Se tienen pocas informaciones y resultados sobre este sistema de explotación en el país, razón por la que se viene desarrollando desde hace cuatro años un sistema de explotación de ganado lechero, bajo condiciones diferentes a los sistemas tradicionales del país. Tal sistema de producción está siendo utilizado como modelo para evaluar los diversos factores que afectan los índices de producción en un medio diferente para la explotación lechera.

Esos factores involucran aspectos zoonosológicos y problemas de alimentación: en especial las limitaciones impuestas por la disponibilidad (crisis estacionales de pastos) y la calidad de las pasturas.

Lugar

La Estación Experimental de Barrerito está localizada en el Dpto. de Paraguarí, a 160 kms. al sur-este de Asunción, capital de la República, a 200 m. sobre el nivel del mar. Predomina en la zona el clima sub-tropical húmedo y la temperatura oscila alrededor de los 29°C como promedio en el mes de Enero (verano) y 18°C en el mes de Junio (invierno).

La precipitación pluvial promedio en la zona es de 1600 mm. por año, distribuída principalmente entre los meses de octubre a mayo.

* *Ingeniero Agrónomo, MAG-PRONIEGA, Asunción, Paraguay
(Estación Experimental de Barrerito)*

Manejo animal y Pasturas

La Estación Experimental tiene 1000 has. y el área destinada para la explotación lechera es de 64 has. El rodeo está compuesto actualmente de 26 vacas y 22 vaquillas. El lote original estaba compuesto de 20 vacas Holando importadas del Uruguay.

El plantel se maneja dentro de un sistema de pastoreo rotativo que tiene las siguientes características que se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución y manejo del ganado lechero y las pasturas de la Sección Lechería. Estación Experimental Barrerito

	Vacas en ordeño y secas	Vaquillas de reemplazo
No. de animales	26	22
Area de pastoreo (has)	40	24
No. de potreros	4	5
Carga animal (cab has)	.65	.9
Pasturas y o/o de cobertura		
Pasto Bracchiaria	24 o/o	12 o/o
Pasto Setaria		34 o/o
Pasto Estrella	10 o/o	
Pasto Natural	66 o/o	54 o/o
Intervalo e) pastoreo (días)	23	28
Tiempo de pastoreo durante el día (o/o)	45	100

El No. de vacas de ordeño ha oscilado en estos cuatro primeros años entre 5 y 19 y el de vacas secas entre 13 y 8.

Los potreros son pastoreados por las vacas en ordeño y secas durante todo el día. Las primeras reciben la suplementación de concentrado durante el ordeño (1 kg. por cada 3 lt. de leche). Como suplemento de volumen se cuenta con un área de casi 1 ha. de Pasto elefante el cual es suministrado en forma picada en períodos críticos. En los potreros las vacas tienen acceso libre a una mezcla de minerales. El hato es sometido a un plan profiláctico general y a baños contra parásitos externos en forma permanente.

Productividad del hato.

En el Cuadro 2 se presentan los índices de producción del hato lechero para el período comprendido entre Julio de 1982 y Julio 1986.

Cuadro 2. Productividad del hato lechero, 1982-1986

Indice	1ra. - 2da. lactancia	2da. - 3ra. lactancia	3ra. - 4ta. lactancia
Tasa de parición	promedio general:	54.5 o/o	
Interv. e/partos (días)	632 ± 132 (16)	440 ± 108 (13)	369 ± 30 (9)
Duración de la lactancia (días)	411 ± 112 (16)	309 ± 123 (16)	281 ± 19 (7)
Producción de leche			
Por lactancia (305)	1850 ± 81 (12)	1704 ± 542 (14)	1877 ± 542 (8)*
Por vaca/día	6.16	5.6	6.7

* La producción es sobre 281 días de lactancia en promedio

Llama la atención los discretos niveles de producción de leche por lactancia. Se han incluido lactaciones anormales como ser de dos meses de duración lo que incide negativamente en el promedio.

En la 1ra. lactancia se logró un promedio de 1850 kg de leche en 305 días ± 81 (12) siendo el promedio diario de 6.16 kg. La duración de la lactancia en promedio fue de 411 días ± 112 (16).

En la 2da. lactancia, la producción promedio lograda fue de 1704 kg ± 542 (15) con una duración de la lactancia promedio de 309 días ± 123 (16), significando un promedio de 5.5 kg por cabeza por día.

En la 3ra. lactancia, el promedio logrado fue de 1877 kg en 281 días de lactancia, igualmente como promedio. Aquí se observa que la duración de la lactancia se ha acortado, existiendo vacas que han tenido lactaciones entre 259 y 311 días.

En la Figura 1 se observa la fluctuación de la producción diaria de leche por vaca y la evolución de peso. El otoño e invierno corresponden en general a los períodos de menor nivel de producción, en particular los tres primeros años (1983, 1984 y 1985). Se observa sin embargo que en el 1er. semestre del año 1986 el nivel de producción ha repuntado. Se describe asimismo en la figura la evolución de peso de las vacas. Al año de llegar a la Estación (1983) promediaban 407 kg y luego va en aumento hasta llegar a los 470 kg como promedio al cuarto año (1986). Se debe considerar que estos animales están completando su desarrollo. Las declinaciones de peso se evidencian más al final del invierno. De acuerdo al estándar de la raza los valores de peso están por debajo de los valores normales. Opiniones de especialistas que han venido como consultores para el programa referían que si bien el estado corporal de las vacas era óptimo, el nivel de producción bajo podría deberse a algunas razones como ser discreta calidad zootécnica del plantel, bajo valor energético de las pasturas, etc.

En cuanto al comportamiento reproductivo, el Intervalo entre partos (entre 1ra. y 2da. lactancia) tuvo un promedio de 622 días, período anormal por su considerable extensión y ocasiona-

VER. OTO	INV.	PRIM.	VER. OTO.	INV.	PRIM	VER. OTO.	INV.	PRIM	VER. OTO.	INV.	PRIM.	VER. OTO.
----------	------	-------	-----------	------	------	-----------	------	------	-----------	------	-------	-----------

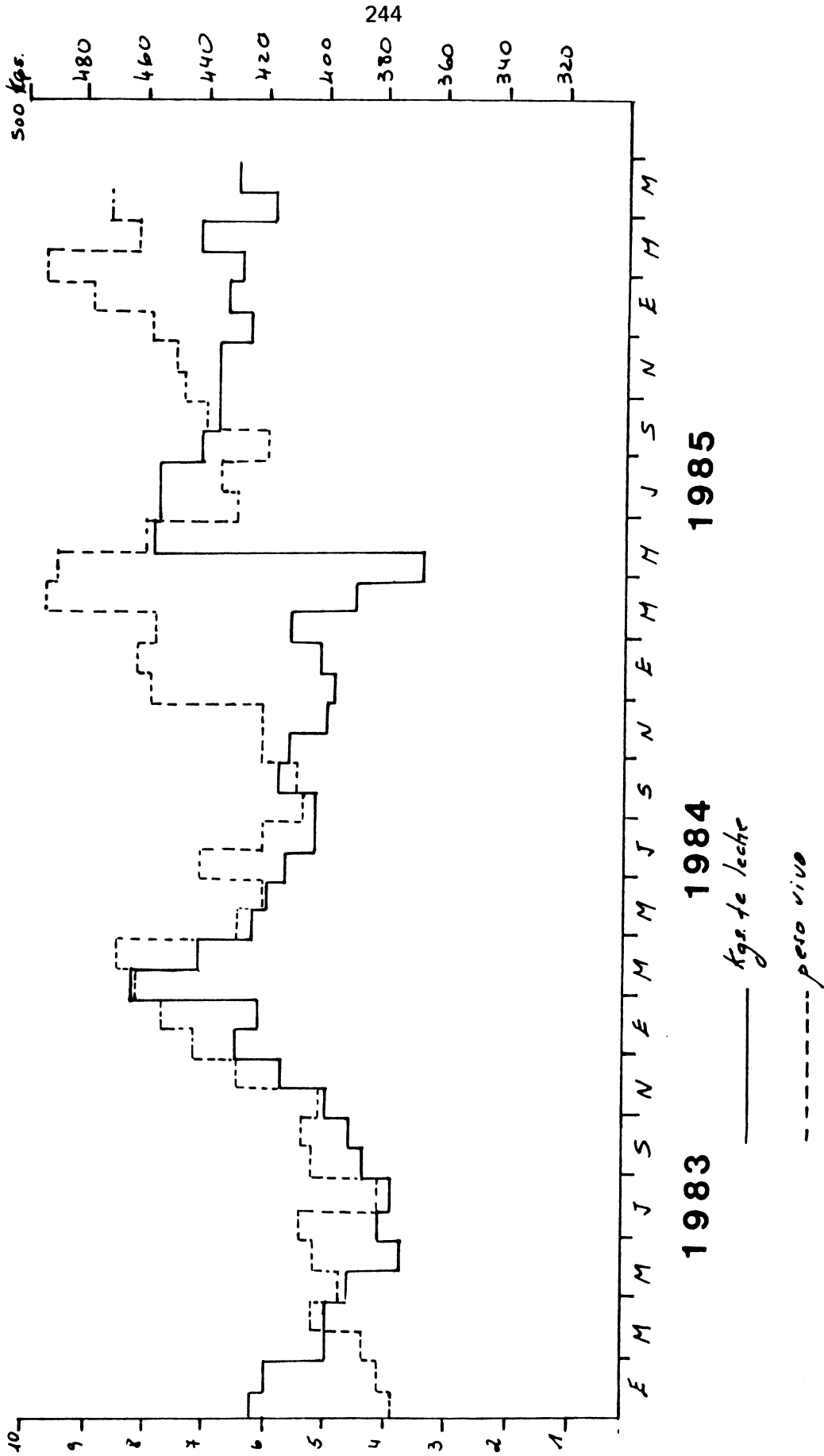


Figura 1. Producción diaria de leche y evolución de peso

do por razones determinantes: stress de adaptación al 1er. año (vacas repetidoras de celos, anestros o celos no detectados, etc.)

El Intervalo entre partos entre 2da. y 3ra. lactancia se redujo un 30 por ciento menos en cuanto a su extensión, siendo el promedio de 440 días.

Entre la 3ra. y la 4ta. lactancia el intervalo entre partos se acercó a los valores normales.

Disponibilidad y calidad de los pastos durante el año

La Estación Experimental de Barrerito básicamente dispone de praderas naturales. A efectos de aumentar su productividad se ha establecido algunas especies cultivadas llegándose actualmente a contarse con 44 por ciento del área, con pastos cultivados. Su comportamiento está supeditado a las condiciones edáficas, climáticas y en especial al manejo proporcionado. Como todas las pasturas utilizadas en la Estación son de crecimiento estival, se caracterizan por tanto por una buena producción en los meses cálidos del año (a partir de octubre hasta mayo) y con una baja producción en los meses de invierno (junio a setiembre) donde las deficiencias son más evidentes en cuanto al aporte de proteína y energía. El Cuadro 3 presenta los rendimientos en kg de M. seca por ha. de algunas gramíneas forrajeras establecidas en la Estación.

Cuadro 3. Producción de forraje y capacidad receptiva estacional de 9 gramíneas forrajeras en Barrerito. Kgs./ha (en M. seca)

Especies	Junio-Setiembre		Octubre-enero		Febrero-mayo	
	kg/has.	U.A./ha	kg/ha.	U.A./ha	kg/ha	U.A./ha
Pangola común				4.6	2248	1.8
Pangola Taiwan	2756	2.2	3666	3.	3658	2.9
Panicum Coloratum	1590	1.3	2286	1.9	4328	3.6
Setaria Kazungula	2044	1.7	3401	2.6	4701	3.9
Setaria Nandi	1356	1.1	2757	2.2	4035	3.3
Ramírez	1377	1.1	2480	2.	4192	3.4
Yaraguá	791	.6	1383	1.1	6568	5.4
Siempre verde	778	.6	1015	.8	2989	2.4

De acuerdo a los datos del Cuadro sin duda entonces que el clima ejerce su principal influencia sobre la productividad del bovino lechero a través de su efecto sobre la cantidad y calidad de los forrajes (Mc. Dowell, 1972). Por otra parte, los principales factores alimenticios que afectan el consumo real de pastos por vacas en pastoreo y que limitan su potencial productivo, son los siguientes: presión de pastoreo (disponibilidad por día por animal), calidad de la pastura y tipo y cantidad de suplementación (Leaver, 1976, Moore y Mott, 1973).

Presión de pastoreo

Es bien conocido que el animal en pastoreo selecciona las fracciones de mejor calidad del pasto disponible y que esa capacidad de selección está determinada por la cantidad de pasto ofrecido y la accesibilidad de aquellas partes de la planta de mayor valor nutritivo como son las hojas (Raymond, 1959). Cuando se tiene una mezcla en el potrero, de praderas naturales y cultivadas, como se tiene en algunos potreros en la Estación de Barrerito, el pastoreo selectivo es mucho más evidente y el ganado ingiere los pastos de mayor digestibilidad, lo que debería incidir decisivamente en la producción. Al no descansar o no ser rotado, va decreciendo con el tiempo su productividad siendo reemplazado lentamente por las praderas naturales.

De igual forma, el sub-pastoreo incide en la disponibilidad y calidad de las pasturas, al aumentar el contenido de la Materia seca total y disminución de la digestibilidad. Tal es el caso de animales pastoreando bajo las condiciones que ofrece la Estación: algunos potreros son áreas un poco grandes por lo que en ciertas épocas del año son sub-pastoreados. El efecto de la suplementación con pasto picado (Pasto Elefante) suministrado en óptimo estado de utilización a un lote de vacas que pastoreaban en un potrero de Setaria, ha elevado el nivel de producción de leche en un 20 por ciento. Significa esto que hubo factores importantes que han afectado o producido cambios en la estructura morfológica y densidad del pasto ocasionado por el pisoteo de los animales o sub-pastoreados.

Aporte de las pasturas y el concentrado a los requerimientos energéticos de las vacas

En estas condiciones cuando se tiene en cuenta el efecto del medio sobre el animal, se ha observado que los animales son menos productivos como resultado, entre otros factores, de un menor consumo de forraje. Este hecho se ha observado también en Barrerito, en animales mantenidos en semi-estabulación, donde se ha medido el consumo de alimentos de volumen consistente en Pasto elefante, llegándose a determinar que no consumían más de 12 kg. por día por cabeza. Esto evidencia que nuestras vacas además de sentir los rigores del clima, manifestándose en una disminución en el consumo de alimentos debido a la alta temperatura, también se afecta la calidad del forraje, conforme se observa en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Consumo de materia seca en relación a la calidad del forraje voluminoso. (Según Vianna 1979)

Calidad del forraje	Consumo de M.S. (o/o del peso vivo)
Excelente	2.6 - 3.0
Muy buena	2.1 - 2.5
Media	1.6 - 2.0
Inferior	1.1 - 1.5
Muy inferior	0.6 - 1.0
Pésima	a 0.6

De acuerdo a los datos observados hay una relación entre el consumo de materia seca y la calidad del forraje. Por tal razón probablemente es que en el caso de los pastos tropicales es necesario buscar alternativas de ofrecer mucho más kgs. de lo normal de materia seca por día para que estos pastos alcancen su máximo potencial productivo (Paladines, 1977, Stobb, 1977).

El aporte energético de las pasturas para la producción de leche es aún muy exiguo en las condiciones en que son ofrecidas a los animales. Asumiendo que el pasto cubre todo el requerimiento de mantenimiento de las vacas, se estima que un promedio de 30 por ciento de la producción de leche proviene del consumo de pasto.

Según Vianna (1979) el suministro de nutrimentos igualmente disminuye con la calidad del forraje, conforme se observa en el cuadro siguiente:

Cuadro 5. Suministro de nutrimentos de acuerdo a la calidad del forraje

Calidad del forraje	Suministro de los requisitos nutricionales
Excelente	90 - 100 o/o
Muy buena	80 o/o
Media	70 o/o
Inferior	60 o/o
Muy inferior	50 o/o
Pésima	40 o/o

Una pastura bien establecida y bien manejada se constituye para el rumiante en principal fuente de energía, proteína, minerales, especialmente calcio y diversas vitaminas (Cardozo, 1977, Vilela, 1978 en Gomide, 1979). En Brasil, en condiciones de pastoreo sobre pasto Pangola han llegado a la conclusión que no era económico suministrar suplementos concentrados en vacas con producción media de 10 kgs. de leche diario (Aronovich, 1965).

Conclusiones

1. Para mejorar el sistema que se está estudiando es necesario conocer más los efectos de las condiciones ambientales sobre las pasturas y animales.
2. Se debe estudiar las prácticas de manejo y alimentación (pastoreo y/o suplementos —pastos de corte, ensilados, etc.) con miras a reducir los efectos ocurridos en el período crítico.
3. El sistema de producción desarrollado requiere implementarse en ciertos aspectos como: sub-división de potreros, uso de cercas eléctricas, descanso apropiado de las pasturas, mantenimiento de las mismas.

