



## DIALOGO XXVIII

INTRODUCCION, CONSERVACION Y  
EVALUACION DE  
GERMOPLASMA FORRAJERO  
EN EL CONO SUR



PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR  
PROCISUR

## DIALOGO XXVIII

# INTRODUCCION, CONSERVACION Y EVALUACION DE GERMOPLASMA FORRAJERO EN EL CONO SUR

EDITOR: *Dr. Juan P. Pignau*

IICA  
Montevideo, Uruguay  
1990



Taller de Trabajo de la Red de Forrajas del Cono Sur (REFCOSUR)  
(1er. : 1988 may. 23 - 27: Porto Alegre, Brasil)  
Introducción, Conservación y Evaluación de Germoplasma Forrajero en el  
Cono Sur / Primer Taller de Trabajo de la Red de Forrajas del Cono Sur. -- ed.  
por Juan P. Puignau. -- Montevideo : IICA - PROCISUR, 1990.  
379 p. -- (Diálogo / IICA - PROCISUR; N° 28)

ISBN 92 9039-166-9

/PRODUCCION VEGETAL/ /GENETICA/ /GERMOPLASMA/ /ECOSISTEMA/  
/RECURSOS GENETICOS/ /CONSERVACION DEL GERMOPLASMA/ /AMERICA  
DEL SUR/ /FORRAJE VERDE/

AGRIS F30

CDD 581.15

*Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.*

IICA  
PROCISUR  
# 28  
1990

Este DIALOGO reproduce los trabajos presentados en el Primer Taller de Trabajo de la Red de Evaluación de Forrajeras del Cono Sur (REFCOSUR), realizado en Porto Alegre, RS, Brasil, del 23 al 27 de mayo de 1988.

Dicho Taller se desarrolló con los aportes del BID en el marco del Convenio IICA/BID/PROCISUR (ATN-TF-2434-RE).

El Ing. Agr. Luis Verde, Coordinador Internacional de Bovinos del PROCISUR, tuvo a su cargo la coordinación general de la actividad.

Agradecemos la colaboración en la labor editorial del Dr. Hernán Caballero.

This One



11GZ-B3N-H835

Digitized by Google



## Presentación

**L**a presente publicación constituye el primer documento de la Serie DIALOGO editado en la nueva etapa del PROCISUR, iniciada en abril de 1990. Su contenido, así como el de otros que le seguirán, constituye el aporte de los especialistas nacionales en actividades desarrolladas en el Convenio IICA/BID/PROCISUR, dando así continuidad a la edición del valioso material técnico-científico del Cono Sur.

*En relación a este DIALOGO, cabe destacar que las acciones conjuntas y cooperativas que en materia de tecnología agropecuaria vienen desarrollando los países del Cono Sur, en el marco del PROCISUR, han contemplado, desde su comienzo en 1980, entre otras, la temática relacionada con la producción bovina.*

*El enfoque integral con que se han desarrollado las actividades no ha relegado ninguno de los aspectos relevantes vinculados con la eficiencia y productividad de los sistemas de producción pastoriles que caracterizan las explotaciones bovinas a nivel regional.*

*En este contexto los temas de producción y utilización de forraje han merecido un volumen importante de actividades, a partir de las cuales se ha sustentado la formulación de una red cooperativa específica de evaluación de forrajes, denominada REFCOSUR.*

*Una de las actividades más destacadas en este sentido fue la relacionada con "Introducción, Conservación y Evaluación de Germoplasma Forrajero", donde como puede observarse en el material aquí publicado se echaron las bases para el desarrollo de un efectivo trabajo cooperativo en esta temática, contemplando la diversidad de ecosistemas existentes en las zonas templadas, subtropicales y frías del Cono Sur de América.*

**José A. Silva**  
Secretario Ejecutivo del PROCISUR  
Encargado





# Índice

- Presentación, por J. Silva .....	I
- Índice .....	iii
- Introducción, por L. S. Verde .....	1
- Informe final .....	3
<b>Caracterización de los ecosistemas en los países integrantes del PROCISUR. Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay.</b>	
- Delimitación y caracterización de la Región Pampeana, por P.O. Gómez, M.A. Peretti, A. R. Cascardo y J. R. Pizarro .....	11
- Sistemas de producción predominantes en la Región Pampeana, por A. R. Cascardo, J. B. Pizarro, P. O. Gómez y M. A. Peretti .....	23
- Identificación de los principales factores limitantes de la producción de forrajes en los sistemas de producción en la Región Pampeana, por A. Cagnaz .....	51
- Ecosistemas campos y bosques del noreste argentino por O. Royo Pallarés .....	95
- Ecosistema chaqueño por R. Renolfi .....	107
- Región templado árida argentina ( <i>Descripción del medio y de los sistemas de producción ganadera</i> ) por A. Marchi .....	121
- Ecosistema templado-frío y frío: Patagonia argentina por C.A. Paz .....	133
- Descripción y análisis de los ecosistemas altiplano y altoandino de Bolivia, por H. Alzérreca A. ....	145
- Ecosistemas del Valle y Chaco bolivianos, por J. Delgadillo A. ....	163
- Ecosistema da zona temperada quente estado do Rio Grande do Sul, por J. O. Neto Gonçalves .....	183
- Informações básicas sobre solos, clima, vegetação, áreas agroecológicas homogêneas e centros de pesquisa, na região sul do Brasil, por J. O. Neto Gonçalves .....	187
- Aspectos físicos, vegetação e problemática das regiões do litoral, depressão central, Missões e Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil, por I. Leal Barreto e I. Iob Boldrini .....	199
- Zona desértica y tropical de Chile, por F. Squella .....	211
- Los ecosistemas pastorales del área de influencia climática mediterránea de Chile, por C. Ovalle M. y F. Squella .....	221
- Zona marítima de clima templado húmedo, por O. Romero .....	241
- Zona marítima de clima templado frío, por P. Soto .....	251
- Descripción del ecosistema, recursos forrajeros, sistemas de producción, problemática y avance de la investigación. Región Oriental y Occidental - Paraguay, por R. Heyn .....	265
- Ecosistema templado cálido, por F. Olmos .....	287
- Análisis y descripción del ecosistema templado, por Milton Carámbula .....	299

## Conferencias

- A busca de germoplasma de plantas forrageiras e estratégias para sua coleta, por J. F. M. Valls .....	309
- Caracterización y evaluación preliminar de germoplasma de plantas forrajeras, por R. Schultze-Kraft .....	319
- Evaluación agronómica de forrajeras: principios y práctica, por J. M. Toledo y Derrick Thomas .....	327
- Utilización de información de ensayos multilocacionales de evaluación de germoplasma. Organización de bases de datos, por M. C. Amézquita y M. A. Franco .....	337
- Recursos genéticos de plantas forrageiras nativas do Brasil, por J. F. M. Valls y L. Coradin .....	355
- Recursos genéticos de espécies de Paspalum no Brasil, por J. F. M. Valls .....	365
- Lista de participantes .....	373

## Introducción

Las pasturas naturales y cultivadas tienen en todo el Cono Sur una alta importancia económica ya que la producción ganadera del área se basa casi exclusivamente en ellas. La región abarca una superficie aproximada de 460 millones de hectáreas en la cual se encuentra una población ganadera de alrededor de 143 millones de bovinos, 65 millones de ovinos y un considerable número de caprinos y camélidos, los cuales se hallan en pastoreo permanente, en alta proporción en pastos naturales sin estabulación ni suministro de forrajes complementarios o suplementos. Debido a la naturaleza de las explotaciones la productividad ganadera es una resultante inmediata de la capacidad de uso de los recursos pastoriles espontáneos. Por otra parte, la región varía considerablemente en sus características edafoclimáticas lo que origina una muy importante variación en los sistemas de producción. Es así que el incremento en el aprovechamiento de los pastos naturales por el ganado es muy bajo, a lo que se suma el hecho de que el número de hectáreas de pasturas implantadas o mejoradas no constituye un porcentaje sustancial en el área. Como consecuencia de la situación descrita la productividad de las explotaciones ganaderas en la región es muy baja, con una reducida eficiencia global del stock bovino. Esto se demuestra por las bajas tasas de procreo (con porcentajes de parición no superiores al 60 por ciento) y por la producción de carne que oscila entre 15 y 50 kg carne en canal/cabeza vacuna. Asimismo la tasa de extracción es muy baja oscilando entre 10 y 22 por ciento.

La gran diversidad de situaciones agroedáficas requiere de una amplia exploración del germoplasma regional nativo, hasta hoy poco evaluado y de los disponibles a nivel mundial para proporcionar soluciones que tengan una mayor certeza y probabilidad de impacto a nivel de productor. Es así que reconociendo la importancia de trabajos con una diversidad mayor de germoplasma y la necesidad de exponerlo en forma selectiva a los diversos ambientes que se presentan en la región, surgió la idea de estructurar una red regional de evaluación de germoplasma forrajero como un mecanismo adecuado para hacer más eficiente el trabajo de investigación. La idea fue planteada y analizada en la Reunión de Directores del PROCISUR realizada en Montevideo, en Agosto de 1985, siendo ampliamente respaldada por ese Cuerpo Directivo, encargándose al Coordinador Internacional la iniciación de actividades dirigidas a la consolidación de una red de evaluación para el Cono Sur.

La Comisión Directiva del PROCISUR consciente de la importancia y significación de este proyecto apoyó la realización de actividades que fueran incluidas en los Planes Anuales de Trabajo. Es así que en el mes de Mayo de 1988 se realizó el Primer Taller de Trabajo de la REFCOSUR cuyo tema central y fundamental fue:

“Organización del Sistema Regional para la Recolección, Introducción, Conservación, Evaluación y Distribución de Germoplasma Forrajero para el Cono Sur”.

En este Diálogo se presentan las conferencias plenarias así como la descripción por ecosistemas, de los sistemas de producción predominantes, de los recursos forrajeros, de la problemática que se enfrenta y del estado actual de conocimiento en la región. Consideramos que este material es sumamente valioso y constituye una muy importante contribución para lograr un mayor entendimiento del problema de las forrajeras en el Cono Sur, así como una base imprescindible para el logro de los objetivos de la REFCOSUR.

*Ing. Agr. Luis S. Verde*  
Coordinador Internacional  
Subprograma Bovinos



## Informe final

De acuerdo a lo programado, este taller se desarrolló entre los días 23 y 26 de Mayo de 1988, en el Auditorio de EMATER RS, en Porto Alegre, RS, Brasil. Asistieron al mismo un total de 104 profesionales de los cuales 9 eran de Argentina, 2 de Bolivia, 4 de Chile, 3 de Colombia, 4 de Uruguay, 2 de Paraguay y 80 de Brasil.

El Tema central y fundamental del Taller fue la "Organización del Sistema Regional para la Recolección, Introducción, Conservación, Evaluación y Distribución de Germoplasma Forrajero para el Cono Sur."

Luego de la inauguración cada uno de los países realizó una descripción, por ecosistemas, de los recursos forrajeros, de la problemática que se enfrenta y del estado actual del conocimiento. Luego de estas presentaciones se estructuraron 4 Grupos de Trabajo que comprendían los siguientes ecosistemas: Ecosistemas Templado y Templado-Caliente, Ecosistema Campos y Bosques, Ecosistema Chaqueño, y Otros Ecosistemas (que incluía: Templado árido, Templado frío, Frío árido, Mediterráneo, Desértico, Tropical de Altura). El propósito del trabajo en grupos era posibilitar un análisis amplio de la problemática por ecosistemas a fin de que surgieran prioridades a nivel regional que permitieran establecer acciones conjuntas.

En una segunda parte del Taller se consideraron aspectos metodológicos relacionados con la búsqueda, evaluación preliminar y evaluación agronómica de germoplasma, así como el establecimiento y organización del Banco de Bases de Datos. En esta segunda parte se presentaron las siguientes conferencias plenarias:

- Búsqueda de Germoplasma y Estrategia de Recolección. *José F. Montenegro Valls.*
- Evaluación Preliminar y Caracterización de Germoplasma. *Rainer Schultze-Kraft.*
- Evaluación Agronómica. Por qué y Para qué. *José Toledo.*
- Utilización y Manejo de Datos de Ensayos Multilocacionales y Organización de Bases de Datos. *María C. Amezcua.*

Luego de las presentaciones se realizó una reunión plenaria donde se efectuó la presentación de las conclusiones grupales, discutiéndose propuestas de trabajo y formulando recomendaciones.

La mecánica de trabajo establecida fue muy exitosa ya que se logró una participación muy activa de los asistentes

aportando ideas y comentarios, con amplio intercambio de opiniones y con el análisis de la problemática en cada ecosistema.

La participación de los Dres. José M. Toledo, Rainer Schultze-Kraft y María Cristina Amezcua del CIAT y del Dr. José F. Montenegro Valls de EMBRAPA fue muy importante para el desarrollo de este Taller de Trabajo, no sólo por su contribución científica en las conferencias plenarias, sino también por la experiencia que aportaron en este tipo de reuniones.

El Taller de Trabajo fue coordinado y organizado localmente por un Comité Organizador presidido por el Ing. Agr. José Otavio N. Goncalvez, contando con la Secretaría Ejecutiva del Prof. João Carlos de Saibro. La colaboración del CNPO de EMBRAPA, de la Facultad de Agronomía de la UFRGS, de EMATER y de la Secretaría de Agricultura de Río Grande do Sul fueron elementos sumamente importantes para el buen funcionamiento y éxito del Taller. Como reflexión final de este taller puede enfatizarse la gran diversidad de situaciones agroecológicas, la que requiere de una amplia exploración del germoplasma regional nativo, hasta ahora poco evaluado, así como de los disponibles a nivel mundial a fin de aproximar soluciones que tengan una mayor certeza y probabilidad de impacto a nivel de los sistemas de producción prevalentes en el área.

### CONCLUSIONES POR ECOSISTEMAS

#### a) Ecosistema Templado, Templado - Caliente

- 1) La baja producción de las pasturas que no permite competir con los cultivos fue señalada como un problema común importante.
- 2) Otro problema en el que hubo acuerdo general fue el relacionado con la distribución del forraje con:
  - Falta de crecimiento invernal
  - Falta de crecimiento estival
- 3) Se señaló la escasa persistencia de las pasturas como un problema común. La misma se debe a causas diversas, siendo las principales: problemas de sequía, utilización de especies de origen desconocido, desconocimiento del manejo adecuado, etc.

- 4) El uso intensivo del suelo ha llevado al deterioro de las propiedades del mismo y por ello se hace necesario lograr el mejoramiento de la fertilidad.
- 5) El establecimiento de las especies cultivadas es muy lento siendo este punto muy notorio en las leguminosas.
- 6) Faltan leguminosas, especialmente perennes.
- 7) El problema de las malezas es muy serio ya que el avance de plantas invasoras en algunas pasturas es muy rápido.
- 8) Es común el uso de la pastura natural como base de los sistemas de producción predominantemente ganaderos en el ecosistema (Argentina: Depresión del Salado, Brasil: Sur de Rio Grande do Sul, Uruguay: Al Norte de Río Negro) y por ello se señaló como importante la falta de mezclas forrajeras de crecimiento complementario al del pastizal natural.
- 9) En las zonas marginales, para la agricultura uno de los principales problemas es la falta de germoplasma adaptado a las condiciones de suelos bajos y mal drenados.
- 10) En los sistemas predominantemente agrícolas (mixtos con rotaciones cortas) falta germoplasma y conocimientos que permitan el pasaje rápido de un cultivo a una pastura, por ejemplo: implantación de pasturas en siembras consociadas.

#### b) Ecosistema Chaqueño

Quedó establecido que la producción animal de esta vasta región está basada esencialmente en el pastoreo de la vegetación natural y que la región constituye, desde el punto de vista social, un vasto desierto "humano" con un ínfimo desarrollo de infraestructura (caminos, comunicaciones, poblaciones etc.)

Los problemas comunes a toda la región pueden ser divididos en:

1. Problemas físico-ambientales
2. Problemas biológicos
3. Problemas tecnológicos

No se consideraron los problemas socio-económicos por ser los mismos, en cierta medida, específicos a cada país.

##### 1. *Problemas físico ambientales*

El régimen pluviométrico del Chaco varía de este a oeste, lo que ocasiona un exceso de humedad en la región oriental y un déficit en las regiones central y

occidental. Por otra parte existe una gran variabilidad en las precipitaciones año a año en toda la región. El régimen térmico se caracteriza por altas temperaturas estivales y bajas invernales con heladas más o menos frecuentes aunque de intensidad variable.

Los suelos no tienen por lo general deficiencia de fósforo, sin embargo son pobres en nitrógeno.

La presencia de suelos salinos y salino-sódicos es frecuente en toda la región.

La topografía muy quebrada del Chaco Serrano constituye un obstáculo para la producción animal en una parte significativa del área.

El agua subterránea es escasa en gran parte del área, teniendo frecuentemente problemas de calidad por alto contenido de sales y en algunos casos, sustancias tóxicas (arsénico, selenio etc.).

##### 2. *Problemas biológicos*

La vegetación natural es de baja producción y calidad con excepción de las plantas arbustivas que son por lo general de buena calidad, aunque la baja disponibilidad y calidad de las gramíneas de la región es notoria. Tanto los pastizales naturales como las pasturas cultivadas están afectadas por la invasión de plantas leñosas.

Los pastizales se caracterizan por su marcada estacionalidad en la producción, con una importante baja en la producción invernal y otra, no tan importante, en enero-febrero. Existen en toda la región graves problemas de degradación de la vegetación, con pérdidas de especies valiosas, incremento de las indeseables y dificultades de regeneración de la cobertura vegetal.

##### 3. *Problemas tecnológicos*

Faltan conocimientos de la composición florística así como del potencial forrajero de germoplasma nativo.

Falta implementar un programa de introducción de nuevo germoplasma para resolver diferentes problemas de producción de forraje en la estación crítica y de germoplasma adaptado a sistemas silvo-pastoriles. Falta normalizar metodologías de colección y evaluación de germoplasma. También falta infraestructura para realizar los trabajos de evaluación.

Faltan recursos humanos suficientemente capacitados.

El problema prioritario en la región es la necesidad de encontrar germoplasma que reúna las siguientes características:

- a) Resistencia a bajas temperaturas.
- b) Resistencia a la sequía.
- c) Resistencia a la inundación y alcalinidad
- d) Resistencia a la baja fertilidad en N
- e) Resistencia al fuego
- f) Buena capacidad de resiembra

Existe conciencia de las enormes dificultades que hay para reunir germoplasma con todas estas características y también de la importancia del marco socio-económico como limitante para la aplicación de nuevas tecnologías en la región.

Resalta la importancia del manejo como una opción para resolver diversos problemas que afectan la producción en la región.

Se considera que la búsqueda de nuevo germoplasma implicará tanto la recolección y evaluación de germoplasma nativo y la realización de estudios de flora, como la introducción y evaluación de germoplasma exótico. Se considera importante para el desarrollo de la región la creación de una red de reservas genéticas para la conservación "in situ" de los recursos genéticos del Chaco.

### c) Ecosistema Campos y Bosques

- 1) El ecosistema Campos está produciendo forrajes por debajo de su potencial, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Esa baja producción se extiende también al período invernal, partiendo de las especies meso y microtérnicas.
- 2) Faltan opciones forrajeras para implantar como parte del proceso de recuperación de áreas utilizadas para agricultura, tanto en secano como bajo riego.
- 3) Hay evidencias bastantes importantes de pérdida de variabilidad de los componentes más importantes de la vegetación forrajera de las pasturas naturales.
- 4) Existen grandes áreas de campos inundables que tienen su potencial productivo subutilizado.
- 5) Hay un bajo nivel de fertilidad de los suelos, especialmente en lo que se refiere a fósforo. En algunas áreas existe toxicidad de aluminio.
- 6) Hay pérdidas crecientes de áreas y de suelos, como consecuencia del mal manejo (sobrepastoreo, erosión, excesiva compactación etc.) tanto en los campos como en los bosques.

- 7) El manejo del componente animal en el ecosistema se realiza por debajo de la racionalidad científica.
- 8) El avance de plantas invasoras sobre las pasturas establecidas en áreas originalmente de bosques y florestas, es muy rápido.
- 9) Faltan opciones forrajeras de alta producción para sistemas de rotaciones cortas.

El grupo que analizó la problemática de este ecosistema indicó alguna de las acciones a desarrollar a fin de solucionar los problemas que afectan la productividad en el mismo.

Las acciones indicadas fueron las siguientes:

- a) Colectar germoplasma de las mejores especies forrajeras estivales e invernales del propio ecosistema, así como de especies naturalizadas incluyendo áreas inundables.
- b) Buscar germoplasma de nuevas opciones forrajeras, capaces de aumentar en volumen y extender el tiempo de producción estival e invernal.
- c) Buscar germoplasma de nuevas opciones en leguminosas forrajeras para mejorar la calidad de las pasturas.
- d) Realizar la caracterización y evaluación preliminar del germoplasma reunido y que muestre mejor potencial de utilización.
- e) Recolectar germoplasma de las principales forrajeras nativas para la conservación de la variabilidad en el largo plazo, desarrollando la infraestructura física para tal conservación.
- f) Buscar un mejor conocimiento auto-ecológico y sinecológico de los principales componentes de las pasturas naturales.
- g) Realizar trabajos de caracterización profunda y de mejora genética en especies con reconocido potencial forrajero.
- h) Realizar estudios sobre eficiencia en el uso del fósforo y tolerancia a aluminio en plantas forrajeras.
- i) Realizar estudios sobre las relaciones de las plantas forrajeras con los rizobios y otros microorganismos.
- j) Realizar estudios de especies forrajeras para sistemas silvo-pastoriles.
- k) Establecer reservas genéticas de plantas forrajeras "in situ", con manejo animal y monitoreo de la vegetación.
- l) Realizar estudios sobre el uso de correctores y fertilizantes en pasturas naturales.
- m) Realizar estudios ecológicos sobre las relaciones "árbol/pastura estival o invernal".
- n) Realizar estudios sobre el manejo de las aguas superficiales, con monitoreo de la vegetación.

Los puntos a, b, c, y d se consideran de prioridad 1, en tanto que los e, f, g, h, i, y j son prioridad 2; los k, l y m prioridad 3 y el punto n prioridad 4.

#### d) Otros Ecosistemas

Se analizaron de acuerdo a la problemática y prioridades de investigación, los siguientes ecosistemas:

##### 1. Templado árido

Se visualizan problemas de desertificación, que se traducen en erosión genética del material forrajero, con invasión de especies indeseables. Las soluciones se basarían en la introducción y recolección de gramíneas perennes adaptadas a condiciones de sequía. En las zonas de cultivo se ha perdido la fertilidad natural del suelo siendo aconsejable la incorporación de leguminosas perennes y/o anuales.

Los géneros de gramíneas que son de interés recolectar son:

- Perennes de verano: *Sorghastrum*, *Setaria*, *Digitaria*, *Pappophorum*, *Trichloris*, *Bontelwa* y *Paspalum*.
- Perennes de invierno: *Poa*, *Briza* y *Bromus*.

##### 2. Templado frío:

Ocupa una superficie de 3.5 millones de ha entre Brasil y Chile. En el caso de Brasil la problemática es la baja producción invernal, predominio de suelos ácidos con alto contenido de aluminio y bajo tenor de fósforo, a esto se agrega en Chile una baja producción estival de forraje. Las prioridades en germoplasma deben estar orientadas a la obtención de gramíneas y leguminosas perennes adaptadas a esas condiciones. Entre las prioridades de recolección deben mencionarse los géneros: *Trifolium*, *Medicago*, *Dactylis*, *Holcus*, *Festuca* y *Bromus*.

##### 3. Frío-árido

La desertificación por sobre-utilización y la baja producción de forraje hacen recomendable la incorporación, bajo condiciones de riego, de especies anuales o perennes para conservación de forraje como heno. Por otra parte, bajo condiciones de secano se hace necesaria la incorporación de gramíneas y leguminosas nativas o introducidas.

Interesa la recolección de germoplasma de los géneros: *Poa*, *Agropyron*, *Festuca*, *Elymus*, *Hordeum*, *Bromus*, *Stipa*, *Phleum*.

#### 4. Mediterráneo

La problemática está dada por baja producción y poca calidad a lo que se agrega un proceso de desertificación. Asimismo se observa una baja persistencia de las especies que componen la pastura bajo condiciones de riego. En el primer caso y bajo condiciones de aridez, se observa como prioritaria la incorporación de leguminosas y gramíneas anuales, el estudio de recursos arbustivos y arbóreos, y la incorporación de especies de alta producción en aquellas áreas en que sea factible el riego. En condiciones húmedas se advierte como prioritario la incorporación de leguminosas anuales en los sistemas ganado-cultivo mezclas con gramíneas perennes, asociadas o no a sistemas silvopastoriles. Bajo condiciones de riego se hace necesaria la incorporación de germoplasma resistente a plagas, enfermedades, exceso de humedad, salinidad, reuniendo asimismo características de alta calidad.

Las prioridades de recolección son:

- Para condiciones de aridez: arbustos forrajeros (*Atriplex*, *Adesmia*), *Medicago*, *Trifolium*, *Adesmia*, *Piptochaetium*.
- Para condiciones semi-áridas a húmedas: *Medicago*, *Trifolium*, *Lolium*, *Bromus*, *Hordeum*.

#### 5. Desértico

Tiene un uso ocasionalmente ganadero, puesto que, es dependiente de otros recursos provenientes del riego y subproductos industriales. Las soluciones, deben encararse a través de la incorporación de especies de alta producción en pequeñas superficies de riego que permitan el uso estratégico del forraje conservado obtenido de esas áreas.

Prioridades de recolección: Arbustos forrajeros.

#### 6. Tropical de altura

La desertificación, baja producción, baja calidad y estacionalidad son importantes limitantes de la producción animal. La búsqueda de material nativo y la recolección y prueba de leguminosas introducidas presentes en el área sería prioritario.



- Prioridades de recolección: *Trifolium*, *Medicago*.

Problemas generales de los seis ecosistemas analizados:

- Baja producción y calidad del forraje
- Desertificación y erosión genética

Las soluciones que se visualizan serían:


- Conservación del recurso, con recolección y almacenamiento de germoplasma.
- Introducción y evaluación de nuevos germoplasmas.

En la reunión plenaria se efectuó la presentación y análisis de las conclusiones grupales y se discutieron propuestas de trabajo, surgiendo las recomendaciones y conclusiones finales.

## RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- 1) Realizar la recopilación de la información sobre el germoplasma existente por país para su inmediata publicación por el PROCISUR.
- 2) Para aquellas especies más conocidas y estudiadas se recopilará también la información en forma detallada para su publicación inmediata por el PROCISUR.
- 3) Las pautas para la estructuración de estas publicaciones serán establecidas por el Comité Asesor de la REFCOSUR
- 4) Habiéndose coincidido en la importancia de la recolección de germoplasma se elaborarán listas de géneros y especies prioritarios para recolección en cada ecosistema. Estas listas deberán figurar como apéndice del informe del Taller.
- 5) Se considera fundamental que el Comité Asesor establezca la localización de los Bancos Activos a los cuales competirá las actividades de multiplicación, caracterización, y evaluación preliminar del germoplasma. En este sentido se deberá tener en cuenta las estructuras disponibles.
- 6) Se coincidió sobre la necesidad de establecer una vinculación estrecha entre la REFCOSUR y los Centros de Investigación involucrados en estudios de sistemas reproductivos de plantas forrajeras.
- 7) Se coincidió en buscar los medios que permitan la capacitación de los técnicos que estarán vinculados a las distintas actividades de la red.
- 8) Se consideró que el Comité Asesor debería analizar el estímulo a los estudios taxonómicos y florísticos, así como el establecimiento de reservas genéticas *in situ* de forrajeras naturales.
- 9) Se vio la necesidad de mantener, en forma periódica, la publicación de un informativo sobre las actividades y progresos de la red.
- 10) Se consideró como de alta prioridad el que la red cuente con un coordinador específico debiendo el Comité Asesor definir el perfil del mismo y realizar las acciones tendentes a concretar esa necesidad.





***Caracterización de los Ecosistemas  
en los países integrantes  
del PROCISUR***

*Argentina, Bolivia, Brasil, Chile,  
Paraguay y Uruguay*



# Delimitación y caracterización de la Región Pampeana

por Pedro O. Gómez \*, Miguel A. Peretti\*\*, Antonio R. Cascardo \*\*\*  
y José R. Pizarro\*\*\*\*

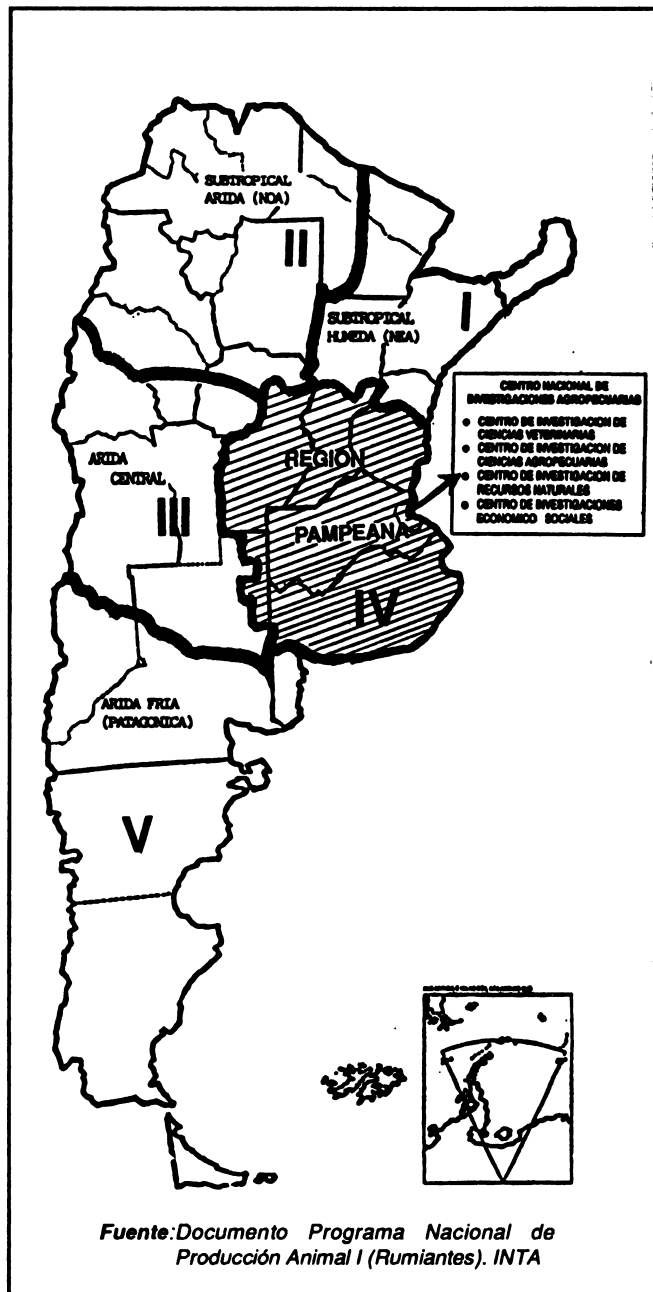
## UBICACION Y CARACTERIZACION GENERAL

En el presente trabajo la Región Pampeana (húmeda y subhúmeda) ha sido delimitada según se muestra en la Figura 1, incluyendo partes de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe.

Esta región así definida, abarca una superficie de 52.299.700 ha, que representan el 18,7 por ciento de la superficie continental nacional. Se caracteriza por ser el área de secano más productiva del país. Produce aproximadamente el 90 por ciento de cereales y oleaginosas, el 70 por ciento de la producción de carne vacuna y el 88 por ciento de leche, del total nacional.

En la Región se encuentran ubicados los más importantes centros urbanos del país y en sus establecimientos agropecuarios, generalmente diversificados y de una amplia gama de tamaños, se producen en forma extensiva y en condiciones de secano, cultivos de cosecha anual como maíz, trigo, sorgo granífero, soja, girasol, lino y otros cereales y oleaginosas de menor importancia. Localizadas en pequeñas áreas de esta gran Región también se encuentran cultivos industriales como el arroz, maní, citrus y frutales de carozo, hortalizas y floricultura generalmente en sistemas intensivos.

Las actividades ganaderas extensivas que caracterizan la Región son la producción de carne bovina y porcina, la producción de leche y en menor medida lana y carne ovina. Sin embargo la producción intensiva de otros rubros como: pollos, huevos, miel, conejos y otros de granja, se desarrolla en establecimientos pequeños y en todos los casos aportan la mayor proporción de la producción nacional.



Fuente: Documento Programa Nacional de Producción Animal I (Rumiantes). INTA

Figura 1. Regiones agroecológicas de la República Argentina.

\* Ingeniero Agrónomo, Coordinador Programa Nacional Producción Animal I, INTA, Argentina.  
 \*\* Licenciado, EEA Marcos Juárez, INTA, Argentina.  
 \*\*\* Ingeniero Agrónomo, Centro Regional Entre Ríos, INTA, Argentina  
 \*\*\*\* Ingeniero Agrónomo, EEA Pergamino, INTA, Argentina.

Del total de la superficie de la Región Pampeana, el 98,4 por ciento son tierras con aptitud para el uso agropecuario considerando que: "Por aptitud de tierras para fines agrarios debe entenderse la adaptabilidad de una unidad cartográfica de tierra, incluido el clima, relieve, suelos, hidrología y

vegetación para un uso definido." (INTA, 1986). El resto está representado por las áreas urbanas, espejos de agua etc. Es decir que el total de tierra utilizable por las actividades agropecuarias, es de aproximadamente 51,5 millones de hectáreas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de la superficie total, improductiva y con aptitud agraria para la Región Pampeana y zonas productivas \*

Zonas	Superficie total		Espejos de agua y áreas urbanas		Tierra con aptitud para uso agrarios	
	ha	%	ha	%	ha	%
Z. P. Agrícola	7.024.300	13,4	39.600	4,6	6.984.700	13,6
Z. P. Ganadera	8.540.100	16,3	43.200	5,0	8.496.900	16,5
Z. P. Mixta	36.735.300	70,3	778.500	90,4	35.965.800	69,9
Región Pampeana	52.299.700	100	861.300	100	51.438.400	100

\* *Elaboración propia en base a información del trabajo. Aptitud y uso actual de las tierras argentinas. S.A.G. y P. - INTA Proyecto PNUD Argentina 85/019. Area edafológica, 1986. Desarrollo del Sector Agropecuario Pampeano en el período (1960/1987). INDEC-IICA-BID. Inédito.*

## ZONAS Y SUBZONAS DE PRODUCCION

Para facilitar el análisis, la región ha sido dividida en tres zonas (Figura 2), que responden principalmente a características de uso del suelo bien diferenciadas entre sí, a saber:

### a) Zona I

Zona de producción predominantemente agrícola (ZPA)

### b) Zona II

Zona de producción predominantemente ganadera (ZPG)

### c) Zona III

Zona de producción predominantemente mixta (ZPM)

En el Cuadro 2 se detallan los departamentos o partidos que compone cada una de estas zonas.

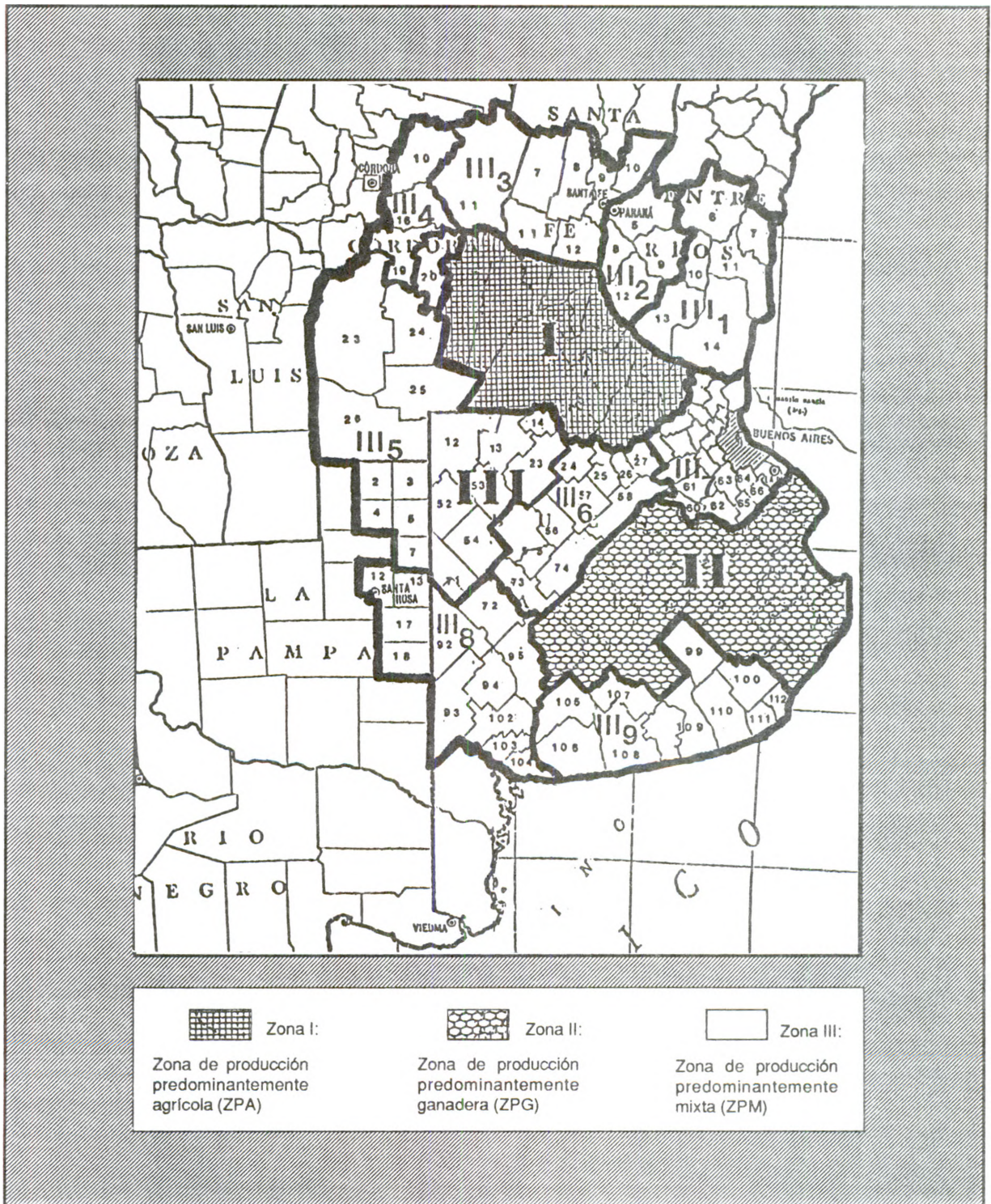


Figura 2. Región Pampeana. Zonas Ecológicas Homogéneas (A. Cascardo, P. Gómez M. Peretti y J. Pizarro). Desarrollo del Sector Agropecuario Pampeano en el Período 1960 - 1987)

Cuadro 2. Partidos o departamentos que integran la Región Pampeana

<b>I Zona predominantemente agrícola (Z.P.A)</b>				
Prov. de Córdoba	Depto. Unión		Prov. de Buenos Aires	Ptdo. San Pedro
"	" Marcos Juárez		"	" Baradero
			"	" Colón
Prov. de Santa Fe	" Belgrano		"	" Pergamino
"	" Iriondo		"	" Gral. Arenales
"	" San Lorenzo		"	" Rojas
"	" Rosario		"	" Salto
"	" Caseros		"	" Junín
"	" Constitución		"	" Chacabuco
"	" General López		"	" Carmen de Areco
Prov. de Buenos Aires	Ptdo. San Nicolás		"	" San Antonio de Areco
"	" Ramallo		"	" Bartolomé Mitre
<b>II Zona predominantemente ganadera (Z.P.G.)</b>				
Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Saladillo		Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Dolores
"	" Gral. Belgrano		"	" Gral. Conesa
"	" Las Flores		"	" Maipú
"	" Chascomús		"	" Gral. Madariaga
"	" Magdalena		"	" Olavarría
"	" Castelli		"	" Azul
"	" Pila		"	" Ayacucho
"	" Gral. Alvear		"	" Gral. La Madrid
"	" Tapalqué		"	" Lápida
"	" Rauch		"	" Benito Juárez
"	" Gral. Guido		"	" Mar Chiquita
			"	" Gral. Lavalle
<b>III Zona predominantemente agrícola (Z.P.M.)</b>				
<b>Subzona 1 - Centro y sudeste de Entre Ríos</b>				
Prov. de Entre Ríos	Depto. Villaguay		Prov. de Entre Ríos	Depto. Concepción del Uruguay
"	" Colón		"	" Gualguay
"	" Rosario Tala		"	" Gualguaychu
<b>Subzona 2 - Centro oeste de Entre Ríos</b>				
Prov. de Entre Ríos	Depto. Paraná		"	" Nogoyá
"	" Diamante		"	" Victoria



(Continuación Cuadro 2)

<b>Subzona 3 - Centro de Sta. Fe y Centro este de Córdoba</b>			
Prov. de Santa Fe	Depto. Castellanos	"	" San Martín
"	" Las Colonias	"	" San Gerónimo
"	" La Capital	Prov. de Córdoba	" San Justo
"	" Garay	"	" Gral. San Martín
<b>Subzona 4 - Centro de Córdoba</b>			
Prov. de Córdoba	Depto. Río Primero	"	" Tercero Arriba
"	" Río Segundo		
<b>Subzona 5 - Sur de Córdoba, noroeste de la Pampa y noroeste de Buenos Aires</b>			
Prov. de Córdoba	Depto. Río Cuarto	Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Gral. Villegas
"	" Juárez Celman	"	" Gral. Pinto
"	" Pte. Roque Saenz Peña	"	" Leandro N. Alem
"	" Gral. Roca	"	" Lincoln
Prov. de La Pampa	" Realicó	"	" Rivadavia
"	" Chapaleufú	"	" Carlos Tejedor
"	" Trenel	"	" Trenque Lauquen
"	" Maraco	"	" Pellegrini
"	" Quemuquemu	"	" Salliqueló
<b>Subzona 6 - Centro de Buenos Aires</b>			
Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Gral Viamonte	Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Carlos Casares
"	" Bragado	"	" Nueve de Julio
"	" Alberti	"	" Veinticinco de Mayo
"	" Chivilcoy	"	" Caseros
"	" Pehuajó		
<b>Subzona 7 - Noroeste de Buenos Aires (Cuenca de Abasto)</b>			
Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Zárate	"	" Suipacha
"	" San Andrés de Giles	"	" Mercedes

(Continuación Cuadro 2)

Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Roque Pérez	Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Exaltación de la Cruz
"	" Lobos	"	" Campana
"	" Monte	"	" Pilar
"	" Cañuelas	"	" Luján
"	" Navarro	"	" Marcos Paz
"	" San Vicente	"	" Gral. Las Heras
"	" Gral. Paz	"	" Berisso
"	" Gral. Rodríguez	"	" Ensenada
"	" Brandsen	"	" La Plata
"	" Gral. Sarmiento	"	"
<b>Subzona 7 - Noreste de Buenos Aires (Cuenca de Abasto)</b>			
Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Quilmes	"	" Merlo
"	" Florencio Varela	"	" Vicente López
"	" Almirante Brown	"	" Gral. San Martín
"	" Avellaneda	"	" Morón
"	" Lanús	"	" Moreno
"	" Lomas de Zamora	"	" San Isidro
"	" Esteban Echeverría	"	" Tigre
"	" Matanza	"	"
<b>Subzona 8 - Centro este de La Pampa y sur oeste de Buenos Aires</b>			
Prov. de La Pampa	Depto. Capital	Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Puan
"	" Catrilo	"	" Saavedra
"	" Atreucó	"	" Coronel Suárez
"	" Guatraché	"	" Tornquist
Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Adolfo Alsina	"	" Bahía Blanca
"	" Guamini	"	" Coronel Rosales
<b>Subzona 9 - Centro sur de Buenos Aires</b>			
Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Coronel Pringles	Prov. de Buenos Aires	Ptdo. Coronel Dorrego
"	" González Chávez	"	" Tres Arroyos
"	" Tandil	"	" Necochea
"	" Balcarce	"	" Lobería
"	" Gral. Pueyrredón	"	" Gral. Alvarado

Del total de tierra con aptitud para uso agropecuario (51.438.400 ha) de la Región Pampeana, el 13,6 por ciento

corresponde a la ZPA, el 16,5 por ciento a la ZPG y el 69,9 por ciento a la ZPM (Cuadro 3)

Cuadro 3. Distribución de las tierras con aptitud para usos agrarios para la Region Pampeana y zonas productivas \*

Zonas \ Aptitud	Z.P. Agrícola		Z.P. Ganadera		Z.P. Mixta		Región Pampeana	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Agrícola	2.910.000	41,7	27.000	0,3	3.444.200	9,6	.6.381.200	12,4
Agrícola-Ganadera	1.753.600	25,1	924.800	10,9	10.086.100	28,0	12.764.500	24,8
Ganadera-Agrícola	574.900	8,2	2.909.000	34,2	15.984.600	44,5	19.468.500	37,9
Ganadera	1.746.200	25,0	4.636.100	54,6	6.441.900	17,9	12.824.200	24,9
<b>Total</b>	<b>6.984.700</b>	<b>100</b>	<b>8.496.900</b>	<b>100</b>	<b>35.956.800</b>	<b>100</b>	<b>51.438.400</b>	<b>100</b>

\* *Desarrollo del Sector Agropecuario Pampeano en el Período (1960-87). INDEC-IICA-BID. Inédito*

## APTITUD DE LOS SUELOS

Si bien toda la superficie tiene aptitud para uso agropecuario, las distintas condiciones agroecológicas existentes permiten establecer una diferente posibilidad de uso de la tierra para producir cultivos anuales de cosecha, forrajeras anuales o perennes, o vegetación con capacidad forrajera durante un lapso prolongado.

De acuerdo a esta consideración y tomando como referencia el trabajo "Aptitud y uso actual de las tierras argentinas", realizado por el INTA, los suelos para uso agropecuario han sido clasificados en cuatro tipos de aptitud: agrícola, agrícola-ganadera, ganadera-agrícola y ganadera.

Los aspectos relevantes que definen a cada tipo de aptitud son:

### - Aptitud agrícola

Corresponde a unidades cuyo suelo, clima y demás factores de incidencia agronómica, permiten la obtención de cosechas, en forma más o menos permanente, de un conjunto de cultivos adaptados climáticamente, representativos de cada región, intercalando períodos de barbechos.

Estas tierras constituyen los sectores de mayor potencial agropecuario abarcando áreas sin o con leves limitaciones, que sólo requieren simples prácticas de manejo y conservación para mantener sus niveles de productividad.

### - Aptitud agrícola-ganadera

Suelos con condiciones semejantes a los de aptitud agrícola, salvo que demandan una alternancia entre los cultivos de cosecha climáticamente adaptados y pasturas cultivadas plurianuales.

La fase agrícola, que es la predominante, comprende la sucesión de cultivos de cosecha con la intercalación de períodos de barbecho.

La fase ganadera se desarrolla sobre la base de pasturas cultivadas plurianuales, recuperando durante la misma, las condiciones necesarias para reiniciar la fase con cultivos anuales (cosecha o verdeos).

Comprende tierras con moderadas limitaciones edáficas y/o climáticas que restringen la elección de los cultivos y requieren la aplicación de prácticas de conservación del suelo y agua para mantener su nivel productivo.

### - Aptitud ganadero-agrícola

Tienen condiciones que permiten el desarrollo de actividades ganaderas, principalmente bovinas (carne y leche) y ovina, básicamente sobre pasturas cultivadas plurianuales, en rotación con ciclos cortos de cultivos de cosecha y verdeos anuales, adaptados al clima y al suelo.

Comprende tierras con severas limitaciones que restringen la elección del cultivo y/o requieren la aplicación de prácticas de conservación y manejo de suelo y el agua, para mantener un adecuado nivel productivo.

### - Aptitud ganadera

En este tipo de tierras de labranza circunstancial y/o no arables, las condiciones de suelo y clima sólo permiten su aprovechamiento como campos naturales de pastoreo o para la producción de pasturas implantadas para sustento de la ganadería. Excepcionalmente estas tierras pueden producir cultivos de cosecha y aún bajo las mejores condiciones, los rendimientos no son satisfactorios con la tecnología actualmente disponible. Las limitantes y factores adversos que caracterizan este tipo de suelo constituyen elementos que muy difícilmente puedan ser modificados a través de prácticas de manejo, económicamente factibles hasta el presente.

Tomando en cuenta los cuatro tipos de aptitud de los suelos en la Región Pampeana, un 12 por ciento de la tierra responde al tipo agrícola, un 25 por ciento al tipo agrícola-ganadero, un 38 por ciento al ganadero-agrícola y un 25 por ciento al ganadero (Cuadro 3, pág. 17).

Como resumen puede señalarse que casi el 75 por ciento de las tierras en la Región Pampeana, pueden ser utilizadas alternando usos agrícolas y ganaderos, sólo una

cuarta parte estaría limitada a un uso exclusivamente ganadero.

Analizando los tipos de aptitud, para cada una de las zonas definidas precedentemente, se observa una estrecha relación entre el uso actual y la aptitud predominante. Así en la Zona Agrícola (ZPA) la mayor proporción de los suelos tienen predominantemente aptitud agrícola (42 por ciento), en la Ganadera (ZPG) la mayor proporción de los suelos tienen predominantemente aptitud ganadera (55 por ciento) y en la Zona Mixta (ZPH) la tierra con aptitud ganadera-agrícola y agrícola ganadera, representa el 72 por ciento del total (Cuadro 3, pág. 17).

Si realizamos un análisis comparativo para observar la distribución entre zonas de cada uno de los tipos de aptitud, es posible distinguir que los suelos de aptitud predominantemente agrícola, en valores absolutos y relativos, se encuentran en las zonas Mixta (54 por ciento) y Agrícola (45 por ciento). Los suelos con aptitud ganadera se concentran en mayor proporción en la Zona Mixta (50 por ciento) y Ganadera (36 por ciento). Por último la Zona Mixta concentra la más alta proporción de los suelos ganaderos-agrícolas (79 por ciento) y agrícola-ganadero (82 por ciento) del total de la Región Pampeana (Cuadro 4).

Cuadro 4. Distribución de tierras por zonas de la Región Pampeana \*

Zonas \ Aptitud	Agrícola		Ganadera-Agrícola		Agrícola-Ganadera		Ganadera	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Z.P. Agrícola	2.910.000	45,6	1.753.600	13,8	574.900	3,0	1.746.200	13,6
Z.P. Ganadera	27.000	0,4	924.800	7,2	2.909.001	14,9	4.636.100	36,2
Z..P. Mixta	3.444.200	54,0	10.086.100	79,0	15.984.600	82,1	6.441.900	50,2
<b>Región Pampeana</b>	<b>6.381.200</b>	<b>100</b>	<b>12.764.500</b>	<b>100</b>	<b>19.468.500</b>	<b>100</b>	<b>12.824.200</b>	<b>100</b>

\* *Desarrollo del Sector Agropecuario Pampeano en el período 1960-87. INDEC-IICA-BID. Inédito.*

Comparativamente las zonas agrícola y ganadera presentan una cierta homogeneidad interna en cuanto a los tipos de aptitud. Por el contrario, en la zona mixta predomina una diversidad de situaciones debida a su gran extensión y amplia variabilidad de suelos y clima.

Por esta razón y con el objetivo de facilitar el análisis de algunos puntos de este trabajo, a la ZPM se la subdividió en 9 Subzonas (Figura 2, pág. 13 y Cuadro 2, pág. 14) teniendo en cuenta precisamente la predominancia de sistemas de producción diferenciados y una mayor homogeneidad ecológica interna (suelo, clima).

En los Cuadros 5 y 6 se muestra la superficie total de cada una de estas subzonas y la dotación de tierras de distinta aptitud que cada una posee.

Del Cuadro 5 surge que la Subzona 3 concentra la mayor superficie con suelos de aptitud predominantemente agrícola (33,4 por ciento) y la Subzona 5, por su dimensión (ocupa el 26,8 por ciento de la superficie de la ZPM), posee la mayoría de los suelos con aptitud mixta (agrícola-ganadera y ganadera-agrícola) y ganadera de la zona.

Cuadro 5. Distribución de las tierras con aptitud para usos agrarios por subzona en la Z.P. Mixta.

Subzonas \ Aptitud	Agrícola		Agrícola-ganadera		Ganadera-agrícola		Ganadera		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1	32.400	0,9	503.600	5,0	2.750.000	17,2	379.200	5,9	3.665.200	10,2
2	439.200	12,8	667.900	6,6	606.100	3,8	116.500	1,8	1.829.700	5,1
3	1.151.600	33,4	698.200	6,9	1.022.900	6,4	1.734.500	26,9	4.607.200	12,8
4	536.700	15,6	525.000	5,2	389.200	2,4	238.800	3,7	1.689.700	4,7
5	42.000	1,2	2.951.300	29,3	4.809.200	30,0	1.817.300	28,2	9.619.800	26,8
6	232.100	6,7	1.429.800	14,2	1.477.900	9,3	419.200	6,5	3.559.000	9,9
7	107.700	3,2	468.900	4,7	791.200	5,0	501.400	7,8	1.869.200	5,2
8	--	-	920.200	9,0	2.835.000	17,7	826.100	12,8	4.581.300	12,7
9	902.500	26,2	1.921.200	19,1	1.303.100	8,2	408.900	6,4	4.535.700	12,6
<b>Total Z.P.M.</b>	<b>3.444.200</b>	<b>100</b>	<b>10.086.100</b>	<b>100</b>	<b>15.984.600</b>	<b>100</b>	<b>6.441.900</b>	<b>100</b>	<b>35.956.800</b>	<b>100</b>

Puede observarse en el Cuadro 6 que en la ZPM un grupo de Subzonas tienen predominancia de suelos de aptitud ganadera-agrícola o ganadera, donde la suma de tierras con esta aptitud representa más del 69 por ciento del total de la superficie (Subzonas 1, 7 y 8). Otro grupo tiene mayor aptitud agrícola por cuanto la suma de tierras con aptitud ganadera-agrícola y ganadera no supera el 40 por ciento (Subzonas 2,4 y 9). El resto, son subzonas "típicamente mixta" (Subzonas 3, 5 y 6) por la distribución de suelos de distinta aptitud que poseen.

**USO ACTUAL DEL SUELO Y POTENCIAL DE EXPANSION AGRICOLA**

Desde la ocupación total del espacio agropecuario pampeano, en la década del '20, hasta el inicio de la década del '60, se verifica un estancamiento relativo del sector agropecuario. Además, a la coexistencia de actividades agrícolas y ganaderas extensivas que han caracterizado a la región en su conjunto y a la mayoría de sus unidades productivas, se sucedían en ese período etapas de desarrollo contrapuesto de ambas actividades. Cuando crecía la producción de una, declinaba la del otro subsector y viceversa.

En cambio, a partir de 1960 por primera vez se produce un crecimiento conjunto de ambas actividades basado fundamentalmente en el cambio tecnológico.

Cuadro 6. Composición relativa para cada subzona de la Z.P. Mixta de los distintos tipos de aptitud de suelos

Subzona \ Aptitud	Agrícola	Agrícola Ganadera	Ganadera Agrícola	Ganadera	Total
1	0,9	13,7	75,0	10,4	100
2	24,0	36,5	33,1	6,4	100
3	25,0	15,2	22,2	37,6	100
4	31,8	31,1	23,0	14,1	100
5	0,4	0,7	50,0	18,9	100
6	6,5	40,2	41,5	11,8	100
7	5,8	25,1	42,3	26,8	100
8	--	20,1	61,9	18,0	100
9	19,9	42,4	28,7	9,0	100
<b>Total Z.P.M.</b>	<b>9,6</b>	<b>28,1</b>	<b>44,4</b>	<b>17,9</b>	<b>100</b>

Mientras que el volumen físico del subsector agrícola creció a una tasa media anual del 2,29 por ciento en el período 1950-73, y del 2,93 por ciento de 1973 a 1983, la tasa de crecimiento del subsector pecuario fue del 0,96 y 0,90 por ciento, respectivamente (INTA, 1986). Esto no implica sugerir que se hayan superado las interdependencias cíclicas agricultura-ganadería. Por ejemplo, en los últimos años, se verifica un avance del área agrícola en detrimento de la ganadera.

En base a lo expuesto y a los fines de orientar futuras decisiones en política agropecuaria, sería de suma importancia contar para la Región Pampeana con una estimación del potencial de sustitución de agricultura por ganadería, dado el actual estado de las artes en la disponibilidad tecnológica, y establecer algún límite por encima del cual la sustitución sólo podría darse a través de una transformación total de los sistemas y formas de producción vigentes.

Este cambio implicaría, entre otras cosas, un incremento en el uso de la energía fósil, con sistemas que si bien aumentarían la productividad por unidad de superficie, serían mucho más ineficientes en términos de su balance energético (García Tobar, 1985) (Puricelli, 1985).

Existe en nuestro país una opinión generalizada en el sentido de que los suelos de nuestra Región Pampeana para mantener más o menos estable sus condiciones de fertilidad y estructura, necesitan luego de un período continuo de agricultura con cultivos anuales de cosecha, pasar a un período de cuatro a cinco años de alguna pastura perenne que restituya los nutrientes y características físicas del suelo. "Las rotaciones agricultura-praderas, base del actual agroecosistema pampeano, parecen mantener plena vigencia aunque se presentan modificadas"... "existen, en la Región Pampeana, opciones para desarrollar modelos e implementar sistemas productivos de alta producción y productividad agrícolas que incluyan subsistemas de producción ganadera esencialmente pastoriles". (García Tobar, 1985)

Dada la gran amplitud de la Región Pampeana existen diversas recomendaciones acerca de las secuencias de cultivos que cumplirían esa función en los diferentes espacios geográficos. Teniendo en cuenta los conceptos expresados, en este trabajo, se hizo una primera comparación entre el uso actual del suelo con el que sería recomendable para la conservación de ese recurso en el largo plazo para, de esta manera, evaluar la posibilidad de expansión agrícola en la Región Pampeana.

Dada la escasa información disponible y la diversidad de opiniones sobre el tema entre los técnicos vinculados al sector agropecuario, se tomaron en principio dos hipótesis

de lo que podríamos llamar "uso racional del suelo". En la primera calificada como de "máxima conservación", el período de uso agrícola del suelo con cultivos anuales sería para suelos calificados como de Aptitud Predominantemente Agrícola del 75 por ciento, para las de Aptitud Agrícola Ganadera 43 por ciento y para los de Aptitud Ganadera-Agrícola 20 por ciento. En la segunda hipótesis ("mínima conservación") los porcentajes serían: 100, 66 y 33 por ciento, respectivamente. En ambos casos la tierra de Aptitud Ganadera se considera no utilizable para uso agrícola.

El resultado de ambas hipótesis para las tres zonas y total de la Región Pampeana puede observarse en el Cuadro 7. Para el total de la región en la hipótesis de máxima el total de tierra disponible para uso agrícola sería de 14,2 millones de hectáreas mientras que usando la hipótesis de mínima esa superficie sería de 21,2 millones.

Por otro lado, en el Cuadro 8 (pág. 22) se consigna la superficie cosechada promedio 1981-86 de los principales cultivos agrícolas de la Región Pampeana e indicaría la necesidad de una evaluación mucho más profunda y detallada que la realizada en esta oportunidad, antes de proponer medidas de política agropecuaria en ese sentido.

Haciendo el análisis por zonas se observa que en la Zona Agrícola actualmente la superficie sembrada supera los 3.6 millones de hectáreas, lo que estaría, para la hipótesis de máxima conservación, superando en más de 600 mil hectáreas a la posible superficie de aptitud agrícola, pero con la hipótesis de mínima conservación aún se podrían cultivar 577 mil hectáreas adicionales más.

La Zona Ganadera estaría ligeramente por debajo del límite (89 mil ha) de la hipótesis de máxima y disponiendo de más de 680 mil hectáreas para cultivos en el caso de mínima conservación del recurso suelo.

En la zona Mixta, con un uso actual con cultivos que llega casi a los 10 millones de hectáreas, están siendo ocupadas más de 350 mil hectáreas que de acuerdo a la hipótesis de máxima no debían estar trabajadas y sembradas con cultivos de cosecha. Si se pensara en una mínima conservación la disponibilidad de tierras en ese caso para la zona Mixta sería del orden de las 5 millones de hectáreas.

En resumen, este análisis en cuanto al uso actual y potencial de los suelos en la región más importante del país estaría indicando, en contraposición a las manifestaciones de muchas personas vinculadas al tema del desarrollo del sector agrícola, que las posibilidades de expansión horizontal de la agricultura pampeana serían una condicionante

Cuadro 7. Estimación del uso potencial del suelo de la Región Pampeana según hipótesis de conservación \*

Zona	Aptitud	Superficie miles ha	Hipótesis de máxima		Hipótesis de mínima	
			Uso agrícola potencial miles ha	Uso ganadero potencial miles ha	Uso agrícola potencial miles ha	Uso ganadero potencial miles ha
Z.P. Agrícola	A	2.910,0	2.182,5	727,5	2.910,0	--
	AG	1.753,6	754,0	999,6	1.157,4	596,2
	GA	574,9	115,0	459,9	189,7	385,2
	G	1.746,2	--	1.746,2	--	1.746,2
	Total	6.984,7	3.051,5	3.933,2	4.257,1	2.727,6
Z.P. Ganadera	A	27,0	20,3	6,7	27,0	--
	AG	924,8	397,7	527,1	610,4	314,4
	GA	2.909,0	581,8	2.327,2	960,0	1.949,0
	G	4.636,1	--	4.636,1	--	4.636,1
	Total	8.496,9	999,8	7.497,1	1.597,4	6.899,5
Z.P. Mixta	A	3.444,2	2.583,2	861,0	3.444,2	--
	AG	10.086,1	4.337,0	5.749,1	6.656,8	3.429,3
	GA	15.984,6	3.196,9	12.787,7	5.274,9	10.709,7
	G	6.441,9	--	6.441,9	--	6.441,9
	Total	35.956,8	10.117,1	25.839,7	15.375,9	20.580,9
Región Pampeana		51.438,4	14.168,4	37.270,0	21.230,4	30.208,0

\* Desarrollo del Sector Agropecuario Pampeano en el Período 1960 - 87. INDEC-IICA-BID. Inédito.

Cuadro 8. Superficie sembrada con cereales y oleaginosas en la Región Pampeana y Zonas. Promedio períodos 1981/82 - 1985/86 (en miles de hectáreas)

Zonas	Cereales <sup>1</sup>	Oleaginosas <sup>2</sup>	Otros <sup>3</sup>	Total
Región Pampeana	10.088,0	3.824,2	1.047,6	14.959,8
Z.P.A.	2.592,4	829,7 <sup>4</sup>	257,7	3.679,8
Z.P.G.	494,0	353,0	63,8	910,8
Z.P.M.	7.001,6	2.641,5 <sup>5</sup>	726,1	10.369,2

<sup>1</sup> Incluye trigo, maíz y sorgo granífero.

<sup>2</sup> Incluye soja, girasol y lino.

<sup>3</sup> Incluye avena, cebada, maíz, arroz, centeno, alpiste, cultivos, horticolas, frutícolas etc. Se estimó en el 7 por ciento de la superficie sembrada de la región, que se distribuyó en forma proporcional en cada zona.

<sup>4</sup> Se incluye sólo el 40 por ciento de la superficie sembrada con soja, el resto se considera de segunda siembra (doble cultivo).

<sup>5</sup> Se incluye el 80 por ciento de la superficie sembrada con soja, el resto se considera de segunda siembra (doble cultivo).

importante en este proceso. Por otra parte, pensando en la conservación del recurso suelo a través de una racional rotación agrícola-ganadera, con la tecnología actualmente disponible, la expansión potencial del área con cultivos agrícolas sería virtualmente imposible, ya que estaríamos por debajo del umbral disponible. Si la decisión es la mínima conservación del recurso, la expansión horizontal podría

ser del orden del 40 por ciento, aunque comprometiendo seriamente la capacidad productiva futura del recurso suelo.

Evidentemente el tema es por demás importante y el tratamiento dispensado al mismo, deja planteada la necesidad de profundizar su análisis, en posteriores estudios, para poder extraer conclusiones más certeras.



# Sistemas de producción predominantes en la Región Pampeana

por Antonio R. Cascardo \*, José B. Pizarro \*\*, Pedro O. Gómez \*\*\*  
y Miguel A. Peretti \*\*\*\*

## INTRODUCCION

La diversidad de situaciones productivas o sistemas de producción que se observan en la Región Pampeana y en las distintas zonas y subzonas que la integran, son el resultado de una serie de factores que interactúan con distintos niveles de intensidad en los diferentes espacios geográficos.

Estos factores o elementos condicionantes pueden ser de tipo ecológico, económico, social, estructural y tecnológico. Dentro de los primeros se puede mencionar la aptitud del suelo, el relieve, paisaje, régimen de temperatura, precipitaciones, vientos, heladas etc.

Los aspectos económicos relevantes son las variaciones de precios de insumos y productos, disponibilidad de capital, acceso al crédito, sistema impositivo, acceso a los mercados de insumos y productos etc.

Como factores sociales pueden mencionarse la disponibilidad cuali y cuantitativa de mano de obra, educación, salud, vivienda, organización social, características étnicas y culturales etc.

Dentro de los aspectos estructurales se destacan la disponibilidad de adecuada red vial y medios de transporte, electrificación, comunicación, disponibilidad de almacenaje, industrias procesadoras y transformadoras etc.

Las limitantes o condicionantes tecnológicas más importantes son la disponibilidad de nuevos insumos tecnológicos etc.

En este trabajo se describen para cada una de las zonas y subzonas de la Región Pampeana los "sistemas de producción" predominantes en cada una de ellas y se señalan también otros sistemas presentes.

Debe aclararse que el término sistema de producción se utiliza aquí para designar grupos de empresas agropecuarias que realizan un uso homogéneo del suelo, es decir, son similares en su combinación de actividades o rubros de producción.

Asimismo los sistemas que se señalan como predominantes en una zona determinada, son aquéllos que realizan la mayoría de los productores y/o ocupan la mayor proporción de superficie de esa zona. Esto significa que pueden existir sistemas no descritos aquí que son importantes para pequeñas áreas de una zona pero dentro del total de la misma no llegan a tener relevancia significativa.

En el área de tipificación de empresas agropecuarias, si bien se han realizado desde la década del '60, distintos estudios en diversas zonas de la Región Pampeana (Nocetti y Pacheco, 1972), no se tiene conocimiento de estudios que caractericen en profundidad los sistemas productivos de toda la Región.

En este trabajo se realizó un esfuerzo para describir los sistemas de producción dominantes en toda la Región, como un primer aporte a estudios futuros más profundos en esta área que conduzcan a precisar en los sistemas dominantes, los aspectos de uso del suelo (combinación de actividades); estructura productiva, (dotación de tierra, mano de obra, maquinarias, mejoras y capital operativo); nivel tecnológico (paquetes tecnológicos en uso en cada rubro); nivel de gestión empresarial (función objetivo del productor etc.); desempeño de la empresa (indicadores de productividad y rentabilidad) y su potencial de desarrollo y puedan brindar información de base para la determinación de políticas de desarrollo agropecuario.

La información básica que se ha utilizado en el desarrollo de este trabajo es la que proviene fundamentalmente de los estudios de situación del sector agropecuario regional, realizados en el año 1987 en cada uno de los Centros Regionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, luego del proceso de regionalización de dicha institución.

\* *Ingeniero Agrónomo, Centro Regional Entre Ríos, INTA, Entre Ríos, Argentina*

\*\* *Ingeniero Agrónomo, EEA Pergamino/INTA, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.*

\*\*\* *Ingeniero Agrónomo, EEA Balcarce, INTA, Balcarce, Argentina.*

\*\*\*\* *Licenciado, EEA Marco Juárez, INTA, Marco Juárez, Córdoba, Argentina.*

Los aspectos concernientes a sistemas de producción de dichos estudios de las Regionales de Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires Norte, Buenos Aires Sur y la Pampa-San Luis, han tratado de sintetizarse aquí a un nivel necesariamente muy general dada la heterogeneidad de la información.

**SISTEMAS DE PRODUCCION PAMPEANOS**

En el Cuadro 1 se resumen los sistemas de producción que se encuentran en cada una de las zonas y subzonas de la Región Pampeana (Figura 1), indicando para cada una de ellas cuales son los dominantes según los criterios señalados más arriba.

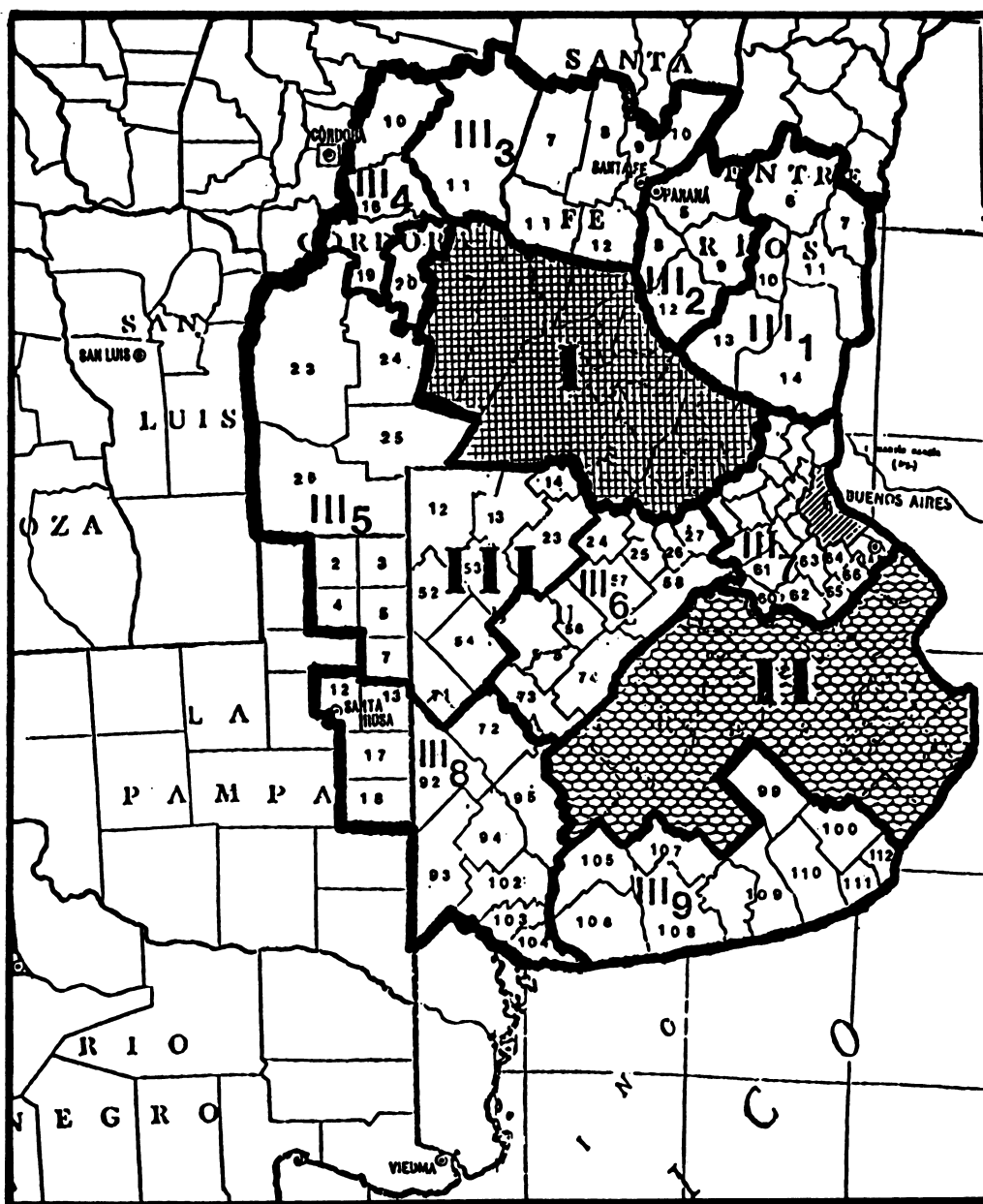


Figura 1. Región Pampeana. Zonas y Subzonas.

Cuadro 1. Sistemas de Producción de la Región Pampeana

Zona o subzona	Sistemas de producción	
	Predominantes	Otros sistemas
I ZPA	I <sub>1</sub> Agrícola I <sub>2</sub> Agrícola-Ganadero (Bc) I <sub>3</sub> Agrícola-Ganadero (P)	I <sub>4</sub> Ganadero (T) - Agrícola I <sub>5</sub> Agrícola-Ganadero (Bc y P) I <sub>6</sub> Frutícola I <sub>7</sub> Hortícola I <sub>8</sub> Florícola
II ZPG	II <sub>1</sub> Ganadero (Bc y O) II <sub>2</sub> Ganadero (Bc y O)-Agrícola	II <sub>3</sub> Ganadero (Bc y P)-Agrícola
III <sub>1</sub> ZPM C. y S.E. de Entre Ríos	III <sub>1,1</sub> Ganadero (Bc)-Agrícola III <sub>1,2</sub> Ganadero (Bc)	III <sub>1,3</sub> Avícola III <sub>1,4</sub> Ganadero (T)-Agrícola III <sub>1,5</sub> Agrícola-Ganadero (Bc) III <sub>1,6</sub> Forestal
III <sub>2</sub> ZPM E.de Entre Ríos	III <sub>2,1</sub> Agrícola-Ganadero (Bc) III <sub>2,2</sub> Ganadero (Bc) III <sub>2,3</sub> Ganadero (T)	III <sub>2,4</sub> Avícola III <sub>2,5</sub> Granja
III <sub>3</sub> ZPM C. de Sta. Fe y C.E. de Córdoba	III <sub>3,1</sub> Ganadero (T) III <sub>3,2</sub> Ganadero (T y Bc) III <sub>3,3</sub> Ganadero (Bc)	III <sub>3,4</sub> Agrícola-Ganadero (Bc) III <sub>3,5</sub> Ganadero (T)-Agrícola
III <sub>4</sub> ZPM C. de Córdoba	III <sub>4,1</sub> Agrícola III <sub>4,2</sub> Agrícola-Ganadero (Bc) III <sub>4,3</sub> Ganadero (Bc)	III <sub>4,4</sub> Ganadero (Bc y T)
III <sub>5</sub> ZPM S. de Córdoba, N. de La Pampa, N.O. de Bs.As.	III <sub>5,1</sub> Ganadero (Bc)-Agrícola III <sub>5,2</sub> Ganadero (Bc)	III <sub>5,3</sub> Ganadero (Bc y P) -Agrícola III <sub>5,4</sub> Ganadero (T)-Agrícola III <sub>5,5</sub> Ganadero (T y Bc) III <sub>5,6</sub> Ganadero (T)
III <sub>6</sub> ZPM C. de Bs. As.	III <sub>6,1</sub> Agrícola-Ganadero (Bc) III <sub>6,2</sub> Ganadero (Bc)-Agrícola	III <sub>6,3</sub> Agrícola III <sub>6,4</sub> Agrícola-Ganadero (Bc y P)
III <sub>7</sub> ZPM N.E. de Bs. As. (Cuenca Abasto de Bs.As.)	III <sub>7,1</sub> Ganadero (T) III <sub>7,2</sub> Ganadero (Bc)	III <sub>7,3</sub> Ganadero (Bc y T)-Agrícola III <sub>7,4</sub> Hortícola III <sub>7,5</sub> Avícola III <sub>7,6</sub> Florícola III <sub>7,7</sub> Granja
III <sub>8</sub> ZPM S.O. de Bs.As. C.E. de La Pampa	III <sub>8,1</sub> Ganadero (Bc)-Agrícola	III <sub>8,2</sub> Ganadero (Bc)
III <sub>9</sub> ZPM C.S. de Bs.As.	III <sub>9,1</sub> Agrícola-Ganadero (Bc y O) III <sub>9,2</sub> Agrícola-Ganadero (Bc) III <sub>9,3</sub> Ganadero (Bc y O)-Agrícola III <sub>9,4</sub> Ganadero (T)-Agrícola	III <sub>9,5</sub> Ganadero (Tambo) III <sub>9,6</sub> Papero III <sub>9,7</sub> Hortícola

Referencias: **ZPA** Zona predominantemente Agrícola - **ZPG** Zona predominantemente Ganadera - **ZPM** Zona predominantemente Mixta - **Bc** Bovinos de Carne - **T** Tambo - **P** Porcinos - **O** Ovinos

A continuación se realiza una descripción de la orientación productiva, actividades principales y niveles de productividad de los sistemas de producción señalados en el Cuadro 1.

#### - I Zona Predominantemente Agrícola

Esta zona de aproximadamente 7 millones de ha, está dotada de la mayor proporción (42%) de suelos con aptitud agrícola de la Región Pampeana, hecho que contrasta

fuertemente con la ZPG y la ZPM donde esa proporción es de 0,3 y 9,6 por ciento respectivamente. Estas características naturales sumadas a condiciones climáticas generalmente favorables, una gran división de la tierra con predominio de establecimientos chicos y medianos (50 - 300 ha) y un mayor desarrollo comparativo de su infraestructura (comercialización, almacenamiento, caminos, comunicaciones etc.) han inducido el desarrollo de sistemas productivos con la agricultura como actividad netamente dominante. (Figura 2)

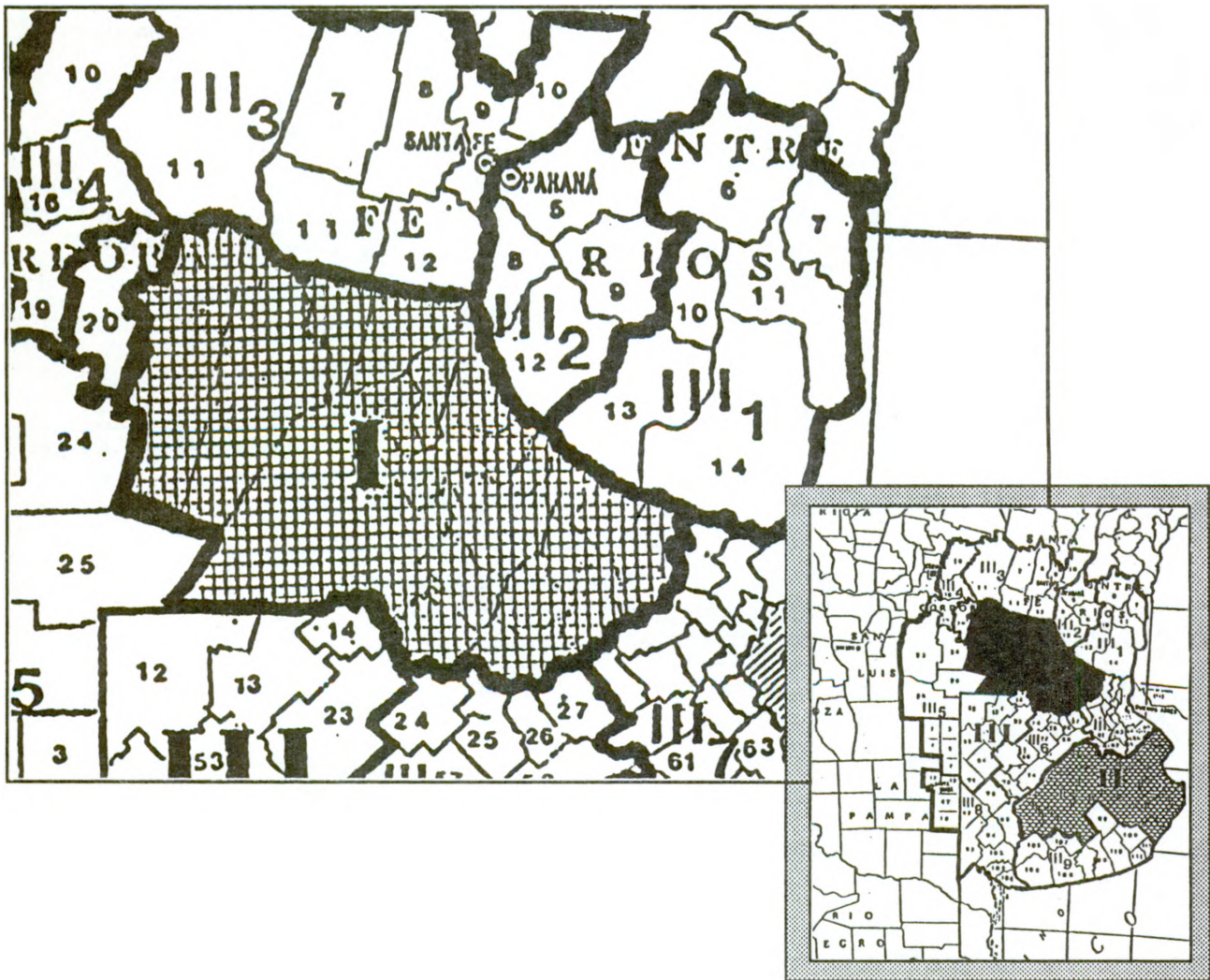


Figura 2. Zona predominantemente agrícola

## **Sistemas predominantes**

### **I.1 Sistemas Agrícolas**

Este sistema también llamado de agricultura permanente, predomina en las empresas chicas y medianas de hasta 150 ha, en el área maicera típica y hasta 200 ha, en el noroeste de la zona. La agricultura, única actividad del sistema ha ido especializándose en tres cultivos trigo, soja y maíz, en distintas secuencias, llegándose en determinadas situaciones al monocultivo de soja.

Este sistema en muchos casos fue originalmente mixto (agrícola-ganadero) y sufrió a través del tiempo modificaciones en su estructura productiva y en la combinación de rubros para desembocar en una agricultura permanente y en muchos casos en una monocultura sojera o de soja y trigo-soja de segunda (próximo a la localidad de Casilda por ejemplo). Consecuentemente se produjo en estas empresas una fuerte descapitalización, por su stock ganadero liquidado, y el deterioro y abandono progresivo de sus mejoras (alambrados, aguadas etc.). La reinversión de este proceso teniendo en cuenta su capacidad de acumulación actual es altamente improbable.

Este proceso de agriculturización por el sistema llevó a una alta degradación del suelo con importante pérdida de fertilidad y estructura del mismo, razón por la cual los índices de productividad actual están por debajo del logrado en los sistemas agrícola-bovinos de esta misma zona.

Si bien no existe un definido patrón de rotaciones, al maíz se le destinan aquellos lotes en los que se han cultivado soja o trigo/soja por varios años (2 o más).

La soja es el cultivo que predomina en este sistema dedicándose al mismo entre el 60 y 70 por ciento de la superficie total, (35-40% a soja de 1ª y 35-20% al doble cultivo trigo-soja) y el resto de la superficie se dedica a maíz.

Debido a razones de márgenes relativos en los últimos años el maíz y luego la secuencia trigo/soja fueron perdiendo relevancia en el sistema respecto a soja de primera.

Respecto a los niveles de productividad este sistema, en general, está por debajo de los promedios de la zona. En maíz, los rendimientos raramente superan los 40 q/ha; en trigo se obtienen entre 18 y 20 q/ha sin fertilizar y algo más (hasta 28 y 30 q) cuando se aplican fertilizantes apropiados en dosis adecuadas; en soja si es de primera siembra los rendimientos se ubican entre 22-26 q/ha y los de segunda entre 15 y 18 q, dependiendo esto último fundamentalmente de las condiciones climáticas (lluvias).

### **I.2 Sistema Agrícola-Ganadero (Bovinos de carne)**

Este sistema está presente en establecimientos que tienen más de 150 ha, es decir, predomina en los estratos de productores medianos y medianos grandes hasta las 800 hectáreas. Los pocos establecimientos grandes que existen en el área (mayores a 1000 hectáreas) también siguen, generalmente, un planteo de este tipo si bien realizado bajo un esquema empresarial, basado en mano de obra asalariada, a diferencia de las unidades de carácter familiar que predominan en los estratos menores.

En este sistema se combinan la actividad agrícola (soja, maíz y trigo y en menor medida girasol y sorgo) y ganadera (bovinos de carne) siempre con predominio de la primera.

Respecto a la relación agricultura-ganadería en este sistema deben distinguirse dos grupos de empresas: uno con una relación 60-65 por ciento de agricultura - 40 - 35 por ciento de ganadería, y el segundo con un mayor uso agrícola de hasta 80 por ciento de la superficie total.

El primero realiza una rotación técnicamente adecuada donde la secuencia agrícola ocupa el suelo 2/3 del tiempo. Por el contrario en el segundo grupo de empresas, la secuencia agrícola se prolonga demasiado, 4/5 del período total; esto significa que a una pastura de, por ejemplo, cuatro años seguiría una secuencia de cultivos anuales de 20 años. Este hecho acerca mucho a este último grupo a los problemas del sistema agrícola descrito en el punto anterior.

En la agricultura del sistema, la soja es el cultivo más importante por la superficie que ocupa y por la cantidad de productores que la realizan, le sigue el maíz y en tercer lugar el trigo. Es mucho menos frecuente la inclusión de los cultivos de girasol y sorgo, y ello se produce más comúnmente en los establecimientos ubicados en las áreas limítrofes a las subzonas mixtas.

El doble cultivo trigo/soja, modalidad relevante en la secuencia de rotación en el pasado, ha perdido importancia en la actualidad.

En ganadería la mayoría de los productores realizan un planteo de ciclo completo cría, recría e invernada de la propia producción a la que es muy común agregar terneros comprados para engorde.

La base forrajera fundamental es la pastura perenne consociada (especialmente la de base alfalfa) que ocupa entre 60 y 70 por ciento de la superficie ganadera, complementada con verdeos invernales (especialmente avena) y el aprovechamiento de los rastrojos de cultivos de cosecha, los verdeos de verano son utilizados por una proporción cada vez menor de productores.

La carga animal de aproximadamente 2 cab/ha (1,5 a 1,7 EV/ha) si bien es la más alta de la Región Pampeana es muy inferior a la que puede lograrse con la tecnología disponible.

Los niveles de productividad por hectárea de este sistema son en general superiores a los medios de la zona.

Los rendimientos medios de los cultivos principales se ubican en torno a 50-60 q/ha en maíz, 26-28 q/ha en soja de primera y 20-22 q/ha en soja de segunda, 24-26 q/ha en trigo sin fertilizar y más de 30 q fertilizado, por último el girasol y sorgo, han sido cultivos destinados a los lotes de menor fertilidad con rendimientos medios de 16 y 40 q/ha respectivamente.

En ganadería la productividad media varía según la menor o mayor proporción de invernada en el rodeo entre 160-200 kg/ha/año.

### I.3 Sistema Agrícola-ganadero (Porcino)

Esta combinación agricultura-porcinos es menos importante en número de establecimientos que los sistemas I.1 y I.2 descritos anteriormente. Aunque solían ser mucho más comunes hace diez o quince años atrás, también se vieron reducidos por el proceso de agriculturización que se opera en esta zona en los últimos diez años.

La base del sistema es la agricultura con más del 80 por ciento de la superficie del predio destinada a la misma, el resto se dedica a pasturas fundamentalmente perennes en base a leguminosas y algo de verdes anuales de invierno sobre las que se desarrolla la actividad ganadera porcina.

Se encuentra presente en los establecimientos chicos y medianos chicos, entre 50 y 200 hectáreas principalmente.

En agricultura los cultivos del sistema son los comunes del área, soja, maíz y trigo, cuya secuencia se da en ese orden. Se dedica al maíz una mayor proporción de superficie agrícola (entre 35 y 40 por ciento) ya que constituye el principal insumo en la alimentación de la actividad porcina.

Esta se realiza en la mayoría de los casos a campo sobre pasturas de baja calidad y también aprovechando los rastrojos de los cultivos agrícolas. La alimentación se completa con el suministro de ración, cuyo principal componente es el maíz al que en algunos casos se agrega un suplemento proteico. El proceso generalmente incluye la cría, recría y terminación de los animales hasta un peso de venta de 110 kg.

Los coeficientes de productividad agrícola del sistema son, en general, inferiores a los del sistema agrícola bovino,

ya que en la secuencia de rotación los cultivos anuales tienen un ciclo mucho mayor de duración, por lo que la degradación del recurso suelo es superior y como consecuencia los rendimientos son más bajos. Los rendimientos medios de los cultivos son: maíz 40-45 q/ha, soja de 1ª. 24.26 q/ha, soja de 2ª. 18-20 q/ha y trigo 18-22 q/ha.

En la actividad porcina la productividad media es muy baja entre 700 y 900 kg de peso vivo por madre/año, lo que significa que se están logrando solo 7-8 animales de 12-14 que se logran en el área en algunos establecimientos demostrativos.

### Otros sistemas presentes

A continuación se describen algunos sistemas que si bien están presentes en la zona no son predominantes en número de productores y superficie utilizada.

#### I.4 Ganadero (tambo) - Agrícola

Este sistema se concentra en el área que rodea la ciudad de Rosario (Dptos. Rosario y San Lorenzo). En el pasado, este sistema estaba presente en un número mayor de productores, pero el avance de la agricultura, en los últimos años, lo ha confinado a un área mucho menor y a los establecimientos de mayor tamaño (100 - 200 ha), ya que los más pequeños han pasado a la actividad agrícola continúa, si bien todavía persisten algunos de ellos. Su actividad principal es el tambo y la agricultura del sistema (20 a 30 por ciento de su superficie) está centrada en los tres cultivos básicos de la zona: soja, maíz y trigo en este orden de importancia.

La productividad promedio del tambo oscila entre los 50 y 60 kg de grasa por hectárea por año, siendo la carga de 0,8 cabeza/ha.

#### I.5 Agrícola - Ganadero (Bovinos de carne - porcinos)

Este sistema es el más diversificado que se encuentra distribuido en la zona, con un 55-65 por ciento de su superficie en agricultura (soja - maíz - trigo) y 45 - 35 por ciento en ganadería (cría, recría y terminación de bovinos de carne y porcinos). Sus características de producción y niveles de productividad son similares a los sistemas I.2 y I.3 descritos.

I.6, I.7 y I.8 *Sistemas Frutícola, Hortícola y Florícola*

Sobre las márgenes del Río Paraná (Dptos. San Lorenzo y Rosario en Santa Fe y Ramallo, San Nicolás, San Pedro y Baradero en Bs. As.) se ubica un área fruti-hortícola que engloba sistemas dedicados a la producción de frutas (citrus y frutales de carozo), hortalizas (semi-extensivos como batata, papa, zanahoria, zapallo, maíz dulce y lenteja, y semi-intensivos como el alcaucil, lechuga, tomate, zapallito, acelga, poroto, chaucha, remolacha, pepinos y pimientos) y flores (rosa, clavel, crisantemo, copete etc.). Los establecimientos frutícolas son en general los de mayor superficie (entre 10 y 25 ha),

los hortícolas son los medianos (5 a 10 ha) y los florícolas, los de menor tamaño (3 a 5 ha.)

- **II Zona predominantemente ganadera**

Esta zona de aproximadamente 8,5 millones de ha contrasta totalmente con la anterior por la capacidad de uso de sus suelos, ya que en el 90 por ciento de su superficie (55 por ciento de uso exclusivamente ganadero y 34 por ciento de capacidad ganadero-agrícola) sólo pueden realizarse actividades agrícolas circunstanciales. Esta situación condiciona fuertemente las alternativas de combinaciones de actividades en la zona, donde el

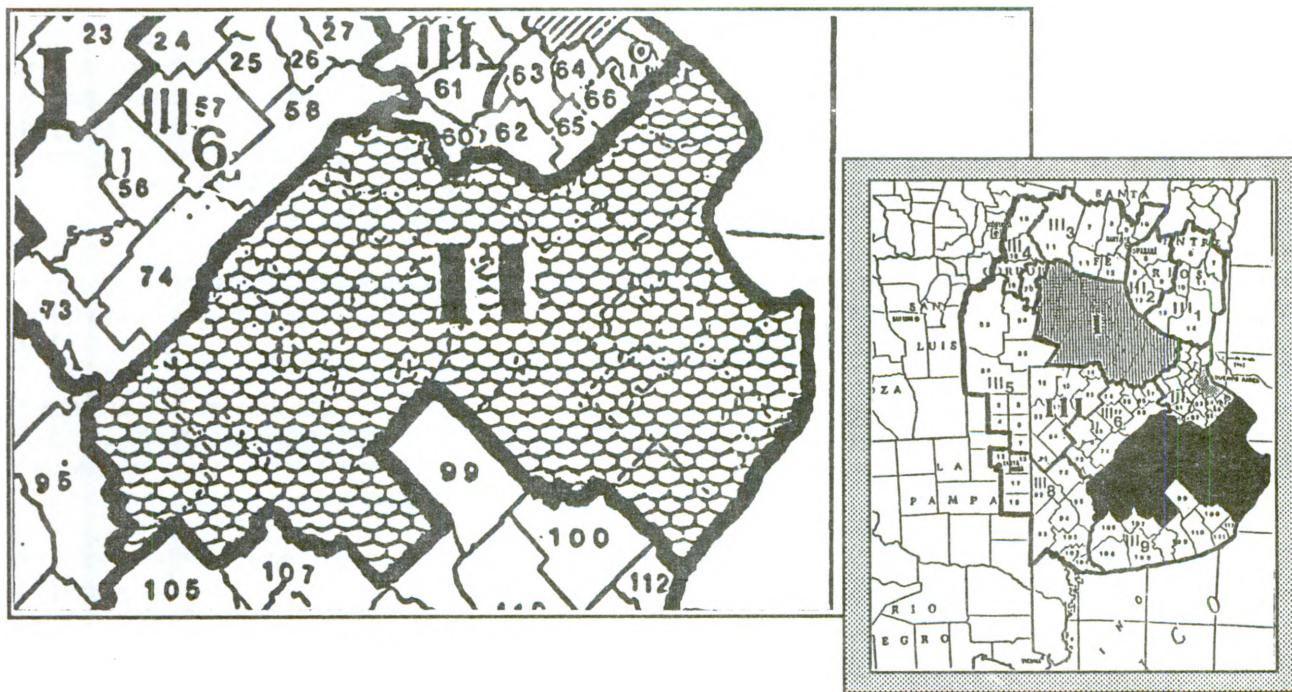


Figura 3. Zona predominantemente ganadera

componente ganadero es necesariamente la actividad dominante de todos los sistemas. (Figura 3)

La agricultura, en general, se practica en los mejores suelos, las lomadas, que se presentan esparcidas en gran parte del área, pero son de poca extensión. El lino se localiza fundamentalmente en el centro-oeste de la zona, el girasol y el maíz en el área próxima a las serranías de Tandil, el trigo hacia el oeste y el alpiste próximo al partido de Olavarría (noroeste). El trigo es el cultivo más importante, seguido por el girasol, el maíz y el lino.

Las características principales de los sistemas más frecuentes son:

**Sistemas predominantes**

II.1 *Sistema Ganadero (Bovinos de carne y ovinos)*

Es el sistema más difundido en la zona por el número de productores y la superficie que ocupa. Se presenta fundamentalmente en los establecimientos mayores a 200 hectáreas.

La ganadería es su única actividad combinando comúnmente los rubros vacunos y ovinos con una relación media en el número de cabezas de 2 a 1 respectivamente.

La orientación principal en bovinos es la cría y recría extensiva y sólo el 5 por ciento de la superficie se destina a la invernada.

La base de la alimentación la constituye el campo natural (85%). Las praderas perennes (10%) y los verdeos (5%) representan una baja proporción de la superficie destinada a la ganadería. El agropyro y la festuca son las especies más difundidas.

El Lincoln es la raza ovina predominante y en vacunos dominan las razas británicas y sus cruza con predominio de Aberden Angus.

La producción modal de carne bovina está entre los 55 y 60 kg/ha/año y en ovinos se produce alrededor de 7,5 kg de lana y 20 de carne por hectárea.

La Cuenca del Salado y dentro de ella este sistema, probablemente, ha sido uno de los más analizados de la Región Pampeana. Existen varios estudios que en épocas diversas desde 1960 han descrito su estratificación, su estructura productiva, índices de productividad y hasta han propuesto alternativas de mejoramiento del sistema en sus niveles de productividad y rentabilidad (Fangio, 1978).

## II.2 Sistema Ganadero (Bovinos de carne y ovinos) - Agricultura

Este sistema se da en toda el área de campos con mayor proporción de suelos de aptitud agrícola.

En el mismo la actividad ganadera sigue siendo netamente dominante, así alrededor del 80 por ciento de la superficie se destina a ganadería, vacunos y ovinos y el 20 por ciento restante a agricultura, donde se combinan en distintas proporciones cultivos de invierno: trigo, lino, alpiste y avena doble propósito.

La ganadería responde a las mismas características descritas en el sistema anterior (II.1), se realiza sobre campo natural (80%), pasturas perennes (10%), y verdeos (10%), y está orientada a la cría y recría, con una productividad de 60 a 65 kg de carne/ha/año. En ovinos se produce 7-8 kg/ha de lana y 20 de carne/ha.

En agricultura se destaca la presencia del contratista de maquinaria en la implantación y protección de los cultivos y pasturas, ya que casi el 90 por ciento de la superficie trabajada se realiza a través de los mismos.

Los rendimientos medios son: trigo 20 q/ha, lino 7q/ha, alpiste 8 a 10q/ha y la avena doble propósito alrededor de los 10 q/ha con gran variabilidad entre años.

### Otros sistemas presentes

Un sistema presente en la zona que sólo reviste importancia localizada en un área es:

#### II.3 Ganadero (Bovinos de carne y porcinos) - Agrícola

Este sistema se encuentra localizado en el norte de la zona especialmente en los partidos de Las Flores, Gral. Alvear y Saladillo.

La proporción en el uso ganadero y agrícola del suelo es similar al sistema anterior (II.2), pero su combinación de rubros agrícolas es totalmente diferente ya que predominan los cultivos de verano: maíz y girasol. En la superficie dedicada a ganadería, también es menor la proporción de campo natural (70%), incrementándose en consecuencia las praderas cultivadas.

La orientación en la producción ganadera es la cría y la recría vacuna y la producción extensiva de cerdos en ciclo completo.

Es importante, a semejanza del sistema anterior, la presencia del contratista de maquinarias en las tareas de preparación del terreno para siembra y posterior protección de cultivos o pasturas.

La productividad media del sistema es en maíz 35q/ha y en girasol 1q/ha. En ganadería la producción de carne vacuna se estima en 70 kg/ha y la porcina en 800 kg/cerda madre/año.

### - III Zona predominantemente mixta

Es amplia y heterogénea e incluye la subdivisión en 9 subzonas, a los fines de la descripción de sus sistemas de producción. (Figura 4)

#### III.1 ZPM - Subzona Centro y Sureste de Entre Ríos

Esta subzona de 3,67 millones de hectáreas abarca la parte continental y las islas del Delta del Paraná. (Figura 5)

El 75 por ciento de las tierras del área tienen aptitud ganadero-agrícola, aptos para la producción de pasturas y con moderadas a severas restricciones para un uso agrícola



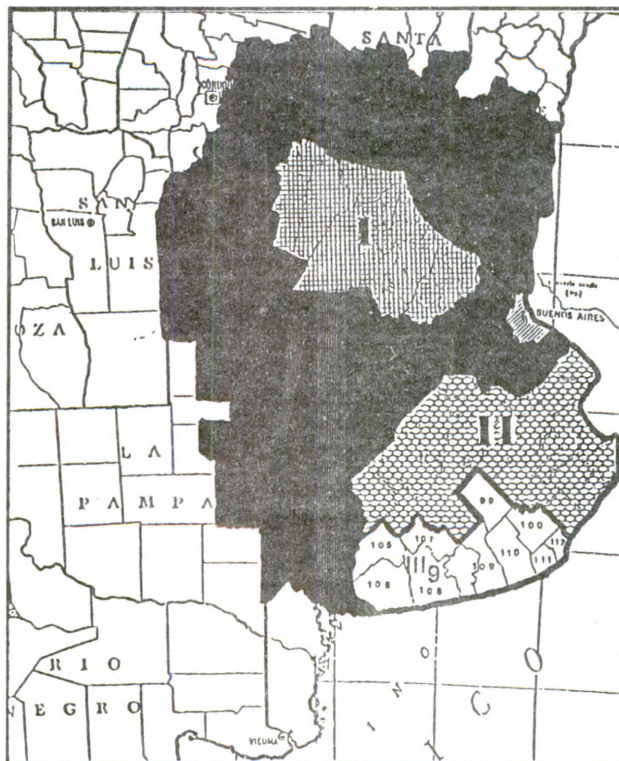


Figura 4. Zona predominantemente mixta.

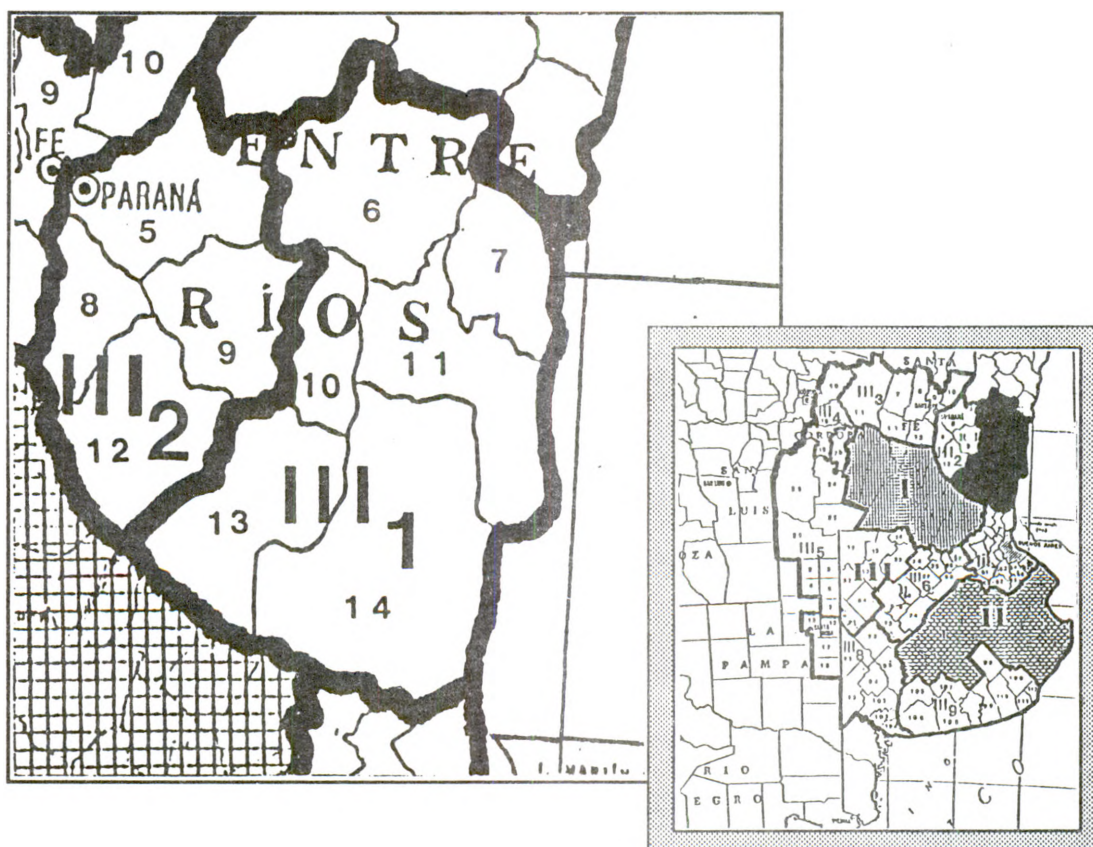


Figura 5. Zona predominantemente mixta, Subzona III., Centro y S. E. de Entre Ríos.

continuado, por lo que es necesario un aprovechamiento agrícola del suelo por cortos períodos. Sólo el 15 por ciento de las tierras tienen aptitud agrícola-ganadera (13,7 %) a agrícola (0,9 %), que permite la realización de cultivos anuales por períodos más largos que el anterior, en alternancia con pasturas perennes.

En concordancia con las limitaciones descritas, la orientación productiva del área es mixta con preponderancia de la ganadería, y el sistema de producción predominante es el ganadero-agrícola. Los cultivos para grano se encuentran preferentemente localizados en las empresas medianas y chicas.

Existe además un sistema intensivo e integrado, cual es la producción avícola orientada fundamentalmente al pollo parrillero (85%) y producción de huevo en mucho menor escala. Por último, concentrada en el área del Delta del Paraná se destaca la producción forestal.

Las características principales de los sistemas son:

### *Sistemas predominantes*

#### III.1.1. Sistema Ganadero (Bovinos de carne) - Agrícola

Este sistema normalmente está presente en las empresas medianas y grandes de toda el área, con relaciones de superficie de ganadería/agricultura de 75-85/25-15. La actividad agrícola en el norte incluyen además del lino, sorgo y girasol, al arroz. Hacia el sur este último cultivo tiende a desaparecer y adquiere cierta relevancia, además de los mencionados anteriormente, el maíz.

La ganadería está orientada hacia la invernada en el sur, mientras que en el norte la producción está integrada con cría, recría e invernada. El principal recurso forrajero lo constituye el campo natural complementado con verdeos anuales y pasturas perennes. Los rendimientos medios agrícolas son: lino 7 q/ha, sorgo granífero 23q/ha, girasol 8q/ha y arroz 44q/ha. La productividad promedio de carne vacuna está entre 80 y 90 kg/ha/año, pero en este aspecto, existe una gran variabilidad desde 50 kg/ha hasta 200 kg/ha en empresas de invernada con mejores recursos forrajeros.

#### III.1.2. Sistema Ganadero (Bovinos de carne)

Está distribuido en toda el área, incluida el área del Delta, en establecimientos medianos y grandes con mayores limitaciones de suelo (en algunos casos inundables).

Su orientación ganadera es de ciclo completo cría, recría e invernada.

El recurso forrajero principal es el campo natural con o sin monte que se complementa con porcentajes menores de praderas perennes y verdeos anuales especialmente de invierno (avena).

La productividad media ganadera se ubica entre 90 y 100 kg/ha/año.

### *Otros sistemas presentes*

Si bien los dos sistemas descritos abarcan la mayor superficie de esta subzona, los sistemas que se describen a continuación aunque no se encuentren difundidos en toda el área, llegan a ser muy importantes económicamente e involucran a un gran número de productores, y en algunos casos (avicultura) el factor tierra no constituye un indicador de la importancia relativa que tienen en la subzona.

El resto de los sistemas presentes en la subzona son los siguientes:

#### III.1.3. Avícola

El sistema se ubica en los departamentos de Colón, Uruguay y Gualeguaychú, orientado a la producción avícola mixta con una marcada tendencia a la producción de pollos parrilleros.

Dentro del sistema avícola se pueden individualizar, teniendo en cuenta la propiedad de los medios de producción, tres diferentes grupos de productores: los integrados, los semiintegrados y los independientes.

Los primeros responden a no más de 20 empresas de la provincia que realizan la integración vertical y horizontal de la producción.

Verticalmente controlan, bajo una misma administración, plantales, planta de incubación, fábrica de alimentos, peladero y distribución. Horizontalmente integran a productores avícolas (productores de galpones) a quienes mediante contrato le entregan el pollito bebé, el alimento y todos los insumos necesarios, debiendo el productor realizar los trabajos relativos a la crianza del pollo y recibiendo por ello una suma de dinero predeterminada. Esta forma de producción es la predominante.

La subintegración está dada por productores, que se integran horizontalmente adquiriendo el pollito y alimento, y vendiendo a la empresa el pollo terminado.

Los productores independientes adquieren todos los insumos para la crianza y venden libremente el pollo vivo terminado.

Un indicador de la importancia económica de este sistema es que él mismo abastece un tercio del consumo de carne aviar de todo el país, con una faena anual de 40-45 millones de pollos/año.

### III. 1.4. Sistema Ganadero (tambo) - Agrícola

Este sistema se concentra en el sudeste en una cuenca ubicada en los alrededores de la ciudad de Gualeguaychú. A pesar de la escasa proporción de superficie que ocupa en la subzona este sistema produce el 40 por ciento de la leche fluida de la provincia de Entre Ríos.

Se presenta en establecimientos de superficie mediana. Su eficiencia comparativa es alta en relación al total provincial. La base de la alimentación en el tambo la constituyen las praderas perennes, verdes y suplementación.

Dentro del sistema si bien la actividad principal es el tambo, en la mayoría existe una superficie destinada a la producción de granos, principalmente, lino, sorgo y maíz.

La producción media del rubro tambo se estima en 40 kg de GB/ ha. En agricultura los rendimientos son: lino 8q/ha, sorgo 25q/ha y maíz 21q/ha.

### III. 1.5. Sistema Agrícola-Ganadero (Bovinos de carne)

Está localizado en el centro norte y este del área y se presenta en los establecimientos de pequeña superficie. En este sistema la ganadería es complementaria de la agricultura y se orienta a la cría y recría aprovechando los rastrojos de los cultivos y además pasturas perennes y algo de verdeo y campo natural.

Los cultivos más frecuentes son el lino, sorgo, maíz y girasol. En la parte norte del área se incluye al arroz como un cultivo de importancia dentro del sistema.

La producción de carne oscila entre 70 y 80 kg/ha/año y los rendimientos agrícolas son en promedio lino 7q/ha, sorgo 22q/ha, maíz 20q/ha, girasol 8q/ha y el arroz llega a 30-35 q/ha.

### III. 1.6 Sistema Forestal

Se halla localizado en la zona del Delta del Paraná, es el principal sistema en el área y se ubica en explotaciones preferentemente pequeñas y medianas. Las principales especies son el álamo y el sauce que cubren una extensión de 48.000 hectáreas de las cuales el 80 por ciento es sauce.

La producción de la zona se destina a abastecer la demanda de aserraderos (200), fábrica de maderas aglomeradas (5), una fábrica de papel prensa y diversas de celulosa (70) y cartón.

### III. 2. ZPM - Subzona Centro Oeste de Entre Ríos

Esta subzona de 1,83 millones de hectáreas posee una alta proporción de suelos (60 %), que permiten un uso agrícola de labranza periódica (Aptitud A 24% y AG 36,5 %) el resto lo constituyen suelos de aptitud predominantemente ganadera agrícola 33,1 por ciento y sólo el 6,4 por ciento, se clasifican como suelos aptos exclusivamente para ganadería. (Figura 6).

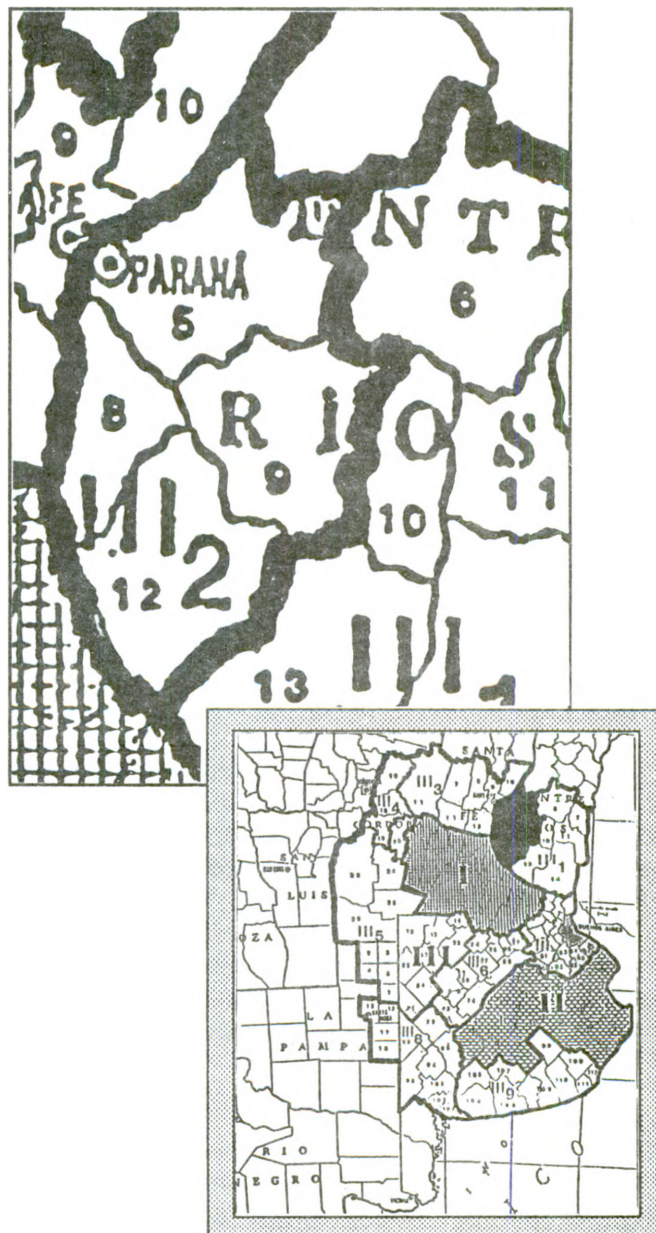


Figura 6. Zona predominantemente mixta. Subzona III<sub>2</sub> Centro y oeste de Entre Ríos.

Es el área más agrícola de la Pcia. de Entre Ríos, siendo el lugar donde, con una estructura productiva conformada especialmente por establecimientos de pequeño tamaño de superficie concentra el 40 por ciento de producción de granos provincial.

El uso actual del suelo es agrícola-ganadero, siendo el lino el cultivo que cubre el mayor espacio (33%), luego se ubica el trigo, maíz y sorgo, complementado con la producción de bovinos de carne.

Además de estos sistemas mixtos que cubren la mayor parte del área y se presentan en el mayor número de establecimientos, existen ganaderos puros que orientan su producción a la cría e invernada, y tambos en establecimientos preferentemente pequeños. En esta subzona, es también muy importante la producción de huevos, concentrando más del 35% del stock nacional de ponedoras, y los sistemas granjeros en pequeñas explotaciones que combinan una diversidad de actividades.

#### *Sistemas predominantes*

##### III.2.1. Sistema Agrícola-Ganadero (Bovinos de carne)

El sistema se distribuye en toda el área y está presente en todos los estratos de establecimientos, pero en los medianos es donde más frecuentemente se desarrolla. La actividad agrícola ocupa la mayor proporción de superficie del establecimiento variando entre 60 y 70 por ciento, dedicándose el resto a bovinos de carne.

La agricultura, si bien no encuentra limitaciones climáticas, las tiene en cuanto al alto potencial de erosión de sus suelos. En algunas áreas, este fenómeno y la pérdida de fertilidad ha condicionado fuertemente la evolución de la actividad.

El lino es el cultivo principal y se lo combina con otros cultivos como trigo, maíz, sorgo y soja.

La ganadería está orientada a la cría e invernada y se realiza sobre praderas perennes, campos naturales y rastrojos de cultivos.

La productividad agrícola si bien es baja respecto a otras subzonas de la Región Pampeana, logra rendimientos medios (lino 8q/ha, trigo 14q/ha, maíz y sorgo 24 q/ha y soja 16q/ha) que son los más altos de la provincia de Entre Ríos.

La productividad ganadera de este sistema se estima en 100-120 kg de carne/ha/año.

##### III.2.2. Sistema Ganadero (Bovinos para carne)

El sistema ocupa grandes espacios de la subzona preferentemente en la parte norte del área, en los establecimientos medianos y medianos grandes. Se orienta a la producción de carne (cría y recría) con una tendencia hacia el engorde de animales al mejorarse la oferta forrajera.

La base forrajera está constituida por campo natural, pasturas perennes y en menor proporción los verdeos.

La producción de carne no supera los 90 kg/ha/año.

##### III.2.3. Sistema Ganadero (Tambo)

Este sistema integra la cuenca Paraná-Nogoyá y se presenta principalmente en los pequeños establecimientos de la zona.

El tambo es su principal actividad aunque, en algunos casos, se dedica un pequeño porcentaje de la superficie a cultivos agrícolas especialmente trigo, lino y sorgo.

Si bien se trata de una pequeña cuenca, este sistema constituye más del 50 por ciento de los tambos, y produce el 48 por ciento de la producción de leche de la provincia de Entre Ríos.

El nivel tecnológico del sistema, aunque ha mejorado en años recientes, es bajo en relación a otras cuencas lecheras del país. Una característica distintiva del sistema es que el tambo es mayoritariamente manejado por sus propios dueños con un bajo porcentaje de tamberos medieros.

La eficiencia productiva modal se encuentra en los 30 kg/ha de GB/año.

#### *Otros sistemas presentes*

Los sistemas descritos (III.2.1.; III.2.2. y III.2.3.) son los que ocupan la mayor superficie de esta subzona, sin embargo, la gran subdivisión de la tierra que se da en el área (70 por ciento de las explotaciones son menores de 100 ha) hace que se hayan desarrollado sistemas intensivos en mano de obra y/o capital que ocupan a una gran proporción de productores. Los principales son los siguientes:

##### III.2.4. Sistema Avícola

Se concentran en el centro oeste del área, próximo a la ciudad de Crespo, con una marcada especialización hacia la producción de huevos, nucleando a casi 300 productores. Existen alrededor de 5 millones de ponedoras

productores. Existen alrededor de 5 millones de ponedoras lo que representa al 36 por ciento del stock nacional y producen unos 40 millones de huevos por año.

A diferencia de la producción de pollos parrilleros no se ha consolidado en estos sistemas la empresa integrada, comercializando los productores la producción en forma independiente o a través de cooperativas.

III. 2.5. Sistema Granjero

El sistema se encuentra ubicado en las áreas donde la tierra está muy subdividida, especialmente en los Departamentos de Paraná y Diamante.

Existen dentro de este sistema un gran número de variantes donde se combinan diversas actividades intensivas en mano de obra y/o capital.

Las actividades más importantes son el conejo para producción de pelo, el porcino, la apicultura, los cultivos

hortícolas y algunos cultivos fundamentalmente complementarios de las actividades anteriores.

III. 3. ZPM - Subzona Centro de Santa Fé y Centroeste de Córdoba

En esta amplia subzona de 4,6 millones de hectáreas casi el 60 por ciento de la superficie es de aptitud predominantemente ganadera (G-A 22,2 % y G 37,6%) el 40 por ciento restante, sin embargo, posee aptitud agrícola. A pesar de ello la gran variabilidad sobre los valores medios históricos de los indicadores climáticos, especialmente lluvias, convierte a la agricultura en una actividad de alto riesgo. Por esa razón en la subzona los sistemas de producción predominantes tienen una alta orientación ganadera, siendo la leche el rubro más importante de producción.

Se trata del área de mayor concentración de tambos de la Región Pampeana. (Figura 7)

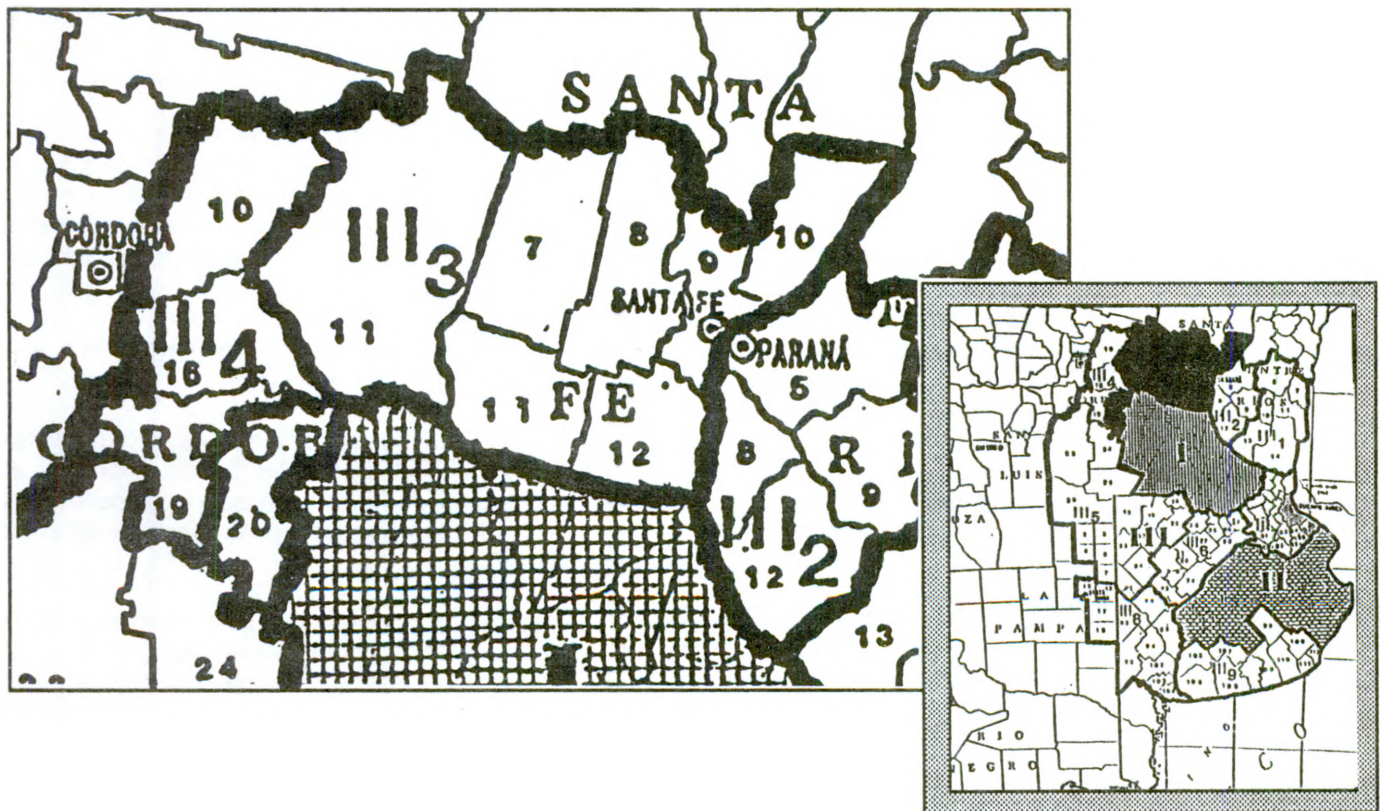


Figura 7. Zona predominantemente mixta. Subzona III, Centro de Santa Fe y centro-este de Córdoba.

La lechería es el rubro más importante, alternando con la agricultura, en la cual el sorgo granífero es un cultivo que complementa al sistema ganadero y cuya producción se destina para la suplementación de vacas en ordeño.

Estos sistemas productores de leche se localizan en el centro-oeste del área, donde además la lechería en algunos casos se complementa con la producción de carne dando origen a un sistema mixto ganadero.

Existen, además, sistemas dedicados exclusivamente a la producción de carne, localizados, principalmente, en la zona de los bajos inundables sobre campo natural y pasturas degradadas, orientadas a la cría y recría y algo de invernada en los mejores potreros.

En los sistemas mixtos hacia el este del área participa la agricultura y la ganadería de carne, en partes iguales, en el uso del suelo.

### *Sistema predominantes*

#### III. 3.1. Sistema Ganadero (Tambo)

Está presente en toda el área con mayor concentración en el centro de la subzona (Dpto. Castellanos y Las Colonias).

Predomina en establecimientos chicos y medianos chicos de superficie promedio de 90 ha.

La actividad casi exclusiva del sistema es la producción de leche, estando más del 90 por ciento de la superficie destinada a pasturas y la que se dedica a agricultura es, fundamentalmente, sorgo granífero, con el propósito de obtención de grano para suplementar a las vacas en producción y pastorear el rastrojo. Actualmente el cultivo de sorgo ha sido sustituido por los de soja y girasol.

La alimentación se basa fundamentalmente en pasturas cultivadas. Un 40-45 por ciento de la superficie ganadera está cubierta con pasturas perennes, de las cuales las dos terceras partes son base alfalfa. Un 15 - 20 por ciento se utiliza para siembra de verdeos predominando los de invierno (avena, centeno y melilotus a veces consociados), sobre los de verano (sorgo forrajero y moha). El resto está compuesto por pasturas en base a achicoria y trébol blanco, habiéndose incrementado la utilización de trébol rojo, existiendo un porcentaje menor de pasturas degradadas.

La raza que se utiliza casi exclusivamente es la Holando Argentino. Dado que se trata en general de establecimientos de pequeño tamaño los machos, generalmente, no se recrían. Predomina el ordeño mecánico y alrededor del 60 por ciento de los tambos están a cargo de tamberos medieros.

Si bien en los últimos años el sistema ha evolucionado técnicamente, prácticas como servicio a corral, inseminación artificial, ordeño sin ternero, suplementación planificada y control lechero no han sido aún adoptadas por la mayoría de los productores.

La carga animal media se estima en 0,7 EV/ha y la productividad se encuentra entre los 40 y 45 kg/ha de GB/año. Es importante destacar que el sistema como subproducto también produce carne (categorías de descarte y terneros) 80-90 kg/ha/año.

La productividad del sorgo (casi único cultivo para grano que hacen algunos establecimientos) es de 30-35 q/ha.

#### III. 3.2. Sistema Ganadero (Tambo y bovinos de carne)

Este sistema está presente en toda la subzona III y llega a ser predominante en el oeste de la misma (Dpto. de Córdoba). Es común en establecimientos medianos y mediano grandes (150 - 700 ha).

La actividad fundamental es ganadera (más del 90 por ciento de la superficie), pero a diferencia del sistema anterior al rubro tambo se adiciona un rodeo de carne (recría e invernada), con las categorías excedentes provenientes del rodeo lechero y también de la compra.

La base forrajera está conformada por un 40 por ciento de pasturas perennes, 40 por ciento de verdeos anuales y el resto con pasturas degradadas y campo natural, habiéndose reducido últimamente el porcentaje de cultivos anuales en favor del uso de ahicoria, trébol blanco y trébol rojo.

El manejo del tambo y su nivel tecnológico es similar al descrito en el sistema anterior (III.1).

Al rodeo de carne se destinan los recursos forrajeros de menor valor y el proceso de recría-invernada es generalmente largo (más de 36 meses) ya que por tratarse de raza Holando y sus cruza el novillo debe llevarse a más de 500 kg para su terminación.

Las productividades medias del sistema se estiman en: GB 45 kg/ha/año y carne 100-110 kg/ha/año. En la agricultura, que es realizada en pequeños porcentajes de superficie por algunos productores, se obtienen los siguientes rendimientos: sorgo 32 q/ha, maíz 28q/ha, girasol 11q/ha y soja 18-20q/ha.

#### III. 3.3. Sistema Ganadero (Bovinos de carne)

Este sistema se realiza en las áreas marginales especialmente al norte de esta subzona en sus límites con

especialmente al norte de esta subzona en sus límites con la laguna Mar Chiquita en Córdoba y los bajos submeridionales en Santa Fe. Predominan en los tamaños de establecimientos los mediano-grandes (500-800 ha).

La actividad fundamental es la ganadera con muy pocos establecimientos que hacen una reducida actividad agrícola (sorgo, girasol, maíz) de muy bajo nivel tecnológico.

En el área santafecina la orientación productiva de la ganadería es la cría-recría, principalmente sobre campo natural, de animales con predominio de cruza con razas indicas.

En el área cordobesa los recursos forrajeros son, en un 60-65 por ciento, pasturas cultivadas perennes y anuales en igual proporción de superficie y un tercio de campo natural y pasturas degradadas. En esta área se realiza una ganadería de ciclo completo, de producción propia e incluso invernada de terneros procedente de los tambos de la zona.

La productividad varía (según la orientación de la actividad ganadera y la calidad de sus recursos forrajeros) entre 80 y 120 kg/carne/ha.

#### *Otros sistemas presentes*

Los sistemas descritos (III.3.1., III.3.2 y III.3.3) cubren la mayor proporción de superficie y establecimientos de esta subzona, sin embargo, existen otros sistemas que se desarrollan especialmente hacia el sur del área.

#### III.3.4. Sistema Agrícola-Ganadero (Bovinos de carne)

Se trata de un sistema típicamente mixto con el 55 por ciento de su superficie dedicada a la agricultura y el 45 por ciento a la ganadería vacuna de carne. Predominan los establecimientos medianos de 200-300 hectáreas.

En agricultura se hace trigo, soja, maíz, sorgo y en menor grado girasol. El lino está presente esporádicamente.

La ganadería está orientada fundamentalmente a la invernada de animales que, muchas veces, provienen de los tambos de la zona y el recurso forrajero principal son las praderas perennes y algo de campo natural y verdeos.

Las productividades medias del sistema se estiman en trigo 21 q/ha; maíz 35 q/ha; sorgo 38q/ha; soja 20 q/ha y carne 120 kg/ha/año.

#### III.3.5. Sistema Ganadero (Tambo) - Agrícola

Hacia el sur de esta subzona (Dpto. San Martín y San Gerónimo), en el área santafecina limítrofe con la zona agrícola, se ha desarrollado este sistema que dedica un 60-70 por ciento a la actividad ganadera y el resto de la superficie a la agricultura.

La actividad ganadera es el tambo donde, generalmente, no se recrían los machos y se realiza con tambero mediero.

En agricultura los rubros que predominan son los de la zona agrícola adyacente, soja de primera y en doble cultivo con trigo y en menor medida maíz.

Las productividades de los cultivos agrícolas de este sistema son en promedio similares a los logrados en el anterior III.3.4. y en tambo la producción se estima en 50 kg/GB/ha/año.

### III.4. ZPM - Subzona Centro de Córdoba

Esta subzona de 1,69 millones de hectáreas es la que posee la mayor proporción de tierras con aptitud agrícola de las nueve que integran la zona Pampeana Predominantemente Mixta. Así los suelos de aptitud agrícola (31,8%) constituyen casi un tercio de la superficie total y los de aptitud Agrícola-Ganadera el 31,1 por ciento, el resto del área posee suelos (GA 23% y G 14,1%) de aptitud mayormente ganadera. (Figura 8)

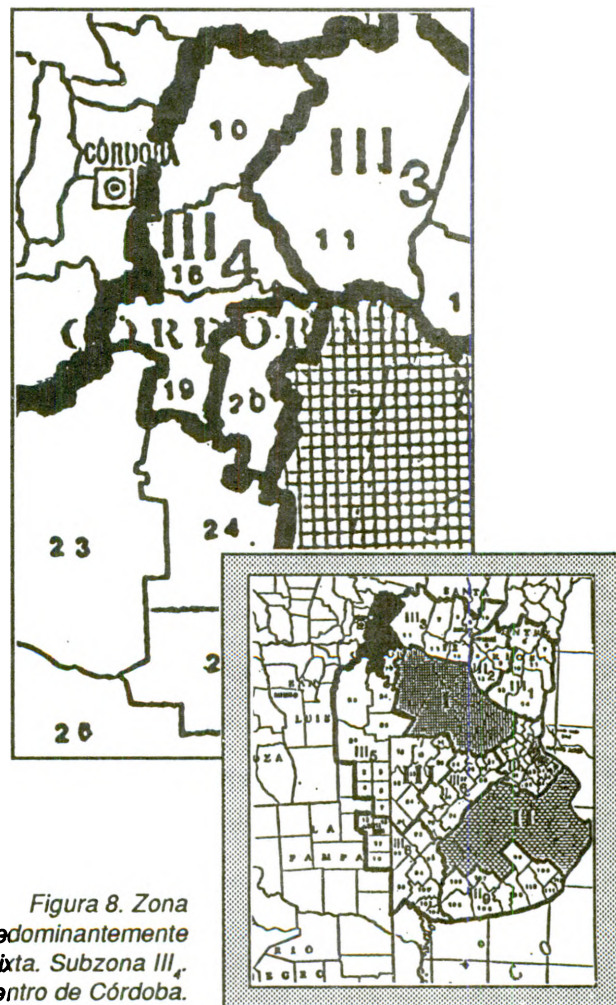


Figura 8. Zona predominantemente mixta. Subzona III, Centro de Córdoba.

El uso actual del suelo responde a sus características de aptitud, prevaleciendo los sistemas agrícola puros y agrícola-ganaderos hacia el sur y la ganadería en el norte (Dpto. Río Primero de Córdoba).

En esta área, tradicionalmente, se concentra el cultivo de maní de la Pcia. de Córdoba y del país, sin embargo, su superficie sembrada fue disminuyendo a partir de fines de la década del '70 dejando paso al cultivo de soja que, en los últimos años, se convierte en el principal rubro agrícola de esta subzona. El maíz y el sorgo granífero son los cultivos que junto a la soja y el maní integran la actividad agrícola del área.

En ganadería prevalece la producción de carne bovina de ciclo completo con tendencia a invernada.

### *Sistemas predominantes*

#### III.4.1. Sistema Agrícola

Se encuentra muy difundido en el centro y sur del área en establecimientos de los estratos chicos y mediano chicos (50-350 ha).

El 95 por ciento de la superficie se destina a la agricultura y el resto a actividades ganaderas sin mayor importancia comercial conformadas por algunos vacunos y porcinos.

La soja es el cultivo más importante ya que más del 90 por ciento de los productores la realizan y la misma ocupa casi el 60 por ciento de la superficie. Le sigue en importancia el maní (16 por ciento de la superficie), el sorgo y el maíz. Es frecuente la rotación soja/maní con maíz/sorgo.

El nivel de mecanización y de la tecnología utilizada en agricultura es alta y comparable al de las mejores áreas agrícolas pampeanas. Sin embargo, el excesivo laboreo del suelo ha derivado en un deterioro de sus condiciones de estructura y fertilidad, registrándose serios problemas de erosión hídrica, principalmente en las zonas onduladas.

La alta dependencia de este sistema en cultivos de verano, especialmente soja, lo convierte en riesgoso debido a la variabilidad sobre la media de las lluvias en esa época del año.

Los rendimientos modales se ubican en torno a los 20 q/ha en soja, 33 q/ha en maíz, 19 q/ha en maní y 37 q/ha en sorgo granífero.

#### III.4.2. Sistema Agrícola-Ganadero (Bovinos de carne)

Está presente en toda el área en establecimientos tanto chicos como medianos, en un rango que va de 100 a 700 hectáreas.

En el sistema se combinan las actividades agrícolas y ganaderas en igual proporción de superficie, no obstante hacia el norte del área, el componente ganadero prevalece sobre el agrícola.

El productor tiende a darle mayor importancia a las actividades agrícolas, cuyos cultivos principales son, en la parte norte el maíz y el sorgo, mientras que en el sur la soja, el maní, el maíz y el sorgo.

La actividad ganadera es mixta con tendencia a la invernada. Se realiza sobre pasturas perennes base alfalfa y en menor proporción (zona norte) gramíneas como pasto llorón y grama rhodes, los verdeos de invierno y verano constituyen más del 50 por ciento de la superficie de pasturas y también se hace un alto aprovechamiento de los rastrojos de cosecha durante el otoño.

Los rodeos de cría y recría son mayormente de razas británicas, en el sistema se invernada la producción del mismo, a la que se suman novillitos de raza Holando provenientes de las áreas tamberas adyacentes.

La productividad media de los distintos rubros del sistema son: soja 20 q/ha, maní 20 q/ha, maíz 35 q/ha y sorgo 38 q/ha. En carne vacuna se estima una producción de 90-120 kg/ha/año.

#### III.4.3. Sistema ganadero (Bovinos de carne)

Este sistema se ubica principalmente en el centro norte de la subzona, en los suelos de menor calidad y se presenta en todos los estratos de superficie.

Más del 90 por ciento de la superficie se destina a la producción de carne bovina y en el resto se hace agricultura, principalmente maíz de baja productividad.

Los recursos forrajeros están conformados en un 25 por ciento de pasturas perennes de las cuales un tercio son con base alfalfa, un 25 por ciento con verdeos predominando los de invierno, el resto de la superficie lo ocupan las pasturas degradadas, el campo natural y el monte.

La orientación productiva es cría, recría e invernada, con predominio de los rodeos cuarterones y británicos. Hay cierta incidencia del Holando Argentino por la cercanía de las zonas tamberas.

La receptividad media es de 0,7 cabezas por hectárea con una producción de carne próxima a los 85 kg/ha/año.

#### *Otros sistemas presentes*

Los sistemas descritos en esta subzona III.4. son netamente predominantes en el área, sin embargo, hacia el este (límite con la subzona III.3) existen algunos



establecimientos que realizan una actividad ganadera mixta de carne y leche.

**III.4.4. Sistema Ganadero (Bovinos de carne y tambo)**

La descripción de este sistema no corresponde aquí, por cuanto responde exactamente a las características, orientación de la producción y niveles productivos del sistema III.3.2. ya descrito como uno de los predominantes en la subzona III.3.

**III.5. ZPM - Subzona Sur de Córdoba, Noreste de La Pampa y Noroeste de Buenos Aires**

Esta amplia subzona de la Región Pampeana de 9,62 millones de hectáreas si bien posee una alta proporción de suelos que admiten labranzas periódicas (81,1%), no tiene tierras de aptitud para agricultura continua (0,4%) y posee menos de un tercio (30,7%) de suelos de aptitud agrícola-ganadera. La gran mayoría de sus suelos se caracterizan como de aptitud ganadera-agrícola (50%) o ganadera (18,9%). (Figura 9)

El uso actual que realizan los más de 20.000 establecimientos que la ocupan, puede ser caracterizado como mixto con predominio de la ganadería productora de carne bovina.

Aproximadamente el 70 por ciento del área se destina a la ganadería y el resto a agricultura extensiva siendo los cultivos básicos el maíz y sorgo granífero, trigo, girasol y en menor medida soja. En ganadería de vacunos de carne la orientación productiva es cría, recría e invemada con distintos niveles de intensidad de acuerdo a la ubicación de los sistemas dentro del área. En menor grado y más localizada se desarrolla la actividad tambera. Existe también una pequeña cuenca donde el porcino es una actividad relevante.

Dentro de esta área a partir de 1972 y agravada desde 1984, debido a un marcado incremento de las precipitaciones y en menor grado al desborde de agua del Río V, una importante zona está siendo afectada por las inundaciones. El drenaje superficial se ve imposibilitado por formaciones medanosas, ubicadas en los partidos de la Provincia de Buenos Aires, que impiden el movimiento de las aguas por lo que los excesos deben eliminarse por filtraciones y

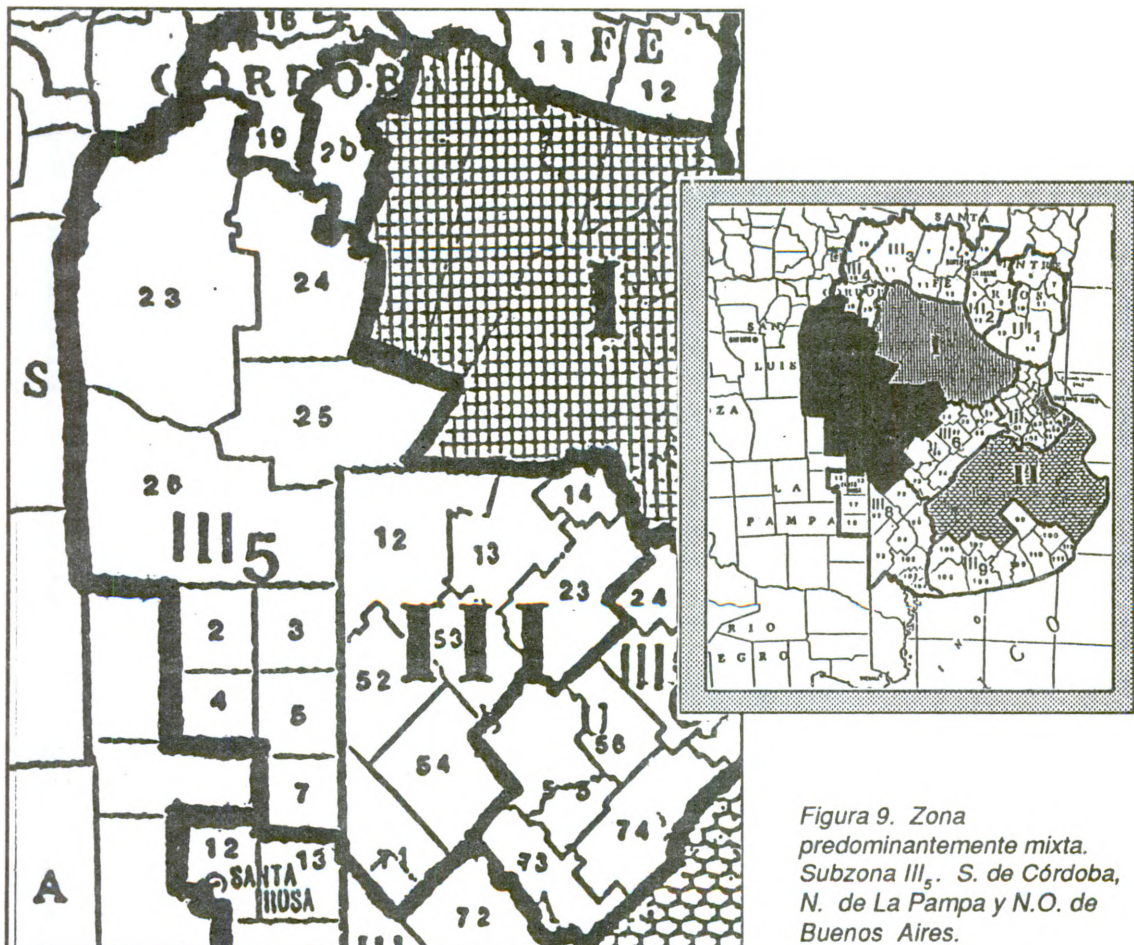


Figura 9. Zona predominantemente mixta. Subzona III<sub>5</sub>. S. de Córdoba, N. de La Pampa y N.O. de Buenos Aires.

evaporación. Todo ello ha derivado en procesos de anegamiento y salinización de los horizontes superficiales, que han alterado negativamente la productividad de una superficie considerable de suelos de esta subzona, especialmente en la región noroeste de Buenos Aires.

### *Sistemas predominantes*

#### III. 5.1. Sistema Ganadero (Bovinos de carne) - Agrícola

Es uno de los sistemas más importantes de esta subzona y se lo encuentra distribuido en todo el área y en todos los estratos.

Hacia la parte centro norte del área, la ganadería ocupa el 60 por ciento de la superficie, mientras que hacia el sureste la superficie ganadera supera el 70 por ciento del establecimiento, estando el resto ocupado por la actividad agrícola.

La ganadería se orienta hacia la cría, recría e invernada. Esta última orientación se intensifica en los establecimientos de mayor tamaño.

Si bien a esta zona se la ha caracterizado como el área de invernada por excelencia de Argentina, no es común encontrar en este sistema el rubro invernada pura, por el contrario, la mayoría de los productores poseen un rodeo de cría, recriando y terminando la propia producción a la que adicionan animales comprados fuera del establecimiento, especialmente de la zona ganadera (ZPG) de la Pcia. de Buenos Aires y de La Pampa y San Luis.

Los recursos forrajeros están compuestos en un 40 por ciento de pasturas perennes, 20 por ciento de pasturas degradadas y campo natural y el resto verdeos de los cuales dos tercios son de invierno (avena y centeno) y el tercio restante de verano (sorgo forrajero).

En las actividades agrícolas la mayor proporción es ocupada por los cultivos de cosecha gruesa (60%) y en menor medida por la cosecha fina.

Los principales cultivos en el sur del área son el trigo y el sorgo. Al desplazarnos hacia el noreste se suman a los anteriores la soja y el maíz, mientras que hacia el noroeste los principales son el maíz y girasol y en menor medida el maní.

La carga animal media se ubica alrededor de las 1,5 cabezas por hectárea ganadera y la productividad promedio oscila entre los 110 y 170 kg de carne/ha/año, según composición del rodeo y calidad de los recursos forrajeros.

Los rendimientos medios de los cultivos en el sistema muestran una gran variabilidad entre años y entre áreas de esta amplia zona. Los promedios para toda el área son: trigo 18q/ha; maíz 31 q/ha; sorgo 37q/ha; girasol 12q/ha; soja 18q/ha y maní 18q/ha.

#### III. 5.2. Sistema Ganadero (Bovinos de carne)

Este sistema se encuentra presente en toda el área predominantemente ganadera y que condiciona el desarrollo de otras actividades. A pesar de ello en aquellos lotes donde las condiciones ecológicas lo permiten se realiza un pequeño porcentaje de agricultura (no más del 10 por ciento de la superficie) fundamentalmente de cosecha gruesa (maíz y girasol).

En el sector suroeste del área, a la producción ganadera bovina algunos productores suman el ovino para producción de carne y lana.

Los recursos forrajeros provienen de pasturas perennes (30%) la mayoría con base alfalfa, en el oeste del área (oeste de Córdoba y La Pampa) cobra importancia el pasto llorón, las pasturas degradadas y el campo natural con o sin monte ocupan casi la mitad de la superficie y los verdeos el 25 por ciento.

Debido a las características climáticas, la falta de planificación de la cadena forrajera y el bajo nivel de manejo del recurso, la alimentación es deficitaria, especialmente, en la salida del invierno.

La orientación productiva en ganadería vacuna es la cría, recría o invernada de la propia producción y de terceros, aunque en los estratos chicos y medianos la cría y recría adquiere mayor importancia, mientras que la terminación de animales es más frecuente en los establecimientos grandes.

Predominan los rodeos cuarterones y de razas británicas y últimamente las cruza con razas índicas. En general existe un bajo nivel tecnológico.

El escaso porcentaje (5-10 por ciento de la superficie) de agricultura que se realiza en algunos establecimientos se destina principalmente al cultivo de maíz (más del 60 por ciento) y el resto a girasol o sorgo.

La receptividad media es de una cabeza por hectárea ganadera y la producción de carne está estimada entre los 80 y 100 kg/ha/año.

Los pocos establecimientos que incluyen ovinos tienen baja productividad en este rubro, 5-7 kg/lana y 20-25 kg/carne/ha/año.

En agricultura se obtienen los siguientes rendimientos: maíz 28-30q/ha; sorgo 30-32q/ha; girasol 8-10q/ha.

#### *Otros sistemas presentes*

Los sistemas Ganadero-Agrícolas (III.5.1) y Ganadero (III.5.2) son comunes a toda esta subzona y ocupan una gran proporción de su superficie, pero dada la gran extensión de la misma existen otros sistemas de importancia, concentrados en algunas de sus áreas como las cuencas lecheras del sur de Córdoba y S.O. de Buenos Aires y la de producción porcina del norte del Dpto. Río IV.

Los sistemas más comunes en esas áreas son los siguientes:

#### III. 5.3. Sistema Ganadero (Bovinos de carne y porcinos) - Agrícola

Está muy concentrado en el noroeste del área próximo a Río IV, predomina en los establecimientos chicos y medianos (50 a 300 ha).

El sistema es de orientación mixta con predominancia ganadera. La ganadería está conformada en mayor medida por el vacuno para producción de carne y el porcino que, si bien ocupa una porción menor de la actividad, llega a ser muy importante en la economía del sistema.

La orientación ganadera es la cría, recría e invernada. La alimentación está conformada por pasturas perennes, pasturas degradadas y verdeos y en algunos casos una proporción menor de campo natural.

La producción de cerdos es de tipo extensivo sobre pasturas con suplemento de grano (maíz) y aprovechamiento de los rastrojos fundamentalmente de maíz. Los establecimientos modales cuentan con 25 a 30 cerdas madres.

La actividad agrícola se centra fundamentalmente en la producción de maíz (70 por ciento de la superficie agrícola), seguida por girasol y maní.

La carga animal media en vacunos es de 1,7 cab/ha, con una producción próxima a 120 kg de carne/ha/año. En porcinos la productividad es baja 600-700 kg de carne por madre/año.

La productividad agrícola media en sus aditivos principales es: maíz 34q/ha, girasol 12q/ha, maní 19q/ha, sorgo 36q/ha.

#### III. 5.4 Sistema Ganadero (Tambo) - Agrícola

Se localiza en el noroeste de la Pcia. de Buenos Aires (Partidos de L.N. Alem, Lincoln y Gral. Pinto), en

establecimientos con más de 250 ha. Destinan alrededor del 70 por ciento de la superficie a la producción de leche y el resto a la agricultura, preferentemente a cultivos de cosecha gruesa.

Los recursos forrajeros están compuestos en igual proporción por pasturas perennes (50%) y verdeos (50%) con mayor proporción de los estivales. Un 10 por ciento aproximadamente de la superficie con verdeos estivales se destina como reserva forrajera en forma de silaje. Es frecuente el aprovechamiento de los verdeos con pastoreo rotativo. Las vacas se suplementan con concentrados, fardos o silaje durante el período de ordeño. Predomina el ordeño mecánico y se encuentra generalizada la crianza artificial del ternero.

En agricultura predominan los cultivos de cosecha gruesa, destacándose el maíz y el sorgo, registrándose en los últimos años un avance en soja y girasol. La cosecha fina, cuando se realiza, se limita al cultivo de trigo.

La productividad media del sistema en el rubro tambo, 60 kg de GB/ha/año, es alta comparada a otras cuencas lecheras del país.

Los rendimientos agrícolas promedio son de 34 y 38q/ha para maíz y sorgo respectivamente.

#### III. 5.5. Sistema Ganadero (Tambo y bovinos de carne)

Este sistema está presente en las cuencas tamberas del noroeste de Buenos Aires y sureste de Córdoba, adquiere mayor relevancia en la provincia de Córdoba (Dpto. de Roque Sáenz Peña y Sur de Río IV).

Se trata fundamentalmente de un sistema ganadero con un rodeo de tambo y un rodeo de bovinos para carne que constituyen las dos actividades fundamentales.

Se encuentra presente en establecimientos de entre 50 y 400 hectáreas. La actividad agrícola es complementaria y cubre sólo el 8 por ciento de la superficie, dedicados principalmente a la producción de granos forrajeros (maíz y sorgo) destinados a la suplementación de las vacas lecheras.

La base de los recursos forrajeros son las pasturas perennes (40%), campo natural y pasturas degradadas (25%) y verdeos anuales (35%) en su mayor parte de invierno (dos terceras parte).

Los productores de estos sistemas suelen tener del total de vacas del rodeo un 75 por ciento de vacas lecheras. El rodeo ganadero para carne se conforma con las categorías que no son utilizadas en la reposición de vientres y los

terneros del tambo a los que se adiciona la compra de animales para invernar.

La carga media es de 1,04 cabezas por hectárea ganadera con una producción promedio de leche de 35 kg GB/ha/año y de carne de 110 kg/ha/año.

### III. 5.6. Sistema Ganadero (Tambo)

El sistema se encuentra presente en los establecimientos de menos de 250 ha ubicados en el noroeste de la provincia de Buenos Aires (Partidos de L.N. Alem y Gral. Pinto).

La actividad tambo ocupa más del 90 por ciento de la superficie de los establecimientos y el resto se destina a cultivos principalmente maíz y sorgo.

Las características básicas de la actividad tambo y los coeficientes de productividad son similares a los del Sistema Tambo-Agrícola (III.5.4) descrito más arriba.

### III. 6. ZPM - Subzona Centro de Buenos Aires

Esta subzona de transición entre las zonas Agrícolas (ZPA) y Ganadera (ZPG) ubicada en el centro de la provincia de Buenos Aires, cubre una superficie de 3,56 millones de hectáreas. (Figura 10). Posee una gran proporción (81,7%) de suelos de aptitud mixta, 40,2% de aptitud A-G y 41,5% de aptitud G-A, el resto (18,3%) son suelos de aptitud exclusivamente ganadera (11,8%) o agrícola (6,5%).

En el uso actual del suelo considerando toda el área, en líneas generales, se registra un predominio de la superficie dedicada a la ganadería (64%) sobre la agrícola (36%), actividad que ha crecido en los últimos diez años.

Predominan los sistemas mixtos de producción ya que más del 80 por ciento de los establecimientos están estructurados en base al desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas en proporciones variables.

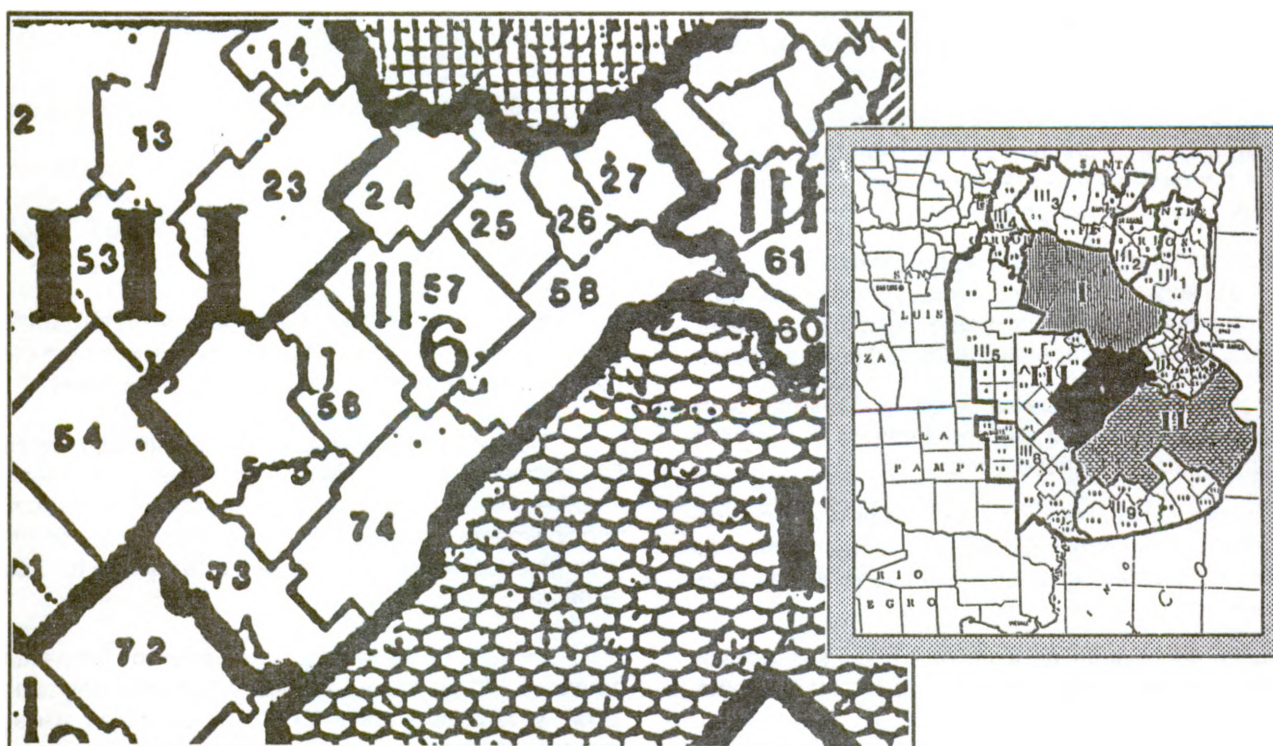


Figura 10. Zona predominantemente mixta. Subzona III, Centro de Buenos Aires.

La ganadería de bovinos para carne es la actividad predominante y en agricultura los principales cultivos son el trigo y el maíz, aunque van adquiriendo cada vez más importancia el girasol y la soja.

A diferencia de otras áreas de la zona Mixta, en esta subzona se han detectado altas respuestas de los cultivos, especialmente trigo, a la fertilización química, lo que estaría indicando que gran parte de sus suelos presentarían deficiencias en los nutrientes básicos, nitrógeno y fósforo.

### *Sistemas predominantes*

Los sistemas predominantes en esta subzona son los siguientes:

#### III. 6.1. Sistema Agrícola-Ganadero (Bovinos de carne)

Se encuentra distribuido en toda el área y se halla presente en el 40-50 por ciento de los establecimientos. La superficie agrícola oscila entre el 50 y 55 por ciento y el resto se destina a la ganadería.

En agricultura y especialmente en los estratos de tamaño medio y grande es común la realización de los trabajos de implantación y protección de cultivos por contratistas. Dos terceras partes de la superficie agrícola está destinada a la cosecha gruesa (maíz, girasol, y soja) y el tercio restante a cosecha fina (trigo).

La actividad ganadera está orientada a la cría, recría e invernada de la propia producción o de terceros. La base forrajera esta constituida por las pasturas perennes (consociadas de base alfalfa) los verdeos de invierno y el aprovechamiento de los rastrojos de cultivos agrícolas. El nivel tecnológico de la actividad, especialmente en los aspectos de manejo y sanidad, es en general bajo.

Los niveles medios de productividad que se logran en el sistema son: trigo sin fertilizar 22q/ha (fertilizado ha superado en algunos casos los 40q/ha); maíz 42q/ha; girasol 14q/ha y soja 16q/ha. La producción de carne se estima entre 140-160 kg/ha/año.

#### III. 6.2. Sistema Ganadero (Bovinos de carne) - Agrícola

Este sistema se encuentra distribuido en toda el área, aunque adquiere mayor difusión hacia el suroeste (áreas lindantes con la zona Ganadera ZPG) y está presente en los establecimientos de todos los estratos, chicos, medianos y grandes.

Entre el 70 y 80 por ciento de la superficie se destina a la ganadería y el 20 a 30 por ciento a la agricultura.

En los establecimientos de menor tamaño (menores de 160 ha) la orientación ganadera predominante es la cría. En los de superficie media entre 160 y 400 hectáreas se realiza cría, recría e invernada de la propia producción y compra a terceros y en las empresas de mayor tamaño (más de 400 ha), generalmente ubicadas al oeste del área, aunque se mantiene un rodeo de cría, adquiere mayor importancia la invernada.

Los recursos forrajeros están constituidos fundamentalmente por pasturas perennes, verdeos anuales y rastrojos y existen también en el sistema proporciones variables de campo natural. Al igual que en el sistema anterior (III. 6.1.), el nivel tecnológico en ganadería presenta marcadas deficiencias, especialmente en los aspectos de manejo y sanidad.

Dentro de las actividades agrícolas, los cultivos de cosecha gruesa ocupan mayor superficie (60%) que la cosecha fina.

Los rendimientos agrícolas del sistema son similares a los señalados para el sistema Agrícola-Ganadero (III.6.1) de esta subzona. La productividad de la actividad ganadera se estima en 120-140 kg/ha/año.

### *Otros sistemas presentes*

Existen en esta subzona otros sistemas localizados en pequeñas áreas que representan una porción muy poco significativa de la misma:

#### III. 6.3 Sistema Agrícola

Se trata de un sistema poco relevante en el área ya que sólo el 5 por ciento de los productores, en los estratos entre 50 y 200 hectáreas, lo realizan. En general, destinan entre el 85 y 100 por ciento de la superficie a las actividades agrícolas y en algunos casos dedican una pequeña superficie a la producción de carne bovina y porcina.

Los cultivos principales son el maíz, trigo, girasol y soja. El excesivo laboreo, la falta de adecuada rotación de cultivos y la no aplicación de técnicas conservacionistas ha deteriorado la estructura y fertilidad del suelo, consecuencia de ello la productividad agrícola se ha resentido.

La productividad media del sistema es en general menor a los promedios del área, para maíz se estima en 35q/ha; en trigo 20q/ha; 12q/ha en girasol y 14 q/ha en soja.

### III. 6.4. Sistema Agrícola-Ganadero (Bovinos de carne y porcinos)

En el noreste del área tiene cierta difusión este sistema en establecimientos de tamaño mediano y chico. Se trata de un sistema que posee idénticas características de combinación de actividades, manejo y productividad al sistema II.3 de la zona ganadera ya descrita.

### III. 7. ZPM - Subzona Noreste de Buenos Aires (Cuenca de Abasto)

Esta subzona está incluida en un semicírculo con centro en la Capital Federal y aproximadamente 150 km de radio, y posee 1,87 millones de hectáreas para uso agropecuario (Figura 11). Sus suelos son muy heterogéneos pero dominan los de aptitud ganadera-agrícola o ganadera (2/3 del área) sobre los de aptitud predominantemente agrícola o agrícola-ganadera (1/3).

En cuanto a su uso actual, se puede afirmar que coexisten actividades ganadero-agrícolas si bien las primeras ocupan más del 80 por ciento de la superficie predominando en el área.

El tambo es la actividad ganadera de mayor importancia en las empresas pequeñas y medianas, no así en las grandes que se orientan a la producción de carne bovina. Existen en el área más de 3.200 tambos distribuidos en una superficie cercana a las 490 mil hectáreas con más de 400 mil cabezas, la mayoría de raza Holando Argentino. La avicultura y la producción porcina adquieren también cierta relevancia en el área.

La actividad agrícola está basada en la realización de cultivos extensivos e intensivos. Dentro de los primeros los más importantes son maíz, trigo, girasol, lino y soja, y entre los segundos la producción hortícola, florícola y frutícola que se concentra en áreas próximas al Gran Buenos Aires.

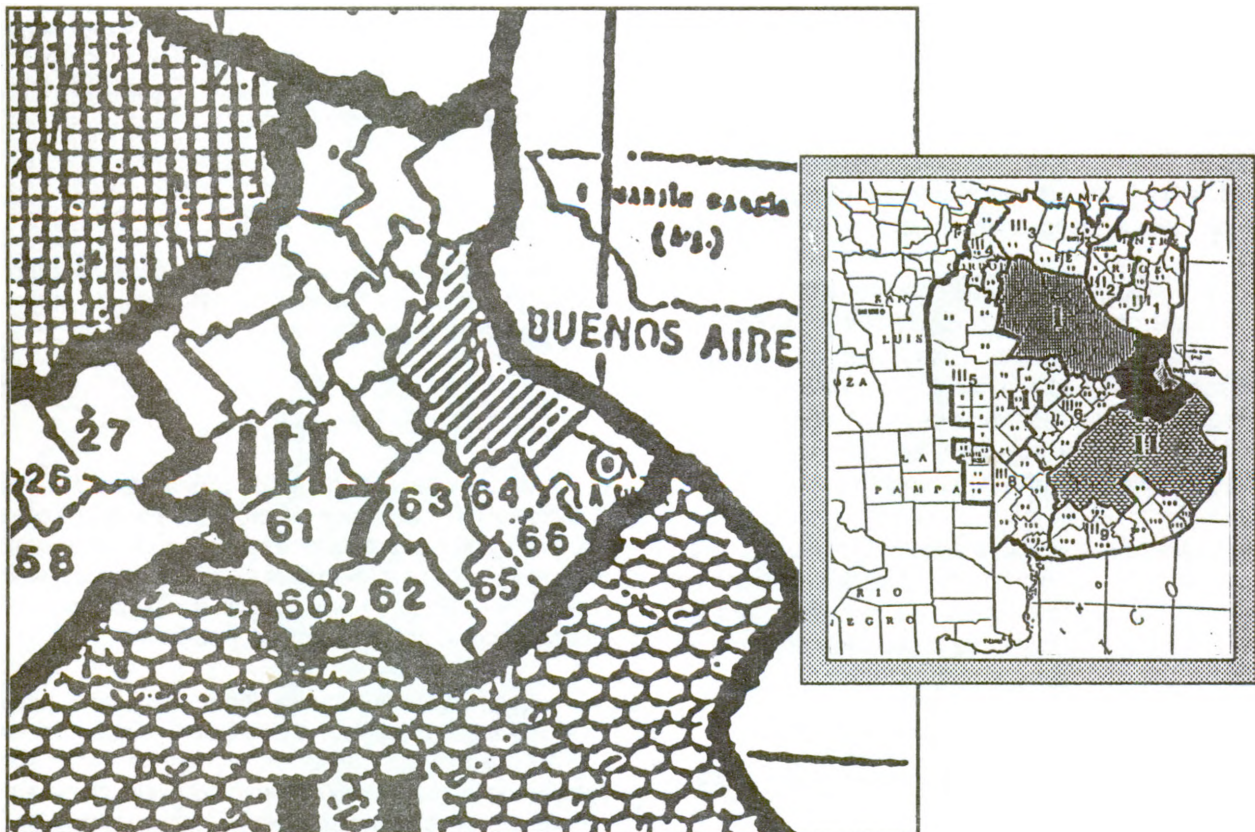


Figura 11. Zona predominantemente mixta. Subzona III, N.E. de Buenos Aires.

Los cultivos intensivos y la avicultura si bien se ubican en establecimientos de menor tamaño de superficie, son muy importantes por el alto valor bruto de la producción que generan.

### *Sistemas Predominantes*

Los sistemas de producción que predominan por el alto porcentaje que ocupan de la superficie total de esta subzona son los siguientes:

#### III.7.1. Sistema Ganadero (Tambo)

Este sistema abarca entre el 20 y 25 por ciento de los establecimientos del área, concentrados principalmente en los de pequeña y mediana superficie distribuidos en la parte norte y sur de la cuenca de abasto de la ciudad de Buenos Aires.

Se trata de un planteo totalmente ganadero con un único rubro, el tambo.

Tomando en consideración el tipo de ordeño ya sea manual o mecánico, es posible distinguir en este sistema dos grupos de establecimientos con niveles tecnológicos diferenciados.

En el primero con una productividad de 20 a 30 kg GB/ha/año, se efectúa un ordeño diario, generalmente con el ternero al pie, sin o con precarias instalaciones para el acondicionamiento de la leche, basado en una insuficiente disponibilidad (en cantidad y calidad) de forraje, así como en un inadecuado manejo de los recursos alimenticios y del rodeo lechero.

El planteo forrajero se basa en el campo natural 60 por ciento, complementado con un 20 por ciento de pasturas perennes y un 20 por ciento de verdeos (50% invernales y 50% estivales). La suplementación de la vaca en ordeño se efectúa con 1,5 kg de balanceado por día.

El segundo grupo, con ordeño mecánico, comprende aproximadamente el 30 por ciento de los tambos, ha sido el que en los últimos años ha incorporado más tecnologías, entre ellas: implantación de praderas, uso de fertilizantes, mejor manejo de pasturas y verdeos, doble ordeño diario y crianza artificial del ternero. Se avanzó también en el uso de la suplementación y en algunos casos en el empleo de la inseminación artificial. El planteo forrajero se basa en un 20 por ciento de campo natural mejorado, 55 por ciento de pasturas perennes y 25 por ciento de verdeos. Las vacas en el período de ordeño se suplementan con 3 kg de balanceado por día y por cabeza. La productividad media se ubica en los 60 kg GB/ha/año.

#### III.7.2. Sistema Ganadero (Bovinos de carne)

Este sistema se encuentra en toda el área y estratos de establecimientos generales ubicado en los peores suelos de esta subzona. Es un sistema ganadero puro orientado fundamentalmente a las etapas de cría y recría de bovinos de carne.

En general, los establecimientos obtienen bajos niveles de productividad como consecuencia de una alimentación basada en el campo natural, deficientes prácticas de manejo del rodeo y sanidad. Sin embargo, algunos establecimientos del área, generalmente de mayor tamaño, a través de la adopción de algunas prácticas tecnológicas simples (como un adecuado plan sanitario, ordenamiento del rodeo e implantación y manejo de pasturas perennes y verdes) han logrado incrementos de productividad por ha mayores al 50 por ciento.

La producción media de carne del sistema no supera los 90 kg/ha/año.

#### *Otros sistemas presentes*

#### III.7.3. Sistema Ganadero (Bovinos de carne y tambo)-Agrícola

Al igual que los dos sistemas anteriores, éste se encuentra en toda el área pero en menor porcentaje de establecimientos, generalmente en estratos medios de tamaño (100-300 ha).

Se trata de un sistema altamente diversificado, con la mayor proporción de superficie, 70-80 por ciento, dedicado a ganadería y el resto a agricultura.

En la actividad ganadera se combina la producción de carne y el tambo. La actividad agrícola se realiza en los mejores suelos y los cultivos principales son maíz, trigo, girasol y lino. Las labores agrícolas son realizadas en alto porcentaje por contratistas cuya disponibilidad en la zona es limitada; este factor condiciona la forma y oportunidad de labores y como consecuencia limita los rendimientos agrícolas.

Los rendimientos de las actividades ganaderas en carne y leche son similares a los promedios de la subzona: 100 kg de carne/ha/año y 40 kg de GB/ha/año.

En agricultura se obtienen los siguientes niveles de productividad media: trigo 18-20 q/ha; maíz 34-36 q/ha; girasol 10-12 q/ha y 7-9 q/ha en lino.

La proximidad del gran mercado consumidor de la Capital Federal y Gran Buenos Aires, ha determinado que en esta subzona se hayan desarrollado una gran cantidad de establecimientos de producción primaria, generalmente

se trata de sistemas intensivos en capital y mano de obra y de poca superficie.

Dada la diversidad de estos sistemas así como la heterogeneidad de sus combinaciones de actividades y formas de producción no se describirán aquí, señalando que las principales actividades presentes en el área son: avicultura, porcinos, horticultura, fruticultura y floricultura.

### III. 8. ZPM - Subzona Sudoeste de Buenos Aires y Centroeste de La Pampa

Esta subzona posee 4,58 millones de hectáreas útiles para usos agrarios donde, si bien el 82 por ciento de sus suelos pueden ser sometidos a labranza periódica, la gran mayoría (61,9 %) poseen aptitud ganadero-agrícola, es decir, admiten una rotación con una fase agrícola relativamente corta luego de un período prolongado bajo pasturas perennes. Los suelos de aptitud agrícola-ganadera representan un 20,1 por ciento y los exclusivamente ganaderos el 18 por ciento, no existen suelos de aptitud agrícola en el área. (Figura 12).

De las nueve subzonas, de la denominada en este estudio Zona Pampeana Mixta (ZPM), ésta es la que soporta condiciones climáticas más desfavorables, especialmente en cuanto al régimen de lluvias, es por ello que la actividad agrícola debe ser necesariamente limitada.

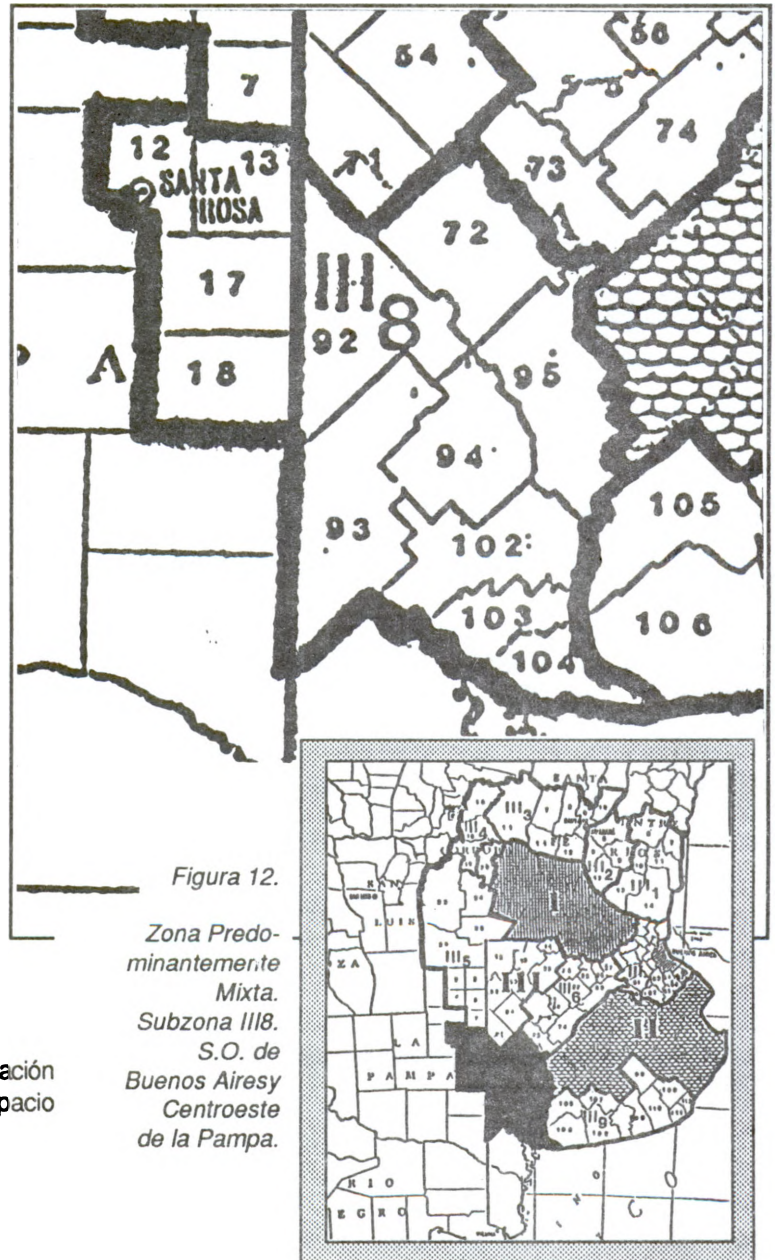
En el uso actual es totalmente predominante la explotación mixta, con la actividad ganadera ocupando el mayor espacio productivo.

#### Sistemas Predominantes

El sistema predominante en el área es el ganadero (Bovinos de carne) - agrícola (III.8.1). Este sistema presenta características diferenciales según su ubicación en la subzona por lo tanto a continuación se describen sus tres principales variantes:

#### III.8.1. Ganadero (Bovinos de carne) Agrícola (Area Norte)

El sistema se concentra en la parte norte del área, en todos los estratos de superficie, en él se dedica un 85 por ciento de la superficie a la actividad ganadera y el 15 por ciento restante a la agricultura.



La actividad ganadera, generalmente, se orienta a la invernada sobre una base forrajera que se integra con un 60 por ciento de pasturas perennes (de producción invernal) y 40 por ciento de verdeos de invierno y verano en igual proporción.

En agricultura predominan los cultivos de cosecha gruesa (girasol, sorgo y maíz) sobre el trigo.

La producción de carne se estima en 140 kg/ha/año y en agricultura se obtienen los siguientes rendimientos medios: girasol 11 q/ha; sorgo 25 q/ha; maíz 18 q/ha y trigo 13 q/ha.



### III.8.1. Ganadero (Bovinos de carne) - Agrícola (Area Central)

El sistema se encuentra difundido en el área central de esta subzona, la asignación de superficie a las actividades ganaderas y agrícolas es de 70-30 por ciento respectivamente.

La actividad ganadera es generalmente de ciclo completo (cría, recría, invernada) a la que algunos productores adicionan invernada de acopio.

Más de la mitad de la superficie ganadera se mantiene en pasturas perennes donde predominan los de producción invernal, el resto se dedica a verdes anuales y se aprovechan los rastrojos de cosecha.

Los cultivos agrícolas principales son el trigo y el girasol y en los últimos años algunos productores han incorporado el maíz.

La productividad ganadera se estima entre 100 y 120 kg de carne/ha/año. En agricultura los rendimientos medios son de 17 q/ha en trigo, 10 q/ha en girasol y 25 q/ha en maíz.

### III.8.1. Ganadero (Bovinos de carne) - Agrícola (Area Suroeste)

Este sistema mixto predomina en el sur y oeste del área y en él se asigna un 70 por ciento de la superficie a la ganadería y el 30 por ciento restante se dedica a la actividad agrícola.

La actividad ganadera es de ciclo completo cría, recría e invernada de la propia producción que se comercializa en pesos livianos de 360 a 380 kilos.

En agricultura el principal cultivo es el trigo y en pocos establecimientos una baja proporción de girasol.

Las productividades medias de este sistema se estiman en: 70 kg de carne/ha/año; 11 q/ha en trigo y 8-10 q/ha en girasol.

#### Otros sistemas presentes

Los sistemas ganadero-agrícolas descritos cubren casi todo el espacio agropecuario de esta subzona. El sistema que se describe a continuación sigue en orden de importancia, pero con mucho menor relevancia en la subzona:

### III.8.2. Ganadero

Este sistema está presente en los establecimientos que poseen una alta proporción de suelos sólo aptos para uso ganadero.

La actividad principal es la cría de vacunos, en algunos casos complementada con ovinos, sobre pastizales naturales y una productividad que no supera los 60 kg de carne/ha/año.

### III.9. ZPM - Subzona Centrosur de Buenos Aires

En esta subzona con algo más de 4,5 millones de hectáreas de tierras con aptitud para usos agrarios, predominan netamente los suelos que pueden someterse a labranzas periódicas (91 %). Sólo el 9 por ciento restante son de labranza, circunstancial (4,7%) o no arables (4,7%). Dentro de los suelos de labranza periódica, posee una gran proporción de suelos con aptitud predominantemente agrícola (19,9%) y agrícola ganadera (42,4%), que admiten largos períodos con cultivos anuales. (Figura 13)

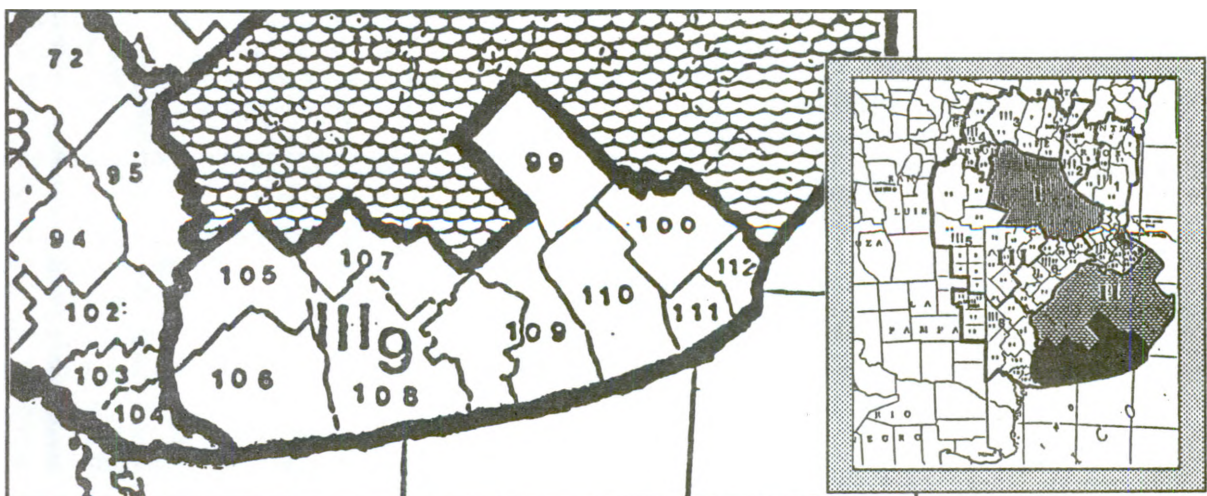


Figura 13. Zona predominantemente mixta. Subzona III<sub>g</sub>, Centro -Sur de Buenos Aires.

El uso actual del suelo es equilibrado correspondiendo un 40-45 por ciento a los cultivos agrícolas y el resto a la ganadería. Existe un alto predominio de los sistemas mixtos tendiendo a ser agrícola-ganaderos hacia el este y ganadero-agrícolas hacia el oeste de la subzona.

Los rubros ganaderos principales son la producción de carne bovina, leche y ovinos.

En agricultura los cultivos principales son el trigo y el girasol a los que sigue en importancia el maíz; asimismo en los alrededores de Mar del Plata se concentra un área de producción hortícola y hacia Balcarce se encuentra la principal zona de producción de papa del país.

### *Sistemas Predominantes*

#### III.9.1. Ganadero (Bovinos de carne y ovinos) - Agrícola

Este sistema se encuentra difundido en toda el área, pero es más común hacia el suroeste. En establecimientos mayores a 200 hectáreas de superficie, dedican un 55-60 por ciento de la misma a la agricultura y el resto a actividades ganaderas.

En la actividad ganadera los vacunos representan el rubro principal con el 85 por ciento de las existencias complementadas con la actividad ovina (15%).

La producción vacuna se orienta hacia la cría-recría e invernada de la propia producción. El rubro está destinado a la producción de lana y carne con predominio de la raza Corriedale.

La base forrajera está constituida en baja proporción por pasturas cultivadas, anuales y perennes (un 10-15%) y el resto son pasturas naturales, realizándose además un uso intenso de rastrojos de cosecha.

En agricultura predomina netamente la combinación, en distintas proporciones, de dos cultivos, trigo y girasol que se realizan con maquinaria propia.

Los índices de productividad modales del sistema son: en trigo 18 q/ha, en girasol entre 10 y 14 q/ha, en ganadería se obtienen 50 kg/ha/año y en ovinos 4,5 kg/ha de lana y 20 kg/ha de carne.

#### III.9.2. Agrícola-ganadero (Bovinos de carne)

Este sistema está presente en el este del área, en establecimientos que superan las 100 ha. Un 50 a 60 por ciento de la superficie se destina a la agricultura y el resto a la ganadería.

En agricultura los rubros principales son trigo, girasol y maíz y en muchos casos se destina una parte de la superficie agrícola a papa, cultivo que generalmente realizan contratistas.

En ganadería el único rubro son los vacunos, predominando en los rodeos las categorías de invernada. Predominan las pasturas cultivadas perennes y anuales, dentro de estas últimas es muy común la avena que se siembra con doble propósito: pastoreo y cosecha. Además se utilizan los rastrojos y algunos productores utilizan la suplementación con grano.

En este sistema se producen los rendimientos agrícolas más altos de esta subzona: trigo 25 q/ha; girasol 13 q/ha y maíz 37 q/ha, en papa se obtienen 20-22 t/ha.

La producción de carne se estima en 110 kg/ha/año.

#### III.9.3. Ganadero (Bovinos de carne y ovinos) - Agrícola

Este sistema se concentra hacia el oeste del área con un 60-70 por ciento de su superficie dedicada a actividades ganaderas y el resto a la agricultura. En este sistema deben distinguirse dos variantes:

- a) Concentrada en el extremo semiárido al oeste del área. La actividad ganadera ocupa el 60 por ciento de la superficie, el rubro principal es vacunos (cría, recría, invernada) con 85 por ciento de las existencias y ovinos (15%); en agricultura 65 por ciento es cosecha fina: trigo y cebada, y 35 por ciento cosecha gruesa casi exclusivamente de girasol.
- b) Se concentra en el centro oeste del área, dedica una mayor proporción de superficie a la ganadería (70%) y dentro de ésta si bien el ovino sigue siendo un rubro complementario es más importante que en la variante anterior (20 por ciento de las existencias totales). En la agricultura se dedica igual proporción de superficie a cosecha fina y gruesa (trigo y girasol).

La productividad media para ambas variantes del sistema se estima como sigue:

- a) Trigo 12 q/ha; cebada 14 q/ha; girasol 8 q/ha; carne vacuna 60 kg/ha/año y ovinos 4 kg de lana/cab. y 20 kg de carne /ha/año.
- b) Trigo 14 q/ha; girasol 9 q/ha; carne 70 kg/ha y ovinos 5 kg de lana/cab. y 20 kg de carne.

#### III.9.4. Sistema Ganadero (Tambo) - Agricultura

Se observa en establecimientos de tamaño próximo a las 400 ha. Se ubica, principalmente, en el noreste del

área (Partidos de Tandil, Balcarce y Gral. Pueyrredón). En él se dedica la mitad de la superficie a la actividad ganadera y el resto a la agricultura.

El tambo es su actividad ganadera exclusiva y se realiza predominantemente a través de tamberos medieros. La alimentación se basa en pasturas perennes especialmente (ray grass y trébol blanco) y verdeos, se utilizan también en menor proporción los rastrojos. Es común la suplementación con grano (3 kg/día) a las vacas en ordeño y se está incrementando el uso de silaje de maíz.

La actividad agrícola se basa en los cultivos de maíz y sorgo granífero y trigo, y es común la utilización de contratistas en todas las labores.

La productividad del tambo se estima en 50-55 kg de GB/ha/año y en agricultura los rendimientos medios son: trigo 25 q/ha; maíz 37 q/ha y sorgo 40 q/ha.

#### *Otros sistemas presentes*

En esta subzona, además de los sistemas descritos se presentan otros, en general más intensivos, que son muy importantes económicamente, los principales son:

#### III.9.5. Ganadero (Tambo)

Se trata de un sistema encontrado en las proximidades de Tandil y que se ubica en establecimientos de 120-200 ha con el tambo como única actividad.

Los recursos forrajeros se componen de 40 por ciento de campo natural de buena calidad, 40 por ciento de pasturas perennes, 12 por ciento de verdeo de invierno y 8 por ciento de verano y es general la suplementación de la vaca en ordeño.

Se puede afirmar que este sistema tambero posee un buen nivel tecnológico, si se lo compara al que se realiza en el resto de las zonas lecheras pampeanas, ya que son prácticas comunes por ejemplo: la fertilización de las pasturas con fósforo, la suplementación con heno, balanceado y grano, el ordeño mecánico y la crianza artificial del ternero.

La producción modal se ubica entre los 50 y 60 kg GB/ha/año y los productores de avanzada obtienen entre 95 y 100 GB/ha/año.

#### III.9.6. Sistema Papero

Se trata de un sistema difundido en el este de esta subzona y lo realizan generalmente empresarios agrícolas, que no poseen tierra, con una gran dotación de capital en maquinarias y equipo.

La superficie media es de 50 hectáreas y el nivel tecnológico puede ser calificado como alto por el uso de riego por aspersión, fertilizantes, plaguicidas, análisis de sanidad de semilla, cosecha mecánica en gran parte y resguardo de semilla en cámaras frías. El rendimiento modal de papa es entre 20 y 25 tn/ha, existiendo en la actualidad casos destacados que obtienen 40 t/ha.

#### III.9.7. Sistema Hortícola

Sistema especialmente ubicado en las proximidades de Mar del Plata (Sierras de los Padres), la superficie media es de 10 a 20 hectáreas, con una producción diversificada entre los que puede mencionarse lechuga, zanahoria, pimiento, tomate, chaucha y otros.

La forma de producción predominante es el mediero con buena disponibilidad de maquinaria y aceptable nivel tecnológico (uso de plaguicidas, fertilizantes orgánicos e inorgánicos, riego que aspersión etc.).

### CONSIDERACIONES FINALES

A través de la descripción de los sistemas de producción de la Región Pampeana (57 en total), surge claramente como principal característica la predominancia de sistemas extensivos y diversificados.

La diversificación en los sistemas de producción se da tanto combinando actividades agrícolas y ganaderas, como rubros dentro de cada una de ellas.

De los sistemas predominantes descritos (27), más de la mitad (14) combinan en diferentes proporciones actividades agrícolas y ganaderas; dos dentro de la actividad agrícola combinan diferentes cultivos; dos ganaderos combinan en un caso producción de carne bovina y leche y otro producción de carne bovina y ovinos. Por último los nueve restantes, son sistemas puros en todos los casos ganaderos, diferenciándose entre sí en que seis son exclusivamente ganaderos de carne y tres son de tambo.

Los sistemas puros se dan generalmente donde las condiciones ecológicas condicionan fuertemente la orientación productiva.

La predominancia de sistemas diversificados está indicando la actitud de los productores orientada a disminuir el riesgo de sus empresas a través de la combinación de actividades. A su vez esto está altamente asociado con las características de países que, como el nuestro, son fuertemente dependientes de los mercados externos y en general no cuentan con políticas estabilizadoras de precios agropecuarios.

Otro aspecto que surge de la descripción de los sistemas de la Región Pampeana, es la baja productividad media tanto en las actividades agrícolas como ganaderas, especialmente en estas últimas.

Esta afirmación se basa en la disponibilidad de información que se comienza a generar desde mediados de la década del 70, dentro de un enfoque de sistema, tanto en unidades experimentales como en establecimientos demostrativos de productores representativos de los sistemas reales de producción en la Región Pampeana.

Los resultados de tales unidades de producción están evidenciando grandes diferencias de productividad con los promedios logrados en las áreas respectivas. Tales resultados ponen en evidencia la brecha tecnológica existente entre los rendimientos promedios y los de las unidades demostrativas.

Por ejemplo, los niveles de productividad alcanzados en 9 unidades experimentales y campos de productores (Villegas, Rafaela, Marcos Juárez, Balcarce, Bordenave, Bouquet, Manfredi) de la Región Pampeana (Documento Programa Alfalfa, 1988) muestran la diferencia en productividad lograda en estos sistemas con respecto a la media zonal, que van en carne vacuna de 90 a 190 por ciento, en agricultura entre el 11 y el 70 por ciento y en lechería el 140 por ciento.

## LITERATURA CITADA Y CONSULTADA

ACTIS, J. J.; FIGONI, H. B. y CASCARDO, A. R. 1982. Caracterización de Sistemas de producción. Carpeta de Economía Agrícola. Tema de Investigación N° 16. EEA/Pergamino/INTA, Argentina.

ALBARRACIN, E.; BASAIL, J.; CASCARDO, A. y PIZARRO, J. 1978. Proyecto para el control del Sorgo de alepo (*Sorghum halepense*) y Gramón (*Cynodon dactylon*) en el Area Pampeana de la República Argentina. Informe Técnico N° 51, EEA/Pergamino/INTA. Argentina.

ARIAS, J. E.; ACTIS, J. J. y CASCARDO, A. R. 1983. Caracterización de actividades ganaderas en el marco de sistemas de producción. Revista Argentina de Producción Animal, Vol. 4, N° 5, A.A.P.A., Argentina.

BID-BNA-INTA. 1970. Crédito Agrícola Orientado. Provincia de La Pampa, Modelos Coyunturales, Reglamentación N° 245.

BOCCHETTO, R. M. 1982. Sistemas de Producción e incorporación de tecnología en áreas agrícola-ganaderas EEA/Balcarce/INTA, Argentina. Boletín Técnico N° 88, Documento SPITAG N° 1.

CASCARDO, A. R.; FIGONI, H. B.; ACTIS, J. J. y otros. 1980. Caracterización de Sistemas de Producción. XI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. (AAEA), Santa Fe, Argentina.

\_\_\_\_\_ y ACTIS, J. J. 1986. El enfoque de sistemas, un estudio en la Región Pampeana Argentina. Diálogo XIV. Tipificación y Clasificación de Sistemas de Producción. IICA-PROCISUR, Montevideo, Uruguay.

FANGIO, J. R. 1978. Estudio técnico-económico de manejo y organización de empresas de cría en la Cuenca del Río Salado. Reunión Internacional sobre Estudios de Empresas Ganaderas y su aplicación al desarrollo pecuario. INTA-IICA, Mar del Plata, Argentina.

GILLES, E. y NOCETTI, J. A. 1961. Organización y resultados económicos de predios rurales en una área de extensión Informe Técnico N° 9, EEA/Pergamino/INTA, Argentina.

INTA. Centro Regional Buenos Aires Norte. 1987. Análisis de la problemática regional. Publicación mimeografiada, Pergamino, Argentina.

\_\_\_\_\_. Centro Regional Buenos Aires Sur. 1987. Información Básica para la Planificación. Publicación mimeografiada, Balcarce, Argentina.

\_\_\_\_\_. Centro Regional Córdoba. 1987. Análisis de la Evolución de la Situación Actual y Problemática del Sector Agropecuario del Centro Regional Córdoba. Córdoba. Argentina.

\_\_\_\_\_. Centro Regional Santa Fe. 1987. Plan de Acción del Centro Regional San Fe, Santa Fe, Argentina.

\_\_\_\_\_. EEA/BALCARCE. 1973. Diagnóstico socioeconómico del área de influencia de la EEA Balcarce. Publicación mimeografiada, Balcarce, Argentina.

\_\_\_\_\_. EEA/PERGAMINO. 1973. Diagnóstico socioeconómico de la zona de influencia de la estación experimental regional agropecuaria Pergamino. Publicación mimeografiada (dos tomos), Pergamino, Argentina.

\_\_\_\_\_. Proyecto PNUD Argentina 85/019. 1986. Area Edafológica. Aptitud y uso actual de las tierras argentinas.

\_\_\_\_\_. UNS. 1972. Organización y manejo de los establecimientos agropecuarios de la región semiárida bonaerense. Anexo de Informes Técnicos, INTA, Buenos Aires, Argentina.

LABARTHE, A. E. y D'ADAM, H.J. 1973. Organización y manejo de los establecimientos agropecuarios del área de influencia de la EEA/Bordenave/INTA, Argentina.

NOCETTI, J. A.; PIZARRO, J. B. y Otros. 1964. Plan de Crédito Agrícola Supervisado La Vanguardia, EEA/Pergamino/INTA, Informe Técnico N° 29, Pergamino, Argentina.

\_\_\_\_\_ y PEREYRA, C. 1967. Estudio de la organización y manejo de establecimientos agropecuarios del Partido de 25 de Mayo. Informe Técnico N° 66, EEA/Pergamino/INTA, Argentina.

\_\_\_\_\_ y PACHECO LEON, R. 1972. Organización y manejo de los establecimientos agropecuarios del área de influencia de la EEA/Bordenave, INTA-MAA-UNS, Argentina.

# Identificación de los principales factores limitantes de la producción de forrajes en los sistemas de producción en la Región Pampeana

por Alberto Cragnaz \*

## INTRODUCCION

El problema general de los sistemas de producción de la Región Pampeana es la **baja productividad total de la ganadería de carne, leche y lana e insuficiente calidad.**

Para resolverlo se requiere comprenderlo, para lo cual es necesario conocer el estado actual del ecosistema, el estado óptimo y los factores que deben aplicarse o modificarse para provocar el cambio de estado.

En lo que tiene relación con los forrajes, el problema fundamental es la **baja productividad total y la deficiente distribución de la oferta estacional en cantidad y/o calidad.**

La baja productividad de las pasturas en su estado actual se debe al nivel tecnológico inadecuado al que están sometidas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores del cultivo de alfalfa. Superficie cultivada, producción anual de heno, producción potencial de heno. Participación de alfalfa en praderas mono y polifíticas.

Provincia	Pollíticas ha	Monofíticas ha	Totales ha	Rendimiento año 1985 en t/MS/ha de Heno	Producción en t/MS de Heno	Rendimiento * potencial en t/MS/año de Heno	Producción en t n de MS * Heno
Buenos Aires	1.659.038	95.590	1.754.628	6.32	11.089.248	9.07	15.914.475
Córdoba	950.386	572.971	1.523.357	5.89	8.972.572	11.00	16.756.927
Chaco	2.400	4.000	6.400	6.25	40.000	9.00	57.600
Chubut	----	1.300	1.300	2.00	2.600	12.00	15.600
Entre Ríos	38.100	9.000	47.100	11.00	518.100	12.00	565.200
Jujuy	----	200	200	S/D	S/D	S/D	S/D
La Pampa	126.742	298.783	425.525	1.83	778.710	6.00	2.553.150
Mendoza	----	6.450	6.450	6.34	40.893	15.00	96.750
Neuquen	100	4.350	4.450	S/D	----	10.00	44.500
Río Negro	50	2.000	2.050	8.36	17.138	15.00	30.750
Salta	2.250	4.250	6.500	5.59	36.335	10.00	65.000
Santa Cruz	----	300	300	S/D	----	12.00	3.600
S. del Estero	13.500	6.311	19.811	13.21	261.703	20.00	396.220
Santa Fe	652.275	86.500	738.775	5.35	3.952.446	11.00	8.126.525
San Juan	----	7.646	7.646	8.92	68.202	20.00	152.920
San Luis	----	30.000	30.000	S/D	----	6.00	180.000
Tucumán	-----	3.548	3.548	S/D	----	11.00	39.028
Totales	3.444.841	1.133.19	4.578.040		25.854.858		44.998.245

Fuente: Bolsa de Cereales de Buenos Aires. Número Estadístico 1986.

\* Resultados ensayos INTA (En: Investigación, Tecnología y Producción de Alfalfa, INTA 1986).

\* Ingeniero Agrónomo, Técnico de Investigación de la EEA Marcos Juárez, INTA, Córdoba, Argentina. Coordinador del Programa Nacional de Alfalfa.

En general las pasturas, presentan una curva estacional de crecimiento que se caracteriza por períodos de abundancia en primavera y otoño y períodos de escasez en invierno y ocasionalmente en verano. La curva de producción es una consecuencia de las condiciones térmicas y de humedad edáfica favorables en algunas épocas del año y desfavorables en otras. Estas condiciones no pueden ser modificadas sustancialmente.

La demanda de forraje en cambio, en la práctica es más o menos constante durante el año, o fluctúa entre márgenes de variación de alrededor de un 20 por ciento entre los meses de mayor y menor demanda. La relación entre la curva de oferta de forraje y la de necesidades o demanda de forraje es uno de los orígenes del problema de la baja productividad (Gasto, 1977; Sala et al 1981). (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Demanda relativa mensual de alimentos por el ganado, según algunos resultados experimentales y valores hipotéticos calculados. (CREA 1976, Gonella 1976, Calcha et al. 1975, Cragnaz et al 1985).

MESES	CASOS HIPOTÉTICOS			VALORES EXPERIMENTALES		
	DEMANDA MENSUAL UNIFORME % MENSUAL	CRÍA C/85% DE PARICIONES EN EL MES DE OCTUBRE Y DESTETE A 7 MESES % MENSUAL	INVERNADA DE NOVILLOS DESDE 200 A 400 KG INICIADOS EN SETIEMBRE Y GANANCIAS DE 500 GR. CAB <sup>-1</sup> DÍA <sup>-1</sup> % MENSUAL	MODELO DE INVERNADA EN ENSAYOS GRAL. VILLEGAS (GONELLA 1976) % MENSUAL	MODELO CICLO COMPLETO ENSAYADO EN MARCOS JUÁREZ-CÓRDOBA 1975 % MENSUAL	MODELO DE INVERNADA 200 A 400 KG COMENZADA EN EL MES DE JULIO Y GANANCIAS DE 596 GR CAB. <sup>-1</sup> DÍA <sup>-1</sup> MARCOS JUÁREZ (CBA. 1985) % MENSUAL
Enero	8,33	8,45	7,75	9,82	8,77	8,29
Febrero	8,33	8,79	7,93	8,99	8,72	8,98
Marzo	8,33	9,48	8,11	8,73	8,07	9,5
Abril	8,33	10,17	8,20	8,73	9,96	9,5
Mayo	8,33	10,52	8,39	8,73	9,70	10,8
Junio	8,33	10,86	8,48	8,93	9,67	10,86
Julio	8,33	6,03	8,56	7,16	6,36	10,86
Agosto	8,33	6,38	8,66	7,16	6,70	5,47
Setiembre	8,33	6,73	6,38	7,60	7,17	6,04
Octubre	8,33	7,07	6,84	7,85	7,21	6,75
Noviembre	8,33	7,76	7,20	8,04	8,77	7,56
Diciembre	8,33	7,76	7,47	8,36	8,77	7,99
		CV % = 19,82	CV% = 9,27	CV% = 9,61		CV% = 21,77

Durante las épocas de mayor crecimiento de las pasturas, las mismas se subutilizan, debido a la carga excesivamente baja para consumir la gran cantidad de forraje producido en esa época del año. La subutilización de la pastura con pastoreo continuo significa un consumo permanente de las plantas palatables con el consiguiente desarrollo de las malezas que no son afectadas por el ganado. Durante las épocas de menor crecimiento se mantiene la demanda de forraje por el ganado a niveles muy superiores a los de oferta. Esto significa una presión excesivamente alta. Este

período de sobreutilización es muy perjudicial porque las plantas pierden vigor y desocupan territorio aéreo y subterráneo, afectando su persistencia (Gastó 1977, Cragnaz 1986).

En las Figuras 1, 2 y 3 se presentan la relación entre la concentración energética requerida por una vaca de cría y la presente en la dieta en tres situaciones diferentes: un pastizal natural con pastoreo continuo; pastizal natural con descanso en primavera-verano, y pastizal natural con descanso de otoño.

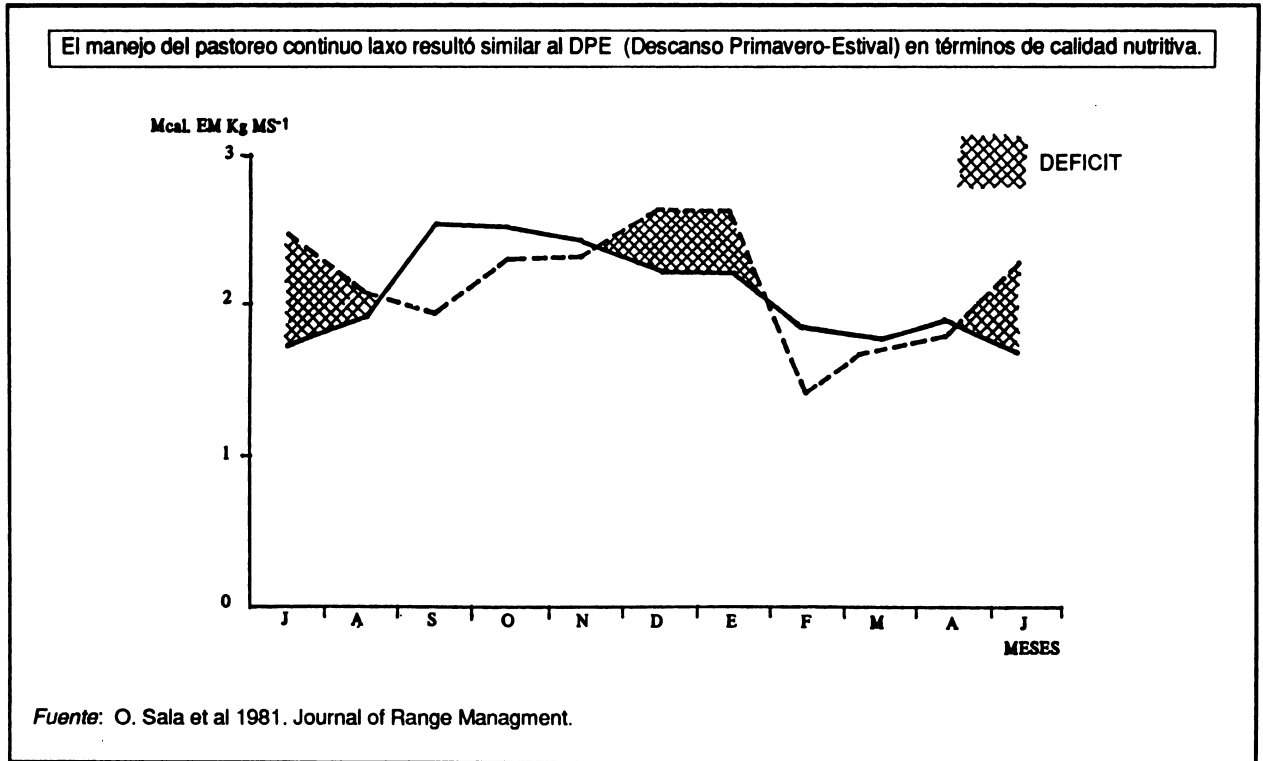


Figura 1. Relación entre la concentración energética requerida por una vaca de cría (----) y la obtenida en la dieta (—) en un pastizal natural con pastoreo continuo.

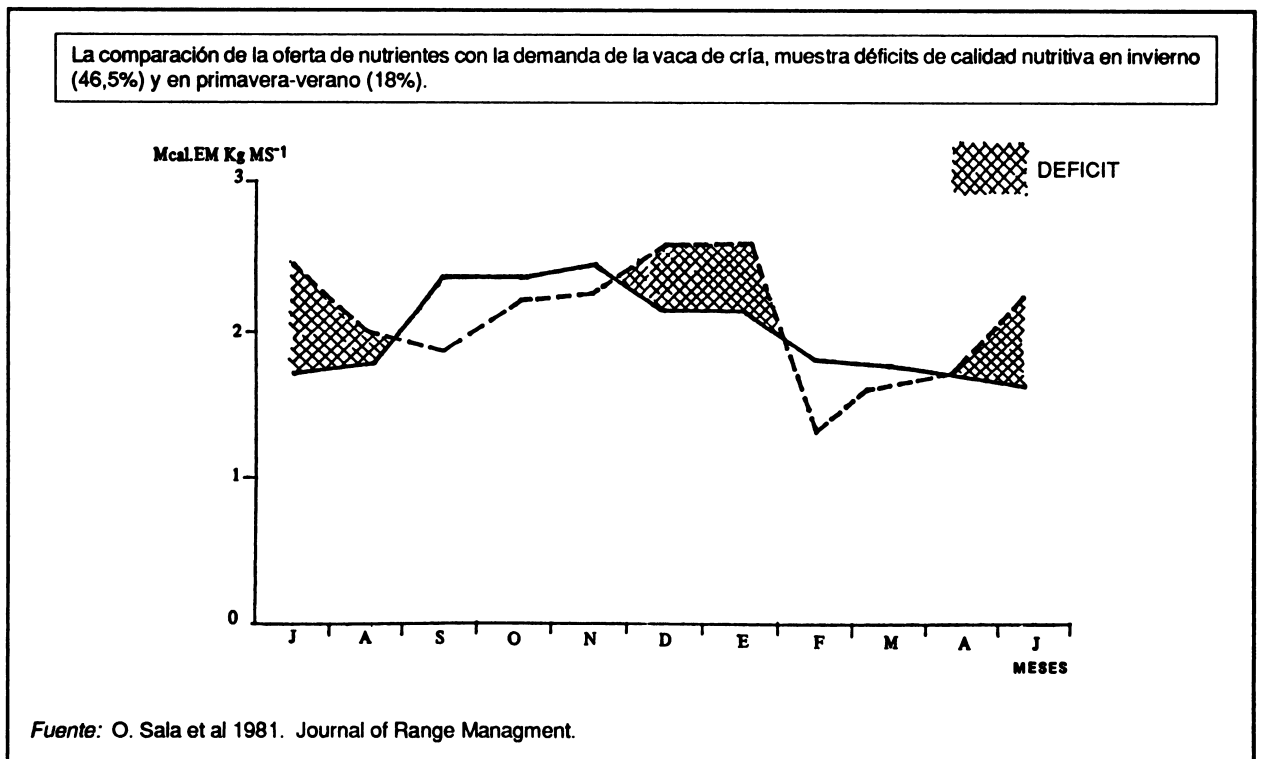


Figura 2. Relación entre concentración energética requerida por una vaca de cría (----) y en la dieta (—) en un pastizal natural con descanso en primavera-verano.

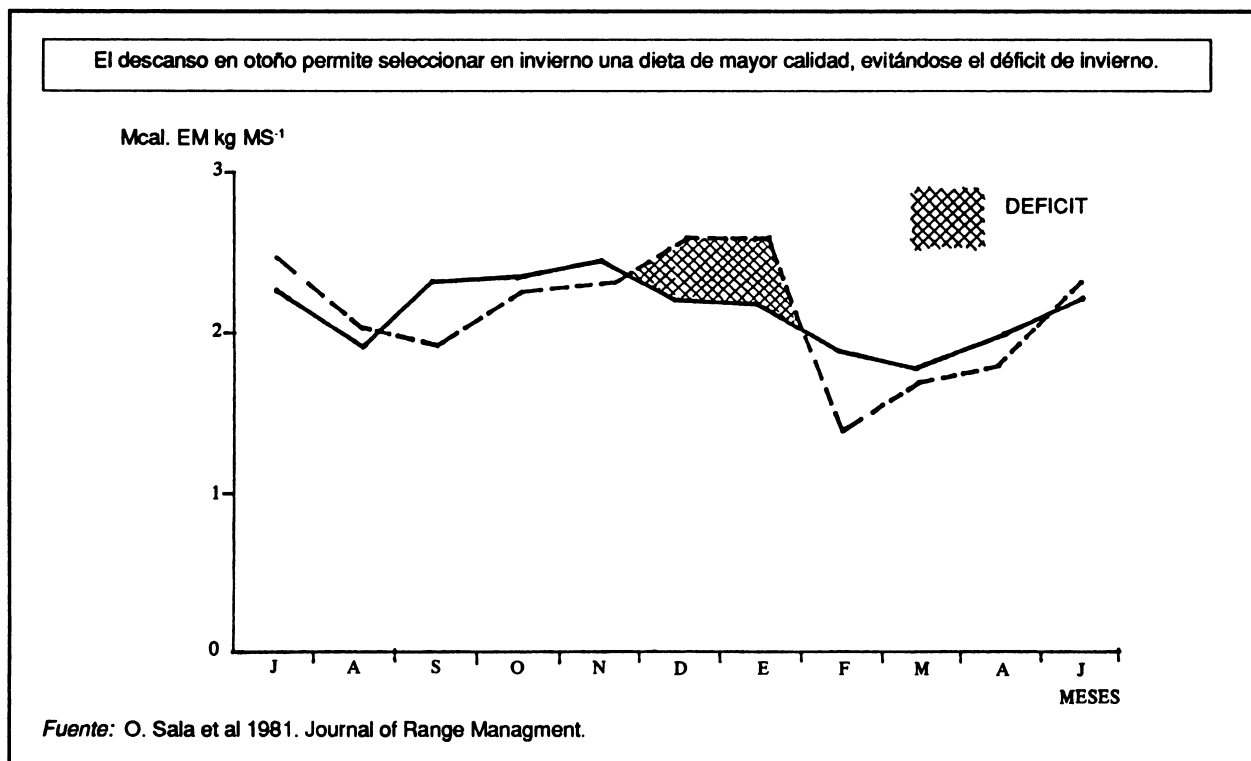


Figura 3. Relación entre la concentración energética requerida por una vaca de cría (----) y la obtenida en la dieta (—) en un pastizal natural con descanso en otoño.

En las Figuras 4 y 5 se puede observar el efecto que tiene el manejo del pastoreo sobre los cambios en la biomasa de especies invierno-primaverales y estivo-otoñales de un pastizal natural.

**La alternancia de sobre y subutilización es lo más perjudicial que puede ocurrir a la pastura, pues reduce su productividad ganadera y longevidad** (J. Gastó 1977, Bariggi et al 1979, N. Romero 1981).

### ALTERNATIVAS PARA RESOLVER EL PROBLEMA

Para resolver este problema se podría pensar en la posibilidad de hacer variar la carga animal de manera de ajustarla constantemente a la curva de crecimiento. En la práctica, esto sería imposible, pues durante la primavera y el otoño la demanda de ganado de invernada sería tan alta que no existirían los animales para satisfacerla. Por consiguiente, no es posible hacer variar la demanda de forraje para ajustarla al crecimiento de la pastura.

Otra alternativa consiste en mantener más o menos constante la carga animal o demanda, durante todas las

estaciones del año, y almacenar el excedente de primavera y otoño en forma de heno o ensilaje, para ser utilizado en las épocas de escasez en el invierno o incluso en el verano.

En lugar de esta estrategia, se ha preferido subutilizar la pastura en las épocas de mayor crecimiento, sobreutilizarla en los períodos de escasez y suplir una parte del déficit con cereales forrajeros de invierno y/o verano (centeno, avena, sorgo forrajero, maíz etc.). En el caso de los verdes de invierno, en el período de más o menos diez meses que ocupa el suelo, la productividad es aproximadamente la mitad de la de la pastura en el mismo período, lo cual significa una baja en la productividad ganadera del ecosistema. Se ha elegido en Argentina la estrategia de los cereales forrajeros de invierno, en lugar de la henificación por cuanto su costo es menor. La razón de ello es que tradicionalmente Argentina ha debido competir en un mercado mundial de la carne en condiciones muy difíciles, por lo cual **dentro del país ha sido más importante mantener bajos costos, que una alta productividad ganadera por unidad de superficie.**

Otro objetivo de las pasturas, además de la producción ganadera, debe ser mejorar la fertilidad y características



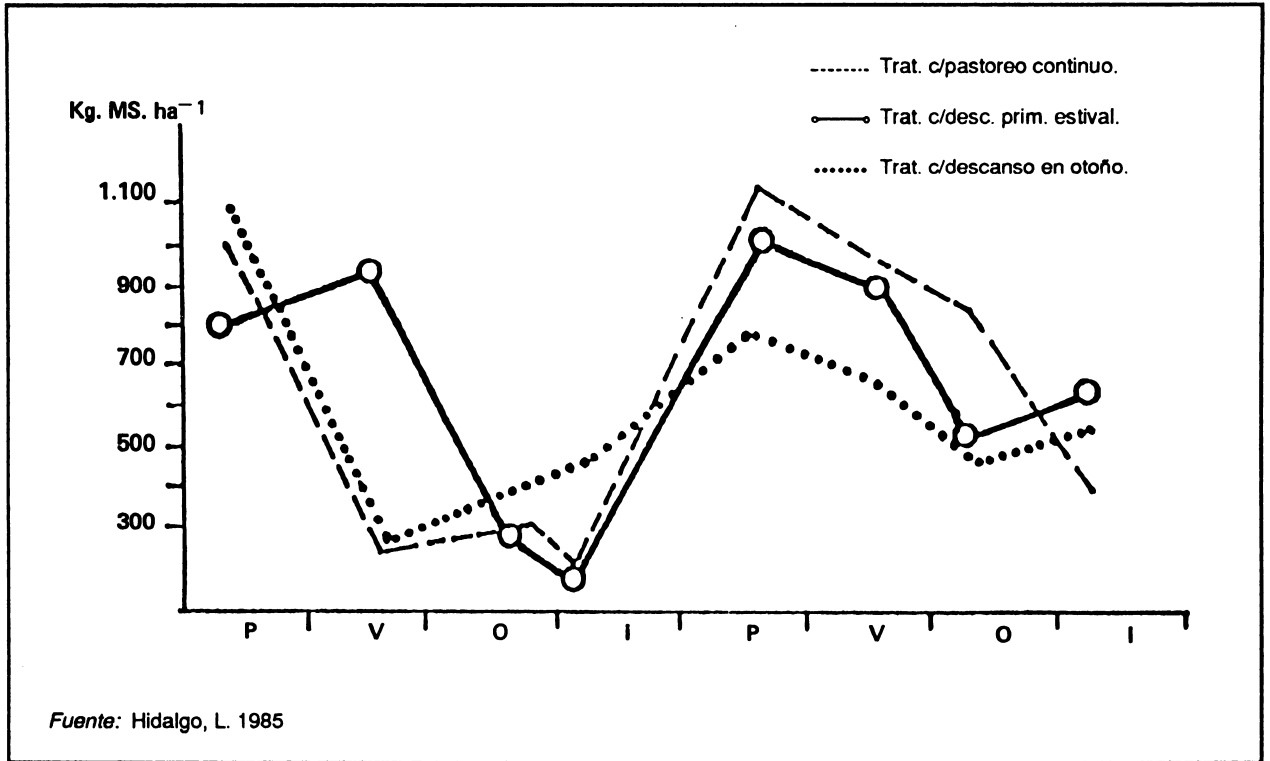


Figura 4. Cambios de biomasa de especies invierno-primaverales de un pastizal natural bajo tres manejos de pastoreo

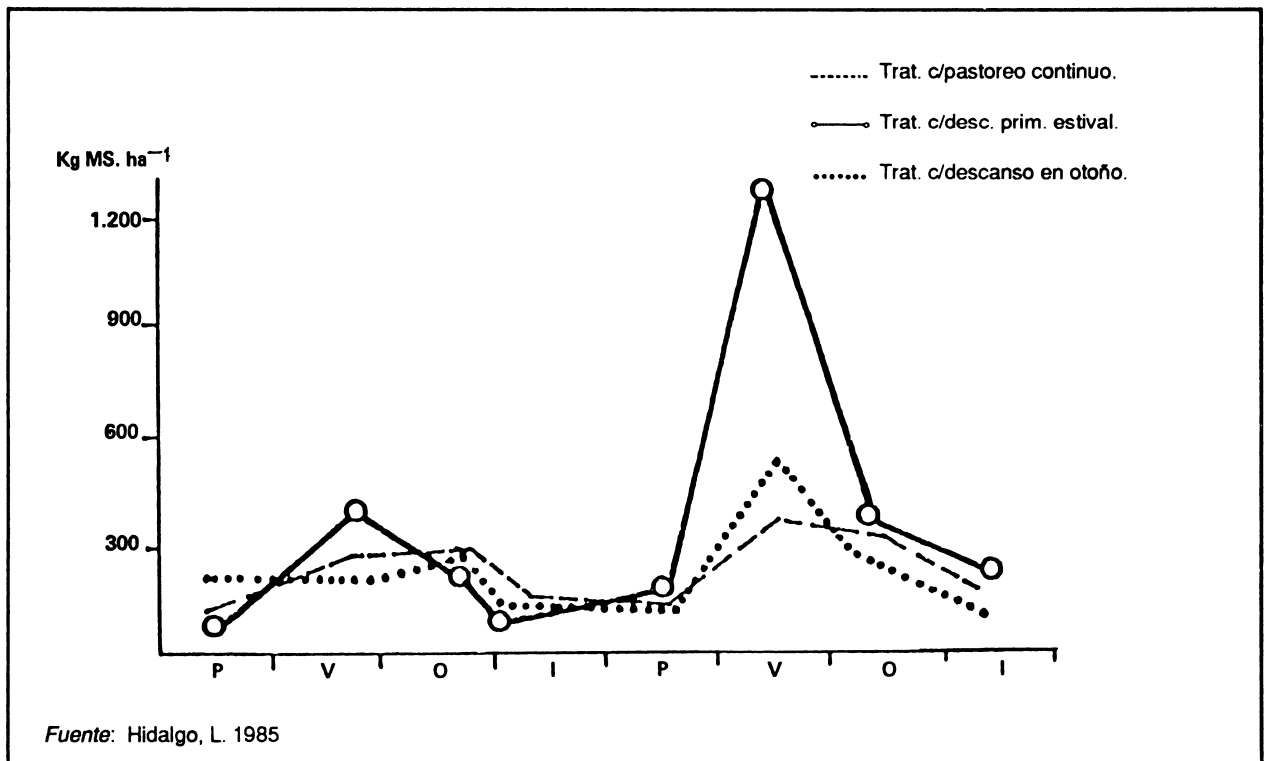


Figura 5. Cambios en biomasa de especies estivo-otoñales de un pastizal natural bajo tres manejos de pastoreo

físicas de los suelos, elevando la productividad de los cultivos agrícolas dentro de la rotación.

Además, el sistema que se elija debe considerar dos aspectos de variabilidad incontrolables: la climática y la de precios y demanda, de manera de diseñar estrategias que permitan darles la solución más conveniente en cada caso. Esta variabilidad ha existido, existe y continuará existiendo.

La variabilidad climática hace que dentro del sistema sea necesaria la diversidad de especies dentro de la cadena de forrajeras, para atenuar el problema de déficit o excesos de humedad edáfica.

La variabilidad de precios y demanda (Figura 6) se atenúa mediante el uso de pasturas más longevas y productivas. Cuando las condiciones del mercado son favorables para la ganadería su uso podría prolongarse por un número mayor de años, en tanto que, si las condiciones del mercado son favorables para la agricultura, el uso de las mismas podría reducirse hasta que la combinación de ambas actividades redunden en el mayor beneficio o estabilidad.

Ningún sistema agrícola-ganadero puede ser considerado como satisfactorio si no se consideran mecanismos de ajuste a condiciones cambiantes de mercado y climáticas (J. Gastó 1977).