Literatura consultada

1. ARONOVICH S., E. V. FARIA, e G.A. DUSI. O uso de concentrado na alimentação de vacas leiteiras em boas pastagens de capim Pangola. *Pesq. Agropec. Bras. Ser. Zootec.* 7: 67-70, 1972.
2. BLANCO R. Informe Comportamiento Ganado lechero en Estación Exp. Barrerito, M.A.G. DIEAF, PRONIEGA, Informe Anual. Suanción, Paraguay. 1985.
3. GOMIDE, JOSE A. Os volumosos na alimentação de vacas leiteiras. *Anais do 2o. simposio sobre pecuaria Leiteira, Sao José dos Campos, 1979.*
4. LEAVER, S.D. Utilización of grassland by dairy cows. En "Principles of cattle production" pág. 307. Edit. por Swan, H. y Broster, W. H. Butterworths, London. 1976.
5. McDOWELL, R. E. Improvement of livestock production in warm climates. San Francisco, California, W. H. Freeman and Col. 1972.
6. MOORE, J.E. y G.O. MOTT. Structural inhibitors of quality in tropical forages. En: Matthes, A.G. ed Antiquality components of forages. Madison, Wisconsin, CSSA. Special publication, No. 4. 1973.
7. PALADINES, O. Sistemas de alimentación en América Latina. En: Quiroga, V. ed Reunión de trabajo s/composición química de alimentos y sistemas de alimentación animal.. San José, Costa Rica. IICA. 1977.
8. RAYMOND, W. F. The nutritive value of forage crops. *Adv. Agron.* 21: 1. 1969.
9. SAMUDIO R. Experiencias en Producción y Manejo de pasturas. Proniega MAG. Reunión técnica sobre ganadería, Barrerito 30.I. 1977.
10. STOBBS, T. H. Short term effects of herbage allowances on milk production, milk composition and grazing time of cows grazing nitrogen fertilized tropical grass pastures. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husbandry.* 17: 392. 1977.
11. VIANNA, J. A. C. Complementação e suplementação de bovinos em pastagens no Brasil. En: Circular Técnica No. 27, Julio 1985. "Alimentação volumosa e concentrado para vacas em lactação". Joao A. de Jesus Paiva, EMBRAPA, C. N. de Pesquisa de gado de leite. Cnel. Pacheco, M. G. Brasil. 1985.

ALTERNATIVAS DE USO DE MAÍZ PARA PRODUCCIÓN DE LECHE

por Yamandú Acosta y Juan Mieres *

Resumen

En el Uruguay, aproximadamente el 50 por ciento del área dedicada al cultivo de maíz corresponde a establecimientos de producción de leche y su destino es el autoconsumo, siendo la chala (planta entera secada al aire) su principal uso forrajero.

Si bien en la Unidad de Lechería de la EELE el cultivo de maíz se había utilizado con anterioridad para conservación (silo), su incorporación al esquema de producción de forraje en forma sistemática es reciente.

El cultivo del maíz tiene, desde el punto de vista forrajero, una serie de ventajas agronómicas, como ser una amplia época de siembra, capacidad de producir elevados volúmenes de materia seca en períodos relativamente cortos, un rastrojo de mejor calidad y más fácil de trabajar que otros cultivos forrajeros estivales, entre otras. Adicionalmente, si bien es sumamente sensible a las condiciones ambientales y de manejo para la producción de grano, no ocurre lo mismo con la materia seca total, considerando la planta entera.

La información que se presenta corresponde a un trabajo que forma parte de una red de experimentos desarrollados en la UEDP de Lechería de la Estación Experimental de La Estanzuela, con el objetivo de tipificar al maíz como cultivo forrajero para producción de leche.

Este ensayo se sembró el 15/12/83 y se realizaron cuatro cortes, a partir del 2/2/84, espaciados 15 días entre sí. Se cortó a 10 cm. del nivel del suelo y se evaluó la población, el peso de la planta entera y el aporte relativo de los componentes tallo, hoja y choclo (mazorca más hojas modificadas), en cada corte. Posteriormente, se realizó una estimación del valor nutritivo, por medio de la digestibilidad de la materia orgánica (in vitro) para cada fracción en cada corte.

Cuadro 1. Producción de materia seca de planta entera de maíz en cuatro cortes sucesivos para cuatro densidades de siembra

Densidad de siembra (kg semilla/ha)	29,0	44,0	57,0	103,0
Población (Miles de plantas/ha)	77,8	107,4	194,4	277,8
Corte 1 (kg MS/ha)	2104	2783	3274	4177
Corte 2 (kg MS/ha)	7392	6830	8115	10218
Corte 3 (kg MS/ha)	8783	11678	13406	15601
Corte 4 (kg MS/ha)	12509	12367	16599	17904

* Ingenieros Agrónomos, CIAAB, La Estanzuela, Colonia, Uruguay

Con base en los datos del Cuadro 1, aparece claro que la densidad de siembra puede transformarse en una importante herramienta de manejo, ya que con densidades del orden de los 100 kg de semilla por hectárea se puede lograr volúmenes de forraje de 4000 kg de materia seca por hectárea, en un período menor que 50 días. Por otra parte, cuando el destino del forraje es el de pastoreo directo, se puede utilizar cualquier semilla que germine bien, lo que abarata este insumo en forma importante.

En el Cuadro 2 se puede observar cómo afecta la densidad de siembra a los componentes de la planta, en cada corte y a través de los cortes. En los primeros cortes, el aumento de densidad, además de aumentar la oferta total de forraje, hace que éste sea relativamente más "hojoso". Con respecto al choclo, como era de prever, el aumento de la densidad redujo fuertemente la cantidad de esta fracción.

Cuadro 2. Aporte relativo del tallo, hoja y choclo a la materia seca de la planta entera de maíz en cuatro cortes sucesivos para cuatro densidades de siembra

Densidad de siembra (kg semilla/ha)	29	44	47	103
Corte 1 - Tallo o/o	50	51	46	46
Hoja o/o	50	49	54	54
Corte 2 - Tallo o/o	50	58	46	46
Hoja o/o	50	42	54	54
Corte 3 - Tallo o/o	56	59	58	58
Hoja o/o	28	30	30	35
Choclo o/o	16	11	12	7
Corte 4 - Tallo o/o	43	49	49	57
Hoja o/o	18	20	20	17
Choclo o/o	39	31	31	26

Como se ve en el Cuadro 3, además del normal descenso de calidad que ocurre al madurar el cultivo, al aumentar la densidad de siembra se produce un decrecimiento de la calidad, considerando la planta entera; aún así, como el aumento en producción de materia seca con las mayores densidades es superior al decrecimiento de la calidad, el efecto neto de la mayor densidad de siembra es el aumento en la oferta de materia orgánica digestible por hectárea.

Cuadro 3. Porcentaje de digestibilidad de la materia orgánica de la planta entera de maíz en cuatro cortes sucesivos para cuatro densidades de siembra

Densidad de siembra (kg de semilla/ha)	29	44	47	103
Corte 1	69.2	71.0	67.7	64.8
Corte 2	65.1	63.7	63.6	62.7
Corte 3	63.2	60.9	57.6	56.2
Corte 4	67.5	66.1	63.6	61.7

CONSIDERACIONES SOBRE EL USO DEL SISTEMA DE DIGESTION "IN VITRO" DE DOS FASES PARA LA EVALUACION DE PASTURAS

por P. E. Colucci *

Introducción

La evaluación de alimentos, especialmente forrajes, utilizados por los rumiantes, ha sido basada fundamentalmente en métodos que miden las fracciones no digeribles del alimento y por tanto proveen una medida de la disponibilidad de los distintos nutrimentos. La adopción de esta metodología obedece a que las mayores pérdidas en la utilización de nutrimentos en las especies rumiantes, ocurre en el tracto gastrointestinal durante los procesos digestivos. Los ensayos convencionales de digestibilidad miden las cantidades de una fracción particular consumida y excretada en las heces. De estas medidas se deriva la fracción aparentemente absorbida (coeficiente de digestión). Este tipo de pruebas, "in vivo", con animales, son costosas y tediosas y requieren cantidades importantes del material por evaluar. Una alternativa a las pruebas "in vivo" ha sido el desarrollo de métodos de laboratorio que permiten predecir el valor nutritivo de los alimentos.

El objetivo de este trabajo es discutir alguna de las limitaciones de la metodología de digestión ruminal "in vitro". En particular, tratar de mostrar que los valores de digestibilidad así obtenidos son "predictivos" y que los mismos no pueden ser extrapolados directamente a la situación de animales en distintos estados fisiológicos.

Técnicas empleadas

Las técnicas empleadas para el estudio de la digestión ruminal utilizadas comúnmente son de dos tipos, métodos "in situ" (bolsas de nilón) e "in vitro". La técnica "in situ" consiste en la incubación de la muestra en bolsas de nilón en el rumen de un animal fistulado. Esta técnica, si bien no considera aspectos de rumiación (cambios en el tamaño de partículas) y escape diferencial del rumen, tiene la ventaja de no sufrir las variaciones encontradas en la técnica "in vitro" (condición del líquido ruminal -concentración de microorganismos y proporción de especies, pH, presión osmótica, concentración de productos de la digestión, etc.). Un problema importante del método de las bolsas de nilón es su dificultad de estandarización (tipo de material de las bolsas -tamaño de poro, distribución-, tamaño de la bolsa, cantidad de la muestra incubada -área de superficie/peso de la muestra-, tamaño de partícula de la muestra, etc.).

Entre los procedimientos de laboratorio utilizados para determinar la digestibilidad, como medida de calidad de un forraje, el procedimiento en dos etapas de Tilley, Deriaz y Terry (1960), presentado en detalle por Tilley y Terry (1963) es el más generalizado. Esta técnica implica la incubación del forraje con licor ruminal por 48 horas, seguido de una incubación con pepsina-HCl. La

* *Jefe Proyecto Nutrición Animal. Estación Experimental La Estanzuela, Colonia, Uruguay*

calibración original del método (Tilley y Terry, 1963) fue realizada con 148 gramíneas y leguminosas, donde se determinó la digestibilidad "in vivo" con capones maduros alimentados a niveles de mantenimiento. La relación encontrada entre los valores "in vitro" - "in vivo" fue

$$\text{Digestibilidad de la Materia Seca in vivo} = 0.99 \times \left(\text{Digestibilidad de la Materia Seca in vitro} \right) - 1.01 \quad \text{sd} + 2.31$$

La utilización de esta técnica como medida del valor nutritivo de los forrajes y en particular utilizada para generar datos de digestibilidad aparente de la materia seca u orgánica, encuentra ciertas limitaciones. Los límites de aplicación de los valores "in vitro" están dados por la propia metodología y su estandarización. La técnica permite predecir valores de digestibilidad "in vivo", para ciertas condiciones particulares establecidas en la propia estandarización del método.

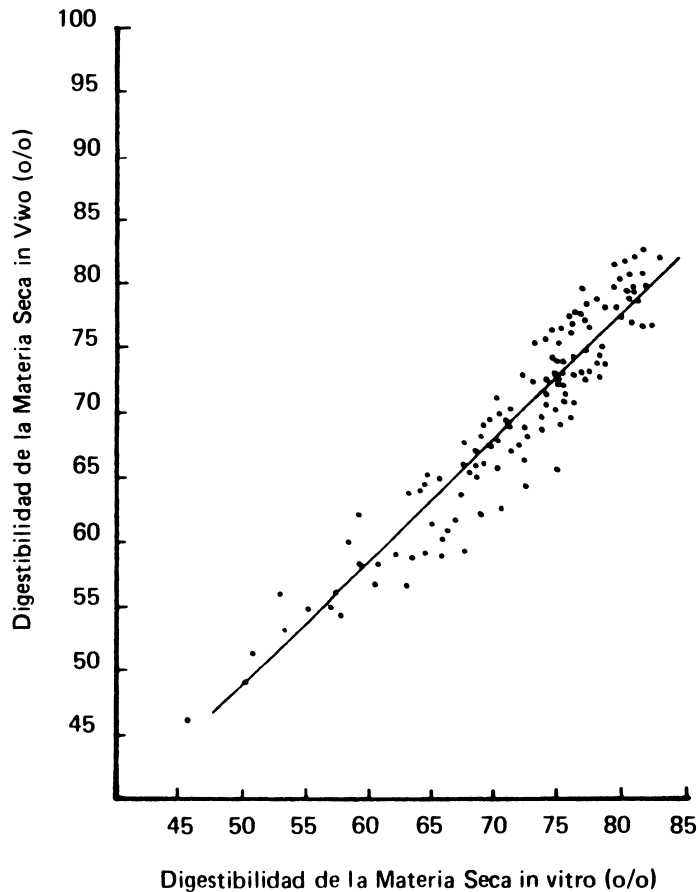
- Esta igualdad o similitud de valores se presenta cuando el tiempo de digestión "in vitro" (primera etapa) es de 48 horas.
- El nivel de consumo "in vivo" es de mantenimiento y los valores se derivan con capones adultos.
- Los materiales estudiados presentan una distribución en sus coeficientes de digestibilidad de la materia seca que van de aproximadamente 0.47 a 0.83 (Figura 1, pág. 251)

Los criterios mencionados anteriormente proveen ellos mismos, en parte, las posibles limitantes de este tipo de técnica de evaluación. Así, la elección de un tiempo de digestión de 48 horas es arbitraria y obedece a la correlación encontrada entre digestibilidad "in vivo" e "in vitro", para los materiales testados y en las condiciones particulares mencionadas.

La desaparición (digestión) de la materia seca u orgánica de un forraje en el rumen es un proceso progresivo, que depende del tiempo de exposición o permanencia en el sitio de digestión. La degradación ruminal es una función curvilínea que depende del tiempo de retención de la digesta. Los cambios en el tiempo de retención de la digesta provocan cambios en los valores de digestibilidad.

En una discusión sobre el valor nutritivo de los forrajes y en particular al considerar el uso de metodología de laboratorio, que pretende estimar valores de digestibilidad, se debe de tener en cuenta que dichos valores no son constantes para un determinado material en particular. Los valores de digestibilidad o indigestibilidad de un alimento varían de acuerdo a la especie animal (ovinos, bovinos), estado fisiológico del animal (nivel de consumo), interacción con otros nutrimentos (contenido de nitrógeno y ciertos elementos minerales) y presencia de carbohidratos de fermentación rápida.

Los valores "in vitro" del Tilley y Terry se correlacionan bien con los valores "in vivo", obtenidos con capones adultos alimentados a niveles de mantenimiento. Los mismos no se aplican a la digestión en animales jóvenes o lactantes, cuyos consumos de materia orgánica son varias veces superiores a los niveles de mantenimiento. Los consumos elevados de alimento están asociados, en general, con una reducción o depresión en los valores de digestibilidad. El efecto del nivel de consumo sobre los valores de digestibilidad es importante en forrajes de alta digestibilidad y de menor



Fuente: Tilley y Terry (1963)

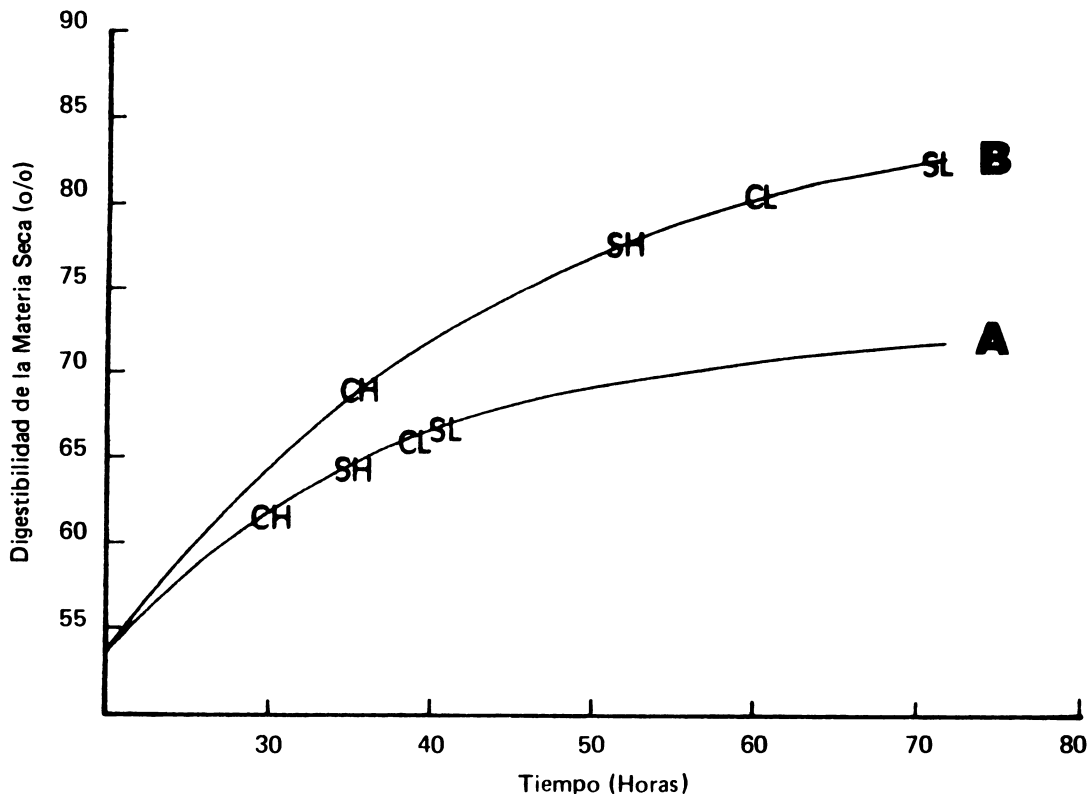
Figura 1. Digestibilidad de Forrajes in Vivo vs. in Vitro.

importancia en forrajes de baja calidad, con un alto contenido en fibra. O sea que el problema se presenta en los dos extremos. En el caso de forrajes de alta calidad ofrecido a animales con exigencias altas, los valores "in vitro" sobreestiman la digestibilidad ya que no consideran el efecto depresivo de consumos altos. En el caso de forrajes de baja calidad, por un lado puede existir una sobreestimación si el mismo es deficiente en nitrógeno y una subestimación si la retención a nivel del retículo-rumen es superior a la retención de la digesta de los materiales testados originalmente por Tilley y Terry.

El uso de la técnica "in vitro" se encuentra limitado a cierto tipo de medidas. La técnica debe de ser manejada con cuidado si lo que se pretende es lograr valores "reales" de digestibilidad. El no considerar o tener en cuenta que la digestibilidad de un material en particular varía, puede acarrear errores serios. Por ejemplo, el uso abusivo de la digestibilidad "in vitro" para la determinación del consumo de forrajes en condiciones de pastoreo, aún cuando las muestras se traten de extrusa esofágica. Se debe considerar que los valores de digestibilidad en condiciones de pastoreo pueden estar limitados por deficiencias de uno o más nutrimentos (principalmente N y S). Los valores "in vitro" en estos casos son superiores a los valores en pastoreo, ya que el sistema "in

vitro" se encuentra suplementado o enriquecido con una amplia gama de elementos minerales y nitrógeno. Esta suplementación proviene ya sea de la saliva artificial o a través del líquido ruminal del animal donador.

Las relaciones existentes entre nivel de consumo, tipo de dieta y especie animal, con valores de digestibilidad de la materia seca pueden ser visualizadas (como ejemplo) en la Figura 2. En ella se muestran curvas de degradación de dos dietas (A-alta en forraje y B-baja en forraje) de distinta calidad nutricional, según la ecuación $d = a + b(1 - \exp-ct)$, donde d es la degradación luego de t horas y a , b y c son constantes; a es una fracción de solubilización rápida y representa el valor de d cuando $t = 0$; b es una fracción de degradación lenta y c es la tasa de digestión del "pool" b . La degradabilidad potencial máxima de cada dieta está dada por la asíntota $a + b$. La materia seca potencialmente digerible para la dieta de bajo contenido en forraje (B) es de 83 por ciento y para la dieta de alta proporción de forraje (A) es de 73 por ciento. Sobre las curvas estimadas con el modelo descrito se muestran los puntos de digestibilidad determinados "in vivo" con ovinos y bovinos alimentados a bajo nivel de consumo (mantenimiento) y alto nivel de consumo (ad libitum). Si bien en este ejemplo se trata de dietas mezcladas (concentrados y forraje), el mismo sirve para ilustrar el punto de variación de la digestibilidad entre especies, los niveles de consumo y la calidad del material alimenticio, con relación al tiempo de exposición de este último a la actividad microbiana ruminal.



Fuente: P. E. Colucci (1984). Ph.D. Thesis

Figura 2. Degradación de dos tipos de dietas medidas por la Técnica de las Bolsas de Nilon. En las curvas calculadas se incluyen los valores de digestibilidad de la Materia Seca obtenidos con vacas (C) y ovinos (S) alimentados a niveles de mantenimiento (L) y niveles de 2 a 3.5 veces mantenimiento (H).

Lo que se debe tener presente son las relaciones entre la extensión de la digestión y el tiempo de permanencia de la digesta en el rumen. Los valores de retención ruminal, medidos ya sea con marcadores de la fase sólida o por otras técnicas no son extrapolables directamente a los tiempos de incubación de los sistemas "in vitro". Es decir que una incubación "in vitro" durante 48 horas no es equivalente a un tiempo medio de retención de 48 horas en el rumen. El rumen es un sistema dinámico donde la digesta es removida por pasaje y digestión y los productos de la fermentación son removidos por absorción o escape al tractodigestivo bajo. Así se mantienen condiciones relativamente constantes en cuanto a pH y presión osmótica. Esto crea las condiciones necesarias para la multiplicación de las bacterias y protozoarios ruminales, los cuales también son removidos por escape y digestión, pero manteniendo nuevas generaciones. En el sistema "in vitro" de dos fases las condiciones son diferentes, ya que se trata de un sistema cerrado donde se acumulan los productos de la digestión y no hay entrada de nuevos materiales. En estas condiciones la población microbiana se deprime al cabo de un cierto tiempo.

Un problema particular con la metodología "in vitro" es con forrajes de baja calidad, altos en fibra. En estos materiales, los valores de digestibilidad de la materia orgánica se encuentran por debajo de los límites inferiores esperados. En nuestro laboratorio es común analizar muestras cuyos valores oscilan entre 18-25 por ciento DMO. Estos materiales presentan una alta variación en los valores de los duplicados. Al respecto es interesante destacar que en la calibración del método "in vitro", presentada por Tilley y Terry, de las 148 muestras incluidas, sólo cuatro de ellas se encuentran por debajo de valores de digestibilidad de la materia seca del 55 por ciento (Figura 1).

El procedimiento de fermentación con líquido ruminal en el laboratorio, encuentra su aplicación para predecir valores de digestibilidad "relativos", importantes cuando se consideran distintas especies, tipos y estados fisiológicos del forraje. Así, es de gran valor en el establecimiento de diferencias en digestibilidad entre variedades de distintas especies forrajeras y permite realizar una medida rápida del valor nutritivo de las pasturas en trabajos de selección.

Los valores generados "in vitro" deben de ser refinados aplicando correcciones en los mismos, si la intención es utilizarlos en condiciones prácticas de producción animal (producción de leche, carne y lana).

La metodología no es la indicada para la determinación de consumo en condiciones de pastoreo, ya que no considera interacciones entre tiempo de retención de la digesta (que varía con la calidad del forraje), nivel de consumo y contenido de distintos nutrientes (N y minerales).

Por último se plantea y propone la necesidad de estandarización del método en un estudio colaborativo a nivel regional, haciendo énfasis en el problema de la evaluación de las pasturas nativas de baja digestibilidad.

Literatura citada

1. TILLEY, J.M.A., DERIAZ R.E. and TERRY, R.E. The "in vitro" Measurement of Herbage Digestibility and Assessment of Nutritive Value. Proceedings 8th International Grassl and Congress. 533-537, 1960.
2. ———. and Terry, R.A. A Two-Stage Technique for the "in vitro" Digestion of Forage Crops. Journal of the British Grassland Society 18: 104-111, 1963.

HACIA UN ENFOQUE INTEGRAL DE LA PROBLEMATICA DE PRODUCCION Y UTILIZACION DE PASTURAS CON GANADO LECHERO

por Henry Durán *

Introducción

La información científico-tecnológica generada en el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" y eventualmente otras instituciones nacionales, unida a la proveniente de otros países, permitió que a mediados de la década del '70, la Estación Experimental de La Estanzuela pudiera caracterizar una tecnología general para utilizar en los tambos del país, con relación a los principales tópicos considerados limitantes de la productividad del sector lechero.

Esta tecnología, propuesta desde la Unidad de Lechería y sintetizada en los sistemas lecheros evaluados en el período 1974-77 (Durán, 1975, 1976, 1977), demostró que era posible prácticamente cuadruplicar los rendimientos medios de 780 lt/ha de la cuenca lechera de Montevideo, alcanzándose rendimientos del orden de 3000 lt/ha, incluyendo el área de recría y ganado seco.

Las características principales de este proceso de profundización tecnológica han sido analizadas por Durán (1985, 1986).

Esta tecnología implica aumentar el área de praderas convencionales al máximo posible (50-60 por ciento del área arable), mantener un área de cultivos anuales de invierno y verano (20-30 por ciento en total) exigida tanto para asegurar forraje en los períodos críticos, como por la necesidad de una rotación asociada al envejecimiento de las praderas; aumentar en forma concomitante la dotación (0.6-0.75 vaca masa-ha), reorganizando la estructura del rodeo (vacas en producción/secas 5:1); reducir la edad de entore a 18-20 meses; el manejo racional de las vacas en producción de manera de obtener 4000 lt de promedio del rodeo, con un uso limitado de concentrados (hasta 500 kg/lactancia) y la conservación de los excedentes de forraje primaverales (10-20 por ciento del área).

El sustento básico de esta propuesta tecnológica ha sido el uso de praderas convencionales. No obstante, este camino hoy está virtualmente agotado; se ha llegado a los límites físicos del proceso de expansión del área de praderas dentro del predio. En la medida que ese proceso se encuentre acompañado de mejoras de manejo, de reproducción, de prácticas de conservación y uso de forrajes y concentrados, como las recomendadas, se estará o no llegando a los toques posibles de producción de 3000 lt/ha.

Determinar como usar, dentro de ese marco tecnológico y de la mejor medida posible, los recursos disponibles por el productor es un área específica de trabajo que les corresponde a los extensionistas.

* *Ingeniero Agrónomo, CIAAB, EEA La Estanzuela, Colonia, Uruguay*

Actualmente, los datos de encuestas oficiales (DIEA, 1982) y de FUCREA (Leborgne, 1985) demuestran que, en las diversas zonas lecheras del país, existen productores que han alcanzado los niveles de productividad obtenidos en la Unidad de Lechería de La Estanzuela.

También la escasa información económica disponible a nivel de productores (Leborgne, 1985) indica que este camino de profundización tecnológica es viable, lo que no significa que su aplicación se vea dificultada por la incidencia de variables básicamente asociadas a la disponibilidad o acceso a los recursos de producción, por un sector importante de productores.

Ahora bien, ¿por qué caminos puede seguir avanzando la producción de leche? Esta es la pregunta en cuya respuesta la investigación nacional debería volcar su esfuerzo.

Objetivos generales y enfoque metodológico de la investigación

En la introducción se ha intentado establecer que el objetivo genérico de la investigación nacional debería apuntar a superar los toques de 3000 lt/ha, obtenidos a nivel experimental primero y en la actualidad por los productores y se ha señalado dos componentes básicos: dotación y producción por vaca, que en gran medida han sido mejorados por el incremento de la oferta de forraje, que se obtuvo del proceso de sustitución de campo natural (base del esquema productivo convencional de la lechería uruguaya hasta mediados de la década de 1970 y que aún coexiste con las formas más avanzadas), por la pradera artificial basada en el laboreo intenso de la tierra, la fertilización con fósforo y la siembra de leguminosas y gramíneas en mezclas simples.

Por supuesto que dado el volumen de información a nivel mundial sobre producción y uso de pasturas y nutrición y manejo de vacas lecheras, no es difícil obtener una alta producción de forraje y, dado el buen potencial genético del ganado Holando uruguayo, alcanzar rendimientos del orden de 7000 lt/vaca.

El problema radica en cómo superar la dotación y producción por vaca dentro del conjunto de restricciones que satisfagan la ecuación económica definida por la relación de precios de la tierra, capital, insumos y productos que imperan en la economía uruguaya y en el comercio internacional de lácteos, donde el país debe volcar sus excedentes del consumo interno, que en los últimos años representa una proporción creciente y superior al 30 por ciento de la producción total de leche.

El camino de intensificación de la producción de leche ha implicado el uso de una tecnología que define coeficientes de eficiencia técnica (con sus variaciones en + y -) que relacionan insumos y productos de manera de satisfacer la ecuación económica de un conjunto creciente de productores, de acuerdo a la limitada información económica disponible (Leborgne, 1985).

Esta tecnología se ha basado en el intento de explotar en forma creciente las "condiciones naturales" del país, es decir su aptitud pastoril, definida básicamente por el clima, suelo y topografía, que otorgan lo que se ha dado en llamar "ventajas comparativas".

El análisis detallado del grado de adecuación de estos supuestos al sector lechero y las limitantes principales escapan a esta discusión y han sido analizados en parte por Durán (1985, 1986 y 1987).

Interesa sólo señalar que el proceso de intensificación por desarrollar, por encima de los niveles ya obtenidos, implica que la investigación nacional encuentre variables relacionadas a la producción y la utilización de las pasturas y las raciones por el ganado lechero, donde sea posible incrementar sustancialmente la eficiencia técnica de algunos de los numerosos procesos involucrados en la producción y transformación del alimento en leche, de manera de obtener al menos el mismo nivel de producción por vaca y ha. que en la actualidad, pero a menores costos (uso más eficiente de algún insumo), o aumentar la producción total (por vaca y ha) sin incrementar, e incluso disminuyendo, la participación de algún insumo por unidad de producto, con la restricción fundamental, que no presenten los procesos industriales, de que el producto y proceso último de síntesis debe mantenerse inalterado.

La búsqueda de esta mayor eficiencia física no debe excluir a ninguna de las áreas del conocimiento involucradas en los procesos que culminan con la entrega de la leche a la industria y debe encararse como una serie progresiva de etapas, partiendo de los aspectos e hipótesis más simples, para ir pasando a aquellas de complejidad creciente en la medida en que no se obtengan los resultados esperados.

Esta necesidad del proceso de investigación, de partir estudiando la producción leche en todos sus componentes e ir desagregándolos en etapas sucesivas de mayor detalle, pero volviendo siempre a componer las partes al nivel más simple en que es posible la toma de decisiones por el productor, es la que determina que la metodología más apropiada sea el enfoque de sistemas y la modelación el instrumento básico de síntesis y de evaluación de la repercusión de soluciones obtenidas sobre un componente, en el sistema de producción de leche bajo estudio.

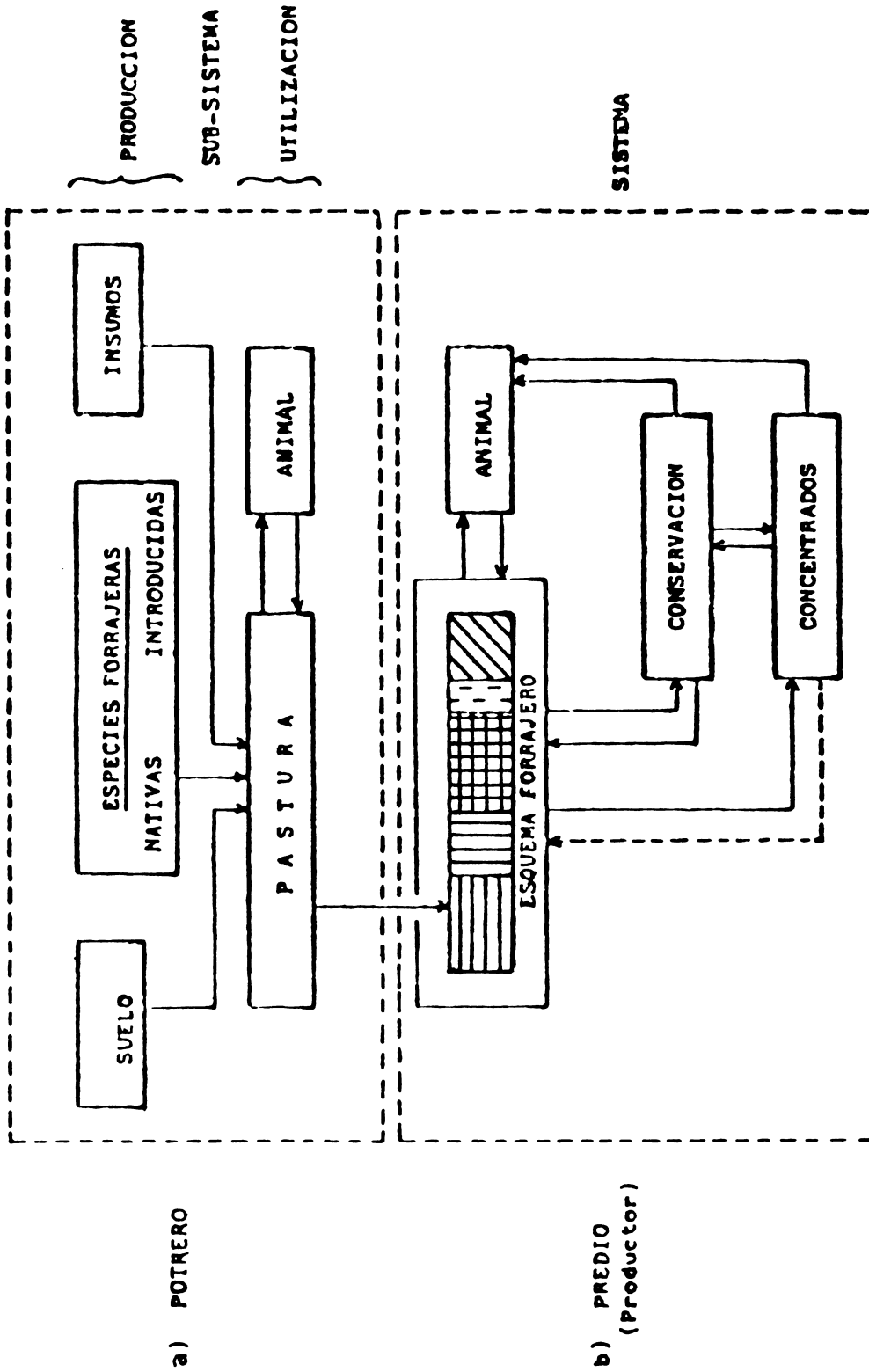
Por otra parte, el enfoque analítico de la investigación ha provocado una fuerte división en el estudio de la problemática agropecuaria, lo que ha dificultado la obtención de soluciones tecnológicas a nivel de productor. Principalmente en aquellos rubros o áreas donde aun existe confusión acerca de cual es el grado de intensificación o formas de articulación del proceso tecnológico en función de las "ventajas comparativas", las determinantes socio-económicas y la oferta mundial de tecnologías y conocimientos, que muchas veces resultan difíciles de analizar con independencia del contexto para el que fueron desarrolladas.

La problemática lechera es considerablemente compleja y aún considerando solamente los componentes biológicos, abarca áreas del conocimiento que exceden las disciplinas típicamente consideradas en los programas de producción animal, que tradicionalmente desarrollan las investigaciones destinadas a productores lecheros, tales como el mejoramiento genético, la reproducción, los sistemas de alimentación, la utilización de pasturas y el "manejo".