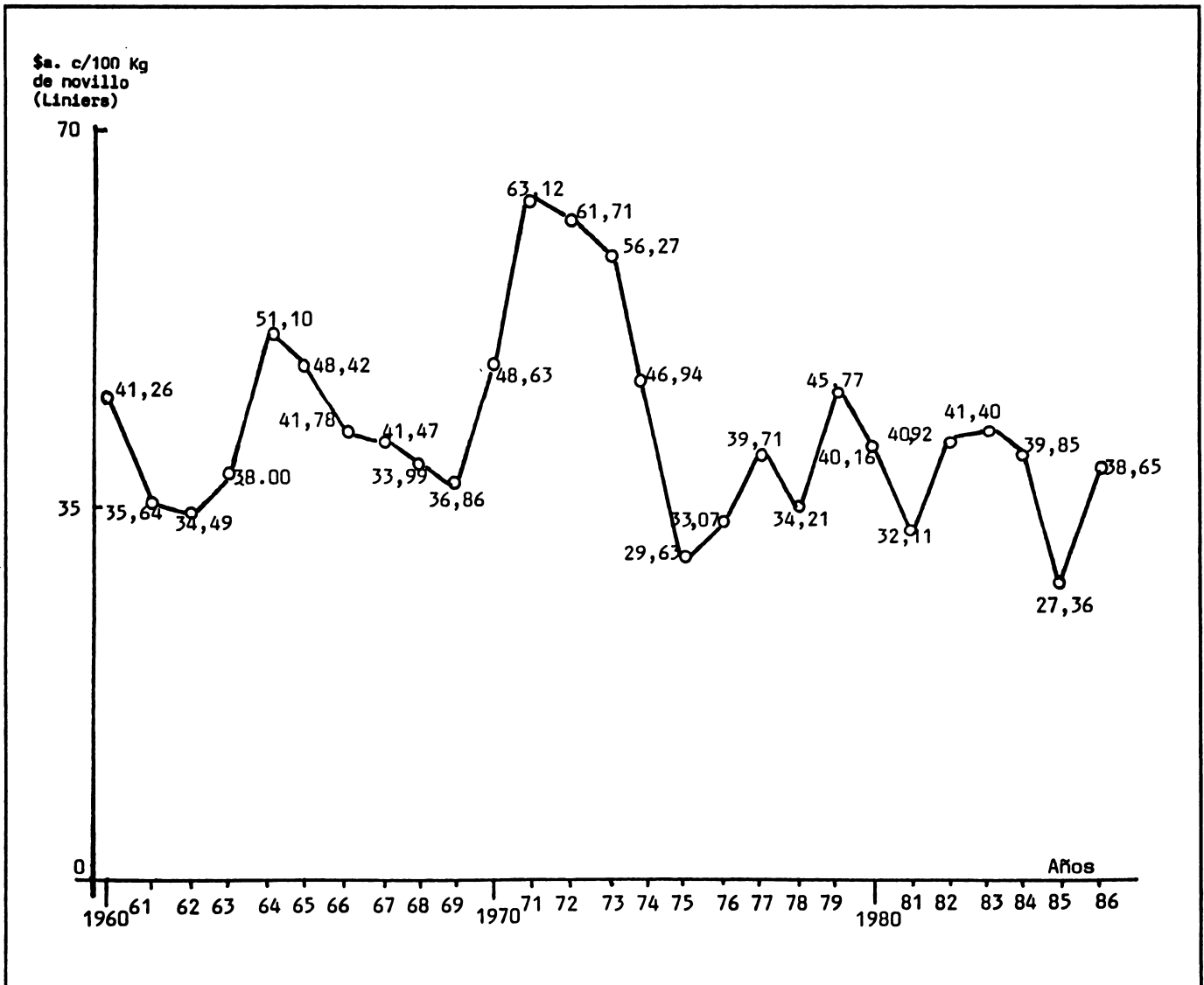


Figura 6. J.N.G. precio novillo liniers, en pesos argentinos del año 1981 ajustado por el Índice de precios mayoristas no agropecuarios total del Índice. Base 1981 = 100.

## ESTADO ACTUAL DE LOS CONOCIMIENTOS

Para la definición de ello se podría pensar en realizar un inventario de la tecnología disponible en las diferentes áreas que hacen a la producción de carne, leche y lana para la Región Pampeana, porque de la integración de todas ellas surgirá seguramente el potencial productivo de las

diferentes actividades. Sin embargo, se prefiere presentar en esta oportunidad la integración de las tecnologías que han sido congruentes con los sistemas de producción actual y que a través de un sendero de expansión han tenido factibilidad técnica y económica de ser llevada a cabo por productores o dentro de Estaciones Experimentales (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resultados de producción física de unidades demostrativas (UD) agrícolas ganaderas o ganaderas en relación con la media zonal (MZ) en la Región Pampeana.

	Valores absolutos				Valores porcentuales considerando como 100 a la media zonal				Distribución de la superficie de las unidades demostrativas para cada actividad
	Produc. carne		Produc. agric.		Produc. carne		Produc. agric.		
	MZ kg ha <sup>-1</sup>	UD kg ha <sup>-1</sup>	MZ kg ha <sup>-1</sup>	UD kg ha <sup>-1</sup>	MZ kg ha <sup>-1</sup>	UD kg ha <sup>-1</sup>	MZ kg ha <sup>-1</sup>	UD kg ha <sup>-1</sup>	
Gral. Villegas (Bs. As.) Invernada Sorgo	140	390	4150	4800	100	279	100	116	62,5 % pastura base alfalfa 6,3 % pastura base pasto llorón 25,0 % verdeo de invierno 18,8 % verdeo de verano
Bordenave (Bs. As.) Cría - Recría Trigo	90	246	1275	1760	100	273	100	138	59,0 % pastura base alfalfa 13,0 % verdeo de invierno 11,0 % verdeo de verano 28,0 % cultivo de trigo
Huinca Renancó (Córdoba) Invernada Sorgo Girasol	130	380	3000	5200	100	292	100	173	52,0 % pastura base alfalfa 22,0 % verdes de invierno 11,0 % sorgo granífero 11,0 % girasol
Santa Rosa (La Pampa) Cría - Recría Sorgo	60	175	1900	2410	100	292	100	127	50,0 % pastura base alfalfa 25,0 % pasto llorón 12,5 % maíz de pastoreo 12,5 % sorgo granífero
Marcos Juárez (Córdoba) Cría - Recría - Inv. Maíz Soja Trigo	180	380	3889	4500	100	211	100	116	36,0 % pastura base alfalfa 33,0 % cultivo de maíz 33,0 % cultivo de soja 11,0 % cultivo de trigo doble propósito
Bouquet (Santa Fe) Invernada Maíz Soja Trigo	180	441	3889	4500	100	245	100	112	36,0 % pastura base alfalfa 6,0 % verdeo invernal 19,0 % maíz 24,0 % soja 10,0 % trigo

(Continuación Cuadro 3)

	Valores absolutos				Valores porcentuales considerando como 100 a la media zonal				Distribución de la superficie de las unidades demostrativas para cada actividad	
	Produc. carne		Produc. agríc.		Produc. carne		Produc. agríc.			
	MZ kg ha <sup>-1</sup>	UD kg ha <sup>-1</sup>	MZ kg ha <sup>-1</sup>	UD kg ha <sup>-1</sup>	MZ kg ha <sup>-1</sup>	UD kg ha <sup>-1</sup>	MZ kg ha <sup>-1</sup>	UD kg ha <sup>-1</sup>		
Marcos Juárez (Córdoba) Porcinos Cría-Invernada Maíz Soja Trigo	850	1620	3889 1988 1887	5350 2450 2100	100	190	100 100 100	134 123 111	25,0 % 50,0 % 25,0 % 25,0 %	pastura base alfalfa cultivo de maíz cultivo de soja cultivo de trigo (doble cultivo)
Rafaela (Santa Fe) Tambo	kg. GB/ha 53	kg. GB/ha 125,9 + 202 kg de carne			100	237			50,0 % 38,0 % 11,0 %	pastura base alfalfa pastura base achicoria verdeos de invierno y verano (doble cultivo)
Manfredi (Córdoba) Tambo	kg. GB/ha 30	kg. GB/ha 72			100	240			50,0 % 20,0 % 20,0 % 10,0 %	pastura base alfalfa pastura base achicoria y melilotus verdeos de invierno y verano (doble cultivo) sorgo granífero
Balcarce (Buenos Aires) Cría Reserva 6	70	281			100	401			100 %	pastura base Agropyron elongatum, Festuca Alta, Trébol Blanco y Frutillus y en los lugares Altos / Lolium perenne y Dactylis glomerata y Fertilización variable.
Balcarce (Buenos Aires) Invernada	70	463			100	661			100 %	pastura base Agropyron elongatum, Festuca Alta, Trébol Blanco y Frutilla y en los lugares Altos Lolium perenne y Dactylis glomerata con fertilización variable.

Fuente: Balance y Diagnóstico del Programa Alfalfa INTA. Junio 1987.

Dichas unidades o sistemas demostrativos se comparan en sus índices físicos de producción de carne, leche y granos con lo obtenido por la media de los productores de cada región o área ecológica homogénea.

En promedio los sistemas mejorados que combinan agricultura con ganadería han incrementado en un 164 por ciento la productividad ganadera y en un 26 por ciento la productividad agrícola. En tanto en los sistemas netamente

ganaderos en promedio el incremento es del 431 por ciento y en tambo del 138,5 por ciento, todos referidos a las medias zonales de producción de carne, leche y granos.

En los Cuadros 4, 5, 6 y 7, y en las Figuras 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 se presenta la distribución estacional de forrajes en distintas cadenas forrajeras utilizadas en los sistemas de producción predominantes en la Región Pampeana.

Cuadro 4. Distribución estacional de forrajes en dos cadenas forrajeras en la Región Pampeana (Gral. Villegas y Marcos Juárez)

Pastura	Cadena forrajera EEA Gral. Villegas - Pcia. de Bs.As.			Cadena forrajera EEA Marcos Juárez - Pcia. de Córdoba					
	Alfalfa - Festuca } 62,5 % P. Ovillo } 6,3 % P. Llorón } 25,0 % Centeno } 12,5 % Maíz } 6,3 % Sorgo forraj.			Alfalfa c/reposo inv. Bromus unioloides Festuca alta			Alfalfa s/reposo Inv. Bromus unioloides Festuca alta		
Meses	% mensual	% estación	Total kg MS ha <sup>-1</sup>	% mensual	% estación	Total kg MS ha <sup>-1</sup>	% mensual	% estación	Total kg MS ha <sup>-1</sup>
Enero	7,81			12,40			8,9		
Febrero	9,10	24,61		6,30	35,5		7,9	23,9	
Marzo	7,70			16,80			7,1		
Abril	7,60			10,10			8,2		
Mayo	7,40	22,50		6,97	23,26		6,8	22,0	
Junio	7,50			6,19			7,0		
Julio	6,80	22,70		4,17			5,6		
Agosto	7,80			3,39	11,40		4,8	18,3	
Setiembre	8,10			3,84			7,9		
Octubre	10,50			7,18			11,5		
Noviembre	10,00	30,20		9,11	29,64		11,8	35,9	
Diciembre	9,70		15.000	13,35		14.690	12,6		13.813
	CV% = 14,79			CV% = 47,96			CV% = 28,23		

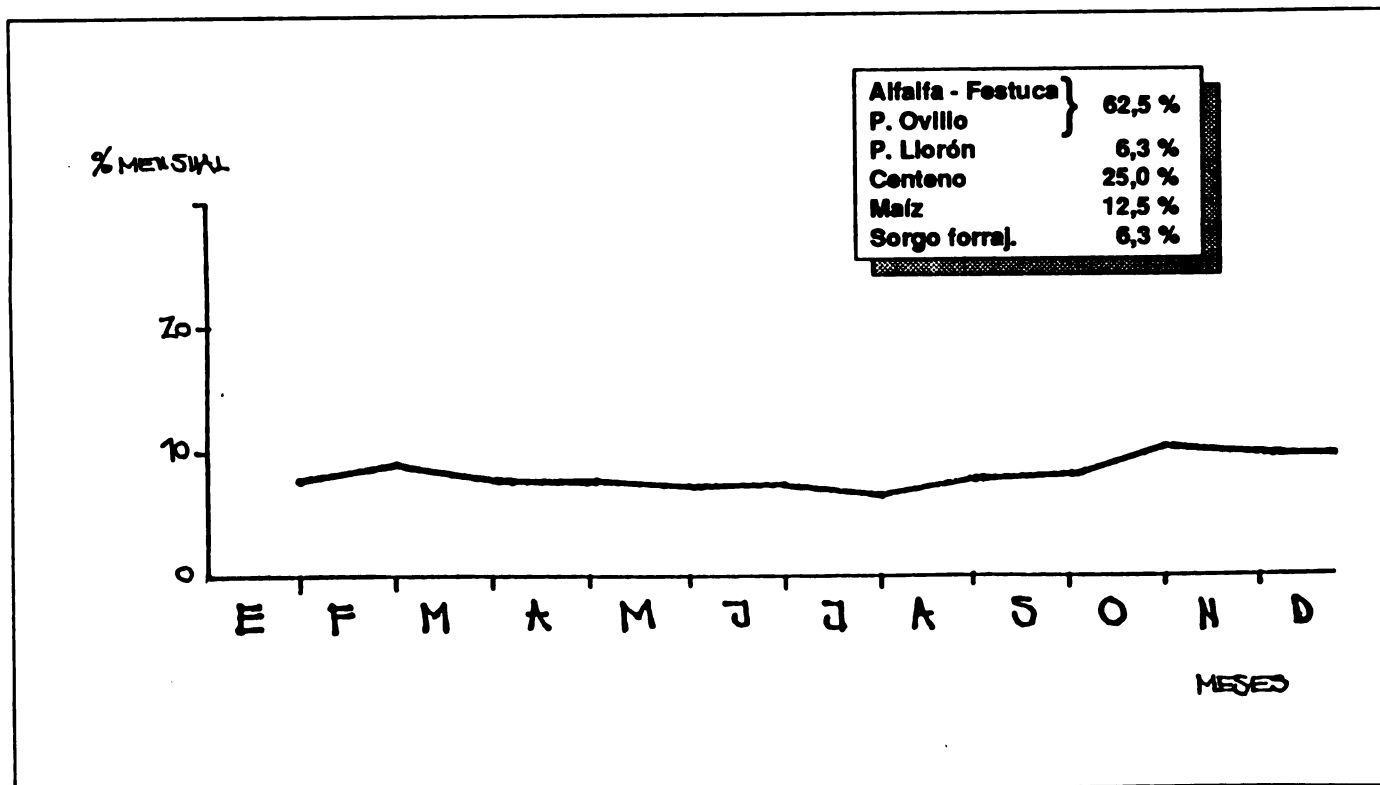


Figura 7. Distribución estacional de forrajes. Cadena forrajera EEA Gral. Villegas - Pcia. de Bs.As.

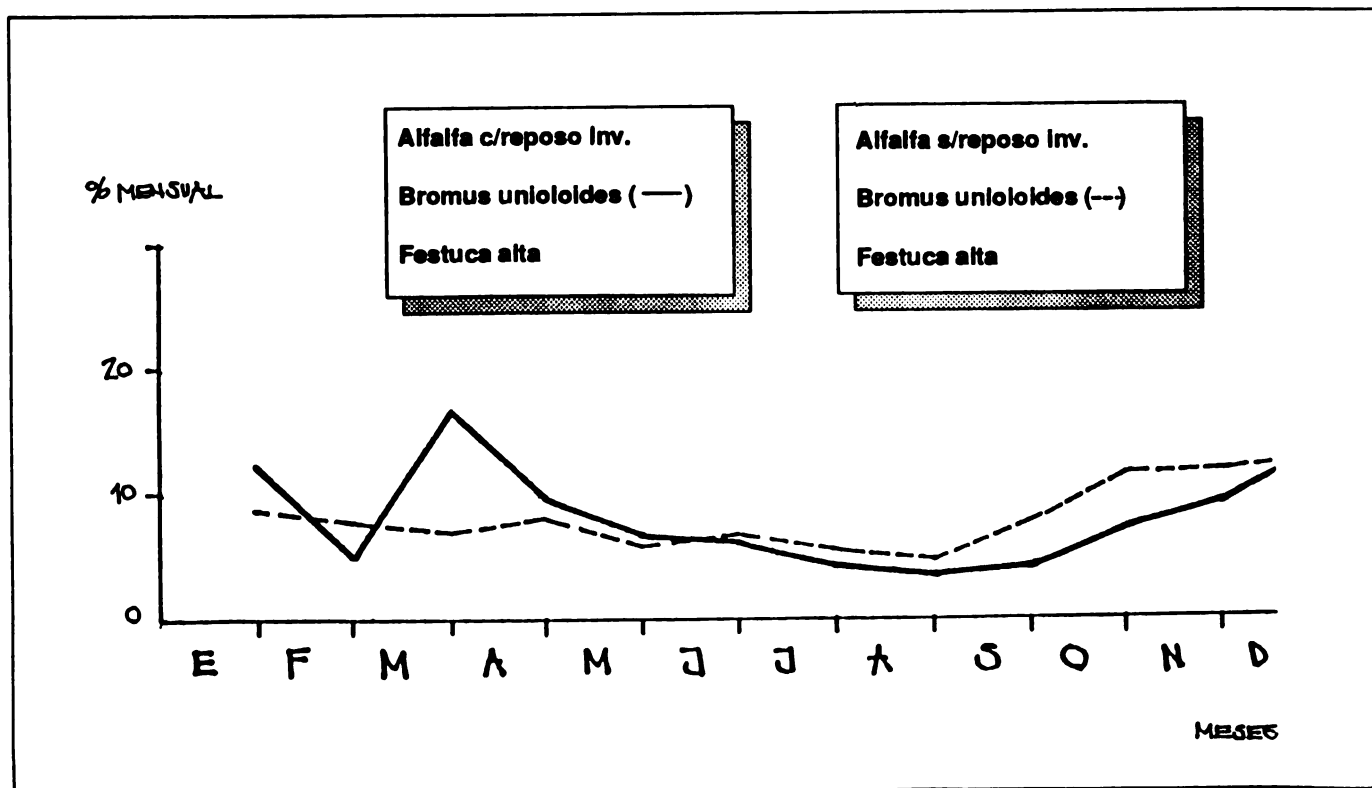


Figura 8. Distribución estacional de Forrajes. Cadena forrajera EEA Marcos Juárez - Pcia. de Córdoba.

Cuadro 5. Distribución estacional de forrajes en dos situaciones en el área de Pergamino (Campo bajo renovado; pastura vieja).

Meses	Campo bajo renovado Pergamino			Pastura vieja - Pergamino					
	Festuca vieja Paspalum renovado con achicoria	Tréboles, Cebadilla		Fertilizada Festuca - gramón			Testigo Festuca - gramón		
		% mensual	% estación	Total Kg M.S./ha	% mensual	% estación	Total kg MS/ha	% mensual	% estación
Enero	16			6,3			6,1		
Febrero	12,7	39,9		9,3	21,6		8,9	22,1	
Marzo	2,7			7,8			6,6		
Abril	10,0			6,7			4,8		
Mayo	4,7	17,4		10,0	24,5		9,3	20,7	
Junio	2,1			7,3			7,3		
Julio	2,7			7,5			7,3		
Agosto	7,9	12,7		5,8	20,6		3,9	18,5	
Setiembre	8,3			4,7			5,7		
Octubre	7,0			4,8			4,9		
Noviembre	11,1	26,4		5,7	15,2		6,4	17,0	
Diciembre	11,2			6,0			6,4		
			24.225			20.597			19.652
	CV % = 54,76			CV % = 24,09			CV% = 24,63		

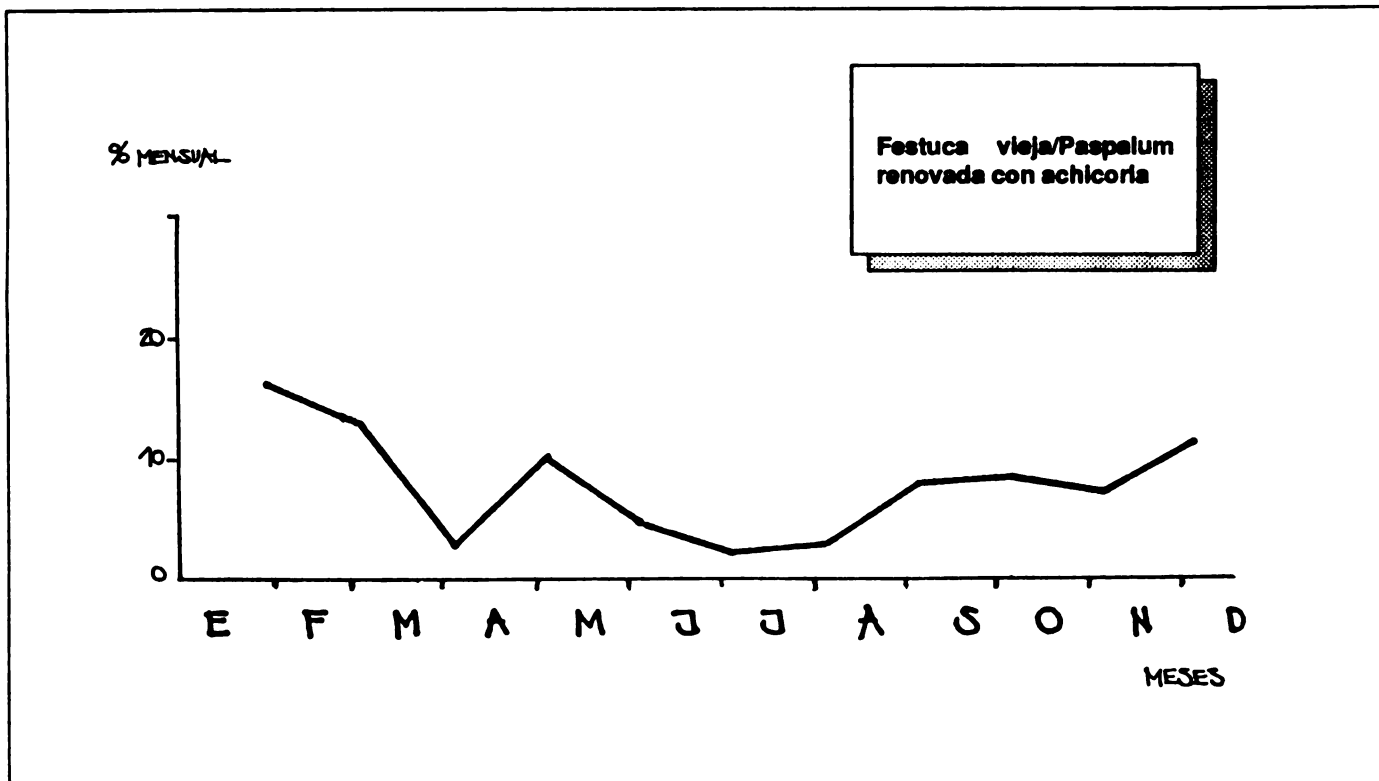


Figura 9. Distribución estacional de forrajes. Campo bajo renovado Pergamino.

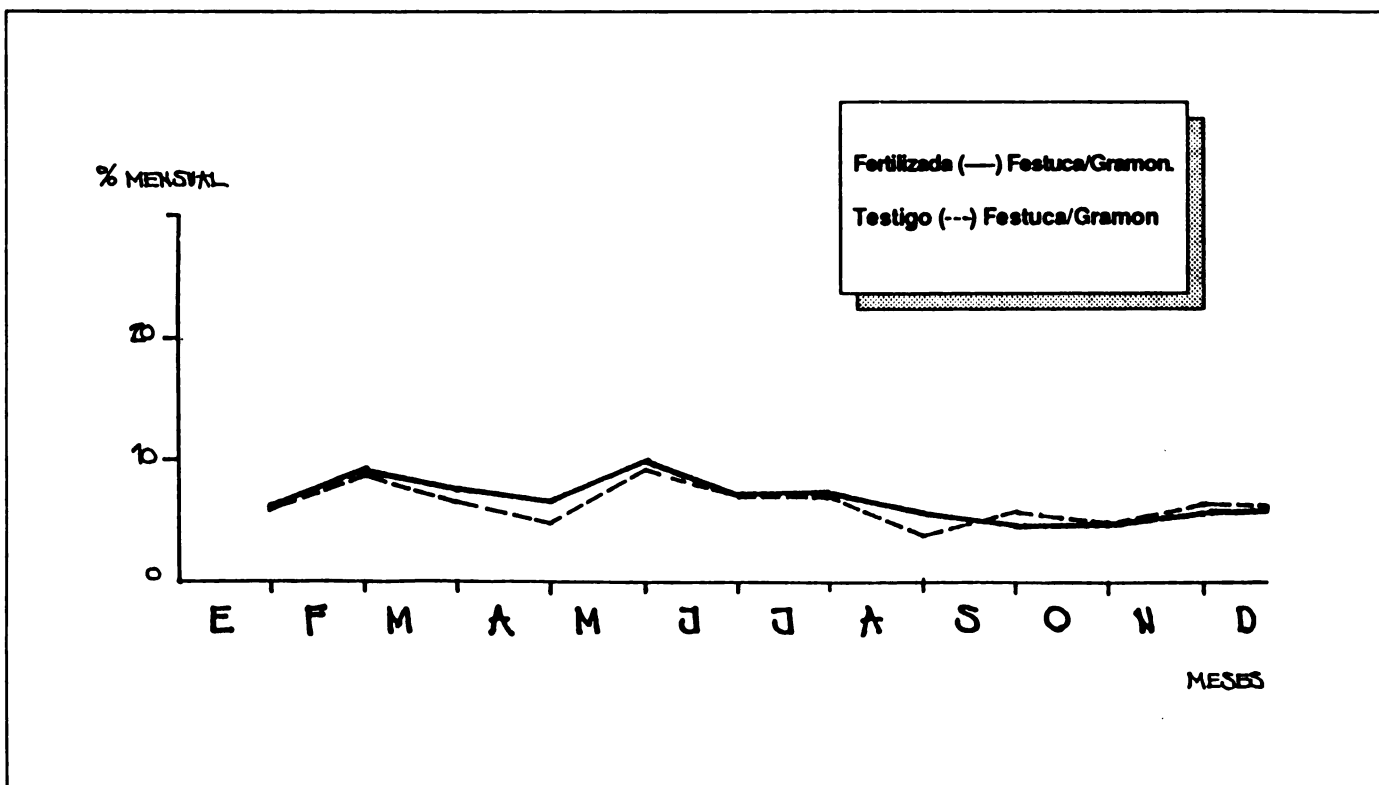


Figura 10. Distribución estacional de forrajes. Pastura vieja Pergamino.



Cuadro 6. Distribución estacional de forrajes. En campos del área de Pergamino en dos situaciones de renovación.

Meses	Campo medio y bajo - Pergamino con paspalum y renovación con alfalfa, cebadilla, trébol rojo, blanco y persa..			Campo medio, alto y bajo - Pergamino. Con praderas de festuca, cebadilla, tréboles blanco y rojo. Renovado con las mismas especies.		
	% mensual	% estación	Total kg M.S./ha	% mensual	% mensual	Total kg M.S./ha
Enero	15,1			10,6		
Febrero	17,8	43,6		11,0	29,5	
Marzo	11,2			10,6		
Abril	7,6			6,3		
Mayo	6,0	24,8		10,6	27,5	
Junio	5,9			9,1		
Julio	2,4			4,1		
Agosto	5,0	13,2		5,9	19,1	
Setiembre	6,3			6,2		
Octubre	7,4			9,0		
Noviembre	11,2	24,9		10,6	25,8	
Diciembre	10,7			7,9		
	CV %= 50,00		26.791	CV% = 27,75		25.710

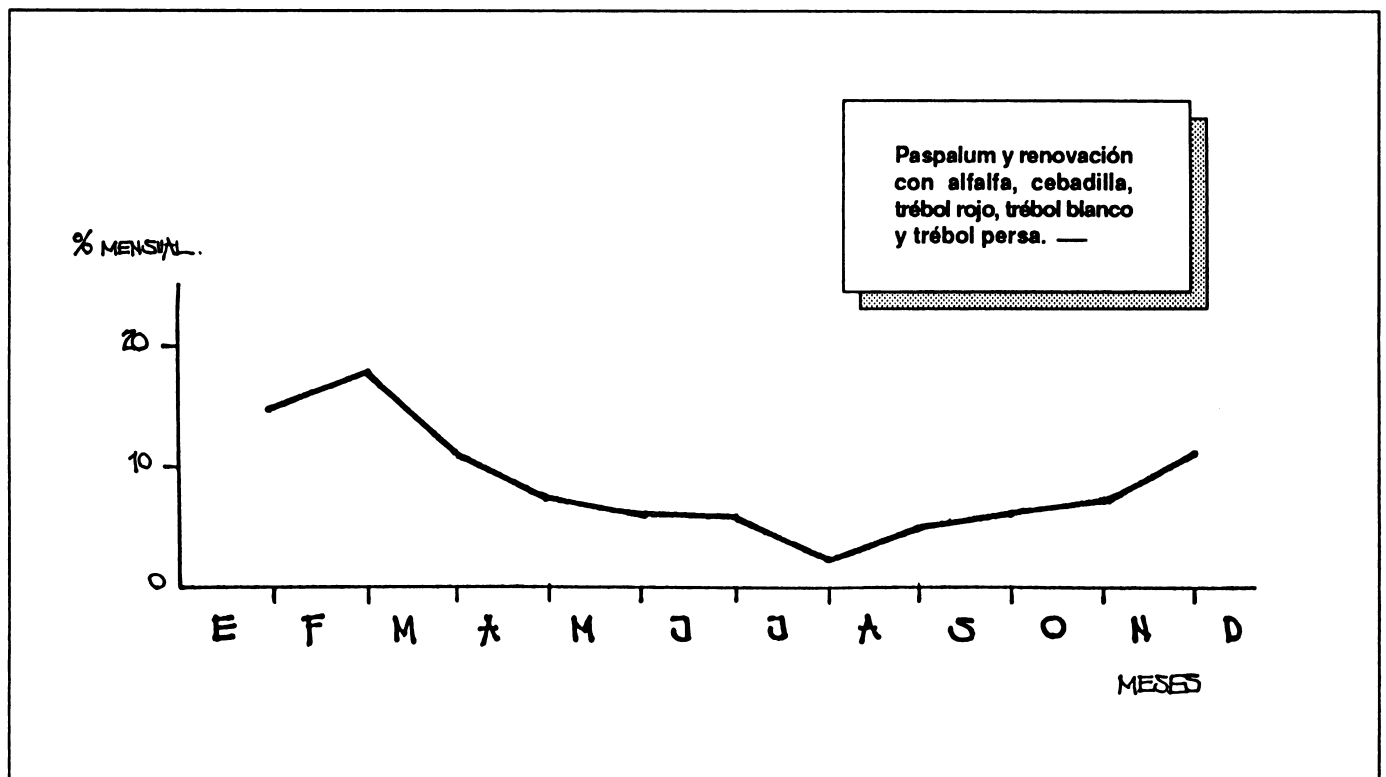


Figura 11. Distribución estacional de forrajes. Campo medio y bajo Pergamino.

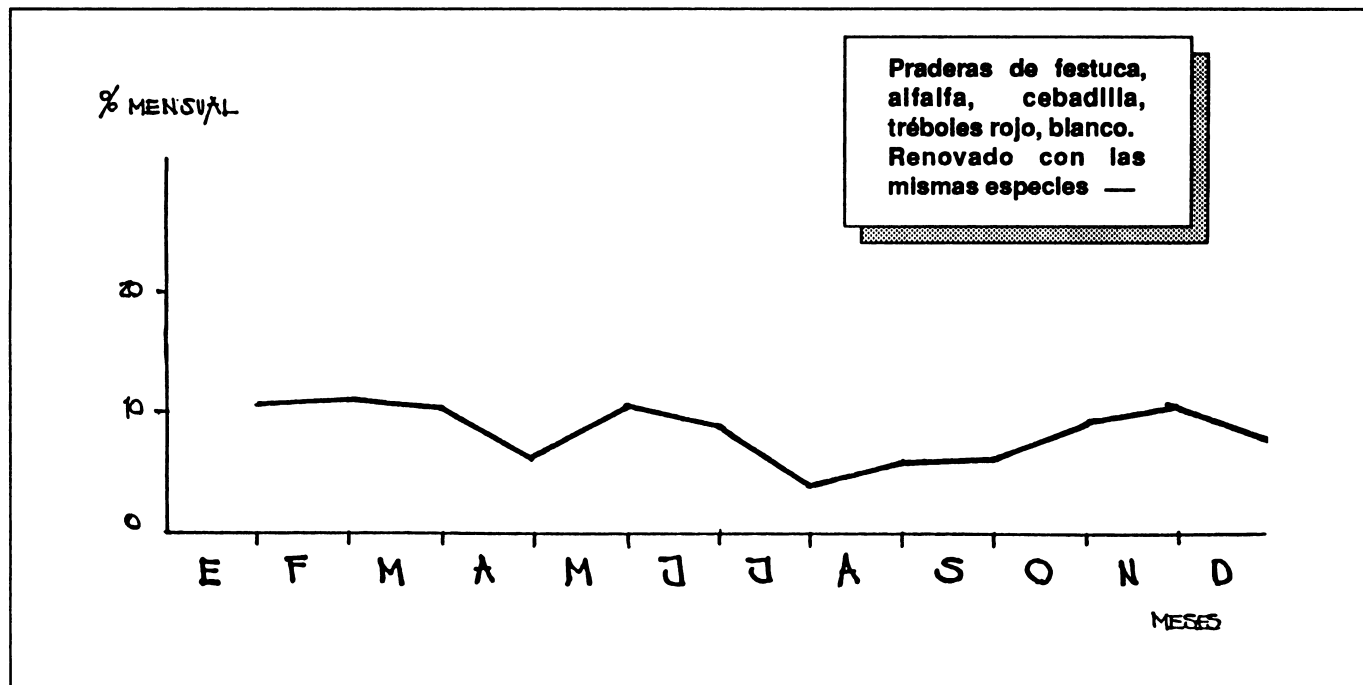


Figura 12. Distribución estacional de forrajes. Campo medio, alto y bajo Pergamino.

Cuadro 7. Distribución estacional de forrajes en una festuca vieja de la zona de 9 de Julio (Pcia. Buenos Aires) con y sin fertilización

Meses	Festuca vieja (9 de Julio)					
	Fertilizada			Testigo		
	Festuca - P. ovillo T. blanco-gramón	% Estación	Total kg MS /ha	Festuca - P. ovillo T. blanco-gramón	% Estación	Total kg MS/ha
	% mensual			% mensual		
Enero	6,3			4,5		
Febrero	9,7	22,5		11,7	21,7	
Marzo	9,6			13,2		
Abril	12,0			10,7		
Mayo	13,0	34,6		12,3	36,2	
Junio	4,4			4,3		
Julio	3,7			3,2		
Agosto	6,5	14,6		6,7	14,2	
Setiembre	7,3			7,5		
Octubre	11,5			7,1		
Noviembre	9,5	28,3		10,7	25,3	
Diciembre	6,5			5,5		
	CV% = 38,51		10.010	CV% = 42,61		7.510

Fuente: Josifovich, J.A.; Maddaloni, J. 1988.

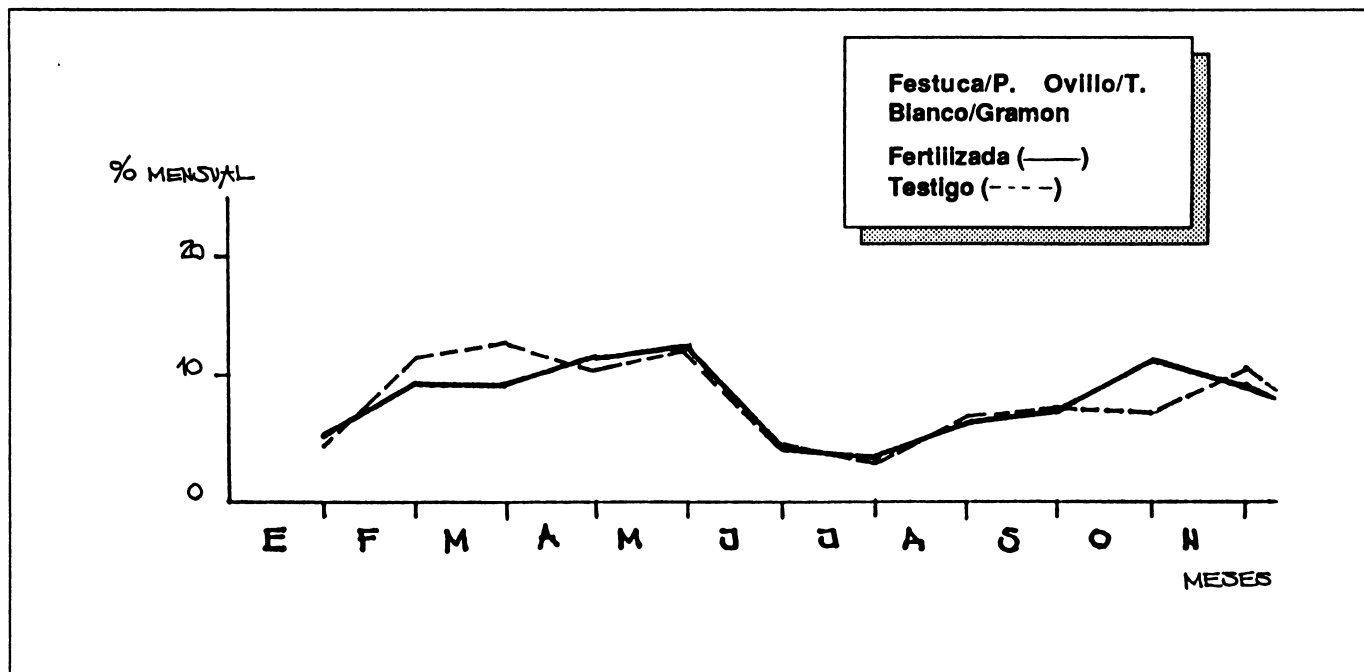


Figura 13. Distribución estacional de forrajes. Festuca vieja 9 de Julio.

## POSIBILIDAD DE MEJORAR LA OFERTA DE FORRAJES Y SU DISTRIBUCIÓN

Las discrepancias que se presentan entre la productividad estacional de forrajes y la demanda de éste de parte del ganado, demuestran que a través del año existen períodos donde la producción es:

- igual que la demanda
- mayor que la demanda, o
- menor que la demanda.

En cualquier sistema ganadero es conveniente balancear la oferta y la demanda, de manera de proporcionar una alimentación adecuada del ganado a través del año. El déficit alimenticio que se produce en las épocas de menor crecimiento del forraje puede ser resuelto de dos maneras:

- **Conservando forraje:** de las épocas donde el crecimiento de la pastura sobrepasa los requerimientos del ganado o bien.

- **Modificando la curva de oferta,** a través del empleo de:

- Pasturas temporales (cereales forrajeros de invierno y verano)
- Suplementación (granos, residuos industriales, residuos de cosecha)

- Fertilización estacional
- Sistemas de pastoreo
- Restricciones alimentarias
- Manejo de rodeos
- Uso de residuos de cosecha
- Difiriendo forraje
- Incorporando nuevas especies y cultivares

Este último punto, de mayor interés en esta reunión, avala realizar una descripción de la actividad desarrollada en la Región Pampeana de Argentina.

En un clásico trabajo J. Rodríguez (1983) señala que la mayoría de los avances en productividad de la forrajicultura en el país, producido a través del esfuerzo de los mejoradores, han provenido de la introducción directa de materiales y selecciones de esas introducciones más que del resultado de sofisticados procedimientos de mejoramiento. En Argentina, los mejoradores de especies forrajeras tienen que trabajar muy a menudo con varias especies y aún varios géneros, por lo cual sus esfuerzos están bastantes dispersos. A pesar de ello, se han obtenido muy buenos cultivares, que aún hoy están en uso.

Las especies forrajeras además de ser útiles en la alimentación de diversos tipos de ganado ayudan a mantener la fertilidad y estructura de los suelos y a evitar su erosión.

## OBJETIVOS DE LAS INTRODUCCIONES Y BÚSQUEDA DE ESPECIES Y CULTIVARES EN FUNCIÓN DE LOS PROBLEMAS DE DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Los objetivos varían con la especie, la región y el uso que se piense dar a la especie o el cultivar.

Para la Argentina por lo menos seis son los objetivos más importantes que se deberían tener en cuenta en el desarrollo de nuevos cultivares de especies forrajeras:

- Mayor rendimiento de nutrientes digestibles
- Mejor distribución del rendimiento
- Mayor persistencia
- Mayor palatabilidad
- Facilidad para la reproducción
- Facilidad de manejo

El desarrollo de los mismos corresponde a un trabajo en equipo entre fitotecnistas, entomólogos, fitopatólogos, fisiólogos, bioquímicos, nutricionistas animales, técnicos en producción etc.

El rendimiento de nutrientes digestibles puede ser dividido en sus dos componentes: a) Materia seca total y b) Calidad de lo producido. El rendimiento de materia seca es la resultante de factores que incluyen la heterosis, resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a sequía y temperaturas extremas, ciclo, hábito de crecimiento, agresividad, fertilidad de suelos, drenaje y manejo. La calidad está también relacionada a factores climáticos, de manejo, plagas y enfermedades. Se pueden encontrar también compuestos antimetabólicos como ser sustancias inhibitoras de la respiración y las enzimas, compuestos antivitaminicos, cumestrol, saponinas y las fracciones relacionadas con el meteorismo. En los géneros *Festuca* y *Phalaris* se destaca la acción negativa de los alcaloides. En general componentes de la pared celular como la lignina también están relacionados negativamente con la calidad de las especies forrajeras. La distribución del rendimiento depende de factores ambientales tales como largo del día, temperatura, humedad, el ciclo de la especie, su hábito de crecimiento, la ubicación de las reservas de hidratos de carbono y manejo (altura y frecuencia de corte y época de aplicación de fertilizante).

La persistencia es una expresión de caracteres tales como resistencia al frío, hábito de crecimiento, agresividad, resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a sequía, salinidad, temperaturas extremas e inundación, tolerancia a períodos de sobre o subpastoreo y compatibilidad en asociación con otras forrajeras.

La palatabilidad no está necesariamente asociada con el valor nutritivo pero tiene importancia en relación con el pastoreo selectivo, facilidad de manejo y la ingesta de nutrientes digestibles. La óptima palatabilidad es muy difícil de definir en términos simples ya que es la culminación de una serie de variables animales y vegetales.

Los factores relacionados con la reproducción son en general más fáciles de determinar. La abundancia de semilla y la facilidad de propagación vegetativa están influenciadas por variables tales como fertilidad de plantas, retención de semillas, hábito de crecimiento, resistencia a plagas y enfermedades, actividad de insectos polinizadores, uniformidad en la floración, facilidad de cosecha, temperaturas, humedad, largo del día y fertilidad del suelo.

La facilidad de manejo de una especie depende de su hábito de crecimiento, ciclo, modo de reproducción, agresividad y ubicación de las reservas de hidratos de carbono.

Dentro de los objetivos específicos se pueden mencionar rendimiento y vigor, ciclo de crecimiento, resistencia a enfermedades e insectos dañinos, tolerancia a suelos salinos o ácidos, respuesta a los fertilizantes, aumento de la capacidad fijadora de nitrógeno, época de maduración, hábito de crecimiento, retención de la semilla, rendimiento de semilla, facilidad de cosecha, agresividad, composición química, disminución de los factores que afectan la calidad, aumento de la calidad del forraje diferido (capacidad de conservación de los nutrientes), aceptabilidad animal, tolerancia a bajas temperaturas, resistencia a sequía etc.

Teniendo en cuenta estos objetivos generales y específicos y la problemática de los sistemas de producción y de la forrajicultura pampeana, se han desarrollado en el país un conjunto de tecnologías destinadas a resolver, a través del manejo y utilización de la protección vegetal y el mejoramiento genético, los problemas señalados. Se ha efectuado una intensa acción de introducción y evaluación de germoplasma de especies, ecotipos y cultivares forrajeros que supera los 7000.

En el Anexo 1 se presenta una lista aproximada de esos materiales, la que es susceptible de ser ampliada y mejorada en el futuro.

## LITERATURA CITADA

- BARIGGI, C. et al. 1979. Efecto del Período de Pastoreo, Descanso y Longitud del Ciclo de Utilización en la Productividad y Longevidad de Alfalfa Proyecto FAO-INTA Argentina 75/006. 1979. 38 p..

- CRAGNAZ, A. 1986. Compendio Técnico del Primer Congreso de Pastoreo Racional Río Cuarto, Argentina, 1986. p. 13-43.
- CHIFFLET, S. et al. 1988. Informe interno EEA/Balcarce/INTA. Especies y Cultivares Forrajeros Evaluados en la EEA/Balcarce.
- GASTO, J. 1977. Informe del Consultor FAO/PNUD Arg. 75/006. Anguil. La Pampa, Argentina. .
- HIDALGO, L. 1985. Citada por CAUHEPE, M. en Prioridades de Investigación en Praderas Nativas del Continente, Pastizales de la Pampa Deprimida de la Pcia. de Bs. As. (Argentina) Asociación Latinoamericana de Producción Animal XI Reunión, La Habana, Cuba. 1988.
- JOSIFOVICH, J.; MADDALONI, J. 1988. Informe interno. EEA/Pergamino/INTA. Especies y Cultivares Forrajeros Evaluados en la EEA/Pergamino.
- PROGRAMA NACIONAL DE ALFALFA. 1988. Informe Interno EEA /Anguil/INTA. Cultivares de Alfalfa Evaluados por el Programa Nacional de Alfalfa.
- RODRIGUEZ, J. 1983. Conceptos para el Mejoramiento de Especies Forrajeras. Publicación Miscelánea N° 8. EEA/Anguil/INTA, 1985. 19 p.
- ROMERO, N. 1981. Conceptos sobre Manejo de Pasturas. Boletín de Divulgación Técnica N° 21. EEA/Anguil/INTA, 1981. 27 p.
- SALA et al. 1981. Journal of Range Managment. 34 (1) p. 48-51.
- SCHIERSMANN, G.C.S.; FUJITA, H. y RIDRUEJO, E. 1980. Manejo del Rodeo de Cría en la Pampa Húmeda. EEA/Balcarce/INTA, 1980. 70 p.
- TRAVERSO, J. 1988. Informe Interno EEA/Anguil/INTA. Colección de Bromus Auleticus y Melilotus sp. de la EEA/Anguil.

## ANEXO I

### Ecotipos y cultivares probados en la red de evaluación de cultivares de alfalfa bajo corte Programa Nacional de Alfalfa

Nº de Orden	Cultivares o Ecotipos	Reposo Invernal	Procedencia
1	Agate	D	USDA-Minnesota AES (Leg. D.K. Barnes)
2	AG 4804	D	..... (Leg. A. Cragnaz)
3	AG 4844	D	..... (Leg. A. Cragnaz)
4	AG 4846	D	..... (Leg. A. Cragnaz)
5	AG 4847	D	..... (Leg. A. Cragnaz)
6	AG 9838	ND	..... (Leg. A. Cragnaz)
7	AG 9840	ND	..... (Leg. A. Cragnaz)
8	AG 9841	ND	..... (Leg. A. Cragnaz)
9	AG 9842	ND	..... (Leg. A. Cragnaz)
10	AG 9843	ND	..... (Leg. A. Cragnaz)
11	Alfa 50	ID	Cargill, Arg. (Leg. A. Cragnaz)
12	Alfa 100	MND	Cargill, Arg. (Leg. A. Cragnaz)
13	Alfa Genes 610	SD	Agri Genetics, Denver, USA (Leg. V. Marble)
14	Alfa Genes 770	SD	Agri Genetics, Denver, USA (Leg. V. Marble)
15	Alfa Genes 780	MND	Agri Genetics, Denver, USA (Leg. V. Marble)
16	Alfa Genes 810	ID	Agri Genetics, Denver, USA (Leg. V. Marble)
17	Alfa Genes 1010	ND	Agri Genetics, Denver, USA (Leg. V. Marble)
18	Alfa Genes 1030	ND	Agri Genetics, Denver, USA (Leg. V. Marble)
19	Alfa Genes 1040	VND	Agri Genetics, Denver, USA (Leg. V. Marble)
20	Alfa Genes 1050	VND	Agri Genetics, Denver, USA (Leg. V. Marble)
21	Alfa Genes 1060	VND	Agri Genetics, Denver, USA (Leg. V. Marble)
22	Anchor	D	The Rudy Patrick Co, USA
23	Anguil INTA	SD	EEA Anguil
24	Arc.	SD	USDA-Maryland AES, USA (Leg. V. Marble)
25	Ardiente	ND	Ferry-Morse, USA (Leg. V. Marble)
26	Armona	ND	Plant Genetics, USA (Leg. V. Marble)
27	AS-13	ND	Ferry-Morse, USA (Leg. V. Marble)
28	AS-13R	ND	Ferry-Morse, USA (Leg. V. Marble)
29	AS-49R	SD	Ferry-Morse, USA (Leg. V. Marble)
30	AS-67	D	Ferry-Morse, USA (Leg. V. Marble)
31	Aztec	SD	Asgrow Seed Co, USA
32	Baker	D	Nebraska AES-USDA, (Leg. W. Kehr)
33	Baron	ID	North American Plant Breeders, USA (Leg. V. Marble)
34	Bellocq MAACIC	ID	Chacra Exp. Bellocq MAA. Bs. As. (Leg. Pereyra)
35	Bonanza	ND	F.F.R. Coop. USA (Leg. W.R. Stephen)

Nº de Orden	Cultivares o Ecotipos	Reposo Invernal	Procedencia
36	Bordenave INTA	SD	EEA Bordenave
37	Caliente	VND	Ferry-Morse
38	California 50	ND	..... (Leg. A. Cragnaz)
39	California 100	ND	..... (Leg. A. Cragnaz)
40	Cancreep	MD	CSIRO, Australia
41	Cimarrón	SD	Great Plains Res. Co. USA (Leg. V. Marble)
42	5929	VND	Pionner-Hi-Bred Int. USA (Leg. A. Cragnaz)
43	(57 A5 x V9)	SD	EEA Anguil
44	Classic	ID	F.F.R. Coop., USA (Leg. V. Marble)
45	Conquer	D	Dairyland Seed Co, USA (Leg. V. Marble)
46	Cordobesa INTA	ID	Manfredi, EEA, Donac. E. Hijano
47	CUF-101	VND	Univ. of California, USA (Leg. V. Marble)
48	Dawson	D	Nebraska AES-USA (Leg. V. Marble)
49	Dekalb Brand	D	Ramsey Seed/Dekalb-Pfizer Genetics USA (Leg. V. Marble)
50	Dekalb Brand 135	SD	Dekalb-Pfizer, USA (Leg. A. Cragnaz)
51	Dekalb Brand 167	SD	Dekalb Ag. Res. USA (Leg. V. Marble)
52	Dekalb Brand 167R	SD	Ramsey Seed, USA (Leg. A. Cragnaz)
53	Dekalb Brand 185	MND	Dekalb Ag. Res. USA (Leg. V. Marble)
54	Dekalb Brand 187	ND	Ramsey Seed, USA (Leg. A. Cragnaz)
55	Dekalb Brand 187R	ND	Ramsey Seed, USA (Leg. A. Cragnaz)
56	Derby	SD	..... (Leg. Palaversich)
57	Diablo Verde	ND	Asgrow Seed Co, USA
58	Don Arturo	SD	EEA Anguil (Leg. G. Covas)
59	Du Puits	MD	Tourneur Freres Francia (Leg. Palaversich)
60	Ecotipo Ardohain	SD	Doblas, La Pampa(Leg. Ardohain)
61	Ecotipo Chaján	ID	..... (Leg. A. Cragnaz)
62	Ecotipo Pampeana Harriet	D	América, Bs.As. (leg. Orozco)
63	Ecotipo José Sánchez	SD	EEA H. Ascasubi
64	El camino o WL-508	ND	Germain's/WL Res, USA (Leg. V. Marble)
65	El dorado R o WL-501R	ND	Germain's/WL Res, USA (Leg. W. Stephen)
66	El Unico o Unico	VND	Univ. of Arizona, USA (Leg. W. Stephen)
67	Eureka	SD	Security Ag. Res., USA
68	Everest	MD	Tourneur Freres, Francia (Leg. Palaversich)
69	Expo	D	North American Plant Breeders, USA (Leg. V. Marble)
70	Flamande	MD	Tourneur Freres, Francia (Leg. Palaversich)
71	Florida 77	ND	Univ. Of Florida, USA (Leg. V. Marble)
72	Fortinera INTA	SD	EEA Pergamino (Leg. Serrano)
73	FortIn Pergamino	SD	EEA Pergamino (Leg. Serrano)
74	Futura	D	Dairyland Seed Co., USA (Leg. V. Marble)

Nº de Orden	Cultivares o Ecotipos	Reposo Invernal	Procedencia
75	Gemini	MD	Toumeur Freres, Francia (Leg. Palaversich)
76	Glacier	MD	Toumeur Freres, Francia (Leg. Northrup King Co, USA)
77	Glory	D	Dairyland Seed Co. USA (Leg. V. Marble)
78	Granada	VND	North American Plant Breeders, USA (Leg. V. Marble)
79	Gran Verde	ND	Semilleros Baldrich, Chile (Leg. V. Marble)
80	Hayden	VND	Univ. Of Arizona, USA (Leg. W. Stephen)
81	Híbrido Doble Nº 1	ID	CICA-Castelar, (Leg. Stilinovic)
82	Híbrido Doble (2ª Generación)	ID	CICA-Castelar, (Leg. Stilinovic)
83	Hi-Phy	SD	FFR Coop., USA (Leg. V. Marble)
84	Honeoye	SD	Cornell AES (Leg. R.P. Murphy)
85	Hunter River	ID	CSIRO, Australia
86	ICO-8	SD	Lovelock Seed Co, Nevada, USA (Leg. V. Marble)
87	ICO-16	D	Lovelock Seed Co, Nevada, USA (Leg. V. Marble)
88	INTATIC	SD	EEA Anguil (Leg. G. Covas)
89	Joaquín 11 o San Joaquín	MND	Security Ag. Res., USA
90	Kanza	SD	USDA-Kansas AES, USA (Leg. V. Marble)
91	Kodiac	D	Asgrow Seed Co, USA
92	Ladak 65	VD	Barzen of Minneapolis, Inc. USA (Leg. V. Marble)
93	Lahontan	SD	USDA, Univ. of Nevada, USA (Leg. C.H. Hanson)
94	Las Rosas	SD	Pastura-Centro, M. Juárez (Donac. A. Cragnaz)
95	Madera	ND	Plant Genetics, USA (Leg. A. Cragnaz)
96	Magnif 129	SD	CICA, Castelar
97	Magnum	SD	Dairyland Seed Co, USA (Leg. V. Marble)
98	Maricopa	ND	Plant Genetics, USA (Leg. A. Cragnaz)
99	Maris Phoenix	ND	Moews Seed Co (Leg. Maddaloni)
100	Maris Sabilt	ND	Moews Seed Co (Leg. Maddaloni)
101	Maxidor	VND	Northrup King. USA (Leg. V. Marble)
102	Mecca	VND	Plant Genetics, USA (Leg. A. Cragnaz)
103	Megluc 1	VND	Meggist, Austr. (Leg. V. Marble)
104	Megluc 2	ND	Meggist, Austr. (Leg. V. Marble)
105	Mesa Sirsa	VND	Univ. of Arizona, USA (Leg. C.H. Hanson)
106	Mesilla	MND	New México Sta. Univ., USA (Leg. C.A. Hanson)
107	Moapa	ND	USDA, Univ. of Nevada, USA
108	Moapa 69	ND	USDA, Univ. of Nevada, (Leg. V. Marble)
109	Narragansett	VD	Rhode Island AES.
110	Norseman	VD	Barzen of Minneapolis, USA (Leg. V. Marble)
111	N-71 o 571	ND	Arnold-Thomas Seed Co (Leg. V. Marble)
112	Nugget	D	North American Plant Breeders, USA
113	Painé INTA	D	EEA Anguil
114	Platina Sintética 2 o Rayen	ND	Chile, Inst. Inv. Agrop. EE La Platina



Nº de Orden	Cultivares o Ecotipos	Reposo Invernal	Procedencia
115	P - 105 o P - 100	ND	Palaversich - Pergamino
116	Perry	D	Univ. of Nebraska, USA (Leg. V. Marble)
117	Pierce o NK 79176	ND	Northrup King, USA (Leg. V. Marble)
118	Pike	SD	Northrup King, USA (Leg. V. Marble)
119	Pioneer Brand 530	MD	Arnold Thomas Seed Serv, USA (Leg. V. Marble)
120	Pioneer Brand 532	D	Pioneer Hi-Bred Int. Inc., USA (Leg. V. Marble)
121	Pioneer Brand 545	D	Pioneer Hi-Bred Int. Inc., USA (Leg. V. Marble)
122	Pioneer Brand 555	SD	Pioneer Hi-Bred Int. Inc., USA (Leg. V. Marble)
123	Pioneer Brand 571 o N 571	ND	Arnold Thomas Seed Serv. USA (Leg. V. Marble)
124	Pioneer Brand 572	ND	Pioneer Hi-Bred Int. USA (Leg. V. Marble)
125	Pionner Brand 581	ID	Pioneer Hi-Bred Int. USA (Leg. V. Marble)
126	Polihíbrido Manfredi	ID	EEA Manfredi
127	Provence	SD	INRA-Lusignan - Francia (FAO)
128	Ramsey	D	Minnesota AES-USDA, USA (Leg. D.K. Barnes)
129	Raíz Ramificada Bordenave	SD	EEA Bordenave
130	Rayen o Platina Sintética 2	ND	Chile, Inst. Inv. Agrop., EE Platina
131	Rere	MND	Pyne, Goud, Guinness NZ (Leg. V. Marble)
132	Riley	D	USDA, Univ. of Kansas, USA (Leg. V. Marble)
133	Rhizoma Canadá	VD	Canadian Dept. of Agric.
134	Saladina	MND	EEA La Banda (Leg. H. Ochoa)
135	Saladina Sintética	MND	EEA La Banda (Leg. H. Ochoa)
136	Salagrim	ID	CNIA - Castelar
137	Sallnera INTA	ND	EEA Sgo. del Estero (Leg. H. Ochoa)
138	San Joaquín 11 o Joaquín 11	MND	Security Ag. Res., USA
139	San Martín FAV	SD	FAV, BA. (Leg. Banchero)
140	Saranac AR	MD	Cornell AES, (Leg. A.P. Murphy)
141	Scantamburio	ID	Northrup King, Arg (Leg. Domingo)
142	Selección Manfredi	ID	EEA Manfredi
143	Selección Pico	SD	SEEA Gral. Pico (Leg. C. Ballari)
144	Selección Salta	MND	EEA Salta
145	Sequel	VND	CSIRO, Austr. (Leg. A. Cragnaz)
146	77-78-Ca B	SD	WL Research Inc. USA (Leg. V. Marble)
147	77 T-25 o WL-Southern Special	MND	WL Research Inc. Res. USA (Leg. V. Marble)
148	Siriver	ND	CSIRO, Austr. (Leg. V. Marble)
149	Sitel	MD	Tourneur Freres, Francia (Leg. Palaversich)
150	Sonora 70	VND	Univ. of Arizona, USA
151	Spectrum (Cal-Mar)	MD	WL-Research Inc., USA (Leg. V. Marble)
152	Team	SD	USDA Maryland and North Carolina AES, USA (Leg. C.H. Hanson)
153	Tempo	D	FFR Coop., USA
154	Titan	D	The Rudy Patrick Co, USA

Nº de Orden	Cultivares o Ecotipos	Reposo Invernal	Procedencia
155	Trifecta	ND	SCIRO, Austr. (Leg. A. Cragnaz)
156	UC-Cargo	VND	Univ. of California, USA (Leg. W. Stephen)
157	UC-Cibola o UC-127 o Ex. 254	VMD	Univ. of California, USA (Leg. V. Marble)
158	UC-127 o UC-Cibola o Ex. 254	VND	Univ. of California, USA (Leg. V. Marble)
159	UC-CW-187	ND	..... (Leg. A. Cragnaz)
160	UC-CW-331	ND	..... (Leg. A. Cragnaz)
161	UC-226 o Ex. 452	VND	Univ. of California, USA (Leg. V. Marble)
162	UC-Salton	VND	Univ. of California, USA (Leg. W. Stephen)
163	UC-76 C	VND	Univ. of California, USA (Leg. W. Stephen)
164	Unico o El Unico	VND	Univ. of Arizona, USA
165	Valador	ND	Northrup King, USA (Leg. V. Marble)
166	Vancor	D	Northrup King, USA (Leg. V. Marble)
167	Varsat INTA	SD	EEA Anguil (Leg. C. Itria)
168	Varsat INTA I	SD	EEA Anguil (Leg. C. Itria)
169	Varsat INTA II	SD	EEA Anguil (Leg. C. Itria)
170	Varsat INTA RR4	SD	EEA Anguil (Leg. C. Itria)
171	Victoria	D	Arkansas AES, USA
172	VS-37	ND	(Leg. V. Marble, 1985)
173	Washoe	SD	USDA, Nevada AES, USA (Leg. V. Marble)
174	Weevicheck	D	N, FFR. Coop. USA
175	WL-Southern Special o 77-T-25	MND	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
176	WL-220	D	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
177	WL-309	SD	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
178	WL-311	SD	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
179	WL-312	SD	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
180	WL-313	SD	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
181	WL-315	SD	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
182	WL-316	SD	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
183	WL-318	SD	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
184	WL-501 R o El Dorado R	ND	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
185	WL-508	ND	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
186	WL-512	ND	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
187	WL-514	ND	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
188	WL-516	ND	WL Research, USA Cargill, Arg. (Leg. A. Cragnaz)
189	WL-518	ND	Semilleros Baldrich Chile (Leg. V. Marble)
190	WL-600	ND	Germain's/W-L Res. USA (Leg. V. Marble)
191	WL-605	VND	W-L Research, USA Cargill, Arg. (Leg. A. Cragnaz)
192	Yolo	MND	Plant Genetics, USA (Leg. A. Cragnaz)

## Otros materiales que actualmente están en colección Programa Nacional de Alfalfa

1. Germoplasma Restringido (Policruza Rest. P.A.)	35. Prima	72. Cardinal
2. Germoplasma Restringido (La Banda)	36. Cancreep	73. Kaisarie
3. Dawson La Banda	37. Ec. Deana	74. Hamedan
4. Ric	38. Ec. José Moralejo	75. Ec. Della Secilia
5. F-PPKP <sub>2</sub> K <sub>1</sub> Sin-1	39. Ec. El Estribo	76. Senese
6. PMPK P <sub>2</sub> K <sub>1</sub> Sin-1	40. Ec. José Sánchez	77. Luxin (M. varia)
7. PPK (79-1 <sup>a</sup> -CA)	41. Ec. Local M. Juárez	78. Liechtmatein AL-3
8. PPK (81-2 <sup>a</sup> -CA)	42. Ec. Ag. Adolfo Alsina	79. Von Arnim AL-1
9. Pool Sint-1	43. Ec. Hermenegildo Macagno	80. Melisa Petrea CR-3
10. Pool Sint-2	44. Ec. Santa Felcita	81. Polesana F <sub>2</sub>
11. V <sub>1</sub> P <sub>2</sub> Sin- 1 72 Cl	45. Magna Hnos, (Banderoló)	82. Sabina F <sub>4</sub>
12. P.G. Lagos	46. J. Murido (América)	83. Hassari
13. SU 0656	47. Alvarez Hnos. (América)	84. Brasaola
14. SEC	48. F. Bernal (América)	85. Kutubi (China)
15. X - 1	49. Ferrero Hnos. (Rooselvet)	86. UC-76 C
16. G-V-1 Susc. Fusarium	50. Ag. Carlos Tejedor	87. NC 83 - 2 Cycle 2
17. Williamsburg	51. Ec. O. Bedacarritz	88. CC 83 - 1 Cycle 1
18. Weevicheeck	52. Dr. López (Gral. Acha)	89. ARS-PA Syn 2 (75)
19. Culver	53. Ec. El Carbón	90. ARS-PA (px) Syn 1 (73)
20. WL-214	54. A. Fassi	91. PA-1
21. WL-305	55. SW-44 # 3	92. NS 62 Syn-2
22. WL-306	56. SW-44 # 2	93. Purdue W4
23. WL-504	57. S. Pastore	94. Arizona - México - Sonora
24. Beltsville 5 An 2	58. PSA <sub>2</sub>	95. Lew - Arizona - Sonora
25. Beltsville 4 An 2	59. Hunter River	96. Hairy Peruvian
26. Beltsville 3 An 4	60. MSA - CW3 - AN3	97. Zia
27. Beltsville 2 An 4	61. MJB - CW5 - AN3	98. Teton
28. Beltsville 1 An 4	62. MSB - CW5	99. Tempo
29. NK-NG-61	63. Bonanza	100. Roamer
30. NK-Resistador	64. Cayuga	101. Apex
31. Mark II	65. N-74	102. Cody
32. Grimm	66. Delta	103. Rhizoma
33. Hogazi	67. Beaver	104. Cherokee
34. Travois	68. Buffalo	105. Caliverde 75
	69. Vernal	106. Ranger
	70. African	107. Flamande
	71. 788	108. Apalachee Phyto II

## Géneros, especies y cultivares evaluados a nivel de jardín de introducción en la EEA Manfredi, entre los períodos 1982/83 y 1986/87

GRUPO: Templadas FAMILIA: Gramíneas		
Participantes	Grado de adaptación (de 1 a 10)	Restricción más relevante
<i>Bromus unioloides</i>	6	
<i>Bromus auleticus</i>	4	Fact. climáticos
<i>Bromus inermis</i>	5	" "
<i>Festuca arundinacea</i>	3	" "
<i>Agropyron elongatum</i>	6	
<i>Agropyron scabrifolium</i>	7	Roya
<i>Festulolium</i>	3	Fact. climáticos
<i>Briza subaristata</i>	2	
<i>Poa ligularis</i>	2	
<i>Phalaris</i> (Híbrido de <i>Ph. acuática</i> x <i>Ph. arundinacea</i> )	4	
<i>Phalaris tuberosa</i>	6	
<i>Phalaris tuberinacea</i>	6	
<i>Lolium perenne</i>	1	Fact. climáticos
GRUPO: Templadas FAMILIA: Leguminosas		
Participantes		
<i>Trifolium repens</i>	2	Fact. climáticos
<i>Trifolium pratense</i>	6	" "
<i>Trifolium fragiferum</i>	1	" "
Otras de crecimiento otoño-primaveral		
<i>Sangisorba minor</i>	1	Fact. climáticos
<i>Chicorium intybus</i>	5	
GRUPO: Subtropicales FAMILIA: Gramíneas		
Participantes		
<i>Chloris gayana</i>	6	Fact. climáticos
<i>Eragrostis curvula</i> (testigo)	8	
<i>Panicum maximum</i>	5	No detectados
<i>Panicum colaratum</i>	7	
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	6	
<i>Sorghum almum</i>	5	Enfermedades de hoja
GRUPO: Subtropicales FAMILIA: Leguminosas		
Participantes		
<i>Medicago sativa</i> (testigo)	8	Enfermedades en general
<i>Desmodium intortum</i>	4	Fact. climáticos
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	2	" "
<i>Lotus corniculatus</i>	3	" "

## Nómina de las especies y cultivares incluidos en evaluación y su procedencia Estación Experimental Agropecuaria Balcarce

<b>1. <i>Festuca arundinacea</i> Schreb (Total: 35)</b>			
Gloria (Fr) Dovey (In) S 170 (In) Victoria (EU) Conway (In) Kenhy (EU) Forager (EU) El Palenque (Ar)	Ondine (Fr) Maris Kasba (In) Festorine (Ho) Tandem (Ho) L.C.N. (Al) Backfall (Sw) Lironde (Fr) Ludion (Fr) Ludelle (Fr)	Clarine (Fr) Manade (Fr) Demeter (Au) Maris Jebel (In) G. Roa (N.Z.) Raba (Fr) Grombalia (Fr) Flexible (Ar) Sel. Anguil (Ar)	Festal (EU) Alta (EU) Fawn (EU) Goar (EU) Kenmont (EU) Kentucky 31 (EU) G 4710 (N.Z.) Kenwell (EU) Tacuabé (Ur)
<b>2. <i>Dactylis glomerata</i> L. (Total: 31)</b>			
Hallmarck (Ho) Able (Ho) Lude (Fr) Lutetia (Fr) Sylvan (In) Cambria (In) Saborto (In)	Dorise (Ho) Latar (EU) Potomac (EU) Currie (Au) Porto (Au) Prius (NZ) Lucifer (Fr) Prairial (Fr)	Floreal (Fr) Brignoles (Au) El Cencerro (Ar) Pennlate (EU) S 37 (In) S 143 (In) Germinal (Fr) Eagle Hill (EU)	G. Apanui (NZ) Palestine (EU) S 345 (In) Bopa Pajberg (Dn) Don Amadeo (Ar) Frode (Sw) S 26 (In) Dore (It)
<b>3. <i>Lolium perenne</i> L. (Total: 69)</b>			
Borvi (Dn) Amado (Dn) Belida (Dn) Tove (Dn) Mirvan (Dn) Trani (Dn) Tonga (Dn) Verna Pajberg (Dn) Sisu (Dn) Darbo (Dn) Pippin (Dn) Saione (Dn) Anduril (Dn) Elrond (Dn) Chantal (Dn) Albi (Dn) Pleno (Dn)	Trepo (Al) Patora (Dn) Ellet (NZ) Lindor (Ar) Kangaroo Valley Early (Au) Kangaroo Valley Late (Au) Kangaroo Valley (Au) Concord (EU) Verneuil 88 (Fr) Mascot (In) G. Nui (N.Z.) G. Ruanui (NZ) Linn (EU) Magda (Ho) Reveille (Ho) Bastion (Ho) G T 1 (Fr) Pennfine (Eu)	Taptoe (Ho) Wendy (Ho) Cropper (Ho) Talboi (Ho) Victorian (Au) Semperweide (Al) Weiris (Al) Premo (Ho) Spirit (Ho) Fortis (Ho) Barenza (Ho) Encora (Ho) Barvestra (Ho) Bariatra (Ho) Barpastra (Ho) Barstella (Ho) Scotia (In)	S 23 (In) S 24 (In) S 101 (In) S 321 (In) G. Ariki (NZ) Viris (Sw) Viva (Sw) Pamir (It) Bocage (Fr) Raidor (Fr) Primavere (Fr) Real (Fr) Tasdale (Au) Tasmanian Nº 1 (Au) Endura (Ho) Petra (Ho) Oregon (EU)
<b>4. <i>Lolium multiflorum</i> L. (Total: 33)</b>			
Sabrina (In) Sabel (In) Sabalan (In) Siriol (In) Augusta (In) Titania (In) Trident (In) Tiara (Hol)	Ninak (Hol) Tetrone (Al) Torero Caramba (Hol) TF 12 (Fr) TF 14 (Fr) TF 16 (Fr) G. Tama (NZ)	G. Manawa (NZ) G. Paroa (NZ) Verneviltt (Fr) Barmultra (Hol) Romo (Hol) Optima (Hol) Amenda (Hol) Hesa (Al)	Italicum (NZ) Imperial (SW) Sv. 02052 (SW) S 22 (In) Itaque (Fr) Lutil (Fr) Rina (Fr) Teris (Fr) Fat (Fr)

5. <i>Phalaris aquatica</i> (Total: 7)			
L.C.N. (Al) Australian (Au)	Seed Master (Au) El Gaucho (Ar)	Sirolan (Au) Sirosa (Au)	Magnif ganadero (Ar)
6. <i>Festuca pratensis</i> (Total: 11)			
Mimer (Sw) Sena (Sw) Boris (Sw)	Boruas (It) Barbarossa (Hol) Admira (Hol)	Goranta (Hol) Belimo (Hol) Seguana (Fr)	S. 215 (In) S. 53 (In)
7. <i>Phleum pratense</i> (Total: 13)			
Eskimo (Hol) Bariton (Hol) Intenso (Hol)	Astra (Sw) Vanadis (Sw) Bottnia II (Sw)	Kampe II (Sw) Pecora (Fr) Melusine (Fr)	S 48 (In) S 51 (In) S 352 (In) Kahu (NZ)
8. <i>Bromus catharticus</i> (Total: 4)			
Delta (Fr)	Lubro (Fr)	Martín Fierro (Ar)	Bellegarde (Fr)
9. <i>Agropyron</i> spp (Total: 4)			
El vizcachero (INTA)	El pelado (Arg)	El Palmar (Arg)	Chest (Arg)
10. <i>Paspalum dilatatum</i> (Total: 10)			
G. Raki (N.Z.) Chirú (Ur) Aj-64 (Ar)	X-10 (Ar) ra-d-12 (Ar) A-9 (Ar)	H-24 (Ar) C-e-C 5 (Ar) I-3 (Ar)	F-17
11. <i>Bromus auleticus</i>			
12. <i>Bromus brevis</i>			
13. <i>Poa lanigera</i>			
14. <i>Medicago sativa</i> (Total: 57)			
Paine INTA (Ar) WL 318 (Ev) WL 311 (Ev) Scatamburlo (Ar) San Martín (Ar) Varsat INTA (Ar) Bordenave INTA (Ar) Victoria Ladak (EU) Washoe (EU) Kanza (EU) Polihíbrido Manfredi (Ar) 530 (CN) Ramsey	Norseman Fortín Pergamino (Ar) Cimarron (Ar) Rere (NZ) WL 220 (Ev) WL 312 (Ev) WL 313 (Ev) Alfa Genes (SW) AS 49 R Alfa Genes 780 (SW) 77-78 Ca B Baron Calmar Cordobesa (Ar) WL 316 (Ev)	WL 315 (EU) Pike 77 T 25 Siriver (Ar) WL 508 (EU) N 71 (EU) Saladina sintética (Ar) Selección Salta (Ar) As 13 (EU) Dawson (EU) Team (EU) Mesilla (EU) Harriet (Ar) Selección Anguil (Ar) Caliente (EU)	Unico Hayden WL 600 (EU) Sonora (EU) Moapa (EU) Híbrido doble Nº 2 WL 309 (EU) Astec UC Salton WL 514 (EU) Híbrido doble Nº 1 (Ar) Mayis Phoenix (In) Mavis Sabilt (In)

15. <i>Trifolium repens</i> (Total: 16)			
Crau (F) Victorian (Av) Tamar (AU) Pronitro (AU)	Barbian (AU) S 100 (In) S 184 (In) G. Huia (NZ)	Lena (NZ) Nora (NZ) El Lucero (Ar) G. Pitau (NZ)	Donna (In) Menna (In) Nesta (In) Olwen (In)
16. <i>Trifolium pratense</i> (Total: 23)			
Tetri (Hol) Atelo (Al) Valente (It) Barfiola (It) S 151 (In) S 123 (In)	Saboron (In) G. Turoa (NZ) Hamua brand (NZ) Flamade (Fr) Triel (Fr) Alpilles (Fr)	Celtic (Fr) Marcon (Fr) Assi II (Sw) Pelly (SW) Bombi (SW) Hermes II (SW)	Disa (SW) Britta (SW) Resistentia (SW) El Sureño (Ar) Quifequeli
17. <i>Lotus corniculatus</i> (Total: 22)			
Carroll (EU) Leo (Can) Empire (EU) Cree (Can) Maitland (Can) San Gabriel	Viking (EU) Tana (EU) Vega (NZ) Cascade (NZ) Fargo (NZ) Franco (I)	Odenwalder (Din) Trebicky (NZ) Dawn (EU) B D N S (Can) Z 9009 (Can)	Z 9045 (Can) Z 9035 (Can) G 2762 (Can) BDNL (Can) Bowman (Can)
18. <i>Lotus tenuis</i> (Total: 3)			
Int. 284 (Arg)	Int. 276 (Arg)	Int. 279 (Arg)	
19. <i>Lotus pedunculatus</i> (Total: 2)			
G. Maku (NZ)	Azores (AZ)		
20. <i>Trifolium subterraneum</i> (Total: 14)			
Dwalganup (Au) Tallarook (Av) Clare (Au) Howard (Au)	Bacchus Marsh (Au) Marrow (Au) Mount Barker (Au) Seaton Park (Au)	Northam A (Au) Woojenellup (Au) Geraldton (Au)	Yarloop (Au) Uniwajen Daltak

## Colección de *Bromus auleticus* EEA Anguil

1. <i>Bromus auleticus</i> 2306 (1) Cosecha 12/82 Secado 9/2/83 P.F. 5745	15. <i>Bromus auleticus</i> 2424 (1) Cos. Dic. 1982 Secado 24/1/83 P.F. 5740	30. <i>Bromus auleticus</i> 2294 b (1) Cos. Dic. 1982 Sec.
2. <i>Bromus auleticus</i> 2428 (1) Cos. Dic. 82 Secado 19/1/83 P.F. 5721	16. <i>Bromus auleticus</i> 2326 (1) Cos. Dic. 82 Secado 83 P.F. 5753	31. <i>Bromus auleticus</i> 2735 (1) Cos. Dic. 82 Sec. Feb. 83 P.F. 5723
3. <i>Bromus auleticus</i> 2325 (1) Cos. Dic. 82 Secado Feb. 83 P.F. 5728	17. <i>Bromus auleticus</i> 2294 K (1) Cos. Dic. 1982 Secado 1/2/83 P.F. 5754	32. <i>Bromus auleticus</i> 2708 (1) Cos. Dic. 82 Sec. Feb. 83 P.
4. <i>Bromus auleticus</i> 2306B (1) Cos. Dic. 82 Secado Feb. 83 P. F. 5728	18. <i>Bromus auleticus</i> 2425 (1) Cos. 1982 Secado 24/1/83 P.F. 5732	33. <i>Bromus auleticus</i> 2294 G (1) Cos. Dic. 82 Sec. 19/1/83 P.F. 5748
5. <i>Bromus auleticus</i> 2294 - h (1) Cos. Dic. 82 Sec. 1/2/83 P. F. 5762	19. <i>Bromus auleticus</i> 2294 E Cos. Dic. 82 Sec. 19/1/83 P.F. 5764	34. <i>Bromus auleticus</i> 2077 (1) Cos. Dic. 82 Sec. 24/1/83 P.F. 5731
6. <i>Bromus auleticus</i> 2349 Cos. Dic. 82 Sec. 19/1/83 P.F. 5727	20. <i>Bromus auleticus</i> 2274 (1) Cos. Dic. 82 Sec. 19/1/83 P.F. 5722	35. <i>Bromus auleticus</i> 2506 (1) Cos. Dic. 82 Sec. 19/1/83 P.F. 5756
7. <i>Bromus auleticus</i> 2734 (1) Cos. Dic. 82 Secado 83 P. F. 5726	21. <i>Bromus auleticus</i> 2709 Cos. Dic. Sec. 4/81 P.F. 5759	36. <i>Bromus auleticus</i> 2736 Cos. Dic. 82 Sec. Feb. 83 P.F. 5747
8. <i>Bromus auleticus</i> 2068 (1) Cos. Dic. 1982 Secado 1/2/83 P.F. 5734	22. <i>Bromus auleticus</i> 2448 (1) Cos. Dic. 82 Sec. 9/2/83 P.F. 5755	37. <i>Bromus auleticus</i> 2294 D (1) Cos. Dic. 82 Sec. 24/1/83 P.F. 5767
9. <i>Bromus auleticus</i> 2732 (1) Cos. Dic. 82 Secado 9/2/83 P.F. 5724	23. <i>Bromus auleticus</i> 2327 b (1) Cos. Dic. 82 Sec. 19/2/83 P. F. 5763	38. <i>Bromus auleticus</i> 2104 B (1) Cos. Dic. 82 Sec. 19/1/83 P.F. 5761
10. <i>Bromus auleticus</i> 2498 (1) Cos. Dic. 82 Secado 19/1/83 P.F. 5719	24. <i>Bromus auleticus</i> 2104-b (1) Cos. Dic. 82 Sec. 1/2/83 P.F. 5760	39. <i>Bromus auleticus</i> 2038 (1) Cos. Dic. 82 Sec. Feb. 83 P.F. 5737
11. <i>Bromus auleticus</i> 2012 (1) b Cos. Dic. 82 Secado 1/2/83 P.F. 5732	25. <i>Bromus auleticus</i> 2093 (1) Cos. Dic. 82 Sec. 1/2/83 P.F. 5749	40. <i>Bromus auleticus</i> C-188 Cos. Dic. 83 Sec. 5/84 P.F. 5743
12. <i>Bromus auleticus</i> 2260 (1) = C 103 Cos. Dic. 82 Secado 24/1/83 P.F. 5750	26. <i>Bromus auleticus</i> 2064 (1) Cos. Dic. 82 Sec. 24/1/83 P.F. 5739	41. <i>Bromus auleticus</i> C-223 Cos. Dic. 82 Sec. 1/84 P.F. 5738
13. <i>Bromus auleticus</i> C - 189 Cos. Dic. 12/83 Secado 5/84 P. F. 5736	27. <i>Bromus auleticus</i> 2294 f (1) Cos. Dic. 82 Sec. 19/1/83 P.F. 5766	42. <i>Bromus auleticus</i> C-39 (1) Cos. Dic. 82 Sec. 1/2/83 P.F. 5744
14. <i>Bromus auleticus</i> 2294 C (1) Cos. Dic. 82 Sec. 1/2/83 P.F. 5768	28. <i>Bromus auleticus</i> 2294 (1) Cos. Dic. 82 Sec. 24/1/83 P.F. 5751	43. <i>Bromus auleticus</i> 2294 i (1) Cos. Dic. 82 Sec. 1/2/83 P.F. 5752
	29. <i>Bromus auleticus</i> 2436 (1) Cos. Dic. 82 Sec. 24/1/83 P.F. 5742	



## Colección de *Bromus auleticus* Estación Experimental Agropecuaria Anguil \*

<p>1. <i>Bromus auleticus</i> 2326 Cosecha diciembre de 1982 Colector Rosengurt Origen: Camino Camalotes, al este del Parque Lecoq. Dpto. de Montevideo Lat. 34° 50'S</p> <p>2. <i>Bromus auleticus</i> 2426 Cosecha diciembre de 1982 Colector Rosengurt Origen: Arroyo Rabón, campo del Sr. Lichero Lat. 32° 20' S</p> <p>3. <i>Bromus auleticus</i> 2706 Colector Rosengurt Origen: EE Paysandú, potrero 15</p> <p>4. <i>Bromus auleticus</i> 2710 Cosecha diciembre de 1982 Colector Rosengurt Origen: ruta 90, km 21,5 Dpto. de Paysandú Lat. 32°20'</p> <p>5. <i>Bromus auleticus</i> 2710 b Cosecha diciembre de 1982 Colector Rosengurt y Alejandro Vidal Origen: Ruta 90, km 27 Porvenir Dpto. de Paysandú Lat. 32° 20' Habitat costado del camino, suelo fértil</p> <p>6. <i>Bromus auleticus</i> 2711 Cosecha diciembre de 1982 Colector Rosengurt y Alejandro Vidal Origen: Ruta 90, km 27 Porvenir Dpto. de Paysandú. Lat. 32° 20' Habitat suelo calcáreo</p> <p>7. <i>Bromus auleticus</i> 2712 Colector Rosengurt y Alejandro Vidal Origen: Dpto. de Paysandú Ruta km 30</p>	<p>Habitat costado del camino y vía férrea, suelo fértil Lat. 32° 20'S</p> <p>8. <i>Bromus auleticus</i> 2713 Colector Rosengurt y Vidal Origen: ruta 90 km 68 Paudule Dpto. de Paysandú Lat. 32° 20'S Habitat costado del camino, campo arenoso pedregoso</p> <p>9. <i>Bromus auleticus</i> 2723 Colector Rosengurt y Vidal Origen: Dpto. de Paysandú, Guichón. Ruta 25 km 78. Lat. 32° 20'S Habitat costado del camino, campo arenoso fértil</p> <p>10. <i>Bromus auleticus</i> 2724 Colector Roengurt y Vidal Origen: Dpto. Río Negro. Menafra cerca de Ruta 25 km 61,5 Lat. 32° 30'S. Costado de vía férrea</p> <p>11. <i>Bromus auleticus</i> 2730 Cosecha diciembre de 1982 Colector Rosengurt y Vidal Origen: ruta 26, km 53,3 Este del arroyo Soto, frente a CREA Soto. Lat. 32° S Habitat costado de ruta no pastoreado</p> <p>12. <i>Bromus auleticus</i> 2733 Cosecha diciembre de 1982 Colector A. Vidal y Rosengurt Origen: Ruta 3, km 424,5 al sur del Quebracho, Dpto. de Paysandú Lat. 32° S</p> <p>13. <i>Bromus auleticus</i> 2755 Cosecha diciembre de 1982 Colector A. Vidal Origen: EE de Paysandú, potrero 8, Cangúe, Dpto. de Paysandú Lat. 32° 20'S</p>	<p>14. <i>Bromus auleticus</i> 2779 Cosecha diciembre de 1982 Colector Rosengurt y A. Vidal Origen: Ruta 3 al sur de Constitución, Dpto de Salto Lat. 31° S</p> <p>15. <i>Bromus auleticus</i> 2853 Cosecha 23 de noviembre de 1982 Colector Armand-Ugón, Bayce Origen: Ruta a Rincón de Cololó, antes del tercer puente de ruta 14 al N. Lat. 33° 20'S</p> <p>16. <i>Bromus auleticus</i> 2859 Cosecha 23 de noviembre de 1982 Colector E. Dromer, P. Armand-Ugón &amp; D. Bayce Origen: Rincón de Cololó. Dpto. Soriano Lat. 33° 20'S</p> <p>17. <i>Bromus auleticus</i> 2861 Colector Bayce y Dromer Origen: Camino costado de Ombucito a 1 km de ruta 2 hacia ruta 24 Lat. 33° 10'S</p> <p>18. <i>Bromus auleticus</i> 2862 Origen: Cortada de Ombucito a 4 km de ruta 2. Dpto. de Río Negro frente a la estancia "Los Ombucitos" Habitat costado de chacra denso y desmonte de ruta.</p> <p>19. <i>Bromus auleticus</i> 2863 Colector Bayce y Dromer Origen: Ruta 24, km 15, Dpto. de Río Negro Lat. 33° 10'S</p> <p>20. <i>Bromus auleticus</i> 2865 Cosecha 24 de noviembre de 1982 Colector Bayce y Dromer Origen: Radial a Nuevo Berlín, a 4,5 km desde Ruta 24. Lat. 33° 05'S</p>
---	---	---

<p>21. <i>Bromus auleticus</i> 2871 Cosecha 24 de noviembre de 1982 Colector: Bayce y Dromer Origen: Ruta 20, km 16,8, Dpto. de Río Negro. Lat. 33°</p> <p>22. <i>Bromus auleticus</i> 2879 Origen: Ruta 1 km 131. Dpto. Colonia Habitat costado de ruta suelo seco.</p> <p>23. <i>Bromus auleticus</i> 2891 Cosecha 2 de diciembre de 1982 Colectores Bayce y Dromer Origen: Playa Ensueño, costa de Río de la Plata Dpto. de Colonia. Lat. 34° 25' S</p> <p>24. <i>Bromus auleticus</i> 2893 Origen: Ruta 1 km 137, Dpto. Colonia Habitat costado de ruta, suelo seco.</p> <p>25. <i>Bromus auleticus</i> 2894 Origen: Ruta 1 km 107, Dpto. Colonia Habitat costado de ruta, suelo seco y fértil</p> <p>26. <i>Bromus auleticus</i> 2898 Origen: Costas del Río de la Plata, Camino a Kiyú, Dpto. San José Habitat suelo fértil.</p> <p>27. <i>Bromus auleticus</i> 2916 (Caña Corta) Colectores Bayce, P. Izaguirre y R. Brescia Origen: cerca de sierra Mahoma, ruta paralela a la 23, Dpto. San José Lat. 34° Habitat campo fértil</p> <p>28. <i>Bromus auleticus</i> 2927 Colectores D. Bayce, P. Izaguirre, R. Brescia Origen: Ruta 23 km 127, Dpto. San José, Lat. 34° Habitat costado de la ruta fértil</p> <p>29. <i>Bromus auleticus</i> 2929 Cosecha diciembre de 1982 Colectores Rosengurt y Bayce</p>	<p>Origen: Ruta 7 km 103, Casupá, Dpto. de Florida Lat. 34° 10'S Habitat costado del monte de eucaliptus sin pastoreo</p> <p>30. <i>Bromus auleticus</i> 2933 Origen: ruta 7 km 125, Reboledo, Dpto. Florida Habitat costado de vía férrea.</p> <p>31. <i>Bromus auleticus</i> 2941 Origen: Ruta 7 km 241, Nico Pérez, Dpto. de Florida Habitat costado del camino</p> <p>32. <i>Bromus auleticus</i> 2951 Cosecha 13 de diciembre de 1982 Colectores Rosengurt y Bayce Origen: Cerro Chato, Dpto. de Treinta y Tres Lat. 33° 5'S; 55° 5' W. Vía ferrocarril. km 265</p> <p>33. <i>Bromus auleticus</i> 2974 Cosecha diciembre de 1982 Colectores Rosengurt , Bayce y Dromer Origen: Ruta 44, Zona de Zapallar, próxima al local feria, Dpto. Cerro Largo Lat. 32° 10'S Habitat costado de chacra de papa. Sin pastoreo, fértil, suelo arenoso.</p> <p>34. <i>Bromus auleticus</i> 2982 Origen: Ruta 5 km 448, Dpto. Rivera Habitat barranca al costado de carretera. Suelo arenoso y seco.</p> <p>35. <i>Bromus auleticus</i> 2995 Origen: Ruta 30 km 109, Dpto. Rivera Habitat costado de ruta, suelo seco y pedregoso.</p> <p>36. <i>Bromus auleticus</i> 3005 Origen: Ruta 5 km 89, Dpto. Artigas Habitat costado del camino, pedregoso</p>	<p>37. <i>Bromus auleticus</i> 3008 Cosecha 17 de diciembre de 1982 Colectores Rosengurt y Bayce Origen: Ruta 30, km 68, Dpto. Artigas Habitat cerrito pedregoso, costado de ruta seco</p> <p>38. <i>Bromus auleticus</i> 3015 Origen: Costado de vía férrea. Tres Cruces, Dpto. de Artigas Habitat suelo seco, pedregoso, sin pastoreo</p> <p>39. <i>Bromus auleticus</i> 3019 Origen: Ruta 3 km 458, Chapicuy, Dpto. Paysandú Habitat costado del camino, suelo seco</p> <p>40. <i>Bromus auleticus</i> 3023 Cosecha diciembre de 1982 Colector P. Ferrés Origen: Estancia Santa Marta. Paraje Colonia La Paz, entre ruta 3 y 24, 1 km al norte de arroyo Negro, Dpto. de Paysandú Habitat potrero poco pastoreado</p> <p>41. <i>Bromus auleticus</i> 3026 Cosecha 28 de diciembre de 1982 Colector D. Bayce Origen: Costa del Río de la Plata, Kiyú, Dpto. San José Suelo arenoso</p> <p>42. <i>Bromus auleticus</i> 3041 Cosecha diciembre de 1982 Colector Millot Origen: Ruta 3 km 450, Dpto. Paysandú</p> <p>43. (15) Punta Gorda Parador Punta Gorda, Dpto. Colonia</p> <p>44. (11) Arroyo Araújo, Ruta 26 km 18,6</p> <p>45. (13) Kiyú, Barranca San Gregorio</p> <p>46. (15) Tacuarembó, R5, 2,7 km al N</p> <p>47. (19) B. Brum, D. Lamas</p>
---	---	--

## Cultivares y especies introducidas y evaluadas en la EEA Pergamino (desde 1956 hasta 1986)

<p><i>Achillea millefolium</i> - 1 - <i>Adesmia incana</i> - 1 -     <i>muricata</i> - 1 -     Total: 2</p> <p><i>Aeschynomene americana</i> - 1 - <i>Agropyron buonapartii</i> - 1 -     <i>caninum</i> - 1 -     <i>cristatum</i> - 25 -     <i>desertorum</i> - 7 -     <i>elongatum</i> - 13 -     <i>inermis</i> - 1 -     <i>intermedium</i> - 20 -     <i>orientale</i> - 1 -     <i>pauciflorum</i> - 2 -     <i>pungens</i> - 1 -     <i>reparium</i> - 1 -     <i>repens</i> - 1 -     <i>scabrifolium</i> - 11 -     <i>semicostatum</i> - 1 -     <i>sibiricum</i> - 4 -     <i>smithii</i> - 8 -     <i>trachycaulon</i> - 6 -     <i>trichophorum</i> - 8 -     Total: 113</p> <p><i>Agrostis alba</i> - 2 -     <i>castellana</i> - 6 -     <i>montevicensis</i> - 1 -     <i>stolonifera</i> - 1 -     <i>tenuis</i> - 3 -     <i>vulgaris</i> - 5 -     Total: 18</p> <p><i>Agrotriticum</i> - 1 - <i>Alopecurus arundinaceus</i> - 2 -     <i>pratensis</i> - 7 -     Total: 9</p> <p><i>Alysicarpus rugosus</i> - 1 -     <i>vaginalis</i> - 4 -     Total: 5</p> <p><i>Amaranthus edulis</i> - 1 -     <i>mantegazzianus</i> - 1 -     Total: 2</p> <p><i>Amphibromus scabrivalvis</i> - 1 - <i>Andropogonum cansanguineus</i> - 2 -     <i>furcatus</i> - 2 -     <i>gayanus</i> - 2 -     <i>gerardii</i> - 2 -     <i>intermedius</i> - 2 -     <i>ischaemum</i> - 5 -     <i>laguroides</i> - 1 -     <i>paniculatus</i> - 2 -     <i>scoparius</i> - 3 -     Total: 21</p>	<p><i>Antohoxanthum odoratum</i> - 2 - <i>Anthyllis tetraphylla</i> - 2 - <i>Arrhenatherum elatius</i> - 14 - <i>Astragalus cicer</i> - 1 -     <i>sinicus</i> - 1 -     Total: 2</p> <p><i>Atriplex amnicola</i> - 1 -     <i>bumburyana</i> - 1 -     <i>canescens</i> - 8 -     <i>cinerea</i> - 2 -     <i>halimus</i> - 1 -     <i>hortinsis</i> - 2 -     <i>inflata</i> - 2 -     <i>lampa</i> - 1 -     <i>lentiformis</i> - 1 -     <i>muelleri</i> - 1 -     <i>nuttallii</i> - 1 -     <i>nummularia</i> - 3 -     <i>undulata</i> - 4 -     <i>paludosa</i> - 2 -     <i>pseudocampanulata</i> - 1 -     <i>rhagodioides</i> - 1 -     <i>rosea</i> - 1 -     <i>semibaccata</i> - 4 -     <i>spongiosa</i> - 2 -     <i>vesicaria</i> - 1 -     Total: 40</p> <p><i>Avena byzantina</i> - 1 -     <i>fatua</i> - 2 -     <i>magna</i> - 1 -     <i>sativa</i> - 5 -     <i>strigosa</i> - 3 -     Total: 12</p> <p><i>Axonopus compressus</i> - 1 -     <i>suffultus</i> - 2 -     Total: 3</p> <p><i>Beckmannia erucaeformis</i> - 2 - <i>Beta vulgaris</i> - 24 - <i>Beta vulgaris</i> (var. <i>saccharatum</i>) - 2 - <i>Bothriochloa intermedia</i> - 6 -     <i>ischaemum</i> - 1 -     Total: 7</p> <p><i>Bouteloua curtipendola</i> - 4 - <i>Buchloe dactyloides</i> - 5 - <i>Brachypodium bipinnatum</i> - 1 -     <i>distachyon</i> - 4 -     <i>pinnatum</i> - 1 -     <i>sylvaticum</i> - 1 -     Total: 7</p>	<p><i>Brachiaria brizantha</i> - 3 -     <i>decumbens</i> - 2 -     <i>humidicola</i> - 1 -     <i>plantaginea</i> - 1 -     <i>ruziziensis</i> - 2 -     Total: 9</p> <p><i>Brassica campestris</i> - 1 -     <i>napus</i> - 21 -     <i>oleracea</i> - 17 -     <i>rapa</i> - 2 -     Total: 41</p> <p><i>Briza minor</i> - 1 -     <i>sellowii</i> - 1 -     <i>trilowa</i> - 3 -     Total: 5</p> <p><i>Bromus adjaricus</i> - 1 -     <i>adoensis</i> - 4 -     <i>altissimus</i> - 1 -</p> <p><i>Bromus anomalus</i> - 1 -     <i>arenarius</i> - 1 -     <i>arvensis</i> - 7 -     <i>asper</i> - 1 -     <i>auléticus</i> - 65 -     <i>brachiantera</i> - 1 -     <i>brachistachis</i> - 1 -     <i>breviaristatus</i> - 6 -     <i>brevis</i> - 10 -     <i>brizaeformis</i> - 2 -     <i>brongniartii</i> - 3 -     <i>cappadocia</i> - 3 -     <i>carinatus</i> - 7 -     <i>catharticus</i> - 95 -     <i>catharticus x haenqueanus</i> - 5 -     <i>catharticus x trinii</i> - 1 -     <i>cecalinus</i> - 3 -     <i>ciliatus</i> - 4 -     <i>commutatus</i> - 4 -     <i>danthoniae</i> - 1 -     <i>diandrus</i> - 1 -     <i>diffusus</i> - 1 -     <i>erectus</i> - 6 -     <i>sterilis</i> - 4 -     <i>fasciculatus</i> - 1 -     <i>fibrosus</i> - 1 -     <i>gussonii</i> - 1 -     <i>haenqueanus</i> - 3 -     <i>haenqueanus x stamineus</i> - 2 -     <i>hordaceus</i> - 2 -     <i>inermis</i> - 94 -     <i>japonicus</i> - 8 -     <i>kalmii</i> - 5 -</p>
---	--	--

<p> <i>lanceolatus</i> - 3 -  <i>latiglumis</i> - 1 -  <i>lepidus</i> - 1 -  <i>macrostachys</i> - 4 -  <i>marginatus</i> - 8 -  <i>maritimus</i> - 1 -  <i>madritensis</i> - 4 -  <i>molliformis</i> - 1 -  <i>mollis</i> - 6 -  <i>omans</i> - 1 -  <i>parodii</i> - 1 -  <i>patulus</i> - 3 -  <i>pendulinus</i> - 1 -  <i>pilosus</i> - 1 -  <i>polyanthus</i> - 1 -  <i>paovii</i> - 2 -  <i>pratensis</i> - 1 -  <i>preslii</i> - 1 -  <i>purgans</i> - 1 -  <i>racemosus</i> - 5 -  <i>rigens</i> - 3 -  <i>rigidus</i> - 10 -  <i>riparius</i> - 2 -  <i>rubens</i> - 5 -  <i>scoparius</i> - 1 -  <i>secalinus</i> - 2 -  <i>sitchensis</i> - 4 -  <i>squarrosus</i> - 4 -  <i>stamineus</i> - 2 -  <i>sterilis</i> - 1 -  <i>tectorum</i> - 5 -  <i>tomentellus</i> - 1 -  <i>transilvanicus</i> - 1 -  <i>trinii</i> - 4 -  <i>uruguayensis</i> - 2 -  <i>valdivianus</i> - 1 -  <i>vernalis</i> - 1 -  <i>vestitus</i> - 1 -  <i>viparius</i> - 1 -  <i>vulgaris</i> - 2 -  Total: 456 </p> <p> <i>Calopogonium mucunoides</i> - 2 -  <i>Cajanus cajan</i> - 2 -  <i>flavus</i> - 1 -  <i>indicus</i> - 1 -  <i>sativus</i> - 2 -  Total: 6 </p> <p> <i>Calamagrostis viriflavescens</i> - 3 -  <i>Canavalia ensiformis</i> - 2 -  <i>Carthamus trinatorius</i> - 1 -  <i>Cassia rotundifolia</i> - 1 -  <i>Cenchrus ciliaris</i> - 12 -  <i>Centrosema plumieri</i> - 1 -  <i>pubescens</i> - 3 -  Total: 4 </p> <p> <i>Cesamun indicum</i> - 1 - </p>	<p> <i>Chamaecrista fasciculata</i> - 1 -  <i>Chloris bahiensis</i> - 1 -  <i>canterai</i> - 1 -  <i>castilloniana</i> - 1 -  <i>ciliata</i> - 1 -  <i>distichophylla</i> - 3 -  <i>gayana</i> - 18 -  <i>polydactyla</i> - 2 -  <i>radiata</i> - 1 -  <i>rutusa</i> - 1 -  <i>truncata</i> - 1 -  <i>uliginosa</i> - 1 -  <i>virgata</i> - 1 -  Total: 32 </p> <p> <i>Cichorium intybus</i> - 10 -  <i>Clinelymus exelsus</i> - 1 -  <i>Clitoria ternatea</i> - 2 -  <i>Colza sp.</i> - 6 -  <i>Coronilla varia</i> - 9 -  <i>Cratylia mollis</i> - 1 -  <i>Crotalaria juncea</i> - 2 -  <i>Cyamopsis psoraloides</i> - 1 -  <i>tetragonoloba</i> - 1 -  Total: 2 </p> <p> <i>Cynodon dactylon</i> - 5 -  <i>Cynosurus cristatus</i> - 2 -  <i>Dactylis archesoniana</i> - 2 -  <i>glomerata</i> - 349 -  <i>hispanica</i> - 2 -  <i>marina</i> - 5 -  Total: 358 </p> <p> <i>Daucus carota</i> - 2 -  <i>Deschampsia caespitosa</i> - 1 -  <i>flexuosa</i> - 1 -  Total: 2 </p> <p> <i>Desmanthus virgatus</i> - 1 -  <i>Desmodium barbatum</i> - 1 -  <i>batocaulis</i> - 1 -  <i>canescens</i> - 1 -  <i>cuneatum</i> - 2 -  <i>discolor</i> - 3 -  <i>hassleri</i> - 2 -  <i>intortum</i> - 1 -  <i>purpureum</i> - 2 -  <i>uncinatum</i> - 1 -  Total: 15 </p> <p> <i>Digitaria eriantha</i> - 1 -  <i>smutsii</i> - 3 -  Total: 4 </p> <p> <i>Diplotaxis cruceoides</i> - 1 -  <i>Dolichos lablab</i> - 3 -  <i>Echinochloa colonum</i> - 1 -  <i>crusgalli</i> - 1 - </p>	<p> <i>crus - pavonis</i> - 2 -  <i>frumentacea</i> - 5 -  Total: 9 </p> <p> <i>Ehrharta calycina</i> - 2 -  <i>Eleusine tristachya</i> - 2 -  <i>Elymus arenicola</i> - 3 -  <i>canadensis</i> - 5 -  <i>cinereus</i> - 1 -  <i>giganteus</i> - 1 -  <i>glaucus</i> - 1 -  <i>juncens</i> - 7 -  <i>virginicus</i> - 1 -  Total: 19 </p> <p> <i>Eragrostis abyssinica</i> - 2 -  <i>curvula</i> - 13 -  <i>chloromelas</i> - 2 -  <i>lugens</i> - 1 -  <i>megastachya</i> - 1 -  <i>robusta</i> - 1 -  <i>sarmentosa</i> - 1 -  <i>superba</i> - 1 -  <i>trichodes</i> - 6 -  Total: 28 </p> <p> <i>Ernoa sativa</i> - 1 -  <i>Euchlaena mexicana</i> - 4 -  <i>Eustachis paspaloides</i> - 1 -  <i>Fagopyrum esculentum</i> - 1 -  <i>tartaricum</i> - 1 -  Total: 2 </p> <p> <i>Festuca alpina</i> - 1 -  <i>amethystina</i> - 3 -  <i>ampla</i> - 4 -  <i>arundinacea</i> - 113 -  <i>bromoides</i> - 2 -  <i>calva</i> - 2 -  <i>ciliata</i> - 1 -  <i>clavata</i> - 1 -  <i>dertonensis</i> - 1 -  <i>dominii</i> - 1 -  <i>duriuscula</i> - 7 -  <i>elatior</i> - 35 -  <i>filiformis</i> - 2 -  <i>gigantea</i> - 8 -  <i>glaoca</i> - 5 -  <i>heterophylla</i> - 11 -  <i>idahoensis</i> - 1 -  <i>juncifolia</i> - 1 -  <i>longifolia</i> - 1 -  <i>marei</i> - 2 -  <i>montana</i> - 1 -  <i>myuros</i> - 3 -  <i>obtusa</i> - 2 -  <i>orientalis</i> - 4 -  <i>orinum - ursi</i> - 2 -  <i>ovina</i> - 8 - </p>
---	---	---

*pauciciana* - 1 -  
*paniculata* - 1 -  
*pectinella* - 1 -  
*poa* - 1 -  
*polésica* - 4 -  
*pratensis* - 74 -  
*pseudodalatica* - 2 -  
*pseudovina* - 2 -  
*pseudomiurus* - 1 -  
*punctoria* - 1 -  
*rigida* - 4 -  
*rubra* - 27 -  
*rupricaprina* - 1 -  
*scabrella* - 1 -  
*sylvatica* - 4 -  
*spadicea* - 2 -  
*sulcata* - 4 -  
*supina* - 1 -  
*synosuroides* - 1 -  
*trachyphylla* - 1 -  
*tenuifolia* - 1 -  
*trichophylla* - 1 -  
*valesiaca* - 2 -  
*violacea* - 1 -  
*viridis* - 1 -  
*vivipara* - 2 -  
 Total: 364

*Festulolium* - 10 -  
*Glyceria máxima* - 1 -  
*multiflora* - 3 -  
 Total: 4

*Glycine javanica* - 9 -  
*max* - 36 -  
*wightii* - 1 -  
 Total: 46

*Haynaldia hordacea* - 4 -  
*villosa* - 1 -  
 Total: 5

*Hedysarum alpinum* - 3 -  
*arenaria* - 1 -  
*assuriense* - 1 -  
*boreale* - 2 -  
*canadense* - 1 -  
*capitatum* - 1 -  
*caucasicum* - 1 -  
*cinerascens* - 1 -  
*coronarum* - 7 -  
*esculentum* - 2 -  
*flexuosum* - 5 -  
*grandiflorum* - 1 -  
*japonicum* - 2 -  
*multijugum* - 5 -  
*oscurum* - 6 -  
*polymorphum* - 1 -  
*procumbens* - 1 -

*semenowi* - 1 -  
*sibiricum* - 6 -  
*splendens* - 1 -  
 Total: 49

*Helianthus tuberosus* - 1 -  
*Hibiscus trionum* - 2 -  
*Hoffmanseggia falcaria* - 2 -  
*Holcus lanatus* - 8 -  
*mollis* - 2 -  
 Total: 10

*Hordeum bulbosum* - 8 -  
*compressum* - 1 -  
*irregulare* - 1 -  
*marinum* - 2 -  
*pusillum* - 2 -  
*stenostachys* - 7 -  
*vulgare* - 13 -  
 Total: 34

*Hyparrhenia rufa* - 2 -  
*Hypochoeris pampasica* - 1 -  
*Indigofera sumatrana* - 2 -  
*Kochia brevifolia* - 1 -  
*Koeleria cristata* - 1 -  
*phleoides* - 1 -  
 Total: 2

*Lathyrus cicera* - 1 -  
*multiflorus* - 1 -  
*pubescens* - 1 -  
*sativus* - 4 -  
*tingitanus* - 1 -  
 Total: 8

*Leersia hexandra* - 1 -  
*Leptochloa chloridiformis* - 1 -  
*dubia* - 2 -  
 Total: 3

*Lespedeza sericea* - 4 -  
*cuneata* - 3 -  
*stipulacea* - 15 -  
*striata* - 2 -  
 Total: 24

*Leucaena leucacephala* - 3 -  
*Lolium gaudini* - 1 -  
*hydridum* - 12 -  
*italicum* - 5 -  
*lepturoides* - 1 -  
*multiflorum* - 90 -  
*oldenburgicum* - 1 -  
*perenne x multiflorum* - 7 -  
*perenne* - 250 -  
*persicum* - 3 -  
*remotum* - 5 -  
*rigidum* - 86 -

*rigidum x multiflorum* - 4 -  
*subulatum* - 2 -  
*temulentum* - 9 -  
*westerwoldicum* - 8 -  
 Total: 484

*Lotononis bainesii* - 6 -  
*Lotus* - 1 -  
*conimbricensis* - 1 -  
*conjugatus* - 1 -  
*corniculatus* - 89 -  
*cytisoides* - 1 -  
*edulis* - 1 -  
*hispidus* - 2 -  
*macroccanus* - 2 -  
*pedunculatus* - 1 -  
*pusillus* - 1 -  
*siliguosus* - 1 -  
*tenuifolius* - 2 -  
*tenuis* - 6 -  
*tetragonolobus* - 1 -  
*uliginosus* - 12 -  
*uliginosus (var. glaviusculus)* - 1 -  
 Total: 123

*Lupinus angustifolius* - 18 -  
*aureo-nitens* - 1 -  
*luteus* - 3 -  
*mutabilis* - 1 -  
*paraguarensis* - 1 -  
 Total: 24

*Luziola peruviana* - 1 -  
*Macroptilium atropurpureum* - 3 -  
*lathyroides* - 3 -  
 Total: 6

*Maireana brevifolia* - 2 -  
*Medicago arborea* - 2 -  
*coerulea* - 1 -  
*falcata* - 10 -  
*glutinosa* - 3 -  
*hemicycla* - 1 -  
*hibrida* - 36 -  
*hispidia* - 5 -  
*hispidia (var. lapacea)* - 1 -  
*littoralis* - 1 -  
*lupulina* - 5 -  
*media* - 6 -  
*murex* - 1 -  
*orbicularis* - 2 -  
*polymorpha* - 1 -  
*polychroa* - 1 -  
*rizomatosa* - 1 -  
*rugosa* - 2 -  
*sativa* - 426 -  
*sativa x falcata* - 1 -  
*scutellata* - 3 -  
*tianschanica* - 1 -

<p><i>tornata</i> - 1 -  <i>tribuloides</i> - 8 -  <i>truncatula</i> - 3 -  <i>tuberculata</i> - 1 -  <i>turbinata</i> - 5 -  <i>varia</i> - 3 -  <i>varia x falcata</i> - 44 -  Total: 575</p> <p><i>Melica aurantiaca</i> - 1 -  <i>macra</i> - 2 -  Total: 3</p> <p><i>Melilotus albus</i> - 34 -  <i>altissimus</i> - 1 -  <i>dentatus</i> - 2 -  <i>elegans</i> - 1 -  <i>hirsuta</i> - 1 -  <i>infesta</i> - 1 -  <i>macrocarpa</i> - 1 -  <i>officinalis</i> - 26 -  <i>polonicus</i> - 1 -  <i>segetalis</i> - 1 -  <i>sicuta</i> - 1 -  <i>suaveolens</i> - 1 -  <i>sulcata</i> - 1 -  <i>wolgicus</i> - 1 -  Total: 73</p> <p><i>Melinis minutiflora</i> - 3 -  <i>Mollinia caerulea</i> - 2 -  <i>Neonotonia wightii</i> - 1 -  <i>Onobrychis arenaria</i> - 2 -  <i>inermis</i> - 1 -  <i>sativa</i> - 1 -  <i>tanaitica</i> - 1 -  <i>transcaspica</i> - 4 -  <i>viciaefolia</i> - 20 -  Total: 29</p> <p><i>Ornithopus</i> - 1 -  <i>Oryzopsis hymenoides</i> - 1 -  <i>miliacea</i> - 2 -  Total: 3</p> <p><i>Osteospermum sinuatum</i> - 1 -  <i>pachypteris</i> - 1 -  Total: 2</p> <p><i>Panicum antidotale</i> - 7 -  <i>bergii</i> - 1 -  <i>coloratum</i> - 8 -  <i>deustum</i> - 1 -  <i>dichotomiflorum</i> - 1 -  <i>maximum</i> - 21 -  <i>miliaceum</i> - 25 -  <i>molle</i> - 1 -  <i>ramosum</i> - 1 -  <i>urvilleanum</i> - 1 -</p>	<p><i>virgatum</i> - 7 -  Total: 74</p> <p><i>Paspalum almun</i> - 1 -  <i>dilatatum</i> - 61 -  <i>guenoarum</i> - 3 -  <i>maritimum</i> - 1 -  <i>nicorae</i> - 2 -  <i>notatum</i> - 8 -  <i>paucicillatum</i> - 1 -  <i>plicatulum</i> - 5 -  <i>quadrifarium</i> - 3 -  <i>rojasii</i> - 1 -  <i>saurae</i> - 1 -  <i>urvillei</i> - 2 -  <i>wetsteinii</i> - 1 -  Total: 90</p> <p><i>Pennisetum americanum</i> - 1 -  <i>ciliare</i> - 4 -  <i>clandestinum</i> - 1 -  <i>glaucum</i> - 11 -  <i>latifolium</i> - 1 -  <i>nervosum</i> - 2 -  <i>purpureum</i> - 2 -  <i>setosum</i> - 1 -  <i>thyphoideum</i> - 2 -  Total: 25</p> <p><i>Petroselinum hortense</i> - 1 -  <i>Phalaris amethystina</i> - 1 -  <i>aquatica</i> - 12 -  <i>arundinacea</i> - 32 -  <i>arundinacea x tuberosa</i> - 1 -  <i>angusta</i> - 1 -  <i>brachystachys</i> - 4 -  <i>bulbosa</i> - 4 -  <i>canariensis</i> - 13 -  <i>caroliniana</i> - 1 -  <i>caerulescens</i> - 26 -  <i>híbrido (tuberosa x arundinacea)</i> - 21 -  <i>minor</i> - 43 -  <i>nodosa</i> - 2 -  <i>paradoxa</i> - 14 -  <i>platensis</i> - 3 -  <i>truncata</i> - 23 -  <i>tuberosa</i> - 109 -  Total: 310</p> <p><i>Phaseolus adenanthus</i> - 2 -  <i>aconitifolium</i> - 5 -  <i>erythroloma</i> - 2 -  <i>lathyroides</i> - 1 -  Total: 10</p> <p><i>Phleum bertolonii</i> - 2 -  <i>pratense</i> - 40 -  Total: 42</p> <p><i>Piptochaetium bicolor</i> - 2 -  <i>hackelii</i> - 1 -  <i>montevidensis</i> - 2 -</p>	<p><i>ruprechtianum</i> - 1 -  <i>stipoides</i> - 1 -  Total: 7</p> <p><i>Pisum arvense</i> - 2 -  <i>sativum</i> - 5 -  Total: 7</p> <p><i>Plantago albicans</i> - 1 -  <i>lanceolata</i> - 1 -  <i>psyllium</i> - 1 -  Total: 3</p> <p><i>Poa alpina</i> - 2 -  <i>ampla</i> - 3 -  <i>arachnifera</i> - 33 -  <i>barrosiana</i> - 2 -  <i>bonariensis</i> - 6 -  <i>iridifolia</i> - 1 -  <i>lanigera</i> - 3 -  <i>ligularis</i> - 2 -  <i>nemoralis</i> - 1 -  <i>palustris</i> - 1 -  <i>pratensis</i> - 32 -  <i>serotina</i> - 1 -  <i>trivialis</i> - 2 -  <i>violacea</i> - 1 -  Total: 90</p> <p><i>Puccinellia capillaris</i> - 1 -  <i>ciliata</i> - 1 -  <i>distans</i> - 1 -  <i>glaucescens</i> - 1 -  Total: 4</p> <p><i>Pueraria javanica</i> - 1 -  <i>phaseoloides</i> - 1 -  <i>thumbergiana</i> - 1 -  Total: 3</p> <p><i>Rottboellia selloana</i> - 2 -  <i>Sanguisorba minor</i> - 4 -  <i>Scoparius muricatus</i> - 2 -  <i>común</i> - 2 -  <i>dalmaticum</i> - 1 -  <i>montanum</i> - 1 -  Total: 6</p> <p><i>Sesbania sp</i> - 2 -  <i>Setaria anceps</i> - 3 -  <i>argentina</i> - 1 -  <i>globulifera</i> - 1 -  <i>italica</i> - 13 -  <i>longiseta</i> - 1 -  <i>plicata</i> - 1 -  <i>sphacelata</i> - 5 -  <i>woadeii</i> - 1 -  Total: 26</p>
--	---	--

*Silphium perfoliatum* - 1 -  
*Sisymbrium* - 1 -  
*Sorghastrum nutans* - 1 -  
*Sorghum alnum* - 15 -  
   *bantuorum* - 7 -  
   *caffrorum* - 382 -  
   *caudatum* - 3 -  
   *conspicuum* - 5 -  
   *coriaceum* - 8 -  
   *chinense* - 2 -  
   *durra* - 6 -  
   *guineense* - 3 -  
   *hybridum* - 3 -  
   *japonicum* - 4 -  
   *membranaceum* - 1 -  
   *miliiforme* - 1 -  
   *roxburghi* - 1 -  
   *saccharatum* - 9 -  
   *subglavescens* - 1 -  
   *sudanense* - 27 -  
   *technicum* - 20 -  
   *vulgare* - 297 -  
     Total: 795

*Spartina ciliata* - 1 -  
*Sporobolus airoides* - 1 -  
   *fimbriatus* - 2 -  
   *indicus* - 1 -  
   *pyramidatus* - 2 -  
     Total: 6

*Stipa brachyantera* - 3 -  
   *calamagrostis* - 1 -  
   *capillata* - 1 -  
   *gigantea* - 1 -  
   *hyalina* - 1 -  
   *lemmonii* - 1 -  
   *neesiana* - 4 -  
   *papposa* - 2 -  
   *pennata* - 1 -  
   *sibirica* - 1 -  
   *tenacissima* - 1 -  
   *tortilis* - 1 -  
   *trichotoma* - 2 -  
   *viridula* - 1 -  
     Total: 21

*Stizolobium deeringianum* - 4 -  
*Stylosanthes guianensis* - 5 -  
   *humilis* - 1 -  
     Total: 6

*Teramnus uncinatus* - 2 -  
*Tetrachne degreii* - 4 -  
*Tetragonia arbcula* - 2 -  
   *expansa* - 1 -  
     Total: 3

*Trichloris pluriflora* - 1 -  
*Tricholaena rosea* - 1 -

*Trifolium agrarium* - 1 -  
   *alexandrinum* - 13 -  
   *ambiguuum* - 1 -  
   *apertum* - 2 -  
   *arvense* - 2 -  
   *balansae* - 1 -  
   *brachycalycinum* - 3 -  
   *campestre* - 3 -  
   *carolinianum* - 2 -  
   *dubium* - 2 -  
   *filiforme* - 1 -  
   *fragiferum* - 28 -  
   *giganteum* - 3 -  
   *glomeratum* - 1 -  
   *hirtum* - 7 -  
   *hybridum* - 2 -  
   *incarnatum* - 17 -  
   *lappaceum* - 3 -  
   *medium* - 1 -  
   *micelianum* - 1 -  
   *nigrescens* - 2 -  
   *panarmitanum* - 1 -  
   *pratense* - 188 -  
   *procumbens* - 1 -  
   *quartinianum* - 1 -  
   *repens* - 131 -  
   *resupinatum* - 42 -  
   *ruepellianum* - 2 -  
   *squarrosum* - 2 -  
   *sempilosum* - 10 -  
   *spumosum* - 1 -  
   *stendneri* - 1 -  
   *striatum* - 1 -  
   *subterraneum* - 54 -  
   *tembense* - 1 -  
   *variegatum* - 1 -  
   *vesiculosum* - 4 -  
   *willdenovii* - 1 -  
     Total: 558

*Trigonella incisa* - 2 -  
   *polycerata* - 1 -  
     Total: 3

*Trigopiro* - 1 -  
*Trisetum flavescens* - 1 -  
   *variabile* - 1 -  
     Total: 2

*Triticum x Agropyron* - 1 -  
   *ovatum* - 1 -  
     Total: 2

*Vicia andicola* - 1 -  
   *angustifolia* - 4 -  
   *articulata* - 1 -  
   *atropurpurea* - 2 -  
   *benghalensis* - 20 -  
   *biennis* - 1 -  
   *biflora* - 1 -  
   *bungei* - 1 -

*bythinica* - 4 -  
   *calcarata* - 3 -  
   *cassuvica* - 3 -  
   *cordata* - 1 -  
   *cornigera* - 4 -  
   *cracca* - 4 -  
   *dasycarpa* - 3 -  
   *disperma* - 8 -  
   *dumetorum* - 3 -  
   *ervilia* - 20 -  
   *nerviforme* - 1 -  
   *faba* - 10 -  
   *ferruginea* - 1 -  
   *gerardii* - 1 -  
   *gigantea* - 1 -  
   *globosa* - 1 -  
   *gracilis* - 1 -  
   *graminea* - 2 -  
   *grandiflora* - 4 -  
   *hirsuta* - 7 -  
   *lathyroides* - 3 -  
   *leavenworthiis* - 2 -  
   *leucantha* - 1 -  
   *ludoviciana* - 1 -  
   *lutea* - 3 -  
   *macrocarpa* - 3 -  
   *melanops* - 1 -  
   *michauxii* - 2 -  
   *microphyla* - 1 -  
   *monantha* - 2 -  
   *nana* - 1 -  
   *narbonensis* - 4 -  
   *orobus* - 3 -  
   *pannonica* - 4 -  
   *peregrina* - 3 -  
   *picta* - 2 -  
   *pisiformis* - 2 -  
   *pseudo-orobus* - 1 -  
   *sativa* - 52 -  
   *sativa orovata* - 1 -  
   *sepium* - 4 -  
   *setifolia* - 2 -  
   *sylvatica* - 3 -  
   *tenuifolis* - 2 -  
   *tetrasperma* - 4 -  
   *varia* - 1 -  
   *villosa* - 24 -  
   *unijuga* - 3 -  
     Total: 248

*Vigna luteola* - 3 -  
   *radiata* - 3 -  
   *sinensis* - 44 -  
   *umbellata* - 1 -  
   *unguiculata* - 2 -  
     Total: 53

*Zea mays x Euchlaena*  
   *perennis* - 1 -  
*Zoysia japonica* - 6 -

Colección de *Melilotus* sp. EEA Anguil

31647	<i>M. officinalis</i>	India	204902	<i>M. officinalis</i>	Turkey
33270	<i>M. alba</i>	USSR	205197	<i>M. officinalis</i>	Turkey
52916	<i>M. alba</i>	Spain	205299	<i>M. alba</i>	Turkey
67511	<i>M. officinalis</i>	USSR	205300	<i>M. alba</i>	Turkey
77464	<i>M. officinalis</i>	USSR	205301	<i>M. officinalis</i>	Turkey
88990	<i>M. officinalis</i>	Manchuria	205302	<i>M. officinalis</i>	Turkey
89596	<i>M. officinalis</i>	China	205534	<i>M. officinalis</i>	Canada
89911	<i>M. officinalis</i>	Spain	205536	<i>M. officinalis</i>	Canada
90031	<i>M. alba</i>	Spain	205537	<i>M. officinalis</i>	Canada
90035	<i>M. officinalis</i>	Spain	205538	<i>M. officinalis</i>	Canada
90037	<i>M. officinalis</i>	Spain	205539	<i>M. officinalis</i>	Canada
90186	<i>M. alba</i>	Manchuria	206701	<i>M. alba</i>	Turkey
90557	<i>M. alba</i>	Manchuria	208073	<i>M. officinalis</i>	Turkey
90755	<i>M. alba</i>	China	208684	<i>M. alba</i>	Algeria
107085	<i>M. officinalis</i>	USSR	210368	<i>M. officinalis</i>	Irán
108651	<i>M. officinalis</i>	USSR	211611	<i>M. alba</i>	Afghanistan
108653	<i>M. officinalis</i>	USSR	212107	<i>M. officinalis</i>	Afghanistan
120048	<i>M. alba</i>	Turkey	212247	<i>M. alba</i>	Yugoslavia
132269	<i>M. officinalis</i>	Rumania	213323	<i>M. alba</i>	USA-Virginia
153610	<i>M. alba</i>	Canada (Pioneer S-898)	213326	<i>M. alba</i>	USA- W. Virginia
165554	<i>M. alba</i>	India	213327	<i>M. officinalis</i>	Canadá
172430	<i>M. officinalis</i>	Turkey	213328	<i>M. officinalis</i>	Canadá
172432	<i>M. officinalis</i>	Turkey	213329	<i>M. officinalis</i>	USA-Virginia
172433	<i>M. officinalis</i>	Turkey	222114	<i>M. officinalis</i>	Afghanistan
172434	<i>M. officinalis</i>	Turkey	228288	<i>M. officinalis</i>	Iran
172435	<i>M. officinalis</i>	Turkey	228351	<i>M. officinalis</i>	Iran
172990	<i>M. officinalis</i>	Turkey	229957	<i>M. officinalis</i>	Iran
172991	<i>M. officinalis</i>	Turkey	230351	<i>M. officinalis</i>	Iran
173739	<i>M. officinalis</i>	Turkey	230875	<i>M. officinalis</i>	Yugoslavia
173740	<i>M. alba</i>	Turkey	232928	<i>M. alba</i>	Hungary
173741	<i>M. alba</i>	Turkey		<i>M. alba</i>	(Sopronhorpaci 2A 79)
174276	<i>M. officinalis</i>	Turkey		<i>M. alba</i>	Sweden
178983	<i>M. alba</i>	Turkey	235094	<i>M. alba</i>	Germany
178984	<i>M. officinalis</i>	Turkey	235096	<i>M. officinalis</i>	Germany
178985	<i>M. officinalis</i>	Turkey	251425	<i>M. officinalis</i>	Yugoslavia
179372	<i>M. alba</i>	Turkey	251838	<i>M. alba</i>	Austria
181438	<i>M. alba</i>	Uruguay (annua)	253454	<i>M. alba</i>	Yugoslavia
184117	<i>M. officinalis</i>	Yugoslavia	256936	<i>M. alba</i>	France
187005	<i>M. alba</i>	USA-Iowa	260753	<i>M. alba</i>	
190278	<i>M. alba</i>	Canadaq (Melana)	262551	<i>M. alba</i>	Bulgaria
193292	<i>M. alba</i>	Yugoslavia	262552	<i>M. officinalis</i>	Bulgaria
198965	<i>M. alba</i>	Cyprus	263495	<i>M. alba</i>	Israel (Bet Keshet 1104)
199260	<i>M. officinalis</i>	Greece	263496	<i>M. alba</i>	Israel (Huleh 1106)
200355	<i>M. alba</i>	Israel	269931	<i>M. alba</i>	W. Pakistan
202042	<i>M. alba</i>	Argentina	284969	<i>M. alba</i>	USA-Wisconsin
202041	<i>M. alba</i>	Argentina	289314	<i>M. officinalis</i>	Hungary
202292	<i>M. alba</i>	Chile	289315	<i>M. officinalis</i>	Hungary
202452	<i>M. alba</i>	Argentina	290380	<i>M. alba</i>	Hungary (Erector F. 1976)
202701	<i>M. alba</i>	Uruguay	290382	<i>M. alba</i>	Hungary (Sofia 3)
204466	<i>M. officinalis</i>	Turkey	290383	<i>M. alba</i>	Hungary
204467	<i>M. officinalis</i>	Turkey	290385	<i>M. alba</i>	Hungary (annua)
204894	<i>M. alba</i>	Turkey (25 seeds)	290386	<i>M. alba</i>	Hungary (annua)
204895	<i>M. alba</i>	Turkey	290388	<i>M. officinalis</i>	Hungary
204896	<i>M. officinalis</i>	Turkey	292440	<i>M. alba</i>	Israel
204897	<i>M. officinalis</i>	Turkey	295354	<i>M. alba</i>	USA-Illinois
204898	<i>M. officinalis</i>	Turkey	296372	<i>M. alba</i>	Canada (Arctic)
204899	<i>M. alba</i>	Turkey	296373	<i>M. alba</i>	Canada ('Brandon Dwarf')
204900	<i>M. officinalis</i>	Turkey	296374	<i>M. officinalis</i>	Canada ('Aura')
204901	<i>M. officinalis</i>	Turkey	296375	<i>M. officinalis</i>	Canada ('Erector')



296375	<i>M. officinalis</i>	Canada ('Erector')	342720	<i>M. officinalis</i>	Canada
308065	<i>M. alba</i>	Czechoslovakia	342721	<i>M. alba</i>	Canada
308066	<i>M. alba</i>	Czechoslovakia (annua)	342722	<i>M. alba</i>	Canada
308068	<i>M. officinalis</i>	Czechoslovakia (micranthus)	342723	<i>M. alba</i>	Canada
314096	<i>M. officinalis</i>	USSR	342724	<i>M. alba</i>	Canada
314284	<i>M. officinalis</i>	USSR	342725	<i>M. alba</i>	Canada
314285	<i>M. officinalis</i>	USSR	342726	<i>M. alba</i>	Canada
314286	<i>M. officinalis</i>	USSR	342727	<i>M. alba</i>	Canada
	<i>M. officinalis</i>	USSR	342729	<i>M. alba</i>	Canada
314288	<i>M. officinalis</i>	USSR	342730	<i>M. alba</i>	Canada
314289	<i>M. officinalis</i>	USSR	342731	<i>M. alba</i>	Canada
314291	<i>M. officinalis</i>	USSR	342733	<i>M. alba</i>	Canada
314716	<i>M. officinalis</i>	USSR	342735	<i>M. alba</i>	Canada
314717	<i>M. alba</i>	USSR	342736	<i>M. alba</i>	Canada
314718	<i>M. officinalis</i>	USSR	342737	<i>M. alba</i>	Canada
314719	<i>M. officinalis</i>	USSR	342739	<i>M. alba</i>	Canada
314720	<i>M. officinalis</i>	USSR	342740	<i>M. alba</i>	Canada
314721	<i>M. alba</i>	USSR	342742	<i>M. alba</i>	Canada
315717	<i>M. officinalis</i>	Spain	342743	<i>M. officinalis</i>	Canada
322560	<i>M. alba</i>	Brazil	342744	<i>M. officinalis</i>	Canada
325420	<i>M. alba</i>	USSR (annua)	342745	<i>M. officinalis</i>	Canada
325422	<i>M. officinalis</i>	USSR	342746	<i>M. alba</i>	Canada
325423	<i>M. officinalis</i>	USSR	342747	<i>M. alba</i>	Canada
325424	<i>M. officinalis</i>	USSR	342749	<i>M. alba</i>	Canada
325425	<i>M. officinalis</i>	USSR	342750	<i>M. alba</i>	Canada
325426	<i>M. officinalis</i>	USSR	342751	<i>M. alba</i>	Canada
325427	<i>M. officinalis</i>	USSR	342753	<i>M. alba</i>	Canada
342677	<i>M. alba</i>	Canada	342754	<i>M. alba</i>	Canada
342679	<i>M. alba</i>	Canada	342755	<i>M. alba</i>	Canada
342680	<i>M. alba</i>	Canada	342756	<i>M. alba</i>	Canada
342681	<i>M. alba</i>	Canada	342758	<i>M. alba</i>	Canada
342682	<i>M. alba</i>	Canada	342762	<i>M. alba</i>	Canada
342683	<i>M. alba</i>	Canada	342763	<i>M. alba</i>	Canada
342685	<i>M. alba</i>	Canada	342764	<i>M. alba</i>	Canada
342686	<i>M. alba</i>	Canada	342765	<i>M. alba</i>	Canada
342687	<i>M. alba</i>	Canada	342766	<i>M. alba</i>	Canada
342688	<i>M. alba</i>	Canada	342769	<i>M. alba</i>	Canada
342689	<i>M. alba</i>	Canada	342770	<i>M. alba</i>	Canada
342690	<i>M. alba</i>	Canada	342771	<i>M. alba</i>	Canada
342692	<i>M. alba</i>	Canada	342772	<i>M. alba</i>	Canada
342693	<i>M. alba</i>	Canada	342773	<i>M. alba</i>	Canada
342694	<i>M. alba</i>	Canada	342774	<i>M. alba</i>	Canada
342696	<i>M. alba</i>	Canada	342775	<i>M. alba</i>	Canada
342698	<i>M. alba</i>	Canada	342776	<i>M. alba</i>	Canada
342699	<i>M. alba</i>	Canada	342779	<i>M. alba</i>	Canada
342701	<i>M. alba</i>	Canada	342780	<i>M. officinalis</i>	Canada
342702	<i>M. alba</i>	Canada	342781	<i>M. alba</i>	Canada
342703	<i>M. alba</i>	Canada	342782	<i>M. alba</i>	Canada
342705	<i>M. alba</i>	Canada	342783	<i>M. alba</i>	Canada
342706	<i>M. alba</i>	Canada	342784	<i>M. alba</i>	Canada
342707	<i>M. alba</i>	Canada	342785	<i>M. alba</i>	Canada
	<i>M. alba</i>	Canada	342786	<i>M. alba</i>	Canada
342710	<i>M. alba</i>	Canada	342787	<i>M. alba</i>	Canada
342711	<i>M. alba</i>	Canada	342788	<i>M. alba</i>	Canada
342712	<i>M. alba</i>	Canada	342789	<i>M. alba</i>	Canada
342713	<i>M. alba</i>	Canada	342791	<i>M. alba</i>	Canada
342714	<i>M. alba</i>	Canada	342792	<i>M. alba</i>	Canada
342715	<i>M. alba</i>	Canada	342793	<i>M. alba</i>	Canada
342716	<i>M. alba</i>	Canada	342794	<i>M. alba</i>	Canada
342717	<i>M. officinalis</i>	Canada	342795	<i>M. alba</i>	Canada
342718	<i>M. alba</i>	Canada	342796	<i>M. alba</i>	Canada
342719	<i>M. alba</i>	Canada	342804	<i>M. officinalis</i>	Canada

342806	<i>M. officinalis</i>	Canada	342871	<i>M. officinalis</i>	Canada
342807	<i>M. officinalis</i>	Canada	342872	<i>M. officinalis</i>	Canada
342808	<i>M. officinalis</i>	Canada	342873	<i>M. officinalis</i>	Canada
342809	<i>M. officinalis</i>	Canada	342874	<i>M. officinalis</i>	Canada
342810	<i>M. officinalis</i>	Canada	342875	<i>M. officinalis</i>	Canada
342811	<i>M. officinalis</i>	Canada	342876	<i>M. officinalis</i>	Canada
342812	<i>M. officinalis</i>	Canada	342878	<i>M. officinalis</i>	Canada
342813	<i>M. officinalis</i>	Canada	342880	<i>M. officinalis</i>	Canada
342814	<i>M. officinalis</i>	Canada	342881	<i>M. officinalis</i>	Canada
342815	<i>M. officinalis</i>	Canada	342882	<i>M. officinalis</i>	Canada
342816	<i>M. officinalis</i>	Canada	342883	<i>M. officinalis</i>	Canada
342818	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	Canada
342819	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	Canada
342820	<i>M. officinalis</i>	Canada	342887	<i>M. officinalis</i>	Canada
342821	<i>M. alba</i>	Canada	342888	<i>M. officinalis</i>	Canada
342822	<i>M. officinalis</i>	Canada	342889	<i>M. officinalis</i>	Canada
342823	<i>M. officinalis</i>	Canada	342890	<i>M. officinalis</i>	Canada
342824	<i>M. officinalis</i>	Canada	342891	<i>M. officinalis</i>	Canada
342825	<i>M. officinalis</i>	Canada	342893	<i>M. officinalis</i>	Canada
342826	<i>M. officinalis</i>	Canada	342894	<i>M. officinalis</i>	Canada
342827	<i>M. alba</i>	Canada	342895	<i>M. officinalis</i>	Canada
342828	<i>M. officinalis</i>	Canada	342896	<i>M. officinalis</i>	Canada
342829	<i>M. officinalis</i>	Canada	342897	<i>M. officinalis</i>	Canada
342830	<i>M. officinalis</i>	Canada	342898	<i>M. officinalis</i>	Canada
342831	<i>M. officinalis</i>	Canada	342899	<i>M. officinalis</i>	Canada
342832	<i>M. officinalis</i>	Canada	342900	<i>M. officinalis</i>	Canada
342833	<i>M. officinalis</i>	Canada	342901	<i>M. officinalis</i>	Canada
342834	<i>M. officinalis</i>	Canada	342902	<i>M. officinalis</i>	Canada
342835	<i>M. officinalis</i>	Canada	342903	<i>M. officinalis</i>	Canada
342836	<i>M. officinalis</i>	Canada	349641	<i>M. officinalis</i>	Spain
342837	<i>M. officinalis</i>	Canada	366038	<i>M. officinalis</i>	Argentina
342838	<i>M. officinalis</i>	Canada	366130	<i>M. officinalis</i>	Canada
342839	<i>M. alba</i>	Canada	367836	<i>M. alba</i>	Argentina
342840	<i>M. officinalis</i>	Canada	370687	<i>M. alba</i>	USSR ('Ljucernoviduyj')
342841	<i>M. officinalis</i>	Canada	370688	<i>M. alba</i>	USSR ('Aktjubinskij')
342842	<i>M. officinalis</i>	Canada	370689	<i>M. officinalis</i>	USSR ('Al'sevskij')
342843	<i>M. officinalis</i>	Canada	370690	<i>M. officinalis</i>	USSR ('Mestuyj')
342844	<i>M. officinalis</i>	Canada	370691	<i>M. officinalis</i>	USSR ('Sibirskij')
342845	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. alba</i>	Turkey
342846	<i>M. officinalis</i>	Canada	383706	<i>M. alba</i>	Turkey
342847	<i>M. alba</i>	Canada	383707	<i>M. alba</i>	Turkey
342848	<i>M. officinalis</i>	Canada	383708	<i>M. alba</i>	Turkey
342849	<i>M. officinalis</i>	Canada	383709	<i>M. alba</i>	Turkey
342850	<i>M. officinalis</i>	Canada	404798	<i>M. alba</i>	Uruguay
342851	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. alba</i>	Uruguay
342852	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. alba</i>	Spain
342853	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. alba</i>	USSR
342854	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. alba</i>	USSR
342855	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. alba</i>	USSR
342856	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. alba</i>	USSR
342857	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342858	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342859	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342860	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342862	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342863	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342864	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342865	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342866	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342867	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	USSR
342868	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. alba</i>	Belgium
342869	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	Belgium
342870	<i>M. officinalis</i>	Canada		<i>M. officinalis</i>	Canada

## ANEXO 2

## Cultivares de especies creados y difundidos por EEA Pergamino

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CULTIVAR	TÉCNICO CREADOR	AÑO DIFUSIÓN	VENTAJAS SOBRE OTROS CULTIVARES
<i>Leguminosas perennes:</i> Alfalfa	Medicago sativa L.	Fortín, Pergamino M.A.G.	Serrano, H.	1955	De gran resistencia a la podredumbre de la raíz" abundante producción de pasto de alto índice de foliosidad. Variedad especial para pastoreo.
Alfalfa	Medicago sativa L.	Fortinera I.N.	Serrano, H. Sola, S.	1984	Alfalfa de pastoreo; latencia intermedia, muy buena sanidad, resistente a pulgón de la alfalfa. Abundante producción de pasto.
Trébol blanco	Trifolium repens L.	El Lucero M.A.G.	Serrano, H. Echeverría, I.	1954	De gran vigor y agresividad, cubre rápidamente el suelo. Por su tipo de planta y hojas grandes, se asemeja al trébol ladino aunque rinde más forraje.
Trébol rojo	Trifolium pratense L.	El Sureño INTA	Serrano, H. Echeverría, I.	1959	Buen desarrollo y gran productividad de forraje, muy buen rebrote resistente a sequía moderada y a las heladas.
Loto corniculado	Lotus corniculatus L.	El Boyero M.A.G.	Serrano, H.	1955	Ostenta las buenas características de la especie y tiene una muy buena producción de semilla, por la poca dehiscencia de vainas.
<i>Gramíneas perennes:</i> Sorgo negro	Sorghum almun Parodi	El Matrero M.A.G.	Serrano, H.	1947	De fácil control de erradicación por sus diminutas rizomas, gran producción de pasto. Prácticamente no se difundió.
Avena	Avena sativa L.	Pincón INTA	Rath, J. Serrano H. Kugler, W Maddaloni, J. Josifovich, J.	1963	Gran productora de forraje, muy buen y rápido rebrote. Buena sanidad general, ciclo productivo largo. Grano de bajo peso hectolítrico: 22 gr las 1000 semillas.

(Continuación Cultivares de especies creados y difundidos por EEA Pergamino)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CULTIVAR	TÉCNICO CREADOR	AÑO DIFUSIÓN	VENTAJAS SOBRE OTROS CULTIVARES
Sorgo doble propósito	<i>Sorghum vulgare</i> Pers	Feterita Pergamino M.A.G.	Serrano, H. Echeverría, I.	1950	Buen comportamiento en pasto y grano, granífero de médula jugosa y dulce, silero, ciclo muy largo.
Cebada Negra	<i>Hordeum vulgare</i> L. var. <i>nigrum</i> Harlam	Negra Pergamino M.A.G.	Serrano, H.	1953	Superior a Negra Manfredi en producción de grano, más resistente a roya menos vuelco y desgrane.
Sorgo Forrajero Híbrido tipo Sudan	<i>Sorghum vulgare</i> Pers.	Chajá INTA	Echeverría, I. Rodríguez, R.	1959	Resulta el híbrido sudan más dulce en caña o tallo.
Sorgo Forrajero Híbrido para Silo	<i>Sorghum vulgare</i> Pers.	Caburé INTA	Echeverría, I. Rodríguez, R.	1959	Gran sorgo híbrido silero por su gran producción de forraje y grano. Se vuelca un poco.
<i>Gramíneas anuales:</i> Pasto romano	<i>Phalaris minor</i> Reitz.	El Gringo M.A.G.	Serrano, H.	1952	De muy buen comportamiento en el pastoreo, rebrote con vigor, muy palatable, y alta producción de pasto.
Festuca alta	<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	El Palenque M.A.G.	Serrano, H.	1953	Se destaca por la buena producción de forraje, su distribución a través del año y buena producción de semilla.
Falaris bulbosa	<i>Phalaris aquatica</i> L.	Botto, A. M.A.G.	Serrano, H.	1953	Muy adaptada al medio, panoja grande algo abierta. Supera al resto en producción de pasto.
Falaris bulbosa	<i>Phalaris aquatica</i> L.	El Gaucho INTA	Serrano, H.	1957	No dehiscente a la madurez lo que constituye una gran ventaja en la producción de semilla.
Pasto ovillo	<i>Dactylis glomerata</i> L.	El Cencerro M.A.G.	Serrano, H. Echeverría, I.	1954	Esta variedad es superior a las importadas por su gran adaptación, mayor volumen de forraje y, además, segura y elevada producción de semilla por la época de su floración.

## (Continuación Cultivares de especies creados y difundidos por EEA Pergamino)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CULTIVAR	TÉCNICO CREADOR	AÑO DIFUSIÓN	VENTAJAS SOBRE OTROS CULTIVARES
Trébol de olor Huban	<i>Medicago albus Medik var. annua Coe</i>	El Domador M.A.G.	Serrano, H. Echeverría, I.	1954	Cultivar de menor altura que permite una más fácil cosecha de semilla, autofértil.
Trébol persa	<i>Trifolium resupinatum L.</i>	La Yapa INTA	Echeverría I. Serrano, H.	1966	Alta calidad de forraje. Volumen de producción invierno-primaveral, excelente para consociar con cereales de invierno.
Trébol de Alejandría	<i>Trifolium alexandrinum L.</i>	El Pajuerano INTA	Serrano, H.	1986	Cultivar más resistente al frío que lo hace útil para consociar con cereales de invierno.
Vicia común	<i>Vicia sativa L.</i>	La Enramada M.A.G.	Serrano, H.	1951	Algo susceptible a la mancha pardorajiza. Rebrotó bien del pastoreo, cosecha temprana y gran productora de semilla.
Vicia de Hungría	<i>Vicia pannonica Grantz</i>	La Vincha INTA	Serrano, H. León, R.	1963	Su gran resistencia a la mancha pardorajiza de hoja. Abundante masa verde que puede usarse como forraje, en combinación con gramíneas o como abono verde.
Moha Forrajera	<i>Setaria italica L. Beauv.</i>	Carapé INTA	Echeverría, I. Serrano, H. Maddaloni, J.	1965	En la Pampa Húmeda supera ampliamente a otros cultivares y precedencia en producción de pasto y semilla, más palatable que otros cultivares, tanto en verde como en seco.
Moha granífera Blanca	<i>Setaria italica L. Beauv.</i>	Yaguané INTA	Echeverría, I. Rodríguez, R. Serrano, H.	1967	Gran productora de grano y heno, mejor compartimiento en pastoreo de ñandú.
Moha granífera colorada	<i>Setaria italica L. Beauv.</i>	Ñandú INTA	Echeverría, I. Rodríguez, R. Serrano, H.	1967	Gran productora de grano de fácil pelado, es más dura y tosca que Yaguané.
Mijo forrajero-verde	<i>Panicum miliaceum L.</i>	Trinidad INTA	Echeverría, I. Rodríguez, R. Alessandrini, E.	1975	Buen comportamiento al pastoreo directo, gran sanidad de plantas y hojas que se mantienen verdes hasta la madurez del grano.
Mijo granífero	<i>Panicum miliaceum L.</i>	El Changuito INTA	Echeverría, I. Rodríguez, R. Alessandrini, E.	1975	Completamente granífero, muy precoz y se cosecha en 60 días. Muy buen grano.

(Continuación Cultivares de especies creados y difundidos por EEA Pergamino)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CULTIVAR	TÉCNICO CREADOR	AÑO DIFUSIÓN	VENTAJAS SOBRE OTROS CULTIVARES
Raigrás perenne	<i>Lolium perenne</i> L.	Charito INTA	Serrano, H.	1985	Su característica más destacada es sobrevivir al verano en nuestra zona. Buena producción forrajera.
Falaris arundinacea	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	Yaguá INTA	Serrano, H.	1986	Características similares a otros cultivares existentes en el mundo.
<i>Gramíneas bianuales:</i> Cebadilla Criolla	<i>Bromus unioloides</i> H.B.K.	Marín Fierro M.A.G.	Serrano, H.	1952	Se destaca por ser muy, macolladora, de abundante follaje y de rápido y vigoroso rebrote. Produce un 50% más de pasto que las cebadillas comunes.
Raigrás bienal	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	El Resero M.A.G.	Serrano, H.	1956	Supera al raigrás anual por prolongar su vegetación durante el verano. Macolla abundantemente, de buen rebrote y una mayor resistencia a roya.
Centeno	<i>Secale cereale</i> var. multicaule Metz.	Remecó INTA	Serrano, H. Echeverría, I. Maddaloni, J. Josifovich, J.	1965	Largo período de aprovechamiento de un forraje folioso y de calidad resistente al arranque y muy buen rebrote con tallos múltiples.
Pasto ovillo	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Cumé INTA	Serrano, H.	1986	Mejor sanidad que los materiales en difusión. Muy buena producción forrajera y buena producción de semilla.
Cebadilla perenne	<i>Bromus inermis</i> L.	La Cautiva INTA	Serrano, H.	1958	Como gramínea se destaca en el medio por su producción estival.
Agropiro alargado	<i>Thinopyrum ponticum</i> (Pod) Baret Dew	El Vizcachero INTA	Serrano, H. Echeverría, I.	1957	Gran producción de forraje, buen rebrote, resistente a sequía y a inundaciones, apto para suelos alcalinos.
Frometal	<i>Arrhenatherum elatius</i> L.	El Pingo INTA	Echeverría, I. Serrano, H.	1960	Se destaca como buena productora de forraje y semilla, resistente al pastoreo en épocas muy frías.

## Cultivares de alfalfa creados y difundidos por el INTA y otras entidades oficiales

Cultivar	Obtentor	Cultivar	Obtentor
Bordenave INTA	EEA Bordenave	Don Arturo	EEA Anguil
Anguil INTA	EEA Anguil	Cordobesa INTA	EEA Manfredi
Varsat INTA	EEA Anguil	Polihíbrido Manfredi	EEA Manfredi
Paine INTA	EEA Anguil	I S P 833	EEA Manfredi
Híbrido doble N° 1	C.I.C.A Castelar	I S P 646	EEA Manfredi
Híbrido doble N° 2	C.I.C.A Castelar	Saladina	EEA Santiago del Estero
Salagrim	C.I.C.A Castelar	Saladina Sintética	EEA Santiago del Estero
San Martín F.A.V.	Universidad de Buenos Aires	Salinera INTA	EEA Santiago del Estero
Bellocoq Maacic	Ministerio Asuntos Agrarios Bs.As.	Selección Manfredi	EEA Manfredi
Intacic	EEA Anguil	Selección Salta	EEA Salta
Fortín Pergamino	EEA Pergamino	Selección Pico	SEEA General Pico
Fortinera INTA	EEA Pergamino		





# Ecosistemas Campos y Bosques del noreste argentino

por Olegario Royo Pallarés \*

## INTRODUCCION

La mayor parte de la superficie de la mesopotamia argentina está dedicada a la producción ganadera extensiva. Los ecosistemas Campos y Bosques subtropicales están localizados en la parte Centro y Norte de esa región entre los paralelos 25° y 31° latitud sur, abarcando las provincias de Misiones, Corrientes y el norte de Entre Ríos, con una superficie total aproximada de 14 millones de ha. (Figura 1)

La ganadería de esa gran región se desarrolla bajo condiciones de pastoreo continuo, en praderas nativas y montes naturales sin estabulación ni suministro de forrajes suplementarios y con un bajo porcentaje de pasturas cultivadas.

La existencia de vacunos en esos ecosistemas en 1983 era de 5,5 millones de cabezas, de 3,5 millones de ovinos y 500.000 equinos.

La productividad de los rodeos y majadas de esa región está considerada como muy baja, en relación al potencial de producción que los ecosistemas Campos y Bosques serían capaces de rendir económicamente en forma sostenida.

Buenas tecnologías se han desarrollado en los últimos años en los distintos campos de la producción animal. Entre estas se pueden destacar: el manejo de rodeos, la selección y cruzamientos, la sanidad y los avances en manejo de pastizales y pasturas cultivadas, lo que ha representado importantes aportes para aumentar la productividad ganadera. Sin embargo, si se pretende elevar los niveles productivos alcanzados, hay bastante coincidencia entre los técnicos, que va a ser necesario mejorar sustancialmente la alimentación de los rodeos y majadas a través de pasturas consociadas estables y de mejoramiento paulatino y sostenido de las praderas nativas. En ambas situaciones va a ser necesario un mayor y más profundo conocimiento del germoplasma forrajero disponible y un trabajo de recolección, selección, evaluación, multiplicación y difusión de materiales más adaptados para cada una de las áreas ecológicas de estos ecosistemas.

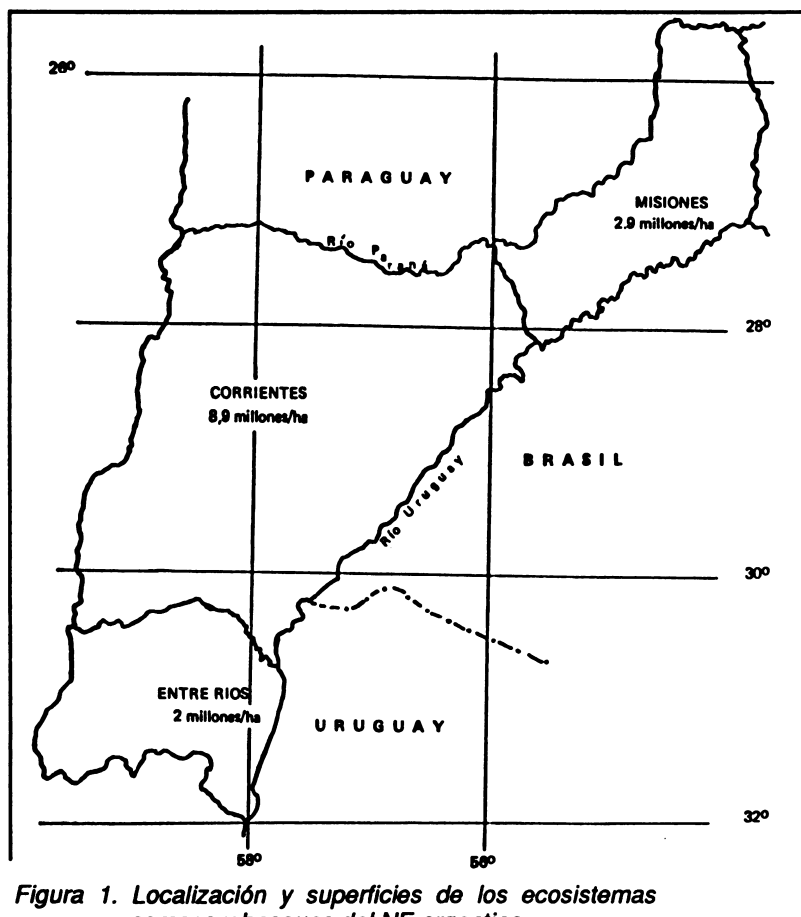


Figura 1. Localización y superficies de los ecosistemas campos y bosques del NE argentino.

En este trabajo se pretende hacer una breve descripción de las áreas ecológicas más importantes de cada ecosistema, de los sistemas de producción dominantes, de la problemática forrajera, de los centros de experimentación involucrados

\* Ingeniero Agrónomo, EEA Mercedes, INTA, Corrientes, Argentina.

en solucionar esa problemática, del estado de avance de los conocimientos en forrajeras y finalmente sugerir las prioridades de investigación en la búsqueda de germoplasma forrajero para cada ecosistema.

## AREAS ECOLOGICAS HOMOGENEAS

### - Caracterización de la Región

El clima es subtropical, la duración del día oscila entre 14 hs en verano y 10 hs 15 min. en invierno. Las temperaturas disminuyen de norte a sur oscilando la media anual entre 20 y 22° C; la media del mes más cálido entre 26 y 28° C y la media del mes más frío alrededor de 13,6° C. La amplitud es moderada, por lo que el clima tiene una varia-

ción suave en el curso del año y hay una evolución lenta y poco definida del invierno al verano y de verano al invierno. Los inviernos son benignos, pero con un largo período con peligro de heladas que va de mayo a setiembre en el norte y de abril a octubre en el sur.

Las lluvias más abundantes se producen en el NE de Misiones, con una media de alrededor de 2.000 mm y van disminuyendo hacia el Oeste donde podemos encontrar la isoyeta de los 1.100 mm (Figura 2). En general, la evapotranspiración alcanza a igualar estos valores, por lo que el balance hídrico anual resulta positivo. No obstante, es de esperar sequías en los meses de mayor evapotranspiración (diciembre, enero, febrero).

En lo que respecta a suelos, existen una gran variedad de ellos, producto de la interacción de elementos climáticos, biológicos, relieve etc., sobre los materiales originales.

En la Provincia de Misiones se encuentran suelos relativamente homogéneos, son entisoles rojos muy profundos, derivados de la meteorización avanzada de rocas basálticas, con un pH ácido (4,3 - 5,8) y presencia de sesquióxidos de hierro y aluminio.

En la Provincia de Corrientes los suelos son más heterogéneos van desde arenosos en el norte hasta arcillosos en el sur. Las principales órdenes son entisoles, alfisoles, molisoles y vertisoles; todos son ácidos y con marcada deficiencia de fósforo.

En cuanto al relieve, predomina una planicie que no supera los 500 m sobre el nivel del mar, por lo que se puede clasificar a esta región dentro de lo que se denomina llanura, salvo una zona montañosa en el centro de la provincia de Misiones.

### - Regiones Ecológicas (Figura 3)

Las más importantes son:

#### **Provincia de Misiones**

- 1) Planicie del Iguazú: selva densa, sin abras, con dominancia de *Aspidosperma polyneuren* (palo rosa), de elevado porte.
- 2) Altiplanos de selvas y Araucarias: bosques de *Araucaria angustifolia* (pino Paraná, acompañado por *Ruprechtia laxiflora* (marmelero), *Ilex paraguariensis* (yerba mate) etc.

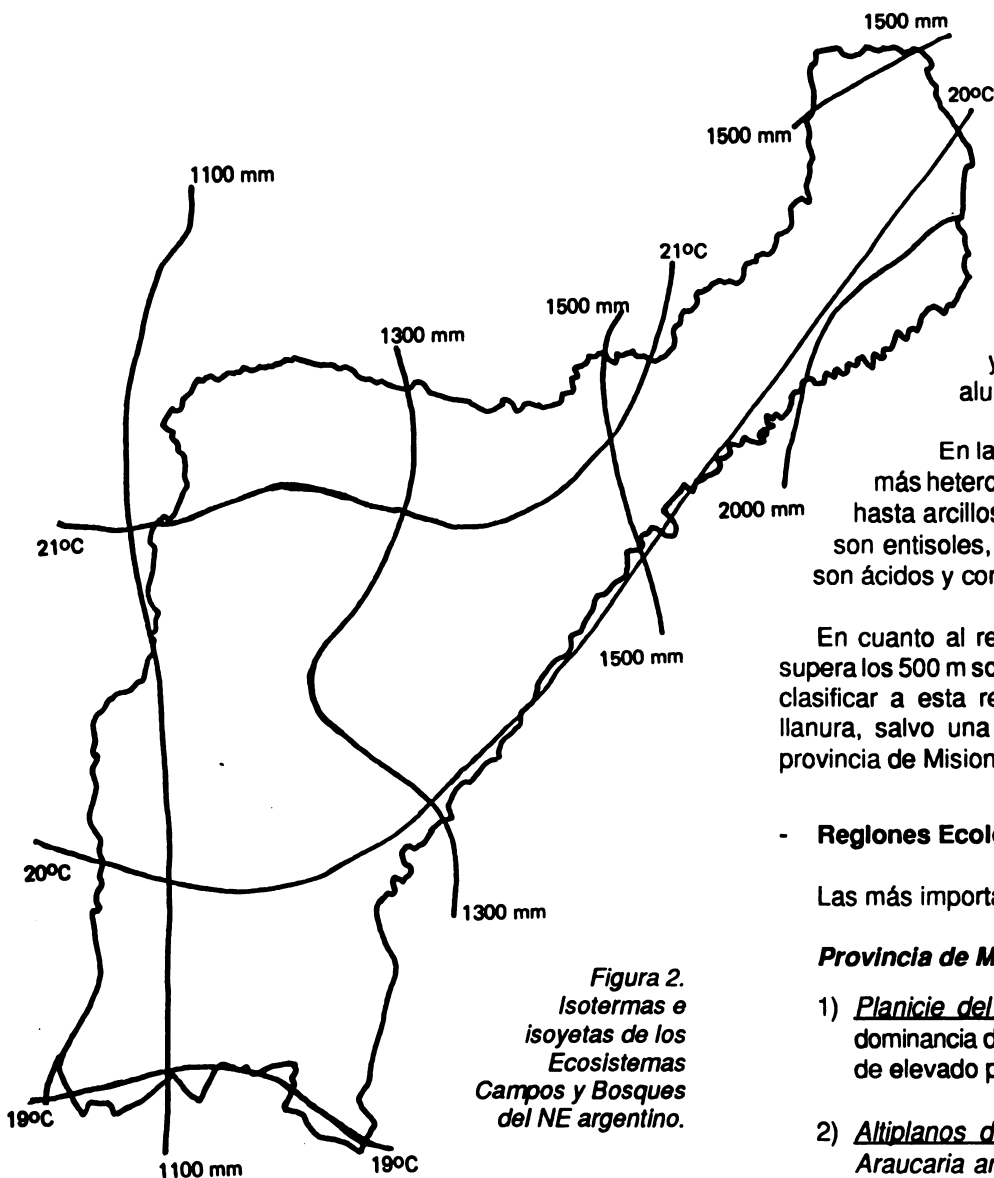


Figura 2.  
Isotermas e  
isoyetas de los  
Ecosistemas  
Campos y Bosques  
del NE argentino.

- |   |  |
|---|--|
| 1. Planicie del Iguazú                        | 9. Bajos del Ybi-bai                       |
| 2. Altiplano de Selvas y Araucarias           | 10. Bajos del Iberá                        |
| 3. Meseta baja del Río Paraná                 | 11. Lomadas Arenosas y depresiones         |
| 4. Pie de Monte Oriental Misionero            | 12. Triángulo de la Capital                |
| 5. Meseta Alta Central                        | 13. Terrazas del Río Uruguay               |
| 6. Pie de Monte Occidental Misionero          | 14. Afloramientos Rocosos Mercedefios      |
| 7. Campos de Urunday                          | 15.a. Monte de Ñandubay                    |
| 8. Formaciones y campos Correntino-Misioneros | 15.b. Monte de Ñandubay con bañ. de altura |
|   | 16. Area de Montiel                        |

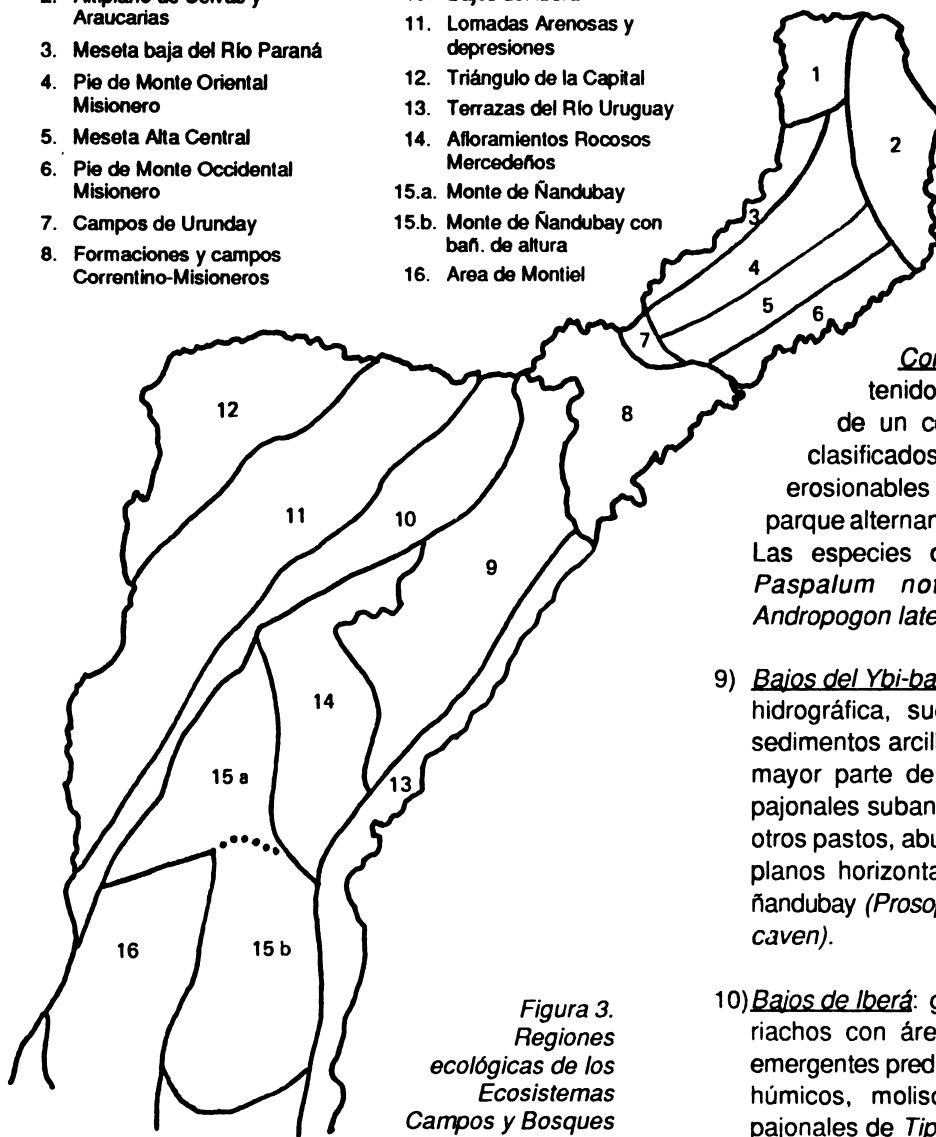


Figura 3. Regiones ecológicas de los Ecosistemas Campos y Bosques del NE argentino

7) Campos de urunday: zona de transición de las selvas con los campos. Hay bosques casi puros de *Astronium balansae* urunday) que descienden por las laderas de las lomadas pedregosas y avanzan sobre las sabanas.

**Provincia de Corrientes**

8) Formaciones y Campos Correntino-Misioneros: los suelos han tenido una fuerte meteorización, siendo de un color rojo oscuro a pardo oscuro, clasificados como oxisoles. El pH es ácido, son erosionables y con vegetación tipo sabana o parque alternando con islotes boscosos selváticos. Las especies dominantes son: *Aristida jubata*, *Paspalum notatum*, *Azonus compressus*, *Andropogon lateralis* etc.

9) Bajos del Ybi-bai: relieve casi llano con escasa red hidrográfica, suelos hidromórficos formados por sedimentos arcillosos. El drenaje es deficiente. La mayor parte de ésta área son "malezales", con pajonales subanegados de *Andropogon lateralis* y otros pastos, abundando las ciperáceas. En suelos planos horizontales y húmedos se encuentran el ñandubay (*Prosopis Algarrobilla*) y el espinillo (*Acacia caven*).

10) Bajos de Iberá: gran cantidad de lagunas, esteros y riachos con áreas anegadizas y escasas tierras emergentes predominando suelos hidromórficos gley húmicos, molisoles y aluviales, donde existen pajonales de *Tipha dominguensis* (totora), *Scripus sp.* (juncos) y vegetación acuática formada por especies flotantes (camalotes).

11) Lomadas arenosas y depresiones: se nota la presencia de amplios cordones arenosos, paralelos, que corren en dirección a los principales cursos de agua. Son suelos arenosos ácidos, con horizontes iluviales. También se notan otros suelos de tipo hidromórfico en las depresiones.

En las elevaciones del terreno hay parques con isletas de monte subxerófilo y en las depresiones se encuentran sabanas con gramíneas cespitosas semiduras *Andropogon lateralis*, *Sorghastrum agrostoides*, *Paspalum sp.*, *Axonopus sp.* etc.

12) Triángulo de la Capital: cuenca sedimentaria, con drenaje poco eficiente y con depresiones donde se

3) Mesetas bajas del Río Paraná: flora más rica que la selva subtropical climax, y de menor altura, formada por especies como *Arecastrum romanzoffianum* (pindó) *Piptademia rigida* (anchico colorado) etc. Sobre los ríos se forman bosques en galería.

4) Pie de monte oriental Misionero: selva subtropical con dominancia de especies del género *Nectandra* (laureles).

5) Meseta alta Oriental: selva climax con presencia de helechos arborescentes.

6) Pie de monte Oriental Misionero: flora similar a la meseta baja del Río Paraná, forma selvas en galería sobre el Río Uruguay.

forman extensos bañados, cañadas, malezales y esteros. La asociación clímax está constituida por el quebrachal de *Schinopsis sp.* que se ubica en las terrazas y elevaciones, numerosas comunidades herbáceas y leñosas serales. En esta zona el hombre ha modificado bastante la vegetación natural.

- 13) Terraza del Río Uruguay, suelo de naturaleza diversa, algunos arenosos profundos (entisoles), otros asentados sobre canto rodado. En el sur hay suelos oscuros, pesados y arcillosos. Se encuentra en esta región una selva ribereña con pajonales de *Andropogon lateralis*, *Panicum prionitis* etc. y *Axonopus compressus* en las depresiones.

- 14) Afloramientos Rocosos Mercedefios: paisaje suavemente ondulado con presencia de afloramientos rocosos, formando terrazas, con pasturas naturales tipo mosaico (pastos altos y cortos en manchones), dominando *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum*, *Sporobolus indicus*, *Schizachyrium paniculatum*, *Desmodium incanum* etc.

- 15 a) Monte de Ñandubay: suelos de color claro, bien estructurado y drenaje imperfecto, ácidos a veces con microrrelieve "gilgai". Hay monte de tipo parque, constituido por *Prosopis algarroBILLA* (ñandubay), *Acacia caven* (espinillo). La vegetación herbácea la constituyen pastos cortos.

#### REFERENCIA

OOOO: Arroz

++++: Citrícola - Forestal



Figura 4.  
Sistemas de  
Producción de los  
Ecosistemas Campos  
y Bosques del NE  
argentino.

#### Provincia de Entre Ríos

15 b) Monte de Ñandubay con bañados de altura: suelos arcillosos, de buena estructura superficial, en general bien drenados y con microdepresiones encharcadas. Vegetación del monte de los géneros *Prosopis* (algarrobo, ñandubay) y estrato herbáceo constituido por pastos cortos (*Paspalum sp.*, *Axonopus affinis*) etc.

16) Área de Montiel: suelo de estructura desfavorable, horizontes superficiales densos, compactos, con escaso drenaje interno. El estrato superior está constituido por *Acacia caven* (espinillo), *Prosopis alba* (algarrobo blanco), *Trihrinax campestris* (palma caranday) y el estrato herbáceo forrajero, por especies estivales e invernales como *Bouteloua megapotamica*, *Stipa papposa*, *Eragrostis neesii* etc.

#### SISTEMAS DE PRODUCCION

Los principales sistemas de producción (Figura 4) del área considerada son:

- Forestal
- Ganadería vacuna extensiva
- Ganadería vacuna - ovina
- Agrícola - ganadero

En la Provincia de Misiones encontramos el sistema forestal en su parte norte, donde se explotan las especies

naturales de la selva misionera, que están en vías de extinción, reemplazándose por forestaciones artificiales de *Pinus*, *Araucaria*, *Melia*. También es posible encontrar áreas reducidas donde se cultivan cítricos, algunos frutos tropicales y tabaco. Está bastante generalizado el cultivo de la yerba mate (*Ilex paraguariensis*) y el té (*Camelia sinensis*).

En el sur de Misiones predominan las explotaciones ganaderas vacunas, en combinación con plantaciones de yerba mate, té y forestales. Esta zona tiene explotaciones agrícolas de cultivos anuales en proceso de expansión. Debido al relieve ondulado, la erosión hídrica es grande con un serio peligro de deterioro de los suelos. El área ganadera vacuna del sur de la Provincia que comparte iguales condiciones ecológicas con la zona NE de la Provincia de Corrientes, tiene una carga promedio de 0,5 cab/ha, los porcentajes de parición oscilan entre 45 y el 50 por ciento en la generalidad de los establecimientos, aunque se pueden encontrar algunos con buen manejo que alcanzan al 65-70 por ciento. En lugares donde se practican invernadas, es dable una producción anual de 100 kg de carne por ha, mientras que en los establecimientos de cría la producción de carne es de 40 kg/ha/año y en los de avanzada hasta 65 kg/ha/año. El total del ganado existente en 1983 era de unas 200 mil cabezas de vacunos y de unos 22 mil equinos.

En la Provincia de Corrientes el sistema de producción ganadera extensivo es el más importante con una existencia de alrededor de 4 millones de cabezas de vacunos. Las explotaciones son de gran tamaño, en campos con permanencia de agua con distintos grados de anegabilidad con cordones de suelos arenosos aprovechados para la agricultura y horticultura. Algunas áreas cuentan con minifundios donde se realiza un monocultivo de tabaco en las cercanías de Goya. Otro cultivo de importancia es el arroz, que se encuentra difundido por toda la Provincia. En el NE existen plantaciones de yerba mate, té y forestales. Los forestales también están presentes en el sur de la Provincia, en las áreas de Monte Caseros y Bella Vista, con especies de *Pinus* y *Eucalyptus*. En la parte noroeste de la Provincia, hay una ganadería vacuna extensiva con una carga de alrededor de 0,5 EV/ha (equivalente vaca por hectárea) y una producción de carne de 30 kg/ha/año, siendo el porcentaje de marcación del orden del 45 por ciento en promedio.

En el centro-sur de la Provincia la ganadería es mixta, ovino-bovino. Debido principalmente a la capacidad de uso de los suelos, la ganadería es la actividad casi exclusiva de estos campos. La carga animal es alrededor del 0,6/EV/ha y la producción de carne anual es de 40 kg/ha,

mientras que el promedio de porcentaje de marcación es del 50 por ciento. Los indicadores de producción ovina son: parición 80-85 por ciento, porcentajes de señaladas 55-70 por ciento, mortalidad del 5-10 por ciento y una producción de lana de 2-3,5 kg/ha/año. Existen en la provincia unos 2 millones de ovinos y también 300 mil equinos.

La zona norte de la Provincia de Entre Ríos cubre un área de alrededor de dos millones de ha, utilizadas principalmente en una producción ganadera, donde la cría mixta vacuno-lanar aparece como su componente principal acompañada a veces por agricultura extensiva de lino, sorgo, maíz, arroz y también ha comenzado a desarrollarse la actividad tambera. En el este, hay áreas citricolas y forestales con *Eucalyptus* y en menor medida, con *Pinus*. La existencia de ganado era, según el censo de 1983, de 1,5 millones de cabezas con una carga de 0,75 U. g/ha (unidades ganaderas por hectárea), porcentajes de parición del 50 - 55 por ciento y una producción de 45-50 kg/ha/año. Los 850 mil ovinos que existen en la zona se destinan generalmente para consumo interno del establecimiento y para la producción de lana, la que oscila alrededor de los 2,7 kg/ha/año. También se encuentran en la zona unos 82 mil equinos.

## PROBLEMATICA FORRAJERA

Dentro de la problemática forrajera podemos considerar factores físico-ambientales o intrínsecos; tecnológicos o extrínsecos y socioeconómicos o estructurales. Concentraremos nuestra atención en los físico-ambientales más relacionados con la producción forrajera.

Las variables climáticas tienen una marcada influencia en el tipo de producción forrajera. La temperatura media mensual es el factor climático que más se relaciona con la curva de crecimiento de las praderas naturales, que presenta agudas variaciones estacionales con importantes consecuencias en la producción ganadera.

Las diferentes velocidades de crecimiento en las distintas estaciones del año causan grandes fluctuaciones en la cantidad y calidad del pasto ofrecido. En la Figura 5 se muestra la curva de rebrote de un campo natural de pastos cortos fuertes en el centro-sur de Corrientes. Hay un crecimiento rápido de los pastos en primavera con valores proteicos aceptables, ligera disminución en verano debido a la deficiencia ocasional de humedad del suelo, un nuevo período invernal donde hay escaso crecimiento debido a la falta de temperatura y efecto de las heladas.

La variabilidad de la temperatura invernal constituye uno de los principales factores limitantes de la producción, ya que la falta de resistencia al frío de la vegetación natural, afecta seriamente su productividad durante el invierno.

El tipo de vegetación predominante en el ecosistema Campos son praderas típicas formando un tapiz gramíneo con montes en galerías en los cauces de agua en la parte más al norte o praderas con monte abierto tipo parque en el sur de Corrientes y norte de Entre Ríos. Las gramíneas dominantes en los suelos rojos lateríticos de la región nordeste son *Aristida*, *Elyonurus*, *Paspalum*, *Axonopus* y *Andropogon*; en la región norte y occidental y entre los malezales dominan *Andropogon*, *Sorghastrum*, *Paspalum*, *Axonopus* y un alto porcentaje de Ciperáceas; en el centro-sur dominan *Paspalum*, *Andropogon*, *Bothriochloa*, *Sporobolus*, *Axonopus*, se encuentran especies de ciclo invernal como *Stipas*, *Piptochaetium*, *Trifolium* que no se encuentran más al norte.

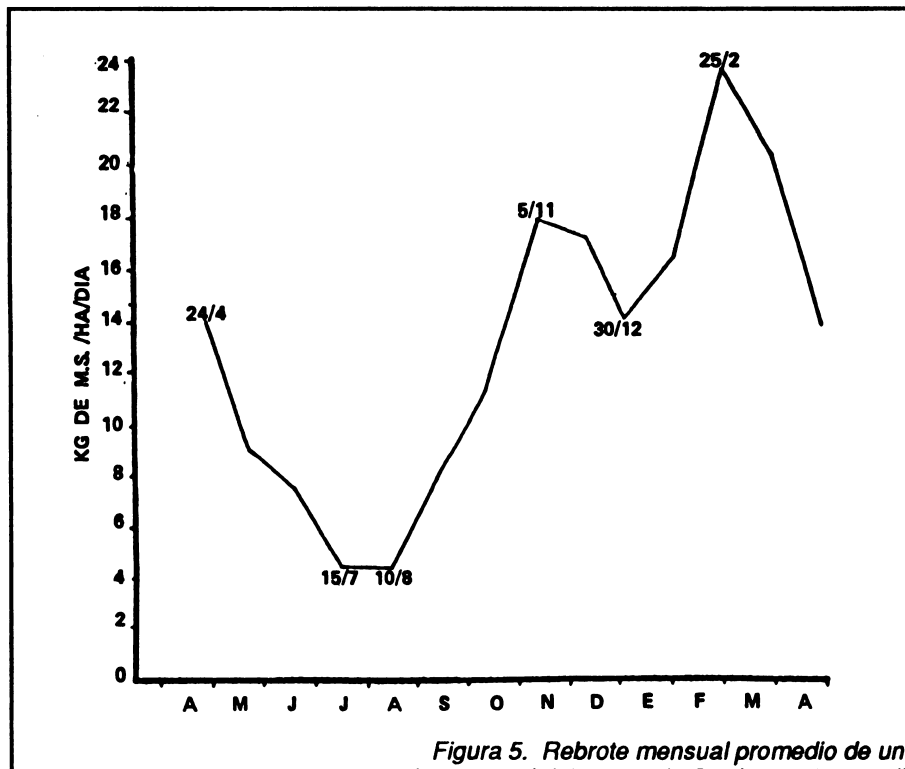


Figura 5. Rebrote mensual promedio de una pradera natural del centro de Corrientes (promedio de 7 años y de 2 tipos de pradera). EEA Mercedes (Corrientes) (C.A. Benítez, no publicado).

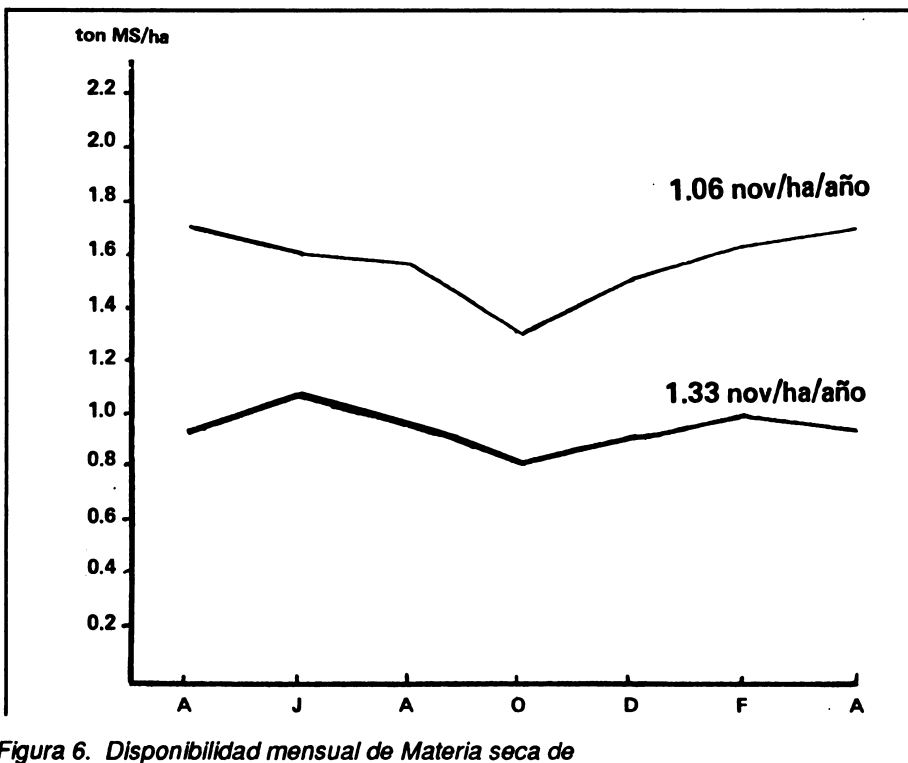


Figura 6. Disponibilidad mensual de Materia seca de una Pradera Natural "mosaico" del Centro de Corrientes (promedio 7 años y 3 Repeticiones) EEA Mercedes (Corrientes).

Los rendimientos de materia seca total de las pasturas naturales del ecosistema Campos varían de 1.000 kg de MS/ha/año en los pastizales cortos duros degradados del sur de Corrientes hasta cerca de 9.000 kg/ha/año en los pajonales de *Andropogon*. Estos bajos rendimientos de materia seca junto a la baja calidad de las pasturas naturales durante parte del año determinan la baja receptividad ganadera del ecosistema.

La curva de oferta bimensual de forraje de una pradera natural en "mosaico" (*Andropogon* y *Paspalum*) utilizada bajo pastoreo continuo a dos cargas se muestran en la Figura 6. La mínima disponibilidad se registra normalmente a fines de setiembre principios de octubre y la máxima en abril-mayo.

El crecimiento de los animales en las pasturas naturales a una carga media 1,06 nov/ha/año en potreros chicos y con suplementación invernal se muestra en la

Figura 7. Los novillos pierden peso en el periodo invernal y tienen aceptables ganancias a partir de octubre hasta abril logrando ganancias entre 100 y 120 kg/nov/año. En general los pastizales subtropicales del ecosistema Campos en su estado natural no llegarían a satisfacer los requerimientos nutricionales de los novillos y su terminación difícilmente puede lograrse antes de los tres años de edad. Normalmente en la región los novillos se terminan a los 4 y 5 años de edad.

Dentro de la problemática forrajera cabe destacar el efecto de la topografía en la vegetación. La provincia de Corrientes es una gran planicie con desagües limitados por la cantidad de lluvias que recibe. Escobar y otros (1982) han estimado que existen aproximadamente 5,7 millones de ha en Corrientes con problemas de anegamiento temporario o permanente, constituyendo uno de los principales factores limitantes de la productividad. Esa situación determina que existan grandes superficies con bajo nivel de infraestructura y que en el tapiz gramíneo exista una componente importante de ciperáceas que disminuyen marcadamente la calidad forrajera de los pastizales.

Los suelos del ecosistema Campos se caracterizan por su heterogeneidad y por su bajo nivel de fertilidad. Hay suelos muy arenosos en la región noroccidental; muy superficiales y pedregosos en el centro sur. Todos ellos son marcadamente deficientes en fósforo, nitrógeno y en algunas zonas hay deficiencias de potasio. Estas deficiencias tienen una influencia marcada en el tipo de vegetación dominante, en la calidad forrajera de la misma y en consecuencia en la performance de los animales que pastorean esas pasturas.

Entre los factores tecnológicos es necesario señalar que el desordenamiento en el manejo de los rodeos es uno de los principales causantes de la baja productividad, al no hacer coincidir los requerimientos de los animales con la curva de crecimiento de las pasturas naturales. (Royo Pallarés, 1985).

## ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

Importantes avances se han registrado en los conocimientos para incrementar la producción ganadera del ecosistema Campos en los últimos 25 años. Los

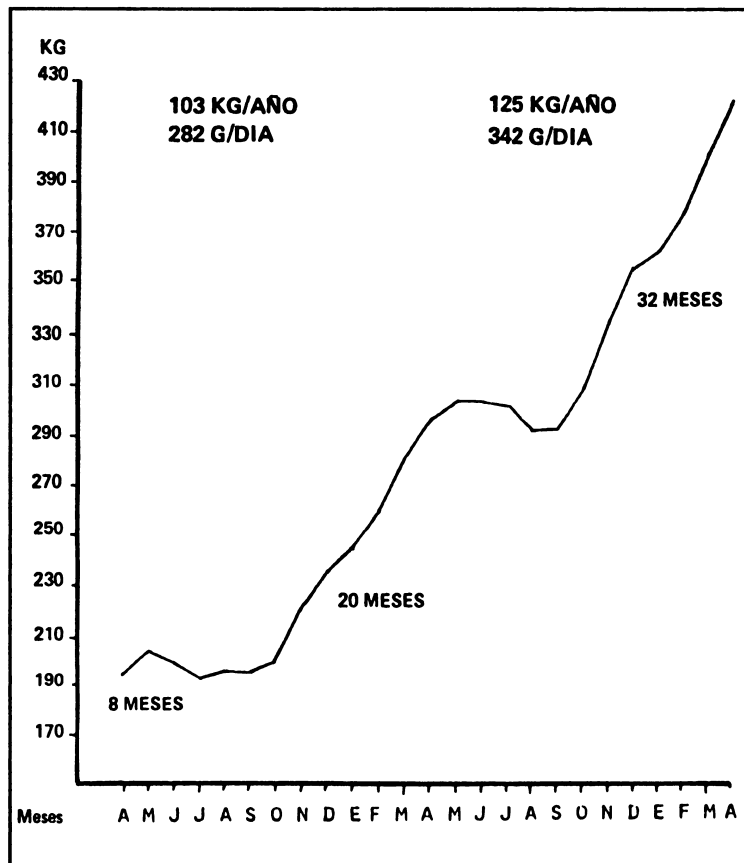


Figura 7. Crecimiento de novillos en una Pradera Natural "mosaico" del centro de Corrientes a una carga de 1,06 nov/ha/año (promedio 5 años y 3 repeticiones). EEA Mercedes (Corrientes)

Centros de Investigación involucrados en la generación de información son los siguientes, detallados por Provincia:

### - Centros de Investigación

#### Provincia de Misiones

INTA - Subestación Zaimán, localizada en la ciudad de Posadas región de frontera con Paraguay, lat. sur 27°22', 55°56' long W, altitud 109 m s. n. m. Posee un campo experimental de 160 ha sobre suelos rojos arenosos lateríticos ultisoles.

INTA - Campo Anexo Cuartel Victoria, localizado a 26°56' lat. sur, 54°24' long W y una altitud de 534 m s. n. m. Posee un campo experimental de 490 ha de monte natural de los cuales 50 se han desmontado para producción animal con pasturas cultivadas. Los suelos son rojo profundos, ultisoles con marcadas pendientes y afloramientos rocosos.

El personal técnico del INTA Misiones dedicados a la producción animal son cuatro investigadores, que trabajan en las distintas áreas temáticas.

#### Provincia de Corrientes

INTA - EEA Corrientes, localizada a 30 km de la ciudad de Corrientes, en el lugar denominado Sombrerito a 27°25'

lat. sur, 54°56' long W y una altitud de 40 m.s.n.m.. Posee un campo experimental de 1270 ha sobre la margen izquierda del Río Paraná sobre suelos alfisoles. El equipo técnico está compuesto por tres investigadores dedicados al área de pasturas naturales y forrajeras y dos investigadores al área de producción animal. Hay equipos técnicos en arroz y recursos naturales.

**INTA - EEA Mercedes**, localizada a 3 km de la ciudad de Mercedes en el centro de la Provincia de Corrientes a 29°14' lat. sur, 58°5' long. W y una latitud de 90 m s.n.m. Posee un campo experimental de 1950 ha en la región de afloramientos rocosos con dominancia de suelos molisoles y alfisoles. La Estación se dedica solamente a la generación de tecnologías en el campo de la producción animal, contando con un equipo técnico de dieciocho investigadores que abarcan las distintas áreas temáticas de la producción animal, estando cuatro investigadores involucrados en los trabajos de forrajeras y pasturas.

**Facultad de Ciencias Agrarias.** Departamento de Forrajicultura y Praticultura y Departamento de Botánica. Hay cinco técnicos en tareas de investigación en forrajeras.

Además de estos Centros Experimentales Oficiales se debe citar la tarea que realizan los grupos CREA (Consortios Regionales de Experimentación Agrícola), que mediante un trabajo grupal dirigidos por un Asesor, constituyen los productores de punta y los primeros adoptadores de cada región. En estos ecosistemas se cuenta con tres grupos: Virasoro, Curuzú Cuatiá y Norte de Entre Ríos.

En la década del '60 el Instituto Agrotécnico Económico de Misiones (IATEM) realizó tareas de investigación en pasturas en la localidad de Gobernador Virasoro conducidas por el Ing. Ricardo Canoniero. En la actualidad esta institución ha dejado de desarrollar actividades en forrajeras.

#### - **Áreas de Investigación**

La tecnología ganadera que ha sido generada y comprobada a nivel del productor ha estado relacionada a las áreas siguientes:

- **Manejo de rodeos:** épocas de servicio, destete, diagnóstico de preñez, carga por requerimientos.
- **Mejoramiento genético:** cruza más adecuadas para cada ambiente, selección por caracteres productivos.
- **Plan sanitario:** se conocen las medidas a tomar para controlar las principales enfermedades.
- **Nutrición mineral:** se ha comprobado la importancia de la suplementación mineral para solucionar deficiencias de fósforo y sodio.

- **Forrajeras y Pasturas:** se ha seleccionado germoplasma forrajero adaptado a cada región.

Los materiales difundidos comercialmente son: *Paspalum guenoarum*, *Cynodon plectostachium*, *Setaria sphacelata*, c.v. Kazungula y Narok, *Digitaria decumbens*, *Cynodon dactylon* c.v. Bermuda cruz I, *Pennisetum purpureum*, *Dicanthium aristatum*, *Leucaena leucocephala*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Lolium multiflorum*. Implantación de estas forrajeras se ha realizado en baja escala y la superficie total establecida no supera el 20 por ciento del área ganadera.

La ganadería del ecosistema Campos basa su alimentación en praderas naturales y los centros de experimentación han desarrollado tecnologías para mejorar la calidad, el uso y aprovechamiento de este importante recurso natural. No se incluyen aquí los avances en esa área.

#### - **Conocimientos relativos a germoplasma forrajero (Resumen)**

La introducción de germoplasma forrajero se inició en el ecosistema Campos y Bosques alrededor de 1950-55 por medio de ganaderos particulares y la Secretaría de Agricultura de las Provincias. En 1958 el INTA inicia sus tareas y esta actividad se concentra en las Estaciones Experimentales de Zaimán, Corrientes y Mercedes, incrementándose la introducción de materiales forrajeros desde distintas partes del mundo.

#### **Centros Experimentales**

Las actividades desarrolladas por cada centro experimental con sus logros más relevantes se resumen a continuación:

**IATEM (Instituto Agrotécnico Económico de Misiones), Gobernador Virasoro.** Introdujo alrededor de 100 accesiones, de forrajeras tanto estivales como invernales. El informe de 1966 señala como las más promisorias a: *Digitaria decumbens*, *Eriochloa polystachya*, *Panicum repens*, *Cynodon dactylon* var. Costal, *Pennisetum purpureum*, *Panicum coloratum*, *Setaria splendida*, *Setaria sphacelata*, *Brachiaria brizantha* y *Paspalum guenoarum*.

**INTA - EEA Corrientes.** Durante el período 1958-1976, se introdujeron 1674 accesiones. Vallejos (1981), seleccionó 38 gramíneas de las cuales treinta y tres fueron tropicales y cinco templadas. De la familia de las leguminosas seleccionó treinta y una entradas, correspondiendo nueve a especies de ciclo invernal y veintidos de ciclo estival. Entre las gramíneas de estación cálida más destacadas



figuran: Colonial, Siempre Verde, Pangola, Elefante, *Setaria*, *Panicum coloratum*, Pará, Bermuda Costal, *Brachiaria* y Buffel. Entre las leguminosas de estación cálida, soja perenne, *Dolichos axillaris*, *Lablab purpureus*, *Macroptilium atropurpureum*, *Desmodium uncinatum*, *D. intortum*, *Lotononis bainesii*, *Stylosanthes guyanensis* y *Leucaena leucocephala*. Entre las leguminosas de estación fría más destacadas figuran: *Lotus corniculatus* c.v. San Gabriel, Trébol rojo, Trébol blanco Haifa y Trébol blanco Kenya.

Desde 1978 hasta 1988 se introdujeron 553 accesiones la mayoría fueron gramíneas y leguminosas de ciclo primavera-verano-otoño. Los materiales que más se destacaron fueron: *Setaria sphacelata* c. v. Narok, *Digitaria macroglosa*, *Cynodon* c.v. Coas Cross I, *Panicum coloratum* sel. Klein 75, *Dichanthium aristatum* c.v. Formoseño INTA, *Panicum virgatum* PI 42201, *Panicum virgatum* Blackwell grans, *Andropogon gayanus*, *Setaria splendida*, *Digitaria sumtsii*, *Cynodon plectostachium*, *Brachiaria humidicola*, *Leucaena leucocephala*, *Desmodium intortum*, *Macroptilium atropurpureum*, *Desmodium heterocarpum*, *Desmodium ovalifolium* Ciat350 y *D. gyroides* (Gandara comunicación personal).

Parte de los materiales introducidos han sido evaluados en tres tipos de suelos del NO de la Provincia de Corrientes: molisol, alfisol y entisol. Las mejores accesiones identificadas fueron:

- Suelo molisol*: corresponden las especies enumeradas arriba que se ensayaron en el campo de la EEA de Corrientes.
- Suelo alfisol*: con períodos prolongados de inundación: *Brachiaria mutica*; *Panicum repens*, *Acroceras macrum* y *Setaria sphacelata* c.v. Narok.
- Suelo entisol*: lomadas arenosas con buen drenaje: *Digitaria macroglosa*, *Setaria splendida*, *Brachiaria brizantha*, *Hiparrhenia ruffa*, *Desmodium intortum* y *Macroptilium atropurpureum* (Golfard, comunicación personal).

Las especies recomendadas y en difusión comercial en el norte de Corrientes son: Pangola y *Leucaena*.

En evaluaciones bajo pastoreo se tienen: Coast-Cross 1 Estrella, Clavel, Nilo y *Setaria*.

INTA - EEA Mercedes (Corrientes). La Sección Pasturas introdujo 4894 accesiones de especies forrajeras desde 1959 hasta 1987. El mayor esfuerzo en los primeros años se puso en los materiales de ciclo invernal, con 1548 entradas de gramíneas y 1031 leguminosas. Además se registraron 54 entradas de materiales de otras familias. La

mayor parte de las accesiones fueron conseguidas por correspondencia o visitas a otros centros experimentales.

Se realizaron muy pocas expediciones de recolección de germoplasma forrajeros. La más destacada tuvo lugar en 1979, con el apoyo de International Board Plant Genetic Resources (IBPGR), cuando se recolectaron 450 muestras de semillas de leguminosas nativas subtropicales (Royo y otros, 1980). Varias publicaciones han presentado resultados parciales de los trabajos de introducción y evaluación de materiales forrajeros (Royo y otros, 1972; Royo y Fernández, 1978; Royo y Pérego, 1981; Pérego y Royo, 1982; Cruzate y otros, 1985; Pérego y Royo 1985; Pérego y Cruzate, 1986a; Pérego y Cruzate, 1986 b), realizados en el área de jurisdicción de la EEA Mercedes. De estos ensayos se han hecho listas de especies más promisorias para cada área ecológica:

- Monte de Ñandubay*: Pangola, Transvala, *Setaria* Narok, Ramírez, Rojas, Clavel, *Brachiaria humidicola*, *Dichanthium aristatum*, *Vigna adenantha*, *Phalaris aquatica*, *Lotus corniculatus*, Trébol blanco y Trébol carretilla.
- Afloramientos rocosos*: Pangola, Transvala, *Setaria* Narok, *Panicum coloratum* Clavel, *Vigna adenantha*, *Leucaena*, *Lotononis bainesii*, *Lespedeza striata*, *Lotus corniculatus* y *Centrosema virginianum*.
- Malezales* (bajos inundables): *Acroceras macrum*, Pará, Torpedo, *Setaria*, *Panicum coloratum*, *Brachiaria humidicola* y *Lotononis bainesii*.
- Lomadas lateríticas*: Bermuda híbrido, *Setaria* Narok, Rojas, *Panicum maximum*, Elefante, Siratro, Soja perenne, *Desmodium intortum* y *Leucaena*.
- Terrazas del Río Uruguay*: Pangola, *Setaria* Narok, Rojas, Ramírez, Yragua, *Panicum coloratum*, Elefante, Bermuda híbrido, Siratro, *Leucaena*, Soja perenne, *Desmodium intortum* y *Lotononis*.

Las especies forrajeras que más se han difundido comercialmente son Pangola, *Setaria* Narok y Kazungula, Rhodes, Dicantio, Rojas, Bermuda híbrido, Elefante, Pensacola, Gatton Panic, *Leucaena*, *Lotus corniculatus*, Trébol blanco, Ray Grass y Trébol de carretilla.

En la EEA de Mercedes varios ensayos de pastoreo con Pangola se han realizado para estudiar cargas, respuesta a aplicación de fertilizantes nitrogenados (Royo y otros, 1980; Mufarregue y Royo, 1981). También se han ensayado consociaciones de las gramíneas Pangola, *Setaria* y *P. coloratum* con leguminosas tropicales (Pérego y otros, 1982), las más exitosas de esas mezclas se han evaluado con novillos y algunos resultados parciales se han publicado

(Royo y otros, 1987). El crecimiento de novillos en pradera natural y en Pangola con leguminosas en el centro de Corrientes se muestra en la Figura 8. Ambas pasturas fueron utilizadas a una carga media en pastoreo continuo y esos resultados muestran el avance en performance y carga animal que se puede obtener, cuando se consigue un germoplasma adaptado como es el caso de Pangola y *Lespedeza striata*. La productividad de esas pasturas fue de 331 kg/ha/año o un aumento de tres veces más carne/ha/año. Actualmente se está conduciendo un plan de evaluación de germoplasma con animales en cada área ecológica, comparando la producción animal de los pastos más promisorios con el de la pradera natural de cada región.

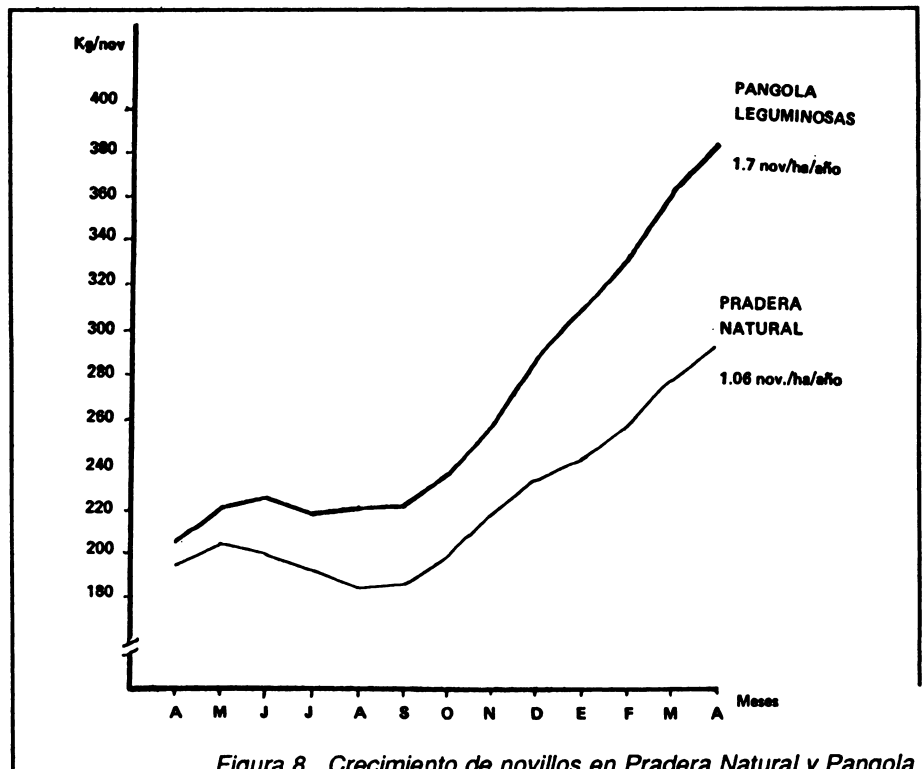


Figura 8. Crecimiento de novillos en Pradera Natural y Pangola con Leguminosas en el Centro de Corrientes (promedio 5 años). EEA Mercedes (Corrientes)

**Norte de Entre Ríos.** La experimentación con germoplasma forrajero en el norte de Entre Ríos ha sido una actividad escasa y esporádica hasta el presente, la EEA Paraná del INTA ha apoyado actividades en los Departamentos sobre el río Paraná y la EEA de Concepción del Uruguay ha participado de experiencias sobre los Departamentos del río Uruguay.

El germoplasma forrajero más sembrado en esa región ha sido hasta ahora de origen templado y las especies más exitosas son: *Lotus corniculatus*, Trébol blanco Bayucúa, Trébol rojo, Trébol de carretilla, Ray grass, Falaris y Achicoria. Recientemente la EEA de Mercedes (Corrientes) ha implantado selecciones de forrajeras perennes subtropicales.

**INTA Zaimán y Cuartel Victoria (Misiones).** Desde que se iniciaron las actividades en Misiones, se introdujeron 250 accesiones, de las cuales un 60 por ciento fueron gramíneas y el resto leguminosas y otras familias. La mayoría de las forrajeras evaluadas fueron subtropicales, pero también se ensayaron forrajeras invernales como Trébol blanco, Alfalfa, Trébol rojo, *Vicia*, Trébol carretilla, Raygrass etc. Sin embargo, a pesar de que son especies que solucionaban el problema invernal, su escasa persistencia y producción determinó que se dejara de lado ese grupo de especies y se concentró el esfuerzo en las especies estivales que aportan forraje durante 7 a 8 meses en el año.

Las especies difundidas comercialmente son: *Setaria* cv. Kazungula, Rojas, Ramirez, Elefante Panamá, Estrella, Bermuda cruz 1 y *Leucaena*.

Más recientemente se ha empezado a sembrar en campos de CREA *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria brizantha*.

Varias de estas forrajeras están en proceso de evaluación con animales en distintos ambientes, ellas son: *Leucaena*, Bermuda cruz 1, Elefante. Entre las leguminosas se están mostrando como promisorias *Aeschynomene americana* para los bajos inundables y *Cassia rotundifolia* para los suelos rojos profundos donde se utiliza además como cobertura de suelo en las plantaciones de yerba mate.

## PRIORIDADES DE INVESTIGACION EN GERMOPLASMA FORRAJERO

El éxito de un plan o proyecto de mejoramiento y selección de germoplasma forrajero para una región depende en gran medida de la seguridad de definir lo más claramente posible la problemática forrajera de esa región y a partir de ahí fijar los objetivos concretos de la búsqueda de nuevo germoplasma.

El problema forrajero que más influye en la producción ganadera de los ecosistemas Campos y Bosques es la falta de pasto de buena calidad en el período invernal, (desde mayo a setiembre). Se han propuesto varias soluciones a este problema, pero ninguna ha dado una solución forrajera directa y estable.

Es prioritario en ambos ecosistemas encontrar gramíneas y leguminosas subtropicales que presenten una mayor resistencia al frío. Los géneros de gramíneas que parecen poseer más esa característica son: *Paspalum*, *Hemarthria*, *Setaria*, *Cynodon* y *Panicum* y probablemente sea posible encontrar materiales superiores con mayor crecimiento invernal. En las familias de las leguminosas subtropicales los géneros que han mostrado más resistencia al frío son: *Lotononis*, *Lespedeza*, *Leucaena*, *Centrosema*, *Desmodium*, *Arachis*, *Desmanthus*, *Stylosanthes* y *Vigna*.

Otro camino para solucionar el problema forrajero invernal es seleccionar gramíneas y leguminosas templadas que tengan resistencia a los veranos cálidos y secos que se presentan en estos ecosistemas. Hay géneros de leguminosas que deben ser estudiados a un mayor nivel de detalle como son *Lotus*, *Trifolium* y *Medicago*. Además hay germoplasma nativo de leguminosas invernales que debe evaluarse de los géneros: *Vicia*, *Lathyrus*, *Adesmia*, *Trifolium* y *Ornithopus*. No se ha conseguido hasta ahora gramíneas invernales que persisten en el subtrópico. Hay géneros que ofrecen posibilidades como son *Bromus*, *Poa*, *Stipa*, *Briza* y *Phalaris*.

Otro problema ambiental importante en el ecosistema Campos es la gran superficie que ocupan las tierras inundadas o inundables. Existe muy poco germoplasma para esas situaciones, particularmente dentro de la familia de las leguminosas. Hay géneros con resistencia a cierto grado de anegabilidad como *Dolichopsis*, *Discolobium*, *Ornithopus* que deben ser estudiados.

Para los sistemas agrícola-ganaderos van a necesitarse forrajeras que se establezcan fácilmente por semilla y eso va a significar seleccionar especies de buena producción de semilla en cantidad y calidad.

La búsqueda de leguminosas y gramíneas que sean resistentes a suelos ácidos y deficientes en fósforo es un objetivo general para ambos ecosistemas. Encontrar leguminosas con bajos requerimientos de fósforo podría reducir apreciablemente el costo del mejoramiento de pasturas.

En el ecosistema Bosques los sistemas silvopastoriles se están empezando a desarrollar y el seleccionar forrajeras tanto gramíneas como leguminosas con poca exigencia de luz y que persistan en competencia con los forestales puede ser un objetivo relevante para esa situación.

La tarea a realizar puede parecer enorme, sin embargo, debemos de empezar aunque sea modestamente a evaluar la gran variabilidad que existe entre y dentro las distintas especies forrajeras, usando la metodología correcta para llegar, lo antes posible, a conseguir los cultivares forrajeros adaptados que se necesitan para aumentar la producción ganadera de estos ecosistemas.

## LITERATURA CITADA

- CRUZATE, G.A.; PEREGO, J.L. y ROYO PALLARES, O. 1985. Forrajeras perennes promisorias para el medio-este de la Provincia de Corrientes, INTA; EEA de Mercedes, Noticias y Comentarios N° 208, 8 p.
- ESCOBAR, E.H.; CARNEVALI, R. y CAPURRO, R.A. 1982. Suelos afectados por anegamiento en la Provincia de Corrientes, 2 Cont. INTA, Mapa de Suelos de la Provincia de Corrientes, 19 p.
- PEREGO, J. L. y ROYO PALLARES, O. 1982. Comportamiento de leguminosas forrajeras en áreas ecológicas del centro-sur de la Provincia de Corrientes. Rev. Arg. Prod. Animal Vol. 2: 496-509.
- \_\_\_\_\_ y ROYO PALLARES, O. 1985. Comportamiento de especies forrajeras en el área de "Malezal" INTA EEA Mercedes (Corrientes) Noticias y Comentarios N° 209, 6 p.
- \_\_\_\_\_; ROYO PALLARES, O. y OCAMPO, E. P. 1982. Producción y persistencia de mezclas forrajeras subtropicales perennes en Mercedes (Corrientes). Prod. Animal, AAPA Vol. 9: 202-216.
- \_\_\_\_\_ y CRUZATE, G. A. 1986a. Comportamiento de especies forrajeras en áreas ecológicas de jurisdicción de la EEA Mercedes (Corrientes) 2. Monte de Nandubay: INTA, EEA Mercedes (Corrientes), Noticias y Comentarios N° 214, 10 p.
- \_\_\_\_\_ y CRUZATE, G. A. 1986b. Comportamiento de especies forrajeras en áreas ecológicas de jurisdicción de la EEA Mercedes (Corrientes) Noticias y Comentarios N° 217, 10 p.
- ROYO PALLARES, O.; MUFARREGE, D.J.; BENITEZ, C.A. y FERNANDEZ, J.G. 1972. Evaluación primaria de gramíneas perennes subtropicales, INTA EEA de Mercedes (Corrientes). Serie Técnica N° 7, 24 p.
- \_\_\_\_\_ y FERNANDEZ, J. G. 1978. Exploración, introducción de forrajeras subtropicales en la NEA, INTA EEA Mercedes (Corrientes) Serie Técnica N° 15, 10 p.
- \_\_\_\_\_; PEREGO, J. L.; BENITEZ, C.A. y FERNANDEZ, J. G. 1980. Recolección y evaluación de germoplasma de *Phaseolus adenanthus* y otras leguminosas subtropicales. INTA, EEA Mercedes (Corrientes), Serie Técnica N° 20, 37 p.
- \_\_\_\_\_ y PEREGO, J. L. 1981. Germoplasma de forrajeras subtropicales en la Provincia de Corrientes. Actas Jornadas de Genética Aplicada del Nordeste Argentino, Soc. Arg. de Genética. Corrientes p 87- 95.
- \_\_\_\_\_. 1985. Posibilidades de intensificación de la ganadería del NEA. Rev. Arg. Prod. Animal Vol. 4 sup. 2: 73- 101.
- \_\_\_\_\_; PIZZIO, R. M.; BENITEZ, C. A.; OCAMPO, E. P. y FERNANDEZ, J. G. 1987. Engorde de novillos en Pangola con leguminosas tropicales en el Centro Sur de Corrientes. In: IICA/BID/PROCISUR. DIALOGO XIX. 1987. Producción de pasturas para engorde y producción de leche. PROCISUR. Montevideo, Uruguay, p. 181-185.
- VALLEJOS, G.A. 1981. Comportamiento de forrajeras en el Nordeste Argentino. CIBAGRO. Centro de Información Bioagropecuaria y Forestal. Agronea N° 2 Resistencia Chaco UNNE 29 p.



# Ecosistema Chaqueño

por Rodolfo F. Renolfi \*

## INTRODUCCION

La región Chaqueña es una de las áreas que presenta un gran potencial de desarrollo; sin embargo, por su condición de semiaridez, constituye un ecosistema cuya estabilidad peligra sino se efectúa un adecuado uso de sus recursos naturales.

En la actualidad, lamentablemente, hay ejemplos de gran magnitud que lo confirman, por lo que se torna imprescindible conocer en profundidad las principales características que hacen a la cantidad, calidad y fundamentalmente la perpetuidad de las producciones. (Morello y otro, 1959).

En el presente trabajo se brinda una breve descripción de los recursos naturales, los recursos forrajeros bajo uso y los principales sistemas de explotaciones.

## UBICACION Y DESCRIPCION AMBIENTAL

La región Chaqueña en el continente Americano ocupa 800.000 km<sup>2</sup> (Hueck, 1978) de los cuales 350.000 corresponden a la República Argentina. A pesar de ser considerada climáticamente una región uniforme, hay coincidencia entre diversos autores en subdividirla. Papadakis (1973) propone un sector oriental más húmedo y uno occidental semiárido. Ragonese (1967) distingue además de estas dos subregiones a una tercera, que la denomina serrana por encontrar diferencias de las comunidades vegetales en los sectores serranos (Figura 1)

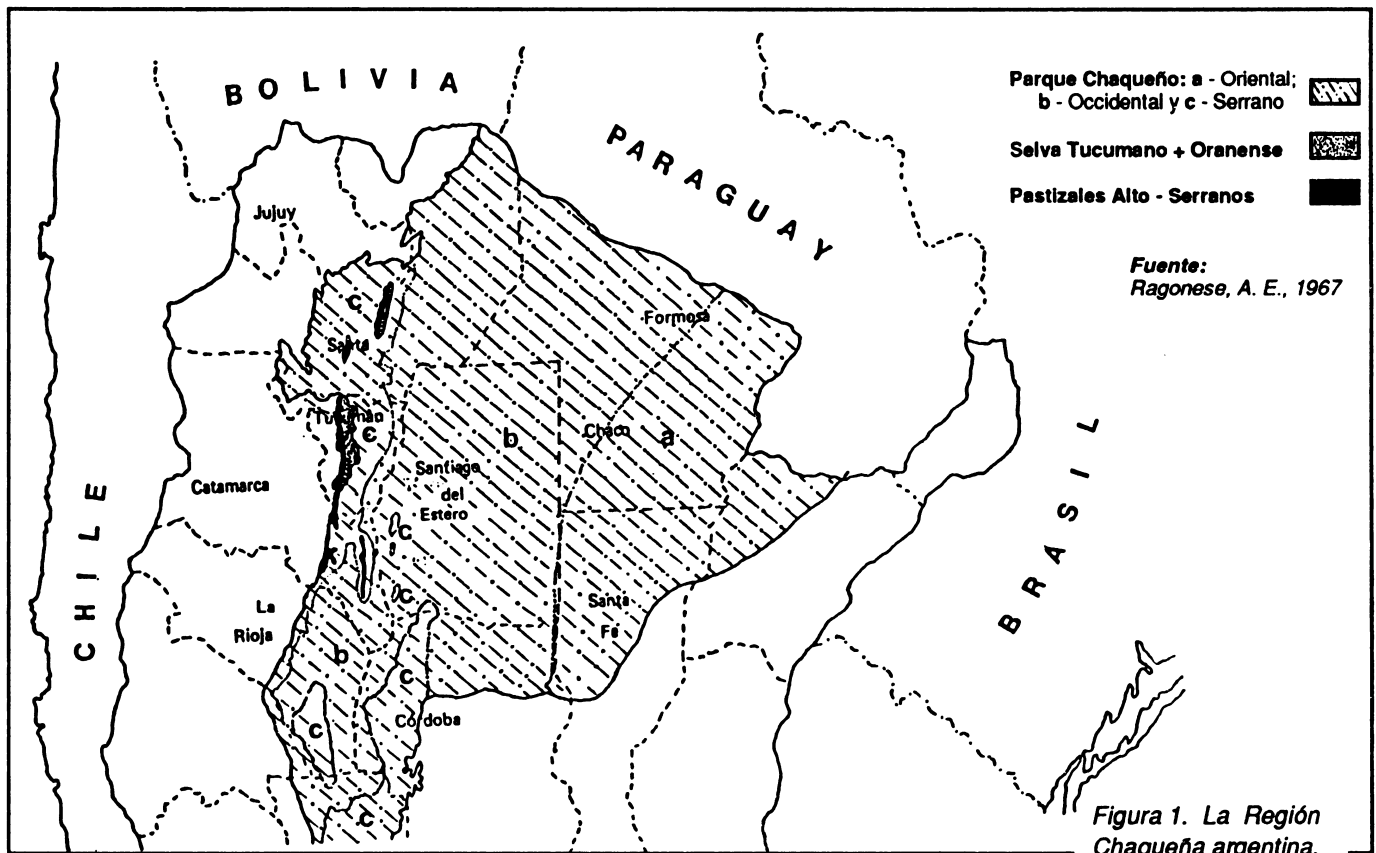


Figura 1. La Región Chaqueña argentina.

\* Ingeniero Agrónomo, Técnico de la EEA/Santiago del Estero/INTA, Santiago del Estero, Argentina

Para el presente trabajo la información que se presenta corresponde al sector occidental donde está incluido el serrano y al oriental o subhúmedo.

#### - Ubicación

Políticamente corresponde al este de las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y La Rioja, noroeste de Córdoba, la totalidad de Santiago del Estero, Chaco y Formosa y Norte de Santa Fe.

#### - Límites

Su sector norte corresponde a los límites con la República de Bolivia y Paraguay donde penetra. Al occidente se extiende hasta las montañas subandinas y serranías pampeanas y al oriente con las riberas de los ríos Paraná y Paraguay.

Su límite sur no está bien definido aunque hay concordancia en ubicarlo entre los paralelos 30-31° de latitud sur.

#### - Relieve

En general es extendido y uniforme (Piñeiro, 1963) su nivel no sobrepasa los 200 m.s.n.m. salvo las sierras de Guasayán, Sumampa y Ambargasta que alcanzan la cota de los 700 m s.n.m.

A pesar de ello se puede apreciar una serie de depresiones y domos que se disponen secuencialmente, los cuales son descritos por Morello y Adamoli (1967).

#### - Clima

Dado que el viento no posee ningún impedimento orográfico importante a su desplazamiento, determina que esta región presente un clima uniforme, al que Papadakis (1973) denomina monzónico semiárido al sector este y monzónico seco al sector oeste.

#### *Temperatura*

Aunque no se encuentra entre los trópicos, es la región más cálida del continente sudamericano. Contrariamente a lo esperado, las temperaturas absolutas más altas no se registran en el Chaco boliviano sino en el argentino, donde alcanzó los 48,9°C en la localidad de Rivadavia (Salta).

Las mínimas absolutas se registran al sur de la provincia de Santiago del Estero con valores cercanos a los -10°C.

Los isotermas medias anuales se disponen paralelas, acompañando el sentido de los paralelos geográficos. Ellas cambian su dirección al acercarse a las montañas subandinas, tomando los siguientes valores: 18°C al sur y 24°C al norte de la región; iguales características se observan en la

disposición de las isotermas de: máxima absoluta, media anual, mínima media y absolutas anuales.

La temperatura media del mes más cálido es de 28,5°C al norte y de 27,7°C al sur, y la del más frío 16,6°C y 13,3°C respectivamente.

La característica que hay que destacar es el rápido ascenso de la temperatura en primavera, donde se obtienen valores en octubre similares a los de verano.

Por estos motivos, la temperatura en esta región juega un rol muy importante en la economía del agua disponible para la vegetación.

#### *Heladas*

Se producen en casi toda su extensión, registrándose sus máximos valores, tanto en intensidad como en cantidad, al sur de la región donde los días libres de heladas son 290, valor que aumenta a 310 días al norte de la región.

#### *Precipitaciones*

De igual manera que las isotermas, las isoyetas se disponen paralelas entre sí, siguiendo el sentido de los meridianos geográficos.

El sector más húmedo se encuentra al este, donde se registran precipitaciones anuales de 1100-1200 mm, valores que disminuyen a medida que se avanza hacia el oeste, hasta llegar a los 500-400 al sudoeste de Santiago del Estero, para aumentar nuevamente en las adyacencias de las montañas subandinas.

Las precipitaciones se distribuyen, anualmente en general, de la siguiente manera: en el verano se concentran alrededor del 70 por ciento, presentándose el invierno y comienzos de la primavera secos, mientras que el otoño, a pesar de recibir el 20 por ciento, es la estación más húmeda del año desde el punto de vista del balance hídrico.

Debido a la ausencia de accidentes orográficos, las lluvias son de origen frontal y están altamente condicionadas al régimen de los vientos. En general, las precipitaciones primaverales y del verano son del tipo torrencial, lo que producen escorrentías y no son bien aprovechadas, en cambio, las de otoño son del tipo llovizna, siendo totalmente acumuladas en el suelo. (Wolcken, K. 1954).

#### *Evapotranspiración*

Debido a las altas temperaturas, según el índice de Thornthwaite, la evapotranspiración potencial anual es de

1200 mm por lo que existe un déficit hídrico anual medio de 500 a 600 mm en su sector más continental. (Ledesma, 1973).

Paradójicamente, el mayor déficit hídrico se produce en la estación más lluviosa.

## Suelos

La falta de pendiente ha producido la formación de esteros, ya sea por el agua aportada por los grandes ríos que surcan la región y/o las precipitaciones. Esta circunstancia junto al origen del material que es volcánico (cenizas volcánicas) fuertemente meteorizables, ha determinado que la textura de los suelos formados sea fina, francos al oeste y limosos al este, salvo el sector sudoeste que al ser más seco y los materiales más gruesos, su textura es más liviana.

La falta de drenaje natural, al permanente cambio del curso de los ríos y el clima que no permite un adecuado lavado, ha motivado que las sales provenientes de la meteorización no sean eliminadas fácilmente de la región por lo que es común encontrar suelos con sales en mayor cantidad, determinando también que, generalmente, las primeras napas de aguas subterráneas sean salinas, no aptas para bebida del ganado.