En términos generales, la compartimentación a que da lugar este enfoque se presenta esquemáticamente en la parte (a) de la Figura 1 (pág. 258), con referencia a un sistema pastoril.

Producción Vegetal, como área, tradicionalmente ha comprendido todos los aspectos vinculados a suelos y pasturas y el destinatario de los conocimientos generados no ha sido el predio tomado en su conjunto, sino un potrero o parcela o tipo de suelo, al que se aplican las recomendaciones, tales como especies, variedades, manejo de fertilización y pastoreo, entre otros.

Lo mismo ocurre con la mayoría de los estudios de utilización de pasturas, realizados normalmente en los programas de producción animal. Por consiguiente, se tiende a maximizar u opti-



Fuente: CIAAB.

Figura 1. Niveles básicos de resolución de sistemas pastoriles intensivos.

mizar los resultados a nivel de potrero, tal como ocurre con la investigación agrícola cerealera corriente.

La problemática de sistemas pastoriles intensivos, como la lechería, es considerablemente más compleja. En forma simplificada, se representa en la parte (b) de la Figura 1. Por ejemplo, la optimización de la producción de forraje, para un objetivo de producción animal dado, puede pasar o no por la optimización de todas y cada una de las pasturas integrantes del esquema, en el caso de la existencia de un esquema forrajero (no necesariamente reconocido o planificado) con múltiples componentes que interaccionan entre sí y con otros componentes externos al mismo.

Lo mismo se puede aplicar al comportamiento animal, en donde lo que interesa son los resultados del conjunto referido a los objetivos establecidos, lo que puede suponer el "sacrificio" de uno o varios componentes del conjunto.

Este enfoque integrador da origen a líneas de investigación que no tendrían objeto desde la perspectiva de cada componente aislado, pero que pueden ser relevantes para el sistema total, como es el caso de los establecimientos comerciales controlados por productores.

Precisamente los estudios iniciados en la Unidad de Lechería de La Estanzuela, sobre esquemas forrajeros, son un ejemplo al respecto.

A pesar de que el uso de esquemas o "rotaciones" forrajeras es una realidad incuestionable, prácticamente no se han encarado estudios formales del tema, excepto el primer trabajo de modelación sobre producción de leche (Durán y Chiara, 1977), que precisamente al requerir una definición de "estructura forrajera estable" en el tiempo, obligó a profundizar en el tema.

En lechería en Uruguay (y en casi todos los países del Cono Sur) es imprescindible practicar una agricultura netamente forrajera debido a la vida productiva de las praderas y a la complementación de algunos cultivos forrajeros anuales. El objetivo es rotar cultivos anuales y plurianuales para producir forraje y esto es obviamente un tema distinto del vinculado a cómo mejorar la implantación y productividad de una especie pura o mezcla forrajera y por consiguiente debe ser integrado a los programas de investigación, que naturalmente deben profundizar en los aspectos parciales, tales como variedades, manejo de defoliaciones, fertilización, control de plagas, etc.; normalmente a través de programas organizados en función de disciplinas.

Alternativas de estudios para incrementar la base forrajera en sistemas pastoriles intensivos

Con la tecnología de pasturas actual y el marco de restricciones económicas imperante en los últimos 10 años, se ha llegado al límite físico del proceso de expansión del área de praderas dentro del predio, siendo el valor máximo cubierto por las pasturas plurianuales del orden del 50-60 por ciento del área de rotación, que en las principales zonas lecheras del país supone toda el área arable, la que en general supera el 75 por ciento de la superficie del predio.

Esto es debido a que las praderas duran, en promedio, no más de 3-4 años y, posteriormente, es necesario realizar un ciclo de un par de años con cultivos anuales (verdeos de invierno y verano) para compensar los déficits estacionales y "limpiar" las chacras de malezas, principalmente *Cynodon dactylon*.

Es decir que, en una rotación de seis años, las praderas ocupan en promedio 3.5 años lo que da el 60 por ciento indicado sobre el área de rotación y que a nivel de predio difícilmente se supere el 50 por ciento, al menos en forma estabilizada.

Esta situación se ejemplifica en la rotación I de la Figura 2 (pág. 261), que representa una rotación convencional de praderas y cultivos forrajeros anuales, iniciando la roturación de la pradera con un cultivo de verano (sorgo forrajero o sudangras).

Es claro que la primera alternativa para aumentar la producción de forraje es usar las especies y variedades probadas como mejores, en las condiciones ecológicas del país o región.

Este aspecto ha sido discutido en más detalle por Durán (1985, 1986) llegándose a la conclusión de que al menos para los próximos 5-10 años, de no producirse resultados inesperados de acuerdo a la información producida en los últimos 15 años, el uso de las mejores variedades desarrolladas y evaluadas en La Estanzuela (algunos iniciando la etapa comercial de multiplicación) permitiría aumentar la oferta promedio de la rotación en aproximadamente 14 por ciento y un 10 por ciento la producción de leche por ha.

La repercusión económica de este incremento probablemente sea aún más importante, debido a que sólo deba absorber la diferencia de precio del cambio de variedad, cuya participación en los gastos totales es muy pequeña.

Una segunda opción para intentar aumentar la oferta de forraje es cambiar o modificar algún componente de la rotación.

A los efectos de evaluar los resultados en términos de producción de leche se utilizó un modelo de simulación (Durán y Chiara, 1977) y la información agronómica disponible entonces, principalmente en lo que refiere a la renovación de praderas como forma de incrementar su vida productiva.

Ninguna de las alternativas evaluadas permitió modificar sustancialmente la producción de leche con respecto a la rotación testigo, similar a la indicada como en la Figura 2. Si fue posible disminuir los costos por litro de leche y mejorar el ingreso, principalmente mediante la extensión de la vida productiva de las praderas, obtenidas por prácticas de renovación, de costos relativamente bajos.

De todas maneras subsiste el problema de aumentar la producción de leche, principalmente por el hecho de que el 75 por ciento de los productores que se dedican exclusivamente a lechería trabajan una extensión menor a 100 ha, y el 90 por ciento no supera los 199 ha.

Es decir que las medidas extensivas, si bien permitirían bajar los costos en una cuantía tan importante como 10 por ciento por litro de leche (sobre gastos variables de producción de forraje), no resuelven el problema de los productores pequeños, que requieren incrementar su producto bruto total para mejorar sus condiciones de vida y generar posibilidades de crecimiento como empresa.

Por otra parte, si bien en los últimos años se ha incrementado la información y discusión de la problemática de persistencia de praderas sembradas (en el marco de PROCISUR, el DIALOGO V

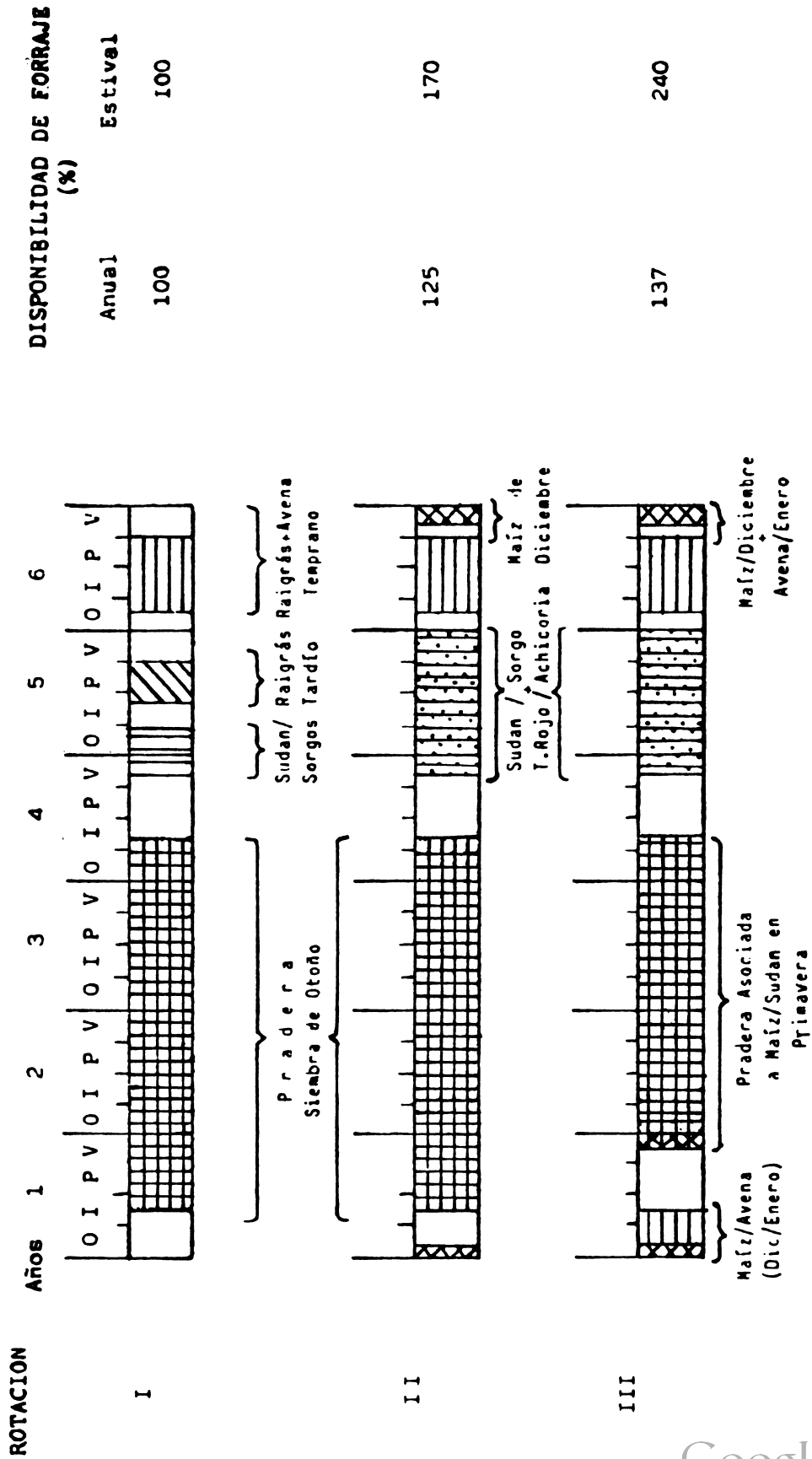


Figura 2. Esquemas forrajeros en estudio en la unidad de lechería de la estación experimental La Estanzuela.

reúne antecedentes importantes) no se ha observado una adopción de las prácticas de renovación, al menos en el sector lechero.

Aparentemente se ha llegado a una situación en que no se avizoran soluciones rápidas o relativamente simples como las obtenidas en el pasado, donde la adaptación de la tecnología de praderas proveniente de los países desarrollados permitía plantear incrementos de la oferta de forraje de 300 a 400 por ciento con respecto a la pradera natural.

Así mismo, no resultaron válidos los supuestos de la década del '60 inspirados en el éxito de la propuesta pastoril de Nueva Zelandia, de que una vez lograda la implantación de las especies productivas sembradas el problema se trasladaba a aprender a manejarlas bien, para lograr una producción alta y sostenida, tal como ocurría en ese país. Es indudable que se requiere efectuar un manejo adecuado para no perder potencial y diversos trabajos han demostrado que el sobrepastoreo, principalmente en los períodos críticos de verano y otoño, deprime considerablemente el rendimiento de materia seca.

Sin embargo, los valores de 10-12 ton. de materia seca/ha, obtenibles en el segundo año en praderas bien instaladas (véase CIAAB, 1978), o parecen fáciles de superar por mejoramiento varietal y el aumento del uso de fertilizantes implica disminuir considerablemente su eficiencia. Tampoco las prácticas de manejo evaluadas han permitido obtener una contribución importante en términos de persistencia productiva.

Estos razonamientos indujeron a tratar de evaluar en mayor detalle todos los aspectos vinculados a la producción de forraje, cuando la única forma de obtener una oferta estable de pastura, en el tiempo, es practicar una rotación forrajera. Independiente de la profundización de los estudios en los aspectos varietales, de manejo, de identificación y control de enfermedades, etc., que apuntan a soluciones de fondo del problema de persistencia y de obtención de mayores rendimientos unitarios.

Surge así, en primer lugar, la gran importancia de los períodos en que la tierra queda improductiva, entre el momento en que culmina el ciclo de una pastura y se encuentra disponible para ser pastoreada la siguiente, que corresponde a la rotación planificada. Esto se aprecia en la rotación tradicional de la Figura 2, en los espacios en blanco.

En promedio del año representa un 29.3 por ciento del área de rotación pero en verano y otoño el área no pastoreable aumenta al 36 por ciento. Si se lograra incrementar la vida productiva de la pradera en dos años, dicho valor disminuye a 27 por ciento, es decir sigue siendo una cifra excesivamente alta. No obstante la renovación de praderas no ha sido hasta el presente una alternativa válida en términos de seguridad y entrega de un volumen estratégico de forraje.

Si suponemos que el 15 por ciento del área es campo natural, el área no pastoreable de otoño-verano disminuye a 30.6 por ciento, e implica que una carga de una unidad ganadera por ha promedio anual pasa a 1.44 en las dos estaciones más críticas para el manejo de pasturas. Es decir, que además de la normal disminución del crecimiento de verano, se superpone un incremento de carga del 44 por ciento que se mantiene en otoño.

Es evidente que el esquema forrajero genera una contradicción muy importante puesto que no parece posible superponer, en las mismas praderas, un manejo aliviado como el recomendado

por la investigación nacional, con un incremento de 44 por ciento de carga en un esquema de producción de leche, esencialmente rígido en términos de requerimientos de forraje a través del año.

Si fuera posible evitar esta disminución del área pastoreable en verano y otoño, no solo se obtendría un importante aumento de oferta de forraje sino que, además, se haría factible aplicar el manejo recomendado con las ventajas adicionales que ello podría implicar en términos de mayor producción.

Otro aspecto por señalar es que la rotación I de la Figura 2 surge simplemente de aplicar las recomendaciones que tienden a optimizar el rendimiento de cada especie o mezcla consideradas aisladamente, en cuanto a época y densidad de siembra, y que implican siembras de otoño para verdeo de invierno y praderas convencionales, y de octubre en adelante para cultivos forrajeros de verano.

Los trabajos preliminares realizados en los últimos años en la Unidad de Lechería de la Estación Experimental de La Estanzuela sugieren que sería posible reducir bastante los "huecos" en blanco de la rotación, mediante el desarrollo de técnicas de producción de forraje relacionadas con:

- a) siembras asociadas de Trébol rojo (*Trifolium pratense*) y achicoria (*Sychorium intibus*) con sudangras o sorgos forrajeros.
- b) Maíz sembrado en diciembre sobre rastrojos de avena y con destino a forraje (pastoreo o silo). El pastoreo directo de maíz permite obtener rendimientos de leche por vaca similares al Sudangras (Acosta, Mieres y Durán, 1984; Durán, López y Negrin, 1986; Mieres, Acosta y Durán, 1986)
- c) Intersiembra de avena de enero, en maíz instalado en diciembre.
- d) Siembras de praderas en primavera, asociadas a cultivos de verano (maíz, sudangras).

Estas técnicas recién están en la etapa de prueba de campo para evaluar las posibilidades agronómicas que presentan, puesto que hasta el presente no han sido planteadas en el país, excepto la siembra de maíz y posterior inclusión de avena en enero realizada por el Dr. Boerger en 1918 (Boerger, 1928).

Aparentemente tampoco existe información en otros países, puesto que responderían a la especificidad ecológica de Uruguay, donde aún en muchas áreas agronómicas no existen definiciones claras de cómo o hacia dónde articular el proceso de intensificación tecnológica, debido en gran medida a la reciente escasa investigación realizada, en contraste con los países europeos y EE.UU., con una tradición mucho mayor de agricultura forrajera e investigación en el tema.

En la rotación II de la Figura 2, se muestra que sólo la inclusión de las dos primeras técnicas comentadas, permitirían aumentar 25 por ciento la producción anual y 70 por ciento la estival. Incorporando las otras dos modificaciones se llegaría a cifras de 35 por ciento de aumento anual de la oferta de forraje y al 140 por ciento en verano/otoño.

Si al 35 por ciento se le agrega el 14 por ciento obtenible por el uso de las mejores variedades, es posible pensar que existe una firme posibilidad de aumentar la producción de forraje en un 50 por ciento, prácticamente sin insumos extras y más bien por una redistribución de su uso, lo

que implica incluso una mejora en la eficiencia del uso de la tierra, la maquinaria agrícola y la mano de obra.

La redistribución de la oferta y la calidad del forraje en este nuevo esquema supone la necesidad de redefinir las estrategias de utilización y suplementación, lo que a dado origen a un conjunto importante de líneas de trabajo en producción animal, además de las ya planteadas en el área agronómica.

Conclusiones

La aplicación del enfoque de sistemas en la interpretación del proceso tecnológico de la producción de leche en Uruguay, ha permitido jerarquizar la magnitud de los diferentes problemas y las hipótesis principales, estableciendo un marco teórico general que permite interpretar la propuesta tecnológica de los últimos 20 años, así como sus limitaciones. Pero que, además, ofrece la posibilidad de incorporar nuevas ideas en forma coherente, que amplían las posibilidades de acción de la investigación en varias áreas y abren posibilidades de realizar aún progresos tan importantes como el 35 por ciento de aumento de la oferta de forraje, sin modificación del nivel actual de insumos.