De esta manera, la presencia de alto contenido de sales, la alcalinidad, mal drenaje, inundaciones etc., son unas de las características más frecuentes del Chaco semiárido.

Desde el punto de vista de la evolución es común observar tres tipos: los suelos esqueléticos que se encuentran en las serranías, los jóvenes en la llanura aluvial y los maduros en las extensas áreas interfluviales. Así, siguiendo una secuencia lógica, de oeste a este se encuentran: al pie de las serranías subandinas mayores, los Molisoles, Argiustoles y Haplustoles údicos; en las áreas adyacentes a las serranías predominan los Haplustoles típicos y énticos que se extienden hasta el borde del Chaco más seco. En las zonas de derrame desaparecen estos para dar lugar a los Rihodustalfs típicos.

En el sector semiárido típico, porción central, de los Molisoles ya mencionados se pasa a los Haplustoles arídicos y Camborthids que ocupan las porciones altas de las llanuras estabilizadas, mientras que en la llanura de derrame, donde circulan los ríos mayores, se encuentran los Alfisoles y diferentes tipos de suelos salino-sódicos.

Nuevamente, en el sector oriental de esta región, aparecen los Haplustoles típicos y énticos, los que se transforman en Argiustoles en el sudeste.

La materia orgánica no es abundante, a pesar del gran aporte ofrecido por la vegetación boscosa, debido, tal vez, a que las altas temperaturas, aún en el período invernal y la permanencia del suelo con valores de humedad muy bajos durante una gran parte del período del año, determina que la tasa de descomposición sea muy alta.

En general estos suelos están bien provistos de fósforo y potasio, siendo el nitrógeno el elemento deficitario.

Su pobre desarrollo, escasa profundidad y pobre consistencia hacen a estos suelos propicios para los procesos erosivos.

Los suelos de la región del Chaco han sido clasificados por su uso actual y aptitud por el INTA (1986), recomendándose principalmente el uso ganadero en su porción central, aumentando su capacidad agrícola a medida que se desplace hacia el oeste o este.

## Vegetación

Varios son los autores que han realizado estudios sobre el particular (Ragonese, 1967; Morello, 1976; Hueck, 1978; Ragonese y Castiglioni, 1968), a pesar de ello aún no está publicada su flora.

Según Ragonese (1967), en esta región se encontraría al Parque Chaqueño Oriental, Occidental y el Serrano.

La porción Oriental se extiende desde los esteros del Iberá hasta la isoyeta de los 700-800 mm.

Su vegetación típica es un parque donde alternan bosques y abras de pastizales. El principal componente del bosque es el quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae*). En los lugares bajos y anegadizos y salitrosos se encuentran los palmares de *Copernicia alba*, mientras que los bañados, esteros y cañadas están cubiertos por las típicas plantas acuáticas y palustres.

Las especies acompañantes arbóreas son entre otras: el guayacán (*Caesalpinia paraguariensis*), el urunday (*Astronium balansae*), lapacho negro (*Tabebuia ipe*) etc. Dentro de las leñosas menores el palo hiedra (*Diplokeleba floribunda*), sacha para (*Acanthosyris falcata*), vinalillo (*Prosopis vinalillo*) etc.

En las abras predomina el *Elinorus*, *Aristida adscensionis*, *Botriochloa alta*, *B. laguroides*, *Chloris halophila*, *Eragrostis lugens*, *Paspalum* y *Sorghastrum*, *Dolichopsis*, *Desmanthus*, *Galactia* etc. En los bajos submeridionales, la especie característica es la *Espartina argentinensis*.

El Parque Chaqueño Occidental se extiende desde la isoyeta de los 700 mm hasta las estribaciones de las montañas subandinas y sierras pampeanas.

La vegetación típica es bosque que se alterna con abras. El bosque es el principal dominante, es xerofítico, abierto, cuyos individuos tanto arbóreos como arbustivos presentan sus hojas generalmente compuestas y pequeñas, coriáceas, reducidas o completamente ausentes y no sobrepasan los 20 m de altura, la que disminuye en el sector sudoeste (Catamarca y La Rioja) a 4-5 m.

La densidad mayor se la encuentra en el este, la que disminuye hacia el centro y sudoeste y desaparece en las áreas de transición correspondiente a las márgenes de los ríos y en las salinas.

Es característica la presencia de lianas y epífitas como así también la presencia de cactáceas que se comportan como integrantes de esta fisonomía.

La especie mayor y distintiva lo constituye el quebracho colorado (*Schinopsis quebracho colorado*), junto a él la leñosa arbórea más importante por su densidad y altura es el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*), además lo acompañan el algarrobo negro (*Prosopis nigra*), mistol (*Ziziphus mistol*), brea (*Cercidium australe*), guayacán (*Caesalpinea paraguariensis*), itín (*Prosopis kuntzei*), hacia el norte el palo santo (*Bulnesia sarmientoi*) etc. Como arbustivas se encuentran los garabatos (*Acacia praecox*, *A. furcatispina*), tusca (*Acacia aroma*), molles (*Schinus fasciculatus*, *S. sinuatus*), garabato blanco (*Mimosa detinens*), jarilla (*Larrea divaricata*) etc.

Dentro de las herbáceas se destacan las especies pertenecientes a los géneros *Justicia*; *Wissadula*; *Lantana*; *Ruellia*; *Talinum*; *Tragia*; *Boerhavia*; en los de hojas anchas. Las gramíneas predominantes pertenecen a los géneros *Trichloris*, *Chloris*, *Setaria*, *Digitaria*, *Gouinia*.

Las abras son de dos orígenes: unas edáficas, ubicadas generalmente en paleocauces o depresiones y otras pirógenas o de desmonte. La gramínea típica es el aibe (*Elyonorus muticus*) y sus acompañantes principales corresponden a los géneros: *Bothriochloa*, *Schizachyrium*; *Heteropogon*; *Aristidas* y *Pappophorum*. Las leguminosas herbáceas más frecuentes son la de los géneros *Galactia* y *Rhynchosia*.

En las áreas salinas, desaparecen los árboles siendo ocupados por plantas halófitas, principalmente quenopodiáceas suculentas como los jumes: (*Allenrolfea vaginata*; *A. patagónica*; *Heterostachys ritheriana*) y leguminosas arbóreas como los vinalares de *Prosopis ruscifolia*, *Prosopis torcuata*.

El parque chaqueño serrano se ubica en la porción inferior de las sierras subandinas y pampeanas y algunos valles intermontanos.

Al igual que la anterior, su vegetación está formada por un bosque xerofítico bajo donde la especie característica es el horco quebracho (*Schinopsis haenkeana*), lo acompañan el palo borracho (*Chorisia insignis*), el coco (*Fagara coco*), manzano de campo (*Ruprechtia apetala*), cebil colorado (*Piptadenia macrocarpa*), Pacará (*Enterolobium contortisiliquum*) etc.

## RECURSOS FORRAJEROS

Los recursos alimenticios con que cuenta esta región se los puede dividir para una mejor descripción en: nativos, introducidos y subproductos de las industrias locales.

### - Recursos Forrajeros Nativos

La casi totalidad de la producción ganadera en el Chaco se basa en el uso de los campos naturales, los que por sus características de semiáridos subtropicales son, en general, de baja calidad.

Se encuentran dos tipos de formaciones vegetales: las **sabanas o abras**, donde las dominantes son las gramíneas de porte alto o medio, y los **bosques** con sus diferentes variantes: matorrales, arbustales etc., donde las leñosas son las que aportan la mayor biomasa. Estas, si bien son fuentes alimenticias de alta calidad a través del ramoneo de sus brotes, hojas, hojasca, frutos y flores, presentan el inconveniente, por un lado, su baja disponibilidad de forraje en relación a su producción de biomasa, y por el otro, debido a sus adaptaciones fisiológicas al medio (espinas, púas, aguijones etc.) disminuyen aún más su disponibilidad e impiden, tanto el acceso, como el desplazamiento de los animales por el pastizal.

Las gramíneas nativas que son consumidas por el ganado en toda la región, ordenadas secuencialmente por la disminución de la precipitación, son: *Setaria cordobensis*, *Chloris castilloniana*, *Chloris polydactyla*, *Chloris canterae*, *Chloris ciliata*, *Trichloris pluriflora*, *Paspalum unispicatum*, *Eragrostis orthoclada*, *E. legens*, *Setaria leiantha*, *S. pampeana*, *S. vaginata*, *T. crinita*, *Gouinia paraguariensis*, *G. latifolia*, *Pappophorum pappiferum*, *Aristida mendocina*, *A. adscensionis*, *Sporobolus pyramidatus*, *Neobouteloua lophostachya* etc.

En las sabanas de origen edáficas, las gramíneas que aportan la mayor cantidad de materia, pertenecen a los géneros: *Bothriochloa*, *Schizachyrium*, *Heteropogon*, *Aristidas*, *Chloris*, *Paspalum*, *Elyonorus*. En los de origen pirógeno o de desmonte, los géneros predominantes son *Trichloris*, *Setaria*, *Digitaria*, *Pappophorum*, *Chloris*.

Las leguminosas presentes en estos pastizales pertenecen a los siguientes géneros: *Galactia*, *Rhynchosia*, *Adesmia*,



*Stylosanthes, Desmodium, Cassia, Desmanthus, Neptunia, Indigofera, Macroptilium, Crotolaria, Zornia, Poireria.*

En las comunidades leñosas las gramíneas forrajeras pertenecen a los géneros: *Setaria, Digitaria, Chloris, Trichloris, Gouinia, Pappophorum, Aristidas*; mientras que las leguminosas principales de porte leñoso corresponden a los géneros: *Prosopis, Mimozyganthus, Geoffroea, Cercidium, Caesalpineia*; los subleñosos y herbáceos son: *Craca, Cassia, Coursetia, Galactia, Caesalpineia* etc.

Se presentan a continuación algunos datos de producción de campos naturales pertenecientes al Parque Chaqueño Occidental.

Al este de la región, en pastizales leñosos degradados por el uso intenso ganadero y forestal, la producción anual de materia seca del estrato herbáceo varía de los 500 kg a 800 kg por hectárea. Esta producción aumentó a 2.200 kg cuando se eliminaron las leñosas (Renolfi y otros, 1982).

En el centro de la región, también en pastizales de leñosas en condición pobre, la producción anual de materia seca oscila entre 300 kg/ha en bosque alto a 600 kg/ha en un arbustal abierto (Renolfi y otros, 1983), con precipitaciones de 500 - 550 mm.

Kunst y otros, 1987, para el sitio "Valle fluvial actual del río Dulce" cuya vegetación corresponde a una fisonomía de parque ubicada también en el centro de la provincia de Sgo. del Estero, determinó producciones de 2000 kg de MS de biomasa aérea para la condición buena y 500 kg para la pobre, en las cuales las gramíneas aportan el 80 y el 50 por ciento respectivamente siendo las especies principales *Setaria leiantha* y *Digitaria californica*.

Situaciones similares presenta Anderson y otros (1980), respecto a la producción de materia seca anual en un establecimiento de los llanos de La Rioja (sudeste de la región Chaqueña), en el cual en la condición pobre alcanza el máximo valor los 500 kg MS/ha y en la condición buena 1500 kg MS/ha, con precipitaciones de 250-400 mm.

Díaz y otros (1970), presentan la producción anual de veinte especies naturales correspondientes a la zona Este de la provincia de Tucumán, donde se destaca *Setaria leiantha* con 4.500 kg MS/ha, *Trichloris crinita* con 3.240 kg MS/ha y *Trichloris pluriflora* con 3.043 kg MS/ha.

Desde el punto de vista de la receptividad, los datos existentes confirman nuevamente la variabilidad característica de la región. Así para las sabanas de palmares del este de Chaco y Formosa, la receptividad oscila entre 2 y 3 ha/animal (Ivancovich y otros 1987); al este de Santiago del Estero en las sabanas en buenas condiciones, de 2 a 4 ha/animal, para bosques en buena condición, 5 a 7 ha/animal,

que baja a 12-15 ha/animal en las áreas periféricas a las salinas.

#### - Recursos Forrajeros Introducidos y Subproductos de la Industria

En la medida que aumenta el régimen pluviométrico, es decir, que se sobrepasen los 600 mm anuales de precipitación, la implantación de especies forrajeras va tomando mayor relevancia, hecho que se presenta al este y oeste de la región semiárida en donde se han introducido con éxito sorgos, cereales de invierno, *Melilotus albus, Cenchrus ciliaris, Chloris gayana, Eragrostis curvula, Panicum antidotale, Panicum maximum, Macroptilium atropurpureum, Digitaria decumbens* etc. A pesar de ello la superficie actual sembrada no llega porcentualmente a los dos dígitos.

Así en la provincia de Santiago del Estero, de acuerdo al Censo de 1978 la superficie total destinada a la ganadería fue de 8.366.058 ha, ocupada de la siguiente manera: campo natural 96 por ciento, pasturas anuales 3 por ciento y pasturas perennes 1 por ciento. Actualmente no se cuenta con datos fidedignos, pero se puede afirmar que las pasturas implantadas tanto anuales como perennes han duplicado su superficie, situación que se puede extrapolar a toda la región sin cometer errores graves.

Sorgos: de todas las especies mencionadas los sorgos son los más importantes en lo que respecta a superficie sembrada y de ella una alta proporción corresponde a sorgo granífero.

Prácticamente la totalidad del grano producido es comercializado y sólo se usa para ganadería el rastrojo.

Los rendimientos en granos como en volumen de rastrojo son muy variables y están directamente correlacionados al total de la precipitación y a su distribución a lo largo del ciclo del cultivo. Los rendimientos de grano oscilan entre 1.800 a 4.500 kg/ha y los de forraje de 6 a 7.000 kg MS/ha (INTA La Banda, 1977).

En las áreas de riego estos rendimientos se elevan a 14.575 kg MS/ha bajo corte y 40.000 kg MS/ha para silo.

Cereales forrajeros de invierno: dentro de éstos, el centeno que ocupaba el primer lugar en superficie sembrada ha sido desplazado por cebada y avena, con rendimientos en materia seca de 1.800, 3.000 y 4.000 kg MS/ha respectivamente (Cristóbal y otros, 1982).

El *Melilotus albus* es una de las especies más usada después de los sorgos. Su época de aprovechamiento es julio a noviembre con rendimientos de 5.700 kg MS/ha, que se incrementan cuando se inocula y peletea la semilla. Esta

práctica también produce aumentos en el contenido de proteína bruta elevándola del 14 al 26 por ciento (Pacheco Basurco y otros, 1973).

Pasto salinas (*Cenchrus ciliaris*) produce 4.000 a 6.000 kg MS/ha con un 15 por ciento de proteína bruta en áreas con precipitaciones de 700 mm. (Cristobal 1976, Tonelli 1972, Renolfi 1981). En la provincia del Chaco, Bordón (1981), comunica que esta forrajera supera los 15.000 kg/MS/ha donde las precipitaciones superan los 900 mm.

Grama Rhodes (*Chloris gayana*) rinde 4.400 kg de MS/ha (Cristobal, 1976; Tonelli, 1977). Estos rendimientos decaen al centro de la Provincia a 2.000-3.000 kg Ms/ha (Renolfi, 1981) con precipitaciones de 550 mm.

Pasto guinea (*Panicum maximun*): en los últimos años se ha comenzado a implantar esta especie en áreas de 650 o más mm de precipitación especialmente los cultivares gatton y colonial. Su época de aprovechamiento es similar a las anteriores pero con rendimientos superiores en un 30 por ciento.

Pasto llorón (*Eragrostis curvula*): es otra forrajera que se encuentra en proceso de difusión, su época de aprovechamiento es de setiembre-octubre hasta abril con un rendimiento medio de 3.000 kg MS/ha. Es una de las especies que mejor tolera las heladas.

Alfalfa (*Medicago sativa*): esta especie se implanta en las áreas que superan los 800 mm anuales de precipitación, o bajo riego o en bolsones, valles y bajos naturales que reciben aportes extra de agua por escorrentía. Su rendimiento de materia seca varía entre 12 a 16 ton/ha con 20-26 por ciento de proteína bruta cuando se la usa para fardos. Recientemente se están difundiendo los cultivares sin reposo invernal.

Moha y Mijo (*Setaria itálica* y *Panicum miliacuim*): su superficie implantada anualmente es escasa, se las usa sólo cuando hay que superar un bache alimenticio en verano hasta la disponibilidad de los rastrojos de sorgo granífero o maíz. Se desconoce su producción de materia seca.

Panizo azul (*Panicum antidotale*): es una especie de escasa difusión a pesar de obtenerse buenas implantaciones. La principal desventaja es su precoz encañamiento que limita la disponibilidad de forraje. Si bien vegeta desde setiembre-octubre hasta las primeras heladas, su aprovechamiento se presenta desde octubre a noviembre. Su rendimiento de materia seca supera los 4.000 kg MS/ha.

La distribución de estas forrajeras dentro de la Región Chaqueña no es uniforme, sino que se localizan en determinadas áreas que se presentan en la Figura 2.

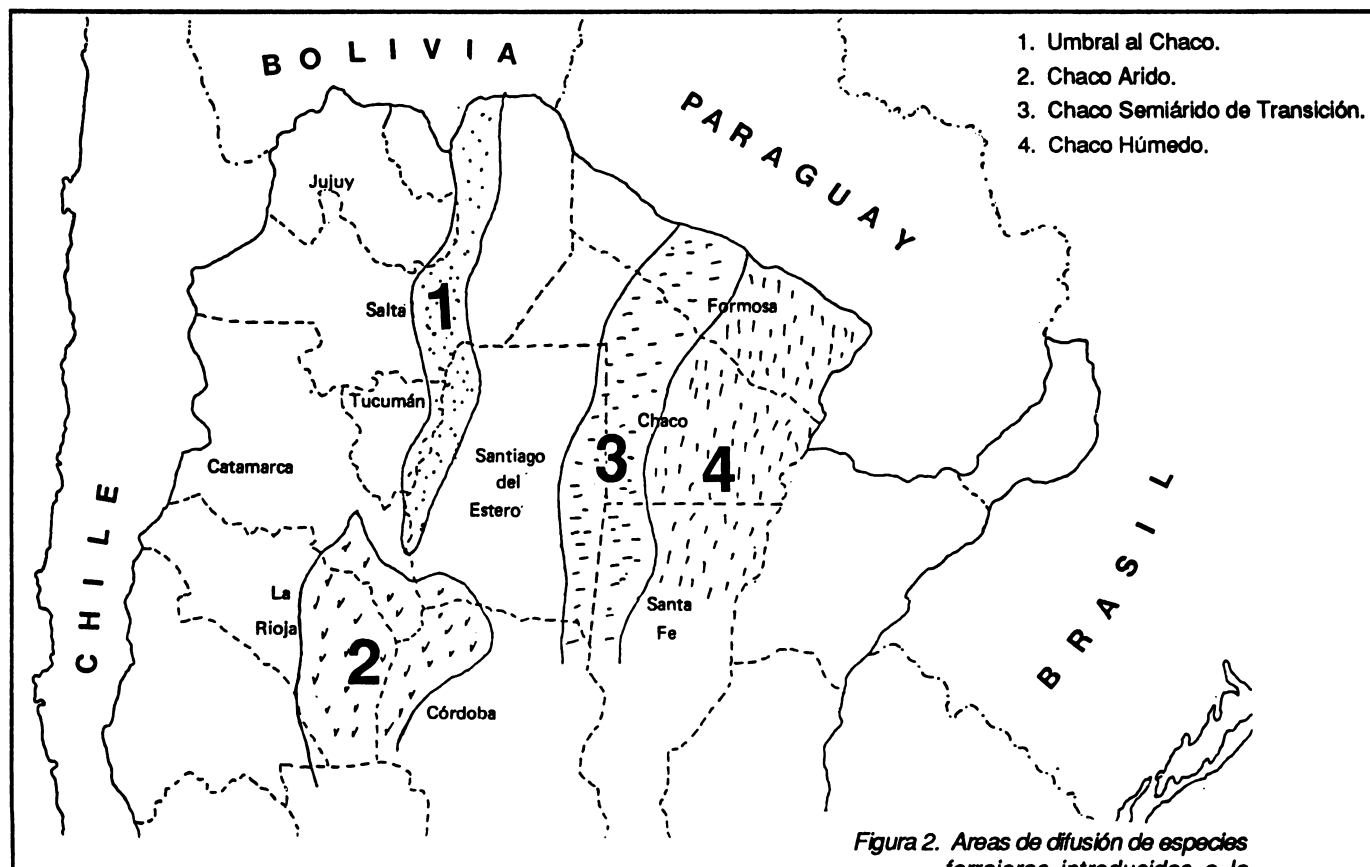


Figura 2. Áreas de difusión de especies forrajeras introducidas a la Región Chaqueña.

### **Area 1 - Umbral al Chaco**

Es una franja meridional de transición entre el Chaco semiárido y la Selva Tucumano-Oranense que corre por el límite este de Jujuy, centro de Salta, este de Tucumán, oeste de Santiago del Estero y noreste de Catamarca, con precipitaciones superiores a los 700 mm.

Las especies más difundidas son: *Panicum maximum* con los cultivares gatton y colonial, este último se ubica al norte, panizo verde (*Panicum maximum* var. *trichoglume*), *Melilotus albus*, Grama Rhodes (*Chloris gayana*) y *Cenchrus ciliaris* en su borde oriental.

Además en las primeras etapas de evaluaciones han demostrado un buen comportamiento *Setaria anceps* los cultivares Narobi y Naude, Siratro (*Macroptilium atropurpureum*), *Glycine wightii*, *Leucaena glauca*, *L. leucocephala*, *Desmodium intortum* etc., las que, por falta de disponibilidad de semilla aún no se han difundido.

En los sectores con riego o precipitaciones del orden de los 900 mm anuales se usa: alfalfa (*Medicago sativa*), cereales forrajeros de invierno, especialmente cebada y avena, sorgos forrajeros.

Si bien se dispone de despunte de caña de azúcar como recurso alimenticio, éste está circunscripto al área cañera y su periferia.

En la provincia de Tucumán se dispone además del despunte de caña de azúcar, melaza y bagazo hidrolizado. Está en etapa inicial de investigación, la pulpa del limón, en general, su uso es escaso y está restringido a pocos establecimientos que realizan engordes a corral.

### **Area 2 - Chaco Árido**

Esta ocupa el sudoeste de Santiago del Estero, sudeste de Catamarca y el este de la Rioja (los llanos Riojanos). Las precipitaciones anuales oscilan entre 250-400 mm.

La única especie forrajera que se ha difundido es el pasto salina (*Cenchrus ciliaris*), especialmente el cultivar Texas 4464. A nivel de jardín de introducción se destacan *Anthephora pubescens*, *Cenchrus seligerus*, *Tetrachne degrey*,

### **Area 3 - Chaco Semiárido de Transición**

Es una franja meridional que se ubica entre las isoyetas de 700 y 900 mm. Corresponde al este de Santiago del Estero, centro de Formosa y sudoeste del Chaco. Es la transición entre el Parque Chaqueño Semiárido y Húmedo.

Las primeras forrajeras que se difundieron fueron *Phalaris*, *Lolium*, *Dactylis* y centeno, con graves problemas de subsistencia. De todas ellas la de mejor comportamiento fue el centeno.

Posteriormente se difundieron en forma cronológica dentro de las gramíneas anuales, los sorgos graníferos y forrajeros, cebada y avena y en leguminosas *Melilotus alba*, con buenos comportamientos.

Le siguieron luego las gramíneas subtropicales perennes: grama Rhodes (*Chloris gayana*), Pasto llorón (*Eragrostis curvula*), Sorgo negro (*Sorghum alvium*), le siguió luego Pasto salinas (*Cenchrus ciliaris*) y últimamente gatton (*Panicum maximum*).

Además otras especies como panizo verde (*Panicum maximum* var. *trichoglume*) y panizo azul (*Panicum antidotale*) han tenido una limitada difusión.

Por último dentro de este grupo han demostrado un buen comportamiento panizo colorado (*Panicum coloratum* *Cv bambatse*), Narok (*Setaria anceps*) y diversas especies de *Eragrostis* (*E. sarmentosa*, *E. chloromelas*, *E. lenmanniana*) etc.

Entre las leguminosas se destaca netamente el trébol de olor blanco (*Melilotus alba*) por su amplia difusión. Han demostrado buen comportamiento Siratro (*Macroptilium atropurpureum*), *Desmodium intortum*, soja perenne (*Glycine roightii*), *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*). De estas, Siratro es la que presenta la mayor posibilidad de difusión por su rusticidad y por ser la única que alcanza a producir abundante semilla en estas latitudes.

En el sector más húmedo se implanta alfalfa, cebada y avena. Es común el uso de rastrojos de los cultivos de grano grueso, especialmente sorgos graníferos, en menor cantidad maíz, soja, poroto y girasol.

El área dispone de subproductos industriales: semilla de algodón y tortas de algodón y girasol, éstos de la industria aceitera del Chaco, Santa Fe, aunque su uso, aún, no es masivo.

### **Area 4 - Chaco Húmedo**

Corresponde al sector más oriental de la región por encima de la isoyeta de los 950 mm. Dentro de ésta área se incluye el cultivo del algodón y la ganadería constituye una actividad secundaria.

Al noreste (Formosa) las especies más difundidas son: Pangola (*Digitaria decumbens*), grama Rhodes (*Chloris gayana*), *Dichanthium aristatum*, tréboles de olor (*Melilotus albus*, *M. officinales*), *Setaria anceps* etc.

En el centro-este (Chaco) los sorgos forrajeros y graníferos, *Melilotus albus*, avena, Pangola (*Digitaria decumbens*),

pasto salinas (*Cenchrus ciliaris*), cebadilla criolla (*Bromus unioloides*), Yaraguá (*Hyparrhenia rufa*) etc.

En el sector sur correspondiente a los bajos submeridionales, además del trébol de olor blanco (*Melilotus albus*), se ha obtenido buenos resultados con Agropiro (*Agropirum scabrifolium*).

Al igual que en las Areas 1 y 3, en los sectores donde se realiza agricultura (sistemas mixtos) un recurso alimenticio muy importante lo constituyen los rastrojos de sorgo granífero, soja, algodón y girasol.

Además como subproductos derivados de la industria se cuenta con semilla de algodón y tortas de algodón y

girasol. En ésta área si bien su uso no es masivo es superior a las restantes.

### SISTEMAS DE PRODUCCION PREDOMINANTES

Si bien en la Región Chaqueña se pueden identificar varios sistemas de producción resultado de la combinación de las tres principales actividades: ganadería, agricultura y forestal, en el presente trabajo, se presentarán sólo tres que se muestran en la Figura 3 y son: sistema ganadero de cría y recría, sistema mixto forestal y ganadero, y sistema mixto agrícola-ganadero.

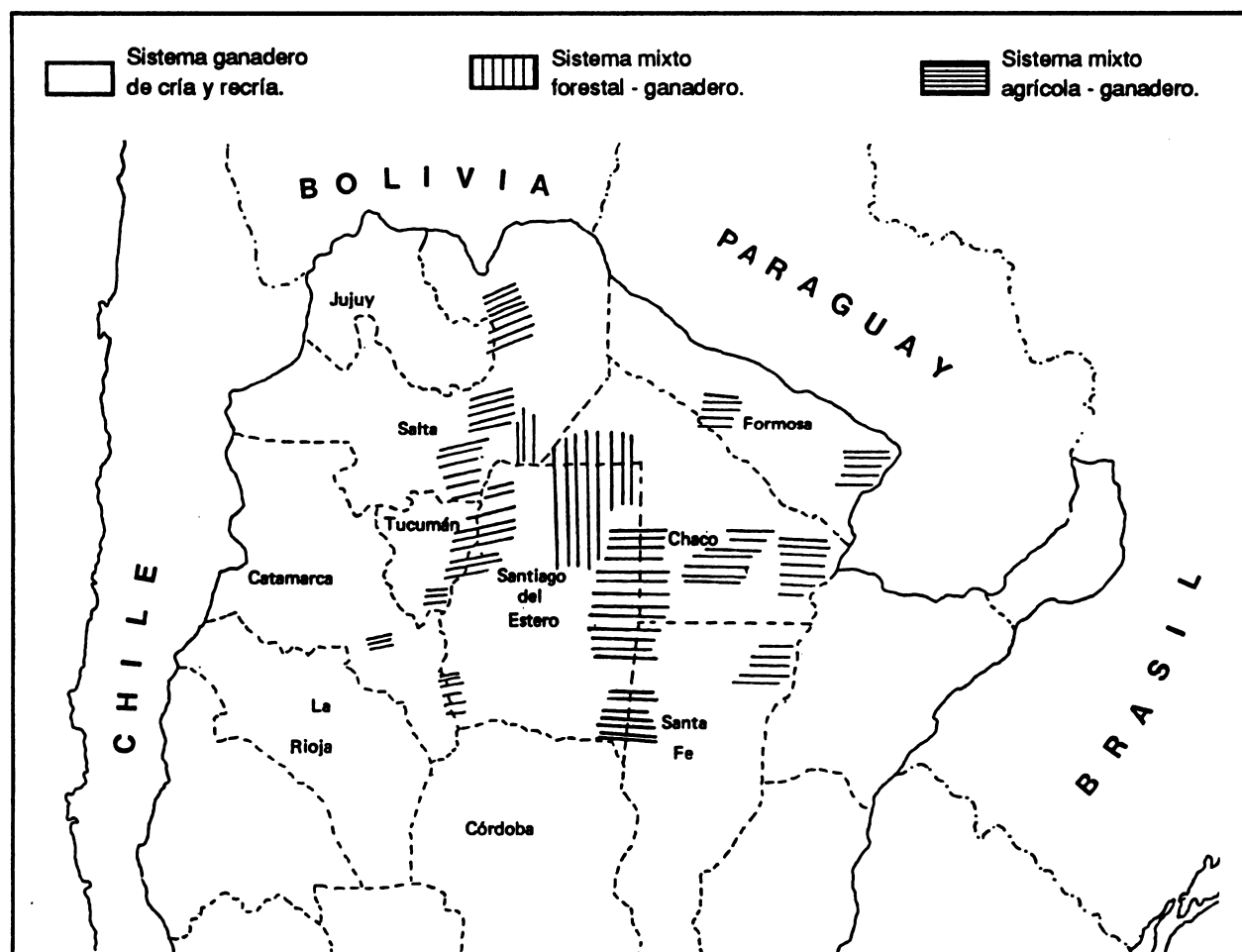


Figura 3. Areas de concentración de los principales Sistemas de Producción ganaderos de la Región Chaqueña

### - El Sistema Ganadero de Cría y Recría

Es el más difundido en toda la región. Posee una gran variabilidad en lo que respecta a tamaño de explotación, grado de atención, insumos utilizados e infraestructura disponible.

En función de la inversión económica se pueden diferenciar dos tipos de establecimientos.

El primero de escasa a nula inversión, en el cual la ganadería se realiza a monte o campo natural, a través de puestos instalados en grandes extensiones a campo abierto, tanto en tierras privadas como fiscales.

La infraestructura es nula a escasa disponiendo además de la aguada, que según el área es un pozo o una represa y de un corral de encierre fabricado con material del lugar. No se efectúa ningún manejo del rodeo, el servicio es continuo, destetándose la cría en forma natural. No hay separación de categorías y la sanidad cuando se la practica es mínima y limitada sólo a las vacunaciones exigidas por el Estado.

Este sistema se asienta generalmente en las áreas de menor potencial ecológico y/o de escaso desarrollo socioeconómico.

Es usual realizar una recría y engorde de su propia producción, la cual es muy ineficiente respecto a otras áreas del país, tardando entre 4-5 años en lograr un novillo de peso aceptable.

Si bien es difícil determinar con cierta exactitud la producción de este sistema se puede inferir que la misma se encuentra por debajo de las medias provinciales, que para la provincia de Santiago del Estero, según Censo 1978, correspondía un 38,9 por ciento al índice de marcación, relación toros a vacas del 10 por ciento con una reposición de vacas del 33 por ciento. Para Tucumán (Censo 1984) el porcentaje de marcación se elevaba al 50 por ciento, la relación toros a vacas 12 por ciento con una reposición del 35 por ciento. Mientras que para Formosa (Ivancovich, 1987) el porcentaje de parición era del 50 por ciento y el de destete 43 por ciento.

El segundo tipo corresponde a establecimientos con un grado variable de organización, generalmente reciben capital externo, lo que le posibilita un rápido desarrollo en infraestructura, permitiéndole de esta manera efectuar un cierto manejo del rodeo.

Este manejo consiste en un aceptable apotramiento, que le permite mejorar la utilización de pasturas y la sanidad. Desmontan un porcentaje inferior al 20 por ciento de la superficie donde siembran pasturas, generalmente perennes.

Si bien se intenta realizar un servicio estacionado, esta práctica no está generalizada. El período de estacionamiento usual varía entre cuatro meses, (la menor cantidad de establecimientos), a 6-8 meses, (la más frecuente).

Tanto el servicio como la parición la realizan a monte, salvo aquellos establecimientos que disponen de pasturas.

Los índices de producción para estos sistemas son: preñez de 55 a 65 por ciento, parición 50 a 60 y el de marcación de 45 a 55 por ciento. Los establecimientos de avanzada o de punta elevan todos estos índices; por ejemplo obtienen preñez del 70-80 por ciento.

Los establecimientos con importantes superficies desmontadas y adecuada distribución de aguadas son los que realizan el sistema cría-recría. A diferencia de los anteriores estos recrían o "engordan" no sólo animales de su propia producción, sino que compran, por lo que es común encontrar un elevado número de novillos respecto a vientres.

El tamaño de los establecimientos superan las 400 ha siendo una superficie muy frecuente las 5.000 ha. Ello se debe a la baja productividad del ecosistema que varía de 5 a 30 kg/ha de carne dependiendo del lugar y de la infraestructura del establecimiento. Estos datos son más bien orientativos, por la dificultad de obtenerlos dado que es una característica de la región realizar esta actividad en "campos abiertos" sin divisiones dentro y entre establecimientos.

### - Sistema Mixto Forestal - Ganadero

En realidad no es un sistema integrado de explotación, sino la superposición en el espacio y en el tiempo de dos actividades, las que la empresa no las planifica en forma conjunta.

En esta combinación predomina una sobre la otra según diversos factores de los cuales los más importantes son: la calidad del bosque y la orientación del empresario (obrajero-ganadero-agricultor).

Se pueden reconocer dos tipos: el sistema forestal ganadero y el ganadero forestal.

En el primero la actividad que prevalece es la forestal a través de la producción de durmientes, postes, rodrigones, vigas, leña y carbón. Esta actividad en ciertas situaciones se la suele apoyar con arrendamientos de lotes con bosques de mejor calidad de madera.

La ganadería se realiza en grandes superficies, en su mayoría sin alambrados, pobre dotación de aguadas, sin manejo técnico; es la llamada comúnmente ganadería de monte.

En el ganadero-forestal, la actividad principal es la ganadería (de vacunos y caprinos) es extensiva básicamente de cría y recría, con características similares a las anteriores.

La actividad forestal es complementaria y está reducida a la extracción de leña y producción de carbón.

La empresa tipo basa sus ingresos en la actividad ganadera por ventas de terneros y vacas de refugio. Suelen contar con baterías de hornos para carbón que funcionan estacionalmente (época de mayores precios).

- **Sistema Mixto Ganadero-Agrícola** (cría-recría, sorgo, maíz, eventualmente engorde y siembras de soja y algodón)

Este sistema se ubica a partir de las isoyetas de los 700 mm al este, centroeste y oeste de Santiago del Estero, oeste del Chaco, este de Tucumán y sudeste de Salta.

Son establecimientos medianos a grandes, con un mayor índice de desarrollo (alambrados, apotramiento, aguadas, mayores superficies desmontadas) con un manejo más criterioso que los anteriores.

El cultivo común es el sorgo o maíz y si mejora la evolución de las precipitaciones, éstos son reemplazados por soja, girasol y algodón. Es común el uso de los rastrojos por el ganado.

En este sistema, la ganadería, aún, no forma parte de un plan de rotación sino como un medio de utilizar los rastrojos de los cultivos, especialmente los sorgos.

Esta falta de rotación está provocando un rápido deterioro de los suelos por lo que últimamente se observa que estas tierras están siendo ocupadas por forrajeras perennes con la finalidad, si bien no de revertir, por lo menos de detener estos procesos.

Es sobre estas pasturas y sobre los rastrojos donde, si las condiciones de oferta de forraje lo permiten, se realiza la terminación de la recría y el engorde de la que se obtienen novillos de 350 a 410 kg.

Generalmente los establecimientos poseen sus propias máquinas para los cultivos.

## PROBLEMATICA DE LA PRODUCCION GANADERA

Los factores que limitan la producción de los sistemas ganaderos se los ha agrupado en: socioeconómicos, físico-ambientales y tecnológicos, para un mejor tratamiento.

### - Factores socioeconómicos

La posesión legal del predio es un problema generalizado en toda la región, especialmente en las áreas más secas. Es común la presencia del ocupante tanto de tierras privadas como fiscales. La falta de saneamiento de los títulos permite la explotación de la tierra donde se desconoce quién es el propietario o cuales son los límites reales de la propiedad, por lo que se opta por una política netamente extractiva, produciendo en la mayoría de los casos sobreuso de los recursos naturales. Últimamente ha reaparecido la figura del arrendatario, especialmente en las áreas de los sistemas mixtos, ganadero-agrícolas.

El tamaño de la explotación también juega un papel importante, especialmente por la existencia de explotaciones con grandes superficies que exceden la capacidad o voluntad del empresario, en contraposición a los altos porcentajes de minifundios.

Hay un alto número de productores con limitaciones en su nivel de instrucción, que trae como consecuencia una grave dificultad para la asimilación de la información técnica disponible.

La deficiente conducción empresarial, la falta de organizaciones de productores, la mala planificación de la producción unida a la deficiente infraestructura comercial y a la falta de recursos económicos y políticas adecuadas, tanto crediticias como de desarrollo, influyen negativamente en la producción ganadera.

Otro problema lo constituye la residencia del propietario. Gran parte de estos no viven en los establecimientos, por lo tanto la toma de decisiones diarias se encuentra en manos del personal no idóneo, o bien no se las realiza en el momento adecuado.

Quizás los factores más condicionantes y que se suman a todos los anteriores, son la desfavorable relación insumo-producto y la necesidad de realizar una alta inversión inicial que debe ser recuperada a muy largo plazo.

### - Factores Físico-Ambientales

A estos los dividiremos en: climáticos, edáficos y vegetación.

#### *Climáticos*

Por las características de los regímenes pluviométricos y térmicos ya descritos, la región semiárida presenta una época de crecimiento estival y otra de receso invernal bien definida.

La oferta de forraje está estrechamente relacionada al total de precipitación y a su distribución.

La época de crecimiento comienza con el inicio de las primeras lluvias primaverales y finaliza con la iniciación de las heladas (mayo).

En la Figura 4 se presenta la oferta mensual de un campo natural bajo uso ganadero con una carga media para el centro de Santiago del Estero, en la cual se visualiza el crecimiento no uniforme a través del año.

El inicio de la primavera, conjuntamente con el aumento rápido de la temperatura, produce un rebrote de escasa a nula importancia (rebrote térmico) el que generalmente no progresa por falta de humedad. El crecimiento efectivo se produce con las primeras lluvias que se mantiene hasta principio del verano. Se caracteriza por registrarse las tasas más elevadas y presentarse en forma de "pulsos" de crecimiento, es decir no es constante. Es en esta etapa donde la pastura ofrece sus máximos valores de calidad.

Dado que la época de lluvias coincide con las mayores temperaturas, es en la misma donde se registran los mayores déficits hídricos.

Así en el verano estos llegan a detener temporalmente el crecimiento.

En el otoño, momento en que se logra el mejor balance hídrico, suele producirse un nuevo crecimiento, pero de menor intensidad que el primaveral. Como las especies se encuentran en plena maduración la calidad del forraje es baja, la que desciende a sus mínimos valores con las primeras heladas, esta materia permanece relativamente constante, debido a la sequedad de la época, que detiene el deterioro del material muerto.

A esta variación en la oferta de forraje dentro del año, se le agrega la producida entre años, trayendo como consecuencia serios problemas en la alimentación del ganado, el cual, frecuentemente durante largos períodos, no alcanza a cubrir sus necesidades.

La falta de cantidad de forraje va disminuyendo en la medida que se desplaza al Chaco Húmedo, en el cual la principal limitante pasa a ser la calidad del alimento.

Esencialmente el problema forrajero se puede resumir en dos aspectos. En la época seca (invierno-inicio de primavera) falta cantidad de forraje y el existente (diferido en pie) es de muy baja calidad. En la época húmeda (estival) si bien los problemas de cantidad disminuyen, la rápida maduración de las especies y los cortos períodos de

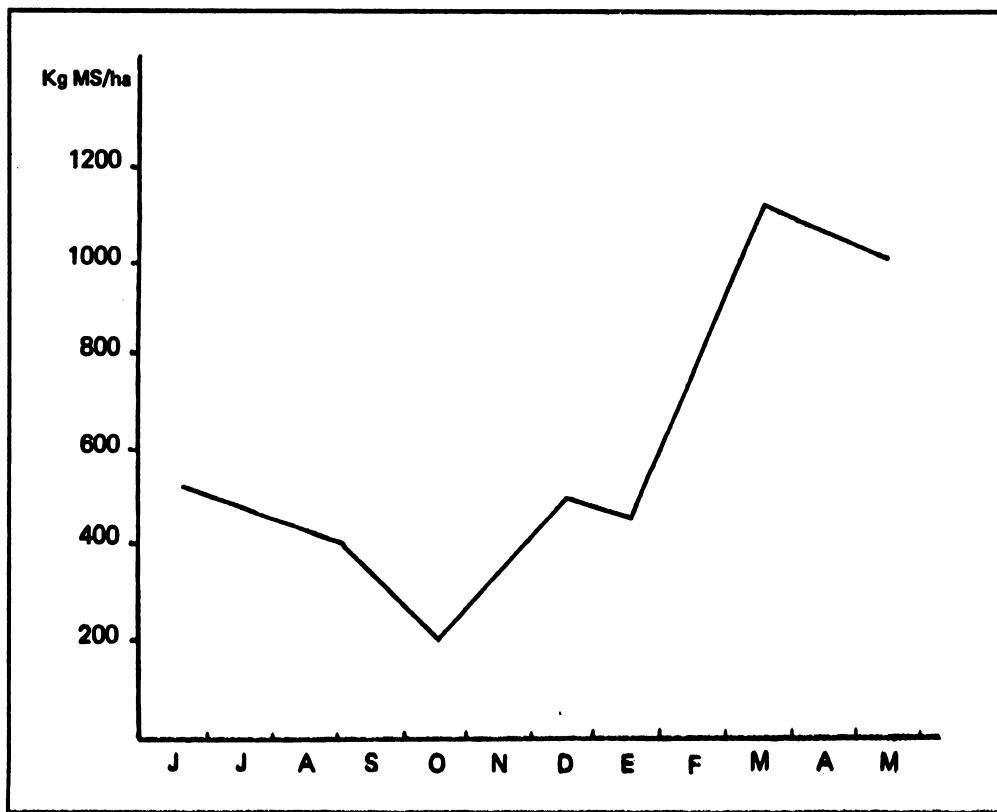


Figura 4. Oferta de materia seca de una pradera nativa de la Región Chaqueña semiárida (Renolfi, no publicado).

déficit hídricos mantienen los problemas, especialmente el de calidad.

Otro factor tanto o más importante es el agua para bebida, principalmente en los sectores áridos y semiáridos, no sólo la cantidad sino también la calidad del producto; esta última está relacionada con el alto contenido de sales y/o elementos tóxicos como el arsénico.

### **Edáficos**

Gran parte del problema edáfico ha sido descrito anteriormente; a pesar de ello, a modo de resumen se puede comentar que la mayoría de los suelos sólo poseen aptitud ganadera, presentan serios problemas de erosión y hay sectores inundables con graves problemas de drenaje.

La presencia de sales es característica, determinando que grandes áreas del suelo sean salinos y/o alcalinos.

En general están muy desprovistos de materia orgánica, consecuencia de las altas tasas de desaparición de ésta. De ello surge que uno de los principales problemas es mantener la fertilidad actual.

Si bien no se tiene un adecuado panorama respecto al contenido de elementos, se puede asumir que están bien provistos de fósforo y potasio, siendo deficientes en nitrógeno.

### **Vegetación**

Además de la limitante de la calidad del alimento, producto de las características que poseen estas especies subtropicales como: hábito de crecimiento, desequilibrada relación tallo - hoja, y bajo contenido proteico, se produce una composición botánica deficiente en lo referente a la presencia de leguminosas forrajeras nativas.

Otro problema crítico son las leñosas que están invadiendo las sabanas, disminuyendo de esta manera la receptividad de éstas tanto por el retroceso de la producción de las forrajeras herbáceas por competencia por luz, agua y nutrientes, como por el impedimento que producen al libre desplazamiento de los animales. Este problema también se presenta en áreas habilitadas por desmonte para la implantación de pasturas, donde la reinvasión de las arbustivas ocurre en el corto plazo, aumentando los costos de mantenimiento de la pastura, a valores elevados.

### **- Factores Tecnológicos**

Quizás éstos sean los más significativos, pues a través de ellos se puede atenuar o solucionar los de orden físico-ambiental.

Dentro de los de manejo, es común el desconocimiento total del uso del campo natural, problema que se agrava y es consecuencia directa de la falta de infraestructura en alambrados y buena distribución de aguadas, que se traduce en la sobrecarga animal en determinadas áreas del establecimiento.

El incorrecto dimensionamiento de la carga animal respecto a la receptividad del campo natural es otro problema generalizado. Se carga en función de la gran oferta estival de forraje, carga que se mantiene luego durante el resto del año con consecuencias drásticas.

De igual magnitud es el desorden que existe en el manejo de los rodeos. No hay estacionamiento de servicios y si existen están en función de otras áreas del país (Pampa Húmeda) o de la sanidad del ternero y no en relación a los requerimientos de los vientres y la oferta de alimento. Los destetes son tardíos, existe una gran proporción de animales improductivos, no hay separación de categorías y no se realiza selección.

En lo que respecta a sanidad, si bien ésta no es mala, muchos de los problemas se presentan como causa del mal estado nutricional. A pesar de ello es común que por falta de planificación y de control de parásitos externos, (principalmente garrapatas y ura, esta última en el Chaco Húmedo), como internos, se vea comprometida la producción por las serias pérdidas que éstos producen.

No se efectúa ningún control ni prevención de enfermedades venéreas. Desde hace un tiempo las Unidades de Sanidad Animal están realizando relevamientos para determinar el grado de incidencia y niveles de infección. Se estima que éstas están limitando también la producción ganadera.

En lo referente a genética animal, el material que se usa no siempre es el adecuado. No se realiza ninguna selección por caracteres productivos. A pesar de que existe bastante información respecto a los distintos tipos de cruzamientos, éstos no son usados de acuerdo a los distintos ambientes.

## **ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO Y RECOMENDACIONES**

El estado de conocimiento sobre los recursos forrajeros de la región Chaqueña lo podemos dividir de acuerdo al origen de las especies en nativos e introducidos.

En el primer caso, se cuenta con un cierto caudal de información básica sobre: inventarios, descripciones de especies, composición botánica de praderas nativas, fenología, estimación primaria de producción de materia seca y de su calidad, factor de uso, curvas de crecimiento etc.



En lo referente a especies introducidas, éstas a diferencia de las anteriores, han sido sometidas a estudios más intensos y detallados en las primeras etapas de evaluación (jardines de introducción). Las evaluaciones primarias han sido realizadas generalmente en ensayos comparativos bajo cortes, en algunos casos no sólo rendimiento de materia seca sino parámetros de calidad.

Son escasas las evaluaciones del efecto animal sobre las forrajeras y en muy pocos casos se cuenta con información sobre la producción secundaria.

Surge de lo anterior que, a pesar de ello, no se han agotado las pruebas de los materiales introducidos, por lo que es fundamental continuar e incrementar las evaluaciones con animales en las especies de mejor comportamiento, ampliar las evaluaciones agronómicas en aquellas que se destacan en los jardines de introducción, como así también continuar con las introducciones de nuevo germoplasma y/o probar las existentes en otras áreas de la región.

Un tema de suma importancia y que prácticamente posee escaso desarrollo y es merecedor de mayor atención, es el de la domesticación de las especies nativas promisorias ya conocidas.

También y de igual magnitud que el anterior, es el referido al trabajo de exploración y recolección de otros materiales nativos con características forrajeras que, en estos momentos, se encuentran en extinción o en bajísima densidad relegados generalmente a "relictos" de baja accesibilidad del ganado.

Los trabajos desarrollados al presente por los distintos grupos (privados y públicos), que se ocupan de estas tareas y la experiencia recogida de acciones como las llevadas a cabo por el Proyecto NOA/FAO/INTA, señalan la necesidad de realizar éstos, a nivel regional en forma coordinada, en labor interdisciplinaria e interinstitucional con proyectos donde se expliciten claramente los objetivos y se propongan metodologías comunes a todos los intervinientes, asegurando así el flujo de la información. En esta tarea se recomiendan conexiones con organismos internacionales que faciliten el intercambio de germoplasma, de información, la capacitación de los participantes y el apoyo en todas las etapas de consultores experimentados, elementos estos imprescindibles para asegurar el éxito.

## LITERATURA CITADA

ANDERSON, D. L. 1980. Manejo racional de un campo en la región árida de los Llanos de La Rioja (República Argentina). Parte I: Manejo del pastizal natural y producción ganadera. Buenos Aires. INTA. p. 1-61.

BORDON, A. O. 1981. Pasto Salinas (Munana - *Pennisetum ciliaris* Link) como heno en pie. Pte. Roque Saénz Peña (Chaco), Arg. INTA EEA Bol. N° 76. 13 p.

CRISTOBAL, J. C. 1976. Especies forrajeras aconsejables para la región centro-este. Conv. INTA - Gov. Prov., Sgo. del Estero, Arg. Serie de divulgación N° 1. 15 p.

\_\_\_\_\_; TONELLI, E. y REA, H. A. 1982. Ensayos comparativos regionales de cereales forrajeros de invierno en la región centro este de Santiago del Estero. En diez años de labor II. Parte. Conv. INTA - Gov. Prov. Santiago del Estero, Arg. Tomo II: 58-62.

DIAZ, H. B.; LAGOMARSINO, E. D.; PRETTE, I. y RODRIGUEZ REY, J. C. 1970. Productividad de las pasturas naturales de las zonas ganaderas de Tucumán. Rev. Agr. N.O. Arg. VII (3-4): 675-726.

HUECK, K. 1978. Los bosques de Sudamérica. Ecología, composición e importancia económica. Munich-Alemania, M. Soc. Alem. de Coop. Tec., 476 p.

INTA, EEA LA BANDA. 1977. Recursos alimenticios disponibles en Santiago del Estero. Memorias del Seminario Recursos Alimenticios y Nutrición Animal, Horco Molle, Tucumán, Arg. Proy. NOA Agrop. FOA-INTA, 43 p.

IVANCOVICH, J. C. y D'AGOSTINI, A. 1987. Actualización del programa bovinos para carne, región Chaco-Formosa. (seg. Edit.) EEA Colonia Benítez, Chaco, Arg. 103 p.

KUNST, C. R. G.; DALLA TEA, F.; RENOLFI, R. F. y PEREZ, H. E. 1987. Vegetación natural y oferta de biomasa herbácea del sitio "Valle Fluvial Actual del Río Dulce", Región Chaqueña Occidental, Santiago del Estero. Rev. Agr. Prod. Anim. 7 (2): 163-79.

LEDESMA, N. R. 1973. Características climáticas del Chaco Seco. Cien. e Inv. 29 (7-8-9-10): 168-181.

MORELLO, J. y SARAVIA, C. 1959. El bosque chaqueño I, paisaje natural y cultural del oriente de Salta. Rev. Arg. N. O. Arg. 3 (1-2): 5-82.

\_\_\_\_ y SARAVIA, C.. 1959. b. El bosque chaqueño II, La ganadería y el bosque en el oriente de Salta. Rev. Agr. N.O. Arg. 3 (1-2): 209-258.

\_\_\_\_ y ADAMOLI, J. 1967. Vegetación y ambiente del nordeste del Chaco Argentino. IX Jornadas de Bot. Arg. EEA. Colonia Benítez. Bol. N° 3.

\_\_\_\_. 1967. Vegetación y ambiente del nordeste argentino. Bol. 3: 1-75.

NEUMANN, R. A. 1983. Ecología y manejo del Chaco Semiárido. 1ª Parte. Panorama Agropecuaria, INTA, Salta, Arg. N° 18.

PACHECO BASURCO, J. C.; CASA, R. y TONELLI, E. 1973. Experiencias de inoculación y pelleteado de semilla de "Trébol de olor blanco" (*Melilotus albus*) en el centro este de Santiago del Estero, Arg.. IDIA 309-10: 21-26.

- PAPADAKIS, J. 1973. La región chaqueña, ecología, suelo y posibilidades agropecuarias. *Cien. e Inv.* 29 (7-8-9-10): 182-201.
- PEREZ, P. G. 1984. Situación actual y posibilidades en la producción de carne bovina en Tucumán, Arg.. Conferencia. Centro Cult. UNT (en prensa).
- PIÑEIRA, A. 1963. Suelos del noroeste argentino. *IDIA* 188:5-7.
- RAGONESE, A. E. 1967. Vegetación y ganadería en la República Argentina. Bs. As. Col. Cient. INTA, 218 p.
- \_\_\_\_\_ y CASTIGLIONI, J. C. 1968. La vegetación del parque chaqueño. Bs. As., Arg. INTA Serie Fitog. N° 12.
- RENOLFI, R. F. 1981. Jardín de aclimatación de especies usuales del parque chaqueño occidental. *Inform. Anual Plan* 10:0415. INTA EEA La Banda.
- \_\_\_\_\_ y KUNST C. R. G.. 1982. Descripción de la vegetación natural y estimación de su receptividad ganadera en la estancia San Juan. En *Infor. Anual Conv. INTA - Gov. Prov. Santiago del Estero, Arg.* Período 1981-1982.
- \_\_\_\_\_; KUNST C. R. G.; FUMAGALLI, A. E. y MIÑÓN, D. P. 1983. Evolución y producción de la vegetación natural en el Chaco Semiárido con pastoreo de un rodeo de cría. *Inf. Det. Plan Prog.* 10: 2942. EEA La Banda. 22 p.
- TONELLI, E. 1977. Trabajos de extensión y experimentación ganadera en la región centro este de la Provincia de Santiago del Estero, Arg. INTA A.E.R. Añatuya.
- WOLCKEN, K. 1954. Algunos aspectos sinópticos de la lluvia en la Argentina. *Meteoros*, 4 (4), 327 p.

# Región templado árida argentina

## Descripción del medio y de los sistemas de producción ganadera \*

por Antonio Marchi \*\*

### DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA

#### - Delimitación y superficie

La definición y delimitación de la gran región templado-árida encuentra su razón en el clima del suelo (salvo el sector alto andino).

El límite este coincide con la finalización del régimen de humedad del suelo: arídico y el comienzo del ústico, y se identifica de norte a sur con el régimen de temperatura del suelo: térmico, coincidiendo la misma en su extremo norte con una media anual de 22° C y en el extremo sur de 15° C. El límite oeste está dado por el límite con Chile, en las altas cumbres andinas, las que se encuentran en el régimen de temperatura méxico (media anual inferior a los 15° C).

La superficie total es de 494.427 km<sup>2</sup> (Quagnolo, 1972), integrándose con la totalidad de las provincias de: Mendoza (150.389 km<sup>2</sup>), San Luis (76.748 km<sup>2</sup>) y San Juan (87.639 km<sup>2</sup>); y en forma parcial con: La Pampa (119.168 km<sup>2</sup>), La Rioja (34.199 km<sup>2</sup>) y Córdoba (26.284 km<sup>2</sup>).

#### - Clima

Las precipitaciones anuales (Figura 1) varían entre los 600 mm en el este y los 100 mm en el noroeste. En el sector cordillerano del extremo sudoeste (de superficie e importancia muy reducida) el comportamiento pluvial es diferente y la lluvia aumenta desde los 300 mm en el este hasta los 1.000 mm en un reducido sector en el límite con Chile.

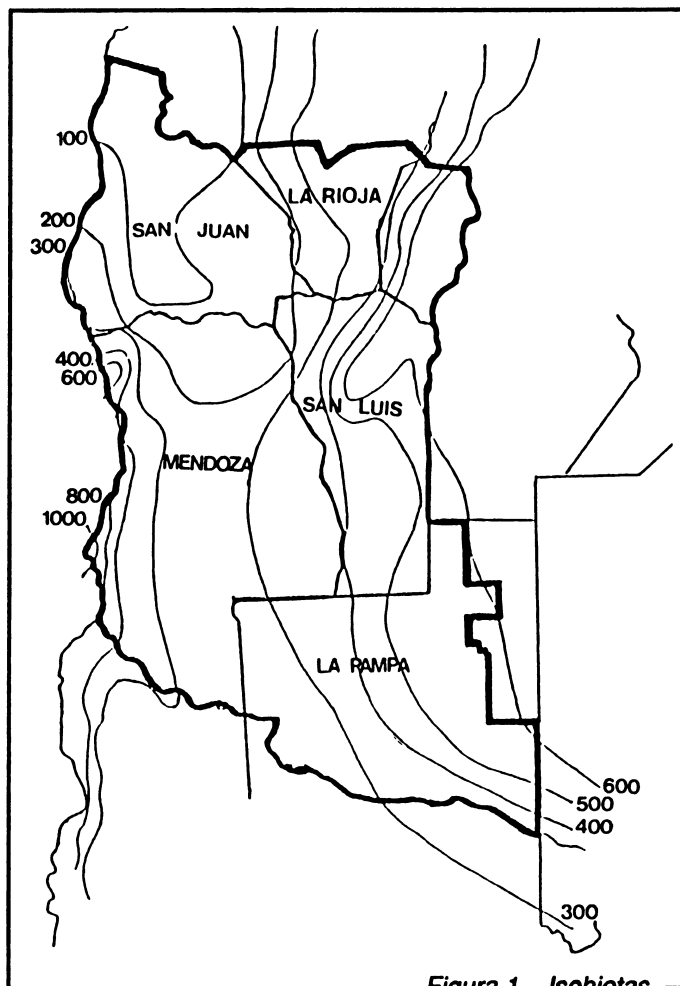


Figura 1. Isohietas

\* En la elaboración del presente trabajo fue necesario recabar y utilizar información proveniente de: publicaciones, trabajos inéditos, informantes calificados, censos, estimaciones y conocimientos personales. Todo este material, de distinto origen, escala, enfoque y fechas, aún tratando de uniformarlo para la presentación, puede dar lugar a distorsiones en los resultados, razón por la cual se debe entender que, todo límite, fijado en el espacio y en las cantidades, tiene más

carácter orientativo que definitivo y que las grandes definiciones, en la mayoría de los casos, incluyen otras de rango menor y a veces son un promedio de conjuntos distintos, que por la escala del presente trabajo no pueden ser presentadas como tales.

\*\* Ingeniero Agrónomo, Director de la EEA/San Luis/INTA, Argentina.

El régimen es netamente estival en el norte y tiene una tendencia a extenderse más hacia la primavera y el otoño en el sur, donde el verano suele ser seco. La ocurrencia pluvial, dentro del año, tiene una gran irregularidad en la periodicidad y en la magnitud, siendo ello más acentuado hacia el norte y el oeste. La distribución espacial de las lluvias es, con la mayor frecuencia, altamente sectorizada en forma irregular y no repetitiva.

Se observa, además, una alta irregularidad entre años con mayor variabilidad a menor precipitación.

La evapotranspiración potencial varía entre los 600 y 1.000 mm anuales (Figura 2).

La temperatura media anual del aire es de 18° C en el norte y 14° C en el sur, valores que para el mes de enero son de 26° C y 22° C respectivamente y para julio de 12° C y 8° C.

Las máximas absolutas y mínimas absolutas para las delimitaciones norte y sur, respectivamente, son de 45° C y 40° C, y -5° C y -15° C.

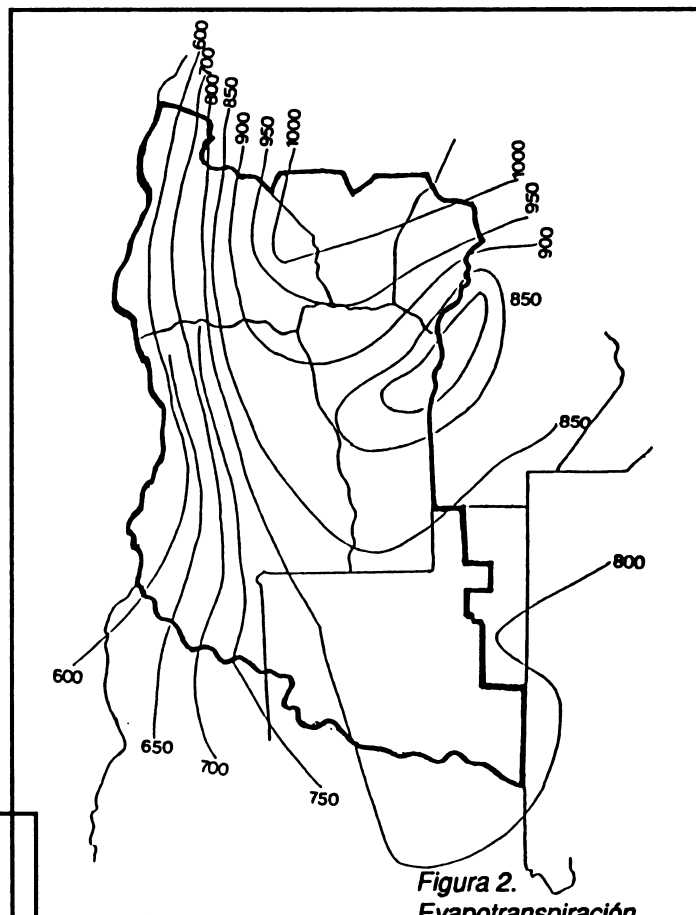


Figura 2.  
Evapotranspiración  
potencial (mm)

El período libre de heladas varía entre los 320 días en el norte y los 140 días en el sur (Figura 3).

En el sector andino la temperatura varía en función de la altitud llegando a la glacialización permanente por arriba de los 4.000 m de altura.

#### - Relieve

La topografía es de una llanura ondulada que incluye formaciones montañosas.

La planicie varía en su altitud entre los 300 y 1.000 m sobre el nivel del mar. Las principales formaciones montañosas se encuentran en el oeste y son la cordillera de los Andes y la precordillera. Formaciones de menor dimensión se encuentran en San Juan: la Sierra de Valle Fértil y la Sierra de Palo; en La Rioja las sierras: Chapes, Ulapes, Tama, de Los Llanos y de Malanzan; en Córdoba: Sierra Grande y Comechingones; en San Luis: Sierras de San Luis, de Cantantal, del Alto Pencoso y de Las Quijadas y en la Pampa: Sierra Carapachá, Lihuel Calel, Sierra Chica y Pichi Mahuida.

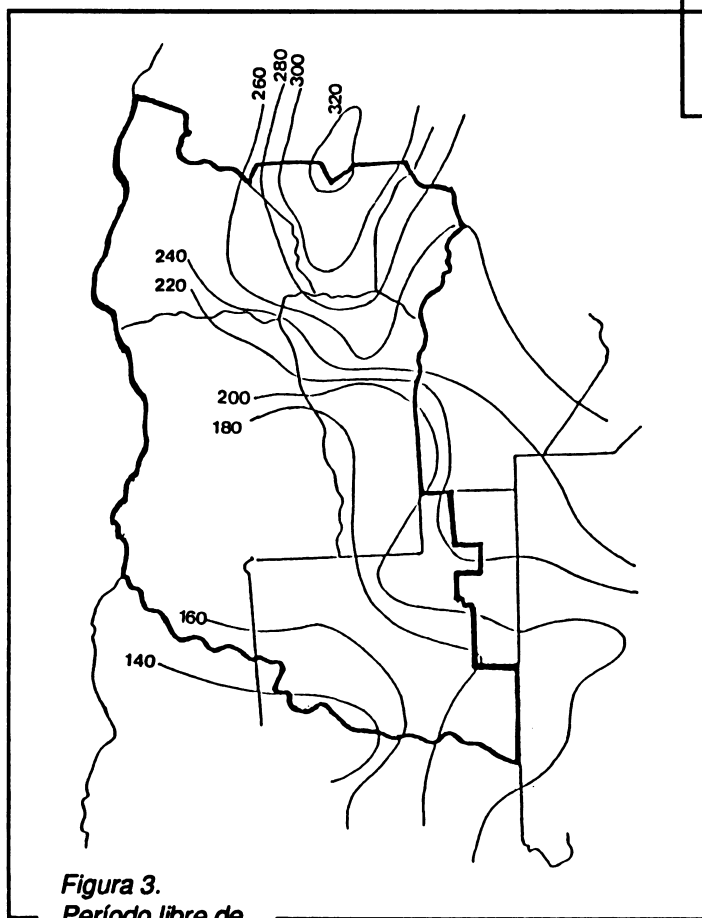


Figura 3.  
Período libre de  
heladas en días.

Las cumbres en la cordillera y precordillera sobrepasan los 5.000 m. En las restantes formaciones llegan a los 2.000 - 2.500 m.

#### - Suelo

Existe una apreciable variabilidad en los suelos entre áreas y aún dentro de áreas, en especial donde existen formaciones montañosas.

La región puede ser dividida en seis grandes áreas en las que se agrupan los principales tipos de suelo (Figura 4).

El área 1, la con mayor precipitación, se caracteriza por tener principalmente Entisoles Semiáridos, es decir suelos poco evolucionados, de escasa diferenciación entre horizontes, bajo contenido de materia orgánica y con baja capacidad de retención de la humedad. En general están asociados a lluvias superiores a los 500 mm anuales. Son cultivables con limitaciones. Antiguamente se los conocía como pardo semidesérticos. También se encuentran en menor escala Molisoles Subordinados, los que se caracterizan por su grado de sequedad, consecuencia de su ubicación geográfica y tienen moderado contenido de materia orgánica en los 25 cm superiores (1 - 2%). Antiguamente conocidos como Castaños.

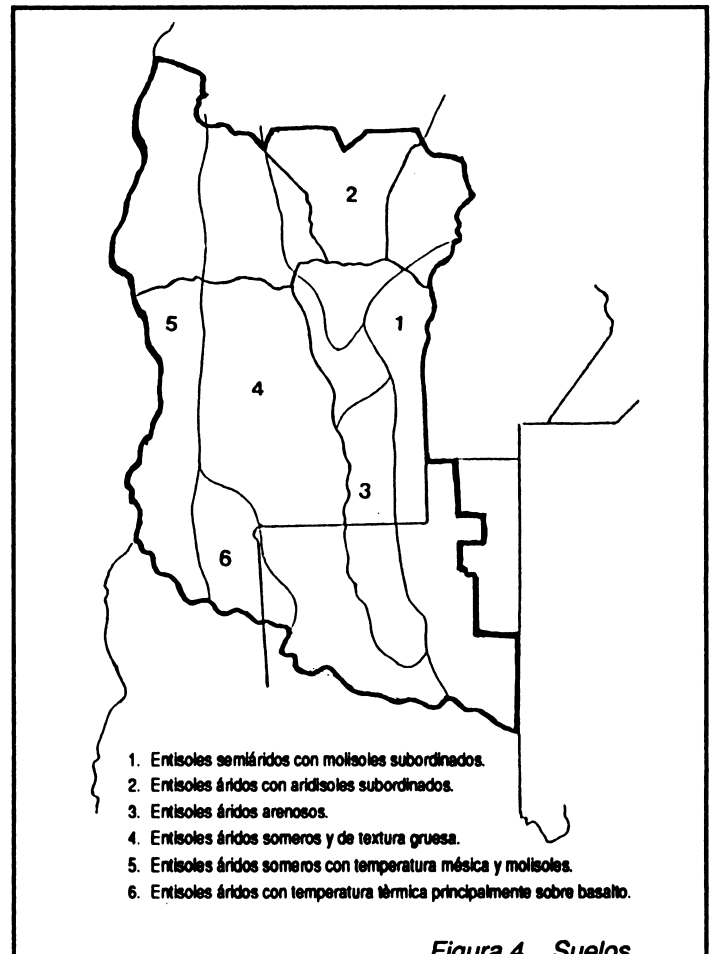
En el área 2 se encuentran Entisoles áridos y Aridisoles subordinados. Los primeros se caracterizan por su bajo tenor de materia orgánica, son de textura gruesa y secos. Tienen una buena fertilidad pero limitada por la baja humedad. Son aptos para pasturas. Antiguamente conocidos como: pardo-calcáreos-desérticos.

Los Aridisoles subordinados son suelos muy secos, están vinculados a áreas salinas y salinizados, tierras en partes de calcáreo endurecido (tosca) y en otros casos son calcáreos. Tienen baja materia orgánica, son de textura media y de fertilidad reducida.

El área 3 es de Entisoles arenosos áridos. Es esta una planicie arenosa y medanosa de suelo muy suelto con bajo contenido de materia orgánica, muy susceptible a la erosión eólica, de fertilidad moderada y pobre en nitrógeno. Antiguamente conocidos como Regosoles.

El área 4 es muy extensa y dentro de ella coexisten Entisoles áridos profundos, Entisoles áridos someros y predominantemente de textura gruesa. Son suelos de bajo contenido en materia orgánica y nitrógeno. Tienen como limitante principal a la humedad. Antiguamente conocidos como suelos desérticos.

El área 5 es ocupada por la cordillera central, frontal y la precordillera. Está constituida por Entisoles áridos, someros.



Suelos de textura gruesa, generalmente con fuertes pendientes y con temperatura métrica.

En los valles se encuentran suelos desarrollados, especialmente Molisoles.

El área 6 tiene suelos de características semejantes a los del área 5 pero a mucha menor altitud, con poca pendiente, con temperatura térmica y desarrollados sobre basalto. Los suelos de estas últimas dos áreas son conocidos como Litosoles.

#### - Formaciones vegetales

Considerando los aspectos florísticos y fisionómicos pueden reconocerse en la región cinco grandes formaciones, (Figura 5) dentro de cada una de las cuales pueden encontrarse formaciones menores, derivadas de variaciones en las condiciones edáficas, climáticas, de profundidad de la napa freática etc.

Para la delimitación y descripción de las mismas fueron tomados en cuenta los trabajos de Roig (1982), de Cano y

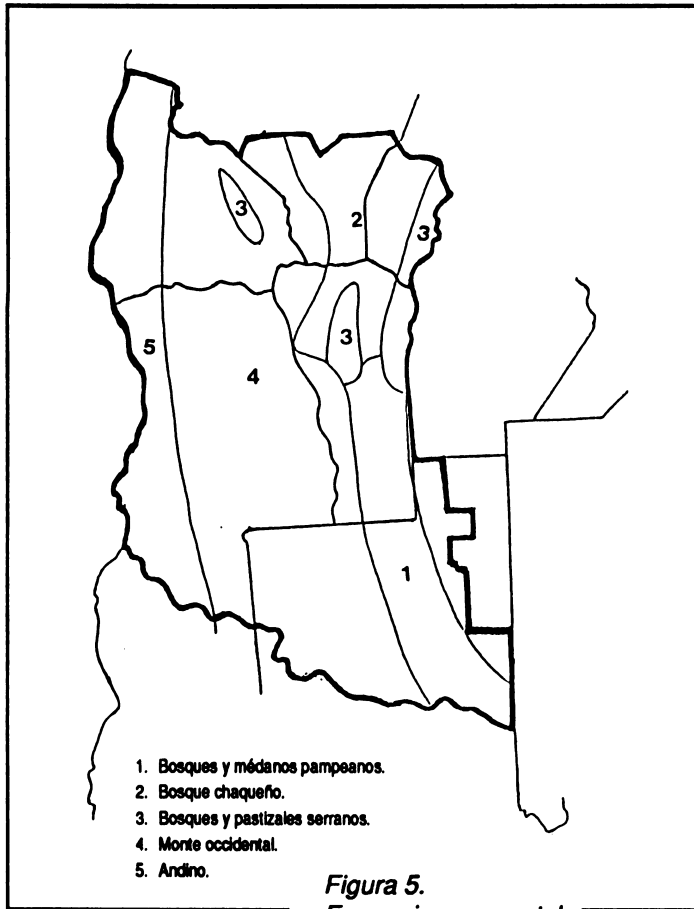


Figura 5.  
Formaciones vegetales

otros (1980) y de Anderson y otros (1970), de los que fueron considerados los aspectos más relevantes y característicos.

#### - Bosques y médanos pampeanos

Se extienden desde el centro de San Luis hacia el sur y tienen como límite occidental la isoyeta de los 400 mm. El paisaje está compuesto por planicies arenosas, médanos y planicies con cordones arenosos intercalados y con mesetas residuales (en La Pampa). La presencia de lagunas es característica en San Luis.

Los sectores de suelo franco arenoso fino y las depresiones entre los cordones arenosos se caracterizan por la presencia del caldén (*Prosopis caldenia*) pudiéndose destacar dentro del estrato herbáceo: *Piptochaetium napostense*, *Stipa tenuis*, *Poa ligularis*, *Digitaria californica* y *Aristida subulata* como especies de valor forrajero y *Stipa tenuissima* y *Stipa eriostachya* como especies no forrajeras.

La planicie es una estepa gramínea en la que se encuentran con cierta frecuencia isletas de Chafar (*Geoffroea decorticans*).

Hay presencia de caldenes (*Prosopis caldenia*) aislados y alpataco (*Prosopis alpataco*). Las gramíneas de mayor relevancia son: *Poa ligularis*, *Stipa tenuis*, *Piptochaetium napostense*, *Sorghastrum pellitum*, *Schizachyrium plumigerum*, *Chloris retusa* y *Sporobolus subinclusus*, entre los deseables y *Elyonurus viridulus* entre los indeseables.

Los médanos y cordones arenosos tienen una vegetación sammofila donde se destaca *Elyonurus muticus*, *Hyalis argentea*, *Poa lanuginosa*, *Panicum urvillanum*, *Aristida mendocina*, *Stipa tenuis* y *Sorghastrum pellitum*.

#### - Bosque Chaqueño

Se extiende desde el centro y la Sierra de San Luis hacia el norte entre las isoyetas de 300 y 600 mm, circunscripto en los límites del área 2, pero se manifiesta también esporádicamente con algunos elementos en algunos sectores de la formación del monte occidental, en especial en Valle Fértil (San Juan) y en el NE de Mendoza.

La especie que la caracteriza es el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho blanco*).

Es un bosque triestratificado, componiéndose el primer estrato por la especie mencionada y por *Prosopis flexuosa*; el segundo es rico y denso en: *Mimozyanthus carinatus*, *Larrea divaricata*, *Atamisquea emarginata*, *Bulnesia retama* y *Maytenus spinosa*. El tercero se compone con leñosas menores destacándose *Lycium elongatum*, *Justicia echegarayii* y *Cordobia argentea*, con valor forrajero.

Entre las gramíneas cabe mencionar: *Trichloris crinita*, *Digitaria californica*, *Pappophorum caespitosum*, *Aristida mendocina*, *Chloris castillaniana*, *Setaria leucopila* por su valor forrajero y *Neobouteloua lapehostachya* y *Bouteloua aristidoide*, indicadoras de degradación.

#### - Bosques y Pastizales Serranos

Comprenden las Sierras de San Luis, de Comechingones, Valle Fértil y Pie de Palo. Son sierras de alturas medianas. Pie de Palo alcanza los 3.000 m, Valle Fértil los 1.500 m y las demás los 2.100 m.

Las sierras ubicadas en San Juan reciben precipitación del orden de los 300 mm, mientras que las otras entre los 500 y 700 mm. Son surcadas por numerosos cursos de agua, los que se pierden en las pendientes, salvo el Río Quinto.

El estrato leñoso se encuentra hasta alturas de 1.300-1.500 m y luego se convierte en estepa gramínea. En Valle

Fértil, se encuentran entre las leñosas: *Aspidosperma quebracho blanco*, *Larrea* spp., *Prosopis chilensis* y *Prosopis nigra*; y en las sierras de San Luis y Comechingones: *Celtis spinosa*, *Schinus fasciculatus*, *Geoffroea decroticans*, y en algunos sectores resalta la particular presencia de *Trithrinax campestris*.

El estrato gramíneo es sumamente variable en su composición guardando relación con la variabilidad de la inclinación, exposición, tipo de suelo y humedad. Las especies más destacables son: *Bouteloua curtipendula*, *Briza subaristata*, *Schizachyrium plumigerum*, *Poa ligularis*, *Bromus auleticus*, *Paspalum* spp., *Festuca hieronymii* y *Stipa eriostachya*. Es el área donde se encuentran las especies de mejor valor forrajero y con mayor porcentaje de ciclo invernal.

#### - Monte occidental

Esta formación se extiende al oeste de la isoyeta de los 300 mm en el sector norte y desde los 400 en el sur llegando hasta la cordillera y precordillera.

Es una área muy grande y con muchas variaciones en suelo y topografía. Desde el punto de vista florístico tiene como componentes comunes y permanentes a *Larrea cuneifolia* y *Larrea nitida*.

El estrato superior se compone por *Prosopis flexuosa*, *Prosopis nigra* y *Prosopis chilensis* en los sectores más húmedos, los que en forma más o menos dispersa y con distinto desarrollo se encuentran presentes en casi toda el área.

*Bulnesia retama* es una especie de amplia difusión, en especial en el sector norte, pero en franco proceso de desaparición como consecuencia del corte para uso como madera, leña y para obtener cera. Otras leñosas destacables son *Prosopis alpataco*, *Cassia aphylla*, *Atriplex* spp. y *Monthea aphylla*.

El estrato gramíneo es sumamente variable y va desde totalmente ausente, en los sectores más desérticos, hasta rico en especies y con producción abundante, como en el sureste de Mendoza ó en algunos valles en San Juan, donde las condiciones del suelo y de humedad son más favorables.

Se destaca por su presencia hasta en las condiciones más difíciles: *Pappophorum caespitosum* y son más comunes *Aristida mendocina*, *Trichloris crinita*, *Digitaria californica* y *Panicum urvillanum*.

Llama la atención por su volúmen de producción en áreas bajas y bien provistas de humedad: *Trichloris pluriflora*.

La presencia de *Stipa tenuissima* y *Stipa eriostachya* están asociadas a condiciones de sobrepastoreo en el sector sur.

#### - Andina

Área de condiciones extremadamente variables, debido especialmente a la altitud que sobrepasa los 5.000 m y a las precipitaciones que oscilan entre menos de 150 mm en el norte a 1.000 en el suroeste. La exposición, la pendiente y las condiciones de valle, dan lugar a una gama enorme de situaciones.

Puede considerarse sin vegetación por encima de los 3.700 m; con una vegetación sumamente escasa: entre los 3.000 y 3.700 m; con vegetación de aprovechamiento de verano entre los 1.500 y 3.000 m (Roig, 1982); y todo el año por debajo de los 1.500 m.

Es un área rica en especies, pero de baja producción. En los sectores más secos se destaca *Stipa chrysophylla*, *Stipa speciosa* y *Stipa frigida* y en los sectores más provistos de humedad: *Poa holciformis*, *Hordeum comosum*, *Poa resinulosa* y *Bromus araucanus*.

En esta área se originan los principales ríos, cuyas aguas se destinan al riego en la región.

## RECURSOS FORRAJEROS

Las características de la región determinan que la casi totalidad de la superficie útil solo sea apta para pasturas naturales. Solo en la franja este, en algunos sectores con condiciones de suelo y napa freática favorables, y bajo riego, se produce forraje bajo cultivo.

En total las pasturas cultivadas suman aproximadamente 725.000 ha lo que equivale al 1,46 por ciento de la superficie total de la región. Sin embargo por su calidad y la cantidad de la producción tienen una alta incidencia en la ganadería.

De la totalidad de la superficie cultivada se estima que 15.000 ha (Oriolani, 1986) corresponden a áreas de riego, siendo el componente principal la alfalfa.

En la región la superficie regada asciende a 552.000 ha (Oriolani, 1986), con los mayores valores en Mendoza (443.500 ha) y San Juan (96.100), pero su destino es de cultivos fruti-hortícolas, sin embargo se observa un interés creciente en incorporar forrajeras, para producción de pasto y semilla.

Las principales forrajeras cultivadas en secano son: Centeno (37%), Pasto llorón (*Eragrostis curvula*) (26%), Alfalfa (21%), Sorgo (8%), Avena (5%), Cebada (1,5%) y Mijo (1,5%).

La producción de materia seca puede estimarse entre los 1.500 y 2.500 kg/ha para el centeno, la avena y la cebada; 2.500 a 4.000 kg/ha para el pasto llorón y la alfalfa; entre los 3.000 y 6.000 kg/ha, para el sorgo y entre 1.500 y 3.000 kg/ha para el mijo.

La amplitud de los valores no considera situaciones extremas de año o sitio.

En sectores reducidos del noreste ha mostrado buen comportamiento *Chloris gayana* y en ensayos en sitios del norte y con precipitaciones de 300-350 mm aparece como promisorio *Cenchrus ciliaris*.

Dentro de las forrajeras cultivadas cabe destacar al pasto llorón, por la acción importante que ha tenido en el incremento de la producción al integrarse, tanto en las áreas de cultivo, pero en especial en los de pastizales donde se ha constituido en un elemento importante, en la cadena forrajera y ha contribuido notablemente al buen uso y recuperación del pastizal natural, como resultado del período en que se pastorea.

Esta especie puede ser sembrada casi hasta la isoyeta de los 400 mm.

Se estima que en el futuro su mayor difusión podrá jugar un papel importante en el incremento de la población ganadera de cría.

Aún, sin cifras, también, cabe mencionar al *Melilotus* ya que se está expandiendo rápidamente en su doble función de: aporte de forraje y como mejorador del suelo.

Por su parte el pastizal natural ofrece especies de buen valor forrajero tanto de ciclo de verano como de invierno, a pesar de estar asociada su imagen a la de un recurso deficiente. Tal apreciación tiene su origen en la incorrecta carga a la que normalmente fue y está sometido, y que, además de generar una respuesta pobre en el animal, conduce a un estado de degradación progresivamente mayor de la pastura.

En el sector norte y oeste dominan las especies de ciclo de verano y entre ellas cabe destacar por su buen valor forrajero, adaptación y producción a: *Trichloris crinita*, *Setaria leucopila*, *Pappophorum caespitosum*, *Pappophorum philippianum*, *Digitaria californica*, *Aristida mendocina*, *Bouteloua curtipendula* y *Chloris castillaniana*.

La producción anual de estas especies puede llegar a los 1.200-1.500 kg de materia seca por ha con 350 mm de precipitación.

Otra especie de verano pero del sector central y sur, especialmente adaptada a suelos arenosos, de buen valor y alta producción es: *Sorghastrum pellitum*. La producción de esta especie, en condición buena, supera los 1.500 kg de materia seca por ha, habiendo registros aislados del orden de los 3.000 kg.

En el sur y en las áreas serranas hay abundancia de especies invernales perennes de muy buen valor forrajero y alta producción. Entre estas son destacables: *Poa ligularis*, *Briza subaristata*, *Bromus auleticus* y *Piptochaetium napostense*.

La producción de estas especies en condición buena oscila entre los 700 y 1.500 kg de materia seca por ha.

Considerando el valor de las especies enumeradas se han realizado y se realizan trabajos a los efectos de lograr la "domesticación" de: *Poa ligularis*, *Bromus auleticus*, *Briza subaristata*, *Sorghastrum pellitum* y *Trichloris crinita*. En algunas de ellas se han logrado avances interesantes.

## SISTEMAS DE PRODUCCION PREDOMINANTES

Las características del suelo y del clima determinan que la casi totalidad del área solo tenga aptitud para la producción forrajera. Sólo en reducidos sectores del este puede hacerse, y con limitaciones, agricultura.

Hacen excepción, a lo anterior, las áreas de riego mencionadas en "Recursos Forrajeros", y cuya producción principal es la fruti-hortícola, las que no serán tratadas en el presente trabajo.

La producción de forraje bajo cultivo también tiene limitaciones de suelo y clima, encontrándose reducida al este. La producción de la pastura natural está asociada a lo descrito en "Formaciones Vegetales".

Esta situación define a la región como preponderantemente ganadera y en ella hay una población de vacunos de 4.174.817 (Figura 6), de lanares de 1.275.041 (Figura 7) y de caprinos de 1.244.971 (Figura 8).

El tipo, la distribución y la densidad del ganado responden a razones ecológicas de asentamiento humano, de demanda y de régimen de la tierra.

Atendiendo a tales factores la región puede ser dividida en nueve áreas homogéneas (Figura 9) con características propias de producción y diferentes entre si. Ellas son:



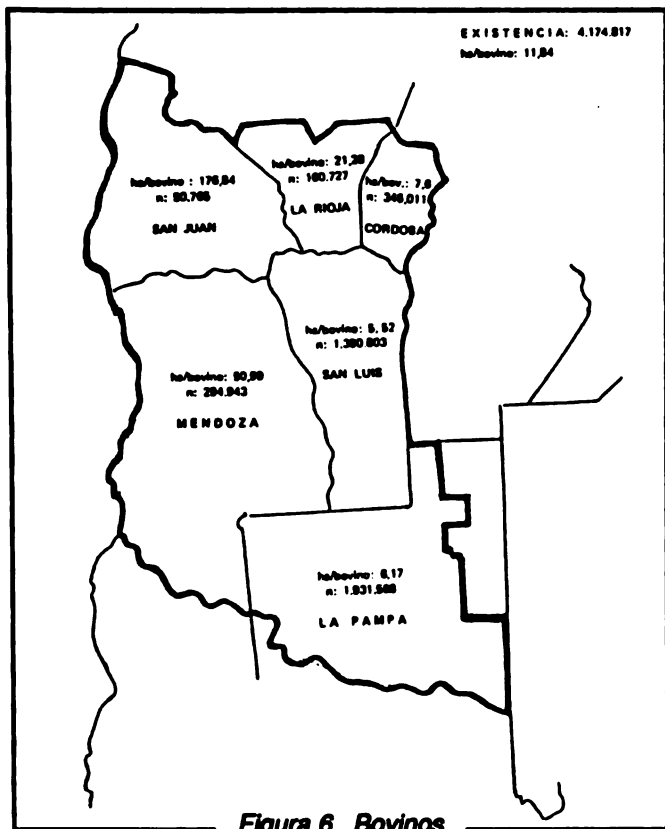


Figura 6. Bovinos

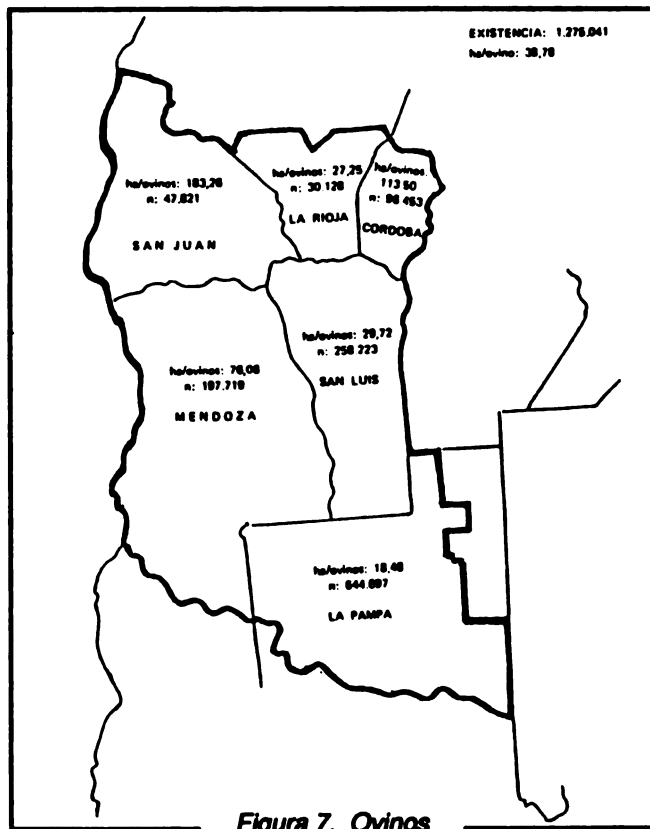


Figura 7. Ovinos

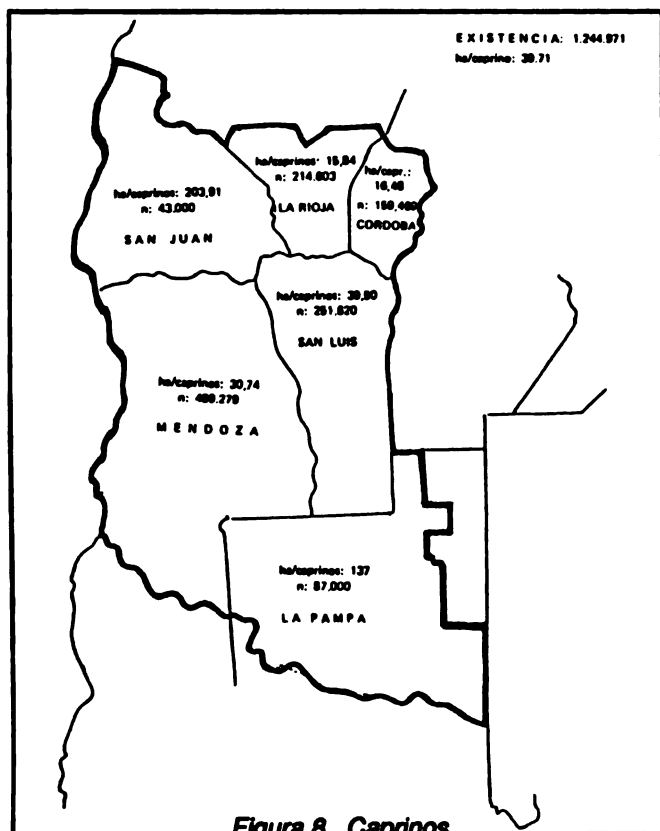
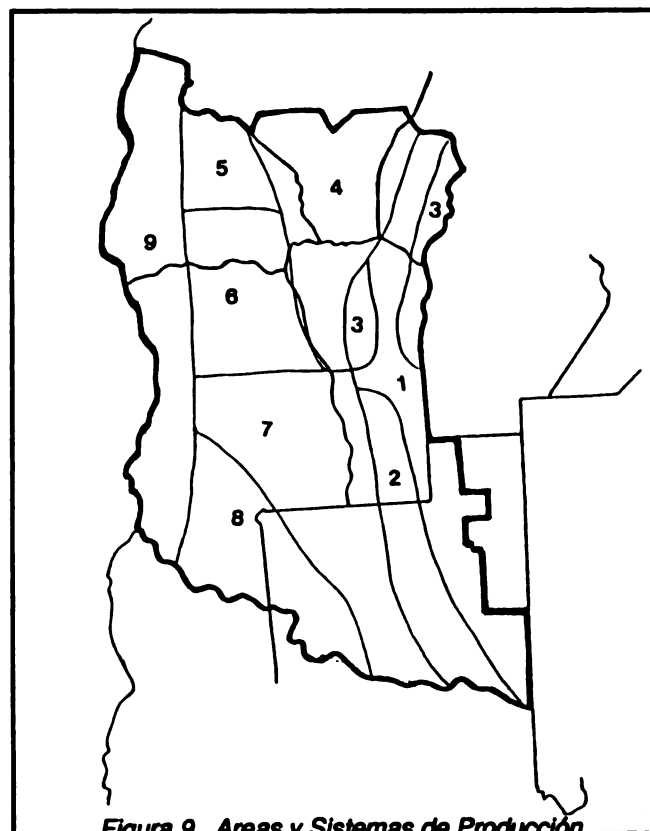


Figura 8. Caprinos



AREA	SISTEMA PREDOMINANTE
1.	1.1 Cría-recría e invernada de bovinos en pasturas cultivadas y naturales y agricultura. 1.2 Invernada de bovinos en pasturas cultivadas y agricultura.
2.	2.1 Cría y recría de bovinos en campo natural y pasturas cultivadas (pasto llorón-alfalfa). 2.2 Cría de bovinos en campo natural
3.	3.1 Cría de bovinos en campo natural 3.2 Caprinos en campo natural
4.	4.1 Cría y recría de bovinos en campo natural 4.2 Cría de caprinos en campo natural
5.	5.1 Cría y recría de bovinos en campo natural (valles) 5.2 Cría de caprinos en campo natural
6.	6.1 Cría de caprinos en campo natural
7.	7.1 Cría y recría de bovinos en campo natural
8.	8.1 Cría de caprinos en campo natural
9.	9.1 Pastoreo estacional de bovinos 9.2 Cría y recría de bovinos en campo natural (valles y pedemontana).

Las características de los sistemas enumerados son definidas principalmente por el tipo de actividad y producto, cuyos aspectos principales se detallan a continuación:

- **Sistema 1.1. Cría-recría e Invernada de bovinos en pasturas cultivadas y naturales y agricultura**

Se trata de explotaciones medianas. Oscilan entre 500 y 1.000 ha. Destinan alrededor del 50 por ciento de la superficie a pasturas cultivadas y entre el 5 y el 20 por ciento a la agricultura. La infraestructura: aguadas, alambrados, mangas, corrales, galpones, vivienda y la maquinaria, en general son regulares a buenas, aunque en muchos casos viejos.

La residencia del propietario es en la zona, y pocas veces en el campo.

La atención es directa y con personal estable. El ganado juega un papel importante en la estabilidad del

ingreso, pero la atención prioritaria, con frecuencia, la recibe la agricultura.

La ganadería es bovina y se hace cría, recría e invernada. Se venden animales con diferente grado de terminación, según las circunstancias ambientales o financieras. La producción de carne está en alrededor de los 40 kg por ha/año.

La sobrecarga, con todas sus secuelas en el animal, el uso en momentos incorrectos de los forrajes, la erosión eólica e hídrica y la pérdida de fertilidad del suelo son los problemas más destacables y comunes.

- **Sistema 1.2. Invernada de bovinos en pasturas cultivadas y agricultura**

Tiene su ubicación en explotaciones cuyo tamaño medio oscila entre las 300 y 800 ha. Se invernán animales provenientes de áreas vecinas. Se cultiva casi la totalidad del campo y la agricultura constituye entre el 15 y 30 por ciento de la superficie. La alfalfa, el centeno, avena y sorgo son los recursos forrajeros principales. La infraestructura es regular a buena. El propietario no reside en el campo pero concurre con frecuencia. La producción media de carne es de 70 a 90 kg por ha/año y la de cereal de 2.000 kg a 2.500 kg por ha. Son problemas principales: la elección y el ordenamiento forrajero, la pérdida de fertilidad y la erosión eólica e hídrica del suelo.

- **Sistema 2.1. Cría y recría de bovinos en campo natural y pasturas cultivadas (pasto llorón-alfalfa)**

Se trata de explotaciones cuya dimensión media oscila entre las 2.000 y 5.000 ha. Producen terneros y/o novillitos. El recurso principal es el campo natural, apoyado en su manejo con pasto llorón (*Eragrostis curvula*) con superficies del orden de entre el 4 y 12 por ciento.

Donde la napa es superficial se cultiva también la alfalfa, que se utiliza para una mejor presentación de los novillitos y engorde de las vacas viejas.

La carga media es de 4 a 7 ha por equivalente vaca, variando en función del porcentaje de la forrajera cultivada y de la condición del campo natural. La producción media de carne es de 12-15 kg por ha/año.

Las instalaciones en general son regulares a buenas aunque algo viejas. El agua en general es buena, a veces algo profunda. El dueño no vive en el campo pero concurre con frecuencia. El porcentaje de destete es de alrededor del 60 por ciento.

Los problemas principales son: degradación del campo natural con invasión de especies herbáceas no deseables, invasión de leñosas (Chañar-Caldén), enfermedades venéreas, plantas tóxicas y deficiencia estacional de alimento.

#### - Sistema 2.2. Cría de bovinos en campo natural

Son campos cuyo tamaño varía entre los 2.000 y 7.000 ha y cuya producción es ternero y vaca de rechazo. Tienen como único componente forrajero a la pastura natural. Tienen una carga media de 6 a 10 ha por equivalente vaca.

El porcentaje de destete oscila entre el 55 y 60 por ciento y la producción de carne es de 8 a 12 kg por ha/año. Las instalaciones son regulares a buenas. Tanto en este sistema como en el 2.1 y en particular en el sector sur, se tienen para uso del campo ovinos en majadas de 200 a 300 ejemplares.

Los problemas principales son: deficiencia estacional de alimento y degradación del pastizal natural más acentuado que para el sistema 2.1; el resto es semejante.

#### - Sistema 3.1. Cría de bovinos en campo natural

Son campos de tamaño reducido 300 a 1.000 ha, cuya actividad ha cambiado en el tiempo, del ovino al bovino, no siempre cerrados y con condiciones topográficas difíciles. Su producción depende de la proporción de valles o áreas húmedas. Se manejan rodeos donde en pocos casos se dividen las categorías y se estaciona el servicio.

Las divisiones en gran proporción son de piedra (pircas), antiguas y difíciles de reparar, como asimismo los corrales. Las aguadas en su casi totalidad son arroyos. El dueño de las fracciones más reducidas reside en el campo; el de las mayores extensiones en el área. Se trabaja con cargas de un equivalente vaca cada 6 a 12 ha.

El destete puede oscilar entre el 40 y el 60 por ciento y la producción de carne entre los 5 y 10 kg por ha/año.

Son problemas principales: degradación del pastizal natural, erosión hídrica, parasitosis (en especial distomatosis), delimitación y división de la propiedad, manejo del rodeo y accesibilidad.

#### - Sistema 3.2. Caprinos en campo natural

Se trata de majadas cuyo tamaño oscila entre las 50 y 150 cabras. En muy pocos casos están en campos propios o con títulos correctos. Se asientan en el sector oeste y

norte del área allí donde la pendiente es más abrupta y las condiciones más secas. El producto es el cabrito. Es una actividad complementaria, realizada casi siempre por los miembros menores del núcleo familiar, mientras los demás trabajan en relación de dependencia, cerca de la propiedad, en el área o en trabajos temporarios en otras provincias. Son problemas principales: la propiedad de la tierra, el tamaño, la degradación del recurso natural, el empleo de menores en edad escolar, enfermedades de la reproducción, parasitosis y brucelosis.

#### - Sistema 4.1. Cría y recría de bovinos en campo natural

Son campos de 2.000 a 5.000 ha en un área que fue sometida al desmonte casi total del quebracho blanco y algarrobo. Hoy hay pocos ejemplares adultos y una buena densidad de plantas jóvenes. Son cubiertos en su totalidad por un estrato leñoso de baja altura (2-3 m). Las instalaciones en general son escasas y regulares.

Son campos poco divididos y con alambrado regular. La aguada más común es la represa, lo que trae problemas de número, distribución y cantidad de agua. Los animales tienen, en general, acceso directo a ella.

La carga es de un equivalente vaca por cada 12 a 30 ha. El estrato herbáceo tiene en su composición especies de buen valor, pero ellas, por el manejo pasado y actual, casi siempre sólo se encuentran en protección. El destete oscila entre el 45 y 55 por ciento y la producción de carne es de 2 a 5 kg por ha/año. El propietario en especial de los de mayor superficie reside en el área y en muchos casos tiene otra actividad. La atención esta a cargo de uno o dos peones, que no siempre están radicados con la familia.

Son problemas principales: la degradación avanzada y progresiva de estrato gramíneo, la provisión y distribución del agua, las divisiones, la accesibilidad y la baja tasa de procreo.

#### - Sistema 4.2. Cría de caprinos en campo natural

Son majadas de 50 a 200 cabras cuyos propietarios disponen de muy escasa superficie de campo, o no dispone de ella y en algunos casos de puesteros.

Tanto en el primero como en el segundo de los casos, son dependientes de campos vecinos abiertos, fiscales o privados. En la mayoría de las situaciones son atendidos por menores. Constituye una actividad de ingresos complementarios. El tipo de cabra es la criolla y sólo se produce carne.

Son problemas principales: la propiedad de la tierra, la degradación del recurso natural, la brucelosis (en avanzado estado de control en la provincia de San Luis).

**- Sistema 5.1. Cría y recría de bovinos en campo natural (valles)**

Se trata de extensiones de superficie muy variable, no siempre de propiedad bien definida ó delimitada, constituidas por partes totalmente improductivas y bajos o valles, donde se acumula el agua de escurrimiento que permite el crecimiento del pastizal natural con altos niveles de producción. Son rodeos de 80 a 300 cabezas de bovinos de tipo poco definido, sin división de categorías y donde se realiza una recría larga. Las instalaciones son escasas y precarias. Se carece de cifras que puedan dar pautas de producción de los rodeos. El pastizal en los bajos y valles puede producir entre 1.000 y 3.000 kg de materia seca por ha/año, donde se destaca la presencia de *Trichloris pluriflora*.

**- Sistema 5.2. Cría de caprinos en campo natural**

Son majadas de 30 a 200 cabras propiedad de pobladores de la zona, manejadas en campos abiertos por menores, teniendo como base el corral. La producción es el cabrito.

**- Sistema 6.1. Cría de caprinos en campo natural**

Son majadas de 150 a 250 cabras propiedad de pobladores asentados en campos fiscales cerca de buenos accesos a los centros urbanos. En el manejo interviene activamente el propietario, que complementariamente puede desarrollar tareas de estación.

Por su dimensión y en especial por su ubicación estas explotaciones caprinas confieren un mayor bienestar que las demás. Venden el producto, cabrito, a mejor precio y, sobre todo realizan compras para la familia directamente en los centros urbanos a precios más favorables.

El principal problema es la degradación de la pastura natural, agravado por la creencia de que la misma tiene posibilidades ilimitadas.

**- Sistema 7.1. Cría y recría de bovinos en campo natural**

Son campos de monte con superficie entre 7.000 a 10.000 ha y rodeos de vacunos, predominantemente de raza Aberdeen Angus y Hereford. Son dirigidos por el

propietario que normalmente reside en alguna ciudad vecina. Cuentan con 1 a 3 peones permanentes. Tienen 3 a 5 divisiones y son manejados con cargas de un equivalente vaca cada 8 a 30 ha.

Tienen agua poco profunda y en general buena, salvo algunos sectores. El destete oscila entre el 50 y 55 por ciento con peso de 130-140 kg.

Las instalaciones en general son buenas aunque escasas. El propietario casi siempre desarrolla otra actividad.

Los principales problemas son: degradación del pastizal, manejo nutricional del rodeo, incendios, accesibilidad, deficiente asistencia técnica.

**- Sistema 8.1. Cría de caprinos en campo natural**

Son explotaciones de tamaño reducido con ganado caprino como única pertenencia. No hay alambrados. Tienen carácter familiar y pocas posibilidades de incremento.

Están ubicados en condiciones ecológicas difíciles y alejados de los centros urbanos. Tienen accesos difíciles. El producto, cabrito, se comercializa en condiciones menos ventajosas que en otras áreas y los insumos domésticos llegan a la familia mucho más caros.

La alta mortalidad de cabras adultas durante el invierno conspira contra el aumento de tamaño de los rodeos.

**- Sistema 9.1. Pastoreo estacional de bovinos**

Se trata del uso de los campos ubicados entre los 2.500 y 3.500 m de altura durante el verano. Se lleva a cabo con bovinos que el resto del año se mantienen en las partes bajas. Son campos con buenas especies forrajeras. Se dispone de muy escasa información sobre este sistema.

**- Sistema 9.2. Cría y recría de bovinos en campo natural (valles y pedemontana)**

Son campos con cría de bovinos con asentamiento que va desde el pie de la cordillera hasta los 2.000-2.500 m de altura. Casi no tienen divisiones artificiales. Se manejan sobre la base de pequeños rodeos que se ubican en "querencias" o dominios, separados por accidentes naturales. Una vez por año se reúne a la hacienda para la marcación y separación para la venta. Las dimensiones oscilan entre las 10.000 y 30.000 ha término medio. Existe poca información sobre los mismos.

## PROBLEMATICA

Los problemas principales han sido mencionados dentro de cada sistema en particular, pero cabe reiterarlos, por su magnitud e incidencia:

- a) Degradación del pastizal natural con pérdida de especies valiosas y reemplazo de las mismas por otras no forrajeras y de alta competitividad.
- b) Invasión del pastizal natural por leñosas.
- c) Incendios incontrolados.
- d) Erosión hídrica generalizada en micro y macro cuencas.
- e) Erosión eólica en suelos de laboreo.
- f) Baja fertilidad del suelo y pérdida de la misma.
- g) Incorrecta elección y uso de las forrajeras cultivadas.
- h) Deficiencias nutricionales en el ganado por falta estacional de alimento.
- i) Baja tasa de procreo.
- j) Enfermedades de la reproducción.
- k) Parasitosis.
- l) Enfermedades carenciales.
- ll) Enfermedades tóxicas.
- m) Infraestructura deficiente.
- n) Ordenamiento empresarial pobre.
- o) Reducida magnitud del sistema como generador de ingresos y baja posibilidad de reinversión en su esquema actual.

## ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

Los problemas enunciados, más otros derivados de los mismos, han generado, ya en los años pasados, demanda de tecnología para su solución. La investigación desarrollada específicamente a nivel local, más los conocimientos de carácter general o adaptables, aportados por la bibliografía disponible, han posibilitado y posibilitan diseñar soluciones de diferente grado y con diferente contenido, aplicables a la mayoría de los casos. No siempre, y en especial en los sistemas medianamente organizados, la solución requiere de tecnología onerosa. Casi siempre existe una diferencia entre la situación actual y la alcanzable, en plazos relativamente breves, estimable en un 50 a 100 por ciento, que se logra con prácticas que requieren de insumos intelectuales, de servicios profesionales y otros de bajo costo. Lo anterior encuentra su confirmación al comparar los niveles de producción de los sistemas predominantes descriptos con la de otros que se pueden considerar de punta, y aún para estos existe todavía margen de conocimiento tecnológico para la superación.

No existe sin embargo, casi tecnología disponible o viable, para las situaciones extremas de mínima.

Dentro del ámbito de los problemas enunciados cabe analizar brevemente que conocimientos útiles existen para aportar soluciones.

En pastizales naturales el problema principal es su degradación como consecuencia de modificaciones ambientales, como el desmonte y la caza de especies silvestres carnívoros, y del sobrepastoreo, el que tiene un doble efecto directo: 1) sobre la especie sobrepastoreada, 2) sobre el micro-ambiente; y un efecto de consecuencia sobre el ambiente en general, ya que las modificaciones del microambiente, casi siempre traen aparejado un incremento de suelo desnudo, reducción de la infiltración del agua y aumento del escurrimiento, generando problemas de erosión hídrica en micro y macro cuencas y de mayor aridez ambiental, lo que repercute, de retorno, en la flora: en su presencia y producción; y por último en inundaciones.

El nivel de conocimiento actual de la flora, de la fenología, de las formaciones vegetales, de la dinámica de los ecosistemas, de la calidad y producción forrajera, de la preferencia y hábitos del animal en pastoreo, aún cuando necesita ser perfeccionado y profundizado, es suficiente para afrontar en una primera etapa la casi totalidad de las situaciones presentes. Falta información para un control económico de las especies invasoras, tanto herbáceas como leñosas, para reintroducir especies valiosas y para acelerar los procesos de reimplantación donde ellas tienen muy escasa presencia.

Los conocimientos anteriores contribuyen a resolver simultáneamente los problemas de erosión hídrica y eólica en pastizales naturales.

Especies introducidas de buena adaptación como el pasto llorón y el pasto salinas son otros elementos disponibles de alta respuesta para el manejo y recuperación del pastizal que incrementan además en forma directa la receptividad, contribuyen al manejo del rodeo, facilitando la implementación de prácticas sanitarias, el mejor control de la hacienda en épocas críticas, y una mejor distribución en el tiempo del forraje del campo.

La erosión eólica reconoce dos causas principales: el laboreo y el sobrepastoreo. Para ambos se dispone de soluciones viables.

Para la baja y la pérdida de fertilidad de los suelos existen algunas soluciones, aunque, no siempre viables. Este es un campo que necesita de mayor atención en investigación para obtener resultados acordes al área.

En el campo de la elección y uso de forrajeras cultivadas existe un buen caudal de información aplicable, de nulo o muy bajo costo.

Las deficiencias nutricionales del ganado, son en su gran mayoría consecuencia de la falta de alimento.

La planificación para el uso correcto del pastizal natural y de las pasturas cultivadas aportan soluciones también para este punto.

Mayores estudios sobre la composición botánica y química de la dieta bajo diferentes condiciones aportarán concretamente información sobre la necesidad y conveniencia de introducir tipos y niveles de suplementación.

La baja tasa de procreo tiene dos orígenes: 1) alimentación y 2) sanitario. Para ambos casos existe suficiente conocimiento como para incrementar sustancialmente los niveles actuales.

En campos, en condiciones ambientales severas, donde se aplicaron normas sanitarias, de manejo del pastizal natural, de uso de la forrajimasa disponible, de estacionamiento de la parición y destete acordes a las variaciones cuali y cuantitativas del forraje y con rodeos de raza británica, se lograron destetes del orden del 85-87 por ciento. Resultados semejantes y aún superiores son frecuentes en los campos de "punta".

Para la casi totalidad de los aspectos sanitarios existe tecnología aplicable.

Para la infraestructura existe un gran volumen de tecnología disponible, pero no siempre viable. En este campo es donde sería necesario centrar algo la atención para adecuar la disponible o desarrollar tecnología más acorde al medio.

El deficiente ordenamiento empresario tiene distintos orígenes siendo los principales: 1) tradición y 2) falta de motivación.

Una acción atendiendo a las motivaciones, para cambiar una tradición es la tecnología a utilizar sobre el hombre, empresario y obrero, para que la tecnología de uso y producción sea entendida, asumida y aplicada.

## LITERATURA CITADA O CONSULTADA

- ANDERSON, D. L.; DEL AGUILA, J. A. y BERNARDON, A. E. 1970. Las formaciones vegetales en la provincia de San Luis. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*. INTA Serie 2. Vol. VII: 154-183.
- DIRECCION PROVINCIAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 1979. *Estadística de Cultivos*. San Luis.
- ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA ANGUIL. 1986. *Reprogramación de las Actividades de Extensión-INTA - La Pampa*.
- ESTACION EXPERIMENTAL AGROPECUARIA SAN LUIS. 1987. *Sistematización y Análisis de Información de Interés Institucional-INTA - San Luis*.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS. 1974. *Empadronamiento Nacional Agropecuario y Censo Ganadero-Ministerio de Economía*. Buenos Aires.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA, Provincia de La Pampa, Universidad Nacional de La Pampa. 1980. *Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa-Buenos Aires*.
- ORIOLANI, M.; KALL, G.; CASTRO, T.; CASAMIQUELA, C. y BLANCO, L. 1986. *Documento Básico para el Programa de Riego y Drenaje - INTA - Buenos Aires, Argentina*.
- PACHECO LEON, R. y TORROBA, H. E. 1987. *La Productividad Agropecuaria y sus Relaciones con la Generación y Difusión de la Tecnología Disponible*. INTA - EEA Anguil - Publicación Técnica N° 37.
- QUARGNOLO, J. 1972. *Atlas del Potencial Argentino*. Ed. Estrada, Buenos Aires.
- ROIG, F. A. 1982. Cuyo. In: *Conservación de la Vegetación Natural en la República Argentina-Sociedad Argentina de Botánica*. Decimotavas Jornadas Argentinas de Botánica - Tucumán, 5/ 6 - V, 1981 - p. 61-100.
- SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1977. *Censo Ganadero*. Buenos Aires, Argentina.
- TONINA, T. A.; GUEVARA, J. C.; PAEZ, J.A. y ESTEVEZ, O. R. 1983. *Caracterización Económica de los Principales Sistemas de Producción Ganadera en el Arido Mendocino*. Trabajo no publicado CRYCIT-Mendoza, Argentina 27 p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA. 1985. *Actas I Jornadas de Biología y II Jornadas de Geología de La Pampa*. Santa Rosa, Argentina.

# Ecosistema templado-frío y frío: Patagonia argentina

por Carlos A. Paz \*

## INTRODUCCION

La región geográfica denominada Patagonia en la Argentina abarca una superficie de aproximadamente 700.000 km<sup>2</sup>, se extiende entre los paralelos 38° y 52° de Latitud Sur; comprende a cuatro provincias (Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz y un Territorio Nacional (Tierra del Fuego).

Exceptuando el Alto Valle del Río Negro su principal producción es la ganadería extensiva.

Cuadro 1. Existencias de ovinos, bovinos y caprinos en Patagonia

	OVINOS	BOVINOS	CAPRINOS
Neuquén	660.000	185.900	790.000
Río Negro	3.250.000	327.000	293.000
Chubut	5.300.000	150.000	130.000
Santa Cruz	5.200.000	45.000	--
Tierra del Fuego	700.000	16.000	--
Total	15.110.000	723.900	1.213.000

Fuente: Datos estimados en base a Censos Provinciales y Declaraciones Juradas de productores (1987)

Abarca diversas formaciones naturales de vegetación: los bosques subantárticos, la vegetación de las altas cumbres andinas, la estepa patagónica y el monte.

La estepa patagónica es la formación más extensa (más de 300.000 km<sup>2</sup>) y va dominando el área a medida que avanza hacia el sur desde el noroeste de Neuquén.

## EL CLIMA Y LA VEGETACION

Casi todo el territorio se encuentra bajo el régimen de lluvias invernales que domina la costa chilena. Esta diferencia

es más marcada en la mitad sur. En el noreste (región del monte) la distribución es más homogénea con un leve pico en primavera. En el extremo sur el régimen de lluvias es isohídrico con máximo en verano (S. de S. Cruz y T. del Fuego).

La temperatura aumenta de oeste a este por influencia de la cordillera y desciende de norte a sur en función de la latitud.

Las variaciones estacionales son débiles por la influencia de la cordillera y desciende de Norte a sur en función de la latitud.

Los vientos dominantes soplan desde el oeste a una velocidad media de 4-5 m/seg. En Patagonia el viento ejerce una fuerte influencia sobre la actividad biológica.

Dominan dos tipos fisonómicos de vegetación: estepa herbácea y estepa arbustiva. Los tipos biológicos predominantes son:

- *Pastos*: los coirones que constituyen un tipo característico del Hemisferio Sur, en que las hojas secas permanecen en pie mezcladas con las verdes.
- *Arbustos*: pueden ser pulvinados o en cojín; espinosos áfilos; de hojas persistentes o de hojas caducas.
- *Hierbas*: poco abundantes en general. Son frecuentes en las estepas herbáceas de campos altos y en la región de la costa.

A fines de agosto, principios de setiembre comienzan a crecer los arbustos y los coirones de las estepas arbustivas. El crecimiento tiene lugar hasta diciembre, en que se secan por falta de humedad en el suelo. En otoño (abril) recomienza el crecimiento para estacionarse pero sin secarse del todo durante el invierno. Las estepas herbáceas tienen una estación similar pero más tardía.

Las praderas húmedas (mallines), comienzan a crecer a fines de primavera (noviembre) y continúan todo el verano hasta los primeros fríos y las lluvias de otoño.

\* Ingeniero Agrónomo, Centro de Recursos Naturales, Santa Cruz, Argentina

## REGIONES ECOLÓGICAS (Figura 1)

### - Cordillera

Abarca el faldeo oriental de Los Andes. Las lluvias oscilan entre 1.000 y 4.000 mm anuales. La Altitud media es de 1.000 a 2.500 m.s.n.m. La vegetación se adapta al gradiente altitudinal con los faldeos cubiertos por bosques, las laderas altas y mesetas por estepas y las cumbres por pedreros de cojines. Es conveniente dividir esta región en dos partes:

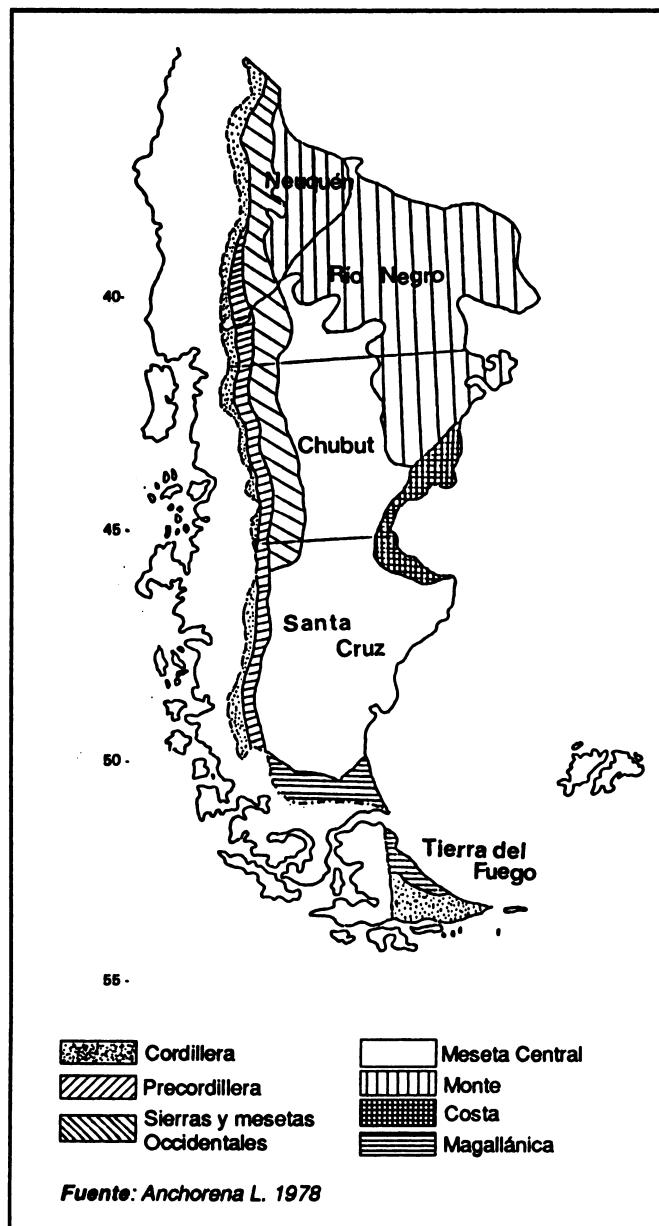


Figura 1. Patagonia argentina. Áreas Ecológicas.

**Subárea Norte:** En el Norte y Centro de Neuquén.

Sobre los faldeos entre los 900 y 1.800 metros de altitud se encuentran los bosques de pehuen (*Araucaria araucana*). Las mesetas altas son estepas gramíneas. El uso es en verano con ovinos y caprinos.

**Subárea Sur:** Sur de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Aparecen los bosques de coihue y lenga (*Nothofagus dombeyi* o *betuloides* y *N. pumilio*). El límite altitudinal del bosque varía de norte a sur: 1.700 m.s.n.m. en Río Negro; 1.200 m.s.n.m. Chubut y 700 m.s.n.m. en Santa Cruz. Los valles están constituidos por praderas húmedas (mallines) y bosques de fiere (*Nothofagus antarctica* en los bordes). El uso principal es con ganadería bovina en verano. Esta área es de escasa importancia en Santa Cruz y Tierra del Fuego dado que se encuentra bajo el régimen de Parques Nacionales.

### - Precordillera

Ocupa las estribaciones orientales de la cordillera más llanuras y lomadas (depósitos glaciares). La precipitación anual es de 400 a 800 mm anuales con nevadas comunes en invierno. La vegetación es de estepas gramíneas y arbustivas. Los mallines son frecuentes. En esta zona los árboles de la precordillera forman bosquillos aislados.

**Subárea Norte:** Neuquén, Río Negro y N. del Chubut

Las áreas bajas de menos de 1.000 metros son estepas arbustivas de coirón amargo (*Stipa speciosa*). Las principales forrajeras son: *Festuca pallescens* (coirón blanco) y *Poa lanuginosa* (pasto hebra); el uso es invernal con una carga de 0,5 U O S/ha\* durante seis meses.

Las áreas altas son estepas herbáceas de coirón blanco (*Festuca pallescens*). El uso es estival con una capacidad de 0,7 U O S/ha\* durante seis meses.

**Subárea Sur:** Centro y Sur de Chubut y Santa Cruz

En áreas no sobrepastoreadas son estepas de coirón blanco, rico en gramíneas forrajeras: *Festuca pallescens* (coirón blanco) y spp de *Poa*, *Trisetum*, *Agrostis*, *Koeleria* etc. El uso es preferentemente estival, aunque algunos pocos sitios más bajos y reparados se usan en invierno. Capacidad ganadera 0,7 U O S/ha durante seis meses.

\* U O S/ha = Unidad Oveja Seca por hectárea.



### - Sierras y Mesetas occidentales

Mesetas volcánicas o sedimentarias y serranías; ocupa una franja de aproximadamente 100 km de ancho al este de la Precordillera desde Neuquén hasta el N de Santa Cruz. La precipitación varía con la altitud entre 150-300 mm anuales con nevazones comunes en los campos más altos.

Domina la estepa arbustiva de coirón poa. Los pastos principales son: coirones amargos (*Stipa speciosa*, *S. chrysophylla*); coirón poa (*Poa Ligularis*); coirón del huecú (*Festuca argentina*). Arbustos dominantes: neneo (*Mulinum spinosum*); yuyo moro (*Senecio* spp); mamuel choique (*Adesmia campestris*).

Los mallines está formada, menos frecuentes que en Precordillera y con frecuencia salinos. Los campos altos están cubiertos por estepas de coirón blanco (*Festuca pallascens*). El uso es principalmente ovino con una capacidad ganadera media de 0,3 U O S/ha.

### - Región del Monte

La región del monte está formada desde el punto de vista fisiográfico por planicies aluviales antiguas. La fisonomía predominante es la de una estepa arbustiva media de 1,5 a 2 m de altura. Sus elementos florísticos más característicos son las especies del género *Larrea*: *L. divaricata* (jarilla); *L. cuneifolia* (jarilla macho) y *L. nítida* (jarilla del río). Otras especies arbustivas son *Bougainvillea spinosa* (monte negro); *Condalia microphylla* (piquillin); *Lycium chilense* (yaoyin). El estrato inferior está constituido por subarbustos y gramíneas. *Stipa tenuis* es la dominante del estrato graminoso y aporta el mayor porcentaje de forrajimasa.

Otras gramíneas importantes son: *Aristida* spp., *Pappophorum* spp., *Poa lanuginosa* y *Poa ligularis*.

En la parte oriental del monte (NE de Río Negro) se encuentran también *Stipa longiglumis*, *S. pappsa* y *Piptochaetium napostaense* todas de valor forrajero.

En función del uso ganadero y de la calidad del estrato inferior de la vegetación el monte puede dividirse en dos subáreas:

**Monte occidental o pobre**, que abarca el monte neuquino, el monte chubutense y el oeste del monte rionegrino con predominio de ganadería ovina y caprina con cargas animales de 0,15 - 0,3 U O S/ha. Precipitación 150 - 250 mm.

**Monte oriental o Monte rico** (NE de Río Negro) con ganadería vacuna de cría y una carga animal de 0,6 - 0,7 U O S/ha. Precipitación 250 - 350 mm.

### - Mesetas Centrales

Es la región más extensa de Patagonia, se extiende desde el S de Río Negro hasta el S de Santa Cruz son mesetas y serranías bajas. Las lluvias son escasas, 120 - 180 mm anuales, la altitud media es de 100 a 300 m.s.n.m.

**Subárea Norte**: S de Río Negro y Chubut

Abundan las comunidades con influencia del monte. Matorrales de zampa (*Atriplex lampa*); de algarrobo (*Prosopis patagónica*); de mata laguna (*Lycium ameghionoi*); matorrales o estepas de malaspina (*Trevoa patagónica*) y duraznillo (*Coliguaya intergerrima*).

**Subárea Sur**. Santa Cruz hasta la región magallánica

Estepas herbáceas o arbustivas de coirones amargos (*Stipa chrysophylla*, *S. speciosa*, *S. chubutensis*) con *Poa dusenii* (de gran valor forrajero). Entre los arbustos se destacan: mata negra (*Verbena tridens*); mata torcida (*Nardophyllum obtusifolium*); colapiche (*Nassauvia glomerulosa*) y uña de gato (*Chuquiraga aurea*).

La meseta central es un área típica de ovinos. Los campos son usados año redondo salvo en mesetas altas y cerros o en valles inundables en invierno. La capacidad ganadera es de 0,15 a 0,20 U O S/ha.

### - Costa

Es una faja angosta alrededor del Golfo San Jorge, llegando hasta el área de Camarones (Chubut) por el N. Constituida por mesetas bajas, cañadones y llanuras costeras. Las precipitaciones oscilan entre 200 a 220 mm anuales. Las nevazones son escasas.

La vegetación es de estepas arbustivas con matorrales de malaspina (*Trevoa patagónica*) y duraznillo (*Coliguaya intergerrima*) en las laderas de los cañadones. Arbustos forrajeros como mata dulce (*Verbena alatocupa*); yaoyin (*Lycium chilense*). Se encuentran estepas de zampa (*Atriplex lampa*) y quilembai (*Chuquiraga avellanadae*) en llanuras costeras. En el fondo de los cañadones se encuentran mallines. El uso es principalmente para ovinos, todo el año la capacidad ganadera es de 0,3 U O S/ha.

### - Región Magallánica

Es un área de llanuras de origen glacial, mesetas y terrazas fluviales, ubicada en el extremo Sur de Santa Cruz y Norte de Tierra del Fuego. La precipitación es de 200 a 400 mm. La altitud media es de 150 a 300 m.s.n.m.

Las nevadas son abundantes en invierno en el oeste, en áreas de más de 500 mm de precipitación.

La vegetación está constituida por una estepa herbácea de coirón fueguino (*Festuca gracillima*); *Poa dusei*; *Carex andina*; *Agropyron fuegianum*; *A. patagonicum* y *Deschampsia flexuosa*; acompañados de subarbustos como *Nassauvia ulicina*; *N. fuegiana* y *Nardophyllum bryoides*.

Abundan los mallines en fondos de valles. En el Oeste de Santa Cruz y en Tierra del Fuego existen bosquecillos de fiere (*Nothofagus antártica*) y lenga (*Nothofagus pumilio*).

Un resumen de las áreas ecológicas, incluyendo clima, fisiografía, suelos, vegetación y uso, se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Resumen de áreas ecológicas, clima, fisiografía, suelos, vegetación y uso actual.

Area	Clima y precipitación anual	Fisiografía	Suelos	Vegetación	Uso actual
Cordillera	Húmedo 1000 - 4000 mm	Afloramientos rocosos y pendientes abruptas.	Andepts. Andents. (Histosoles)	Bosques y matorrales de <i>Nothofagus</i> spp.	Silvo pastoril precario (Frutihortícola).
Precordillera	Subhúmedo a semiárido 400 - 800 mm	Cordones montañosos con valles y planicies.	UD/UST/ XEROLES Andepts. Andents.	Estepas gramíneas a gramíneas arbustivas e islas de bosques y matorrales de <i>Nothofagus</i> spp.	Ovino-Caprino extensivo. Ovino-Bovino extensivo. (Forestal).
Sierras y mesetas occidentales	Semiárido a árido 150 - 300 mm	Serranías y mesetas.	Argids. Ortids. Ortents. Xeroles	Estepas arbustivas de neneo y colrones. Mallines dulces y salinos.	Ovino-Caprino de subsistencia. Ovino extensivo.
Meseta Central	Árido 120 - 180 mm	Amplias mesetas y terrazas con algunas serranías.	Argids. Ortids. Ortents.	Estepas arbustivas bajas de mata negra y cola piche. Mallines salinos.	Ovino-Caprino de subsistencia. Ovino extensivo.
Monte Occidental	Árido a semiárido 150 - 250 mm	Planicie aluvial antigua.	Argids. Ortids. Ortents. Psaments.	Estepas arbustivas medias a bajas de jarilla y zampa.	Ovino-Caprino-Bovino de minifundista.
Monte Oriental	Semiárido 250 - 350 mm	Planicie aluvial antigua.	Argids. Ortids. Ortents. Psaments.	Estepas arbustivas medias de jarilla, chuquiraga.	Bovino extensivo. Bovino-Ovino extensivo.
Golfo de San Jorge - Península Valdés	Semiárido 200 - 220 mm	Mesetas medanosas.	Argids Ortids. Psaments.	Estepa arbustiva media baja a estepa arbustiva gramínea.	Ovino extensivo.
Estepa Magallánica	Subhúmedo a semiárido 200 - 400 mm	Llanuras mesetiformes, lomas, laderas y valles amplios.	Boroles. Ustoles. (Histosoles).	Estepa gramínea de <i>Festuca gracillima</i> .	Ovino-Bovino extensivo.

Fuente: Modificado de Carlos López EEA/INTA Bariloche (1987)

## SISTEMAS DE PRODUCCION, PREDOMINANTES

Los mismos se agrupan por áreas ecológicas (Cuadro 3)

Cuadro 3. Diferentes sistemas de producción agrupados por Áreas Ecológicas Homogéneas.

<b>Cordillera (Pcia. de Río Negro y Neuquén)</b> SP 1: Silvopastoril precario. SP 2: Frutihortícola intensivo. SP 3: Forestal.
<b>Precordillera Norte y Cordillera Norte Neuquina</b> SP 4: Ganadero bovino-ovino-forestal-fauna. SP 5: Ovino-caprino minifundista.
<b>Sierras y Mesetas Occidentales y Meseta Central</b> SP 6: Extensivo ovino. SP 7: Ovino minifundista. SP 8: Caprino minifundista.
<b>Monte Occidental</b> SP 9: Extensivo ovino-caprino.
<b>Monte Oriental</b> SP 10: Extensivo bovino.
<b>Magallánica y Precordillera Sur</b> SP 11: Extensivo ovino-bovino.

### - Área Ecológica Cordillera

#### SP 1 *Silvopastoril precario*

En este sistema se combinan generalmente tres actividades principales que son la cría de bovinos y ovinos, y la extracción de leña y en menor grado de madera.

Estos sistemas se encuentran principalmente en la Cordillera rionegrina en la que se destacan las zonas de El Manso, El Foyel y Cuesta del Ternero. No obstante con algunas variantes, éstos se repiten en la Provincia de Neuquén.

El estrato es muy homogéneo, no encontrándose productores destacados ni sistemas experimentales.

Una de las características principales es que en general no son propietarios de la tierra, la mayoría sin títulos de propiedad o formas de tenencia precaria.

Esta característica es una por la cual, estos sistemas tienen poco desarrollo, fundamentalmente desde el punto de vista de la infraestructura.

Tampoco existe una buena información técnica generada localmente en este sistema, ésta es parcial y solo de algunas áreas. En general mucho de lo transmitido por Extensión proviene de conocimientos generados en otros sistemas, principalmente del SP 4 y el SP 6. Estas respuestas provenientes de otros sistemas son en general suficientes para satisfacer la demanda tecnológica actual en temas Bovinos y Ovinos. No es así para la utilización del recurso Silvopastoril ya que no se cuenta con elementos suficientes para dar una respuesta adecuada sobre su uso. Las investigaciones que se están realizando en el Proyecto INTA/ORSTOM dejarán elementos como para establecer líneas con respecto al uso de este importante recurso.

#### SP 2 *Frutihortícola intensivo*

Dentro de este sistema se trata de agrupar a los establecimientos que se desarrollan en los pequeños valles cordilleranos. Para este caso de la Región Patagonia Norte, de las provincias de Neuquén y Río Negro, pero que se repiten en las provincias de Chubut y Santa Cruz.

Si bien en este sistema se hallan actividades diversas como la fruticultura de fruta chica, lúpulo, horticultura y actividades ganaderas, las actividades relevantes lo constituyen los cultivos intensivos como la fruta fina y el lúpulo. Esto ocurre principalmente en el área de El Bolsón, Mallín Ahogado, Lago Puelo y Golondrinas, donde la tendencia está más definida.

Si bien existe una tendencia a la definición de los productos, estos sistemas no cuentan aún con el grado de desarrollo suficiente como para considerarlos estabilizados. Faltan obras fundamentales de infraestructura, principalmente en riego; no existe en general una correcta definición de la propiedad y existe una peligrosa tendencia a continuar con la subdivisión.

Si bien el lúpulo fundamentalmente y la frambuesa han alcanzado un aceptable grado de desarrollo tecnológico, existen problemas fitosanitarios que se irán agravando, falta de variedades y cultivares mejorados.

No existe información sobre la estructura productiva, superficie plantada y número de establecimientos. Para el caso del lúpulo este punto está mejor definido. El nivel económico y tecnológico es variable y con una estratificación social compleja, principalmente en la zona del "complejo" Río Negro-Chubut, área fuertemente poblada en los últimos años por gente de distinta procedencia.

El grado de organización es variable, destacándose importantes esfuerzos en esta última área citada, ya que se cuenta con organizaciones de productores como cooperativas y/o consorcios.

La mano de obra que se emplea en general es familiar, existiendo solo mano de obra asalariada temporaria en los meses de cosecha. Esto también es variable ya que son pocos los establecimientos de actividad única. En general predomina la "chacra" como actividad complementaria.

### **SP 3 Forestal**

No existe mayor información sobre este sistema.

### **- Area Ecológica Precordillera Norte y Cordillera Norte Neuquína**

### **SP 4 Ganadero Bovino-Ovino-Forestal-Fauna**

La característica de ser campos grandes, con buena infraestructura y con nivel socioeconómico y tecnológico bueno, hace a los establecimientos que pertenecen a este sistema, como factibles de sufrir un cambio en su productividad mediante la incorporación de tecnología.

Los porcentajes de bovinos y ovinos que manejan son variables, se encuentran desde establecimientos en los que la actividad principal es el ovino, a establecimientos dedicados a bovinos, encontrando una importante cantidad con proporciones intermedias.

En general, estos sistemas están más evolucionados en el manejo de sus animales que en el manejo del recurso natural, fundamentalmente en lo que hace al pastizal y al agua.

La incorporación de áreas regadas por medio de la utilización de pequeños cauces es una práctica con diverso grado de desarrollo. Areas como la de los productores de la cuenca del río Agrio (Neuquén) tienen una larga tradición de riego mientras que en otras su aplicación es incipiente. No obstante dentro de las áreas con mayor tradición se observan deficiencias en su implementación. Existe actualmente información útil y de bajo costo sobre regadío, que pedría mejorar sensiblemente esta situación.

En cuanto a la producción animal, prácticas de manejo reproductivo, genético, sanitario y del recurso, aplicadas de manera global, serían capaces de producir un cambio importante en la productividad de estos sistemas.

En estos sistemas típicamente de explotación extensiva de ovinos y bovinos se agregan en algunos establecimientos los cotos de caza, especialmente de ciervo colorado, que producen un interesante ingreso económico. Otra actividad que abarca sólo algunos establecimientos es la forestación con especies exóticas, que en algunos casos puntuales, llega a ser una actividad significativa. Esta es una de las actividades futuras que pueden llegar a tomar importancia

en estos establecimientos, ya que los mismos se encuentran en áreas que tienen un porcentaje importante de suelos con vocación de uso forestal.

Si bien el nivel tecnológico actual es aceptable, se hace necesario generar un mayor caudal de conocimientos para mejorar la eficiencia de este sistema.

### **SP 5 Ovino-Caprino minifundista**

Los productores de este sistema son parte de los que pertenecen a los sistemas SP 7 y SP 8 y que emplean estos campos de Cordillera en la época de verano. Una descripción más completa se realizará en dichos sistemas.

En lo que respecta al uso de la Cordillera como veranada es sumamente precaria. El sobrepastoreo, la falta de propiedad de las áreas empleadas y su consiguiente deterioro son indicadores de importancia.

### **- Areas Ecológicas Sierras y Mesetas y Meseta Central**

### **SP 6 Extensivo Ovino**

Se agrupan dentro de este sistema a aquellos establecimientos dedicados a la producción ovina que superan las 2.000 unidades oveja seca. Este criterio implica por definición agrupar en la práctica a establecimientos de hasta 25.000 UOS y con diferentes formas de organización social de la producción, lo que hace al sistema heterogéneo.

En general son propietarios con nivel económico de regular a bueno y nivel tecnológico regular. Mano de obra poco calificada; familiar en los que poseen menor cantidad de animales y asalariada en los más grandes.

La infraestructura varía de acuerdo al tamaño de la explotación, en general, las de mayor superficie tienen mayor cantidad de potreros, mejores instalaciones etc. También se encuentra esta variación relacionada con el tamaño de los establecimientos, en cuanto a calidad genética de las majadas.

Existe buena información técnica para este sistema, debido a que tradicionalmente los sistemas ovinos han sido los más ampliamente estudiados por esta Estación Experimental. Se está en condiciones de realizar relevamientos de suelo y vegetación de una manera expeditiva, debido a la información básica existente. Se dispone de elementos básicos para tomar decisiones sobre el manejo de pastizales, medidas sanitarias, definición sobre criterios de selección, tecnología de lanas para su comercialización etc.

A pesar de ello el nivel tecnológico es regular y solo unos pocos productores han realizado progresos en forma global.

No ocurre lo mismo con la adopción de determinadas tecnologías como la esquila preparata, algunos criterios de selección genética y fundamentalmente los elementos tecnológicos que hacen a la comercialización de la lana, los que han sido adoptados de una manera aceptable.

Uno de los progresos más significativos de los últimos años dentro de este sector es la mejora en la comercialización mediante cooperativas, licitaciones etc., empleando información cuantitativa como rendimiento, finura, porcentaje de vegetales etc.

Debido a la baja productividad primaria de esta área ecológica y a la falta de opciones para mejorarla sustancialmente, es este uno de los sistemas en donde más claramente su potencialidad radica en perfeccionar la actividad que desarrollan.

#### **SP 7 *Ovino minifundista***

Este sistema compuesto por pequeños productores que poseen entre 100 y 1.000 ovejas se halla distribuido en forma de mosaico en gran parte del área de sierras y mesetas, y meseta central, principalmente en la denominada "Línea Sur", en los Departamentos de Pilcaniyeu, 25 de Mayo y 9 de Julio de la provincia de Río Negro y en el Centro y Norte de Chubut.

En su mayoría, se desarrolla sobre tierras fiscales con falta de infraestructura e imposibilidad económica de desarrollarla, bajos niveles de producción, mano de obra familiar y la necesidad de realizar tareas durante gran parte del año en otras ocupaciones para alcanzar un nivel de supervivencia.

Gran parte de la tecnología disponible para el sistema extensivo ovino (SP 6), realizando la adecuación necesaria de modo de transformarla en tecnología apropiada, podría ser empleada en este sistema de no mediar las limitantes socioeconómicas, lo que hace que los elementos tecnológicos que se puedan emplear sean sumamente limitados, dándoseles preferencia desde el punto de vista institucional a las labores realizadas por los extensionistas como las de comercialización a través de pequeñas cooperativas, apoyo a campañas de distribución de reproductores de mejor valor genético, apoyo a la labor de educación realizada por otras instituciones etc.

De estas acciones, sin duda, la que ha tenido mayor éxito e influencia en paliar la situación de estos productores es la labor realizada en el tema de comercialización.

A pesar de ello, lo realizado es insuficiente para promover el cambio que exige esta aguda situación. El deterioro del recurso es sumamente grave y las condiciones socioeconómicas son precarias y con una clara tendencia a agravarse. La necesidad de emprender una labor interinstitucional en un marco de política provincial es imperiosa, que si bien no permitirá revertir la situación, podría cambiar sustancialmente la tendencia creciente del deterioro.

#### **SP 8 *Caprino minifundista***

La problemática descrita para el sistema SP 7 en cuanto a tenencia, infraestructura, situación socioeconómica etc. le corresponde también a este sistema.

La provincia del Neuquén tiene la particularidad, que en la época de verano se trasladan las haciendas a la zona cordillerana (SP 5).

Las acciones que mayor incidencia pueden tener en este sistema al igual que en caso del SP 7 es el apoyo en la comercialización y en el aporte de machos mejoradores. La importancia de la comercialización en el pelo es aún mayor que en lana, ya que es un mercado de menor transparencia, sumamente monopolizado e incipiente.

Con respecto al aporte de reproductores es también de gran relevancia ya que son muy pocos los centros en donde se pueden disponer de los mismos. La diferencia entre la calidad de los hatos y el progreso que se puede obtener es elevada. No obstante ser estos aspectos de importancia para mejorar la situación de estos productores, su desarrollo está condicionado por factores que no son de naturaleza tecnológica.

#### **- Área Ecológica Monte Occidental**

##### **SP 9 *Extensivo ovino-caprino***

Existe muy poca información sobre este sistema. Se desarrolla en el área de transición entre el Área Ecológica del Monte y la de Sierras y Mesetas.

Los campos en general tienen poca infraestructura y están dedicados a la cría de ovinos y caprinos, con algunas introducciones de bovinos debido a problemas de depredación por pumas que limita en algunos casos las actividades anteriores.

#### **- Área Ecológica Monte Oriental**

##### **SP 10 *Extensivo bovino***

Limitada por las condiciones de clima, suelo y la escasa presencia de aguadas, la cría en secano no alienta a invertir

en mejoras. Esta situación no presenta diferencias entre los ganaderos de más de 180 terneros/año, que pueden evolucionar en la actividad y los de menos de este umbral, que están limitados por la superficie y las condiciones de receptividad de sus campos.

El apotreramiento insuficiente y las aguadas escasas y mal distribuidas, producen espacios sobre y subpastoreados.

Las características del área indican que deben primar criterios conservacionistas sobre aquellos que promueven la intensificación en el uso del suelo. El control del arbustal y el uso rotativo del pastizal, permitirían un aumento de producción por unidad de superficie.

Las escasas precipitaciones hacen no aconsejable la siembra de verdeos invernales. La siembra de pasturas perennes no ha tenido éxito hasta la fecha, pero la multiplicación y resiembra de especies nativas ofrece una alternativa interesante.

En cuanto al manejo del roedo, la falta de apotreramiento impide la aplicación de las prácticas clásicas de manejo nutricional, reproductivo y sanitario y esto redundará en baja productividad.

La escasa adopción de tecnología obedece a la falta de estímulos económicos.

En estos últimos años, los subsidios otorgados por la Ley de Fomento a la Conservación de los Suelos y la aplicación del Plan Ganadero en la provincia de Río Negro, han logrado que un importante número de establecimientos instale la infraestructura necesaria para la aplicación de técnicas racionales de manejo.

La mayor parte de la producción se comercializa en primera venta en remates feria. Las ventas se escalonan a través de todo el año, con un pico en otoño.

#### - **Area Ecológica Precordillera Sur y Región Magallánica.**

##### SP 11 *Extensivo Ovino-bovino*

Este sistema está compuesto por campos de tamaño mediano a grande (más de 5.000 lanares). En general son establecimientos ovinos que han ido incorporando el bovino como una actividad complementaria; se encuentran muy pocos campos donde la actividad principal es el vacuno.

Estos sistemas cuentan con buena infraestructura para el manejo de ovinos pero no para bovinos.

Del mismo modo que en el SP 4 los productores han evolucionado más en el manejo animal que en el manejo de los recursos naturales. De igual manera el empleo de prácticas de manejo reproductivo, genético, de pastizales y de agua producirían un aumento en la eficiencia de este sistema.

Cabe destacar que en esta área se han realizado con resultados alentadores, implantaciones de pasturas permanentes, destacándose el pasto ovillo y trébol rojo en el SO de Santa Cruz y N de Tierra del Fuego y el agropiro alargado en sitios bajos del SE de Santa Cruz y en Precordillera.

### DESCRIPCION DE INDICES DE PRODUCCION

Existe una importante variación en toda la región, en relación a los índices de producción de ovinos, bovinos y caprinos. Los mismos no están asociados siempre a las mismas causas, pudiendo responder a las características del sistema, a su nivel tecnológico o a la calidad genética.

En ovinos la producción de lana por animal/año está asociada al tipo de sistema de producción. En general, en los sistemas extensivos no minifundistas es en los cuales se encuentran los mayores rendimientos, tanto de producción individual como de parámetros de calidad de la lana como lo son el rendimiento, la finura, longitud de mecha etc.; como así también una mayor definición racial. Por el contrario estos parámetros disminuyen en la medida que se analizan los productores que manejan majadas pequeñas. No obstante, dentro de un mismo estrato existen variaciones importantes, principalmente en los extensivos no minifundistas, en los cuales es frecuente encontrar manejos irracionales, casi siempre asociados a la falta de ordenamiento de las majadas y elevadas cargas.

Las condiciones ambientales provocan variaciones importantes en cantidad y calidad de la lana producida.

Cuadro 4. Ovinos: Producción unitaria de lana, rendimiento al lavado y porcentaje de corderos logrados.

	Mínimo	Máximo
kg/lana sucia/cabeza.	3	5,5
Rendimiento al lavado (%).	38	70
Corderos logrados (%).	35	95

Para el caso de los caprinos existe un gradiente regional en cuanto a la cantidad y calidad de pelo producido. En general estos índices son menores en el N de Neuquén y mayores en el N de Chubut. A pesar de estas diferencias, en general, los rendimientos son extremadamente bajos con relación al potencial de la especie. Las causas son fundamentalmente genéticas, agravadas por bajos índices nutricionales. Casi siempre, esta especie está asociada a sistemas minifundistas, carentes de infraestructura; transhumantes en el caso de Neuquén. La calidad es aceptable aunque con un alto promedio de fibras meduladas (6%).

Cuadro 5. **Caprinos:** Producción de pelo y chivitos logrados.

	Mínimo	Máximo
kg pelo/cabeza	0,7	1,8
Chivitos logrados (%).	3.5	50

Los índices también son muy variables en la producción bovina. En la región de precordillera como en la magallánica existen rodeos con porcentaje de terneros logrados superiores al 90 por ciento durante varios años, pero en general, los datos de los censos indican que los valores aproximados de terneros logrados son del 60 por ciento con bajos pesos al destete.

## PRINCIPALES FACTORES LIMITANTES DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION

### - Degradación de los recursos naturales

La desertificación es la limitante más importante que enfrentan los sistemas de producción de la región. El principal causante de esta situación es el sobrepastoreo, al que han sido sometidos la gran mayoría de los campos naturales de la Patagonia.

Si bien este es un problema generalizado adquiere especial relevancia en algunas zonas ecológicas como la meseta central, la región del monte occidental y las sierras y mesetas occidentales y dentro de ellas en los sistemas de producción minifundistas.

Como ejemplo se puede citar que algunos campos de la meseta central en Santa Cruz, no superan los 40 kg de

forrajimasa disponible por hectárea, lo que compromete seriamente la producción animal.

### - Escasa producción de forraje

En general los sistemas de producción no han introducido como una práctica permanente la acumulación de reservas de forraje. Esta práctica es fundamental en una región donde los inviernos son largos y fríos y las sequías estivales frecuentes.

La suplementación con reservas forrajeras puede seguir dos vías: una es la de "salvar" animales en inviernos muy crudos (en 1984 se perdieron en Patagonia más de 2,5 millones de cabezas entre ovinos y caprinos) y otra es la suplementación estratégica para aumentar los porcentajes de procreo.

Por otra parte, no es posible un aumento sustancial de bovinos en la región sino se aumenta la oferta forrajera, ya sea a través de pasturas de secano o bajo riego.

### - Bajos porcentajes de procreo

Este es un problema serio fundamentalmente en ovinos y caprinos, donde los promedios de corderos y chivitos logrados no superan el 60 por ciento. Se estima que la principal causante de este problema son las restricciones alimenticias producto de las elevadas cargas. Trabajos realizados en distintos puntos de la Patagonia revelan que las principales causas de mortalidad perinatal en ovinos son la inanición e hipotermia.

No obstante otros motivos pueden estar relacionados con problemas reproductivos o con la predación por zorros colorados en algunos lugares de la región.

Actualmente se llevan trabajos en el NO y en el S de la Patagonia con el fin de determinar en que momento del ciclo reproductivo de los ovinos se producen las pérdidas y cuáles son las causas.

### - Bajo nivel genético

Este problema es particularmente serio en la producción caprina, donde -como se dijo antes- los rendimientos son extremadamente bajos en relación al potencial de la especie.

También en ovinos sobre todo en las áreas de meseta central y el monte occidental, la calidad genética es baja. La escasa cantidad de corderos logrados impide una normal reposición de las majadas e imposibilita el mejoramiento genético al no poder efectuar una correcta presión de selección en los rebaños.

### - Problemas sanitarios

En este aspecto el problema más grave se relaciona con las ectoparasitosis y entre ellas tiene gran incidencia la sarna ovina (*Psoroptes ovis*) que afecta a casi toda la Patagonia a excepción de Tierra del Fuego. Si bien existe la tecnología para el control y erradicación de la sarna, problemas relacionados con la falta de infraestructura, el tamaño de las explotaciones, la topografía de los terrenos, el alto costo de los antiparasitarios y la falta de personal idóneo en los establecimientos, hacen que este problema prosiga, habiéndose extendido en la actualidad a zonas que habían sido declaradas libres.

Las endoparasitosis por su parte presentan problemas solo en algunos lugares de Patagonia, sobre todo en Precordillera y sitios húmedos y de gran concentración de animales como son los mallines.

### - Falta de Infraestructura

En los sistemas ovinos y caprinos este problema está relacionado, principalmente, al mal estado de los alambrados existentes y a la falta de aguadas. Esta situación agrava el problema de la sarna ovina en extensas superficies de la meseta central, sierras y mesetas occidentales y monte occidental.

Por otra parte, el desarrollo de la ganadería bovina en el monte oriental está condicionada por la imposibilidad de inversión en infraestructura (cuadros, potreros y aguadas) lo que impide la aplicación de las prácticas más elementales de manejo.

En general todos los sistemas que manejan bovinos tienen este problema ante la falta de alambrados adecuados, corrales, manga, cepos etc.

### - Comercialización

En bovinos la dificultad mayor de comercialización se debe a la estacionalidad de la oferta, que se produce en otoño.

En relación a la carne ovina hay mayores problemas debido a una oferta irregular.

En los años buenos aumenta la oferta de corderos, mientras que en los años malos los animales de refugio y de conserva son los más ofrecidos. También la oferta es altamente estacional.

En cuanto a la lana aún persisten problemas en la comercialización relacionados con una oferta dispersa y una demanda concentrada. La acción de las cooperativas laneras ha contribuido a clarificar, en gran medida, este panorama, aunque este es un sistema que necesita ser fortalecido.

El mohair es uno de los productos patagónicos de más deficiente comercialización. Proviene de una oferta atomizada, de pequeños productores, los que no pertenecen en general a cooperativas de organizaciones de acopio, hecho que se contraponen a una compra monopólica que no ofrece alternativas.

## SITUACION ACTUAL DE LOS CONOCIMIENTOS

### - Evaluación de pastizales

#### a) Relevamientos ecológicos

Los trabajos de Soriano y Anchorena contribuyeron a diferenciar áreas ecológicas a nivel de mapa esquemático.

Neuquén y Río Negro cuentan con relevamientos de suelos y vegetación a nivel de reconocimiento (escala 1.500.000). En el resto de Patagonia, la información existente a este nivel, es parcial.

#### b) Condición de pastizales

También se dispone de información parcial. En la estepa magallánica se dispone de guías de condición que se están utilizando a nivel de predio con resultados satisfactorios.

En Precordillera (Chubut) se dispone de un trabajo donde se analizan gradientes de pastoreo en una estepa de *Festuca palleescens*.

Para la Meseta Central existe una hipótesis de retrogresión y una guía provisoria de condición. Esta información es preliminar y debe ser completada y verificada

### - Manejo de Pastizales

#### a) Autoecología de especies

Existen algunos trabajos en Chubut que ilustran acerca del comportamiento ecológico de las especies y su adaptación al ambiente.

En cuanto a fenología de especies el único trabajo publicado se realizó en Tierra del Fuego.

#### b) Receptividad

El conocimiento de la receptividad de los pastizales es un elemento central para el manejo de los mismos.

Se puede decir que, en ninguna área ecológica, se dispone de información básica que de soporte a alguna metodología racional para ajustar la carga animal.



**c) Valor nutritivo**

Un trabajo publicado recientemente por la EEA Bariloche presenta el valor nutritivo de distintas especies de pastizales de las sierras y mesetas occidentales y de precordillera. Varias de estas especies se repiten en las otras áreas ecológicas, por lo que constituye un valioso aporte.

**d) Tipo de animal**

La información producida en la EEA Bariloche sobre la composición botánica de la dieta de distintos herbívoros es válida para las áreas de sierras y mesetas occidentales y precordillera.

**e) Sistema de pastoreo**

No se dispone de antecedentes sobre el impacto de distintos sistemas de pastoreo sobre los pastizales y la producción animal.

**- Modificación de pastizales**

**a) Recursos genéticos**

Existen escasos trabajos publicados de prospección de recursos genéticos para resiembra. En general, se trata de trabajos que comparaban el comportamiento de forrajeras exóticas y nativas en distintos lugares de la Patagonia Argentina. El trabajo fue parcial ya que está lejos de encontrar genotipos adaptados a distintos sitios ecológicos. En el Cuadro 6 se presenta un listado de las especies forrajeras que han sido introducidas.

Cuadro 6. Listado de especies forrajeras que han sido introducidas en Patagonia

Gramíneas	Leguminosas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agropiron elongatum</li> <li>- A. cristatum</li> <li>- A. desertorum</li> <li>- A. intermedium</li> <li>- A. trachychaulum</li> <li>- Bromus inermis</li> <li>- Dactylis glomerata</li> <li>- Elymus arenarius</li> <li>- E. sabulosus</li> <li>- E. cinereus</li> <li>- E. junceus</li> <li>- Festuca arundinacea</li> <li>- Festuca pratensis</li> <li>- Falaris arundinacea</li> <li>- Lolium perenne</li> <li>- Poa ampla</li> <li>- Poa pratensis</li> <li>- Phleum pratensis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medicago sativa</li> <li>- Trifolium pratense</li> <li>- T. repens</li> <li>- T. subterraneum</li> <li>- Lotus corniculatus</li> <li>- Melilotus alba</li> <li>- Melilotus officinalis</li> </ul>

El agropiro alargado ha demostrado una buena adaptación en sitios zonales y en las áreas ecológicas precordillera y magallánica con rendimientos de MS/ha/año que oscilan entre los 2.500 y los 4.000 kg.

El agropiro crestado ha demostrado aptitud en sitios más xéricos. Experiencias bajo pastoreo en la zona de Puerto San Julián revelaron una capacidad de 1,25 U O S/ha/año que contrasta con la receptividad de la zona.

En las zonas más húmedas de la precordillera y de la región magallánica (Tierra del Fuego y SO de Santa Cruz) las mezclas de pasto ovido y trébol rojo han dado muy buenos resultados con rendimientos promedio por ha, de 3.400 kg/MS/año en el Norte de Tierra del Fuego.

**LITERATURA CONSULTADA**

ANCHORENA, J. 1978. Regiones ecológicas de Patagonia. EERA - INTA Bariloche, Arg. Informe inédito. 9 p.

BONINO y otros. 1986. Hábitos alimentarios de los herbívoros en la zona central del área ecológica sierras y mesetas occidentales de Patagonia. Rev. Arg. de Producción Animal. Vol. 6 N° 5-6: 275-287.

BORRELLI, P. 1987. Análisis del programa 10 a nivel de áreas temáticas en Santa Cruz. INTA - EEA Santa Cruz, Arg. Informe inédito.

\_\_\_\_\_ y otros. 1987. Estimación de la aptitud zootécnica de un campo de meseta central. INTA - EEA Santa Cruz, Arg.

BRAN, D. 1987. Descripción de la región del monte en la Patagonia. Comunicación personal.

CATALANO, A. y FERNANDEZ, E. 1986. Aspectos de la producción pecuaria de las distintas regiones agroecológicas de la Tierra del Fuego. Informe inédito.

CASTRO, J. 1983. Manual para la recuperación de áreas erosionadas en la Patagonia. EEA - INTA Trelew, Arg.

INTA - CENTRO REGIONAL PATAGONIA NORTE. 1988. Programación Regional, documento preliminar. Mecanografiado.

INTA - EEA SANTA CRUZ. 1987. Sistematización y Análisis de Información de Interés Institucional, documento preliminar. Mecanografiado.

MOLINA SANCHEZ, D. 1979. Pasturas perennes artificiales en la Provincia de Santa Cruz. EERA - INTA Bariloche, Arg. Rev. Serie Relevamientos y Estudios de situación.

SOMLO, R. y otros. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. Rev. Arg. de Producción Animal. Vol. 5 N° 9-10: 589-605.

SORIANO, A. 1983. Deserts and semideserts of Patagonia. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.



# Descripción y Análisis de los Ecosistemas Altiplano y Altoandino de Bolivia

por Humberto Alzérreca A. \*

## LOS RECURSOS NATURALES EN EL ECOSISTEMA.

Bolivia tiene una extensión de 1.098.548 km<sup>2</sup> que se ha dividido en tres macrozonas ecológicas: Altiplano y Altoandino al oeste, los valles Mesotérmicos en el centro y los Llanos Tropicales al Este (Figura 1). La macrorregión de la cual se ocupa esta descripción es el Altiplano y Altoandino, abarca una superficie de 362.520 km<sup>2</sup> equivalente al 33 por ciento del territorio de Bolivia. El rango de altitud va desde los 3.000 hasta más de 5.000 m.s.n.m.

### - Suelos

Los suelos del Altiplano boliviano, geomorfológicamente, están compuestos por materiales de erosión terrígenos de las partes altas y laderas de las masas continentales adyacentes (Cordillera Occidental y Oriental) transportados por corrientes intermitentes, formando extensos abanicos y planicies aluviales.

El Altoandino Occidental se presenta como un complejo volcánico con una serie de rasgos de erupción magnética, se caracteriza por la presencia de conos volcánicos generalmente orientados NW-SE, tal como el nevado Sajama (6.542 m.s.n.m) y otros cubiertos por campos perennes de nieve. El Altoandino Subhúmedo (Cordillera Oriental) está caracterizado por un fuerte plegamiento y fracturación de rocas paleozoicas.

Taxonómicamente, los suelos más comunes en las tierras altas son del orden aridisoles de ligera a extremadamente salinos y generalmente localizados en llanuras recientes y subrecientes. Entisoles en áreas extremadamente salinas en llanura reciente, áreas de sedimentación de orilla de ríos, lagos y lagunas generalmente

de texturas pesadas. Inceptisoles en serranías y llanuras recientes. Alfisoles en suelos fuertemente ondulados en pie de serranía y en menor medida histisoles en las vegas andinas.

En general las praderas nativas se encuentran en suelos de clase 4 hasta clase 8, según el sistema de clasificación de suelos por su uso (SCS, 1973), algunas praderas se encuentran incluso sobre suelos de clases menores a 4 pero con restricciones climáticas que limitan su utilización en agricultura. En general, la superficialidad de los suelos, sus bajos contenidos de materia orgánica y extrema variabilidad en el pH son características comunes a los suelos altioplánicos y altoandinos.

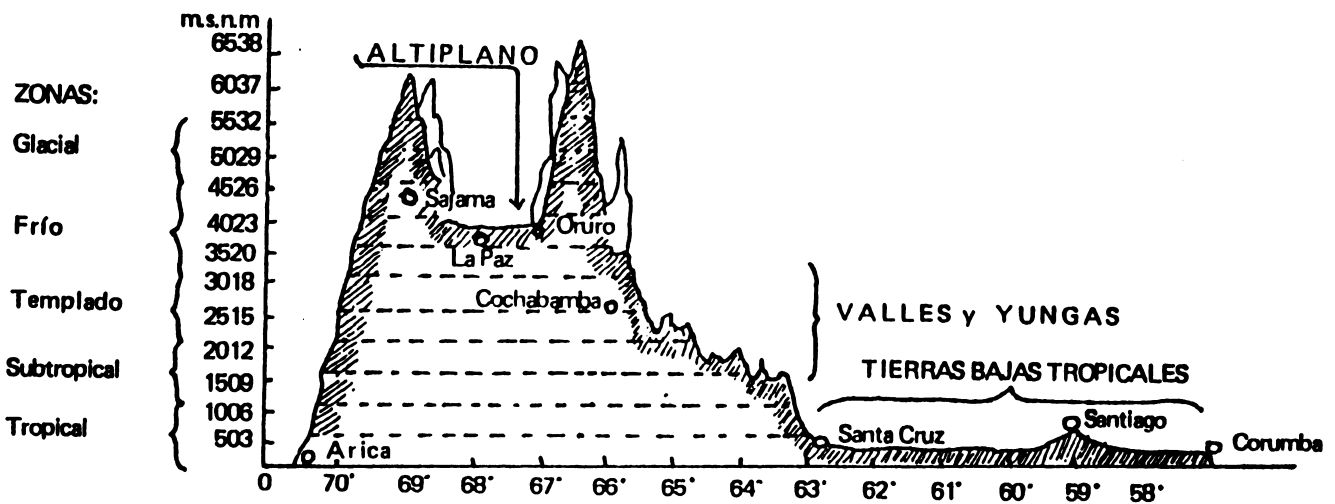
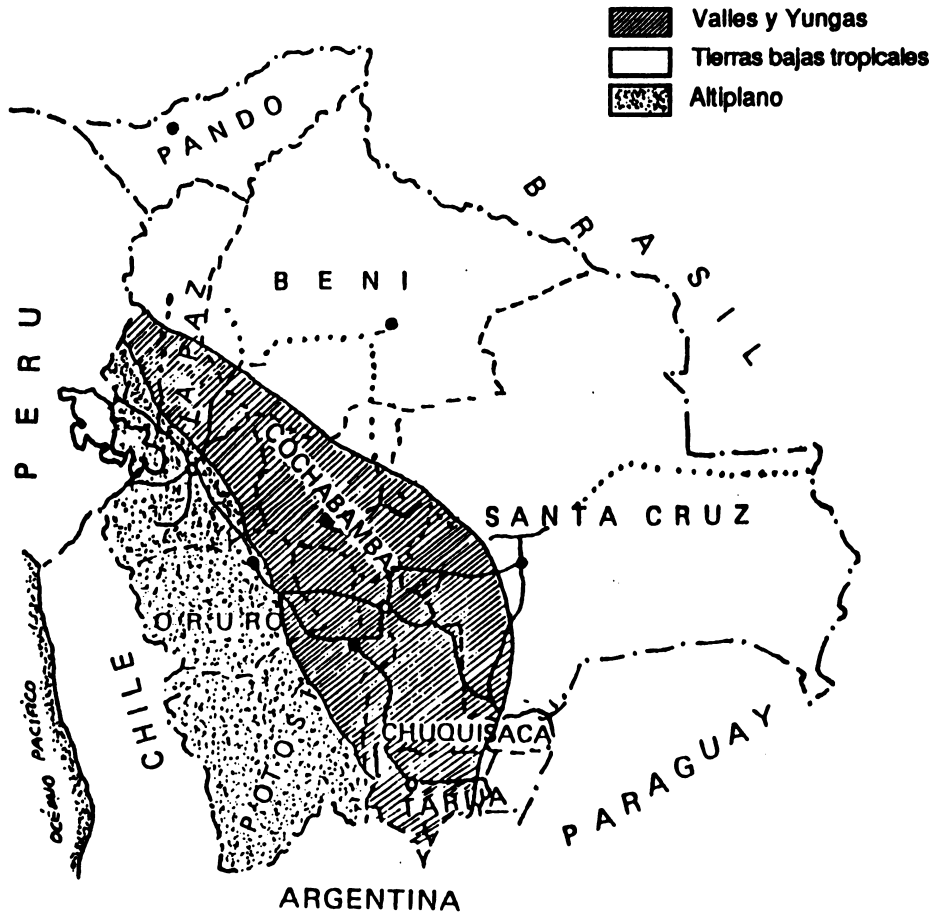
### - Clima

Las zonas del Altiplano Norte y del Altoandino Húmedo, presentan condiciones de clima parecidas, con pocas variaciones locales debidas a la influencia del lago en zonas ribereñas de condiciones más benignas (Figura 2) y la altitud de la Cordillera Oriental (condiciones de temperatura más severas). En general se clasifican como de clima subhúmedo o húmedo citando las zonas climáticas definidas por Cabrera (1968), (Figura 3).

Según la Figura 2, se presentan 6 meses (octubre- abril) de estación húmeda, y los restantes 6 meses son secos con índices de aridez elevados; las amplitudes térmicas diurnas son amplias en comparación a la escasa variación térmica estacional. En el piso altoandino semihúmedo, la altura promedio de la zona de praderas es de 4.400 m.s.n.m, el promedio de temperatura anual se reduce a 6,5°C, y se incrementa la amplitud térmica en 24 horas, especialmente en los meses de invierno cuando alcanza hasta 28°C.

Más al sur, se extiende la zona de clima semiárido seco a través de la puna y el altoandino occidental (Figura 3), generalmente conocido como altiplano central, cuyas características climáticas se detallan en la Figura 4. En relación al Altiplano Norte se observa un descenso de la precipitación pluvial anual a 346 mm e incremento de los meses secos áridos a 9, siendo considerado húmedo sólo el período de diciembre a febrero.

\* *Ingeniero Agrónomo M. Sc. en Praderas Nativas. Asesor en Pastos y forrajes del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria. Casilla 22296. La Paz, Bolivia.*



Fuente: Wennergren and Whitaker, 1975.

Figura 1. Perfil Geográfico de Bolivia

**COMPONENTES DEL DIAGRAMA:**

- a) Estación meteorológica,
- b) Altura s.n.m.,
- c) Años de registro.
- d) Temperatura media anual en °C.
- e) Precipitaciones medias anuales.
- h) Temperatura mínima media.
- i) Temperatura máxima media,
- k) Temperaturas medias.
- k\*) Índice de aridez.
- l) Prom. mensual de precipitación.
- m) Época árida.
- n) Época húmeda.
- o) Período de máx. precipitación.
- q) Heladas regulares (+10 días/mes)
- r) Heladas intermitentes (~10 días/mes)
- s) Libre de heladas.
- v) Precipitación máxima 24 horas.
- w) Temperatura mínima extrema.

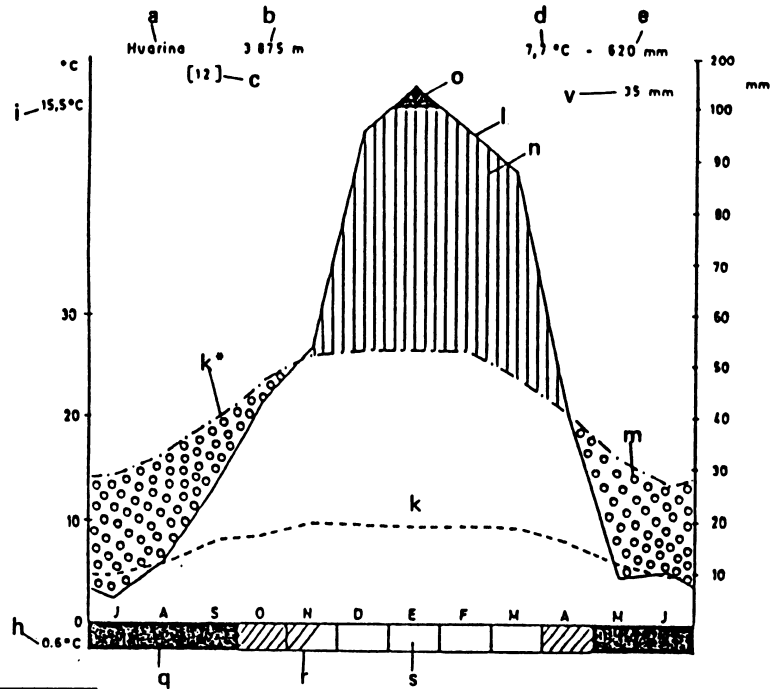


Figura 2. Climadiagrama de la estación Huarina, a orillas del Lago Titicaca.

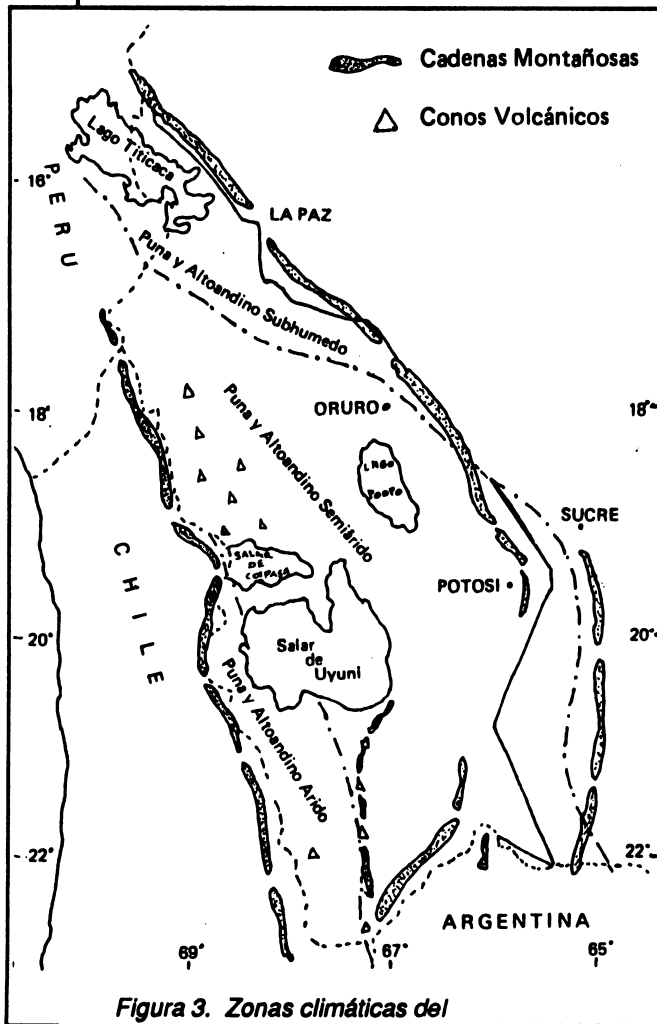
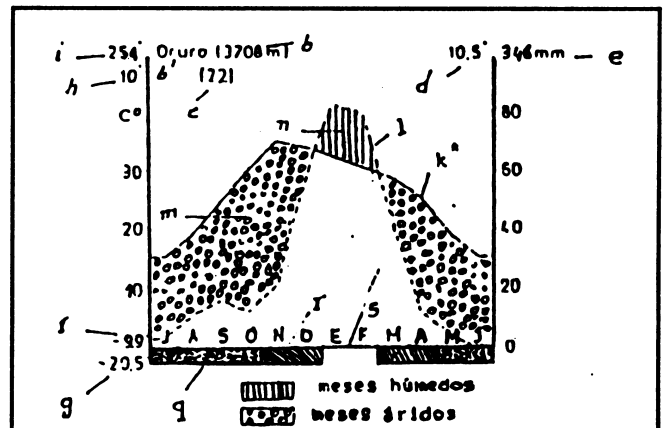


Figura 3. Zonas climáticas del Altiplano Boliviano (Cabrera, 1968).



Abecisas: meses desde julio hasta junio  
 Ordenadas: temperatura en °C y lluvia en mm.

a: estación meteorológica, b = altura s.n.m, c = años de registro, d = temperatura anual media en °C, e = precipitaciones anuales medias, f = mínimo diario promediado del mes más frío, g = temperatura mínima medida, h = máximo diario promediado del mes más cálido, i = temperatura máxima medida, k = curva de la temperatura media mensual, k\* = Índice de aridez según Schreiber (1981), l = curva de las precipitaciones promedio mensuales, m = época árida, n = época húmeda, q = meses con un promedio de mínima diaria por debajo de 0°C (negro), r = meses con un mínimo absoluto inferior a 0°C, se manifiestan heladas tempranas o tardías (rayado inclinado), s = duración promedio del período sin heladas.

Figura 4. Climadiagrama de la estación meteorológica de Oruro, Schreiber 1981.

Finalmente, al suroeste y sur de las tierras altas están la puna y el altoandino árido o la puna desértica según Cabrera (1968) (Figura 3). La precipitación anual es de 60 mm aproximadamente, la temperatura promedio anual de 6,8°C, se presentan variaciones de temperatura en 24 horas de hasta 30°C. En general, la región presenta aridez extrema con clima frío y seco.

#### - Hidrología

El Altiplano forma una cuenca endorréica o interior de 146.400 km<sup>2</sup>, cuya parte más baja es el Salar de Uyuni (3.650 m.s.n.m.). Las subcuencas más importantes son: la del lago Titicaca y sus afluentes al norte y lago Poopo al centro, ambos lagos están unidos por el río Desaguadero.

De cerca de 400.000 ha que se dedican a cultivos en el Altiplano, menos del 10 por ciento disponen de riego, quedando demostrado que las demás hectáreas, lo requieren para elevar la producción.

#### - Vegetación del Altiplano y Altoandino

##### *Descripción general \**

En el territorio boliviano, la zona altiplánica, fitogeográficamente considerada pertenece a la región neotropical, comprendiendo el dominio Andino-Patagónico con sus correspondientes provincias Altoandina y Puneña (Cabrera, 1968).

##### *Provincia Altoandina*

Corresponde a las altas montañas de las cordilleras cubiertas de una vegetación pobre, en la que predominan las gramíneas xerofíticas y las dicotiledóneas rastreras o en cojín, los árboles son excepcionales y solamente están representados por el género *Polylepis*. Se nota el endemismo de los géneros *Werneria*, *Nototriche* y *Pycnophyllum*.

Todos los vegetales, presentan una alta adaptación a condiciones ambientales extremas. Las gramíneas forman matas bajas y compactas, de hojas rígidas plegadas o arrolladas, de hábito tufoso circular o semilunar. Las dicotiledóneas presentan un gran desarrollo radicular y una reducción del porte aéreo, son de hojas pequeñas y apretadas y están cubiertas de abundantes tricomas lanosos y contienen

resinas abundantes. Por estas características, son frecuentes los arbustos rastreros y las plantas en cojín o en placas adosadas al suelo, las hierbas son acaules con hojas en roseta y generalmente sólo se desarrollan al abrigo de las rocas o de otras plantas más resistentes.

En esta provincia se diferencian tres ecorregiones:

- Altoandina semihúmeda.

Dominada por una estepa gramínea de escaso porte conformada por: *Aciachne pulvinata*, *Calamagrostis vicunarum*, y *C. minima*, *Stipa hansmeyerii*, *Stipa nardoides*, *Festuca dolichophylla*, *Festuca andicola*, *Scirpus atacamensis* y *S. rigidus*, *Distichia filamentosa*, *Luzula racemosa* y otras. Dicotiledóneas: *Pycnophyllum glomeratum*, *Brayopsis alpamine*, *Lachemilla pinnata*, *Nototriche flabelata*, *Malvastrum tenellum*, *Gentiana persquarrosa*, *Gentiana sedifolia*, *Plantago lamprophylla*, *Senecio pulviniformis*, *Perezia multiflora*, *Werneria dactylophylla*, *Werneria digitata*, *Werneria pigmaea*, *Lucilia tunariensis*, *Selaginella peruviana*, *Ephedra americana*, *Thamnia verrucularis* y muchas otras.

- Altoandina semiárida

Predomina la estepa muy abierta de gramíneas xerófitas, como *Festuca orthophylla*, *Festuca chrysophylla*, *Poa gymnantha*, *Stipa ichu*, *Stipa venusta*, *Scirpus atacamensis*, *Carex* sp. Algunas Dicotiledóneas leñosas enanas aparecen de cuando en cuando y a veces formando colonias en los lugares más rocosos entre las que también crecen diversas especies herbáceas. Las más comunes son: *Pycnophyllum glomeratum*, *Mancoa hispida*, *Silene* sp., *Bawlesia lobata*, *Cajophora* sp., *Nototriche* sp. *Geranium sessiliflorum*, *Hypochoeris meyeniana*, *Parastrephia quadrangularis*, *Azorella* sp., *Adesmia schikendantsii*, *Junellia aretioides*, *Senecio adenophyllus*, *Cheilanthes pruinata*, *Pellaea nivea* y varias especies más.

- Altoandina árida

También domina la estepa gramínea rala, en la que todas las gramíneas adquieren un color amarillo, debido a la gruesa cutícula que cubren sus hojas, semejando pastos secos, al abrigo de los cuales crecen fanerógamas efímeras. Frecuentemente, también existen caméfitos rastreros o en cojín, alternando con las matas de gramíneas o bien, hemicriptófitas arrosetadas, que desarrollan sus vástagos en el momento propicio. En lugares muy rocosos, las gramíneas faltan o se hacen muy escasas; en lugares más secos no hay vegetales. En cambio, en las depresiones donde se acumula alguna humedad, aparece un corto tapiz verde de juncáceas, ciperáceas y gramíneas. Las más importantes son: *Festuca orthophylla*, *Festuca scirpifolia*, *Stipa frigida*, *Stipa venusta*, *Calamagrostis* sp., *Mulinum* sp., *Senecio* sp., *Werneria* sp., *Azorella* sp., *Fabiana bryoides*,

\* En colaboración con el Ingeniero Agrónomo, Raúl Lara R., Taxónomo Vegetal, ex. Jefe de la Unidad de Recursos Vegetales y Herbario del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria.

*Valeriana* sp. *Calycera pulvinata*, *Nototriche* sp. En toda la provincia se presentan bofedales en los lugares húmedos o en agua encharcada o de poca corriente, además de los semidesiertos de caméfitos y líquenes.

**Provincia Punoña**

Comprende las mesetas y laderas hasta los 4.100 m.s.n.m. aproximadamente y limita con la provincia altoandina. Está cubierta principalmente por una estepa arbustiva en la que se encuentran también estepas herbáceas, halófilas, psammófilas, bofedales y salares.

Las estructuras adaptativas son conspicuas, como raíces muy desarrolladas, carnosas, tallos verdes, crasos, espinescencia, acortamiento de entrenudos, hojass reducidas, carnosas, escamiformes enroscadas, cutícula gruesa etc. Son géneros endémicos de esta provincia: *Parastrephia*, *Lampaya*, *Acantholippia*, *Chersadoma*, *Psila* etc.

En esta provincia se reconocen también tres ecorregiones:

- Puna semihúmeda

La cobertura vegetal dominante es estepa herbácea o graminosa tufosa y prado bajo, formado por *Stipa ichu*, *Stipa peruviana*, *Stipa obtusa*, *Festuca dolichophylla*, *Festuca orthophylla*, *Calamagrostis vicunarum*, *Calamagrostis rigescens*, *Muhlenbergia fastigiata*, *Distichlis humilis*, *Eleocharis* sp., *Hordeum muticum*, *Trifolium amabile*, *Lachemilla pinnata*, *Hypochoeris taraxacoides*, *Dichondra repens*, *Adesmia spinosissima*, *Baccharis microphylla*, *Tetraglochin cristatum* *Senecio* sp., y muchas otras más.

Es de hacer notar, la ausencia en esta ecorregión de la Thola *Parastrephia lephidophylla*, además de que en toda el área existen comunidades sustituyentes debido a la influencia permanente de la agricultura y pastoreo que ha destruido por completo la vegetación antes existente.

- Puna semiárida

Predomina la estepa arbustiva, gramadales y bofedales. Las especies dominantes son las siguientes: *Parastrephia lephidophylla*, *P. phyllicaeformis*, *Baccharis microphylla*, *Satureja parvifolia*, *Junellia minima*, *Adesmia spinosissima*, *Adesmia miraflorensis*, *Adesmia aff. rupicola*, *Fabiana densa*, *Lampaya medicinalis*, *Stevia bangii*, *Tetraglochin cristatum*, *Chuquiraga atacamensis*, *Psila boliviensis*, *Nardophyllum armatum*, *Hedeoma mandomiana*, *Stipa ichu*, *Festuca orthophylla*, *Festuca dolichophylla*, *Stipa depauperata*, *Stipa incospicua*, *Stipa dasycarpa*, *Stipa holwii*, *Calamagrostis antoniana*, *Calamagrostis vicunarum*, *Nasella pubiflora*, *Bromus unioloides*, *Poa buchtienii*, *Hordeum muticum*,

*Muhlenbergia fastigiata*, *Muhlenbergia peruviana*, *Bouteloua simplex*, *Eragrostis lugens*, *Aristida asplundii*, *Eleocharis* sp., *Astragalus* spp., *Lachemilla pinnata*, *Trifolium amabile*, *Oxalis bisfracta*, *Plantago sericea*, *Plantago orbigniana*, *Erodium cicutarium*, *Hypochoeris meyeniana*, *Scirpus atacamensis*, *Plantago tubulosa*, *Hypsela oligophylla*, *Distichia muscoides*, *Oxichloe andina*, *Juncus* sp., *Arenaria* sp., *Carex* sp., entre las de bofedales.

*Anthobrium triandrum*, *Salicornia pulvinata*, *Suaeda foliosa*, *Triglochin* sp. *Baccharis caespitosa*, *Distichlis humilis*, *Puccinellia hypsophylla*, *Cotula* sp., *Atriplex* sp. y otras entre las de los salitres y bordes de salares. *Acarospora*, *Parmelia*, *Umbilicaria*, entre los líquenes. *Patomageton*, *Myriophyllum*, *Chara*, *Zanichellia*, *Nostoc*, *Lilaeopsis*, y otras entre las hidrófilas en las lagunas y ríos.

- Puna árida

Comprende la parte sur y oeste más seca del altiplano, que está cubierta por una estepa arbustiva dominada por: *Acantholippia astulata*, *Junellia seriphyoides*, *Nardophyllum armatum*, *Lampaya medicinalis*, *Tetraglochin cristatum*, algunas bromeliáceas saxícolas del género *Tillandsia*, diversas especies de musgos y líquenes; entre las gramíneas *Stipa ichu*, *Bouteloua simplex*, *Aristida asplundii*, *Calamagrostis* spp. ciertas especies de Cactaceas también son relativamente frecuentes.

**- Praderas nativas del Altiplano y Altoandino**

Para las tierras altas de Bolivia se ha reportado una superficie de 201.924 km<sup>2</sup> de praderas nativas, equivalente a 18,4 por ciento del territorio de Bolivia (Bolivia, 1972), (Cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie de la pradera nativa en las tierras altas de Bolivia

Zona	Uso de la tierra	km <sup>2</sup>	% Sup. Bolivia	% Sup. Canapa Tierras altas
Altiplano y Altoandino 3.000 - 5.000 m.s.n.m.	Canapa *	201.924	18.4	28.6
Bolivia	Canapa	707.181	64.4	100.0

\* Canapa = Campo Nativo de Pastoreo.

Las características de vegetación, hidrología, clima y suelos de las tierras altas, desde la óptica de la pradera, han determinado la identificación de cuatro ecorregiones (Figura 5). La particularidad de cada región, está reflejada en un determinado potencial forrajero y en su administración.

Así, se identifica a las regiones del Altoandino subhúmedo en el Altiplano Norte, al Altoandino semiárido y sur de la puna semiárida en el Altiplano Central, y al Altoandino y puna árida en el Altiplano Sur, como regiones, que tienen como principal actividad la ganadería y presentan al mismo tiempo bajas densidades de población humana.

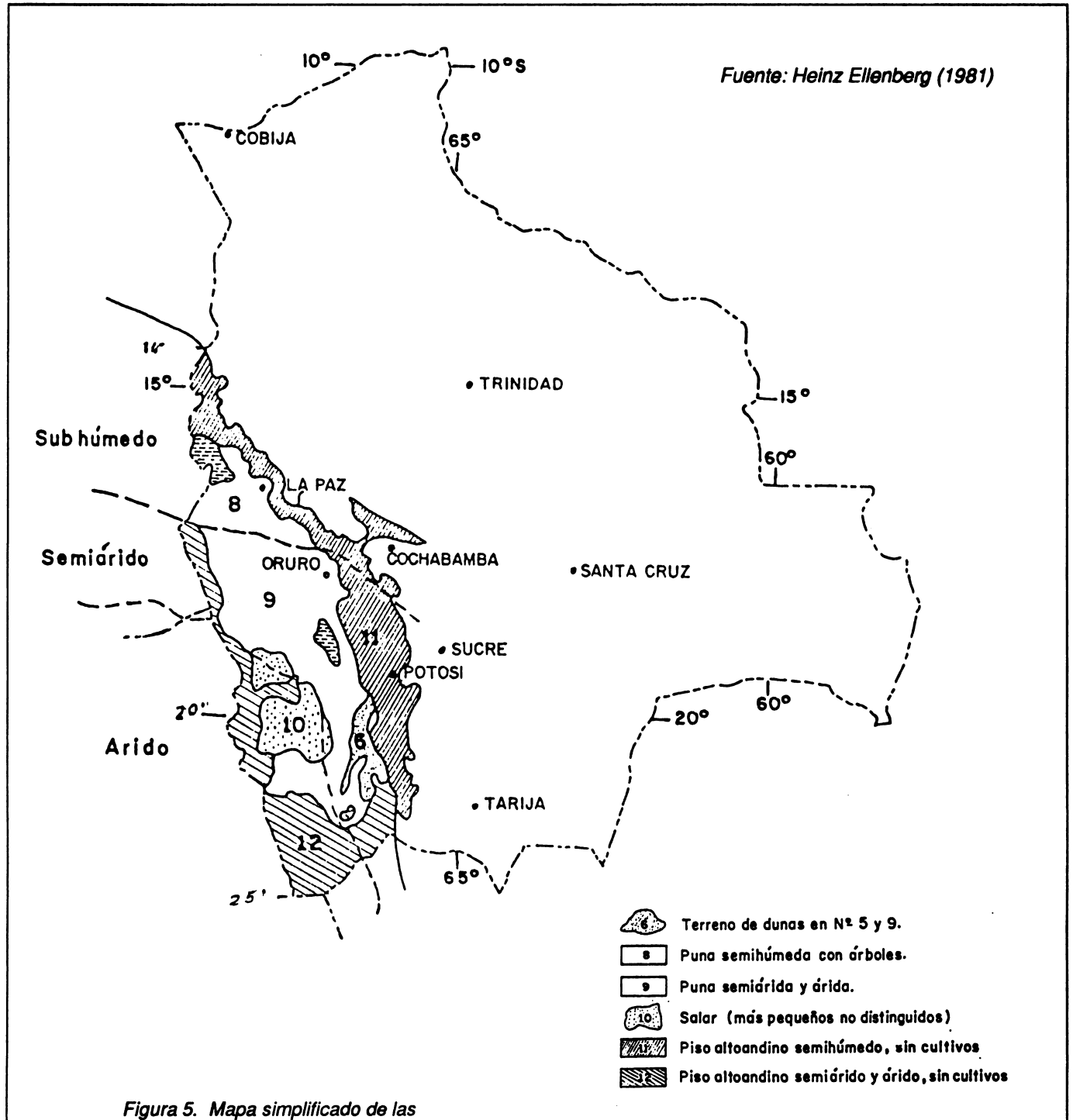


Figura 5. Mapa simplificado de las ecorregiones de Bolivia



Las capacidades de carga que se mencionan en el Cuadro 2, están referidas a los límites inferior y superior en

los tipos de praderas más y menos productivas de cada región.

Cuadro 2. Características sobresalientes de 4 regiones ecológicas de Bolivia

Ecorregión	Rango de Temp. °C	Rango de Precip. mm.	Rango de Altitud m.s.n.m.	Actividad Principal	Rango de Capacidad de carga ha/UA/Año
Puna semi-húmeda (Altiplano Norte)	6 10	520 650	3810 4100	Agrícola Ovinos Vacunos Camélidos-----	5 a 8 1 a 1,6
Alto andino semihúmedo (Cordillera Norte y Oriental)	7 12	450 1200	3000 <sup>1</sup> 5000	Camélidos----- Agrícola Ovinos Vacunos Caprinos	1,5 a 4,2 7 a 21
Puna semiárida y árida (Altiplano Central y Sur)	8 11	300 400	3660 4100	Ovinos Camélidos----- Agrícola Vacunos	1,5 a 4,2 7 a 21
Altoandino Semiárido y árido (Cordillera Sur y Oeste)	6 9	50 280	4100 5000	Camélidos----- Ovinos Agrícola	4 a 8 20 a 41

<sup>1</sup> Incluye cabecera de valle sobre 3000 m de altura.

<sup>2</sup> Camélidos-- Referido a Unidades Alpaca para el Altiplano y Altoandino Norte y Oriental y a Unidades Llama para el Altiplano y Altoandino Central Sur y Oeste.

Fuente: Elaboración propia.

**Ecorregiones con Praderas en las Tierras Altas**

En el Cuadro 3, se consigna para cada región tipos de praderas sobresalientes y la vegetación que las caracteriza a nivel de géneros. A su vez estos tipos de praderas presentan diferentes unidades ecológicas de manejo.

**Descripción General de Praderas por Ecorregiones**

- Puna semihúmeda - Altiplano Norte (Figura 3)

Comprende el Altiplano Norte, bajo la influencia del Lago Titicaca. Es más conocida como zona agrícola y la

Cuadro 3. Superficie y productividad de los principales tipos de praderas

Ecorregiones e Identific. en la Figura 5	Tipos de praderas importantes Géneros y especies dominantes	Productiv. forrajera estimada Kg/ha/MS	Superf. aprox. por reg. Km <sup>2</sup>
Puna semihúmeda-8 (Altiplano Norte)	<b>Bofedales:</b> <i>Distichia</i> , <i>Carex</i> <b>Chillihuare:</b> <i>Festuca dolichophylla</i> <b>Totorales:</b> <i>Scirpus</i> , <i>Juncus</i>	2540 1600 —	— 25.600 —
Piso altoandino semihúmedo - 11 (Cordillera Norte y Oriental)	<b>Bofedales:</b> <i>Distichia</i> , <i>Plantago</i> . <b>Pajonales de ladera:</b> <i>Festuca</i> , <i>Stipa</i> , <i>Paspalum</i> <b>Gramadales:</b> <i>Aciachne</i> , <i>Geranium Werneria</i> . <b>Arbustales de ladera:</b> <i>Saturaja</i> , <i>Chuquiraga</i>	2450 1000 600 —	57.600 — — —
Puna semiárida y árida-9 (Altiplano Central y Sur)	<b>Bofedales:</b> <i>Oxichloe</i> <b>Pajonales, Iru Ichu:</b> <i>Festuca ortophylla</i> <b>Pajonales de Ichu:</b> <i>Stipa ichu</i> . <b>Chillihuare:</b> <i>Festuca dolichophylla</i> <b>Tholares:</b> <i>Parastrephia</i> , <i>Baccharis</i> <b>Tholar-Pajonal:</b> <i>Parastrephia</i> , <i>Baccharis</i> , <i>Festuca</i> , <i>Stipa</i> . <b>Gramadales:</b> <i>Distichlis</i> , <i>Muhlenbergia</i> <b>Arbustales de Cauchi:</b> <i>Suaeda</i> , <i>Atriplex</i> .	2450 130 210 1000 170 210 600 1300	— 73.924 — — — — — —
Piso altoandino semiárido árido-12 (Cordillera Sur y Occidental)	<b>Bofedales:</b> <i>Oxichloe</i> , <i>Ranunculos</i> <b>Tholares:</b> <i>Psila</i> , <i>Fabiana</i> <b>Gramadales:</b> <i>Distichlis</i> , <i>Werneria</i> <b>Matorrales de Polypleps:</b> <i>Polylepis</i> , <i>Stipa</i> . <b>Pajonales:</b> <i>Festuca</i> , <i>Stipa</i> .	2540 150 600 — 100	44.800 — — — —
<b>T o t a l</b>			<b>201.924</b>

Fuente: Elaboración propia.

ganadería es sólo complementaria y relegada a áreas marginales. Parte de los terrenos agrícolas, son dejados en descanso y en este interín usados intensivamente para el pastoreo del ganado, quedando el suelo sin protección contra los agentes erosivos. La siembra de estos terrenos con forrajes perennes y un uso razonable, sería muy positivo en su conservación, lo que implica la disponibilidad de cantidades apreciables de semillas de especies y variedades adaptadas y a precios razonables.

- Piso altoandino semihúmedo-Altiplano Norte (Figura 3)

Constituye una franja de territorio cordillerano accidentado y de anchura variable a lo largo de la Cordillera Oriental de Los Andes. Se inicia en el nudo de Vilcanota en la frontera Boliviano-Peruana y se extiende por el centro oeste de Bolivia hasta cerca de la frontera con la República Argentina. Los principales tipos de Canapas en esta ecorregión, están constituidos por pajonales de puna en las laderas, césped de puna en las pampas o tundra en las zonas más bajas y bofedales que son regados con aguas de deshielo de la cordillera. En esta región, al norte se localiza la zona de Ulla Ulla que constituye uno de los más importantes núcleos de alpacas en Bolivia.

- Puna semiárida y árida - Altiplano Central y Sur (Figura 3)

Presenta comunidades vegetales, mayormente climáticas y edáficas, con diferentes potenciales productivos, los que decrecen de norte a sur, paralelamente a la disminución de la precipitación pluvial. Los tipos de pradera que destacan son los bofedales, pajonales de "lchu", pajonales de "lru lchu", tholares, gramadales, arbustales de "Cauchi" y chillihuare. Varios autores han clasificado a estas comunidades, mas desde el punto de vista de la distribución, densidad y clase de rumiantes que las pastorean, que de una clasificación basada en la metodología de ordenamiento de la pradera. Sin embargo, por el momento, éstas son útiles y continúan vigentes. Así se puede mencionar, entre otros, a Braun (1964), Cardozo (1970), Blanco (1971), Posnansky (1971) y Cárdenas (1972).

- Piso altoandino semiárido y árido-Cordillera Sur y Occidental (Figura 3).

Las características de los diferentes tipos de Canapas en esta región, están determinados por precipitaciones anuales menores a 250 mm. y por suelos principalmente entisoles y aridisoles. A grandes rasgos, comprende una franja de territorio angosta a lo largo de la Cordillera Occidental que va ensanchándose hacia el sur.

Presenta varios tipos de praderas desde pajonales, tholares, comunidades mixtas, bofedales en aguas salinas

y dulces, hasta desiertos arenosos o con material piroplástico; éstas últimas características corresponden a la zona de los Lípez, donde se localiza la Reserva Nacional de Fauna y Flora Eduardo Abaroa. Estudios, sólo en esta Reserva, revelan la presencia de hasta siete formaciones vegetales (Alzérreca y Lara, 1985).

#### *Descripción de Principales Tipos de Praderas*

- Bofedales

Llamados también turberas, vegas andinas y oconales, praderas nativas poco extensas y de elevado potencial productivo. Antiguamente, según Posnansky (1971) el hombre nativo habría hecho bofedales, imitando la composición botánica y la nivelación apropiada para su regadío, como se da en condiciones naturales. Actualmente se continua con esta práctica, aunque muy rústicamente, dejando a la técnica un alto margen para su aplicación. Se caracterizan por localizarse en suelos hidromorfos húmedos o empapados donde se maximiza la utilización del agua. La producción forrajera es continua, mantienen una carga animal apreciable, principalmente alpacas (4 alpacas/ha) y otros herbívoros en pastoreo mixto y generalmente continuo.

Su manejo es deficiente, son comunes las áreas en proceso de destrucción, atribuibles al pastoreo exagerado, a alteraciones manuales y mecánicas (extracción de tepes) y al uso de animales de hábitos depredadores para este tipo de praderas, como el cerdo. Estos factores, en su conjunto, están causando un daño irreparable a estos frágiles ecosistemas pastoriles.

Los bofedales se diferencian en función de la altura de su ubicación, calidad, cantidad y permanencia del agua que los riega. Las especies representativas son plantas pulvinadas de los géneros *Distichia* y *Plantago*, que forman un tapiz de algunos centímetros de altura, interrumpido por numerosos charcos, donde se asocian algunas rizomatosas monocotiledóneas rozuladas de los géneros *Carex*, *Calamagrostis*, *Gentiana*, *Werneria*, *Arenaria*, *Hypsela*. En los charcos se encuentran *Lachemilla*, *Ranunculos* y otros (Lara, 1985).

Sin duda, la hidrología del campo nativo de pastoreo es factor importante y prioritario a corto y mediano plazo, referido a la recuperación de la pradera y a su transformación hacia estados serales con composiciones botánicas de mayor productividad forrajera, hecho que, tiene como limitante, la disponibilidad de agua.

- Totorales

Vegetaciones lacustres forrajeras, localizadas en las orillas del Lago Titicaca, principalmente, y en otras fuentes

de agua. Son consumidas por el ganado en forma directa en las orillas poco profundas y en zonas más profundas son recogidas por los campesinos en sus barcas. Las especies más características son: la "Totora": *Schoenoplectus totora*; "Totorilla": *Scirpus rigidus*, "Lacku": *Miriophyllum elatinoides*, *Eleocharis alibracteata*, ésta última propia de algunas lagunas temporalmente secas.

- Chillihuares

**Canapas** que se localizan sobre suelos profundos, húmedos de buena calidad, preferidos para uso agrícola. Por esta razón, quedan praderas poco extensas de este tipo. La fitomasa forrajera de esta comunidad vegetal mésica es dominada por la gramínea *Festuca dolichophylla* "Chillihua" especie pratense, apetecida por el ganado, de características forrajeras sobresalientes.

En base, inicialmente, a su exomorfología se han observado varios ecotipos, lo que implica amplias posibilidades de selección y mejoramiento genético. Otras especies presentes en el chillihuar son: la gramínea rizomatosa de porte bajo *Muhlenbergia fastigiata* "Chiji" y en los lugares más húmedos la rosácea *Lachemilla pinnata* "Sillo sillo", estolonífera muy apetecida por el ganado. Dispersas en chillihuares moderadamente pastoreados se encuentran *Poas* como la *horridula* y *gilgiana* y ocasionalmente la leguminosa *Trifolium amabile* "Layu", especie de gran valor nutritivo y con posibilidades de mejora a largo plazo.

- Pajonales de "Iru ichu":

Graminetums abiertos dominados por *Festuca ortophylla* "Iru ichu" o "Paja brava", pasto macollador, tufoso, hojas involutas duras de escaso valor forrajero para ovinos, pero importante para llamas y vacunos. Los suelos donde se presenta son pobres, sueltos, con alto porcentaje de arena. Praderas frecuentemente quemadas para inducir el rebrote y consiguiente pastoreo. Otras plantas en este tipo de pradera son: la gramínea anual *Bouteloua simplex* "Liapa", *Muhlenbergia peruviana* "Liapa orko", *Malvastrum* sp. "Kora" y en menor cantidad *Stipas* y *Calamagrostis*.

- Pajonales de "Ichu"

Tipo de pradera caracterizada por la presencia de *Stipa ichu* "Ichu" gramínea erecta, tufosa de hojas duras de valor forrajero bajo, resistente a la quema. Invade rápidamente áreas agrícolas y de pastos introducidos. Consumida preferentemente en estado tierno y en cualquier estado en épocas de crisis de forrajes, como son las sequías.

Se conoce también como "Ichus" a otras gramíneas de apariencia similar, de los géneros *Stipa*, *Festuca* y *Calamagrostis*. Otras plantas frecuentes en este tipo de pastizales son las anuales *Tajetis*, *Bouteloua* y *Muhlenbergia*;

geranáceas como *Geranium sessiliflorum*, *Erodium cicutarium* "Alfilerillo", *Bidens andicola*, *Hypochoeris taraxacoides*, la gramínea *Aristida aplundii* etc.. En áreas degradadas de este tipo de pradera son frecuentes los arbustos *Tetraglochin cristatus* "Canlli", *Adesmia* sp. y *Astragalus garbancillo*, ésta última planta tóxica, debido a la acumulación de selenio en sus tejidos.

- Tholares

Cubren una extensa área en el Altiplano Central y Sur y el Altoandino árido de Bolivia. Forman varias clases de **Canapas** con cambios relativos en su composición botánica.

La especie típica y frecuentemente dominante es el arbusto compuesto *Parastrephia lepidophylla* (Seibert, 1983). Se encuentra asociado con otros arbustos de los géneros *Baccharis*, *Chuquiraga*, *Adesmia*, *Senecio*, *Tetraglochin*, *Frankenia* etc. Se dan también asociaciones. Entre las gramíneas se encuentran a menudo *Stipa*, *Festuca* y *Calamagrostis*; algunas hierbas anuales y cactáceas están también representadas.

Constituyen en su conjunto un importante recurso forrajero, especialmente para los camélidos que son la mayoría de los usuarios de este tipo de **Canapas**. Una clase de pradera de transición en este tipo es el tholar-pajonal, en el que llegan a ser dominantes las gramíneas plurianuales resistentes a la quema y pastoreo, tales como la *Stipa ichu* y *Festuca ortophylla*. Esta mezcla favorece el pastoreo de las forrajeras efímeras y anuales en la época de lluvias y de los arbustos en la seca.

- Gramadales de zona semiárida y árida:

Este tipo de pradera se caracteriza por presentar una composición florística particular de gramíneas bajas, estoloníferas de las especies *Distichlis humilis* "Chiji Blanco" y *Muhlenbergia fastigiata* "Chiji negro" y pulbínulos de *Frankenia*, *Senecio*, *Salicornia*, *Atriplex* y otros (Lara, 1985). Forman extensas praderas sobre suelos sedimentarios o lechos lacustres antiguos, constituyendo un recurso forrajero importante para la ganadería ovina predominante en el área.

La mayor productividad forrajera se la atribuye al gramadal inundable que soporta ligeras inundaciones durante la época de lluvias, se ubica en "áreas lameadas" adyacentes al río Desaguadero, y en el que predominan las forrajeras *Hordeum andicola* y *Bromus unioloides*, ambas de excelente valor nutritivo e interesantes para trabajos de resiembra.

- Arbustales de "Kauchi" *Suaeda foliosa*:

Se encuentran formando asociaciones con otras halófilas de los géneros *Atriplex*, *Salicornia*, *Hordeum* y otros en

150.000 ha de suelos sedimentarios, salinos e inundables a lo largo del río Desaguadero en el Departamento de Oruro. Su importancia práctica y económica radica (Mckell 1971-1975; Cárdenas, 1972 y Banco, 1973), en la fitomasa forrajera de alta calidad y en forma constante que proveen en un medio semiárido. Por ejemplo, en la zona de Toledo sobre este tipo de pradera, pastorean 250.000 ovinos, 7.441 camélidos y 1.680 bovinos (IICA, 1975).

La calidad de la *Suaeda foliosa* según estudios recientes, sería interesante tal como lo demuestran sus contenidos porcentuales de 15,9; 11,9 y 25,0 por ciento de proteína cruda para hojas, ramas y semillas, respectivamente. El elevado contenido de proteína cruda de esta Cuenopodiaceae, es comparable al de la alfalfa, por ejemplo; otro aspecto que dice de su importancia, es la disponibilidad para pastoreo en la época crítica, que comprende los meses de agosto a noviembre. Sin embargo, a pesar de su reconocida importancia forrajera, muy poco o nada se ha hecho para estudiar y aprovechar la potencialidad de este subarbusto.

- Matorrales de *Polylepis*

Tienen importancia desde el punto de vista forrajero por el estrato herbáceo que crece debajo, entre los pocos cinturones de árboles que forman estas plantas altoandinas. Las especies forrajeras que destacan son *Stipa rupestris*, *Stipa venusta*, *Stipa frigida*, *Senecio alticola*, *Ephedra americana* y otras.

- Pajonales de ladera

Se ubican en la vertiente este de la Cordillera Oriental, tales como los de la Cordillera del Tunari constituidos fitosociológicamente por graminetums perennes con dominancia de gramíneas tufozas y presencia de algunas de valor forrajero dentro de los géneros *Poa*, *Calamagrostis*, *Paspalum*, *Eragrostis* y otros.

En general, citando a Lara (1982) estas praderas estarían mal manejadas y hasta en vías de destrucción, debido principalmente a las quemadas frecuentes y al sobrepastoreo en planos inclinados.

- Gramadal altoandino subhúmedo

Ocupa terrenos llanos y húmedos no salinos, con presencia de forbias y abundantes cojines de *Pycnophyllum* y *Cactáceas*; las forbias son de los géneros *Selaginella*, *Gentiana*, *Lachemilla*, *Merope* etc. y las gramíneas de los géneros *Calamagrostis*, *Anthochloa*, *Disanthelium*, *Festuca* y *Stipa*. Se presentan también áreas donde los *Calamagrostis* son dominantes y otras donde lo es el *Aciachne*, determinando diferentes clases de praderas que deberán ser consideradas a los efectos del manejo de las mismas.

- Arbustales de ladera

Se encuentran en planos inclinados y laderas de la Cordillera Oriental (subhúmedo), entre los 3000 y 4000 metros de altitud; es dominante la especie arbustiva *Satureja* sp., generalmente asociada a *Chuquiraga* sp., otro arbusto, y a pastos de los géneros *Festuca*, *Stipa*, *Poa* y otros. Existiría una amplia variabilidad de estos tipos de Canapas en respuesta a diversos factores de clima, suelo y altitud.

### Importancia de la Pradera en la Ganadería

Los forrajes cultivados en Bolivia son introducidos y aportan materia seca para alrededor del 2 por ciento de la ganadería nacional. De esta manera, el 98 por ciento restante se mantiene con forraje que proviene de campos nativos de pastoreo o praderas, por lo que se puede afirmar que la producción nacional de carne roja, cueros y lana es fundamentalmente dependiente de los forrajes nativos. En el caso de los camélidos el porcentaje mencionado prácticamente es del 100 por ciento.

En el Cuadro 4, se cuantifica en términos generales la producción anual de forraje nativo, la que es comparada con la carga animal actual para la macrozona ecológica altiplánica y altoandina de Bolivia. De acuerdo a los resultados, los datos son negativos para ambas zonas, con una sobre carga estimada del 208.749 UAAF.

Cuadro 4. Producción y requerimientos de forrajes nativos en Tierras Altas de Bolivia \* (En UAAF)

Zonas	Producción	Requerimientos	Diferencia
Tierras altas	1.017.612	1.226.361	- 208.749
Zona de Camélidos	326.908	389.343	- 62.435

UAAF = Unidad animal año forraje 5,1 VM.S./UA.

\* = Datos estimados.

Este desequilibrio entre el número de animales y la disponibilidad de forrajes, disminuye de alguna manera con el aporte del proveniente de forrajes cultivados plurianuales y anuales, restos de cosechas y malezas, que no impiden un severo sobrepastoreo y erosión generalizada que abarca tierras agrícolas (Cuadro 5). Por otra parte, implica que la aplicación de prácticas mejoradas de producción de forrajes tienen un amplio campo de acción, que permitiría frenar y revertir el proceso de degradación de la pradera.

Cuadro 5. Relación carga animal y capacidad de carga de la pradera

Zona	Cap. Carga y condición	Carga animal	Balance	Fuente
Altiplano Semiárido	0,45 UO (Pobre)	3,8 UO	-3,35 UO	Cardozo y Riera 1972
Altiplano Semiárido	2,00 UO (Buena)	4,0 UO	- 2,00 UO	Bellour, 1980
Altiplano Árido	0,30 ULL (Pobre)	0,48 OLL	- 0,18 ULL	Alzérreca e Izko, 1987
Altoandino Subhúmedo	0,90 UAL (Prom.)	3,06 UAL	- 2,15 UAL	La Fuente et al 1987

UO = Unidad Ovino;  
ULL = Unidad Llama;

UAL = Unidad Alpaca.

La tendencia a incrementar y mantener rebaños numerosos, se explica, por otra parte, por ser una estrategia para eludir el riesgo de las sequías, que causan gran mortandad en los ganados y se presentan cíclicamente. De esta manera, se reduce la carga animal y siempre quedan animales para empezar de nuevo. En ovinos, se observa también una adaptación permanente a condiciones de subalimentación que se refleja en los índices productivos bajos.

### Población ganadera

La ganadería esta representada por la explotación principalmente de ovinos, camélidos y bovinos; en la mayoría de las regiones donde es posible se efectúa una explotación mixta. Sin embargo, existen zonas ecológicas que están destinadas exclusivamente a una de estas especies. También existen en la zona porcinos, aves, conejos y cuyes, especies que están incorporadas al sistema de producción del hombre andino, existiendo en algunos lugares criaderos particulares con razas mejoradas.

#### • Población bovina

Los bovinos asentados en los tres departamentos altiplánicos alcanzan a 648.700 cabezas, lo que representa el 10,8 por ciento de la población nacional. La mayoría de la población bovina de la zona andina pertenece al ecotipo criollo, que tiene su origen en el ganado introducido por los españoles durante la colonia. Sin embargo, existen pequeños grupos de animales cruzados y núcleos de bovinos de raza Holstein y Pardo Suizo.

#### • Población ovina

Esta ganadería, en su mayoría está representada por los ovinos criollos introducidos durante la época de la colonia, pero existen grupos cruzados con la raza Corriedale. Los tres departamentos con región altoandina, poseen 7.536.100 cabezas de ovinos, esta población representa al 81.1 por ciento de la población nacional.

#### • Población camélida

La población de llamas en los tres departamentos andinos alcanza a 2.078.000 cabezas (96.7 por ciento de la población nacional).

Las alpacas en los departamentos con mayor zona andina alcanzan a 335.200 cabezas, casi la totalidad de la población nacional (99,2%). Ambas especies, llamas o alpacas, son originarias de la región y poseen un alto grado de adaptación a las difíciles condiciones ecológicas del Altiplano. Hasta el momento, no se lograron incrementos productivos significativos en la producción de estas especies.

En el Cuadro 6 se resume la población ganadera de las tres especies más importantes en el Altiplano de Bolivia.

Cuadro 6. Población de las tres especies ganaderas en la zona andina

Dpto.	Bovinos	Ovinos	Especie	
			Llamas	Alpacas
La Paz	387.200	2.533.300	446.100	244.100
Oruro	148.300	2.687.400	774.500	90.100
Potosí	113.200	2.315.400	857.400	1.000
<b>Total</b>	<b>648.700</b>	<b>7.536.100</b>	<b>2.078.000</b>	<b>335.200</b>
% Nacional	10,8	81,1	96,7	99,2

#### - Pasturas

Las áreas tradicionales de producción de camélidos en Bolivia, puna y alto andino semiárido y puna, altoandino árido y altoandino subhúmedo, constituyen zonas marginales, con condiciones climáticas adversas para la agricultura de forrajes introducidos pluri-anales. La situación es menos drástica cuando nos referimos a la producción de cereales forrajeros, especialmente cebada criolla, la que es de cultivo generalizado en pequeñas superficies. Se la conserva como heno y paja y es frecuentemente utilizada como alimento suplementario o de emergencia en épocas de escasez.

Por otra parte, no se debe descartar el aporte de forraje que proviene de restos de cosechas de cultivos andinos de altura como quinua, papa, haba y malezas y de plantas de sucesión secundaria, que crecen espontáneamente en las aproximadamente 400.000 ha de tierras agrícolas que, permanentemente, se encuentran en descanso dentro del sistema descanso-rotación de tierras agrícolas, tan común en el Altiplano.

Sin embargo, estos forrajes son utilizados más con ovejas, vacunos y otros animales que con camélidos. Se puede afirmar que los camélidos, fuera de la suplementación que reciben en algunos Centros Experimentales, son 100 por ciento dependientes del forraje que provee la pradera nativa.

En la puna semihúmeda y semiárida del Altiplano Central y Sur, las Estaciones Experimentales de Belén, Patacamaya y Chinoli han ejecutado programas de pastos y forrajes, con el propósito de mejorar la producción en términos de carne, leche y lana.

Las variedades de alfalfa que destacan con riego son: Uinta, Saranac, Atlantic y California con un promedio de rendimiento de 7,3 t/ha/MS, mientras que en secano destacan las variedades Vernal (Idaho), California, Connon, Sud Cinti y MSR-IIG2 con rendimientos de alrededor de 1,5 t/ha/MS. Si bien las variedades Ranger y Moapa son las más conocidas comercialmente, no son las más rendidoras y su utilización se debe a la disponibilidad de semilla en el comercio local.

A fin de obtener rendimientos altos en alfalfa se debe desarrollar un plan apropiado de presupuesto hídrico y conocer con exactitud fechas de irrigación y cantidades de agua que deben ser aplicadas.

Las gramíneas pasto ovillo (*Dactylis glomerata*), festuca alta (*Festuca eliator*), pasto brasilero (*Phalaris* sp.) igualmente han mostrado una respuesta positiva al riego. Por su parte el pasto llorón (*Eragrostis curvula*), otra gramínea importante para el Altiplano, no muestra una respuesta significativa al riego, pero sí su rendimiento se ve favorecido con la aplicación de N solamente, no habiendo aumentos significativos con nutrientes como el P y K. En zonas con suelos salinos son exitosas varias especies del género *Agropyrum*.

Entre los forrajes anuales se debe mencionar a las avenas, cebadas, trigos, centenos, triticales, lupinus, quinuas, y otros que constituyen un germoplasma no del todo conocido, pero de gran potencial para suplementación de la alimentación animal en el Altiplano. Lo mismo puede señalarse para los

arbustos y otras formas de crecimiento de plantas forrajeras, no evaluadas aún en las tierras altas de Bolivia.

### **Mejoramiento**

Las severas condiciones climáticas del Altiplano de Bolivia constituyen una barrera para los programas de mejoramiento de especies pluriaruales introducidas, excepto algunas gramíneas, como el pasto llorón, que produce semilla en años cuando no ocurren heladas tempranas y bajo condiciones de riego y fertilización. Por estas razones, se considera que, la introducción y consecuente selección de especies y variedades constituye un método alternativo valioso para disponer de germoplasma de forraje adaptado a las condiciones ecológicas del Altiplano.

### **Producción de semilla**

En el Altiplano, las condiciones climáticas adversas afectan a las especies forrajeras introducidas de otras latitudes, cuyos requerimientos técnicos y pluviométricos para una óptima producción de semillas son diferentes. Esta dificultad no se presenta, sin embargo, en cereales forrajeros anuales como la avena y cebada, las mismas que presentan habilidad de semillamiento, manifestada en la siembra de alrededor de 68.000 ha anuales que ocupan el 38 por ciento de las hectáreas anuales cultivadas en el Altiplano.

La Estación Experimental de Chinoli por su clima más benigno produce en la actualidad semilla de pasto llorón para abastecimiento del Altiplano Sur.

### **Impactos de la investigación en pasturas**

Los investigadores forrajeros, como resultado de su trabajo, recomiendan determinadas especies y variedades para diferentes condiciones, pero el ganadero, se ve imposibilitado de poner en práctica estos resultados por falta de disponibilidad de semilla en el mercado nacional. En otros casos, especialmente los pequeños productores, no disponen de recursos económicos suficientes para hacerlo. A esto se agregan factores educacionales y motivos de carácter etnosociológicos, que frenan en algunas zonas, el cambio de su forma tradicional de producción ganadera.

Por otra parte, el gobierno ha puesto muy poca atención a la importación de semillas, producción de semillas en el país e importación de insumos necesarios para mejorar la producción de forrajes, situación que se complica por el escaso número de agentes de extensión encargados de transferir tecnología, para asistir a una enorme población campesina.

## SISTEMA DE PRODUCCION PREDOMINANTES

### - Altiplano Norte

Zona de clima subhúmedo. En la región del Lago, la agricultura es prioritaria y la ganadería predominante es la vacuna con alta propensión a la lechería, le sigue en importancia la ganadería ovina y marginalmente el ganado porcino.

Con referencia a la población humana, es una de las zonas de mayor concentración, alcanzando densidades de hasta 75 hab/km<sup>2</sup>. Este hecho determina la gran parcelación de la propiedad agrícola, donde el minifundio y el parvifundio constituyen más del 80 por ciento de la estructura agraria zonal. Por el contrario, en el altoandino subhúmedo, la ganadería es prioritaria predominando la camélida. La densidad de población es baja, aproximadamente 0,1 hab/km<sup>2</sup>.

### - Altiplano Central

Zona considerada como semiárida. La ganadería predominante es la ovina y camélida, complementada por vacunos y porcinos, concentrándose los ovinos a partir de la margen este del río Desaguadero y los camélidos a partir de la margen oeste del mismo.

### - Altiplano Sur

Considerada como zona árida bajo la influencia de los salares de Uyuni y Coipasa. La ganadería predominante es la camélida complementada por ovinos. Existen muchas limitaciones de tipo climático y disponibilidad de buenos suelos, para desarrollar ganadería rentable y de características empresariales.

### - Tipificación de las explotaciones ganaderas del Altiplano

Se presenta la descripción resumida de tres tipos identificados dentro de la ganadería altiplánica que integran tanto los animales de trabajo (bueyes, asnos y mulas), como ganado ovino, camélido, bovino, porcino y caprino, estas son:

- Ganadería tradicional de autosubsistencia
- Ganadería de ingreso complementario
- Ganadería empresarial

### *Ganadería tradicional de autosubsistencia*

Este tipo de ganadería es practicada por agricultores de escasos ingresos con limitaciones en el tamaño de la propiedad, teniendo como actividad principal la agricultura de subsistencia. Esta está complementada con la cría de un pequeño grupo de animales (3 bovinos, 20 ovejas, 8 cerdos, 3 equinos, 10 gallinas y 10 cuyes) destinados al uso y consumo familiar ya sea como componente de trabajo (acémila o yunta), como proveedor de carne, leche, lana y abono orgánico.

Para la cría no se cuenta con infraestructura dirigida a sustentar, multiplicar y/o mejorar el ganado tanto en la producción como en la alimentación. El manejo es primitivo y la rusticidad es una de las principales características de este tipo de ganadería. No se da la sanidad preventiva ni curativa y la alimentación se basa en el pastoreo de praderas nativas comunales y de las pequeñas áreas de las tierras en descanso, no se da alimentación complementaria ni suplementaria. Los animales de granja utilizan exclusivamente residuos de cosecha o subproductos de la unidad familiar.

### *Ganadería de Ingreso complementario*

Este tipo de ganadería es utilizado por agricultores que disponen de áreas para el pastoreo. Además de practicar la agricultura, cuentan con mayor número de animales que la ganadería tradicional, destinando parte de la producción o derivados al consumo y otra al mercado.

Si bien no cuentan con pasturas y potreros destinados a la cría de ganado, se nota la tendencia a producir gramíneas, donde es posible hacerlo, principalmente cebada y avena, teniendo como primera expectativa el grano para consumo humano y la paja para el consumo del ganado. Sólo en casos de desastre climatológico, se destina el total al consumo del ganado. La alimentación se basa en el pastoreo de praderas nativas, ya sea de la comunidad o de tierras propias, para este objetivo se utiliza mano de obra de mujeres y niños.

Se utilizan, eventualmente, servicios de sanidad animal, sea preventiva o curativa, siendo ocasional el uso del alimento complementario.