IMPACTO DE LA SUSTITUCION PARCIAL DE VERDEOS DE INVIERNO POR TREBOL ROJO/ACHICORIA EN LA PRODUCCION DE LECHE

por Henry Durán *

Resumen

La búsqueda de un sistema integral de producción y utilización de pasturas que, además de estabilidad, permitiera satisfacer las restricciones de mantener o aumentar la oferta forrajera sin incrementar los gastos de laboreos y siembras, llevó al estudio de esquemas forrajeros (Durán, 1986 y 1987) basados en siembras consociadas de especies bianuales o plurianuales con cultivos anuales de verano de una alta productividad potencial.

Entre las alternativas en evaluación se consideró la siembra de sudangras o sorgos de pastoreo, consociados inicialmente con trébol rojo (*Trifolium pratense*) y posteriormente su mezcla con achicoria (*Sychorium intibus*); como especie de bajo costo, alta seguridad de implantación, supuestamente buena calidad y aceptable producción, asociada a un cultivo con buena capacidad de fijar nitrógeno como el trébol rojo.

De esta manera, se evitaría el gasto de implantación tardía (abril) de un cultivo anual como raigras o avena, que producen forraje hasta no más allá de la primera quincena de noviembre.

El aceptable resultado agronómico de las primeras experiencias llevó a iniciar evaluaciones con animales. Así se demostró que la contribución del trébol rojo durante el ciclo estival consociado con sudangras, donde no excede el 10-15 por ciento de la disponibilidad de materia seca ofrecida, permite obtener una mayor producción de leche de 1.2 a 1.5 lt/vaca/día y alrededor de 600 lt extras por ha, comparado con el cultivo puro de sudangras. (Durán et al, 1985).

Esta producción extra compensa con creces el costo mayor debido a las semillas de trébol rojo y achicoria y a partir de otoño no es necesario incurrir en gastos para instalar un nuevo cultivo forrajero, puesto que la recuperación de estas especies permite obtener una muy buena disponibilidad de forraje desde comienzos de invierno. Además, entregan un volumen muy importante de materia seca, desde la primavera hasta el inicio de enero.

Tomando en cuenta las características de valor nutritivo de estas especies, interesaba determinar si, además, durante el período otoño-invierno presentaban alguna ventaja adicional al raigras o avena, en términos de producción de leche por vaca.

A tales efectos se realizaron dos experimentos, de corta duración, en 1985, usando un cultivo de avena y raigras convencional y una parcela de achicoria de 2 ha sembrada en la primavera anterior y consociada con maíz. Este último cultivo fue ensilado a mediados de otoño, de manera que en los experimentos se pastorearon los rebrotes sucesivos de la achicoria desde mayo en adelante.

* *Ingeniero Agrónomo, CIAAB, EEA La Estanzuela, Colonia, Uruguay*

El experimento 1 se realizó durante el mes de mayo con vacas de parición de verano, que al inicio del ensayo se encontraban en el cuarto mes de lactancia, con un promedio de leche y peso de 18.0 lt/v/d y 530 kg, respectivamente.

El experimento 2 se realizó durante el mes de agosto, con vacas de parición de verano y otoño que al inicio del período experimental se encontraban en el séptimo y fin del segundo mes de lactancia, con un promedio de producción de 15.2 y 19.9 lt/v/d y un peso de 550 y 515 kg, respectivamente.

En ambos experimentos se realizó pastoreo rotativo con fajas de tres y cuatro días de duración y una presión de pastoreo equivalente al cinco por ciento del peso promedio inicial, obtenido por variaciones de las fajas de pastoreo en función de la disponibilidad de materia seca total estimada por corte a ras del suelo.

Las vacas se ordeñaron dos veces al día y no se usó ningún suplemento o ración.

Los resultados se resumen en el Cuadro 1, donde se puede apreciar que se obtuvo una diferencia muy importante en producción por vaca a favor de la achicoria, tanto en otoño como en invierno, e independientemente de la etapa de la lactancia.

En otro experimento realizado en el invierno de 1986, con la mezcla de achicoria y trébol rojo se ha obtenido resultados que confirman los datos del Cuadro 1 (Durán, 1986, sin publicar).

Cuadro 1. Producción de leche de Avena y Achicoria en pastoreos de otoño (Exp. 1) e invierno (Exp. 2)

	Avena	Achicoria lt/vaca/día	Diferencia ¹
Exp. 1			
parición de verano			
Leche	15.8	18.4	2.6
LCG ²	14.4	18.0	3.6
Exp. 2			
parición de verano			
Leche	13.3	16.3	3.0
LCG	12.4	14.4	2.0
parición de otoño			
Leche	17.4	20.4	3.0
LCG	15.3	17.6	2.3

¹ Diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$)

² Leche corregida al 4 o/o de grasa

A modo de conclusión puede señalarse que los resultados obtenidos con esta nueva técnica de consociación de cultivos forrajeros de verano con trébol rojo y achicoria, demuestran que es posible obtener una mayor producción de leche, tanto en verano (Durán et al, 1985) como durante otoño-invierno, unido a un ciclo productivo más extenso a fin de primavera, eliminándose la necesidad de preparar tierras y sembrar cultivos forrajeros en otoño.

Las ventajas demostradas confirman la adecuación de esta propuesta tecnológica —surgida de aplicar un enfoque integral a la producción de leche, (véase Durán, 1987)— para sistemas pastoriles intensivos, que requieren una rotación de cultivos forrajeros y la conveniencia de volcar esfuerzos en mejorar los diferentes aspectos agronómicos y de utilización, que implica esta nueva forma de usar tanto los verdeos de verano como el trébol rojo y la achicoria.

UTILIZACION DE MAIZ BAJO PASTOREO

por Juan M. Mieres y Yamandú M. Acosta *

Resumen

Existen numerosos datos censales para el país, que demuestran que el cultivo de maíz es ampliamente utilizado para la producción de leche (12). En general, dicho uso se realiza por medio del ensilaje y, en ciertos casos, como chala, la cual es suministrada en épocas de déficit forrajero como es el invierno.

Sin embargo, su utilización bajo pastoreo directo no es una práctica frecuente, por lo cual hasta el momento la investigación no lo había evaluado en cuanto a calidad y producción de planta entera, fuera de los ensayos de rendimientos de grano.

Dadas las características de este cultivo en cuanto a sus altas tasas de crecimiento, lo que le permite ofrecer grandes volúmenes de forraje en corto tiempo, a su amplia época de siembra, que le da flexibilidad en la incorporación en rotaciones intensivas y a su relativamente alto valor nutritivo, es que en la UEDP de Lechería de La Estanzuela se lo comienza a evaluar bajo pastoreo directo (3, 5, 10, 11).

Es así que en el verano del 83/84 se desarrolla una red de ensayos exploratorios, para determinar el potencial para producción de leche de dicho cultivo.

Experimento I

Se compara la producción de leche de maíz (var. Ambué INTA) versus sudangrás (var. Comiray) sembrados a razón de 27 y 35 kg de semilla comercial por hectárea, respectivamente. Las presiones de pastoreo fueron menores al siete por ciento de manera que las vacas pudiesen expresar su potencial.

El maíz se comienza a pastorear en estado de grano lechoso temprano, en tanto que para el sudangrás el pastoreo se realiza en su primer rebrote, de manera que la evaluación coincida en el tiempo (3, 7, 8, 9).

El diseño usado fue de parcelas al azar sin réplica de suelo, pero con repeticiones en los animales.

Para la evaluación se utilizaron ocho vacas por tratamiento, siendo de primera a cuarta lactancia con 140 ± 60 días de paridas y un peso vivo 466 ± 62 kg.

* *Ingenieros Agrónomos, CIAAB, EEA La Estanzuela, Colonia, Uruguay*

Se realizó el análisis de varianza para producción promedio diaria de leche (LSG), leche corregida al cuatro por ciento de grasa (LCG), peso vivo y variación de peso. Para todas las variables se realizó el análisis de covarianza.

Los resultados se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Parámetros de producción animal

	Sudangrás	Maíz	DER*	Significación
LSC (1/vaca/día)	11,7	12,0	1,299	NS
Grasa	3,5	3,5	0,978	NS
LCG (1/vaca/día)	10,8	11,0	1,589	NS
Peso (kg/vaca)	486	452	7,309	**
Peso (kg/día/vaca)	0,896	- 0,652	0,382	**

* DER = Desvío estándar residual

** P 0,001

La producción promedio individual de leche para el período experimental no resultó diferente para los tratamientos planteados, ni en leche sin corregir (LSC), ni en leche corregida al cuatro por ciento de grasa (LCG), como tampoco en grasa butirométrica.

La diferencia entre tratamientos se manifestó en la ganancia diaria de peso de los animales. Estos valores son los corregidos por medio del análisis de covarianza, siendo la covariable utilizada el peso vivo al comienzo del ensayo.

Es de hacer notar que a pesar de haberse utilizado vacas que estaban en la mitad de la lactancia, fue más sensible la variación de peso que la producción de leche (1, 2).

Para el caso de sudangrás los datos de ganancia de peso y producción de leche son consistentes con la información nacional (4 y 6).

Experimento II

En este segundo caso se vuelven a comparar estos mismos cultivos introduciéndose la variante de un tercer tratamiento, en el cual se evalúa el maíz en estado vegetativo.

Las densidades utilizadas, al igual que el diseño experimental, son las mismas al del ensayo anterior, variando el número de vacas por tratamiento que para este caso eran cinco en c/u. Las vacas empleadas tenían en promedio 80 ± 48 días de paridas y 503 ± 44 kilos de P.V. De esta manera se buscó mayor sensibilidad y una eventual mayor respuesta a la calidad de los distintos forrajes y estados fenológicos.

Cuadro 2. Parámetros de producción animal

	Sudangrás	Maíz vegetativo	Maíz lechoso	EEX ⁻¹	Significación
LSC (1/vaca/día)	14,6	14,3	14,5	1,481	NS
LCG (1/vaca/día)	12,7	13,2	13,5	1,071	NS
Grasa o/o	3,28 b ²	3,51 a	3,54 a	0,102	0,05
Peso (kg/día/vaca)	0,127a	- 0,327ab	- 0,809b	0,391	0,10

¹ = Error estándar de la media

² = Letras distintas indican diferencias significativas

Como se ve en el Cuadro 2, no hubo diferencias en producción de leche sin corregir ni corregida para los distintos tratamientos. El porcentaje de grasa difirió significativamente con una probabilidad del cinco por ciento, siendo menor para el tratamiento sudangrás. Por otra parte, este tratamiento fue el único que no registró pérdidas de peso, incluso hubo una pequeña ganancia, lo cual es consistente con la información nacional disponible para el cultivo (4, 6).

De los resultados de estos ensayos se puede concluir que el maíz puede ser una buena alternativa forrajera dentro de las cadenas de pastoreo utilizadas en el país, teniendo rendimientos de leche adecuados para la época del año en que se hace su utilización. Al mismo tiempo, como se mencionó anteriormente, esta especie posee ventajas relativas como son la calidad del rastrojo, flexibilidad en épocas de siembra y usos alternativos como el silo o cosecha de grano.

Literatura citada

1. BROSTER, W. H. Effect of milk yield of the cow on the level of feeding during lactation. Dairy Science Abstracts, 34 (4): 265-268, 1972.
2. ————. Response of the dairy cow to level of feeding. Biennial Reviews, National Institute for Research in Dairying, 14-34, 1974.
3. COMBELLAS, J. y HODSON, J. Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. I. The effects of variation in herbage mass and daily herbage allowance in a short-term trial. Grass and Forage Science, 34(3): 209-214, 1979.
4. CORTABARRIA, E. S. Estudio comparativo de sorgo híbrido y sudangrás para producción de leche. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 108 p., 1980.
5. CUMMINGS, A. G. The influence of plant population, nitrogen rate, and hybrids on production in quality of corn for silage. University of Georgia. College of Agriculture Experiment Stations. Research Bulletin No. 183. 13p., 1976.

6. DURAN, H. y CARAMBULA, M. Evaluación de sudangrás y un sorgo híbrido para producción de leche. In Reunión Técnica de la Facultad de Agronomía, 2a., Montevideo, 1979. Trabajos presentados. Montevideo, Facultad de Agronomía, pp. BL 2, 1979.
7. GORDON, C.H., DERBYSHIRE, J.C., ALEXANDER, C.W. y McCLOUD, D.E. Effects of grazing pressure on the performance of dairy cattle at pastures. In International Grassland Congress, 10o. Helsinki, 1966. Proceedings. Helsinki, pp. 470-475, 1966.
8. GREENHALGH, J.F.D., REID, G.W. y AITKEN, J.N. The effects of grazing intensity on herbage consumption and animal production. II. Longer-term effects in strip-grazed dairy cows. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 69 (2): 217-223, 1967.
9. LE DU, Y.L.P., COMBELLAS, J., HODGSON, J. y BAKER, R.D. Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. II. The effects of level of winter feeding and daily herbage allowance. *Grass and Forage Science*, 34 (4): 249-260, 1979.
10. MIERES, J.M., ACOSTA, Y.M. y DURAN, H. Calidad y producción de cuatro densidades de maíz cosechado en momentos diferentes. Datos inéditos.
11. RAYMOND, W. F. The nutritive value of forage crops. *Advances in Agronomy*, 21: 1-108, 1969.
12. URUGUAY, M.A.P. D.I.E.A. Maíz: Resultados e información retrospectiva. Indicadores tecnológicos del cultivo. Boletín estadístico No. 18. Montevideo, s.p. (Serie cultivos, 3), 1982.

PRODUCTIVIDAD Y COMPORTAMIENTO DEL *Lotus corniculatus* (L) EN PASTOREO

por Diego F. Risso *

Introducción

Por adaptarse a diversidad de suelos, presentar buena capacidad de instalación, productividad y persistencia, sin riesgos de meteorismo para el ganado vacuno, el *Lotus* está ampliamente difundido en Uruguay como leguminosa mejoradora de pasturas naturales, como cultivo puro o como componente de pasturas cultivadas que integran esquemas forrajeros en sistemas mejorados de producción.

El manejo de la defoliación incide marcadamente en la productividad y la persistencia de esta leguminosa (Twamley, 1968; Marten y Jordan, 1979).

La información que aquí se presenta se obtuvo en un experimento de pastoreo con corderos y en un registro de pastoreo con novillos, en La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

Materiales y métodos

El experimento, ya detallado (Risso, Coscia y Surraco, 1983), consistió en la evaluación de un cultivo de *Lotus* de primer año, con trébol blanco como impureza, bajo tres manejos de pastoreo, durante el período crítico de 150 días de verano-otoño.

Los tratamientos consistieron en: 1) pastoreo continuo; 2) rotativo de cinco parcelas; y 3) rotativo de tres parcelas, todas con 15 corderos de 27 ± 3 kg peso vivo c/u, más los animales necesarios para una presión de pastoreo similar al emplearse la técnica de cargas variables (Wheeler, 1973).

En el pastoreo continuo se mantuvo la masa de forraje disponible en aproximadamente 1800 kg MS de forraje verde/ha, mientras que el cambio de parcela de los rotativos se realizaba con aproximadamente 1000 kg de forraje remanente/ha.

Se determinó:

- a) Masa de forraje disponible, por cortes a ras del suelo, cada 14 días en el pastoreo continuo y al comienzo y fin del pastoreo de cada parcela en los rotativos.
- b) Crecimiento de forraje, con cinco jaulas móviles de exclusión del pastoreo en el continuo y por diferencia en el rotativo.

* *Ingeniero Agrónomo, CIAAB, EEA La Estanzuela, Colonia, Uruguay*

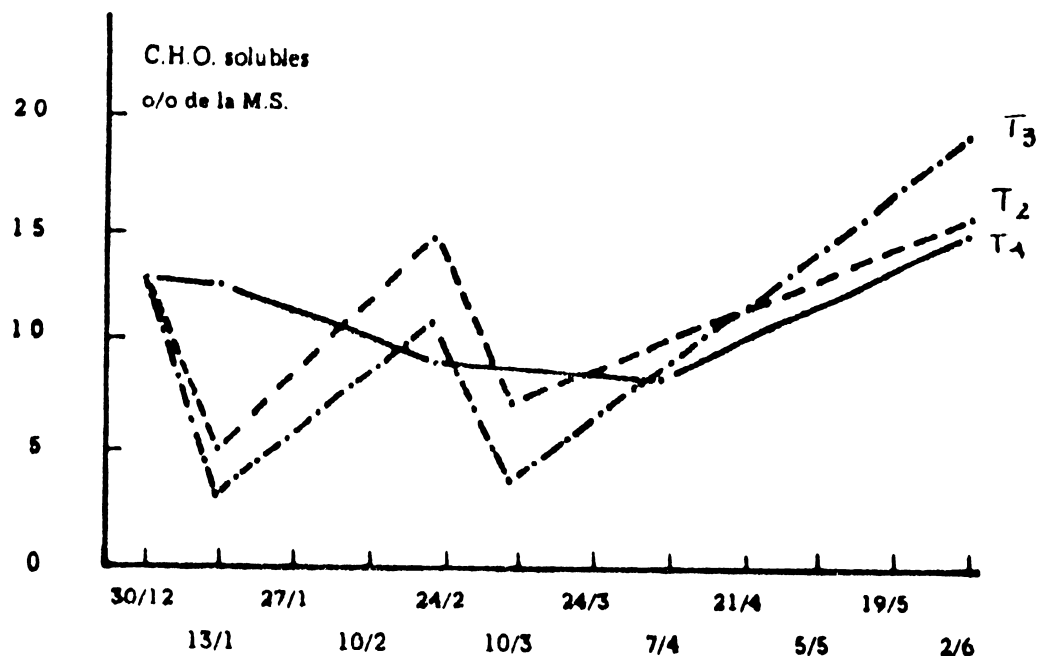


Figura 1. Evolución del contenido de carbohidratos solubles en Lotus para tres manejos de pastoreo.

c) Composición botánica de muestras tomadas en el mismo momento de b.

d) Digestibilidad *in vitro* (Tilley y Terry, 1963) de muestras de forraje tomadas a la altura promedio del pastoreo, en el mismo momento que a.

e) Carbohidratos no estructurales, por muestreo de corona y parte superior de raíces, en fechas consecutivas a través del período experimental y analizadas por la técnica de Smith (1963).

f) Peso vivo de los corderos, por pesadas cada 28 días para análisis de ganancia individual.

Se utilizó un diseño en parcelas al azar, con repetición en los animales.

El registro de pastoreo se refiere a una pastura de Lotus con algo de trébol blanco, que integraba un esquema forrajero para engorde intensivo de novillos. Se sembró en forma asociada con trigo, considerándose un período de evaluación de 14 meses a partir de la cosecha del cereal, pastoreándose en forma rotativa con novillos de uno a dos años y un peso vivo entre 280 y 400 kg.

Resultados y discusión

La producción total de forraje de Lotus fue elevada, considerando que el período analizado fue menor al año, desde un corte de limpieza a fines de octubre hasta la finalización del experimento a comienzos de junio. En el Cuadro 1 se resume los registros de producción, masa de forraje inicial y promedio del período para los tres tratamientos.

Cuadro 1. Producción de forraje, masa de forraje inicial y promedio (kg MS Lotus/ha)

Parámetro	Tratamiento		
	1	2	3
Producción	6280	5900	6560
Masa Forraje Inicial	4430	3840	4790
Masa forraje \bar{x}	1860	2200	2416

La elevada producción total de forraje fue seguramente debida a temperaturas y lluvias favorables durante la primera parte del período, sumada a las elevadas disponibilidades iniciales (Greub y Wedin, 1971, Jagusch et al., 1978).

En cuanto a la evolución de carbohidratos solubles variaron en proporciones razonables, registrándose una tendencia general decreciente, con diferencias entre tratamientos hasta el comienzo del otoño, en que por días más cortos y frescos se favoreció su acumulación (Barta, 1979)

En los manejos rotativos, ocurría una recuperación en el nivel de reservas al finalizar el rebrote entre pastoreos que por ser más prolongado en el tratamiento 2 (43 días) que en el del 3 (32 días) resultó en niveles mayores (Figura 2, pág. 276).

La calidad del tapiz, representada por la digestibilidad "in vitro" de la materia orgánica del Lotus, mostró una tendencia decreciente en el manejo continuo, como resultado del avance del ciclo del cultivo y del efecto de selectividad animal (Hodgson et al., 1977). En los pastoreos rotativos existió una marcada diferencia entre la calidad del ofrecido y del remanente luego del pastoreo, que siguió una tendencia similar al continuo, mientras que los sucesivos rebrotes en las distintas parcelas posibilitaron la oferta de un forraje más hojoso y promedialmente de mayor digestibilidad que en el continuo, en el que se evidenció una mejora sólo hacia el final del período, luego de una suspensión temporaria del pastoreo (Figura 2).

Con referencia a la dinámica del tapiz, existió una sensible diferencia de la presencia de Lotus, en favor de los manejos rotativos ya que esta leguminosa, como otras especies erectas, no tolera bien el pastoreo continuo (Duell y Gausman, 1957).

Así, en dicho tratamiento, la proporción de Lotus al final de período cayó a niveles mínimos, mientras que el trébol blanco y las malezas se incrementaron sensiblemente. En los manejos rotativos, si bien hay una tendencia decreciente en el contenido de Lotus, se mantiene aún en proporciones importantes del tapiz, mientras que el incremento de las otras especies no es tan marcado. El aumento en restos secos es similar en todos los tratamientos y seguramente consecuencia del pastoreo selectivo (Cuadro 2).

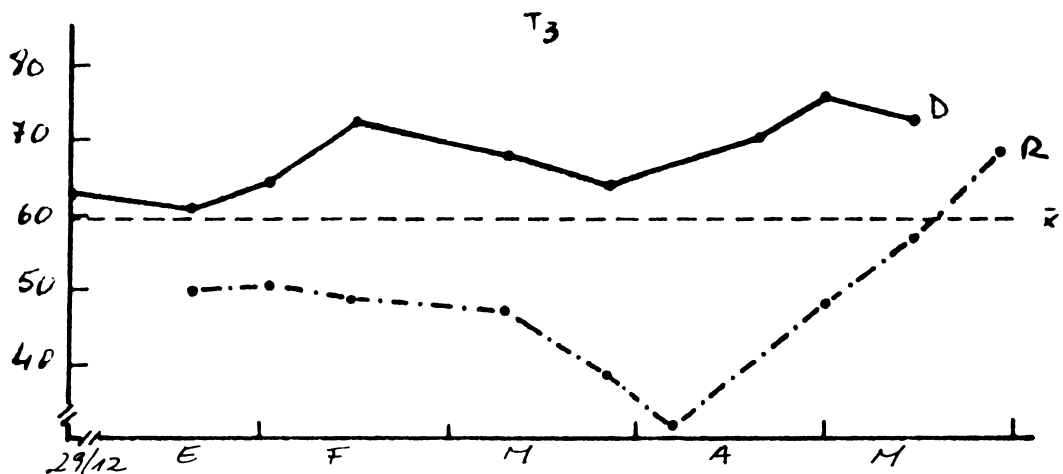
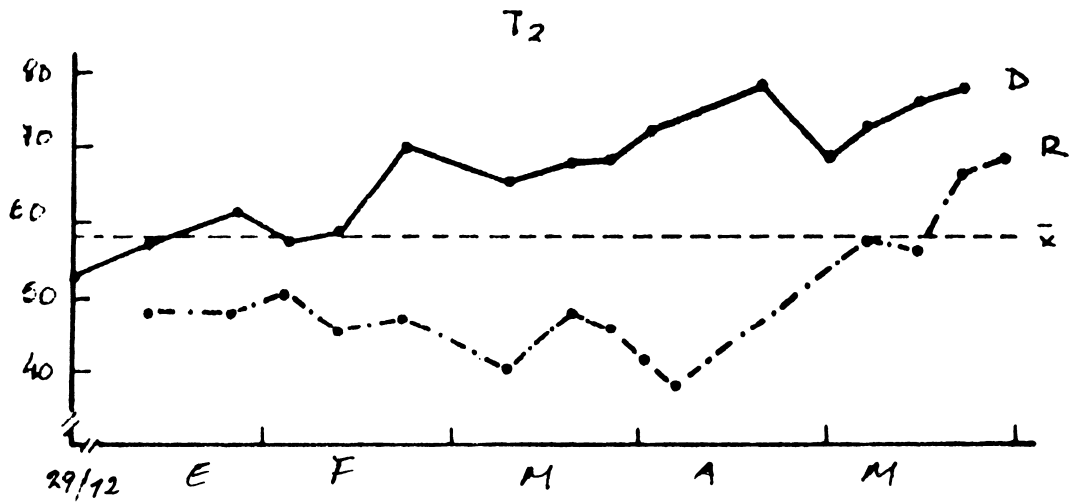
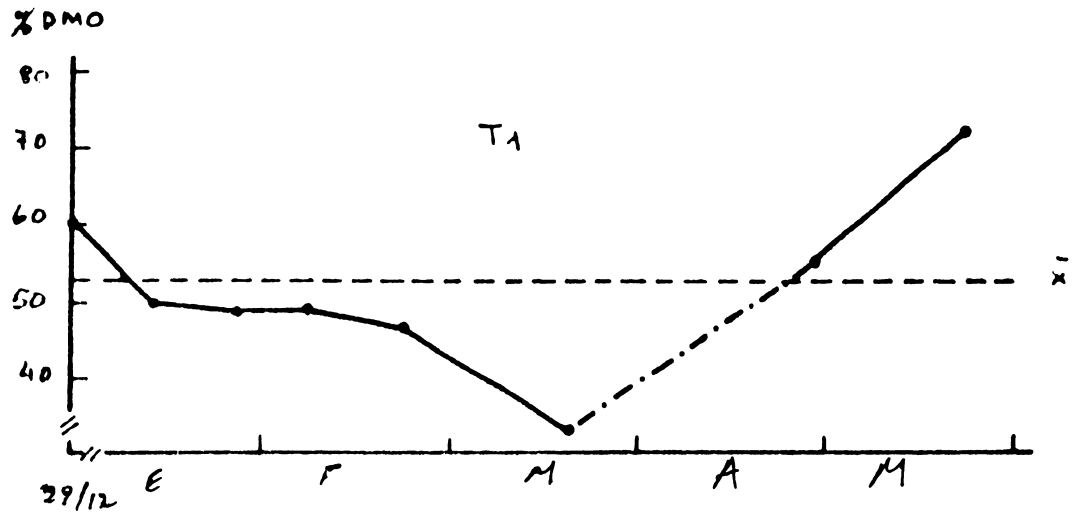


Figura 2. Digestibilidad "in vitro" del forraje de Lotus ofrecido (D), remanente (R) y promedio (\bar{x}), para los 3 manejos del pastoreo.

Cuadro 2. Evolución de componentes de tapiz, al comienzo y fin del período experimental (o/o)

Tratamiento	Lotus		Trébol blanco		Malezas		Restos secos	
	Dic.	Junio	Dic.	Junio	Dic.	Junio	Dic.	Junio
Continuo	72,7	7,6	11,4	36,3	3,4	16,7	12,5	39,4
Rotativo 5	74,6	38,9	5,3	10,8	14,0	13,4	6,1	36,9
Rotativo 3	75,0	37,4	8,0	14,9	5,8	12,1	11,2	35,9

La evolución del peso vivo de los corderos fue similar en los tres tratamientos aunque, a mediados del período, se detectó D.S. en favor de manejo continuo, mientras que hacia el otoño, previo a la suspensión temporaria del pastoreo por seca, los pesos vuelven a igualarse (Cuadro 3).

Dicha diferencia resultó seguramente de la menor carga instantánea en el manejo continuo, que permitió una mayor selectividad (Blaser et al, 1980), mientras que en la última fecha los pesos se igualan, como consecuencia de la menor oferta de forraje de calidad en el tratamiento 1 (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resultados del análisis de variancia del peso vivo (kg) en tres momentos del período experimental, para los tres manejos del pastoreo

Fecha	Tratamientos		
	1	2	3
29 Diciembre	29,2 (a)	28,9 (a)	29,3 (1)
29 Enero	34,5 (a)	31,3 (b)	31,1 (b)
19 Marzo	36,0 (a)	34,6 (a)	35,3 (a)

Tratamientos con distinto suscripto tienen DS ($P \leq 0.05$)

Para estudiar las tasas de ganancia de peso, se compararon por Prueba t, las pendientes de las regresiones en el tiempo, resultantes de los tres manejos, no encontrándose diferencias significativas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Regresiones en el tiempo de la ganancia de peso de corderos en los tres manejos del pastoreo.

Tratamiento	Ecuación Regresión	Coefficiente Correlación
Continuo	$y = 39,8 + 0,072 x$	$r = 0,85$
Rotativo 5	$y = 28,2 + 0,073 x$	$r = 0,90$
Rotativo 3	$y = 28,4 + 0,083 x$	$r = 0,98$

A pesar de que la dotación fue promedialmente similar en los tres tratamientos, la capacidad de carga resultó sensiblemente mayor en ambos rotativos, debido a que en éstos fue posible un período de pastoreo más prolongado, ya que la suspensión del pastoreo a mediados de otoño fue menor en estos tratamientos.

El incremento de peso vivo por hectárea fue elevado en todos los tratamientos, observándose una tendencia en favor de los manejos rotativos, que al no registrarse diferencias en la tasa de ganancia, ni en la dotación, es consecuencia directa del mayor período de pastoreo en estos tratamientos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Capacidad de carga, pastoreo efectivo y aumento de peso vivo/ha en los tres manejos del pastoreo.

Tratamiento	Cap. carga (cord. día/ha)	Pastoreo efectivo (días)	Aumento Peso vivo (kg/ha)
Continuo	3871	86	397
Rotativo 5	4853	110	444
Rotativo 3	4863	110	422

Tanto por la productividad obtenida, como por el comportamiento del Lotus en el tapiz, resultó beneficioso un manejo del pastoreo con alivios temporarios, aunque no existieron diferencias importantes entre 32 y 43 días de descanso.

En el caso de la siembra asociada de Lotus-trébol blanco con trigo, luego de la cosecha de éste a fines de Diciembre, se evaluó la masa de forraje acumulada por la pastura, pero no se utilizó pues a comienzos de otoño se realizó una cosecha de semillas con un rendimiento de 160 kg de Lotus/ha.

A partir de ese momento, se dejó acumular forraje y se comenzó el pastoreo en cinco subdivisiones, a mediados de invierno, realizándose posteriores secuencias en primavera y verano, según se presenta en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Disponibilidad estacional de forraje, período de pastoreo, dotación, ganancia diaria y producción/ha de una pastura de Lotus

Parámetro	Verano	Otoño*	Invierno	Primavera	Verano
Disponibilidad (kg/ha)	3240	680	3190	3345	3680
Período Pastoreo (días)	---	---	21	25	21
Dotación (An/ha)	---	---	13,8	8,8	10,6
Ganancia diaria (kg)	---	---	0,619	1,2	0,714
Producción/ha (kg)	---	---	179	264	159

* Cosecha de semilla

Se observa que en el período considerado fue posible superar los 600 kg de peso vivo/ha, lo que sin duda es una elevada productividad, resultante del buen comportamiento individual de los novillos y de las altas dotaciones con que fue posible utilizar la pastura, debido a la importante masa de forraje acumulada en cada estación.

Conclusiones

- El Lotus permite obtener elevados rendimientos de forraje de buena calidad.
- Es posible alcanzar muy buen comportamiento animal, aún en altas dotaciones, sobre pasturas de esta leguminosa, lo que resulta en una elevada productividad por hectárea.
- Si bien en períodos cortos tolera el pastoreo continuo relativamente severo, su persistencia y comportamiento general se ven favorecidos por una alternancia de defoliaciones y descansos.

Literatura citada

1. BARTA, A.L. Does birdsfoot trefoil have a pasture in Ohio pastures? Ohio Report on Research and Development, Wooster, Ohio, 64: 41-42, 1979.
2. BLASER, R. E., HARMES Jr., R.C., FONTENOT, J.F., POLAN, C.E., BRYANT, H.T. and WOLF D.D. Developing Forage-Animal Systems In Proceedings. Forage Grassland Conference, Lexington, Kentucky pp. 217-224. American Forage and Grassland Council, 1980.

3. DUELL, R. W. and GAUSMAN, H.W. The effect of differential cuttings on the yield, persistence, protein and mineral content of birdsfoot trefoil. *Agronomy Journal* 49:318-319, 1957.
4. GREUB, L. J. and WEDIN, W.F. Leaf area, dry matter production and carbohydrate reserve levels of birdsfoot trefoil as influenced by cutting height. *Crop Science* 11:734-758, 1971.
5. HODGSON, J., RODRIGUEZ CAPRILES, J. M. and FEULON, J.M. The influence of sward characteristics on the herbage intake of grazing calves. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, 80: 743-750, 1977.
6. JAGUSCH, K.T., RATRAZ, P.V., McLEAN, K.S. and JOYCE, J.P. The dynamics of pasture production under sheep. *Proceedings New Zealand Society Animal Production* 38: 129-138, 1978.
7. MARTEN, G.C. and JORDAN, R.M. Substitution values of birdsfoot trefoil for Alfalfa-grass in pastures. *Agronomy Journal* 71:55-59, 1979.
8. RISSO, D.F., COSCIA, P. y SURRECO, L. Productividad de un tapiz de Lotus (*Lotus corniculatus* L.) bajo tres manejos del pastoreo. *Investigaciones Agronómicas*, 4:50-56, 1983.
9. SMITH, D. Removing and analyzing total nonstructural carbohydrates from plant tissue. University of Wisconsin Research Report, 91, Madison, Wisconsin, 1969.
10. TILLEY, J.M. and TERRY, B.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society* 18:104-111, 1969.
11. TWAMLEY, B.E. A management study of a birdsfoot trefoil strain trial. *Journal of the British Grassland Society* 23:322-325, 1968.
12. WHEELER, J.L. The choice of fixed or variable stocking rates in grazing experiments. *Experimental Agriculture* 9: 289-302, 1973.

PRODUCCION DE CARNE EN PASTO BERMUDA (*Cynodon dactylon*, L. Pers.)

por Daniel Vaz Martins *

Introducción

En el Uruguay, el engramillado de las pasturas es uno de los fenómenos más comunes en el proceso de degradación de las praderas sembradas.

Las regiones litoral y litoral-sur, por su mayor intensidad de uso del suelo en explotaciones agrícolas y lecheras, tienen un alto grado de infestación de gramilla, *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

Es bastante frecuente encontrar praderas que al final del segundo año presentan más del 80 por ciento del área cubierta por gramilla, con el consiguiente descenso en la calidad y cantidad del forraje producido.

Trabajos realizados por el CIAAB muestran que la gramilla puede expresar una alta producción de forraje cuando se fertiliza con nitrógeno, alcanzando niveles de hasta 10 y 14 toneladas de materia seca (M.S.), por hectárea con 200 y 400 kg/ha de nitrógeno (Bautés y Zarza, 1974). Por este motivo, se planteó el presente experimento que tuvo como objetivo determinar el efecto de distintos niveles de nitrógeno, en una pastura de bermuda común, sobre la ganancia en peso de novillos.