### *Ganadería empresarial*

Las ganaderías empresariales disponen de grandes áreas, condicionadas no sólo al número de cabezas en explotación, sino a la posible expansión que se pueda dar dentro de la proyección. Estas explotaciones, están sobre las 20 cabezas de una misma especie (más de 300 cabezas



de ovinos) y constituyen una actividad principal como fuente de ingreso. Sin embargo, un elevado número de los ganaderos de esta categoría, se encuentran en transición hacia la ganadería empresarial y sólo algunos, los más grandes, están con posibilidades de utilizar tecnologías mejoradas como: pasturas de pluri anuales, potreros, manejo y mantenimiento de pasturas, mejoramiento del ganado por cruce directa o inseminación artificial, sanidad animal. Llevan registros de las pasturas, del ganado y contables. Cuentan con infraestructuras para la cría y para la reproducción, así como para el almacenamiento de alimento tanto complementario como suplementario, para cuya actividad contratan mano de obra calificada y no calificada. El número de las unidades empresariales grandes es muy escaso y no significativo. La Reforma Agraria eliminó este tipo de unidades y ahora, después de 35 años se están constituyendo empresas asociativas.

#### - Índices bioeconómicos de productividad

##### *Bovinos*

Según López (1972), del total de vacas criollas asentadas en el Altiplano, sólo el 30 por ciento están en producción de leche con índices productivos bajos en comparación con vacas Pardo Suiza. En el Cuadro 7, se muestran algunos índices bioeconómicos de ambas razas.

Cuadro 7. Algunos índices bioeconómicos de bovinos lecheros criados en la zona andina de Bolivia

Carácter	Raza	
	Criollo-Campo	P.Suizo-Cent. Exp.
Edad al 1er. celo fértil (meses)	24-36	17,5
Edad al 1er. parto (meses)	33-45	27-29
Peso al 1er. servicio (kg)	-	331
Intervalo entre partos (días)	730	400
Ganancia diaria de peso (gr)	-	578
Fertilidad (%)	30	68,4
Prod. leche año (lt)	600	2.135
Período de lactación (días)	150	305

Los índices productivos anteriores, sugieren evaluar el comportamiento de realizar cruzamientos para producción de leche, que permitan obtener animales que estén adaptados a las condiciones de la región y que tengan producciones económicamente rentables y se acomoden al sistema de producción del criador.

Los datos sobre producción de carne son aún primarios, no obstante ser un rubro de importancia ya que gran parte del consumo de carne por la población urbana, proviene del ganado bovino criado en el Altiplano. En general, los animales son vendidos cuando adultos (más de 3 años), en el momento en que el animal alcanzó un peso apropiado para su comercialización o cuando el ganadero tiene necesidades económicas y escasea el alimento.

##### *Ovinos*

Existe poca información sobre parámetros productivos en el ecotipo criollo criado a nivel del campesino. Sin embargo, se acumuló información más consistente y completa a nivel de Centro Experimental, lo que da una idea de los niveles de producción que pueden alcanzar los criollos con un manejo adecuado. En el Cuadro 8, se ofrece hasta donde es posible, un análisis comparativo de la producción del ovino criollo a nivel campesino y en Centro Experimental en relación con ovinos mejorados.

Cuadro 8. Algunos parámetros productivos en ovinos criollos y mejorados

Parámetros	Criollo		Corriedal
	Niv. Campo	Cent. Exp.	Cent. Exp.
Fertilidad al parto %	50,0	80,6	66,6
Prolificidad %	--	101,0	103,0
Mortalidad crías %	21,7	8,8	15,9
Peso al destete (kg)	--	18,3	18,5
Ganancia de peso (gr/día)	--	131,0	136,0
Peso adulto (8 kg)	--	22,9	42,9
Peso vellón sucio (kg)	0,5	1,4	2,9
Rendimiento %	--	67,4	60,9
Longitud de mecha (cm)	--	7,2	7,9
Finura (counts)	--	54,0	58,0

Riera y Cardozo (1972) y Rodríguez (1983), citados por Rodríguez (1985).

En el Cuadro se aprecia la capacidad del ovino criollo para alcanzar índices altos de fertilidad en comparación con los ovinos de razas introducidas. Ello es una evidencia

de su gran adaptación al medio, aspecto que debe ser aprovechado en el cruzamiento con razas introducidas para la obtención de individuos más aptos a las condiciones de esta región boliviana.

### Camélidos

La ganadería camélida es una de las más importantes en el Altiplano y Alto Andino de Bolivia. Estas especies

nativas, son las que indudablemente aprovechan en forma más eficiente el sistema ecológico Andino, lo que les permite producir carne de buena calidad y fibra de gran aceptación en el mercado. La investigación desde 1962, ha logrado conocimientos importantes que, sin embargo, son insuficientes para mejorar aún más la productividad de estas especies. El trabajo de los técnicos permitió generar información sobre parámetros productivos, su resumen se presenta en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Algunos parámetros productivos de camélidos domésticos.

Parámetros	Llamas		Alpacas	
	Niv. Campo	Cent. Exp.	Niv. Campo	Cent. Exp.
Fertilidad (%)	45	61,0	41	66
Mortalidad crías (%)	26	6,5	32	25
Peso al destete (kg)	--	53,9	--	28
Ganancia de peso (gr/día)	--	180,0	--	120
Peso adulto (kg)	75	84,1	--	55
Peso vellón sucio (kg)	0,7	1,1	1,1	1,8
Rendimiento (%)	--	80,0	--	--
Longitud mecha (cm)	--	8,3	6,3	8,9
Finura (counts)	--	53,2	--	--

Varios autores citados por Rodríguez (1985).

Los niveles de fertilidad de ambas especies, son reducidos para una cría económicamente rentable, aún en condiciones de mejor manejo. Los demás parámetros pueden ser elevados en mejores condiciones de cría. La alta mortalidad de crías en alpacas es atribuida principalmente a problemas sanitarios. Los datos evidencian una mejor aptitud cárnica en llamas, en tanto que en alpacas destaca su mejor aptitud lanera.

En conclusión, se puede señalar sobre sistemas de producción que el 98 por ciento del total de los criadores del Altiplano realizan una ganadería de autoabastecimiento con baja tecnología, utilización intensiva del recurso forrajero y pastoreo mixto. Entre los factores negativos, cabe mencionar, que no realizan inversiones en infraestructura. Por otra parte, como factores positivos, podemos mencionar la disponibilidad de germoplasma forrajero nativo de calidad y también recursos hídricos subutilizados, tanto para pasturas como para praderas.

### LITERATURA CITADA

ALZERRECA, H. y J. IZKO. 1987. Informe de diagnóstico socioeconómico y forrajes del área sur de trabajo de la CORDEOR-PAC-CEE. Documento interno. Oruro Bolivia. (Mimeo).

\_\_\_\_\_ y R. LARA. 1985. Mapa de vegetación y caracterización de forrajeras nativas de la Reserva Nacional Eduardo Abaroa. In: Reunión Nal. ABOPA. Edit. Papiro. La Paz, Bolivia p. 389-398.

BELLOUR, J. 1980. La problemática agraria del Altiplano Central, Serie "S" N° 5. CIDOB. La Paz, Bolivia. 147 p.

BLANCO, C. 1973. Zonificación de la comunidad vegetativa del área del Desaguadero. (Altiplano Central de Bolivia). In: III Reunión de Agrostólogos y Zootecnistas de Los Andes Altos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Jujuy, Argentina p. 38 - 44.

\_\_\_\_\_. 1971. Nuevas orientaciones para el mejoramiento forrajero en el Altiplano. In Primera Reunión Proyecto de Pasturas de Los Andes Altos. Ministerio de Agricultura. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas- Zona Andina. La Paz, Bolivia, p 40 - 57.

BRAUN, O. 1964. Forrajes del altiplano boliviano. Ministerio de Agricultura. Servicio Agrícola Interamericano. Boletín Experimental N° 30. La Paz - Bolivia. 19 p.

\_\_\_\_\_. 1972. Diagnóstico agropecuario. Ministerio de Agricultura Oficina de Planeamiento Sectorial. La Paz - Bolivia.

- CABRERA, A. 1968. Ecología vegetal de la puna. In Colloquium Geographicum. Ferd. Dommeters Verlag Bonn. 91 p.
- CARDENAS, M. 1972. Plantas útiles y venenosas de las áreas alto andinas. In Curso de Ecología y Pasturas de Los Andes Altos. Estación Experimental de Patacamaya. La Paz - Bolivia. 5 p.
- CARDOZO, A. y RIERA, S. 1972. Investigación realizada en la Alimentación de Ovinos en Bolivia. In Primera Reunión Nacional de Investigadores en Ganadería. La Paz - Bolivia. p. 78 - 80.
- \_\_\_\_\_. A. 1970. El Altiplano de Bolivia y la cría de ovejas. Editorial Universitaria. Cochabamba, Bolivia. 165 p.
- ELLENBERG, H. 1981. Mapa simplificado de las ecorregiones de Bolivia. In Desarrollar sin destruir. Instituto de Ecología. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 55 p.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS. 1975. Plan de Desarrollo Agropecuario para Proyecto Oruro. Ministerio de Agricultura. Serie de Informes N° 89. Bogotá - Colombia. 1 Mapa. 184 p.
- LA FUENTE, A.; VELASCO, A. y ALZERRECA, H. 1987. Evaluación de la productividad en praderas nativas de Ulla Ulla. 1ra. Reunión Nacional en Praderas Nativas de Bolivia. CEE-PAC-CORDEOR. Oruro, Bolivia. 8 p.
- LARA, R. y MURGUIA, R. 1985. Interpretación, caracterización y descripción de la vegetación del departamento de La Paz. Programa del Satélite Tecnológico de Recursos Naturales "Erts - Bolivia". La Paz, Bolivia. 25 p.
- \_\_\_\_\_. 1982. Reconocimiento preliminar y evaluación de suelos y pasturas naturales en la zona alta de la cordillera de Cochabamba. In Contribuciones al Conocimiento de la Vegetación de las Tierras Altas de Bolivia. Estudios Especializados: 37. INFOL. La Paz, Bolivia. p. 137-154.
- LOPEZ, J. 1972. Producción lechera en el área norte del Altiplano. In Segunda Reunión Nacional de Investigaciones en Ganadería. Chipiriri, Bolivia.
- McKELL, C. M. 1975. Shrubs - a neglected resource of arid lands. In Science Vol. 187. p. 803 - 809.
- \_\_\_\_\_. 1971. Observaciones y recomendaciones sobre asistencia técnica en el manejo de praderas en Bolivia. Utah State University Series - USU/71. La Paz, Bolivia. 12 p.
- POSNANSKY, M. 1971. Aspectos ecológicos sobre pastos nativos del altiplano. In Reunión Proyectos de Pasturas de Los Andes Altos. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. La Paz, Bolivia p. 24-31.
- RODRIGUEZ, C. T. 1985. Situación de la producción ganadera en el Altiplano. In Seminario de la Ganadería y Forrajes en Bolivia. Santa Cruz, Bolivia.
- RODRIGUEZ, J. 1983. Resultados de investigaciones en ovinos. In Primera Mesa Redonda Sobre Ovinos. Sucre, Bolivia.
- SCREIBER, D. 1981. A comparative examination of threshold values for months, taking a situation in Kenya as an example. Applied Geography and Development. 17: 29-44.
- SOIL CONSERVATION SERVICE. 1973. Land capability classification. USDA. Agriculture Handbook. N° 210. 21 p.



# Ecosistemas del Valle y Chaco Bolivianos

por Jorge Delgadillo A. \*

Bolivia es un país mediterráneo, situado en América del Sur entre los 9° y 23° de latitud sur y 58° y 70° de longitud oeste. Aunque se encuentra entre los trópicos, como se define por la latitud, su clima varía considerablemente desde los picos de nieve eterna en las montañas de los Andes hasta los bosques tropicales del Amazonas. Bolivia se divide en cuatro zonas geográficas: el Altiplano, los Valles, los Yungas y los Llanos Orientales (Figura 1, pág. 164).

## LOS VALLES

De acuerdo a la distribución territorial de Bolivia, los Valles representan el 16 por ciento de la superficie total de Bolivia, que equivale a 178.000 km<sup>2</sup>. Esta zona abarca parte de los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca, Tarija y Potosí.

Corresponde a la clasificación de valles y montañas semiáridas (hasta semihúmedas). Mapa Simplificado de Bolivia (Ellenberg, 1981) (Figura 2, pág. 165).

Esta zona se encuentra entre los 1500 a 3000 m.s.n.m., fisiográficamente presenta varias categorías mayores: terrazas y planicies aluviales, pie de monte, laderas y lomas.

Gran parte de la superficie corresponde a las zonas de vida: estepa espinoso montano bajo subtropical y monte espinoso templado.

El clima es templado, la temperatura media anual fluctúa entre 15 a 18°C. La precipitación entre 350 a 700 mm distribuida entre los meses de noviembre y marzo.

La actividad principal de la zona es la agricultura, sin embargo, existe tradición ganadera en la mayoría de las regiones, particularmente de ganado Holstein y criollo lechero.

El cultivo más importante es el maíz, le siguen las hortalizas, papa, trigo, frutales de valle y otros.

La crianza del ganado vacuno lechero tiene mucha importancia en los valles, la leche que se produce en esta zona significa aproximadamente el 60 por ciento de la producción total del país.

La mayor limitación para el desarrollo agrícola y lechero en la zona es la falta de recursos hídricos para riego, realizándose la mayor parte de los cultivos a secano.

### - Recursos forrajeros

Los Valles por sus características climatológicas benignas constituyen una de las zonas más importantes para la agricultura y ganadería.

### - Pastos nativos y naturalizados

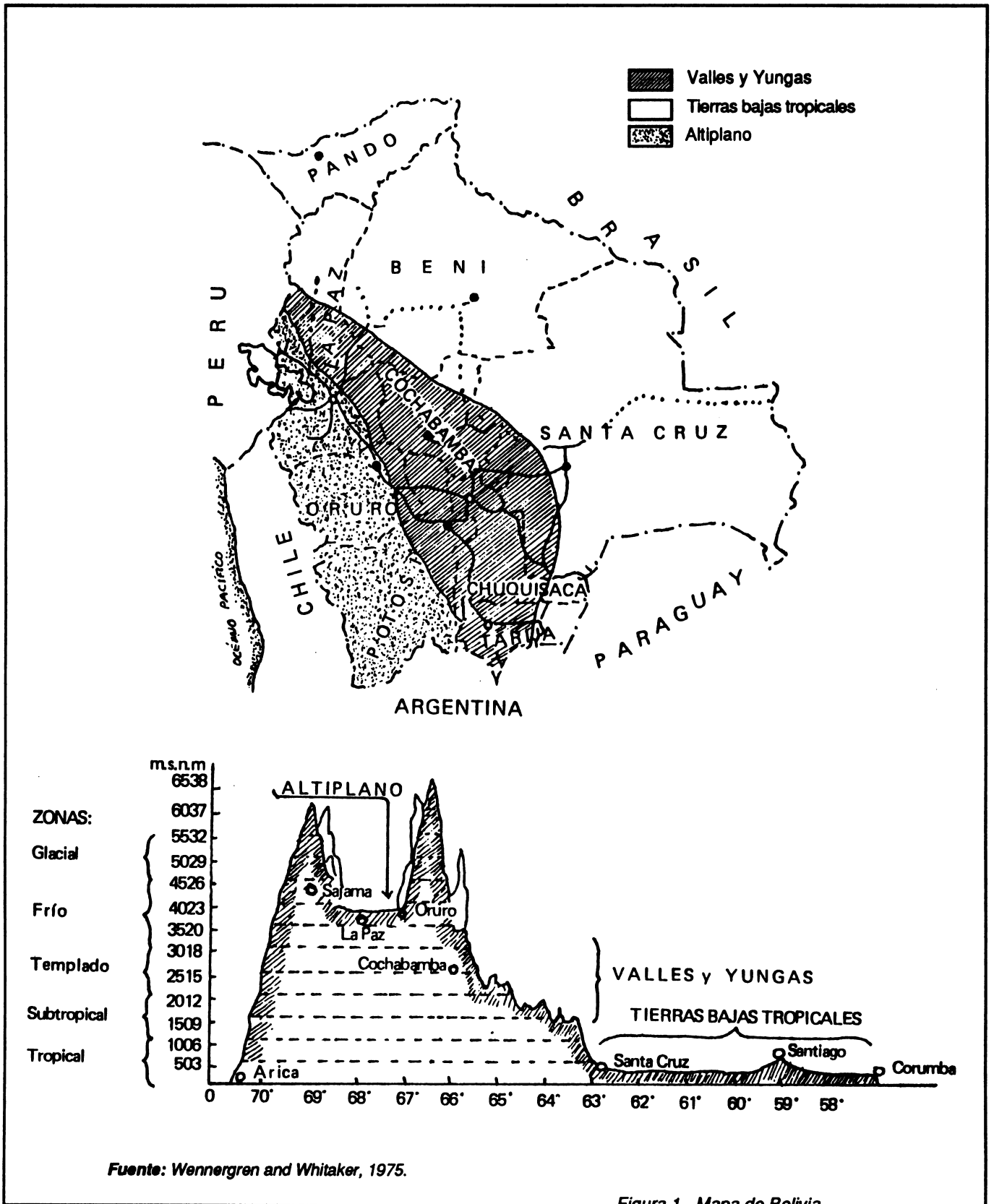
En las partes planas donde se practica la agricultura y ganadería intensiva o semi-intensiva, los pastos nativos tienen poca importancia, sin embargo, los más comunes son los siguientes: *Cynodon dactylon*, *Pennisetum clandestinum*, *Bromus catharticus*, *Agrostis* sp, *Paspalum* sp. *Medicago lupulina*, *Medicago hispida*, *Melilotus officinalis*, *Melilotus alba*, *Trifolium repens*, *Vicia* sp, *Desmodium* sp y otros.

La mayoría de estas especies se consideran como malezas en las explotaciones intensivas y semi-intensivas.

En las laderas y lomas de cerros existe una gama de especies de importancia forrajera, sin embargo, la información disponible a la fecha es bastante dispersa. En el anexo presentamos algunos estudios preliminares.

De acuerdo al mapa de ecorregiones de Bolivia, esta zona de tierras intermedias corresponde a la llamada valles y montañas semiáridos hasta semihúmedos. Ocupan una superficie de 107.369 km<sup>2</sup> que equivale al 9,7 % de la superficie total de Bolivia y 15,2 por ciento de la superficie de praderas nativas. En esta zona las tierras de cultivo que

\* Ingeniero Agrónomo, Centro de Investigación en Forrajes "La Violeta" - UMSS, Cochabamba, Bolivia.



Fuente: Wennergren and Whitaker, 1975.

Figura 1. Mapa de Bolivia

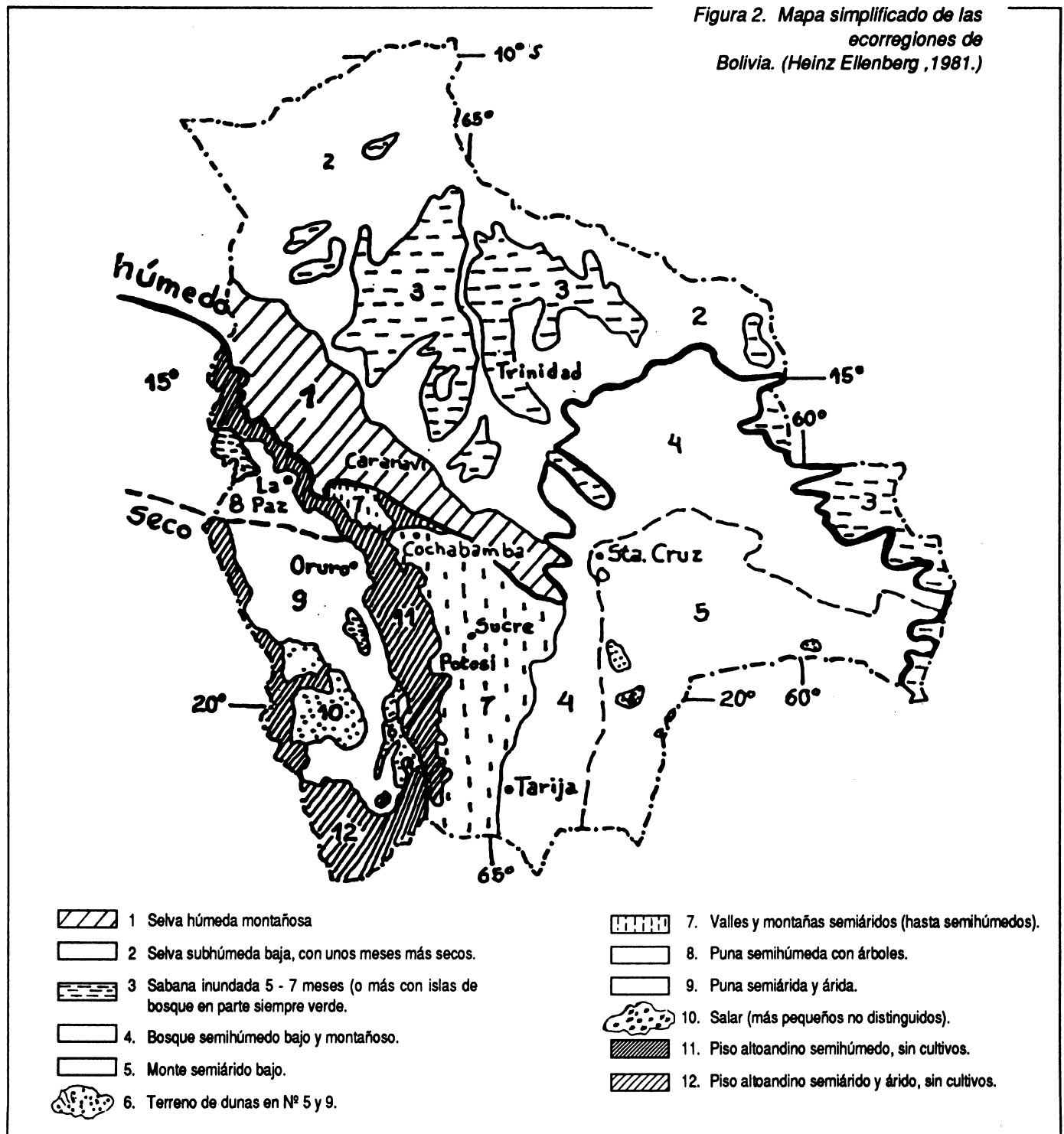
se encuentran en descanso son intensivamente utilizadas para pastoreo, esta parte significa aproximadamente 426.300 hectáreas.

La vegetación de esta ecorregión difiere desde el punto de vista de la fisiografía, altitud, suelos y disponibilidad del

recurso agua. Así se pueden identificar los siguientes tipos de praderas más importantes:

**Las praderas de terrenos agrícolas en descanso:** fuertemente alteradas por la agricultura a secano y el pastoreo intensivo. Los mayores componentes vegetales

Figura 2. Mapa simplificado de las ecorregiones de Bolivia. (Heinz Ellenberg, 1981.)



de este tipo de pradera son las forbias y arbustos bajos, que le dan una fisonomía de prado de herbáceas. En estas praderas se encuentra germoplasma forrajero de interés tanto para la alimentación del ganado como para protección de los suelos. Los géneros dominantes son: *Panicum*, *Eragrostis*, *Heteropogon*, *Aristida*, entre los arbustos se tiene *Baccharis*, *Croton*, *Dodonaea*, *Achistus*, entre las forbias los géneros *Medicago*, *Datura*, *Galactia*, *Stevia*, *Portulaca* etc.

**La pradera tipo matorral espinoso:** es la más representativa de esta ecorregión. El aspecto de estos bosques es determinado por árboles bajos diseminados, de forma irregular, constituidos principalmente por leguminosas espinosas de hojas pequeñas y caducas. En los sitios más favorables, se alzan por encima del dosel algunos árboles más altos. Como epífitas se encuentran pequeñas *Tillandsias* resistentes a las sequías y con hojas coriáceas, frecuentemente también se presentan *Lorantaceas* en tales cantidades en las copas, que los árboles infestados aparecen con un color verde más oscuro incluso durante la estación seca. En el suelo crece una dispersa cubierta herbácea y gramínea que desaparece al comenzar la época seca.

En la composición de estos bosques son frecuentes *Prosopis ferox*, *Prosopis juliflora*, *Cercidium andicola*, *Aspidosperma* (quebracho blanco), *Schinopsis balanseae*, *Tipuana tipa*, *Schinus molle* y otras. Entre los arbustos, *Croton* y distintos géneros de la familia Compositae, así como también Cactaceas. El pastoreo es continuo y pesado sin tener en cuenta la fisiología ni la capacidad de carga de la pradera. Este manejo es en detrimento de la conservación del germoplasma forrajero nativo, especialmente en praderas ubicadas cerca de centros poblados. El pastoreo generalmente es mixto con ovinos, vacunos, cabras y équidos.

Se puede decir, en conclusión, que en la zona de Valles el germoplasma de interés forrajero es poco conocido, por lo tanto, es importante realizar un relevamiento florístico para determinar la importancia y potencial forrajero del germoplasma nativo, como base para futuros trabajos de selección y mejoramiento genético, además de su conservación.

#### - Pastos Introducidos-mejorados

Las principales especies que se utilizan en sistemas intensivos y semi-intensivos, con y sin riego, en los Valles son las siguientes:

**Pratenses:** *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Trifolium alexandrinum*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*,

*Onobrychis sativa*, *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Festuca pratense*, *Dactylis glomerata*, *Phalaris tuberosa*, *Arrhenatherum elatius* y otras.

**Anuales:** *Zea mays*, *Sorgum vulgare*, *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *Secale cereale*, *Triticale*, *Vicia villosa*, *Vicia sativa* y *Beta vulgaris*.

Todas las especies tienen cultivares para diferentes ecologías.

La capacidad de carga en explotaciones intensivas (con riego) 2-3 UA/ha. En explotaciones semi-intensivas sin riego 1-2 UA/ha.

El rastrojo de maíz, que se cultiva para grano, es un recurso forrajero importante en todas las zonas donde se cultiva esta especie. Es utilizado por el ganado bovino y ovino criollo.

#### - Infraestructura de Investigación en la zona

Existe en la zona un Centro de Investigación dedicado exclusivamente a la investigación en forrajeras, con énfasis en especies cultivadas, que cubre los requerimientos de toda la zona templada de los Valles. A la fecha el mismo Centro está implementando un Programa de Investigación en Pastos Naturales para toda la zona de los Valles.

#### - Producción de semilla

Las especies y variedades recomendadas por investigación, son multiplicadas por una empresa de semillas forrajeras, SEFO, que cubre gran parte de los requerimientos de la zona.

#### - Conclusiones

- Para la zona de los Valles de Bolivia existe bastante información referente a pasturas cultivadas en las diferentes etapas de la investigación: mejoramiento, agronomía, ensayos regionales, valor alimenticio, producción de semillas y otros.
- Existe necesidad de implementar un programa de investigación en praderas nativas, por la poca información que existe.
- El mal manejo (sobreutilización) de las pasturas tanto nativas como cultivadas es una preocupación en toda la zona de los Valles.



## CHACO

El Chaco boliviano, de acuerdo al Mapa Ecológico de Bolivia (1975) corresponde a las zonas de vida "Bosque seco templado" y "Bosque semihúmedo templado" Chaco seco y Chaco subandino respectivamente; alcanza una superficie aproximada de 170.000 km<sup>2</sup> que significa el 17 por ciento de la superficie total del país.

Se extiende desde 17° a 22° de latitud sur, abarcando parte de los departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija.

### - Uso de la tierra

La actividad principal de esta zona es la ganadería, donde se practica el pastoreo extensivo en pastizales naturales y ramoneo de especies arbóreas y arbustivas; se hace agricultura en poca escala, los cultivos más importantes son el maíz y la soja.

La zona del Chaco boliviano, por la superficie que representa, tiene mucha importancia para el desarrollo de la actividad agropecuaria del país. Sin embargo, hasta la fecha, existe poca información sobre el potencial forrajero de la región; pocas instituciones se han interesado para desarrollarlo técnica y científicamente.

De los pocos trabajos que se han realizado en la zona, extractamos las partes más importantes para nuestro objetivo, particularmente de las provincias Cordillera del departamento de Santa Cruz y Luis Calvo del departamento de Chuquisaca, que se consideran las más representativas del Chaco seco boliviano. Para el Chaco subandino recurrimos al Centro de Mejoramiento Bovino de IBOPERENDA, que se encuentra en la parte subandina de la provincia Luis Calvo del departamento de Chuquisaca.

### - Chaco Seco - Departamento de Santa Cruz

Comprende la mayor parte de la provincia Cordillera y parte de la provincia Chiquitos del departamento de Santa Cruz. El área total comprende 9.620.800 ha, de las cuales sólo se dedican a la ganadería 884.977 ha, sin embargo, el potencial existente es de 9.540.700 ha (CORDECRUZ, 1984 citado por Sauma, 1987).

Existen en la zona aproximadamente 86.803 bovinos que representan 65.630 UA y el potencial es de 692.990 UA.

Son suelos desarrollados sobre depósitos cuaternarios, sedimentos aluviales y coluviales, de textura media a gruesa arenosa con buen drenaje y pobres en materia orgánica y fertilidad.

El pH es de 6 a 8, la topografía es predominantemente plana a levemente ondulada.

La precipitación disminuye a medida que se aleja al sur y al sureste de la ciudad de Santa Cruz, varía desde 1100 a 490 mm, el 79 por ciento cae entre los meses de noviembre a marzo.

La temperatura media de la zona es de 25°C. La altura sobre el nivel del mar varía entre 230 a 600 m.s.n.m.

La vegetación natural es monte bajo seco, la forma de alimentación de los animales es por ramoneo. Existe una limitación importante en el crecimiento de los pastos por sequía.

El trabajo más importante realizado en la zona corresponde a Alzérreca y Lara (1987) del cual extractamos las partes más importantes.

La zona de estudio abarca una superficie de 1.567.972 ha ubicada geográficamente entre 18°50' y 20°30' de latitud sur y 62°15' y 63°05' de longitud oeste, forma parte de la llanura chaqueña del sur de la provincia Cordillera del departamento de Santa Cruz.

### *Potencial forrajero por formaciones*

#### *Formación matorral*

Es la más extensa con 614.995 ha, entre 260 a 436 m.s.n.m., suelo descubierto 10 por ciento. La forma biológica dominante lo constituyen los arbustos destacando *Ruprechtia triflora* y *Acacia paniculata*; en el estrato arbóreo *Aspidosperum quebrado*, *Chorisia insignis* y en el estrato inferior las gramíneas *Setarea sp*, *Chloris sp* y *Croton sp*.

#### *Formación matorral guanacos*

Ocupa un área de 201.820 ha, son comunes las dunas estabilizadas por la vegetación, algunas en proceso de activación. Altura 400 m.s.n.m., suelos francos y arenosos; fueron inventariadas 44 especies de las que se destacan las arbustivas con 46 por ciento de cobertura. (Información complementaria en el anexo).

#### *Formación matorral parapeti*

Con una superficie de 274.905 ha, altura 230 a 570 m.s.n.m., suelos de textura franco a franco arenosa. La cobertura vegetal es dominante para arbustos con 64 por ciento y árboles con 11 por ciento (Información sobre la composición botánica en el anexo).

### Formación sabana raso

Abarca una extensión de 113.105 ha, paisaje ondulado, vegetación xerofítica. suelo descubierto 14 por ciento, de tipo arenoso. La forma biológica dominante son las hierbas (40%) las que se destacan: *Aristida* sp, *Eragrostis orcutiana* y *Chloris* sp.

### Formación sabana arbolada

Ocupa una superficie de 117.965 ha, suelos livianos. Las especies dominantes son las hierbas con 39 por ciento, las más importantes *Aristida* sp (14%), *Setaria* sp (10%), arbustos (23%), subarbustos (18%) y árboles (10%). Los árboles y arbustivos típicos de esta formación son: *Ruprechtia triflora*, *Mimosa* sp y *Chorisia insignis*.

### Especies Introducidas

La única especie utilizada en sistemas intensivos y semi-intensivos es el *Cenchrus ciliaris*. En los últimos años adquiere importancia en la zona la *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum* y *Dolichos lablab* en asociación con maíz.

Otras especies que pueden considerarse como alternativas forrajeras son: *Glycine wightii*, *Macrotyloma axillare* y *Leucaena leucocephala*.

La corta época de lluvias limita la agricultura de la zona en general.

### - Chaco Seco - Departamento Chuquisaca

En esta zona se encuentra uno de los Centros más importantes de mejoramiento de ganado bovino criollo, "El Salvador".

Por ser la zona más representativa descubrimos algunas características de clima, suelo y trabajos preliminares realizados sobre forrajeras.

El Salvador se encuentra situado en la provincia Luis Calvo del departamento de Chuquisaca, entre los 20° 34' de latitud sur y 63° 44' de longitud oeste, fitogeográficamente está situado en la zona de vida "Bosque seco templado" (Mapa Ecológico de Bolivia, 1975) que se caracteriza por tener bioclima subhúmedo, con un período efectivamente seco de 5 a 6 meses, la precipitación pluvial (Estación cercana Camiri) alcanza a 772 mm anuales, temperatura media 22°C.

Los suelos son de textura arenosa, el pH neutro con tendencia hacia el alcalino y los valores de fósforo son bajos (Cochrane, 1973, citado por Alzérreca y Lara, 1975).

La topografía es plana con pequeñas ondulaciones a causa de la proximidad de las serranías, la altura sobre el nivel del mar fluctúa entre 550 a 700 m.

La actividad principal de la zona es la ganadería de carne bovina donde se practica el pastoreo extensivo.

Para esta parte del documento se utilizan dos trabajos realizados en la zona: Caracterización de la vegetación forrajera del Salvador (Lara y Alzérreca, 1978) e Importancia de la vegetación forrajera en El Salvador (Quintana, 1987).

### Recursos forrajeros

El campo natural, presenta una vegetación heterogénea compuesta de árboles, arbustos, hierbas y pastos. En el muestreo efectuado, se consideran solamente las especies consumidas por el ganado.

Las especies arbóreas, arbustivas y hierbas forrajeras más importantes identificadas y determinadas en la zona por Lara y Alzérreca, 1978, son las siguientes: *Acacia aramo*, *Caesalpinia melanocarpa*, *Celtis brasiliensis*, *Aloysia ligustrina*, *Eragrostis orthoclada*, *Lippia asperrima*, *Aristida mendocina*, *Setaria verticillada*, *Leptochoa* sp, *Chloris ciliata*, *Tripogon spicatus*, *Eragrostis cilianensis*, *Pappophorum mucronulatum*, *Trichloris pluriflora*, *Heteropogon contortus*, *Trichagne californica*, *Sporobolus pyramidatus*, *Panicum trichanthum*, *Piptadenia macrocarpa*, *Schinopsis balansae*, *Prosopis alba*, *Digitaria floridona*, *Bromus brevistaratus*, *Crotalaria incana*, *Trichagne insularis*, *Paspalum notatum*, *Paspalum laeve*, *Setaria lutescens*, *Diandrochloa glomerata*, *Ziziphus mistol*, *Brachiaria plantaginea*.

Quintana, 1987, en un trabajo posterior sobre la importancia de la vegetación forrajera en El Salvador incluye otras especies de importancia forrajera como: *Celtis spinosa*, *Aspidosperma quebracho*, *Ruprechtia triflora*, *Bromelia serra*, *Chorisia insignis*, *Usnea* sp, *Sida rhombifolia*, *Malrastrum coronan-de-lianum*, *Gamochoeta simplicianlis*, *Stachytarpheta cayennensis* y *Sporobolus poiiretti*.

Quintana, 1987, tomando en cuenta las especies identificadas hace la siguiente estratificación en porcentaje:

Estrato superior arbóreo :	49,9%
Estrato medio arbustivo :	39,9%
Estrato inferior pastos y hierbas :	10,2%

El estrato arbóreo en la zona es predominante, en términos de paisaje las especies *Piptadenia macrocarpa*, *Celtis brasiliensis*, *Aloysia ligustrina*, *Caesalpinia melanocarpa* y *Ruprechtia triflora* son las que participan en mayor porcentaje con 29,0; 14,3; 10,7; 9,4 y 8,5 por ciento respectivamente. Estas especies además de tener mayor participación en porcentaje, tienen bastante resistencia a la época seca y temperaturas bajas del invierno.

### **Pasturas mejoradas**

Las especies forrajeras mejoradas utilizadas en explotaciones intensivas y semi-intensivas son: *Cenchrus ciliaris*, *Brachiaria decumbens*, *Panicum maximum* y *Dolichos lablab*. Otras especies que se consideran promisorias para la región son: *Leucaena leucocephala*, *Macrotiloma axillare*, *Glycine wightii* etc.

### **- Chaco subandino**

Por la poca información que se tiene de la zona, utilizamos para el presente documento, datos del centro de Mejoramiento Bovino de IBOPERENDA dependiente de la Corporación de Desarrollo de Chuquisaca, que se encuentra en la provincia Luis Calvo a 63° de latitud sur y 22° 09' de longitud oeste, faja subandina (Chaco subandino), 1100 m.s.n.m.

Clima benigno templado, 20°C de temperatura media anual, la precipitación pluvial alcanza a 780 mm año.

El Chaco subandino alcanza una superficie aproximada de 60.000 km<sup>2</sup>.

### **Producción agrícola y pecuaria**

Condiciones climáticas favorables tanto para la agricultura como para la ganadería. Sin embargo, la topografía es limitante para explotaciones intensivas.

El Chaco subandino es la zona de producción de maíz más importante de Bolivia, también se cultiva maní y ají.

Desde el punto de vista pecuario también tiene importancia la zona, particularmente en ganado bovino y porcino.

En la zona todavía existen propiedades con superficies de 5.000 a 10.000 ha, la explotación bovina es extensiva.

El sistema de alimentación de los animales es por ramoneo de especies arbóreas y arbustivas. En las partes bajas y claras de las colinas, la especie predominante es el *Paspalum notatum*.

### **Recursos forrajeros nativos**

No existe información sobre los recursos forrajeros nativos, sin embargo, de acuerdo al Mapa Ecológico de Bolivia (1975) las especies con mayor participación en la zona son: *Celtis pubescens*, *Erythrina* sp, *Piptadenia macrocarpa*, *Prosopis juliflora*, *Cassia aculeata*, *Cedrela boliviana* y otras.

El pasto dominante en las partes claras es el *Paspalum notatum*.

### **Introducidos**

Durante varios años se realizaron en la zona pruebas de adaptación de especies forrajeras introducidas. Hasta la fecha las más interesantes son: *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizanta*, *Panicum maximum*, *Cenchrus ciliaris*, *Cynodon* sp, *Neunotonia wightii*, *Macrotiloma axillare*, *Leucaena leucocephala*, *Dolichos lablab* y otras.

### **Producción de semilla**

Por las características climáticas benignas de la zona, resulta interesante la producción de semilla de forrajeras nativas y cultivadas.

### **- Conclusiones Chaco Seco y Chaco Subandino**

- La vegetación forrajera arbustiva y arbórea, en su mayor parte, proviene de plantas caducifolias y en menor medida de plantas sempervirentes, importantes como fuente de nutrientes para la época seca. Las Sabanas adquieren importancia en la época de lluvias y después de las quemadas por el rebrote consiguiente.
- El manejo del ganado y de la vegetación es de tipo extensivo y no está basado, mayormente, en la disponibilidad de forraje, sino más bien en la disponibilidad de agua, con una clara sobreutilización en los alrededores de los bebederos y subutilización donde existe escasez de agua.
- En cuanto el valor nutritivo, se concluye que las epifitas son las que presentan bajos valores nutritivos, luego siguen las gramíneas maduras y lignificadas (época seca), lo contrario ocurre con las gramíneas en rebrote. Los arbustos sempervirentes y caducifolios presentan valores nutricionales de regulares a buenos, lo que es importante para la alimentación del ganado en la época seca.

- Se concluye finalmente que los ecosistemas de campos naturales de pastoreo del Chaco seco son de una ecología frágil y altamente susceptibles a daños permanentes, si no son manejados de acuerdo con leyes naturales.

#### LITERATURA CITADA

- ALZERRECA y LARA. 1975. Caracterización de la vegetación forrajera en El Salvador.
- \_\_\_\_\_. 1987. Evaluación preliminar de campos nativos de pastoreo en el Chaco seco.
- ELLENBERG, H. 1981. Mapa simplificado de las correcciones de Bolivia.
- QUINTANA, E. 1987. Importación de la vegetación forrajera en El Salvador.
- SAUMA, G. 1987. Características, zonificación y manejo de pasturas en los ecosistemas del departamento de Santa Cruz.
- UNZUETA, B. 1975. Mapa Ecológico de Bolivia.

## A N E X O

Cuadro 1. Determinación de especies de la pradera nativa y principales características

Nº	Nombre científico	Familia	Nom común	Forma Biológica	Ciclo	Origen
1.	<i>Cassia</i> sp.	Caesalpinaceae	Choncko	Arbusto	Peren.	Nativa
2.	<i>Heliotropium amplexicaule</i>	Borraginaceae	—	Herbácea	Anual	Nativa
3.	<i>Portulaca floccosa</i>	Portulacaceae	Verdolaga	Herbácea	Anual	Nativa
4.	<i>Malvastrum interruptum</i>	Malvaceae	—	Sub. Arb.	Peren.	Nativa
5.	<i>Sida cordifolia</i>	Malvaceae	—	Sub. Arb.	Peren.	Nativa
6.	<i>Phrygilanthus eugenioides</i>	Lorantaceae	Llave	Hemipara.	Peren.	Nativa
7.	<i>Portulaca longiusculo-tuberculata</i>	Portulacaceae	Verdolaga	Herbácea	Anual	Nativa
8.	<i>Ipomoea purpurea</i>	Convolvulaceae	Campanilla	Enredad.	Anual	Nativa
9.	<i>Gomphrena tarijensis</i>	Verbenaceae	Sacha	Herbácea	Anual	Nativa
10.	<i>Lantana hypoleuca</i>	--	--	Arbusto	Peren.	Nativa
11.	<i>Dodonaea viscosa</i>	Sapindaceae	Chacatea	Arbusto	Peren.	Introd.
12.	<i>Acacia machranta</i>	Mimosaceae	Kifi	Arbusto	Peren.	Nativa
13.	<i>Baccharis</i> sp.	Compositae	Thola	Arbusto	Peren.	Nativa
14.	<i>Salvia haenkei</i>	Labiataeae	—	Arbusto	Anual	Nativa
15.	<i>Stylosanthes scabra</i>	Fabaceae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
16.	<i>Baccharis</i> sp. (a)	Compositae	Thola	Arbusto	Peren.	Nativa
17.	<i>Baccharis</i> sp. (b)	Compositae	Thola	Arbusto	Peren.	Nativa
18.	<i>Zornia diphylla</i>	Fabaceae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
19.	<i>Baccharis</i> sp. (c)	Compositae	Thola	Arbusto	Peren.	Nativa
20.	<i>Eragrostis bahiensis</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
21.	<i>Sporobolus indicus</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
22.	<i>Melica macra</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
23.	<i>Elyonurus ciliaris</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
24.	<i>Paspalum notatum</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
25.	<i>Setaria geniculata</i>	Gramineae	Chiji	Herbácea	Peren.	Nativa
26.	<i>Eragrostis orthoclada</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
27.	<i>Eragrostis virescens</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
28.	<i>Chloris halophylla</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
29.	<i>Aristida adscensionis</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
30.	<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	Siusi	Herbácea	Peren.	Nativa
31.	<i>Cestrum parqui</i>	—	—	—	—	—
32.	<i>Schkuhria pinnata</i>	Compositae	—	Arbusto	Anual	Nativa
33.	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Mimosaceae	Willca	Arbol	Peren.	Nativa
34.	<i>Zinnia peruviana</i>	Compositae	—	Sub.Arb.	Peren.	Nativa
35.	<i>Cnicothamnus lorentzii</i>	Compositae	Melendre	Arbusto	Peren.	Nativa

(Continuación Cuadro 1).

Nº	Nombre científico	Familia	Nom común	Forma Biológica	Ciclo	Origen
36.	<i>Dunalia lysoides</i>	Solanaceae	T'ankar	Arbusto	Peren.	Nativa
37.	<i>Gomphrena boliviana</i>	Amarantaceae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
38.	<i>Bidens</i> sp.	Compositae	—	Herbácea	Anual	Nativa
39.	<i>Acacia</i> sp.	Mimosaceae	Uña de gato	Arbusto	Peren.	Nativa
40.	<i>Phrygilanthus verticillatus</i>	Lorantaceae	—	Hemipara.	Peren.	Nativa
41.	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae	Verdolaga	Herbácea	Anual	Nativa
42.	<i>Eragrostis cillanensis</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
43.	<i>Bidens pilosa</i>	Compositae	Muni	Herbácea	Anual	Nativa
44.	<i>Digitaria insularis</i>	Gramineae	Peludo	Herbácea	Peren.	Nativa
45.	<i>Cenchrus myosuroides</i>	Gramineae	Cadillo	Herbácea	Peren.	Nativa
46.	<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
47.	<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
48.	<i>Malvastrum</i> sp.	Malvaceae	—	Sub.Arb.	Peren.	Nativa
49.	<i>Acacia cavenia</i>	Mimosacea	Churqui	—	—	—
50.	<i>Jatropha pedatipartita</i>	Euphorbiaceae	—	Arbusto	Peren.	Nativa
51.	<i>Sida cordifolia</i>	Malvaceae	—	—	—	—
52.	<i>Aloysia gratissima</i>	Verbenaceae	Kutu Kutu	Arbusto	Peren.	Nativa
53.	<i>Panicum</i> sp.	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
54.	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amarantaceae	Tajra	Herbácea	Anual	Nativa
55.	<i>Amaranthus caudatus</i>	Amarantaceae	Tajra	Herbácea	Anual	Nativa
56.	<i>Nicandra physaloides</i>	Solanaceae	Tajra	Herbácea	Peren.	Nativa
57.	<i>Salvia bridguesii</i>	Labiatae	Tajra	Arbusto	Anual	Nativa
58.	<i>Crotalaria incana</i>	Fabaceae	Arvejón	Sub. Arb.	Peren.	Nativa
59.	<i>Chloris ciliata</i>	Gramineae	Atj Chupita	Herbácea	Peren.	Nativa
60.	<i>Paspalum</i> sp.	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
61.	<i>Datura stramonio</i>	Solanaceae	Chamico	Herbácea	Anual	Nativa
62.	<i>Galactia</i> sp.	Fabaceae	—	Postrado	Anual	Nativa
63.	<i>Medicago denticulata</i>	Fabaceae	—	Herbácea	Anual	Nativa
64.	<i>Acacia</i> sp.	Mimosaceae	—	Arbusto	Peren.	Nativa
65.	<i>Celtis tala</i>	Ulmaceae	Satachi	Arbol	Peren.	Nativa
66.	<i>Adesmia miraflorensis</i>	Fabaceae	—	Arbusto	Peren.	Nativa
67.	<i>Stevia tarijensis</i>	Compositae	—	Arbusto	Peren.	Nativa
68.	<i>Bidens</i> sp.	Compositae	—	Herbácea	Anual	Nativa
69.	<i>Croton friesianum</i>	Euphorbiaceae	Acerillo	Arbusto	Peren.	Nativa
70.	<i>Heteropogon contortus</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
71.	<i>Malva parvifolia</i>	Malvaceae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
72.	<i>Amicia michrantha</i>	Fabaceae	Laichu Laichu	Herbácea	Peren.	Nativa
73.	<i>Panicum</i> sp.	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa
74.	<i>Tragus racemosus</i>	Gramineae	—	Herbácea	Peren.	Nativa

Las especies con numerales subrayados son de interés forrajero para la zona de valles bajos semiáridos. Altitud 2.250 m.s.n.m. Precipitación de verano: promedio 400 mm.

Cuadro 2. Especies forrajeras de la zona de Valle Arido, 2.500 a 3.100 m.s.n.m., precipitación promedio anual 280 mm. de verano. (Las especies con numerales iguales o superiores a 3 son consideradas de interés para trabajos de recolección)

# Herb. y Hoja Inform.	Nombre Científico	Nombre común	Importancia Forrajera
1	<i>Aristida</i> sp.	Llapa	2
2	<i>Astragalus</i>	Garbancillo (Tóxica, para abono)	—
3	<i>Pennisetum chilense</i>	—	6
4	<i>Dichondra argentea</i>	—	1
5	<i>Chloris</i> sp.	Pata de Gallo	6
6	<i>Baccharis</i> sp.	Tola	3
7	Muestra incompleta	—	3
8	<i>Senecio</i> sp.	—	3
9	<i>Setaria</i> sp.	—	2
10	<i>Eragrostis</i> sp.	—	3
11	<i>Stipa</i> sp.	—	2
12	<i>Stipa ichu</i>	Ichu	3
14	<i>Pennisetum chilense</i>	—	6
15	<i>Nicotiana glauca</i>	Karallanta	0
17	<i>Tagetes</i> sp.	—	6
18	<i>Medicago</i> sp.	—	3
19	<i>Melilotus</i> sp.	Alfalfilla	3
20	<i>Plantago</i> sp.	—	3
21	<i>Malvastrum</i> sp.	—	2
22	Sin identificar	—	6
23	<i>Mikania</i> sp.	—	0
24	<i>Cortaderia selloana</i>	Cortadera	0
25	<i>Cestrum parqui</i>	Hediondilla	0
26	<i>Bothriochloa</i> sp.	—	2
27	<i>Plazia spartiodes</i>	—	0
52	<i>Acantholippia hastulata</i>	—	1
53	<i>Solanun tripartitum</i>	—	0
54	<i>Prosopis ferox</i>	Churqui	9
56	<i>Alternathera</i> sp.	—	0
57	<i>Viguiera mandonii</i>	—	0
58	<i>Distichlis humilis</i>	Chiji blanco, orkochiji	6
59	<i>Schizachirium</i> sp.	—	3
60	<i>Acacia feddeada</i>	Palqui	9
61	<i>Tilladsia</i> sp.	—	2
62	<i>Sporobolus</i> sp.	—	3
63	<i>Cassia</i> sp.	—	2
64	<i>Stipa</i> sp.	—	6
66	<i>Phyllanthus verticillatus</i>	Jamillo, pupa, lija	0

(Continuación Cuadro 2)

# Herb. y Hoja Inform.	Nombre Científico	Nombre común	Importancia Forrajera
67	<i>Prosopis juliflora</i>	Taco, algarrobo	6
68	Sin identificar	—	3
69	<i>Plazia</i> sp.	—	—
70	<i>Acacia</i> sp.	Palqui	9
71	Sin identificar	—	3
72	<i>Kentrothamus</i> sp.	Kita membrillo	0
73	<i>Plazia spartilodes</i>	—	0
74	<i>Krameria</i> sp.	Chucu	2
75	Sin identificar	—	6
76	<i>Buddleia</i> sp.	Kenua	4
77	<i>Pennisetum</i> sp.	—	6
78	<i>Tillandia</i> sp.	—	2
79	<i>Ruellia</i> sp.	—	4
80	<i>Puya</i> sp.	Tarako	0
81	<i>Hymenoxis</i> sp.	—	6
82	<i>Oreocereus fossulatus</i>	Pusa Kollo	6
83	<i>Aristida adscensionis</i>	Llapa	6

Este listado es parcial, puesto que existen muchas otras forrajeras no determinadas aún, especialmente del género *Prosopis* y *Acacia*.

### EVALUACION PRELIMINAR DE CAMPOS NATIVOS DE PASTOREO EN EL CHACO SECO - BOLIVIA (Humberto Alzérreca y Raúl Lara)

Cuadro 3. Composición botánica tipo de la formación vegetacional Matorral

Especies Nombre Científico	Nombre común	Forma biológica	Tipo vegetativo	Altura cm	Cobertura %	Abundancia
1. <i>Ruprechtia triflora</i>	Choroquete	Arbusto	Erecto	339	37,22	4
2. <i>Setaria</i> aft. <i>pampeana</i>	—	Hierba	Erecto	75	7,52	3
3. <i>Croton charaguensis</i>	Acerillo	Semiarbusto	Erecto	109	6,44	2
4. <i>Bromelia serra</i>	Carahuata	Rizomatoso	Rosulado	57	5,37	2
5. <i>Acacia paniculata</i>	Uña de gato	Arbusto	Erecto	265	4,30	1
6. <i>Tillandsia</i> spp.	Garabatillo	Epifito	Rosulado	27	1,61	4
7. <i>Aspidosperma quebracho blanco</i>	Cacha	Arbol	Erecto	733	3,76	1
8. <i>Chloris</i> sp.	—	Hierba	Erecto	735	3,49	1
9. <i>Cenchrus myosuroides</i>	Buffel	Hierba	Erecto	35	1,34	2
10. <i>Capparis salicifolia</i>	Sacha sandia	Arbusto	Erecto	283	2,15	1
11. <i>Caesalpinia paraguariensis</i>	Argarrobillo	Arbol	Erecto	580	2,15	1



(Continuación Cuadro 3)

Especies Nombre Científico	Nombre común	Forma biológica	Tipo vegetativo	Altura cm	Cobertura %	Abun- dancia
12. <i>Capparis cordata</i>	Alcaparro blanco	Arbusto	Erecto	260	1,83	1
13. 1723	Iguapero	Arbusto	Erecto	57	1,61	1
14. <i>Herrasia guelichi</i>	Pitajaya	Suculento	Postrado	71	1,61	1
15. <i>Selaginella</i> sp.	Caapé	Helecho	Ceaspitoso	5	1,61	1
16. <i>Ruellia sanguinea</i>	Ajicillo	Semiarbusto	Erecto	100	1,34	1
17. <i>Chorisia insignis</i>	Toboroche	Arbol	Erecto	483	1,07	1
18. <i>Cleistocactus baumanii</i>	Majlillo	Suculenta	Semierecto	51	0,07	1
19. <i>Capparis retusa</i>	Alcaparro	Arbusto	Erecto	236	1,07	1
20. <i>Cochlospermum</i> sp.	Pela pela	Arbol	Erecto	700	1,07	1
21. <i>Stetsonia coryne</i>	—	Hierba	Erecto	735	0,86	1
22. <i>Gouinia latifolia</i>	—	Hierba	Erecto	735	0,81	1
23. <i>Pereskia sacharosa</i>	Cuguchi	Suculento	Erecto	500	0,75	1
24. <i>Opuntia canina</i>	Chupa chupa	Suculento	Postrado	19	0,75	1
25. <i>Eragrostis aff. airoides</i>	—	Hierba	Erecto	30	0,75	1
26. <i>Trichocereus lamprochlorus</i>	Carocoré	Suculento	Erecto	260	0,70	1
27. <i>Acacia praecox</i>	Guayacan negro	Arbusto	Erecto	260	0,70	1
28. <i>Aristida circinalis</i>	Paja negra	Hierba	Erecto	100	0,70	1
29. <i>Bromelia hieronymi</i>	Carahuata	Rizomatoso	Rosulado	40	0,70	1
30. <i>Abutilon herzogianum</i>	—	Semiarbusto	Erecto	100	0,70	1
31. <i>Bougainvillea stipitata</i>	Comomosi	Arbol	Erecto	300	0,70	1
32. <i>Tabebuia nodosa</i>	Palo sinvergüenza	Arbol	Erecto	300	0,70	1
33. <i>Acacia furcatispina</i>	—	Arbusto	Erecto	250	0,70	1
34. <i>Schinopsis balansae</i>	Quebracho	Arbol	Erecto	800	0,59	1
35. <i>Gramíneas varias</i>	—	Hierba	Recto	50	0,27	1
36. <i>Jatropha grossidentata</i>	Yuquilla	Arbusto	Erecto	237	0,16	1
37. <i>Cereus dayami</i>	Caraparí	Suculento	Erecto	300	0,16	1
38. <i>Castela coccinea</i>	Chorimimi	Arbusto	Erecto	250	0,11	1
39. <i>Leptochloa virgata</i>	—	Hierba	Erecto	130	0,11	1
40. <i>Zizyphus mistol</i>	Mistol	Arbol	Erecto	80	0,11	1
41. <i>Usnea barbata</i>	Sacha	Epífita	Laxo-nutante	40	0,11	1
42. <i>Dryopteris charaguana</i>	—	Helecho	Erecto	30	0,05	2
43. <i>Loxopterigium</i> sp.	Cuchi mara	Arbol	Erecto	500	0,11	1
44. <i>Pseudobombax</i> sp.	Peroto	Arbol	Erecto	300	0,16	1
45. <i>Atamisquea emarginata</i>	—	Arbol	Erecto	300	0,11	1
46. <i>Quianbentia pflanzii</i>	Oreja de perro	Suculento	Erecto	236	0,05	1
47. <i>Anemia herzogii</i>	—	Helecho	Erecto	31	0,05	1
48. <i>Gymnocalycium</i> sp.	Añapanco	Suculento	—	16	0,05	1
49. <i>Serjania</i> sp.	—	Escudente	Trepador	100	0,05	1
50. <i>Malvastrum</i> sp.	—	Subarbusto	Erecto	125	0,05	1
51. <i>Phaffia gnaphalioides</i>	—	Hierba	Erecto	50	0,05	1
52. <i>Ximenia</i> sp.	Guazuquea	Arbusto	Erecto	300	0,05	1
53. <i>Cassia chloroclada</i>	Retama	Semiarbusto	Erecto	30	0,05	1
54. <i>Eryroxylon</i> sp.	Acerillo	Semiarbusto	Erecto	150	0,05	1
55. <i>Mandevilla angustifolia</i>	—	Escandente	Trepador	30	0,05	1
56. <i>Monvillea</i> sp.	—	Suculento	Semierecto	20	0,05	1
57. <i>Cardiospermum</i> sp.	—	Escudente	Trepador	40	0,05	1
58. <i>Lantana</i> sp.	—	Arbusto	Erecto	350	0,11	1

La clase numérica de abundancia corresponde a: 1 = plantas solitarias o únicas. 2 = plantas en pequeños números. 3 = varias plantas. 4 = muchas. 5 = plantas en abundancia.

Cuadro 4. Composición botánica tipo para la formación vegetacional Matorral Guanacos

Especies Nombre Científico	Nombre común	Forma biológica	Tipo vegetativo	Altura cm	Cobertura total %	Abun- dancia
1. <i>Ruprechtia triflora</i>	Choroquete	Arbusto	Erecto	100	27,46	4
2. <i>Bromelia serra</i>	Caragatá	Ruzomatosa	Rosulado	60	11,60	4
3. <i>Croton charaguensis</i>	Acerillo	Subarbusto	Erecto	100	7,10	4
4. <i>Selaginella</i> sp.	Caapé	Helecho	Césped	5	5,68	4
5. <i>Setaria aff. pampeana</i>	—	Hierba	Erecto	150	7,34	3
6. <i>Hierbas varias</i>	—	Hierbas	Erecto	80	5,68	2
7. <i>Harrisia guelichi</i>	Pitajaya	Suculento	Postrado	100	1,65	4
8. <i>Aspidosperma quebracho bl.</i>	Caoba	Arbol	Erecto	80	5,78	1
9. <i>Acacia praecox</i>	Guayacan negro	Arbol	Erecto	450	2,84	2
10. <i>Tillandsia</i> spp.	Garabatillo	Epyphyta	Rosulado	30	1,80	5
11. <i>Setaria</i> sp.	—	Hierba	Erecto	50	1,42	3
12. <i>Capparis salicifolia</i>	Sacha sandía	Arbusto	Erecto	250	3,08	1
13. <i>Chorisia insignis</i>	Toborachi	Arbol	Erecto	530	2,84	1
14. <i>Cleistocactus baumanni</i>	Majlillo	Suculento	Postrado	40	1,99	1
15. <i>Acacia paniculata</i>	Uña de gato	Arbusto	Erecto	250	1,66	1
16. <i>Prosopis juliflora</i>	Cupesi	Arbol	Erecto	500	1,42	1
17. <i>Stetsonia coryne</i>	—	Suculento	Erecto	325	1,42	1
18. <i>Gramíneas varias</i>	—	Hierba	Erecto	45	1,42	1
19. <i>Ruellia sanguinea</i>	Ajicillo	Subarbusto	Erecto	100	1,42	1
20. <i>Capparis rotusa</i>	Alcaparro	Arbusto	Erecto	225	1,42	1
21. <i>Castela coccinea</i>	Chorimimi	Arbusto	Erecto	300	1,42	1
22. <i>Capparis cordata</i>	Alcaparro blanco	Arbusto	Erecto	325	0,47	1
23. <i>Jatropha grossidentata</i>	Yuquilla	Arbusto	Erecto	200	0,24	2
24. <i>Cassia chloroclada</i>	Retama	Arbusto	Erecto	150	0,24	2
25. <i>Anemia herzogii</i>	—	Helecho	Erecto	35	0,24	5
26. <i>Lantana</i> sp.	—	Subarbusto	Erecto	100	0,24	1
27. <i>Cereus</i> sp.	—	Suculento	Erecto	200	0,24	1
28. <i>Eryroxilon</i> sp.	Acerillo	Subarbusto	Erecto	100	0,24	1
29. <i>Porlieria microphylla</i>	Guayacan	Arbol	Erecto	275	0,05	1
30. <i>Bougainvillea</i> sp.	—	Arbol	Erecto	200	0,24	1
31. <i>Acacia paraguayensis</i>	Guayacan morado	Arbusto	Erecto	300	0,24	1
32. <i>Mimosa</i> sp.	Pata de buey	Arbusto	Erecto	300	0,24	1
33. <i>Opuntia canina</i>	Chupa chupa	Suculento	Postrado	100	0,19	1
34. 1723	Iguaparo	Arbusto	Erecto	275	0,05	2
35. <i>Gouinia latifolia</i>	—	Hierba	Erecto	225	0,05	2
36. <i>Quiabentia pflanzii</i>	Oreja de perro	Suculento	Erecto	250	0,05	1
37. <i>Gymnocalycium</i> sp.	Añapanco	Suculento	Erecto	12	0,05	1
38. <i>Trichocereus lamprochlorus</i>	Caracoré	Suculento	Erecto	100	0,05	1
39. <i>Mediocactus coccineus</i>	—	Suculento	Erecto	60	0,05	1
40. <i>Caesalpinia paraguayensis</i>	Algarrobilló	Arbol	Erecto	350	0,24	1
41. <i>Castellanosia caincana</i>	—	Suculento	Erecto	350	0,05	1
42. <i>Celtis spinosa</i>	Chichapí	Arbol	Erecto	275	0,05	1
43. <i>Zyzyphus mistol</i>	Quitachiú	Arbol	Erecto	100	0,05	1
44. <i>Dryopteris charaguana</i>	—	Helecho	Erecto	25	0,05	1

La clave numérica de abundancia corresponde a: 1 = Plantas solidarias o únicas. 2 = Plantas en pequeños números. 3 = Varias plantas. 4 = Muchas plantas. 5 = Plantas en abundancia.

Cuadro 5. Composición botánica tipo de la formación vegetacional Matorral Parapetí

Especies Nombre Científico	Nombre común	Forma biológica	Tipo vegetativo	Altura cm	Cobertura total %	Abun- dancia
1. <i>Lantana</i> sp.	—	Subarbusto	Erecto	80	11,93	3
2. <i>Ruprechtia triflora</i>	Choroquete	Arbusto	Erecto	179	11,23	2
3. <i>Capparis salicifolia</i>	Sacha sandia	Arbusto	Erecto	200	7,39	2
4. <i>Acacia paniculata</i>	Uña de gato	Arbusto	Erecto	300	7,39	2
5. <i>Selaginella</i> sp.	Gaagé	Helecho	Postrado	4	3,70	4
6. <i>Bromelia serra</i>	Carahuata	Rizomatosa	Rosulado	50	6,65	2
7. <i>Bromelia hieronymi</i>	Carahuata	Rizomatosa	Rosulado	45	4,07	3
8. <i>Mimosa</i> sp.	Pata buey	Arbusto	Erecto	306	10,35	1
9. <i>Croton</i> sp.	Acerillo	Subarbusto	Erecto	100	4,80	2
10. <i>Anemia herzogii</i>	—	Helecho	Erecto	12	2,22	2
11. <i>Capparis cordata</i>	Alcaparro blanco	Arbusto	Erecto	225	3,69	1
12. <i>Aspidosperma quebracho blanco</i>	Cacha	Arbol	Erecto	540	3,69	1
13. <i>Zizyphus mistol</i>	Mistol	Arbol	Erecto	310	3,69	1
14. <i>Setaria</i> sp.	—	Hierba	Erecto	75	3,69	1
15. <i>Bougainvillea stipitata</i>	Comomosi	Arbusto	Erecto	210	2,22	1
16. <i>Capparis retusa</i>	Alcaparro	Arbusto	Erecto	180	1,85	1
17. <i>Schinopsis</i> sp.	Soto	Arbol	Erecto	600	1,48	1
18. <i>Schinopsis balansae</i>	Quebracho	Arbol	Erecto	250	1,48	1
19. <i>Cassia chloroclada</i>	Retama	Arbusto	Erecto	90	1,48	1
20. <i>Quiabentia pflanzii</i>	Oreja de perro	Suculento	Erecto	250	1,48	1
21. <i>Aloysia virgata</i>	Paleo	Subarbusto	Erecto	130	1,33	1
22. <i>Castela coccinea</i>	Chorimimi	Arbusto	Erecto	200	0,37	1
23. <i>Chloris</i> sp. 1810	—	Hierba	Erecto	110	0,37	1
24. <i>Pereskia sacharosa</i>	Cuguchi	Suculento	Erecto	100	0,37	1
25. <i>Gramineas varias</i>	—	Hierba	Erecto	40	0,37	1
26. <i>Forbias varias</i>	—	Hierba	Recto	40	0,37	1
27. <i>Driopteris charaguana</i>	—	Helecho	Erecto	25	0,37	1
28. <i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	Arbol	Erecto	400	0,37	1
29. <i>Aristida</i> sp.	Paja amarga	Hierba	Erecto	55	0,37	1
30. <i>Cereus</i> sp.	—	Suculento	Erecto	250	0,37	1
31. <i>Cenchrus myosuroides</i>	Buffel	Hierba	Erecto	50	0,22	1
32. <i>Tillandsia</i> spp.	Garabatillo	Epífita	Rosulado	22	0,07	2
33. <i>Serjania</i> sp.	—	Enredadera	Escandente	20	0,07	1
34. <i>Cleistocactus baumanii</i>	Majlillo	Suculenta	Postrado	80	0,07	1
35. <i>Chamissoa</i> sp.	Caruru	Subarbusto	Erecto	400	0,07	1
36. <i>Harrisia guelichi</i>	Pitajaya	Suculento	Postrado	30	0,07	1
37. <i>Chorisia insignis</i>	Toborocho	Arbol	Erecto	200	0,07	1
38. <i>Opuntia canina</i>	Chupa chupa	Suculento	Postrado	20	0,07	1
39. <i>Usnea barbata</i>	Sacha	Epífita	Mutante	10	0,07	1
40. <i>Jatropha grossidentata</i>	Yuquilla	Semiarbusto	Erecto	80	0,07	1
41. <i>Mandevilla angustifolia</i>	—	Escandente	Postrado	65	0,07	1

La clase numérica de abundancia corresponde a: 1 = Plantas solitarias o únicas, 2 = En pequeño número, 3 = Varias plantas, 4 = Muchas plantas, 5 = Plantas en abundancia.

Cuadro 6. Composición botánica tipo de la formación vegetacional Sabana Raso.

Especies Nombre Científico	Nombre común	Forma biológica	Tipo vegetativo	Altura cm	Cobertura total %	Abun- dancia
1. <i>Aristida circinalis</i>	Paja negra	Hierbas	Erecto	80	26,11	4
2. <i>Croton charaguensis</i>	Acerillo	Subarbusto	Erecto	90	9,79	3
3. <i>Harrisia guelchi</i>	Pitajaya	Suculenta	Postrado	150	6,53	4
4. <i>Bromelia serra</i>	Carahuata	Rizomatosa	Rosulado	70	6,53	3
5. <i>Cassia chloroclada</i>	Retama	Arbusto	Erecto	120	9,79	2
6. <i>Zizyphus mistol</i>	Mistol	Arbol	Erecto	70	6,53	3
7. <i>Acacia bonariensis</i>	Uña de gato	Arbusto	Erecto	500	3,26	1
8. <i>Acacia praecox</i>	Guayacan negro	Arbusto	Erecto	280	3,26	2
9. <i>Rollinia</i> sp.	Araticó	Arbusto	Erecto	100	3,26	1
10. <i>Oulabentia pflanzii</i>	Oreja de perro	Suculento	Erecto	250	0,07	1
11. <i>Jatropha</i> sp.	Yuquilla	Arbusto	Erecto	90	0,65	1
12. <i>Eragrostis orcuttiana</i>	—	Hierba	Erecto	60	6,53	3
13. <i>Chloris</i> sp.	Cola de zorro	Hierba	Erecto	77	6,53	2
14. <i>Gymnocalycium</i> sp.	Añapanco	Suculenta	Erecto	250	0,07	1
15. <i>Phaffia gnaphaloides</i>	—	Semiarbusto	Erecto	100	3,26	2
16. <i>Leptochloa virgata</i>	—	Hierba	Erecto	100	0,07	1
17. <i>Ximonia</i> sp.	Guazugnea	Arbusto	Erecto	150	0,65	1
18. <i>Caesalpinia</i> sp.	—	Arbusto	Erecto	100	0,65	1
19. <i>Capparis retusa</i>	Alcaparro (yuasu)	Arbusto	Erecto	150	0,07	1
20. <i>Pappophorum mucronulatum</i>	—	Hierba	Erecto	85	0,07	1
21. <i>Stetsonia coryne</i>	—	Suculenta	Erecto	250	0,07	1
22. <i>Opuntia canina</i>	Chupa chupa	Suculenta	Postrado	100	3,26	2
23. <i>Aspisdosperma quebracho blanco</i>	Cacha	Arbol	Erecto	200	0,07	1
24. <i>Tillandsia</i> spp.	Garabatillo	Epiphyta	Rosulado	15	0,65	1
25. <i>Schinopsis</i> sp.	Quebracho	Arbol	Erecto	500	0,65	1
26. <i>Setaria aff. pampeana</i>	—	Hierba	Erecto	60	0,07	1
27. 1737	Gularirira	Arbol	Erecto	350	0,07	1
28. <i>Acacia aramo</i>	Tusca ñapere	Arbol	Erecto	300	0,65	1
29. <i>Castela coccinea</i>	Chorimimi	Arbusto	Erecto	50	0,07	1
30. <i>Cleistocactus baumani</i>	Majlillo	Suculento	Erecto	300	0,65	1
31. <i>Malvastrum</i> sp.	—	Subarbusto	Erecto	90	0,07	1
32. <i>Eragrostis aff. alroides</i>	—	Hierba	Erecto	80	0,07	1

Cuadro 7. Composición botánica tipo de la formación vegetacional Sabana Arbolada

Especies Nombre Científico	Nombre común	Forma biológica	Tipo vegetativo	Altura cm	Cobertura total %	Abun- dancia
1. <i>Aristida circinalis</i>	Paja negra	Hierba	Erecto	75	14,26	2
2. <i>Croton</i> sp. 1799	—	Semiarbusto	Erecto	87	11,20	2
3. <i>Setaria aff. pampeana</i>	—	Hierba	Erec.matoso	65	9,50	1
4. <i>Harrisia guelchi</i>	Pitajaya	Suculenta	Semipostrado	70	4,07	2
5. <i>Capparis retusa</i>	Alcaparro	Arbusto	Erecto	250	2,71	2
6. <i>Ruprechtia triflora</i>	Choroquete	Arbusto	Erecto	350	4,75	1
7. <i>Mimosa</i> sp.	Pata buey	Arbusto	Erecto	375	4,07	1
8. <i>Acacia paniculata</i>	Cari cari	Arbusto	Erecto	400	4,07	1

(Continuación Cuadro 7)

Especies Nombre Científico	Nombre común	Forma biológica	Tipo vegetativo	Altura cm	Cobertura total %	Abun- dancia
9. <i>Phaffia gnafaloides</i>	—	Hierba	Erecto	100	4,07	1
10. <i>Lantana</i> sp.	—	Subarbusto	Erecto	80	4,07	1
11. <i>Eragrostis</i> aff. <i>aroides</i>	—	Hierba	Erecto	55	4,07	1
12. <i>Aspidosperma</i> . <i>quebracho blanco</i>	Cacha	Arbol	Erecto	600	4,07	1
13. 1723	Iguaparo	Arbusto	Erecto	330	2,04	1
14. <i>Bromelia serra</i>	Carahuata	Rizoma	Rosulado	50	2,04	1
15. <i>Bromelia hieronymi</i>	Carahuata	Rizoma	Rosulado	60	2,04	1
16. <i>Cassia chloroclada</i>	Retama lanza	Arbusto	Erecto	115	2,04	1
17. 1737	Guararira	Arbol	Erecto	9	2,04	1
18. <i>Zizyphus mistoi</i>	Mistol	Arbol	Erecto	425	2,04	1
19. <i>Chorisia insignis</i>	Toborocho	Arbol	Erecto	410	2,04	1
20. <i>Castela coccinea</i>	Chorimimi	Arbusto	Erecto	350	2,04	1
21. <i>Pappophorum</i> . <i>mucronulatum</i>	—	Hierba	Erec.matoso	50	2,04	1
22. <i>Cleistocactus baumani</i>	Majlillo	Suculento	Postrado	65	2,04	1
23. <i>Compositae</i>	—	Subarbusto	Erecto	50	2,04	1
24. <i>Gramíneas varias</i>	—	Hierbas	Erecto	40-60	2,04	1
25. <i>Jatropha</i> sp.	Yuquilla	Subarbusto	Erecto	100	1,02	1
26. <i>Malvastrum</i> sp.	Malva blanca	Subarbusto	Erecto	50	0,07	1
27. <i>Tillandsia</i> spp.	Garabatillo	Epífita	Rosulado	11	0,07	1
28. <i>Opuntia canina</i>	Chupa chupa	Suculenta	Postrada	65	0,34	2
29. <i>Hierbas varias</i>	—	Hierbas	Erecto	35	0,07	1
30. <i>Cereus</i> sp.	Carapari	Suculenta	erecto	100	0,07	1
31. <i>Portulaca</i> sp.	Pega pega	Hierba	Erecto	15	0,07	1
32. <i>Acacia</i> sp.	Guayacan	Arbusto	Erecto	350	0,34	1
33. <i>Acacia macrocanta</i>	Cupechicho	Arbusto	Erecto	350	0,34	1
34. <i>Chloris</i> sp.	—	Hierba	Erecto	70	0,34	1
35. <i>Capparis salicifolia</i>	Sacha sandia	Arbusto	Erecto	200	0,34	1
36. <i>Bougainvillea</i> sp.	—	Arbusto	Erecto	275	0,34	1
37. <i>Bromelia serra</i>	Carahuata	Rizoma	Rosulado	50	0,34	1
38. <i>Semiarbustos varios</i>	—	—	Erecto	60-300	0,34	1
39. <i>Caesalpinia</i> sp. 1800	—	Arbusto	Erecto	180	0,20	1
40. <i>Caesalpinia</i> 1798	—	Arbusto	Erecto	100	0,07	1
41. <i>Bougainvillea stipitata</i>	Comomosi	Arbusto	Erecto	275	0,07	1
42. <i>Abutilon herzogianum</i>	—	Subarbusto	Erecto	100	0,07	1
43. <i>Capparis cordata</i>	Alcaparro blanco	Arbusto	Erecto	200	0,07	1
44. <i>Schinopsis</i> sp.	Soto	Arbol	Erecto	400	0,07	1

La clase numérica de abundancia corresponde a: 1 = Plantas solitarias, 2 = Plantas en pequeños números, 3 = Varias plantas, 4 = Muchas plantas y 5 = Plantas en abundancia.

Cuadro 8. Resumen de la composición química en forrajes nativos<sup>1</sup>

Especies Nombre científico	Nombre común	P.C. %	F.C. %	E.E. %	E.L.N. %	M.O. %	Ceniza %	X	XX	XXX	Ca %	P %	Parte y estado vegetal
<b>PASTOS Y HIERBAS</b>													
<i>Aristida cirsinalis</i>	Paja negra	20,3	21,20	2,0	45,1	88,6	11,4	-	92,9	92,2	0,73	0,22	Hoja tierna
<i>Pappophorum mucronulatum</i>	-	14,5	8,30	1,1	73,3	97,2	2,8	-	92,5	92,5	3,00	0,24	Hoja tierna
<i>Setaria</i> sp.	-	21,7	10,90	2,1	57,3	91,9	8,1	-	91,3	91,5	1,75	0,24	Hoja tierna
<i>Chloris</i> sp.	-	3,2	35,90	0,6	54,3	94,0	6,5	-	92,2	93,0	0,09	0,14	Hoja madura
<i>Chloris</i> sp.	-	14,4	28,40	1,6	51,4	95,8	4,2	-	90,7	91,1	0,78	0,25	Hoja tierna
<i>Setaria</i> sp.	-	10,9	26,40	1,2	54,3	92,9	7,1	-	92,0	92,9	0,36	0,19	Hoja madura
<b>ERFITAS Y CACTACEAS</b>													
<i>Quiabentia pifanzii</i>	Oreja de perro	12,1	25,00	0,4	53,9	91,4	8,6	-	91,1	91,9	0,22	0,27	Hoja tierna
<i>Quiabentia pifanzii</i>	Oreja de perro	6,0	27,20	1,4	-	-	-	90,7	91,9	-	-	-	Fruto maduro
<i>Usnea barbata</i>	Sacha	6,5	5,90	1,5	83,9	97,8	2,2	-	88,7	91,0	0,28	0,13	Hoja florac.
<i>Tillandsia</i> spp.	Garabatllo	2,1	24,80	0,4	63,2	94,1	5,9	60,7	92,9	-	0,23	0,07	Hoja florac.
<b>ARBOLCS Y ARBUSTOS</b>													
<i>Ruprechtia triflora</i>	Choroquete	15,2	17,95	0,5	-	-	-	92,2	93,1	-	1,35	0,21	Hoja madura
<i>Cassia chloroclada</i>	Retama	12,8	16,85	2,4	-	-	-	91,8	90,4	-	2,55	0,24	Hoja tierna
<i>Acacia aromo</i>	Tusca	10,3	19,20	2,9	-	-	-	91,9	92,8	-	1,80	0,15	Hoja tierna
<i>Cassia chloroclada</i>	Retama	6,3	33,15	1,7	-	-	-	76,0	94,1	-	2,90	0,18	Ramas tiernas
<i>Acacia paniculata</i>	Uña de gato	17,3	15,85	2,2	-	-	-	91,0	93,7	-	2,40	0,19	Hoja tierna
<i>Acacia macracantha</i>	Cupechicho	17,3	14,80	1,1	-	-	-	91,6	93,8	-	1,30	0,28	Hoja madura
<i>Prosopis juliflora</i>	Algarrobo	18,2	25,80	2,1	-	-	-	92,3	93,2	-	1,20	0,32	Hoja tierna
<i>Capparis retusa</i>	Alcaparro	18,7	9,80	2,0	8,5	39,0	61,0	-	92,0	90,7	1,17	0,22	Hoja florac.
<i>Chorisia insignis</i>	Toboroche	30,8	12,50	12,7	24,2	80,2	19,8	-	91,6	91,2	1,84	0,40	Hoja tierna
<i>Fuellia coccinea</i>	Ajicillo	33,1	11,10	1,9	40,9	87,0	13,0	-	87,6	92,0	2,00	0,40	Hoja florac.
<i>Capparis cordata</i>	Alcaparro bl.	23,1	14,20	2,4	50,6	90,3	9,7	-	89,4	89,0	1,22	0,34	Hoja frut. mad.
<i>Prosopis juliflora</i>	Cupesi	19,2	22,55	0,0	-	-	-	91,3	92,4	-	2,85	0,21	Hoja tierna
<i>Bougainvillea sipitata</i>	Comomosi	4,6	36,90	0,4	51,6	93,5	6,5	-	91,3	92,8	0,31	0,18	Ramas tiernas
<i>Acacia paniculata</i>	Uña de gato	5,1	45,60	0,0	44,4	95,1	4,9	-	90,4	92,9	0,59	0,10	Hoja tierna
<i>Bougainvillea sipitata</i>	Comomosi	6,5	35,90	0,1	50,4	92,9	7,1	-	92,4	-	0,35	0,25	Hoja tierna
<i>Ruellia coccinea</i>	Ajicillo	10,7	44,50	1,8	37,0	94,0	6,0	-	91,1	92,9	1,16	0,24	Tallo fibra
<i>Prosopis juliflora</i>	Algarrobo	9,3	13,30	1,0	71,3	96,9	3,1	-	89,6	92,7	0,15	0,21	Fruto maduro

X = Tal como ofrecido; XX = Parcialmente seco; XXX = Seco 100%

<sup>1</sup> = Análisis efectuados en el Laboratorio del CIAT, Santa Cruz, Bolivia.

Cuadro 9. Resumen de capacidad de carga de las unidades muestreadas.

Nº Unidad	Por forraje UA/ha/año	cosech. ha/UA/año	Capacidad de carga				Con 20% de factor de uso apropiado ha/UA/año
			Por energía		Por proteína UA/ha/año	ha/UA/año	
			UA/ha/año	ha/UA/año			
1. Matorral	0,21	4,8	0,17	5,8	0,18	5,5	7,0 - 11,0
2. Matorral Parapetí	0,05	19,0	0,04	25,0	0,04	21,0	23,0 - 30,0
3. Matorral Guanacos	0,21	4,8	0,17	5,8	0,24	4,1	7,9 - 11,0
4. Sabana Raso	0,30	3,3	0,22	4,5	0,25	4,0	4,0 - 5,3
5. Sabana Arbolada	0,13	7,9	0,10	9,4	0,12	8,1	9,5 - 10,3





# Ecossistema da zona temperada quente - Estado do Rio Grande do Sul

por José Otávio Neto Gonçalves \*

## DESCRIÇÃO DO ECOSISTEMA E SEUS RECURSOS FORRAGEIROS

No estado do Rio Grande do Sul, o ecossistema situado na zona de clima temperado quente, abrange os campos situados nas regiões da Campanha, Serra do Sudeste, parte da região das Missões e do Litoral Sul (Figura 1, pág. 184). A temperatura média anual nesta região situa-se em torno de 18°C, os invernos são frios com temperaturas que chegam a 0°C e no verão registram-se temperaturas elevadas chegando muitas vezes aos 40°C. A precipitação média situa-se em torno de 1.300 mm, as chuvas são regularmente distribuídas durante o ano, ocorrendo algumas vezes períodos de estiagem no verão. Quando ocorrem estas estiagens, seus efeitos são agravados pelas altas temperaturas e insolação e pela pouca profundidade dos solos em certas áreas. A umidade relativa do ar oscila entre 75 - 85 por cento ocorrendo a formação de geadas de abril-novembro, com maior incidência no período junho-agosto. A topografia é plana no Oeste e ondulada na parte Sul e Leste da região. Geologicamente, na metade Oeste encontramos um lençol basáltico, na parte Leste formações de arenito, sedimentos gondwanicos do permo-carbonífero, rochas graníticas do alonqueano e gnaiss do arqueano. A partir destes substratos ocorrem em torno de duas dezenas de unidades de mapeamento de solos que se classificam segundo os conceitos adotados pela Divisão de Pesquisa Pedológica do Ministério da Agricultura no "Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do RGS". Assim temos: Solos litólicos eutróficos, Vertissolos, Podzólico vermelho-amarelo, Lateríticos bruno-avermelhado eutrófico e distrófico, Brunizens, Planossolos Areias quartzosas.

Como consequência da heterogeneidade dos solos a vegetação também é muito variada, podendo de uma forma genérica ser dividida em quatro zonas:

### - Zona 1 - Campos duros e pedregosos com solo de pouca profundidade

Os campos desta zona situam-se na parte oeste da região abrangendo os municípios de Uruguaiana, Quaraí, Alegrete, Santana do Livramento e parte sul de Itaqui. São campos muito limpos, com elevado número de espécies de porte baixo, de bom valor forrageiro e que proporcionam uma boa cobertura do solo. A pouca profundidade destes solos, torna-os impróprios para agricultura. As espécies mais comuns nestes campos são: *Paspalum almun*, *P. notatum*, *P. dilatatum*, *Axonopus compressus*, *Rothboellia selloana*, *Bothriochloa laguroides*, *Stipa hyalina*, *S. papposa*, *S. neesiana*, *Aristida murina*, *Piptochaetium bicolor*.

### - Zona 2 - Campos finos de solos férteis de maior profundidade

Os campos desta zona situam-se na parte sudoeste da região, abrangendo os municípios de Bagé, Dom Pedrito, parte de Pinheiro Machado e parte de Herval do Sul e Jaguarão. Estes campos apresentam boa produção, mas não são tão homogêneos como os da Zona 1, pois apresentam partes muito limpas e outras invadidas por espécies dos gêneros *Eupatorium*, *Baccharis*, *Eryngium*. Os solos são em geral férteis, medianamente profundos, permitindo a exploração agrícola. As espécies mais comuns nestes campos são: *Paspalum notatum*, *P. dilatatum*, *P. nicorae*, *P. plicatulum*, *Rothboellia selloana*, *Stipa hyalina*, *S. papposa*, *S. neeseana*, *Bromus catharticus*, *Trifolium polymorphum*, *Medicago polymorpha*, *Desmodium incanum*, *Stylosanthes* spp.

### - Zona 3 - Campos médios e grossos sobre solos profundos

Estes campos situam-se na parte centro-leste da região, compreende os municípios de São Gabriel, Rosário do Sul, partes de Livramento, Alegrete e São Sepé. É uma zona típica de transição entre os campos grossos da Depressão Central e os campos finos da Campanha. São campos

\* Engenheiro Agrônomo, M. Sc, EMBRAPA-CNPO. Caixa Postal 242 - 96400 - Bagé, RS.

Nota del editor: los números que aparecen en el texto entre paréntesis se refieren a las regiones fisiográficas de la Figura 1 (pág. 184)

Figura 1. Estado do Rio Grande do Sul - Regiões fisiográficas.



relativamente sujos na metade leste, com predomínio de espécies indesejáveis dos gêneros *Baccharis*, *Vernonia*, *Eryngium*, *Campomanesia* e presença de gramíneas cespitosas grosseiras dos gêneros *Andropogon*, *Schizachyrium*, *Erianthus* e *Panicum*. As espécies mais frequentes nestes campos são: *Paspalum notatum*, *P. plicatulum*, *Setaria fiebrigii*, *Aristida altissima*, *Rothboellia seloana*, *Trifolium polymorphum*, *Phaseolus prostratus*, *Desmodium incanum*.

**-Zona 4- Campos duros sobre solos com afloramentos rochosos, associados com mata arbustiva**

É uma região com topografia fortemente ondulada, com predominância de solos litólicos, entremeados com várzeas aluvionais. Compreende os municípios de Pinheiro Machado, Piratini, Canguçu, Caçapava do Sul, Encruzilhada do Sul, Santana da Boa Vista e partes dos municípios de Lavras do Sul, Bagé e Herval do Sul. Nesta região encontramos

campos associados a uma mata arbustiva da qual fazem parte aroeiras (*Schinus* spp.), vassouras (*Baccharis* spp.) e arbustos de outros gêneros. Nas partes elevadas o campo é pouco denso, a cobertura de gramíneas é rala sendo acentuada a presença de arbustos. Nos vales e ao longo dos cursos d'água, aonde o solo é mais profundo, a vegetação campestre é densa ocorrendo várias espécies de bom valor forrageiro. As espécies mais freqüentes nestes campos são: *Paspalum notatum*, *P. nicorae*, *Axonopus affinis*, *Aristida venustula*, *A. jubata*, *Chloris bahiensis*, *Schizachyrium gracilipes*, *Tridens brasiliensis*, *Eragrostis neesii*, *Bothriochloa laguroides*, *Desmodium canum*, *Arachis burkartii*, *Trifolium polymorphum*.

## SISTEMAS DE PRODUÇÃO PREDOMINANTES

Na região da Campanha a criação extensiva de bovinos de corte e ovinos é a atividade preponderante, muitas vezes encontramos a orizicultura associada a esta atividade. A integração arroz x pecuária, permite a utilização das restevras diretamente pelo gado, assim como a formação de pastagens cultivadas nas áreas de arroz em descanso. A boa rentabilidade da lavoura de arroz tem levado os produtores a expandirem as áreas de cultivo. Nesta região estão situados os melhores campos naturais do Estado, aonde são criados os melhores rebanhos de bovinos e ovinos. Em geral, bovinos de corte e ovinos são criados juntos em sistema extensivo, pouco tecnificado e que apresenta baixos índices de produtividade. A taxa de natalidade não ultrapassa em média a 50 por cento, o índice de mortalidade varia de 5-7 por cento. Os novilhos são abatidos aos 4,5 anos de idade, sendo a média do desfrute de 11 por cento. A ovinocultura também apresenta índices baixos de produtividade, resultantes das baixas produções de lã/ha e as altas taxas de mortalidade de cordeiros. As pastagens cultivadas de inverno alcançam pouco mais de 3 por cento da área total de campo. O uso destas pastagens tem permitido a elevação acentuada dos atuais níveis de produção.

Na região (5) da Serra do Sudeste, encontramos uma topografia fortemente ondulada, com predominância de solos litólicos. A criação de bovinos e ovinos associados e de forma extensiva é a atividade predominante nesta região. A formação campestre é constituída por uma associação de campo com mata subarbustiva, o que contribui para diminuir a capacidade de suporte destes campos. A formação de pastagens cultivadas nesta zona é dificultada pela topografia e pela baixa fertilidade do solo.

## PROBLEMATICA

De uma forma geral a baixa produção dos campos naturais, no período de inverno acarreta uma deficiência

nutricional nos rebanhos. Este fato se reflete nos baixos índices de produtividade da região. Há necessidade de suplementar a alimentação dos rebanhos, seja através de uma pastagem cultivada de inverno ou através do uso de feno ou silagem. Para a região da Campanha (4) o uso de pastagens cultivadas tem permitido elevar os índices de produtividade da pecuária. Já na região da Serra do Sudeste (5), além do problema de baixa produção do campo natural no inverno, já também necessidade de controle da vegetação arbustiva visando aumentar a capacidade de suporte destes campos.

## ESTADO ATUAL DO CONHECIMENTO

Na região da Campanha, o uso de pastagens cultivadas de inverno, tem permitido aos produtores abater novilhos aos 2,5 anos de idade, elevarem a taxa de natalidade do rebanho de cria, assim como aumentarem a produção de lã e diminuir a mortalidade de cordeiros. As espécies forrageiras cultivadas mais utilizadas são: Azevém (*Lolium multiflorum*), Trevo branco (*Trifolium repens*), Cornichão (*Lotus corniculatus*), Aveia (*Avena* spp.), Trevo subterrâneo (*T. subterraneum*) e Trevo vermelho (*T. pratense*). A utilização mais intensiva destas pastagens está na dependência dos custos de formação e dos preços da carne e lã. Neste sentido a lavoura de arroz tem contribuído para a diminuição dos custos de formação da pastagem. A semeadura de forrageiras nas restevras de arroz, aproveitando o efeito residual da adubação desta cultura, reduz bastante o custo de formação da pastagem. Na região da Serra do Sudeste a formação de pastagens cultivadas é dificultada pela topografia e pelos solos litólicos e pobres que são predominantes. A adaptação de espécies cultivadas nesta região, ainda não foi suficientemente estudada, atualmente aveia e azevém são as forrageiras mais usadas.

## LITERATURA CONSULTADA

- ARAUJO, A. A. 1965. Principais gramíneas do RGS. Porto Alegre, Sulina, 148 p.
- BARRETO, I.L. & KAPPEL, A. 1967. As principais espécies de gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do RGS. In: Congresso da Sociedade de Botânica do Brasil, 15ª. Porto Alegre, 1964. Anais ... Porto Alegre, UFRGS. p. 289-94.
- BRASIL. 1969. Ministério da Agricultura. Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Sul. Pastagens na zona da fronteira do RGS. Pelotas (Circular, 32).
- BRASIL. EMBRAPA-Bagé. 1986. Informações básicas sobre solos, clima, vegetação, áreas agroecológicas homogêneas e centros de pesquisa da região sul do Brasil. EMBRAPA-UEPAE de Bagé. 1986. (Mimeografado).

- BRASIL. 1967. EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos. Forrageiras, Coletânea das Pesquisas. EMBRAPA/CNPO. Bagé, RS. 1967. (Documentos, 3). 525 p.
- BRASIL. 1973. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuárias. Divisão de Pesquisa Pedológica. Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado do RGS. Rio de Janeiro, 1973. 431 p.
- GIRARDI-DEIRO, A. M. & GONÇALVES, J. O. N. 1983. Flora campestre do município de Bagé, RS. In: Congresso da Sociedade de Botânica do Brasil, 34<sup>o</sup>. Anais ... Porto Alegre, Soc. Bras. Botânica, 1984. p. 337-387.
- GONÇALVES, J. O. N. 1980. As principais forrageiras de ocorrência natural no Rio Grande do Sul. In: Seminário sobre pastagens. Porto Alegre, 1980. De que pastagens necessitamos. Anais... Porto Alegre, FARSUL. p. 59-73.
- \_\_\_\_\_. 1981. Manejo e utilização de campo nativo. In: EMBRAPA-UEPAE de Bagé. Jornada técnica de bovinocultura de corte no RS, 1<sup>a</sup>, Bagé, 1981. Anais... Bagé, RS. p. 13-32. (EMBRAPA-UEPAE de Bagé. Documentos, 1).
- \_\_\_\_\_; GIRARDI-DEIRO, A. M. & GONZAGA, S. S. 1985. Identificação e caracterização dos campos naturais ocorrentes nos diversos tipos de solos do município de Bagé. EMBRAPA-UEPAE de Bagé, Bagé, RS, (Pesquisa em Andamento, 2). 3p.
- MOHRDIECK, K. H. 1980. Formações campestres do RS. In: Seminário sobre pastagens, Porto Alegre, 1980. De que pastagens necessitamos. Anais... Porto Alegre, FARSUL, p. 18 - 27.
- RAMBO, Pe. B. 1956. A fisionomia do Rio Grande do Sul. 2<sup>a</sup> ed., Porto Alegre, Selbach, v. 6. 456 p.

# Informações básicas sobre solos, clima, vegetação, áreas agroecológicas homogêneas e centros de pesquisa, na região sul do Brasil

por José Otávio Neto Gonçalves \*

A presente informação se refere a região sul do Brasil, englobando os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

O primeiro, por suas condições agroecológicas iguais e/ou semelhantes as de outros países do Cone Sul, é descrito em sua totalidade quanto a: áreas agroecológicas homogêneas, sistemas de produção, Centros de Pesquisa com possibilidades de participar no programa, assim como um resumo do estado atual de conhecimentos sobre germoplasma forrageiro. Quanto a Santa Catarina, foram considerados apenas os campos do Planalto Catarinense, já que as outras regiões do estado não apresentam características agroecológicas similares as de regiões do Cone Sul. No estado do Paraná, pela mesma razão, apenas os Campos Gerais do Planalto Paranaense foram considerados. As descrições para este estado são muito resumidas, tendo em vista o material disponível e a dificuldade de contactar com pesquisadores daquele estado.

Ficou acertado, em reunião realizada em agosto, que a Unidade de Bagé coordenaria a elaboração da presente informação e que as demais instituições enviariam a sua parte já elaborada. Todavia recebemos apenas bibliografia sobre as diferentes regiões, o que nos obrigou a um árduo trabalho de compilação. A informação se compõe dos seguintes itens: 1. Áreas agroecológicas homogêneas; 2. Sistemas de Produção; 3. Centros de Pesquisa que participariam do Programa; 4. Resumo do estado atual dos conhecimentos relativos a germoplasma forrageiro utilizado nas diferentes áreas homogêneas; 5. Mapas de solo, vegetação, clima (em anexo).

## AREAS AGROECOLÓGICAS HOMOGÊNEAS

O Brasil é um país com dimensões continentais, estendendo-se seu território desde a latitude de 5°N até 34°S, com altitudes que chegam a 3.000 m, o que acarreta a formação dos mais variados tipos de clima. Por sua forma

mais ou menos triangular com a base voltada para o norte, cortando o equador, seu território está quase inteiramente dentro do cinturão intertropical. Com exceção da região sul e certas áreas montanhosas mais frias, o clima preponderante no País é equatorial e tropical.

A região do extremo sul do País, aonde situam-se os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, apresenta um clima temperado quente influenciado por massas tropicais e polares. Esta região apresenta condições agroecológicas semelhantes as ocorrentes em diversos países do chamado Cone Sul, principalmente o estado do Rio Grande do Sul, a região do Planalto de Santa Catarina e dos Campos Gerais do Paraná.

### - Estado do Paraná

A maior parte do estado é constituída por um planalto ondulado com altitude que varia de 700 a 1.200 m, e uma precipitação de 1.300 a 1.900 mm. A vegetação natural é constituída primitivamente por florestas, entremeadas com pastagens naturais. Grande parte desta vegetação hoje não mais existe, sendo estas áreas ocupadas por cultivos agrícolas. As gramíneas predominantes nestes campos, são de hábito cespitoso, pertencentes aos gêneros *Andropogon*, *Aristida*, *Panicum*, *Paspalum*, *Trypogon*, *Elyonurus*, *Heteropogon* e outros. O uso de fogo é uma prática usual, visando eliminar o excesso de vegetação acumulado após o crescimento de verão. A lotação utilizada é baixa, variando de 0,25 a 0,50 cabeça/hectare.

### - Estado de Santa Catarina

Santa Catarina é o penúltimo estado sulino, o qual pode ser caracterizado climática, física e socioeconomicamente em três regiões distintas (Figura 1). Destas regiões, apenas o Planalto Central apresenta características semelhantes a algumas regiões do Cone Sul. O estado situa-se entre 25°21' de latitude S e 53°50' longitude W.

O Planalto Central atinge altitudes de 1.800 m na zona leste, diminuindo no sentido sudoeste, encontramos duas micro-regiões: Campos de Lages e Campo de Curitiba.

\* Engenheiro Agrônomo CNPO/EMBRAPA, Bagé, RS, Brasil.

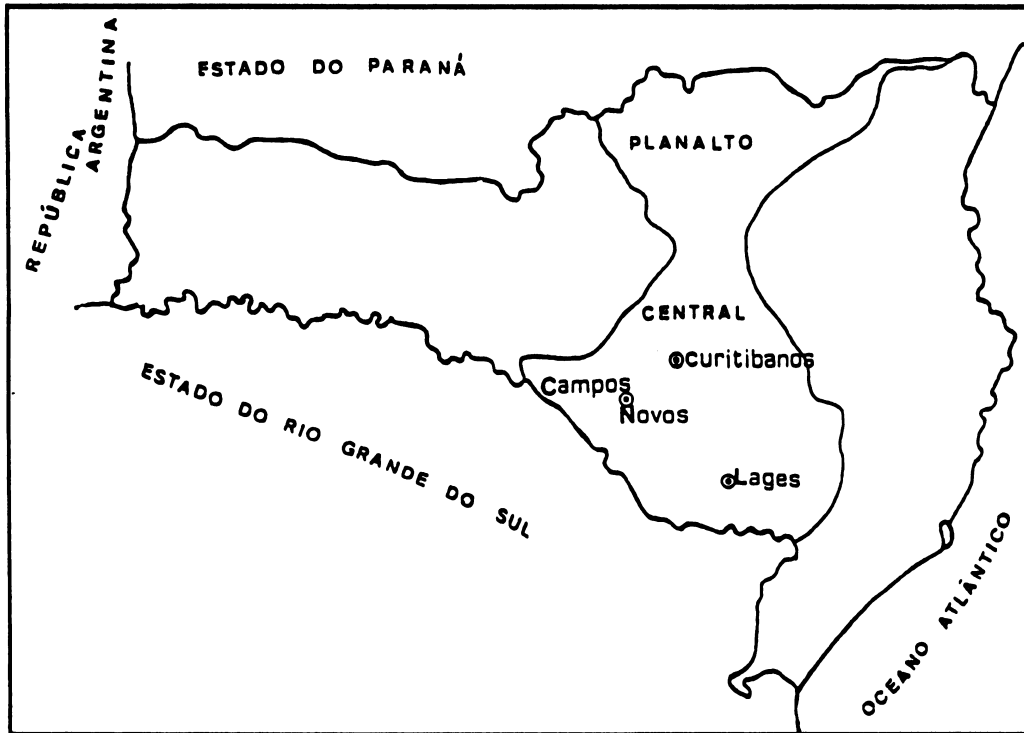


Figura 1.  
Estado de  
Santa Catarina.

O clima desta região segundo a Classificação de Köppen pode ser considerado como temperado quente, chuvoso com invernos amenos (cfb). É caracterizado por uma temperatura média no mês mais frio entre  $-3^{\circ}\text{C}$  e  $18^{\circ}\text{C}$  (c), chuvas do mês mais seco superiores a 1/10 de precipitação do mês mais úmido (f) e uma temperatura média mensal superior a  $10^{\circ}\text{C}$  durante mais de 5 meses (b). O Planalto tem uma grande variedade de solos, principalmente na zona limítrofe entre o Planalto e o Litoral e nos vales dos rios. Os solos predominantes na região são o Vacaria e Durox (Humic Ferrosol). A vegetação no passado foi predominantemente a floresta de Araucária, entremeada por extensas áreas de pastagens nativas, as maiores áreas de campos situam-se nos municípios de Lages, São Joaquim, Campos Novos e Curitiba. As gramíneas mais importantes que ocorrem nestes campos, pertencem ao gêneros: *Agrostis*, *Andropogon*, *Aristida*, *Briza*, *Bromus*, *Calamagrostis*, *Chloris*, *Danthonia*, *Eragrostis*, *Panicum*, *Paspalum*, *Stipa*, *Setaria*, *Sporobolus*. Três sub-tipos de campos naturais podem ser distinguidos: a) Campos limpos, compostos de espécies herbáceas das famílias Gramineae, Ciperaceae, Compositae, Leguminosae e Verberaceae; b) Campos sujos, aonde ocorrem junto com as gramíneas várzeas espécies arbustivas dos gêneros *Baccharis*, *Pteridium*, *Eryngium*; c) Campos de inundação, ocorrem nas várzeas inundáveis, predominam espécies cespitosas como *Hypogynium virgoatum*, *Andropogon lateralis*, *A. leucostachyus* e *A. macrothryx*.

#### - Estado do Rio Grande do Sul

O Rio Grande do Sul, localizado entre as latitudes  $28^{\circ}$  e  $30^{\circ}\text{S}$  e longitudes  $52^{\circ}$  e  $55^{\circ}\text{W}$ , é o estado mais meridional do Brasil. Possui uma área de  $282.184\text{ km}^2$ , apresentando uma topografia variada, que muda em altitude conforme a região do estado. Na região do Litoral e na Depressão Central a topografia é plana com altitude próxima ao nível do mar e ao nordeste atinge altitudes de aproximadamente  $1.00\text{ m}$ .

O clima na maior parte do estado é subtropical úmido, com períodos irregulares de seca, a temperatura média anual varia de  $16^{\circ}$  a  $19^{\circ}\text{C}$ . A ocorrência de geadas é frequente, principalmente no período de inverno. A precipitação anual varia de  $1.200$  a  $2.300\text{ mm}$ , sendo mais ou menos bem distribuídos durante as quatro estações. Embora não hajam períodos regulares de seca, períodos de estiagem ocorrem frequentemente na região sudoeste do estado. Por outro lado pequenas secas costumam ocorrer no estado nos meses de verão e outono.

Os solos do estado formaram-se principalmente, a partir de basalto, arenitos, argilitos e granito precambriano, podendo ser classificados de uma forma geral como Oxissolos, Ultissolos e Mollissolos. Quanto as características químicas, são solos predominantemente ácidos com valores de pH variando de  $4,2-5,0$ , apresentando de  $1$  a  $6\text{ m.eq.}$  de Al trocável. O teor de P em muitos solos é extremamente baixo, menor do que  $2\text{ ppm}$ .

O estado do Rio Grande do Sul pode ser dividido em 12 regiões agroecológicas, cada uma reunindo municípios que apresentam características climáticas geomorfológicas, de capacidade de uso do solo, uso atual, mais homogêneas possíveis (Figura 2). As regiões agroecológicas representam as unidades ecológicas - agroecossistemas, sobre os quais pode se avaliar e diagnosticar a problemática agrícola a nível de estado.

Formações campestres: os campos naturais ocupam uma área de cerca de 16 milhões de hectares, ou seja aproximadamente 61 por cento da área do estado. De uma maneira geral, levando em conta as condições climáticas e edáficas podemos identificar 5 formações campestres:

**Campos de Clima da Serra** - Acham-se localizados no Planalto Superior (Região 3, Figura 2). Nesta região a temperatura média anual situa-se em torno de 17°C, as mínimas absolutas atingem a -8°C. As precipitações normais anuais situam-se entre 1.500 e 2.000 mm, com chuvas bem distribuídas durante o ano. É a região mais alta do estado, atingindo no extremo leste a altitude de 1.200 m acima do nível do mar; possui um clima frio e úmido.

Geologicamente é constituída por uma base de arenito e de um lençol de rochas eruptivas (basaltos e melafiros) que em sucessivos derrames efusivos constituíram o capeamento. Quanto a vegetação, constitui-se em uma zona de transição entre o campo e a mata, havendo portanto uma luta de predominância dos tipos de vegetação em determinados pontos. Os campos são formados predominantemente por gramíneas de crescimento primavera-estival, ocorrendo com abundância gramíneas grosseiras de baixo valor forrageiro das tribos *Andropogoneae* e *Paniceae*. Os solos são muito ácido e as lotações são baixas e determinadas pelo período crítico hibernal. A queima do campo no fim do inverno, com a finalidade de estimular a brotação de primavera, é praticada anualmente.

As espécies mais comuns e de maior valor forrageiro que ocorrem nestes campos são: *Schizachyrium tenerum*, *Trachypogon polymorphus*, *Axonopus compressus*, *Bromus auleticus*, *Piptochaetium ruprechtianum*, *Trifolium riograndense*.

De uma maneira geral o campos apresentam-se invadidos por arbustos dos gêneros *Baccharis*, *Pteridium* etc.

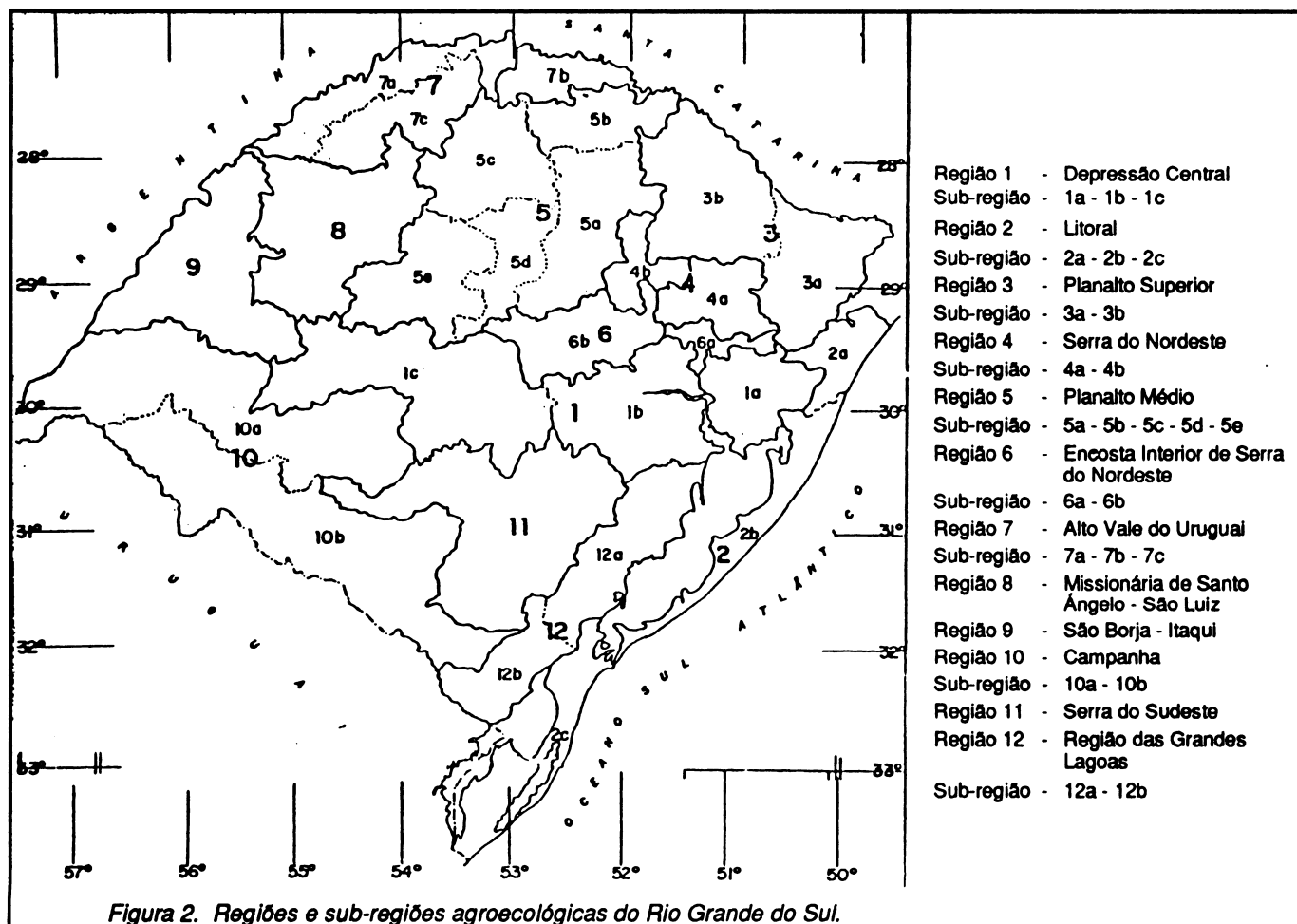


Figura 2. Regiões e sub-regiões agroecológicas do Rio Grande do Sul.  
(Secretaria da Agricultura Instituto de Pesquisas Agronômicas Seção de Ecologia Agrícola)

**Campos do Planalto Médio** - Acham-se localizados no Planalto Médio (Região 5, Figura 2). Nesta região a temperatura média anual é de 20°C, as mínimas no inverno chegam a -5°C. As precipitações anuais situam-se entre 1.600 e 1.900 mm, com o regime de chuvas hiberno-primaveril. A altitude média é de 500 m, a topografia ondulada. Geologicamente o solo é formado a partir de rochas eruptivas basálticas e meláfiras e na parte oeste arenito. O solo em geral é profundo com acidez elevada. Os campos são grossos, com predominância de espécies cespitosas de baixo valor forrageiro (*Aristida pallens*, *Aristida altissima*), no estrato inferior encontramos *Paspalum notatum*; ocorrem nos campos a presença de arbustos na sua maioria espécies de família das Compostas. As espécies mais comuns que ocorrem nestes campos são: *Aristida pallens*, *A. altissima*, *A. implexa*, *Paspalum notatum*, *Setaria fiebrigii*, *Desmodium canum*, *Trifolium riograndense*, *Adesmia araujo*.