Materiales y métodos

Este experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental La Estanzuela (Colonia, Uruguay) sobre un suelo brunosol éutrico típico (limo arcilloso), durante la primavera-otoño de 1979/80 y 1980/81; cada uno de ellos tuvo como fecha de comienzo el 21/12 y 16/12 respectivamente.

El experimento se planificó en parcelas al azar sin repeticiones. Cada tratamiento recibió distinto nivel de nitrógeno en forma de urea:

Trat. 1: 46 Unidades de N/ha

Trat. 2: 92 Unidades de N/ha

Trat. 3: 184 Unidades de N/ha

Trat. 4: 368 Unidades de N/ha

* *Ingeniero Agrónomo. Proyecto de Bovinos de Carne, CIAAB, La Estanzuela, Colonia, Uruguay.*

Los tratamientos fueron adjudicados al azar a cada una de las parcelas. Cada parcela tuvo una superficie de 10.000 metros cuadrados (1 ha).

Se usaron terneros Hereford de 1 año de edad. Los animales fueron pesados previo al experimento, estratificados y asignados al azar a los distintos tratamientos. Cuatro animales "tester" fueron asignados para el año 1979/80 y tres para 1980/81.

Las determinaciones de peso vivo fueron hechas a intervalos de 14 días, sin ayuno previo, con el objeto de determinar la ganancia en peso diaria de cada animal.

Se realizó pastoreo continuo a lo largo de todo el período experimental, la capacidad de carga fue regulada por "put and take".

Antes de comenzar el experimento se pasó una rotativa a los efectos de uniformar el tapiz y se abonó cada una de las parcelas con 300 kg/ha de superfosfato.

Cada 14 días en 1979/80 y 28 días en 1980/81 se tomaron seis muestras de forraje a ras del suelo, por tratamiento, para determinar la disponibilidad de forraje en áreas determinadas por un rectángulo de 60 x 40 cm.

Las muestras de las pasturas fueron secadas en estufa durante ocho horas a 105 grados centígrados y a partir del peso seco se determinó la disponibilidad de forraje/ha.

Para determinar el crecimiento de la pastura se utilizó el método de la diferencia (cage-clipping).

De las seis muestras de disponibilidad por tratamiento se extrajo una submuestra para la determinación de la Composición Botánica por peso.

Para el análisis químico se formó un "pool" de forraje tomando una submuestra de cada una de las seis muestras de disponibilidad. Usando la técnica de Micro Kjeldahl se determinó el contenido de nitrógeno de cada muestra y mediante su multiplicación por el factor 6.25 se obtuvo el porcentaje de proteína cruda.

Para determinar el valor nutritivo del forraje se utilizó la técnica de digestibilidad "in vitro" descrita por Tilley y Terry 1963. A partir de los datos de Digestibilidad de la Materia Orgánica se determinó la disponibilidad de Materia Orgánica Digestible.

Resultados y discusión

A partir de las tasas de crecimiento, se pudo calcular la producción total en kg/ha de M.S. para ambos años de experimento, como se muestra en la Figura 1 (pág. 283).

Esta información permitió demostrar el aumento en el rendimiento como respuesta a niveles crecientes de nitrógeno, hecho comprobado por numerosos autores (Cook, 1967; Robinson et al., 1969; Fribourg, 1971; y Boutes y Zarza, 1974).

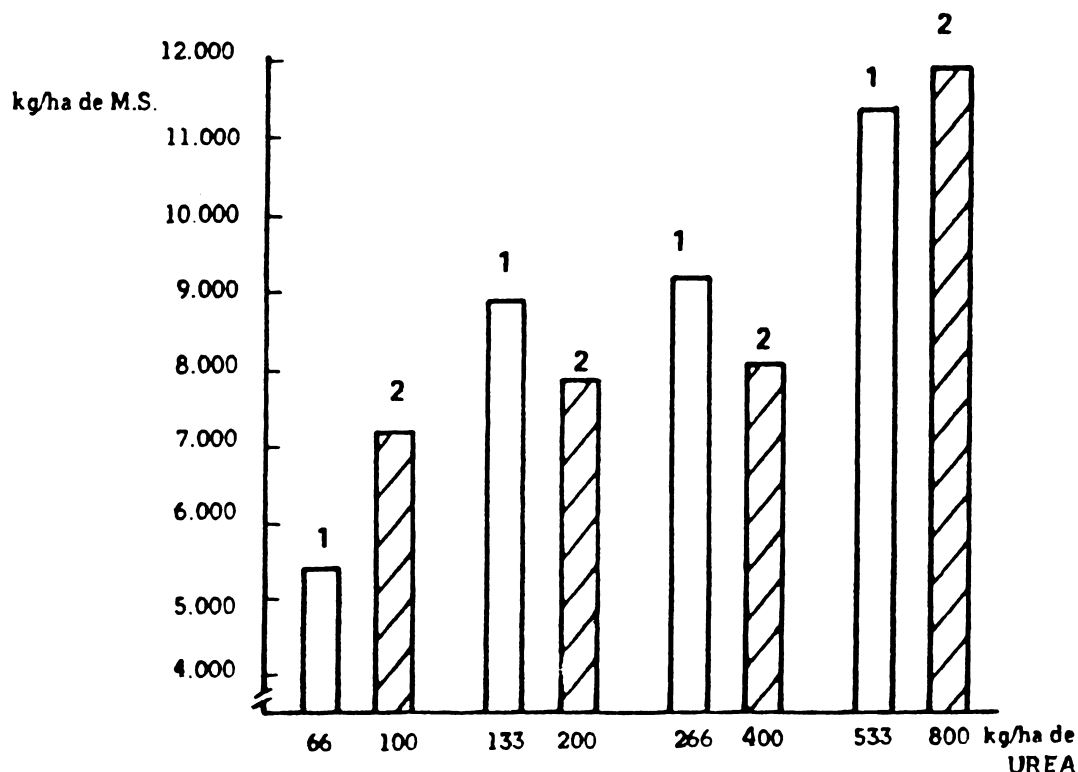
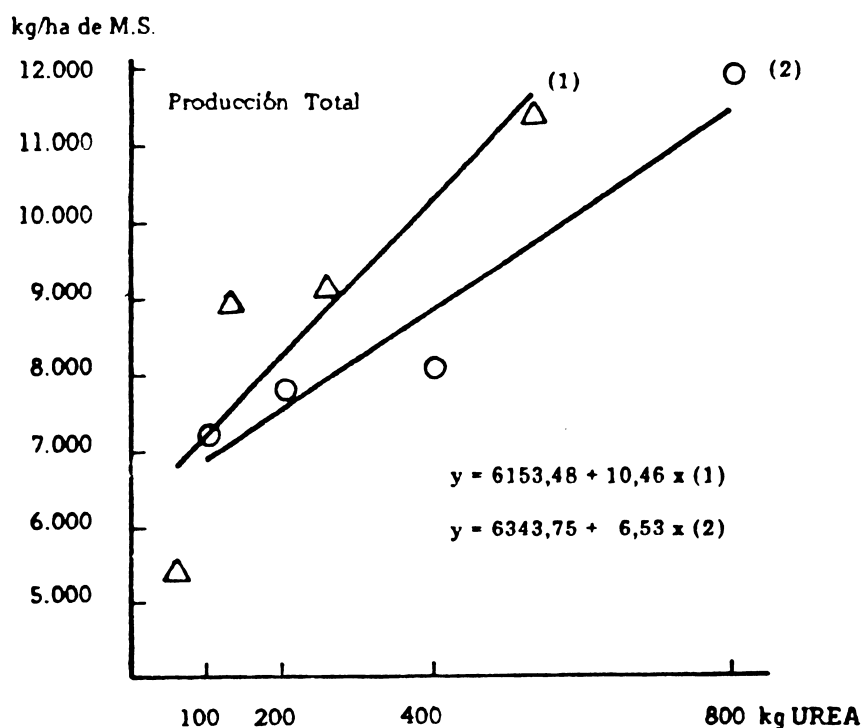


Figura 1. Producción total en kg/ha de materia seca, año 1 y 2

La producción de forraje total no difiere marcadamente entre años; sin embargo, se podría afirmar que el año 1, produjo más kg/ha de materia seca total por unidad de N que el año 2, debido a que el primer año se aplicó, a todos los tratamientos, solamente 2/3 de la dosis total de nitrógeno.

La producción total de forraje obtenida en el año 2, particularmente los tratamientos 2 y 3 produjeron menos kg/ha de M.S. que los mismos en el año 1, a pesar de haber recibido una mayor cantidad de urea por ha. Esta diferencia entre años, al igual que para los tratamientos 1 y 4, puede ser explicada por el efecto de las precipitaciones. Durante los primeros cuatro meses del experimento del año 1, éstas fueron inferiores a las registradas en el año 2 con un máximo para dichos meses de 32.2 mm de lluvia. En el año 2, la precipitación para los mismos meses llegó a valores de 88.2 mm. Esta diferencia puede indicar, que si bien la cantidad de urea fue mayor en el año 2, la mayor precipitación pudo provocar un lavado de fertilizante impidiendo que este fuera aprovechado por el bermuda.

Para ambos años se pudieron establecer las ecuaciones de regresión entre la producción total en kg/ha de M.S. y el nivel de N aplicado en kg/ha de Urea, como se muestra en la Figura 2.



$$R = 0,88 (1) \quad R^2 = 0,77 (1)$$

$$R = 0,96 (2) \quad R^2 = 0,92 (2)$$

Figura 2. Relación entre la producción de forraje en kg/ha de materia seca y nivel de nitrógeno en kg/ha de urea para ambos años.

Las relaciones son bastante similares cuando se las compara año a año; sin embargo, el intercepto del año 2 es más alto y el coeficiente lineal de la regresión más bajo, lo que estaría indicando que el bermuda, en el año 2, no hizo usufructo del efecto residual del nitrógeno aportado en el año 1.

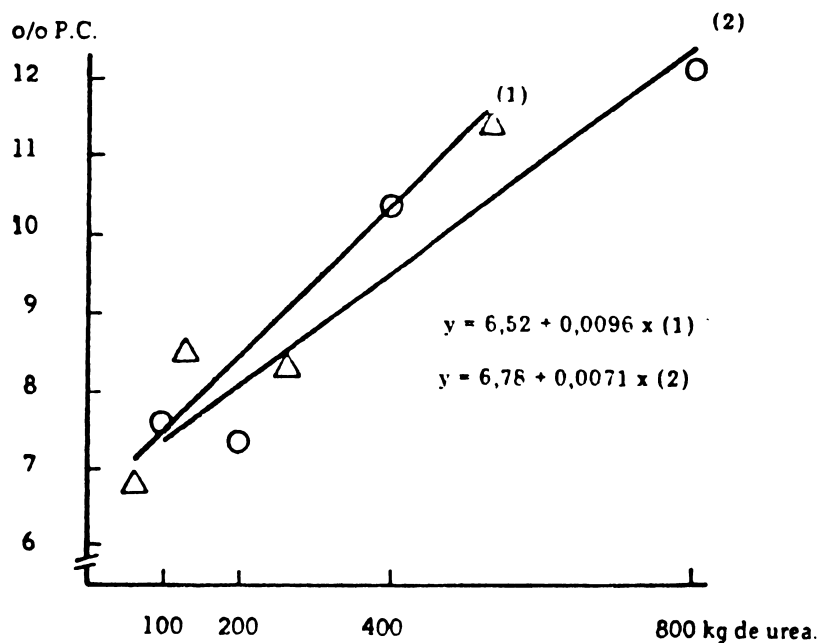
Bautes y Zarza (1974), mencionan niveles de 10 y 14 toneladas de M.S./ha con 200 y 400 kg de nitrógeno por unidad de área. Estas producciones difieren de las obtenidas en este experimento, probablemente por la distinta metodología empleada en cada uno de ellos. El efecto del pastoreo puede modificar el hábito de crecimiento del forraje.

Con respecto a la composición botánica, en ambos años el forraje disponible como bermuda representó un 40 por ciento de la disponibilidad inicial. Este porcentaje se incrementó a medida que la estación estival progresó. Sin embargo, en el año 1 al final del período experimental, si bien decayó el porcentaje de bermuda se mantuvo elevado (60 o/o) e incluso aumentó hacia el último corte.

En el año 2, el porcentaje de bermuda declinó a partir de marzo y abril y continuó disminuyendo hacia el final del experimento. Esta diferencia puede ser explicada por el factor clima; la temperatura y la precipitación explican la variación porcentual del bermuda dentro y entre años.

La proteína muestra una tendencia bastante clara e incrementar su contenido en respuesta al aumento en el nivel de nitrógeno. Esto se apreció en cada año del experimento.

Con base en el promedio de proteína cruda (o/o) y el nivel de nitrógeno utilizado (kg/ha de urea) se pudo establecer la ecuación de regresión para cada período experimental como se muestra en la Figura 3.



$$R = 0,96 (1) \quad R^2 = 0,92 (1)$$

$$R = 0,95 (2) \quad R^2 = 0,91 (2)$$

donde Y = proteína cruda (o/o)

X = kg de urea por hectárea

Figura 3. Relación entre el contenido de proteína (o/o), y nivel de fertilización nitrogenada, (kg/ha de urea), para cada año de experimento.

Las curvas de regresión, para ambos años, muestran la misma tendencia; el porcentaje de proteína cruda aumenta en respuesta al agregado de nitrógeno. La similitud entre interceptos y coeficientes lineales, estaría indicando que no hubo efecto residual del nitrógeno entre años de experimento.

En ambos años y en todos los tratamientos se trató de manejar la carga animal de manera de mantener el estado vegetativo de la pastura impidiendo la acumulación de forraje y el descenso en la digestibilidad del mismo. Oliver (1972), afirma que el estado vegetativo es el más adecuado para mantener el forraje con alto valor nutritivo evitando el envejecimiento de la pastura con el consecuente descenso de la calidad y aumento en el contenido de fibra.

A partir de las determinaciones de digestibilidad se pudo establecer la ecuación de regresión entre la digestibilidad promedio de la materia orgánica del forraje disponible (o/o) y el nivel de fertilización (kg/ha de urea) como lo indica la Figura 4. Las curvas de regresión muestran la misma tendencia, al igual que con la proteína cruda las muestras eran obtenidas a ras del suelo de tal manera que además de bermuda contenían malezas y material muerto que contribuían a modificar el valor de digestibilidad.

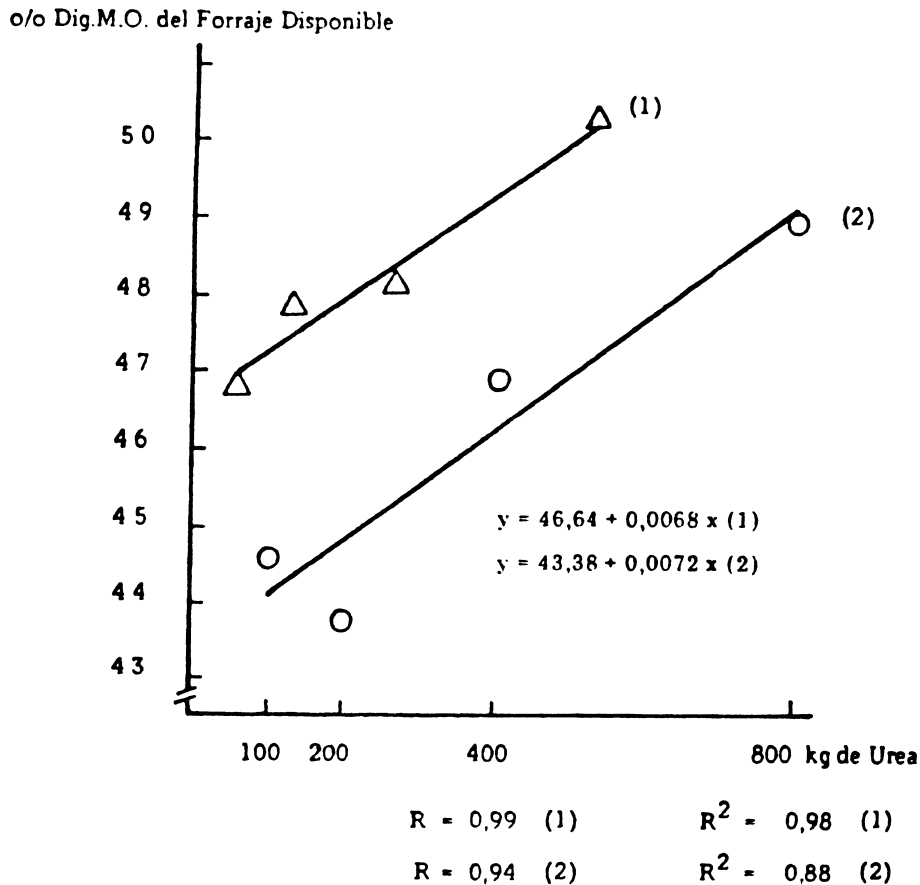


Figura 4. Relación entre digestibilidad de la materia orgánica (o/o) y nivel de fertilización nitrogenada (kg/ha de urea) para cada año experimental.

Los coeficientes de correlación, 99 y 94 por ciento para cada año, respectivamente, estarían explicando que toda la variación está explicada por el nitrógeno.

Esta información permite concluir que la fertilización nitrogenada mejoró la digestibilidad de la materia orgánica del forraje disponible.

Los valores promedio de digestibilidad obtenidos en el año 1 son superiores a los registrados en el año 2 e incluso para ambos años inferiores a los mencionados por Bautes y Zarza (1974). Estos autores, registraron una digestibilidad de 58.2 por ciento para bermuda común fertilizado con nitrógeno. La diferencia entre valores es explicada, al igual que para proteína cruda, por la diferente altura de corte del forraje.

La variación en la carga animal de cada tratamiento durante el período productivo para cada año de experimento se indica en las Figuras 5 y 6.

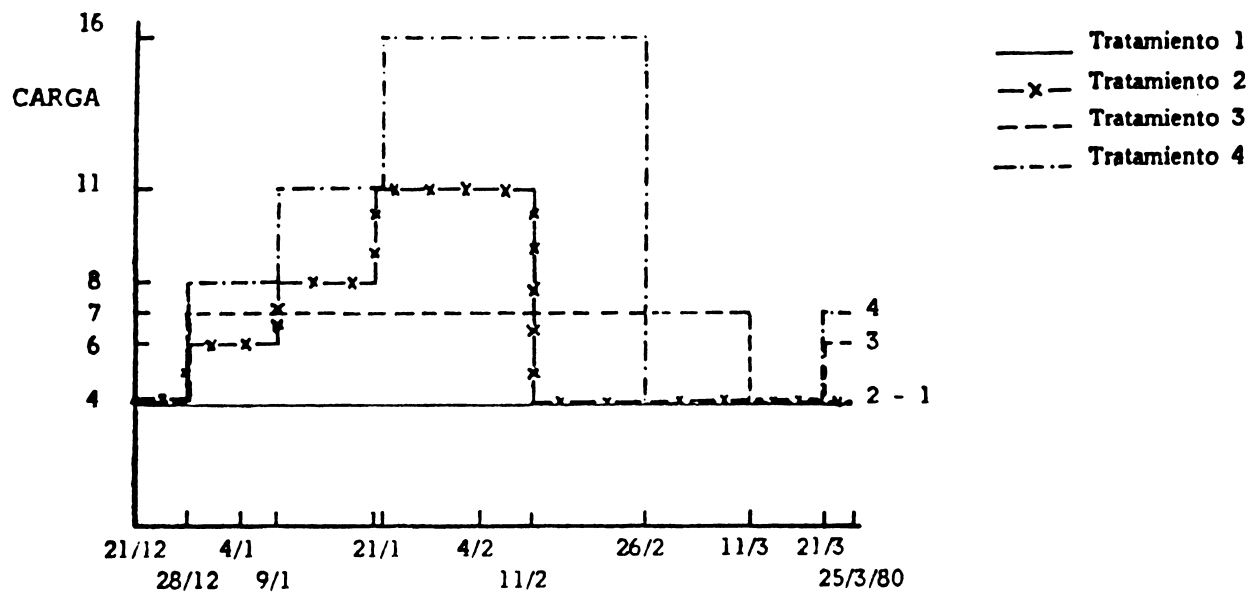


Figura 5. Dotación, (No. de animales/ha) de cada tratamiento. Año 1

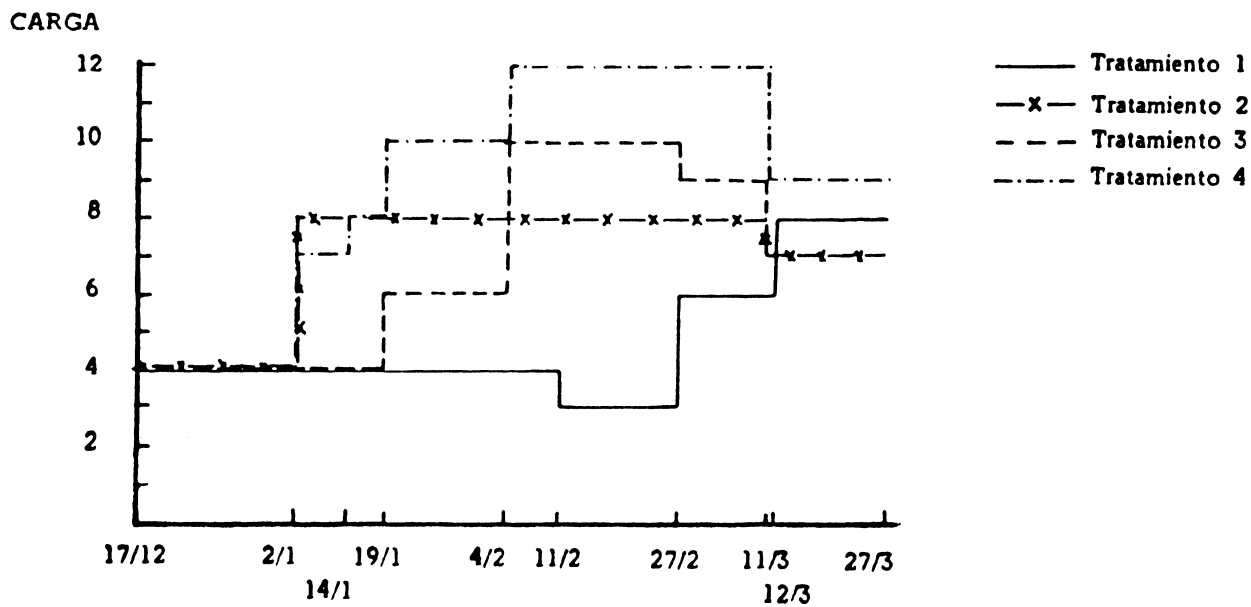


Figura 6: Dotación, (No. de animales por hectárea) de cada tratamiento. Año 2

Los tratamientos que recibieron los niveles más altos de urea, (533 y 800 kg/ha) permitieron la mayor dotación por unidad de área y ésta descendió en la medida que la dosis de nitrógeno fue menor. La carga animal mostró una correlación positiva con el nivel de nitrógeno incorporado.

La relación entre carga animal promedio y el nivel de fertilización (kg/ha de urea) se observa en la Figura 7. Al igual que para las otras variables estudiadas, los coeficientes de correlación y determinación son altos e indicarían que toda la variación es explicada por el nitrógeno.

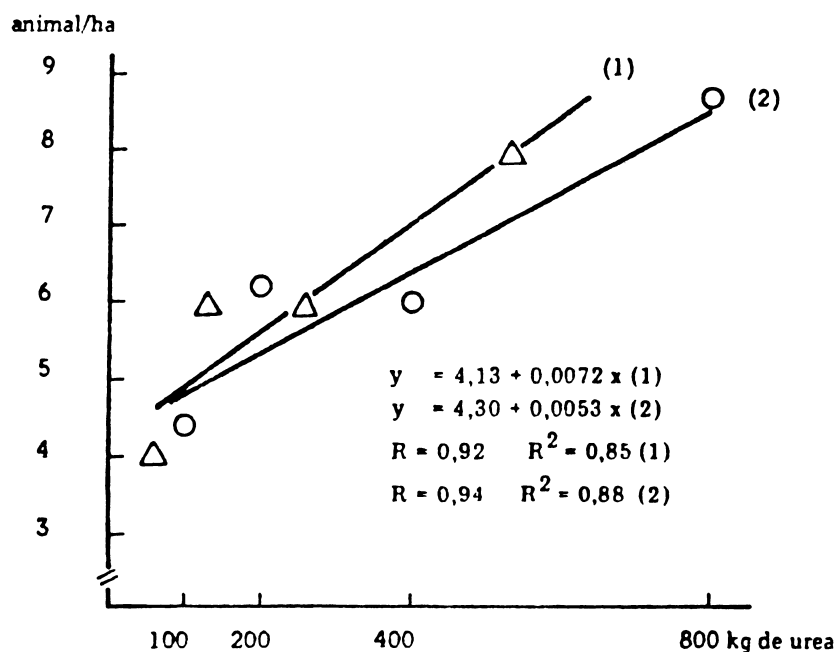


Figura 7. Relación entre la carga animal promedio para el período de pastoreo y el nivel de fertilización nitrogenada, (kg/ha de urea) para cada año experimental.

En el Cuadro 1 se presentan las ganancias diarias promedio de los animales "tester", para los períodos experimentales en los dos años.

Cuadro 1. Ganancia diaria promedio para cada tratamiento (g/día)

	Tratamientos			
	1	2	3	4
Año 1	270	137	347	263
Año 2	210	250	250	230

French (1957 y 1961) opina que el primer factor limitante en pasturas tropicales es el nivel de proteína cruda y Hardison (1966) afirma que la baja producción en kg de carne por animal se

debe a niveles deficitarios de este constituyente, lo que redunda en un bajo consumo. Sin embargo, Fribourg et al. (1979) considera a la digestibilidad del *Cynodon* como la principal causa de las bajas ganancias diarias durante el período estival.

La variación en las ganancias diarias puede deberse a la distinta carga animal que pastoreó cada tratamiento.

La producción de carne por hectárea fue calculada para cada tratamiento y año a partir de los aumentos registrados en cada animal, durante el tiempo que permaneció en la pastura. La Figura 8 muestra la relación entre la producción (kg/ha de carne) y el nivel de fertilización nitrogenada (kg/ha de urea). Debido a la dispersión de valores obtenidos en el año 1 la curva de regresión pudo ser calculada solamente para el año 2 y señala la relación directa y estrecha entre las dos variables consideradas.

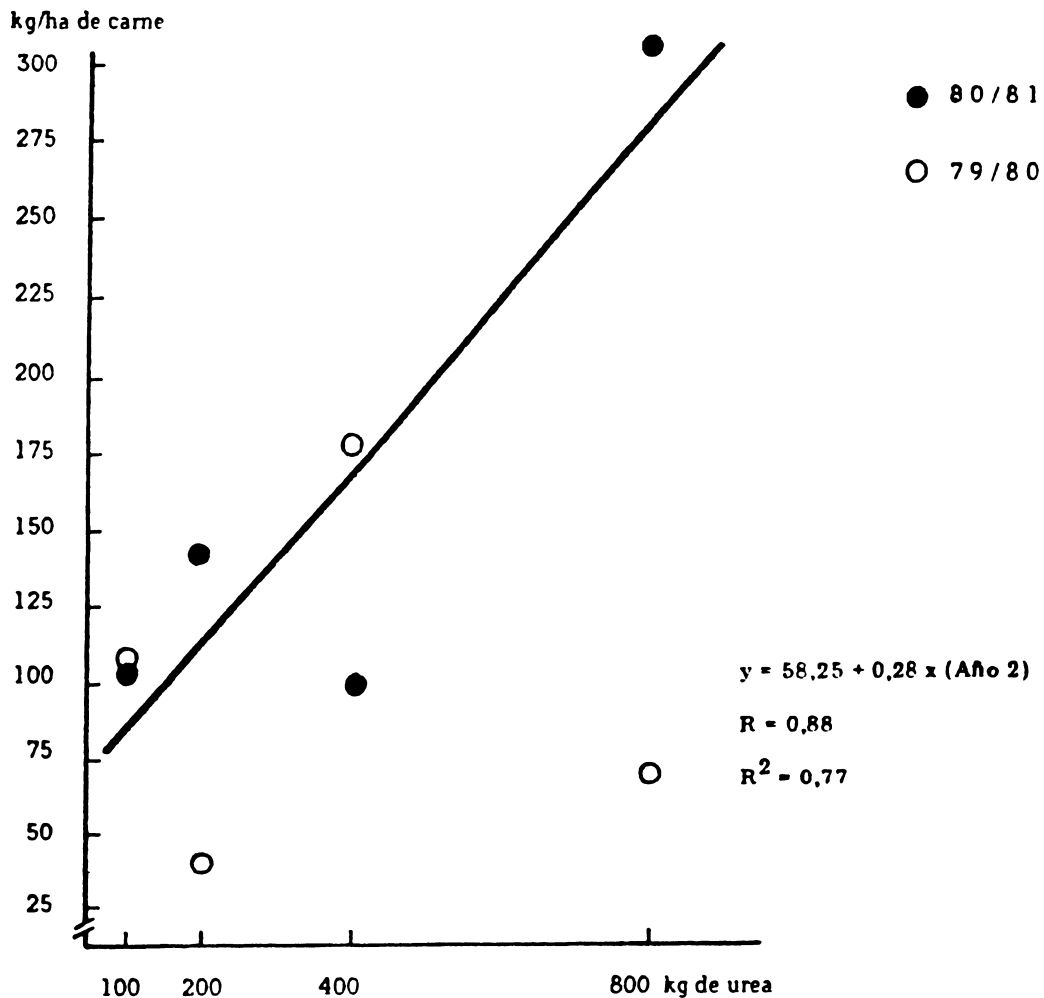


Figura 8. Relación entre la producción (kg/ha de carne) y nivel de fertilización nitrogenada (kg/ha de urea) para cada año del experimento.

Conclusiones

1. El rendimiento de forraje en kg/ha M.S., la digestibilidad y el contenido en proteína cruda aumenta con el agregado de N, existiendo una correlación positiva entre éste y las variables estudiadas.
2. La evolución de la ganancia diaria es consecuencia de la carga animal.
3. El aumento en el nivel de fertilización con nitrógeno incrementó los días - animal - pastoreo y la producción de carne por unidad de superficie.

Literatura citada

1. BAUTES, C. y ZARZA, A. Efecto de la fertilización nitrogenada y la frecuencia de cortes sobre el comportamiento productivo de dos pasturas de *Cynodon dactylon* (L) Pers. en La Estanzuela. Boletín Técnico, en prensa.
2. COOK, E.D. and BAIRD, R.W. Coastal Bermudagrass fertilization; 1955-1966. Texas Agricultural Experiment Station. Miscellaneous Publication No. 849, 2p., 1967.
3. FRENCH, M.H. Nutritional value of tropical grasses and fodders. *Herbage Abstracts* 27 (1): 1-9, 1957.
4. ————. Observations on the digestibility of pasture herbage. *Turrialba, Costa Rica*, 11: 78-84, 1961.
5. FRIBOURG, H.A., EDWARDS JUNIOR, N.C. and BARTH, K.M. "In vitro" dry matter digestibility of Midland Bermudagrass grown at several levels of N fertilization. *Agronomy Journal* 63 (5): 786-788, 1971.
6. ————. et al. Seasonal trends of "in vitro" dry matter digestibility of N fertilized Bermudagrass and Orchardgrass; Ladino pastures (*Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*). *Agronomy Journal* 71: 117-120. 1979.
7. HARDISON, W.A. Chemical composition, nutrient content and potential milk producing capacity of fresh tropical herbage. University of Philippines. Dairy Training Research Institute, College of Agriculture. Technical Bulletin No. 1, 1966.
8. OLIVER, W.M. Grazing stocker cattle during the warm season. North Louisiana Hill Farm Experiment Station. *Beef Cattle*. No. 14, 1972.
9. TILLEY, J.M.A. and TERRY, R.A. A two stage technique for the "in vitro" digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society* 18: 104, 1963.

NOTA DEL EDITOR

Con la publicación de este volumen sobre producción y utilización de pasturas para engorde y producción lechera, se completa una trilogía iniciada por PROCISUR con la publicación del Diálogo V, sobre el tema de la persistencia de las pasturas mejoradas (1982) y continuada con el Diálogo X, cuando se producía el trabajo realizado durante la reunión sobre manejo de pasturas cultivadas y suplementación para producción de leche.

Es así como el tema de las pasturas, de enorme relevancia en grandes áreas de la subregión, es tratado en forma consistente y coherente, en las reuniones técnicas del Subprograma de Bovinos de PROCISUR, constituyéndose así en una interesante colección de materiales que describen los últimos avances en la investigación sobre el tema, en el área.

Próximamente estaremos editando un cuarto volumen sobre el tema de las pasturas, esta vez sobre su ensilaje y conservación, lo que permitirá lograr un conjunto muy completo de resultados de investigación, que se encuentra disponible para todos los interesados.

Carlos J. Molestina Escudero, I.A., M.S.
Especialista en Comunicación Científica

Esta publicación constituye el número XIX de la Serie Diálogo del PROCISUR, tiene un tiraje de 600 ejemplares y se terminó de imprimir en la ciudad de Montevideo, Uruguay, en el mes de setiembre de 1987.

Editor: Ing. Agr. Carlos J. Molestina Escudero
Levantamiento y composición de textos: Sra. Cristina Díaz
Impresión, encuadernación y portadas: Impresora Maker, S.R.L.

COMISION DEL PAPEL. Edición amparada al Artículo 79 de la Ley 13.349

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR - PROCISUR

Este Programa consiste en el esfuerzo conjunto de los Gobiernos de los Países del Cono Sur, en el sentido de dar continuidad al trabajo iniciado por el Programa IICA - Cono Sur/ BID y consolidar un sistema permanente de coordinación y soporte científico del apoyo recíproco, del intercambio de conocimientos y de acciones conjuntas y cooperativas.

La cooperación interinstitucional busca principalmente, consolidar acciones de tipo cooperativo entre los Países en la investigación de Maíz, Trigo, Soja y Bovinos para Carne y, al mismo tiempo, a través del intercambio y apoyo recíproco, estimular acciones para un mejor conocimiento de la situación e inicio de trabajos cooperativos en algunos otros productos. Para esto las actividades en Cooperación Recíproca, Asesoramiento Internacional y Adiestramiento se distribuyen en: Cereales de Verano, Cereales de Invierno, Oleaginosas y Bovinos. Los instrumentos principales de apoyo son: Sistemas de Producción, Información y Documentación, Transferencia de Tecnología y Capacitación, Comunicación y Administración.

El Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur - PROCISUR, es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y por los propios Países participantes. La administración ha sido encargada al IICA y la ejecución, a nivel de los Países, a las siguientes instituciones: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ARGENTINA; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), BOLIVIA; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), BRASIL; Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CHILE; Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), PARAGUAY; Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (CIAAB), URUGUAY.