**Campos da Depressão Central** - Acham-se localizados na região da Depressão Central (Região 1, Figura 2). A temperatura média anual nesta região situa-se em torno de 20°C, no inverno as temperaturas mínimas raramente atingem a marca de 0°C, entretanto no verão as máximas aproximam-se dos 40°C. A precipitação anual situa-se entre 1.300 a 1.700 mm, com predominância de chuvas hibernais, sendo os verões mais secos e quentes. A topografia é ondulada, com uma altitude média de 100 m acima do nível do mar. Geologicamente é constituída em quase sua totalidade por sedimentos gondwânicos, salvo pequenos trechos situados ao norte da região aonde ocorre a formação de Traap e outros trechos ao sul aonde encontramos granito do Escudo Riograndense. Os campos são constituídos por elevado número de espécies de Andropogoneae e Paniceae, são chamados "campos grossos". Nos vales dos rios que cortam a região, o campo é formado por gramíneas estoloníferas de boa qualidade. A tendência dos campos nesta região é de se tornarem invadidos por arbustos (vassouras) que nesta região tem seu "habitat". As principais plantas indesejáveis ocorrentes pertencem aos gêneros: *Baccharis*, *Vernonia*, *Eryngium*. As espécies mais frequentes nesta região são: *Paspalum notatum*, *P. plicatum*, *P. urvillei*, *P. dilatatum*, *Axonopus compressus*, *Andropogon lateralis*, *Bothriochloa saccharoides*, *Aristida* spp., *Desmodium incanum*, *D. barbatum*, *Trifolium polymorphum*, *Stylosanthes* sp.

**Campos da Campanha** - Estão localizados na região que leva o mesmo nome (Região 10, a pequena parte da Região 9, Figura 2). A temperatura média anual nesta região situa-se em torno de 18°C, os invernos são frios com temperaturas que chegam a 0°C e no verão registram-se temperaturas elevadas, chegando muitas vezes aos 40°C. A precipitação média situa-se em torno de 1.300 mm, com um regime de chuvas outono - hibernais e períodos secos no verão. Os efeitos destas frequentes estiagens durante o período estival, são agravados pelas altas temperaturas

e insolação e pela pouca profundidade dos solos na parte oeste e sul da região. A topografia é plana no oeste e ondulada na parte sul e leste da região. Geologicamente, na metade oeste encontramos um lençol basáltico, continuação do derrame basáltico do Planalto. Na parte leste formações de arenito, sedimentos gondwânicos do permo-carbonífero, rochas graníticas do alonqueano e gneiss do arqueano.

Esta região é muito heterogênea em seus aspectos físicos e vegetativos, podendo ser dividida em três zonas:

**Zona 1.** Campos duros e pedregosos com solo de pouca profundidade.

Os campos desta zona situam-se na parte oeste da região abrangendo os municípios de Uruguaiana, Quaraí, Alegrete, Santana do Livramento e parte sul de Itaqui. São campos muito limpos, com elevado número de espécies de porte baixo, de bom valor forrageiro e que proporcionam uma boa cobertura do solo. A pouca profundidade destes solos, torna-os impróprios para agricultura. As espécies mais comuns nestes campos são: *Paspalum alnum*, *P. notatum*, *P. dilatatum*, *Axonopus compressus*, *Rothboellia selloana*, *Bothriochloa laguroides*, *Stipa hyalina*, *S. papposa*, *S. neesiana*, *Aristida murina*, *Piptochaetium bicolor*.

**Zona 2.** Campos finos de solos férteis de maior profundidade.

Os campos desta zona situam-se na parte sudoeste da região, abrangendo os municípios de Bagé, Dom Pedrito, parte de Pinheiro Machado e parte de Herval do Sul e Jaguarão. Estes campos apresentam boa produção, mas não são tão homogêneos como os da Zona 1, pois apresentam partes muito limpas e outras invadidas por espécies dos gêneros *Eupatorium*, *Baccharis*, *Eryngium*. Os solos são em geral férteis, medianamente profundos, permitindo a exploração agrícola. As espécies mais comuns nestes campos são: *Paspalum notatum*, *P. dilatatum*, *P. nicorae*, *P. plicatum*, *Rothboellia selloana*, *Stipa hyalina*, *S. papposa*, *S. neeseana*, *Bromus catharticus*, *Trifolium polymorphum*, *Medicago polymorpha*, *Desmodium incanum*, *Stylosanthes* spp.

**Zona 3.** Campos médios e grossos sobre solos profundos.

Estes campos situam-se na parte centro-leste da região, compreende os municípios de São Gabriel, Rosário do Sul, partes de Livramento, Alegrete e S. Sepé. É uma zona típica de transição entre os campos grossos da Depressão Central e os campos finos da Campanha. São campos relativamente sujos na metade leste, com predomínio de espécies indesejáveis dos gêneros *Baccharis*, *Vernonia*, *Eryngium*, *Campomanesia* e presença de gramíneas



cespitosas grosseiras dos gêneros *Andropogon*, *Schizachyrium*, *Erianthus* e *Panicum*. As espécies mais frequentes nestes campos são: *Paspalum notatum*, *P. plicatulum*, *Setaria fiebrigii*, *Aristida altissima*, *Rothboellia selloana*, *Trifolium polymorphum*, *Phaseolus prostratus*, *Desmodium incanum*.

**Campos da Encosta do Sudeste e Litoral Sul.** Estão localizados na região das Grandes Lagoas (Região 12) e do Litoral Sul (Região 2, sub-região 2C). Nesta região a temperatura média anual situa-se em torno de 17°C, no inverno as mínimas absolutas atingem a -1°C e no verão ocorrem máximas absolutas de 42°C. A precipitação média anual situa-se entre 1.150 e 1.400 mm, com um regime de chuvas outonais. O clima, apesar das extremas absolutas, é ameno devido a influência dos grandes depósitos de água que a limitam. No litoral sul, a altitude média é de 5 m acima do nível do mar e a topografia é plana; na Encosta do Sudeste, a altitude média é de 20 m acima do nível do mar sendo a topografia ondulada nas partes altas e plana nas margens da Lagoa dos Patos e margem dos rios. Geologicamente o Litoral Sul e a maior parte da Encosta do Sudeste é constituída por sedimentos aluvionais do quaternário. Na parte oeste da Encosta encontramos o granito do arqueano. Os campos no Litoral são limpos e planos, constituídos por elevado número de espécies rizomatozas e cespitosas de baixo porte. Durante o inverno, as áreas de campo são reduzidas em virtude da crescente das Lagoas e a topografia é plana.

Os campos da Encosta do Sudeste tem aspecto grosseiro com espécies cespitosas, predominando espécies de *Andropogoneas* e *Paniceas*.

As espécies mais frequentes na zona do Litoral Sul, são: *Paspalum notatum*, *P. distichum*, *P. modestum*, *P. hieronimii*, *Axonopus compressus*, *Bothriochloa laguroides*, *Leersia hexandra*, *Adesmia bicolor*, *A. punctata*, *Phaseolus prostratus*. Na Encosta do Sudeste as espécies mais encontradas são: *Paspalum notatum*, *P. urvillei*, *P. pumilum*, *Axonopus compressus*, *Andropogon lateralis*, *Aristida altissima*, *Desmodium incanum*, *Stylosanthes* spp., *Trifolium polymorphum*.

## SISTEMAS DE PRODUÇÃO

### - Estado do Rio Grande do Sul

Tomando como base as regiões agroecológicas (Figura 2) vamos encontrar diferentes sistemas de produção:

**Depressão Central - Região 1** - Nesta região predomina a exploração da bovinocultura de corte, associada a cultura

de arroz irrigado; as restevras de arroz são utilizadas com pastoreio. As culturas de trigo e soja também são encontradas na região. Em algumas zonas também encontramos a exploração mista de bovinos de corte e ovinos.

**Litoral - Região 2** - Na parte norte predomina a atividade agrícola, sendo as principais culturas arroz, feijão, cana de açúcar, abacaxi. Na porção média predomina a orizicultura, ao sul encontramos basicamente um sistema de produção que associa a cultura de arroz com a pecuária extensiva. A criação conjunta de bovinos de corte e ovinos é comum na região.

**Planalto Superior - (Campos de Clima da Serra) - Região 3** - É uma região típica de pecuária extensiva, predominando a criação de bovinos de corte. As lotações dos campos são muito baixas, variando de 0,3 a 0,5 cabeças/ha, e determinadas pelo período crítico hibernal. A idade de abate dos novilhos é elevada, 4,5 a 5,0 anos de idade. A taxa de natalidade situa-se em torno de 50 por cento.

**Serra do Nordeste - Região 4** - Esta região apresenta uma topografia montanhosa, as propriedades são de pequena extensão, sendo a viticultura a atividade econômica predominante. A criação de suínos e aves também é realizada, nas pequenas propriedades, onde a mão de obra é quase toda familiar. Esta região foi o berço da colonização italiana e alemã no estado.

**Planalto Médio - Região 5** - Esta região primitivamente era composta por matas de *Araucaria angustifolia* (pinheiro brasileiro) e campos naturais de baixa qualidade. Com o decorrer do tempo as matas foram derrubadas, passando a triticultura a ser a atividade mais importante na região. Nas duas últimas décadas, com a expansão da cultura da soja, esta passou a ser a cultura dominante na região. Atualmente, o binômio soja x trigo ocupa praticamente toda esta área. Este tipo de agricultura intensiva, vem provocando uma gradativa diminuição da fertilidade do solo. A mobilização intensiva do solo, a não utilização de práticas conservacionistas eficientes, acarretam graves problemas, tais como: erosão hídrica, compactação do solo, perda de Matéria Orgânica etc. Provavelmente em futuro próximo, será necessário integrar a exploração agrícola com a pecuária. A formação de pastagens seria uma das práticas mais efectivas, para a recuperação dos solos nesta região. Mediante o aproveitamento das pastagens, para a engorda de bovinos, oriundos de outras zonas do Estado, há possibilidade da região vir a desempenhar importante papel como produtora de carne.

**Encosta da Serra do Nordeste - Região 6** - É uma região onde primitivamente predominavam formações florestais, as quais foram sendo destruídas gradativamente,

substituídas por lavouras. Ao leste desta região (6a) a citricultura é uma das atividades de maior importância. A oeste (6b) a agricultura se caracteriza por uma policultura, sendo relevante a cultura do fumo. Em toda a região, predominam os minifúndios, com a utilização de mão de obra familiar.

**Alto Vale do Uruguai - Região 7** - Primitivamente também foi uma região coberta por matas, mas que hoje se apresenta ocupada em quase sua totalidade pela cultura da soja. Os mesmos problemas de erosão e diminuição da fertilidade do solo, ocorrentes no Planalto Médio se repetem nesta região. A rotação agricultura x pastagens seria uma boa alternativa para a manutenção da produtividade destes solos.

**Missões - S. Angelo - S. Luiz e S. Borja- Itaqui - Regiões 8 e 9** - Na região das Missões predominam os sistemas de produção mistos: agricultura e pecuária. As culturas predominantes são: soja, arroz e trigo. A exploração pecuária geralmente é feita de forma extensiva, utilizando os campos naturais e as restevas dos cultivos agrícolas. Normalmente os produtores realizam a cria, recia e engorda dos animais, entretanto existem também produtores que realizam apenas a engorda de bovinos.

**Campanha - Região 10** - Nesta região a criação extensiva de bovinos de corte e ovinos é a atividade preponderante, muitas vezes encontramos a orizicultura associada a esta atividade. A integração arroz x pecuária, permite a utilização das restevas diretamente pelo gado, assim como a formação de pastagens cultivadas nas áreas de arroz em descanso. A boa rentabilidade da lavoura de arroz, tem levado os produtores a expandirem suas lavouras. Nesta região ocorrem os melhores campos naturais do estado, onde são criados os melhores rebanhos de bovinos e ovinos. Em geral, bovinos de corte e ovinos são explorados segundo um sistema tradicional, pouco tecnificado e que apresenta baixos índices de produtividade. As pastagens cultivadas alcançam pouco mais de 3 por cento de área total de campo, a taxa de natalidade é de 5-7 por cento. Os novilhos são abatidos de 4,5 a 5 anos de idade, sendo a média de desfrute 11 por cento. Quanto a ovinocultura, também apresenta baixos índices de produtividade, devido principalmente, a baixas produção de lã/ha e as altas taxas de mortalidade de cordeiros. As espécies de forrageiras cultivadas mais utilizadas na região são: Azevém (*Lolium multiflorum*), Trevo branco (*Trifolium repens*), Cornichão (*Lotus corniculatus*), Aveia (*Avena* spp.), Trevo vermelho (*Trifolium pratense*) e Trevo subterrâneo (*Trifolium subterraneum*). O uso de pastagens cultivadas tem permitido aos produtores abater novilhos aos 2,5 anos de idade, elevarem as taxas de natalidade em bovinos de corte. A

utilização mais intensiva destas pastagens está na dependência dos custos de formação e do preço da carne. Neste sentido a lavoura de arroz tem contribuído para a diminuição dos custos de formação da pastagem. A semeadura de forrageiras nas restevas de arroz, aproveitando o efeito residual da adubação desta cultura, reduz bastante o custo de formação da pastagem.

**Serra do Sudeste - Região 11** - É uma região de topografia fortemente ondulada, com predominância de solos litólicos. A criação de bovinos e ovinos associados e de forma extensiva é a atividade predominante nesta região. A formação de pastagens cultivadas é dificultada pela topografia do terreno e pela reduzida fertilidade dos solos. A adaptação de espécies forrageiras para esta região, ainda não está bem estudada, atualmente aveia e azevém são as forrageiras mais usadas.

**Região das Grandes Lagoas - Região 12** - Também nesta região ocorre a associação da pecuária extensiva com a lavoura de arroz. Os campos naturais são grosseiros e de baixa qualidade. A formação de pastagens cultivadas nas restevas de arroz é uma prática usual na região.

#### - Estado de Santa Catarina

A região do Planalto Catarinense em 1980 abrigava 29 por cento do rebanho bovino do estado, 5 por cento dos porcos e 4 por cento das aves. Nos campos de Lages a engorda de novilhos em campo nativo, de forma extensiva é a maior atividade econômica, mas nos Campos de Curitiba a produção de culturas anuais é a atividade mais importante. As principais características da exploração pecuária são relatadas a seguir. O rebanho se constitui em sua maioria por animais originários de cruzamento entre raças européias e zebuínas. A produção é feita quase que exclusivamente em pastagens nativas, das quais as gramíneas de verão são o componente mais importante. A média de lotação situa-se em 0,35 UA/ha, a taxa de natalidade é de mais ou menos 50 por cento com os novilhos atingindo peso em torno de 450 kg na ocasião do abate, com uma idade que varia de 4 a 5 anos. Os produtores usam um mínimo de insumos, limitando-se a construção de cercas e tratamentos sanitários dos animais. O uso de pastagens cultivadas é restrito, e quando ocorre limita-se ao cultivo de forrageiras anuais de inverno com a finalidade de salvar os animais mais fracos.

A baixa produção da pecuária de corte é o resultado de uma condição deficiente de alimentação, associada às adversidades climáticas hibernais e a ocorrência de parasitos internos e externos.

## CENTROS DE PESQUISA QUE PARTICIPARIAM DO PROGRAMA

Em princípio participariam Unidades de Pesquisa de 3 estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná.

### - Rio Grande do Sul

Participariam do programa a EMBRAPA-UEPAE de Bagé, CPATB-Pelotas; a Secretaria da Agricultura através do IPZFO (Estações Experimentais de S. Gabriel, Vacaria e Uruguaiana), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Faculdade de Agronomia (Estação Experimental Agronômica, Guaíba, RS), há também possibilidade da participação da Universidade de Passo Fundo.

#### **EMBRAPA-UEPAE de Bagé**

Localizada na região da fronteira sudoeste, 31°25' lat. S e 54°07' long W, a altitude média é de 181 m. Possui uma área de 2.770 ha, sendo 500 ha formados de pastagem cultivada constituída de *Lolium multiflorum* + *Trifolium repens* + *Lotus corniculatus*. A topografia é suavemente ondulada, o solo predominante corresponde a unidade de mapeamento Bexigoso, a textura apresenta um predomínio da fração argila, quanto a constituição química apresenta as seguintes características: pH 5,1 - 5,6, baixo teor de P, bem provido de K. O rebanho da Unidade é constituído por 1.794 bovinos e 1.894 ovinos; conta também a Unidade com uma casa de vegetação, laboratórios de nutrição, forrageiras e parasitologia, biblioteca e instalações para manejo de bovinos e ovinos. A equipe técnica é composta por 23 pesquisadores que trabalham nas seguintes áreas de pesquisa: Forrageiras, Recursos Genéticos de Forrageiras, Bovinos de Corte, Bovinos de Leite, Ovinos, Parasitologia Veterinária. Na área de Recursos Genéticos a Unidade é sede de um Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras o qual faz parte da Rede Nacional de Bancos Ativos de Germoplasma da EMBRAPA. Atualmente 4 pesquisadores desenvolvem pesquisas na área de forrageiras e recursos genéticos.

#### **EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado/CPATB**

Localizado no Litoral Sul, 31°52' lat. S e 52°21' long. W, a altitude média é de 13,24 m acima do nível do mar. A temperatura média anual é de 16,6°C, sendo julho o mês mais frio (12,4°C) e janeiro o mês mais quente (23,0°C). Geadas ocorrem no período abril-outubro, em média 18 por ano.

No inverno e na primavera a umidade relativa do ar é elevada.

A cultura do arroz, principal atividade agrícola no município, tem sido prejudicada por excesso de chuvas, que atrasam a época de semeadura e por temperaturas baixas em fevereiro e março. O granizo tem também prejudicado a cultura.

A produção animal nas pecuárias de corte e leite da região sofre variação estacionais devido aos excessos de chuva, ao frio e às estiagens, pois medidas preventivas são pouco utilizadas: pastagens cultivadas, fenação, drenagem, irrigação e instalações adequadas (para o gado leiteiro).

O CPATB conta com um campo de introdução e com três funcionários de campo com 40 por cento do tempo dedicado à sua manutenção. Dois técnicos envolvem-se com atividades inerentes da função, com 50 e 30 por cento de tempo dedicado.

A infra-estrutura física e material é adequada, sendo que três câmaras secas para conservação de germoplasma semente são disponíveis nas dependências do Centro.

#### **Secretaria da Agricultura-Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório /IPZFO**

##### *Estação Experimental Zootécnica de São Gabriel*

Localização: região da Campanha, município de São Gabriel, 30° lat. S, 54° long. W, altitude 109 m.

Área: 435 ha (174 ha pastagem natural - 279 ha pastagem cultivada).

Solos: relevo ondulado, solos profundos podzolizados, bem drenados, moderadamente ácidos, com saturação de bases médias, relativamente pobres em nutrientes, principalmente P (Unidade de mapeamento Alto das Canas).

Setores: bovinos de corte, forrageiras, ovinos, bovinos de leite.

Recursos Humanos: 3 pesquisadores.

##### *Estação Experimental Zootécnica de Vacaria*

Localização: Campos de Cima da Serra - município de Vacaria, 28°30' lat. S, 50°56' Long. W, altitude 955 m.

Área: 375 ha (190 ha pastagem natural, 185 ha pastagem cultivada).

Solos: originários do basalto, com teor de argila de 68 por cento e um pH de 4,7, com um teor alto de Al<sup>3+</sup>, fertilidade média (Unidade de mapeamento Vacaria).

Setores: bovinos de corte, forrageiras, bovinos de leite, ovinos.

Recursos Humanos: 2 pesquisadores.

**Estação Experimental Zootécnica de Uruguiana**

Localização: região da Campanha (Fronteira Oeste),  
29°45' lat. S, 57°05' long. W, altitude 74 m.

Área: 707 ha.

Solos: litólico, substrato basalto.

Setores: bovinos de corte, leite, ovinos e forrageiras.

Recursos Humanos: 1 pesquisador.

**Sede do IPZFO**

Trabalham na sede do Instituto, em Porto Alegre, 4 pesquisadores na área de Forrageiras. A sede conta com laboratório de nutrição, casa de vegetação, estufas e biblioteca.

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul -  
Faculdade de Agronomia**

Na sede da faculdade, em Porto Alegre, o Setor de Plantas Forrageiras conta com instalações (casas de vegetação, laboratórios, câmaras para conservação de sementes etc.) para atividades de pesquisa.

**Estação Experimental Agrônômica/EEA**

Localização: a 60 km de Porto Alegre, região da Depressão Central (município de Guaíba), altitude 46 m, 30°06' lat. S 51°39' long. W.

Área: 1.600 ha (120 ha tabalhos com forrageiras).

Solos: ocorrem duas unidades de mapeamento:

1. S. Jerônimo- latossolo vermelho, argilo-arenoso, ácido, pobre em P, K e M. Orgânica, topografia ondulada;
2. Arroio dos Ratos- laterita hidromórfica, com drenagem imperfeita, ácido, pobre em Ca, P, K, Matéria Orgânica, relevo suavemente ondulado a plano.

Áreas de Pesquisa em Forrageiras e Pastagens:

1. Pastagens naturais;
2. Introdução, avaliação e melhoramento;
3. Estabelecimento e manejo;
4. Solos e nutrição de plantas;
5. Relação solo-planta-animal;
6. Produção e tecnologia de sementes de plantas forrageiras.

Recursos Humanos: 7 docentes, 2 técnicos agrícolas e 5 operários rurais.

**Universidade de Passo Fundo**

Localização: região do Planalto Médio no RS.

Área de Pesquisa: 1. Melhoramento de campo natural;  
2. Trabalhos com aveia.

**- Santa Catarina**

Participariam do programa a Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, através da Estação Experimental de Lages.

Localização: 360 km de Florianópolis, 940 m de altitude, latitude S 27°49', longitude W 50°20'.

Área: 150 ha.

Solos: relevo ondulado a forte ondulado, solos ácidos, pobres em fósforo com afloramento de rochas (25-10% agricultável) Latossolo Bruno Húmico.

Setores: bovinos de corte e leite, recursos genéticos.

Recursos Humanos: 20 pesquisadores.

Materiais: laboratórios de Nutrição Animal, Sanidade Animal, Análise de Solos e Tecidos.

**- Paraná**

Poderia participar do programa a Fundação Instituto Agrônômico do Paraná/IAPAR.

- Centro de Produção e Experimentação - CPE da Sede Polo Regional de Pesquisa Agropecuária, Ponta Grossa - 484 ha.

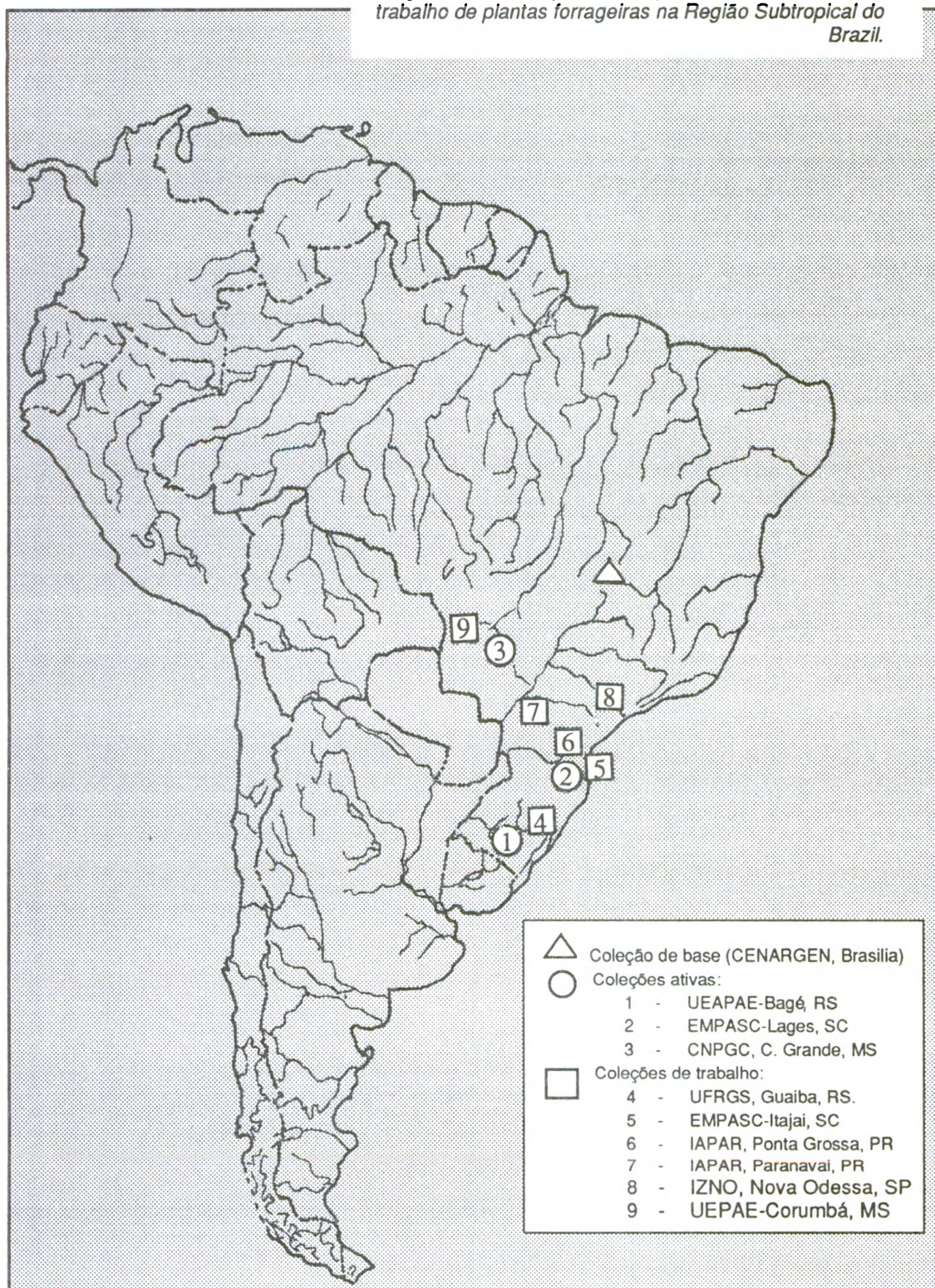
- CPE Fazenda Modelo - município de Ponta Grossa, 2.764 ha.

- CPE Vila Velha, município de Ponta Grossa.

**RESUMO DO ESTADO ATUAL DOS  
CONHECIMENTOS RELATIVOS AO GERMOPLASMA  
FORRAGEIRO UTILIZADO NAS DIFERENTES ÁREAS  
HOMOGÊNEAS**

O germoplasma forrageiro nativo do Brasil está sob a responsabilidade da EMBRAPA que através do seu Centro Nacional de Recursos Genéticos - CENARGEN, e de convênio com o "International Board for Plant Genetic Resources" (IBPGR), vem realizando coletas de gramíneas e leguminosas com potencial para uso ou para caracterização, avaliação, conservação e utilização em programas de melhoramento. Este convênio visa a ampliação da variabilidade genética de espécies forrageiras de clima subtropical e temperado ou, simplesmente, a conservação de espécies que encontram-se ameaçadas pela erosão genética ou em extinção à nível de algumas regiões. (Figura 3)

**Figura 3. Localização de coleções de base, ativas e de trabalho de plantas forrageiras na Região Subtropical do Brasil.**



As expedições de coleta realizadas e a se realizarem, com recursos do IBPGR, são as seguintes:

Ano	Expedição
1984	Exp. 4
1985	Exp. 1-11-12
1986	Exp. 2-5-9
1986	Exp. 3
1987	Exp. 7 e 8
1988	Exp. 6 e 10

As expedições 1, 2 e 3 são no Rio Grande do Sul; as duas primeiras já realizadas e a última por se realizar ainda neste ano. Estas e as demais expedições podem ser visualizadas no Figura 4.

O número de acessos de material coletado nas referidas expedições abaixo relacionadas podem ser consideradas como 50 por cento de gramíneas e 50 por cento de leguminosas e são os seguintes:

Exp.	Nº Acessos	Exp.	Nº Acessos
1	101	9	170
2	100	11	79
4	162	12	160
5	81	-	-

Os gêneros prioritários para coleta de gramíneas são *Paspalum* e *Bromus* e de leguminosa o gênero prioritário tem sido *Adesmia*. Existem no sistema 744 acessos de *Paspalum* distribuídos nos seguintes grupos:

Plicatula	210
Dilatata	166
Notata	121
Virgata	47
Livida	31
Quadrifaria	17
Outros grupos	152

*Bromus* - além do material coletado no Rio Grande do Sul, existem 56 acessos de material coletado no Uruguai.

*Adesmia* - existem 15 espécies, das quais algumas são novas. Foram coletados 86 acessos com a seguinte distribuição:

<i>Adesmia latifolia</i>	16 acessos
<i>Adesmia punctata</i>	13 acessos
<i>Adesmia tristis</i>	13 acessos
<i>Adesmia ciliata</i>	12 acessos
Outras espécies	32 acessos

Além das expedições já citadas, outras de menor tamanho têm sido realizadas pela Estação Experimental de Lages, SC, e pela UEPAE de Bagé, RS.

A situação dos conhecimentos nas diferentes áreas é a seguinte:

**Campanha:** nesta região estão situadas a UEPAE de Bagé e as Estações Experimentais Zootécnicas de Uruguaiana e São Gabriel. Germoplasma utilizado atualmente na região.

<i>Avena sativa</i>	cv. Coronado
<i>Avena strigosa</i>	cvs. Comum, Preta, Saia e Pampeira
<i>Festuca arundinacea</i>	cv. Ky 31
<i>Lolium multiflorum</i>	cv. Comum
<i>Lotus corniculatus</i>	cv. S. Gabriel
<i>Trifolium brachycalycinum</i>	cv. Clare
<i>Trifolium pratense</i>	cv. Kenland
<i>Trifolium repens</i>	cvs. BR-1-Bagé, Yi, Bayucua e Zapican
<i>Trifolium subterraneum</i>	cv. Mount Barker
<i>Trifolium vesiculosum</i>	cv. Yuchi
<i>Trifolium yannicum</i>	cv. Yarloop

Os gêneros prioritários para esta região são *Lolium*, *Festuca*, *Phalaris*, *Bromus*, *Stipa*, *Paspalum*, *Axonopus*, *Trifolium*, *Medicago* (anuais), *Adesmia* e *Dactylis*.

**Depressão Central:** nesta região está situada a Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS.

Os gêneros que atualmente têm sido mais estudados pela UFRGS, sendo portanto os prioritários, são *Lotus*, *Trifolium*, *Medicago*, *Avena*, *Lolium*, *Secale*, *Hordeum*, *Lathyrus*, *Bromus*, *Festuca* e *Phalaris*. Além disso tem sido igualmente estudadas espécies de forrageiras subtropicais, gramíneas e leguminosas como os gêneros *Paspalum*, *Pennisetum*, *Desmodium* etc.



Figura 4. *Áreas de prioridade para coleta do germoplasma forrageiro na Região Subtropical do Brasil.*

**Campos de Clima da Serra:** nesta região encontra-se a Estação Experimental Zootécnica de Vacaria.

Germoplasma utilizado atualmente na região:

<i>Avena sativa</i>	cv. Coronado
<i>Avena strigosa</i>	cv. Comum, Preta, Saia e Pampeira
<i>Festuca arundinacea</i>	cv. Ky 31
<i>Lolium multiflorum</i>	cv. Comum
<i>Secale cereale</i>	cv. Abruzzi
<i>Trifolium pratense</i>	cv. Kenland
<i>Trifolium repens</i>	cv. Ladino
<i>Trifolium subterraneum</i>	cv. Mount Barker
<i>Trifolium vesiculosum</i>	cv. Yuchi

Os gêneros prioritários para esta região são *Festuca*, *Bromus*, *Arrhenatherum*, *Dactylis*, *Phalaris* e *Phleum*.

**Campos da Encosta do Sudeste e Litoral Sul:** nesta região está situado o Centro de Pesquisas Agropecuárias

de Terras Baixas de Clima Temperado da EMBRAPA - CPATB.

São tidos como prioritários para a região, os gêneros *Festuca*, *Phalaris*, *Agrostis*, *Holcus*, *Dactylis*, *Trifolium*, *Axonopus* e *Desmodium*.

**Estação Experimental de Lages, SC:** germoplasma utilizado atualmente na região:

<i>Avena</i> spp.	
<i>Lolium multiflorum</i>	cv. Comum
<i>Lotus corniculatus</i>	cv. S. Gabriel
<i>Phalaris aquatica</i>	
<i>Trifolium pratense</i>	cv. Quinequeli
<i>Trifolium repens</i>	cv. Yi

São tidos como prioritários para a região os gêneros *Bromus*, *Dactylis*, *Festuca*, *Arrhenatherum*, *Lolium*, *Phleum*, *Poa*, *Adesmia*, *Paspalum*, *Vicia*, *Desmodium*, *Medicago*, *Trifolium* e *Lotus*.



# Aspectos físicos, vegetação e problemática das regiões do Litoral, Depressão Central, Missões e Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil

por Ismar Leal Barreto \* e Ilsi Iob Boldrini \*\*

## INTRODUÇÃO

As primeiras referências bibliográficas sobre a flora campestre do Estado datam do século passado, quando botânicos europeus aqui estiveram, como August Saint Hilaire, Friederich Sellow e Carl Lindman.

Material extremamente valioso foi deixado por Pe. Balduino Rambo, em seus numerosos trabalhos, relativos a vegetação da região de Campos de Cima da Serra, da Depressão Central e do Litoral. Em 1956, Rambo reuniu e ampliou as informações anteriores, atingindo as demais regiões do Estado.

Anacreonte Ávila de Araújo publicou vários artigos sobre os campos do Rio Grande do Sul, tratando especificamente de gramíneas e leguminosas (Araujo, 1941-1942).

Barreto e Kappel (1967) relacionaram as principais gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Estado, com sua distribuição geográfica, valor forrageiro, hábito e ciclo de vida.

Valls (1980) trata de forrageiras a nível nacional, indicando as espécies de maior importância (1986b) e tecendo considerações sobre os gêneros mais promissores (1986a).

Além dos vários tratados regionais, são de grande importância, as floras de Burkart (1952, 1969), Cabrera (1967, 1970), Rosengurt (1970) e Smith; Wasshausen e Klein (1981 - 1982).

Vários outros pesquisadores contribuíram e continuam contribuindo para um melhor conhecimento das espécies componentes das formações campestres, na área da taxonomia, da citogenética e do modo de reprodução.

\* Prof. da Faculdade de Agronomia, UFSM.

\*\* Prof. Departamento de Botânica, UFRGS.

## REGIÕES FISIográficas

### - Litoral

#### *Aspectos gerais:*

Altitudes inferiores a 40 m (20.000 km<sup>2</sup> de terras e 16.000 km<sup>2</sup> de água)

#### *Litoral Norte*

Representa, aproximadamente, a metade do litoral. Caracteriza-se por um clima subtropical ameno com geadas, praticamente, inexistentes. Temperatura média: 17,9°C (Moreno, 1961).

Os solos são todos originários de sedimentos recentes. No lado marítimo, o avanço da areia e no lado continental a deposição de partículas transportadas por via fluvial. As unidades de mapeamento representativas do lado marítimo são: Dunas, Curumim, Osório, Lagoa, Tuia e normalmente são solos arenosos quartzosos profundos (hidromórficos/não hidromórficos) de fertilidade natural muito baixa (Quadro 1). No lado continental, os solos argilosos siltosos com horizonte B textural ou pouco desenvolvidos com argilas de atividade alta (hidromórficos) e representado pelas seguintes unidades de mapeamento: Vacacaí, Banhado, Formiga, Pelotas, Itapeva, Lagoa e associações. (Brasil, 1973).

Predomínio de pequenas propriedades, na parte norte nos contrafortes da Serra Geral, onde as culturas tropicais como bananas, abacaxi, cana-de-açúcar são largamente exploradas. A pecuária é pouco desenvolvida. Na parte central, as propriedades são maiores e as planícies são utilizadas para o cultivo de arroz irrigado. Associa-se a esta cultura a criação de gado bovino, especialmente. Mais no sul, Tavares, Mostardas, São José do Norte, além das culturas mencionadas e da criação de gado, as pequenas propriedades dedicam-se à produção de cebola.

Um sistema de agricultura mais avançado no Litoral Norte pode ser ensaiado. Assim, culturas de hortigranjeiros e a pecuária leiteira podem ser intensificadas, especialmente em um sistema de rotação de culturas (arroz x pastagens).

Quadro 1. Litoral: aspectos gerais e algumas unidades de mapeamento.

Litoral: (36.000 km <sup>2</sup> ) - Altitude: - 40 m - Temperatura: médias 17,5°C (Sul); 17,9°C (Norte) - Normais anuais: 1.150 (Sul); 1450 mm (Norte).						
Algumas unidades de Mapeamento:						
	Vegetação	Relevo	Hor.A (cm)	pH	Al+++	Mo %
<b>a) Sedimento Aluvial</b>						
Vacacai	campo	plano	0-30	5,0	1,7	1,28
Pelotas	campo mod.	plano-s/ond.	0-40	5,4	1,1	0,81
Formiga	campo	plano	0-40	5,6	0	2,10
Colégio	campo	plano	0-70	4,5	1,2	12,83
Itapeva	campo mod.	plano	0-40	5,3	0	7,48
Banhado	campo arb.	plano	0-15	4,8	2,9	2,43
Taim	Fl. higrófila	plano	0-30	5,4	0	37,20
<b>b) Sedimento Arenoso</b>						
Osório	campo	plano	0-170	4,7	1,0	1,4
Tua	campo	lombada	0-100	5,7	0,2	0,27
Curumim	F1. higrófila	plano	0-20	4,0	3,8	9,30
Lagôa	"/campo	plano	0-40	4,9	0,2	4,60

Há condições para o cultivo de um grande número de forrageiras tropicais e algumas forrageiras temperadas tem produzido bem, especialmente, quando irrigadas durante o verão.

#### Litoral Sul

Com a parte continental abrangendo aproximadamente 7.500 km<sup>2</sup> de terras. Possui grandes lagos que possibilita a irrigação. Trata-se de região muito plana e com os solos formados de sedimentos recentes, como o Litoral Norte. O lado marítimo por areias advindas do mar e o lado continental por contingentes aluviais de transporte fluvial.

As unidades de mapeamento do lado marítimo são representadas por Dunas, Curumim, Lagoa e as do lado continental por Formiga, Itapeva, Banhado, Taim, Pelotas e associações. (Brasil, 1973).

O sistema de produção predominante é a agropecuária. Cultura de arroz é predominante e pecuária mista bovinos e ovinos utilizam as pastagens naturais, e terras de "pousio" de arroz. As lotações em determinadas épocas do ano são muito elevadas com considerável prejuízo à vegetação existente. Há o problema da chela das lagoas com apreciável

redução da área de pastagens e conseqüente acúmulo de animais em áreas secas.

Alguns dados estatísticos do Litoral (Norte e Sul) (IBGE, 1979).

- Área cultivada de arroz - 256.747 ha (35% do estado)  
Santa Vitória do Palmar - 60.000 ha
- Cana-de-açúcar - 32.087 ha (só parte norte do Litoral Norte)
- Bovinos - 1.669.611 (12% do estado)  
Santa Vitória do Palmar - 207.600
- Ovinos - 1.748.153 (16% do estado)  
Santa Vitória do Palmar - 641.000

#### Vegetação

Nas áreas próximas ao Oceano, após as dunas, ocorrem algumas andropogoneas típicas de solos arenosos, como o gênero *Imperata* e *Andropogon*, além de paniceas representadas por *Paspalum distichum*, *P. vaginatum*,

*Panicum gounii* e *Cynodon maritimum*. Em direção ao interior do continente a gramínea predominante que forma extensos gramados é *Axonopus parodii*, de hábito entolonífero. Nas baixadas, grandes extensões de *Ischaemum minus* e *Paspalum pumilum*.

Um grande número de leguminosas contribuem para aumentar a qualidade destes campos, onde as mais freqüentes são *Stylosanthes leiocarpa*, *Indigofera sabulicola*, *Desmodium barbatum*, *Adesmia latifolia*, *A. punctata*, *Vigna longifolia*, *Vigna luteola*, esta mais comum no litoral norte e *V. adenantha*, no litoral sul.

No litoral continental, a oeste da zona das lagoas, de relevo plano, encontram-se campos limpos onde vegetam espécies de excelente qualidade, ocorrendo em alta densidade, das quais cabe citar *Paspalum proliferum* e *P. acuminatum* de hábitos estolonífero, além de *P. notatum*, *P. pumilum*, *P. pauciciliatum* e *P. dilatatum*. Nas áreas com maior umidade, as gramasboiadeiras (*Leersia hexandra* e *Luziola peruviana*) têm seu habitat. É também neste ambiente que vive *Echinochloa colona* e *Eriochloa* sp. e onde são encontradas comunidades de *Panicum elephantipes* e *Paspalidium paludivagum*. São freqüentes leguminosas do gênero *Desmodium*, especialmente *D. incanum*, e *D. adscendens*, além de *Macroptilium prostratum* *Ornithopus micranthus*.

Um dos fatores que descaracterizaram a região é o desenvolvimento de lavouras de arroz na porção continental, provocando o desaparecimento de espécies que cobriam áreas, como é o caso de *Paspalum modestum*.

O aumento da área das lagoas na época do inverno, com a conseqüente diminuição de espaço para manutenção dos animais, tem concorrido grandemente para restringir a ocorrência de espécies de boa qualidade, provocado pela superlotação nesta época crítica. Em decorrência, espécies como *Trifolium argentinense*, citado na bibliografia, não é mais encontrado.

**Problemática**

Todos os campos do litoral são de formação recente, com predominância de espécies de multiplicação vegetativa, e a vegetação encontra-se ancorada em uma tênue camada de solo vegetal. Qualquer abuso de utilização, (agricultura ou pecuária), poderá provocar uma degradação com o reaparecimento de etapas muito iniciais de sucessão vegetal (areias movediças). Por último, modificações na flora e fauna com drenagens excessivas e caça predatória constituirão verdadeiros atentados à natureza, sem nada de novo a acrescentar à exploração econômica.

- **Planalto**

**Aspectos gerais**

Planalto Médio 29.322 km<sup>2</sup>; Missões 31.502 km<sup>2</sup> e Vale do Uruguai 15.000 km<sup>2</sup>.

Estas regiões, embora com características distintas, têm sua limitação dificultada, daí a razão de serem tratadas em conjunto em seus aspectos sócio-econômicos. (Quadro 2)

Quadro 2. Planalto Médio: aspectos gerais e algumas unidades de mapeamento.

<b>Planalto Médio:</b> (39.000 km <sup>2</sup> ) - Altitude: 400 a 780 m - Temperatura: média 17,9°C; Max 39,8°C; Min. -6°C - Normais anuais: ao redor de 1.750 mm (outonal)						
Algumas unidades de mapeamento:						
	<b>Vegetação</b>	<b>Relevo</b>	<b>Hor. A cm</b>	<b>pH</b>	<b>Al+++</b>	<b>MO %</b>
a) <b>Basalto</b>						
Erëxim	Flor. mis. +c/grosso	ondulado	0-60	4,5	5,5	3,06
Estação	Flor. mista	"	0-45	6,1	0,2	5,61
J. Castilhos	Campo grosso	s/ondulado	0-45	5,0	1,1	4,47
Oasis	Flor. trop.	ondulado	0-40	4,8	2,5	2,38
b) <b>Arenito do Botucatu</b>						
Cruz Alta	Campo grosso	s/ondulado	0-55	4,9	1,0	0,68
Tupanciretã	"	"	0-90	5,0	0,9	1,19
c) <b>Arenito + Basalto</b>						
Passo fundo	Mata mista	ondulado	0-60	5,0	2,2	2,55
	Campo grosso					

*Planalto Médio*

O Planalto Médio constitui a parte aplainada do Planalto, com altitudes que vão de 400 a 800 metros e relevo ondulado, a forte ondulado na parte norte. A temperatura média anual está ao redor de 17,7°C com máximas de 39,8°C e mínima de -6°C. Precipitação anual ao redor dos 1.700 mm com predomínio de chuvas outonais (Mota, 1951). Rochas eruptivas básicas (basáltica e meláfiro) e arenito de Botucatu constituem a formação geológica predominante. Os solos aí existentes, em geral, são bem desenvolvidos (latossolos) com horizonte B latossólico ou textural com argila de atividade baixa (não hidromórficos); e solos pouco desenvolvidos e argila de atividade alta. (Brasil, 1973).

Assim, as unidades de mapeamento poderiam ser agrupadas de acordo com a influência do material de origem em:

a) Influência de basalto: Erexim, Júlio de Castilhos e Oásis, Ciriaco e Charrua;

b) Influência de Arenito de Botucatu: Cruz Alta, Tupanciretã;

## c) Influência de Basalto e Arenito: Passo Fundo

Originalmente, a formação vegetal predominante era o campo com matas de galeria com maior ou menor espessura. Na parte norte havia predomínio da mata subtropical alta que avançava a partir do Vale do Uruguai (Rambo, 1956). Os campos desta região considerados grossos com baixa capacidade de apacentamento (utilização de 2 a 3 ha por U.A.). Toda a vegetação do Planalto Médio foi em muito modificada pela ação do homem, fruto de uma agricultura intensiva e nem sempre bem planejada. As unidades de mapeamento influenciadas pelo arenito conservam em maior extensão seus "campos", como consequência de sua menor fertilidade natural e não tão indicadas para o sistema de agricultura predominante.

*Missões*

A Região das Missões situa-se na encosta ocidental do Planalto rio-grandense, sendo-lhe geologicamente semelhante, isto é, contém um capeamento de efusivas triássicas (basalto, meláfiro) sobre uma base de arenito. (Quadro 3).

Quadro 3. Missões: aspectos gerais e algumas unidades de mapeamento

<b>Missões (31.500 km<sup>2</sup>) - Altitude: 200 a 450 m - Temperatura: média 19,2°C; máxima 40°C; min. - Normais anuais: 1800 a 1950 mm (outonais)</b>						
Alguns solos (Unidade de mapeamento)						
	<b>Vegetação</b>	<b>Relevo</b>	<b>Hor. A cm</b>	<b>pH</b>	<b>Al+++</b>	<b>MO %</b>
<b>a) Origem basalto</b>						
Santo Angelo	c/grosso florestas	s/ondul.	0-40	5,3	0,8	2,09
São Borja	campo misto	s/ondul.	0-40	5,4	0,4	3,26
Pedregal	campo fino	s/ondul.	0-10	5,3	0,8	2,19
<b>b) Origem sedimentos do basalto</b>						
Virginia	campo fino	s/ondul.	0-40	5,0	1,0	2,53
Escobar	campo fino	plano/s/ond.	0-50	5,3	0	9,58
<b>ALTO URUGUAI E MISSÕES</b>						
<b>c) Origem do basalto</b>						
Ciriaco	mata trop. alta	f. ondulado	0-30	6,3	0	3,74
Charrua		montanhoso	0-20	6,3	0	4,08

Com uma altitude máxima de 500 m desce em suave rampa até a margem do Rio Uruguai onde chega a cerca de 50 m de altitude. Caracteriza-se por ser uma região quente com temperatura média de 19,2°C onde as máximas absolutas ultrapassam os 40°C. Normais anuais superiores a 1.800 mm e inferiores a 1.950 mm. (Mota, 1951).

Vegetação predominante: campos grossos, no centro e extremo leste (2 a 3 ha por U.A.), com matas de galeria ao longo dos rios e de campos médios a finos (1 a 1,5 ha U.A.), no extremo oeste, próximo ao Rio Uruguai. O aspecto topográfico é, de modo geral, em declive mínimo do leste para oeste com relevo ondulado a suavemente ondulado. (Brasil, 1973).

A unidade de mapeamento mais importante da região é a Santo Ângelo, com aproximadamente 19.500 km<sup>2</sup>. É um latossolo profundo, bem drenado, friável, de coloração vermelho-escuro e desenvolvido a partir de rocha eruptiva basáltica. A unidade de mapeamento São Borja, também originária do basalto, ocorre mais a oeste, sendo solos profundos bem drenados, argilosos e friáveis em toda a extensão do perfil. Classifica-se como solo Laterítico Bruno avermelhado eutrófico (campos mistos).

Virginia (Brunizem hidromórfico) textura argilosa, relevo suavemente ondulado e ondulado forte com substrato basalto. Pedregal é um solo raso, em torno de 10 cm (campos finos).

A região das Missões talvez tenha sido a que maiores modificações sofreu em sua fisionomia. As matas foram destruídas e os campos transformados em intermináveis lavouras de soja e trigo ("revolução verde"); os cuidados com a conservação destes solos não foram adequados e a constante modificação do solo provocou um acelerado desgaste com erosão evidente. Menos mal que o solo é profundo. Nos solos rasos ocorrentes na parte oeste a vegetação foi preservada, muito embora o excessivo uso com animais.

Os solos sedimentares e planos estão sendo, intensivamente utilizados na cultura de arroz irrigado, no sistema de dois a três anos de cultivo e cinco a seis anos de pousio.

### Alto Uruguai

Localizado no extremo norte entre as cotas de 200 a 500 metros. O relevo é fortemente ondulado e montanhoso, dissecado pelo rio Uruguai e seus tributários; em geral é formado por grandes elevações que formam vales em V. O clima é subtropical quente (geadas pouco freqüentes) temperatura média 19,7°C, com precipitação superior a 1.800 mm com regime de chuvas outonais. (Mota, 1951; Moreno, 1961).

A vegetação original, mata tropical alta, foi completamente devastada para o desenvolvimento de uma agricultura diversificada até o advento da "revolução verde", quando a soja e o trigo tornaram-se as culturas predominantes e com os reflexos negativos que bem conhecemos.

O solo predominante na região pertence às unidades de mapeamento Ciríaco e Charrua e suas associações.

São solos rasos de textura argilosa, moderadamente drenados, e desenvolvidos a partir do basalto. São solos moderadamente áridos, com saturação de bases alta e com alumínio trocável, praticamente nulo. (Brasil, 1973).

Embora solos com boas condições químicas, as limitações relacionadas com profundidade e topografia são enormes. O sistema de produção aí desenvolvido, característico da colonização, causou profundos danos à vegetação com conseqüências desastrosas para a conservação do solo.

Solos outrora de fertilidade elevada e cobertos de matas exuberantes estão hoje transformados em pedregulhos.

Alguns dados estatísticos destas regiões do Planalto rio-grandense serão tomadas em conjunto dado à dificuldade de separá-los. (IBGE, 1979).

Assim:

- Trigo - 733.088 ha plantados (75% do estado)
- Soja - 2.702.750 ha plantados (75% do estado)
- Milho - 1.086.460 ha plantados (60% do estado)
- Bovinos - 2.595.858 ha plantados (± 20% do estado)

### Vegetação

Ao norte e noroeste do Estado encontram-se resquícios da mata pluvial tropical, a qual foi derrubada para implantação de lavouras de soja e trigo, especialmente. À medida que atingimos latitudes mais altas, em direção oeste, a mata vai se restringindo aos vales do rio Uruguai e seus afluentes.

Nas poucas áreas campestres ainda existentes há um predomínio de gêneros megatérmicos evidenciando uma estreita ligação com os "Campos do Brasil Central", conforme Burkart (1975).

A fisionomia destes campos é muito característica, especialmente na parte norte, onde o extrato superior é dominado por gramíneas cespitosas grosseiras, em que a barba-de-bode, *Aristida jubata*, é a espécie mais saliente. O estrato superior é formado por um gramado contínuo de *Paspalum notatum* nos solos mais secos, bem como *Paspalum nicorae*, com rizomas fortes e hispídeos e *Axonopus affinis* em solos mais úmidos.

Em direção ao rio Uruguai, em áreas mais secas, as gramíneas cespitosas altas estão representadas pela barba-de-bode, pelo capim-limão, *Elyonurus rostratus* e *E candidus* e por *Trachypogon* spp. Nas áreas mais úmidas, *Andropogon lateralis* e *Schizachyrium tenerum* no estrato superior e *Paspalum pumilum* formando touceiras arredondadas junto do solo.

Nas proximidades da divisa com a região de Misiones, na Argentina, a cobertura do solo é alta e surgem muitas espécies de excelente qualidade, como a grama-missioneira (*Axonopus jesuiticus*), espécie estolonífera, *Paspalum alium* e *P. indecorum* formando manchas no campo. *Coelorhachis selloana* é muito freqüente nesta região, bem como *Setaria vaginata*, *S. fiebrigii*, *Paspalum dilatatum*, *P. pauciciliatum* e *P. guenoarum*. Em solos úmidos a encharcados, várias espécies estoloníferas estão presentes, como *Paspalum proliferum*, *P. modestum* e *P. acuminatum* e onde as gramíneas boiadeiras (*Leersia hexandra* e *Luziola peruviana*) muitas vezes flutuantes, cobrem os banhados.

Junto das matas de galeria encontra-se o habitat natural de *Paspalum yurgensii*, *P. conspersum*, *P. mandiocanum* e *Panicum* spp. e de gramíneas mesotérmicas, como *Bromus brachyanthera*.

Entremeadas nesta vegetação, onde as gramíneas são dominantes, vivem muitas leguminosas nativas. A espécie marcante para estas duas espécies é *Trifolium riograndense*, de hábito estolonífero, formando manchas no tapete gramináceo. O gênero *Vicia*, também hibernal, está representado por espécies nativas anuais, dentre as quais *V. nana* e *V. epetiolaris* têm lugar de destaque, além de *V. angustifolia*, adventícia e muito comum em todo o Estado. Espécies de *Adesmia* são comuns, muitas vezes vegetando protegidas entre touceiras de gravatás (*Eryngium* spp.), entre as quais destaca-se *A. bicolor*, para Missões e *A. ciliata*, *A. tristis* e *A. araujoii* para Planalto. Dentre as espécies estivais e do contingente megatérmico, *Macroptilium prostratum* e *Stylosanthes leiocarpa* são freqüentes em todo o Estado, localizando-se em áreas secas e úmidas. *Tephrosia adunca* e *Zornia lanata* também são encontradas.

A erosão genética nesta região foi e continua sendo muito grande, já que áreas extensas de campo foram destruídas para instalação de lavouras. As partes que restaram com vegetação original foram bastante alteradas, pois passaram a ser mal manejadas, com uma carga animal elevada, com isto reduzindo e até forçando o desaparecimento de espécies vegetais. É o caso especialmente das leguminosas, as quais são muito procuradas pelos animais, não tendo condições e tempo suficiente para sua regeneração e frutificação para garantir a multiplicação e perpetuação das espécies.

### Problemática

Todos os recursos naturais existentes nas regiões descritas, foram em maior ou menor grau profundamente delapidados. Assim, a flora, matas e campos, foram destruídas, como conseqüência a fauna também o foi, os solos, como resultado de sistemas de produção agrícola sem planejamento algum, foi desgastado e a erosão é responsável pelo acarreamento da sua camada mais fértil causando prejuízos como o assoreamento de rios e barragens.

A outrora agricultura diversificada, foi substituída por uma monocultura dependente de insumos e mecanização intensiva, grande consumidora de produtos industrializados. Foi completamente esquecido o solo e as formas naturais e orgânicas de produzir alimentos.

Não só o trabalhador rural foi expulso do campo, contribuindo para o "inchaço" das cidades, com graves conseqüências sociais, como o que aí resistiu, busca na cidade os alimentos necessários para a sua subsistência.

Modernamente, as cooperativas (COTRIJUI) vem desenvolvendo um intenso programa de diversificação de culturas (um sistema de rotação cultural), e uma pecuária intensiva, com vistas à recuperação sócio-econômica das regiões. Muita pesquisa isolada vem sendo conduzida na Região do Planalto riograndense, com resultados animadores, entretanto, trabalhos de pesquisa integrados, envolvendo os diferentes aspectos da produção não são bem conduzidos.

Tentativas sérias, de produção integrada, como vem desenvolvendo a COTRIJUI, nem sempre recebe o apoio dos órgãos governamentais e o atendimento direto ao produtor nem sempre é bem conduzido.

### - Depressão Central

#### Aspectos gerais

É uma região situada entre o Planalto e a Serra do Sudeste. As altitudes decrescem gradativamente para leste, de 200 m para menos de 40 m.

Apresenta um clima subtropical com temperaturas médias de 19,4°C (mínima de -5,1°C e máxima de 42,6°C); normais anuais, superiores a 1.300 mm e inferiores a 1.700 mm com regime de chuvas hibernais e verões secos. (Mota, 1951).

É o domínio dos sedimentos gondwânicos. O relevo é caracterizado por amplas planícies aluviais e coxilhas sedimentares, onduladas, com declives em dezenas de metros. (Quadro 4)

Quadro 4. Depressão Central: aspectos gerais e algumas unidades de mapeamento

<p><b>Depressão Central:</b> (54.000 km<sup>2</sup>) - Altitude: 200 m (O) a 40 m (L) - Temperatura: média 19,4°C; máx. 42,6°C; min. - 5,1°C - Normais anuais: 1.300 a 1.800 mm (outonais)</p> <p>Alguns solos (unidades de mapeamento)</p>						
	Vegetação	Relevo	Hor. A cm	pH	AI +++	MO %
a) <b>Arenitos</b> Bom retiro São Pedro	campo grosso " "	s/ondul. "	0-60 0-100	5,0 5,0	0,87 0,80	0,85 0,85
b) <b>Siltitos</b> Rio Pardo	campo misto	ondulado	0-70	4,6	3,0	1,24
c) <b>Granito</b> São Jeronimo	campo misto	ondulado	0-30	4,5	1,1	2,04
d) <b>Argilitos + Siltitos</b> Alto das Canas	campo misto	s/ondulado	0-70	5,2	1,1	2,30
e) <b>Folhelhos + Arg. + Siltitos</b> São Gabriel	campo fino	s/ondulado	0-40	5,7		
f) <b>Siltitos e Arenitos</b> Santa Maria	campo misto	ondulado	0-40	4,9	2,2	2,90
g) <b>Sedimentos</b> Vacacai	campo misto	plano	0-30	5,3	0,3	2,50

As unidades de mapeamento mais representativas são:

- a) Solos com horizonte B textural e argila de atividade baixa (não hidromórficos)
  - 1) *Arenitos*: Bom Retiro e São Pedro;
  - 2) *Siltitos*: Rio Pardo;
  - 3) *Granito*: São Jerônimo;
  - 4) *Argilitos e Siltitos*: Alto das Canas.
- b) Solos com horizonte B textural e argilas de atividade alta (hidromórficos)
  - 1) *Sedimentos*: Vacacai;
  - 2) *Folhelhos*: São Gabriel;
  - 3) *Siltitos e Arenitos*: Santa Maria. (Brasil, 1973).

Normalmente, são solos de média a baixa fertilidade. As áreas planas são utilizadas para a cultura de arroz irrigado, associado à criação bovina, nas pastagens nativas existentes e nas áreas de pouso.

As áreas onduladas e mais altas para agricultura diversificada (trigo, soja, milho, mandioca, batata etc.), fruticultura e silvicultura (eucaliptos e acácia negra), associada à pecuária nas pastagens naturais e sucessão secundária das culturas anuais. Os "campos" naturais em geral são de qualidade baixa a mediana, conseqüência de espécies cespitosas e de baixo valor forrageiro em sua composição.

Entretanto, existem "campos" de muito boa qualidade nas áreas planas, mercê de uma composição variada de espécies de alto valor forrageiro.

Alguns dados estatísticos da Região: (IBGE, 1979)

- Arroz - 160.035 ha (22% do estado)
- Trigo - 97.500 ha (10% do estado)
- Soja - 280.000 ha (9% do estado)
- Bovinos - 2.931.813 ha (21% do estado)
- Ovinos - 1.535.140 (14% do estado)

**Vegetação**

Nesta faixa estreita de terra, entre os escarpas do Planalto e o Escudo Granítico Riograndense, onde ocorrem planícies aluviais extensas e coxilhas sedimentares onduladas, com uma vegetação típica de transição entre os campos grossos do Planalto e os campos finos da Campanha, ocorrem os campos mistos.

A vegetação campestre é constituída por plantas de porte cespitoso, herbáceas até arbustivas, com muitas espécies de compostas, talvez mais que de gramíneas, onde *Vernonia nudiflora*, *Baccharis trimera* e *B. megapotamica*

destacam-se na paisagem. Em locais alterados, em proximidades de estradas são freqüentes *Eupatorium* spp., *Andropogon bicornis* e *Schizachyrium microstachyum*.

Esta região é o domínio das andropogôneas, sendo que em áreas úmidas o capim-caninha, *Andropogon lateralis*, é a espécie dominante. Nas partes mais secas, touceiras de *Aristida jubata* e *A. laevis* dão um caráter peculiar à região. Entre as touceiras de *Eryngium horridum*, de *Trachypogon montufari*, de *Erianthus* spp. e de *Aristida jubata*, vegetam protegidas, espécies de gramíneas mesotérmicas, hibernais, entre elas *Briza* spp., *Stipa* spp. e *Piptochaetium* spp.

Entre as espécies que compõem o estrato inferior, *Paspalum notatum* é a que domina no topo das coxilhas, enquanto que nas encostas *P. paucifolium* e *Piptochaetium montevidense* são as principais, deixando muito solo descoberto. À medida que a altitude diminui e a umidade aumenta, surge *Axonopus affinis* e posteriormente *Paspalum pumilum*.

Em solos uliginosos as ciperáceas constituem o grupo dominante, onde os gêneros *Eleocharis*, *Rhynchospora*, *Fimbristylis* e *Cyperus* são os melhor representados. É neste ambiente que se encontra *Paspalum ionanthum*.

Dentre as leguminosas, *Desmodium incanum* é a espécie mais comum, enquanto *D. barbatum* se restringe às partes mais úmidas. *Macroptilium prostratum*, *Rhynchosia diversifolia*, *Aeschynomene falcata*, *Stylosanthes leiocarpa* e *Clitoria nana* são encontradas em solos mais secos.

Na Depressão Central houveram grandes modificações na fisionomia e na flora, pois segundo Pott (1974) e outros botânicos, há uma tendência clara para a "andropogonização", ou seja, para uma vegetação mais grosseira e arbustiva. Mas pela interferência de fatores bióticos, esta vegetação é mantida num porte baixo, com predomínio de espécies rizomatosas e estoloníferas. Com isto, muitas espécies reduziram sua presença, como é o caso de um ecotipo de *Paspalum plicatum*, diplóide e provavelmente de reprodução sexual. Além disto, muitas áreas passaram a ter cultivos de trigo e soja.

Na região dos planossolos a vegetação foi profundamente alterada com a vinda de colonizadores alemães, os quais passaram a drenar extensas áreas para a cultura do arroz, eliminando com isto muitas espécies de alto valor forrageiro, e que dominavam nestas áreas, como *Paspalum modestum*, *Leersia hexandra* e *Panicum sabulorum*. Estas espécies foram substituídas por *Paspalum pumilum*, sendo atualmente a espécie dominante.

Muitos banhados foram drenados e desapareceram, e com eles espécies de *Paspalum* do grupo Quadrifaria a espécies de *Panicum* do grupo Laxa, as quais têm importância principalmente em trabalhos na área de genética.

### Problemática

Uma sistematização na produção, com programas de rotação adequados e utilizando as facilidades de irrigação proporcionaria benefícios consideráveis. Basta considerar que a área de planos solos envolvidos no cultivo de arroz ultrapassa os 650.000 ha, dos quais apenas 161.000 são cultivados anualmente. O restante da área encontra-se em "pousio", sucessões nem sempre de boa qualidade para uma pecuária extensiva. Por outra parte, as condições climáticas favoráveis permite o cultivo de grande número de espécies forrageiras tropicais e temperadas.

Um sistema de rotação cultural, arroz x pastagens irrigadas, proporcionaria oportunidade para uma pecuária intensiva e especializada com terminação de novilhos e exploração leiteira. Já nas áreas altas e com drenagem satisfatória, uma agricultura diversificada, em sistema de rotação cultural, permitiria a adequada produção de alimentos para atender os grandes centros habitacionais aí existentes.

Por último, deve ser considerado que o desmatamento intenso praticado às margens dos cursos de água (colonização e locomóveis) está a reclamar uma adequada planificação de reflorestamento.

### - Recursos forrageiros

Visando a abrangência maior da variabilidade das espécies, desenvolveu-se entre 1961 e 1966, no Rio Grande do Sul, o projeto S<sub>3</sub>-Cr-11 "Estudo da Pastagem Nativa do Rio Grande do Sul", quando foram realizadas expedições de coleta intensivas de espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras. Na época foi implantada uma coleção viva e com o passar dos anos, em parte desativada.

A partir de 1978 foram reiniciadas as coletas no Estado, com a participação de pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS. Posteriormente o Centro Nacional de Recursos Genéticos - CENARGEN/EMBRAPA passou a coordenar as expedições de coleta de germoplasma de plantas forrageiras no Brasil, onde o Rio Grande do Sul tem participação ativa. No Estado, as coletas são realizadas por uma equipe formada por pesquisadores do CENARGEN/EMBRAPA, CNPO/Bagé, EMPASC/Lages e UFRGS. Todo o material coletado por mudas está mantido em coleções vivas das entidades envolvidas. Sempre que possível são colhidas especialmente sementes e mantidas no CENARGEN.

O gênero que tem sido mais intensamente coletado é *Paspalum*, por apresentar um grande número de espécies de boa qualidade e pela freqüência com que ocorrem no campo.



Das entidades do Quadro 5, *P. notatum*, *P. dilatatum* e *P. plicatum* são as que possuem maior número de acessos na Coleção Viva da UFRGS, a primeira com 38 acessos, a segunda com 44 e a última com 56 acessos. *P. notatum* é uma espécie apomítica que apresenta um grande número de ecotipos, identificados por características morfológicas e de qualidade diferenciada. *P. dilatatum* vem sendo estudado especialmente por ser de bom valor forrageiro, sob aspectos de citogenética, modo de reprodução e caracterização morfológica, demonstrando alguns tipos bem definidos. Das três espécies, *P. plicatum* é a mais tropical, com uma ampla distribuição geográfica e apresenta uma grande variabilidade morfológica. Todas as demais espécies de *Paspalum* estão mal representadas nas coleções existentes.

Outras espécies consideradas de bom valor forrageiro e que possuem acessos em coleções, porém em pequeno número são: *Coelorhachis selloana*, *Setaria vaginata*, *S. fiebrigii*, *Schyzachyrium tenerum* e *S. imberbe*.

Quadro 5. Espécies de Gramíneas com maior valor forrageiro ou que possibilitam cruzamentos

Espécies	Distrib. Geográfica	Habitat
<i>Coelorhachis selloana</i>	DC, M, P	- U
<i>Leersia hexandra</i>	L, DC, M, P	- A
<i>Paspalum acuminatum</i>	L, DC	- U
<i>P. alium</i>	DC, M	-MU
<i>P. bruneum</i>	DC, M, P	- A
<i>P. conspersum</i>	DC	- U
<i>P. dilatatum</i>	L, DC, M, P	- U
<i>P. exaltatum</i>	DC, M, P	- A
<i>P. guenocarum</i>	DC, M, P	- M
<i>P. ionanthum</i>	L, DC	- U/A
<i>P. proliferum</i>	DC, M, P	- U
<i>P. indecorum</i>	M	- U
<i>P. yurgensii</i>	P	- Bm
<i>P. mandiocanum</i>	L, DC, M, P	- Bm
<i>P. modestum</i>	L, DC	- U
<i>P. notatum</i>	DC, M, P	- S/M
<i>P. pauciciliatum</i>	DC, M, P	- U
<i>P. plicatum</i>	L, DC, M, P	- S/M
<i>P. pumilum</i>	L, DC, M, P	- U
<i>P. vaginatum</i>	L, DC	- U
<i>P. yaguaronense</i>	DC, P	- U
<i>Schyzachyrium imberbe</i>	DC	- U
<i>S. tenerum</i>	DC, M	- M
<i>Setaria fiebrigii</i>	DC, M, P	- M
<i>S. vaginata</i>	DC, M, P	- M
<i>Bromus auleticus</i>	P	- M
<i>B. brachyanthera</i>	M	- Bm
<i>Piptochaetium</i> spp	DC, M, P	- S
<i>Stipa</i> spp	DC, M, P	- S

L= Litoral      M= Missões      A= Alagado      S= Seco  
 DC= Depressão Central      P= Planalto      U= Úmido      Bm = Beira do mato

Os gêneros de regiões mesotérmicas de importância forrageira, tais como *Stipa* e *Piptochaetium* não estão representados em coleções vivas. *Bromus auleticus* e *B. brachyanthera* possuem acessos em forma de sementes.

*Leersia hexandra* e *Luziola peruviana*, espécies estoloníferas de banhado, também não estão representadas em coleções.

As coletas de germoplasma de leguminosas são feitas na forma de sementes e são armazenadas no CENARGEN, mas até o momento em quantidade muito pequena, isto pela dificuldade de coleta já que são muito procuradas pelos animais. A manutenção de plantas em coleções, a longo prazo, é muito problemática, pois a mortalidade de indivíduos é muito grande, por isso sugere-se que as espécies sejam conservadas e protegidas no seu ambiente natural.

Muitas são as espécies de leguminosas nativas que contribuem para o aumento da quantidade e qualidade da forragem. (Quadro 6)

Quadro 6. Leguminosas com maior potencial forrageiro

Espécies	Distr. geográfica	Habitat
<i>Adesmia araujoii</i>	P	- S
<i>A. bicolor</i>	M	- MU
<i>A. latifolia</i>	L -	U/M
<i>A. punctata</i>	L	- U
<i>A. tristis</i>	P	- M
<i>Aeschynomene elegans</i>	P	- M
<i>A. falcata</i>	DC, M	- S/M
<i>Centrosema virginianum</i>	L, DC	- MU
<i>Clitoria nana</i>	DC	- S
<i>Desmodium adscendens</i>	L, DC	- U/M
<i>D. affine</i> L.	DC, M, P	- Bm
<i>D. barbatum</i>	L, DC, P	- U
<i>D. incanum</i>	L, DC, M, P	- S/M
<i>D. uncinatum</i>	L, DC, M, P	- Bm
<i>Lathyrus</i> spp	L, DC, M, P	- S/M
<i>Macroptilium erythroloma</i>	DC, M	- M
<i>M. prostratum</i>	L, DC, M, P	- S
<i>Rhynchosia diversifolia</i>	DC, M, P	- S
<i>R. edulis</i> L.	DC, M	- U, Bm
<i>R. senna</i>	DC, M, P	- S
<i>Stylosanthes leiocarpa</i>	L, DC	- MU
<i>Trifolium polymorphum</i>	DC	- M
<i>T. riograndense</i>	M, P	- S/M
<i>Vicia disperma</i>	M, P	- M
<i>V. epetolaris</i>	M, P	- M
<i>V. nana</i>	M, P	- M
<i>Vigna adenantha</i>	L, DC	- U
<i>V. luteola</i>	L, DC	- U
<i>Zornia</i> spp	L, DC, M, P	- S/MU

L= Litoral      M= Missões      S= Seco      U= Úmido  
 DC= Depressão Central      P= Planalto      M= Médio      Bm= Beira do mato

Algumas espécies adventícias têm grande importância em determinados ambientes, como *Vicia angustifolia*.

#### - Situação atual do conhecimento

##### **Flora: taxonomia**

Além dos trabalhos relatados anteriormente, uma série de estudos regionais foram desenvolvidos, abordando gêneros a nível taxonômico; outros estão em desenvolvimento.

Dentro da família Gramineae os gêneros já tratados são os seguintes:

*Agrostis*, *Calamagrostis*, *Lagurus*, *Phleum*, *Polypogon* (Kämpf, 1975).

*Briza*, *Bromus*, *Eryanthecium*, *Festuca*, *Glyceria*, *Melica*, *Poa*, *Vulpia* (Longhi-Wagner, 1987).

*Avena* (Dillenburg, 1984).

*Eragrostis*, *Tridens* (Boechat & Valls, 1986a, 1986b)

*Chloris* (Pereira & Barreto, 1985)

*Aristida* (Severo, 1983)

*Axonopus* (série *Axonopus*) (Valls, 1973)

*Digitaria* (Cavalheiro & Barreto, 1981)

*Echinochloa* (Pfitscher & Barreto, 1981)

*Paspalum* (Barreto, 1974)

*Setaria* (Boldrini, 1976)

*Andropogon* (Hervé & Valls, 1980)

*Sorghastrum* (Flores, 1982)

Trabalhos em vias de publicação:

*Hordeum* (Eggers & Boldrini, 1988)

*Spartina* (Giacobbo & Boechat, 1988)

Gêneros que estão sendo estudados:

*Sporobolus*, *Danthonia*, *Gymnopogon*, *Panicum*, *Trachypogon*, *Stipa* e *Piptochaetium*.

Nas famílias Leguminosae a situação é mais precária, está evidenciada pelo pequeno número de gêneros trabalhados.

*Clitoria*, *Centrosema* (Miotto, 1987)

*Cajanus*, *Collaea*, *Eriosema*, *Galactia*, *Rhynchosia* (Miotto, 1980)

*Desmodium* (Aragão de Oliveira, 1983)

*Indigofera*, *Sesbania*, *Tephrosia* (Eisinger, 1984)

Gêneros que estão sendo abordados atualmente: *Adesmia* e *Aeschynomene*.

#### **Citogenética**

Algumas espécies dos gêneros abaixo relacionados foram estudadas quanto a este aspecto:

*Andropogon* (Normann, 1985)

*Axonopus* (Série *Axonopus*) (Mallmann, 1972)

*Briza* (Schifino-Sampaio, 1979)

*Paspalum* (Moraes Fernandes, 1971); (Quarin & Burson, 1983) Vários trabalhos

*Setaria* (Sacchet, 1984)

Em andamento:

*Paspalum dilatatum* - Para a definição dos tipos citotaxonômicos, além da citogenética está sendo usada a técnica de eletroforese. O modo de reprodução também está sendo abordado.

*Paspalum plicatulum* - Os ecotipos estão sendo analisados ao nível da citogenética.

#### **Melhoramento**

*Trifolium riograndense* - Vem sendo conduzidos trabalhos com esta espécie através de indução de poliploidia, estudo do modo de reprodução e avaliação em parcelas, além de seleção de estirpes nativas de *Rhizobium*. Provavelmente é versátil, ou seja, admite fecundação cruzada e autofecundação. (Becker; Schifino-Wittmann; Paim & Riboldi, 1987)

*Desmodium affine*, *D. incanum*, *D. triarticulatum* e *D. uncinatum* - Estão sendo observadas quanto a qualidade de forragem e produção de sementes.

## LITERATURA CITADA

ARAGÃO DE OLIVEIRA, M. L. A. 1983. Estudo taxonômico do gênero *Desmodium* Desv. (Leguminosae, Faboideae, Desmodieae). *Iheringia*. Sér. Bot. (31): 37-104.

ARAÚJO, A. A. de. 1941-1942. Subsídio ao estudo, dos campos do Rio Grande do Sul. *Rev. Agron.*, Porto Alegre, 5 (56): 439-446; (58): 574-578; (59): 611-3; (60): 724-6, 1941; 6(61/62): 69-72; 133-5; (64): 173-7; (65): 263-5. 1942.

BARRETO, I. L. & KAPPEL, A. 1967. Principais gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Rio Grande do Sul. In: Congresso Nacional da Sociedade Botânica do Brasil, 15, Anais... Porto Alegre, Globo p. 281-294.

- \_\_\_\_\_. 1974. O gênero *Paspalum* (Gramineae) do Rio Grande do Sul. 258 p. Tese (Livro Docência). Fac. Agron., UFRGS. (Não publicada).
- BECKER, L.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T.; PAIM, N.R.; RIBOLDI, J. 1987. Observations on the mode of reproduction of *Trifolium riograndense* Burk. (Leguminosae). *Ciência e Cultura* 39(3): 304-306.
- BOECHAT, S. C.; VALLS, J. F. M. 1986. O gênero *Eragrostis* von Wolf (Gramineae; Chloridoideae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Sér. Bot.* 34: 51-130.
- \_\_\_\_\_; VALLS, J. F. M. 1986. O gênero *Tridens* Roem. & Schul (Gramineae, Chloridoideae) no Brasil, com ênfase em sua distribuição no Estado do Rio Grande do Sul. *Iheringia, Sér. Bot.* (35): 25-43.
- BOLDRINI, I.I. 1976. Gramíneas do gênero *Setaria* Beauv. no Rio Grande do Sul. *Anu. Téc. IPZFO* 3: 331-442.
- BRASIL. 1973. Min. Agricultura - Levantamento de Reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul, Min. Agricultura, Depto. Nac. de Pesquisa Agropecuária, Divisão de Pesquisa Pedagógica, Recife, p. 451.
- BURKART, A. 1952. Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas. 2ª ed. Buenos Aires, ACME Agency.
- \_\_\_\_\_. 1967. Leguminosae. In: Cabrera, A. L. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires, INTA, IV (3).
- \_\_\_\_\_ et alii. 1969. Flora Ilustrada de Entre-Rios (Argentina); Gramineae. Buenos Aires, INTA, V. 2. 551 p. (Colección Científica, 6).
- CABRERA, A. L. et alii. 1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires; Gramineae. Buenos Aires, INTA, V. 2 (Colección Científica, 4).
- CAVALHEIRO, E. M. P. & BARRETO, I. L. 1981. As espécies indígenas ou espontâneas do gênero *Digitaria* Heister ex Haller (Gramineae) ocorrentes no Rio Grande do Sul. *Anu. Téc. IPZFO*. 8: 171-316.
- DILLENBURG, C. R. 1984. Identificação das espécies do gênero *Avena* L. (Gramineae) coletadas no estado do Rio Grande do Sul (Brasil). *Anu. Téc. IPZFO*. 11: 65-102.
- EGGERS, L. & BOLDRINI, I. I. 1988. Espécies do gênero *Hordeum* L. (Gramineae) ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul. *Iheringia*. (prelo)
- EISINGER, S. M. 1984. Levantamento dos gêneros *Sesbania* Scop., *Indigofera* L. e *Tephrosia* Pers. (Leguminosae - Papilionoideae) no Rio Grande do Sul. 94 p. Tese (Mestrado). Dep. Botânica, UFRGS. (Não publicada).
- FLORES, A. I. 1982. Estudo taxonômico e reprodutivo das espécies do gênero *Sorghastrum* Nash (Gramineae, Andropogoneae) ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. 110 p. Tese (Mestrado). Dep. Botânica. UFRGS. (Não publicada).
- HERVÉ, A. M. & VALLS, J. F. M. 1980. O gênero *Andropogon* L. (Gramineae) no Rio Grande do Sul. *Anu. Téc. IPZFO*. 7: 317 - 410.
- IBGE. 1979. Estatística do Rio Grande do Sul.
- KÄMPF, A. N. 1975. As gramíneas da tribo Agrostae ocorrentes no Rio Grande do Sul. *Anu. Téc. IPZ*. 2: 541-679.
- KAPPEL, A. 1967. Os trevos - espécies do gênero *Trifolium*. Boletim Técnico da Secretaria da Agricultura. 9: 45 p.
- LONGHI-WAGNER, H. M. 1987. A tribo Poeae no Rio Grande do Sul. *Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul*. Bol. Inst. Bioc. 41:1-191.
- MALLMANN, M. 1972. Estudos citogenéticos e evolutivos no gênero *Axonopus* - Gramineae. Tese (Mestrado). Depto. de Genética- UFRGS. (Não publicada).
- MIOTTO, S. T. S. 1980. Sistemática das subtribos Cajaninae e Galactinae (Phaseoleae- Fabaceae) no Rio Grande do Sul, Tese (Mestrado), Dep. Botânica, UFRGS. 211 p.
- \_\_\_\_\_. 1987. Os gêneros *Centrosema* (DC.) Benth. e *Clitoria* L. (Leguminosae, Faboideae) no Rio Grande do Sul. *Iheringia. Sér. Bot.* (36): 15-40.
- FERNANDES, M. I. M. 1971. Citologia e evolução no gênero *Paspalum* (Gramineae); Contribuição ao estudo das espécies naturais do Rio Grande do Sul. Tese (Doutorado) Dpto. Genética, UFRGS. (Não publicada).
- MORENO, J. A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Div. Terras e Colonização. Porto Alegre, Sec. Agricultura.
- MOTA, F. S. 1951. Estudos do clima do estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de Köppen. *Rev. Bras. Geog.*, 13: 225-284.
- NORRMANN, G. A. 1985. Estudios citogenéticos en las especies de *Andropogon* (Gramineae) de Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 24 (1-2): 137-150.
- PEREIRA, S. C.; BARRETO, I. L. 1985. O gênero *Chloris* Swartz (Gramineae) no R. S. *Rodrigésia*. 37 (62): 9-20.
- PFITSCHER, E. M. & BARRETO, I. L. 1976. As espécies do gênero *Echinochloa* (Gramineae) ocorrentes no Rio Grande do Sul. *Anu. Téc. IPZFO*. 3: 245-288.
- POTT, A. 1974. Levantamento ecológico da vegetação de um campo natural sob três condições: pastejado excluído e melhorado. 177p. Dissertação (Mestr. Agron. - Fitotecnia) Fac. Agron./UFRGS, Porto Alegre.
- QUARIN, C. & BURSON, L. B. 1983. Cytogenetic relations among *Paspalum notatum* var. *saurae*; *P. pumilum*, *P. indecorum* and *P. vaginatum*. *Bot. Gaz.* 144 (3): 433-448.
- RAMBO, B. SJ. 1956. A fisionomia do Rio Grande do Sul. Série Jesuitas no sul do Brasil. Vol. II. Porto Alegre, Selbach.

- ROSENGURTT, B.; ARRILAGA DE MAFFEI, B. & IZAGUIRRE DE ARTUCIO, P. 1970. Gramíneas Uruguayas. Montevideo, Uruguay, Dep. Publ. Univ. de la Rep.
- SACCHET, A. M. O.; BOLDRINI, I. I.; BORN, G. G. 1984. Cytogenetics and evolution of the native grasses of Rio Grande do Sul, Brasil - *Setaria* Beauv. (Gramineae) Rev. Bras. de Genética 7(3): 535-548.
- SCHIFINO-SAMPAIO, M. T. 1979. Citotaxonomia do complexo *Briza* (Gramineae); nº cromossômico, cariótipo, quantidade de DNA nuclear, comportamento meiótico, 145 p. Tese (Mestrado) Dep. Genética. UFRGS. Não Publicada.
- SEVERO, B. M. A. 1983. O gênero *Aristida* L. (Gramineae) no Rio Grande do Sul. 108 p. Tese (Mestrado). Dep. Bot. UFRGS. Não publicado.
- SMITH, L. B.; WASSHAUSEN, D. C. & KLEIN, R. M. 1981. Gramíneas In: Reitz P. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, Herb. "Barbosa Rodrigues".
- VALLS, J. F. M. 1973. As entidades taxonômicas da série *Axonopus* Beauv. no Rio Grande do Sul. 212 p. Tese (Mestrado) Fac. Agron. UFRGS.
- \_\_\_\_\_. 1980. Gramíneas e sua importância forrageira: situação do estudo no Brasil. In: Valls, J. F. M. et alii. Plantas Forrageiras. Brasília, EMBRAPA/DID (EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 1). p. 7-23.
- \_\_\_\_\_. & CORADIN, L. 1986. Recursos Genéticos de Plantas Forrageiras Nativas do Brasil. In: Simpósio sobre Produção Animal, 3, Anais... Campinas, Fundação Cargill. p. 19-34.
- \_\_\_\_\_. 1986. Principais Forrageiras Nativas das Diferentes Regiões do Brasil. In: Simpósio sobre Produção animal, 3, Anais... Campinas, Fundação Cargill, p. 75-86.

# Zona desértica y tropical de Chile

por Fernando Squella \*

## ASPECTOS GENERALES

El área geográfica que comprende esta zona, se extiende desde el extremo norte de Chile (17°30'L.S.) hasta la cuenca del río Copiapó (27°18'L.S.), abarcando al "Desierto de Atacama" que involucra las Regiones I y II de Chile y parte de la cuenca del Valle de la Sal en la III Región del país. Es necesario hacer resaltar que esta zona (Figura 1), representa aproximadamente el 32,0 por ciento de la superficie continental e insular del país, sin considerar la Antártica, es decir, una superficie aproximada a los 242.468 km<sup>2</sup> (Lailhacar, 1986; Universidad de Chile, 1982). La zona está formada por tres fajas longitudinales. De ellas revisten una mayor importancia silvo-agropecuaria, la depresión intermedia, meseta que va aumentando en altura hacia el oriente y que es atravesada por profundas quebradas generalmente secas. Aquellas que poseen algún recurso hídrico, dan lugar a una agricultura de riego intensiva

preferentemente del tipo horto-frutícola. Las áreas que quedan entre las quebradas dan origen a las pampas, siendo una de las más importantes la del Tamarugal, y la Cordillera de los Andes, con mesetas de gran altura que constituyen el Altiplano, Figura 2. (CORFO, 1982a.)

La mayor parte de esta zona recibe menos de 10 mm de precipitación al año. Si bien es cierto que los tramos andinos reciben precipitaciones superiores, se les considera como parte de ésta por su integración geográfica y dependencia político administrativa (Lailhacar, 1986).

La zona dentro del contexto de las explotaciones silvo-agropecuarias involucradas, representa una superficie total explotada de aproximadamente 1.777.471 ha, de las cuales un 52,4 por ciento están dadas por praderas naturales (Cuadro 1).

Cuadro 1. Superficie total (ha) de las explotaciones por uso de la tierra, en la zona de tendencia desértica y tropical de Chile.<sup>(1)</sup>

Tierras de cultivo (2)	%	Praderas naturales	%	Praderas mejoradas	%	Plantaciones etc. (3)	%	Otras tierras (4)	%	TOTAL
22.779	1,3	930.774	52,4	3.093	0,2	15.769	0,9	805.056	45,2	1.777.471

Fuente: INE, 1981.

(1) Incluye las Regiones I, II y las Provincias de Chañaral y Copiapó en la III Región del país.

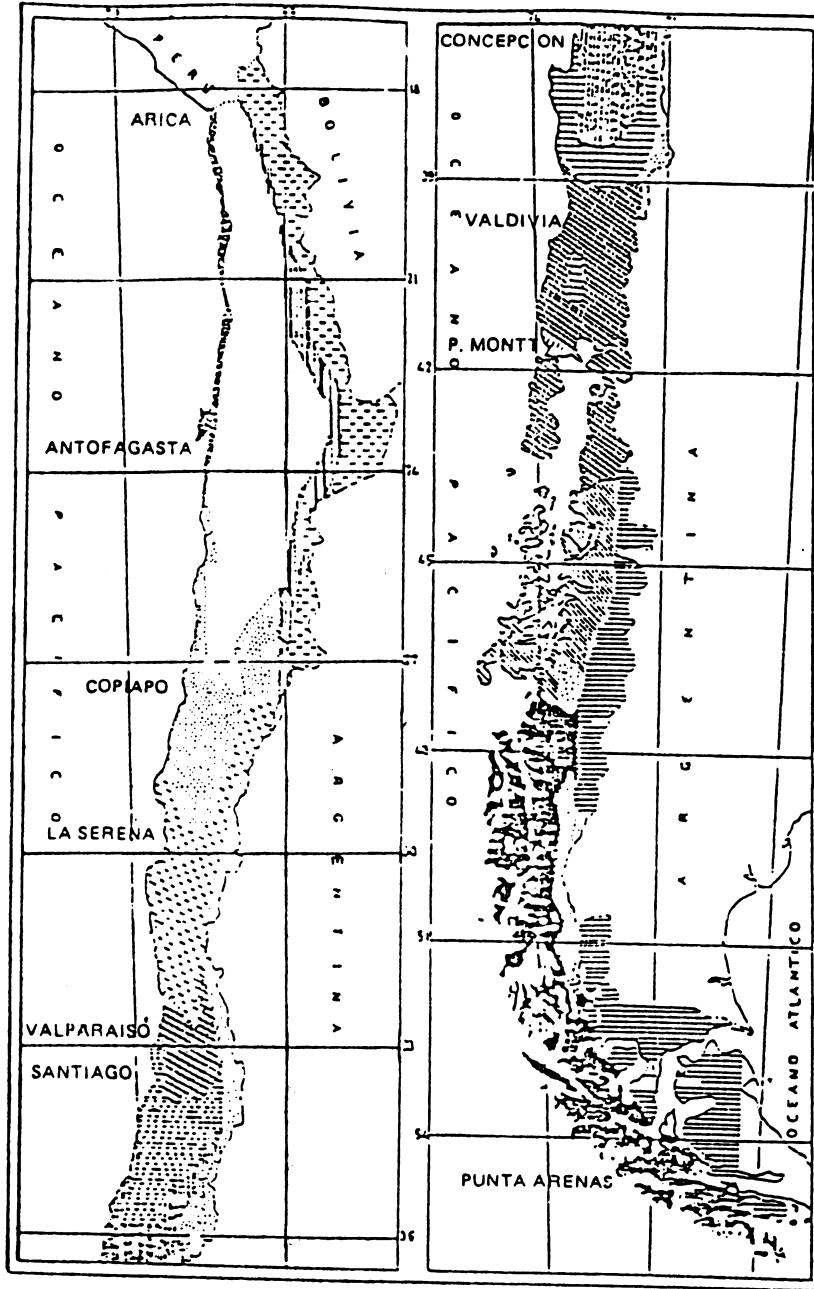
(2) Incluye cultivos permanentes, anuales, praderas de siembra no mayores de 10 años, tierras en barbecho y en descanso.

(3) Incluye además, bosques y montes tanto en explotación como no explotados.

(4) Incluye tierras estériles y de uso indirecto.

\* Ingeniero Agrónomo. Programa Praderas del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago, Chile

Figura 1. Zonas ecológicas de Chile



Fuente: Di Castri, 1968



- |  |   |  |                                   |  |  |
|--|---|--|-----------------------------------|--|--|
|  | <b>A. ZONA DE TENDENCIA DESERTICA</b><br>1. Región desértica litoral        |  | 6. Región mediterránea árida      |  | <b>D. ZONA DE TENDENCIA OCEÁNICA</b><br>11. Región oceánica de influencia mediterránea |
|  | 2. Región desértica interior  |  | 7. Región mediterránea semiárida  |  | 12. Región oceánica templada fría  |
|  | <b>B. ZONA DE TENDENCIA TROPICAL</b><br>3. Región tropical de altura        |  | 8. Región mediterránea subhúmeda  |  | 13. Región oceánica subantártica   |
|  | 4. Región tropical de altura  |  | 9. Región mediterránea húmeda     |  | 14. Región oceánica transandina  |
|  | <b>C. ZONA DE TENDENCIA MEDITERRÁNEA</b><br>5. Región mediterránea perarida |  | 10. Región mediterránea perhúmeda |  | <b>E. ZONA DE TENDENCIA CONTINENTAL</b><br>15. Región andina                           |

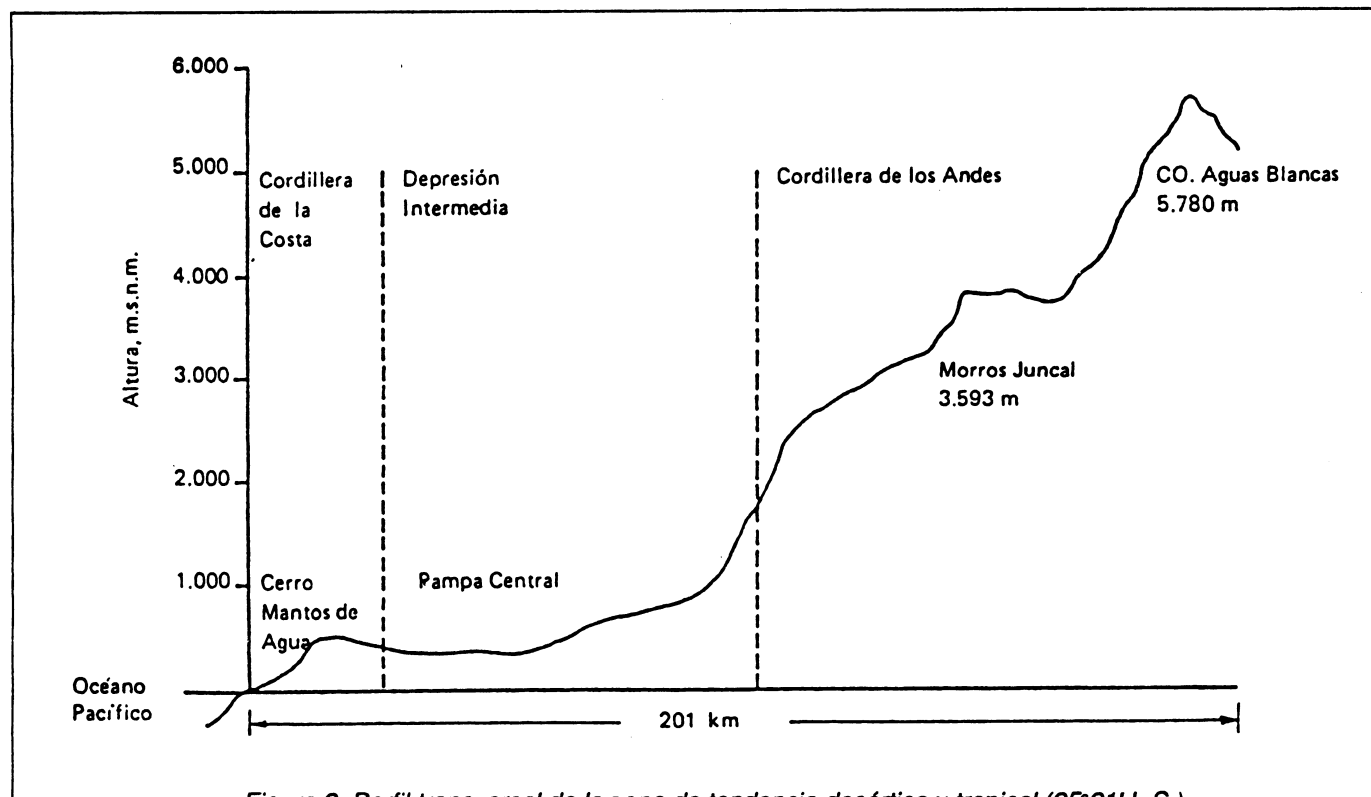


Figura 2. Perfil transversal de la zona de tendencia desértica y tropical (25°21' L.S.)

La dotación ganadera de esta zona, está representada principalmente por ovinos y camélidos con una participación de cada uno de ellos de un 40,8 por ciento de la población animal respectivamente (Cuadro 2).

Esta dotación animal utiliza variados ecosistemas, los cuales se caracterizan principalmente como terrenos de

pastoreo, o bien en el caso de los valles y oasis en donde también se practica la conservación de forraje como heno y la utilización como soiling. A continuación se describirán aquellos de mayor relevancia, ya sea por su importancia como fuente de recursos alimenticios para el ganado, como asimismo por la particularidad que representan en el medio aludido.

Cuadro 2. Dotación ganadera (Nº de cabezas) de las explotaciones en la zona de tendencia desértica y tropical de Chile (1).

Bovinos	%	Ovinos	%	Caprinos	%	Equinos (2)	%	Camélidos (3)	%	TOTAL
7.142	3,0	97.166	40,8	28.271	11,9	8.539	3,5	97.068	40,8	238.186

Fuente: INE, 1981.

(1) Incluye las Regiones I, II y las Provincias de Chañaral y Copiapó.

(2) Incluye caballares, mulares y asnales.

(3) Incluye llamas y alpacas.

## SALAR BAJO O PAMPINO

### - Bosque xerófito Tamarugal

La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) tanto a través de sus técnicos, como de la contratación de servicios a otras instituciones y consultorías a especialistas, ha desarrollado desde 1963 a la fecha un vasto programa de investigaciones forestales y ganaderas en la pampa del Tamarugal (Figura 3).

Los aspectos estudiados se han concentrado principalmente en los recursos naturales (clima, suelo y agua); los recursos forrajeros, representados básicamente por plantaciones de *Prosopis tamarugo* y *Prosopis chilensis*; y, la utilización de dichas plantaciones por parte del ganado ovino, y también del bovino y caprino (CORFO, 1983 a).

La pampa del Tamarugal se encuentra incluida en la gran depresión central, la cual, abarca una extensión aproximada de 2.647.000 ha y se extiende entre la cordillera de la costa y la cordillera de Los Andes. Altitudinalmente varía entre los 700 y 3.000 m s.n.m. Latitudinalmente, limita al norte con la quebrada de Tiliviche (19°33'L.S.) y al sur con la cuenca del río Loa (23°00'L.S.) (IREN, 1976). Su carácter de desierto absoluto y la presencia de napas subterráneas y de una alta humedad atmosférica durante las noches hacen posible que prosperen algunas especies vegetales. Es en ella en donde es posible encontrar plantaciones y formaciones naturales de especies del género *Prosopis* (CORFO, 1982 b).

La salinización de esta área se ha originado a partir de la actividad volcánica del cuaternario antiguo. Un clima más húmedo que el actual permitió una distribución de los sedimentos químicos en toda la extensión aludida, concentrando sus depósitos en las depresiones que se formaron previamente como consecuencia de la actividad tectónica local. En la actualidad, la actividad freática que ha reemplazado al escurrimiento superficial antiguo, permite el ascenso de las sales aprisionadas en el subsuelo debido a la notable sequedad atmosférica existente. La importancia de la acumulación salina es mayor en las partes bajas occidentales en donde se ha desarrollado una roca salina o hardpan salino, cuyo espesor sobrepasa en algunos casos el metro (Habit, 1981).

Según Almeida (1950), el clima que caracteriza a la pampa del Tamarugal corresponde a un desierto normal (B.W.).

Sus características más relevantes están relacionadas con la carencia casi absoluta de las precipitaciones (Di

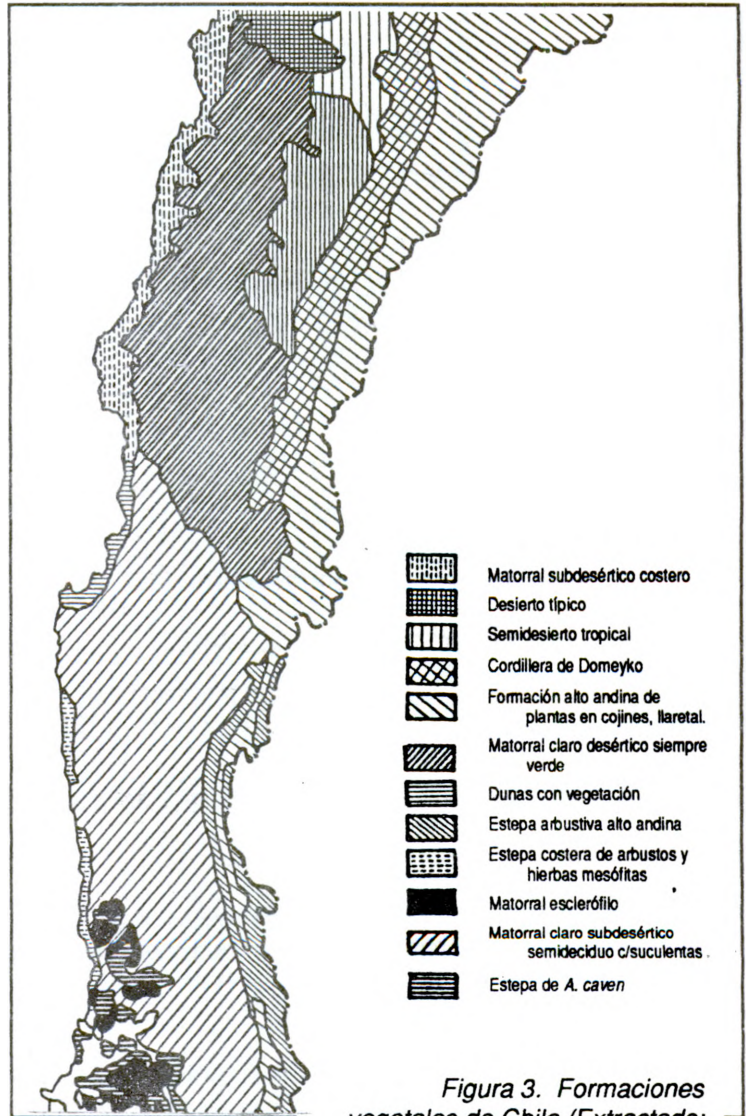


Figura 3. Formaciones vegetales de Chile (Extractado: Quintanilla, 1981).

Castri y Holjek, 1976), las cuales, cuando ocurren, se concentran en los meses de verano; una fuerte oscilación diaria de la temperatura (promedio anual de 16,7°C, el mes más cálido es febrero con 21,0°C y el más frío junio con 12,9°C); una baja humedad relativa (los valores medios diarios fluctúan entre 10 y 30 por ciento) que no presenta grandes variaciones a lo largo del año; una gran limpidez de la atmósfera (250 días despejados al año); una frecuente ocurrencia de nieblas nocturnas; una alta evaporación (2.500 - 3.000 y más mm/año); un promedio de diez horas de sol por día, valor que resulta ser relativamente constante a través del año; una radiación solar del orden de los 500 a 550 cal/cm<sup>2</sup>/día, y la presencia de vientos predominantes del oeste (CORFO, 1983a). Las estaciones meteorológicas de Arica (18°28'L.S. y 70°22'L.O.) y Canchones (20°25' L.S. y 69°35' L.O.) entregan antecedentes representativos de esta área.



Los suelos más representativos están dados por las depresiones sedimentarias salinas y las planicies sedimentarias aluviales de clima desértico. En el primer tipo de ellos los procesos de acumulación de sales han sido, en general, de origen iluvial y con una etapa posterior de redistribución por efecto del viento. Los tipos predominantes de sales son cloruros (sódicos) y sulfatos. El tipo restante corresponde a suelos de carácter regosólico impregnados con sales como sulfatos y carbonatos cálcicos (IREN, 1976).

Los antecedentes obtenidos por CORFO, 1982c, en relación al manejo de plantaciones forestales en la pampa del Tamarugal, han permitido caracterizar a este tipo de suelos como salino-sódico, en donde, la salinidad total está dada por la presencia de sodio como catión dominante (SAR entre 687 y 33) y el anión cloruro. El contenido de boro es muy elevado (125-7,5 ppm) particularmente en las estratas superficiales. La salinidad total disminuye en profundidad (169,7 - 3,2 mmhos/cm a 25°C) y así el contenido individual de aniones y cationes. Los valores de zinc se aprecian similares a través del perfil, mientras los valores de fósforo son deficientes en la mayoría de las muestras analizadas.

El sistema pampa del Tamarugal en relación a su régimen hídrico, se le clasifica como un sistema endorreico. Esta es una cuenca cerrada superficialmente, cuyo sistema de drenaje está constituido por una serie de quebradas que se desarrollan en dirección transversal y cuyos escurrimientos superficiales, en general, sólo ocurren esporádicamente en épocas de lluvias, donde se manifiesta en forma de grandes avenidas (Contreras, 1978).

Alamos y Peralta (1980) en un estudio tendente a tipificar la evolución de los niveles de agua subterránea del sector reforestado en los salares de Pintados, Bellavista y Zapiga, encontraron rangos en el contenido de sólidos disueltos en el agua entre 1.000 y 25.000 mgr/l a 105°C. Otros análisis (CORFO, 1982c) han indicado conductividades eléctricas entre 1.209 y 3.458 micromhos/cm a 25°C y la presencia de sólidos disueltos totales entre 810 y 2.543 mg/l a 105°C. Tal como se aprecia, las aguas son de muy mala calidad para el riego de cultivos y su uso como bebida para animales. Su utilización permanente provocaría una salinización, con el efecto adicional de sodificación (Na residual > 2,5 meq/l. En general se observa un alto contenido de cloruros (hasta 26,0 meq/l) y boro (2,0 - 4,2 meq/l).

En dicha zona se encuentran áreas completamente desprovistas de vegetación. Esta última se ve restringida a situaciones de mayor disponibilidad de agua, como los fondos de quebradas, en los que normalmente existe un escurrimiento y áreas en donde la napa freática permite un abastecimiento a las plantas (Contreras, 1978).

La unidad vegetal allí presente se denomina Tamarugal y en donde predomina la especie *Prosopis tamarugo* (tamarugo). Junto a la especie dominante, aunque en menor proporción, está *Prosopis chilensis* (algarrobo), quedando aún sectores del bosque donde es mayoritario *Prosopis strombulifera*, *Prosopis burkartii* y otros del mismo género, ocupando los estratos medios y altos. Entre los arbustos de menor desarrollo se deben mencionar *Atriplex atacamensis*, *Caesalpinia aphylla*, *Tessaria absinthioides*, *Euphorbia tarapacana* y *Tagetes glandulosa*. Por último, en el estrato herbáceo, se encuentran las especies *Cressa cretica* y *Distichlis spicata*. Esta unidad vegetal, el tamarugal, es sin lugar a dudas la más interesante entre las que se presentan en la región desértica del país, tanto por el desarrollo que sus especies presentan, como por permitir actividades silvoagropecuarias productivas en un medio en que las condiciones climáticas y de suelo, especialmente la carencia de lluvias y la alta salinidad, sólo permiten el desarrollo y regeneración de muy pocas especies (CORFO, 1983 a).

Los recursos forestales y/o ganaderos de mayor significancia en la pampa del Tamarugal están representados por las plantaciones de *Prosopis tamarugo*, *Prosopis chilensis*, plantaciones mixtas y bosque natural de Tamarugo con 14.565, 3.136, 441 y 3.240 ha respectivamente, (CORFO, 1981). Sin embargo existen proyecciones para ampliar la superficie plantada a 109.842 ha, para conformar la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal.

Junto a la tipificación de los recursos de clima, suelo, agua y vegetación, los programas de investigación han estado preferentemente orientados al conocimiento de estas últimas especies. Interesantes estudios han sido conducidos en relación a descripciones genéticas y taxonómicas; caracterización del crecimiento, desarrollo y productividad; determinación de la producción de frutos y follaje; clarificación de aspectos fisiológicos y de relaciones hídricas, y solución de problemas entomológicos y de fijación biológica del nitrógeno. La continuidad de algunos de estos estudios está siendo complementada con una serie de investigaciones relacionadas con la introducción y validación de nuevos recursos de producción primaria tanto forrajeros como forestales y su cultivo en medios salinos.

El *Prosopis tamarugo*, corresponde a una especie endémica que logra un desarrollo en estado adulto de 18 - 25 m (CORFO, 1983b).

El forraje que proporciona esta especie está dado por la producción de hojas cuyo aporte se registra en un 84,8 por ciento entre julio y diciembre, y los frutos cuya caída al suelo se manifiesta en un 90 por ciento en los primeros tres meses del año (CORFO, 1981). Estos son utilizados como alimento, por la recolección directa del animal desde el suelo o mediante ramoneo (CORFO, 1983 b).

La producción de frutos comienza en promedio al 7º u 8º año de edad, pero se desconoce hasta cuando se extiende su período productivo (Habit, 1981).

Estudios tendentes a estimar la producción de frutos y follaje en esta especie, han permitido, concluir acerca de las grandes diferencias de producción obtenidas entre árboles de diversos tamaños, a tal punto que aquellos caracterizados como pequeños prácticamente no tienen importancia para uso ganadero. La frecuencia con la que están los árboles pequeños y medianos será determinante en la capacidad talajera de un sector. Asimismo, es necesario destacar las grandes diferencias en producción de frutos que es posible obtener entre años. La variación anual en el aporte de follaje es de menor importancia y estaría determinada por las temperaturas mínimas de invierno que provocan mayor o menor defoliación. Antecedentes al respecto indican una producción de frutos de 0,2-1,4; 10,8 - 15,9 y 33,5-41,9 kg m.s./árbol/año para tamaños de árbol pequeño, mediano y grande respectivamente. La producción de follaje ha sido estimada del orden de los 0,4-4,9; 4,1 - 15,8 y 13,2-44,2 kg m.s./árbol/año de acuerdo a los tipos de árboles antes descritos. En árboles grandes con una altura y radio de copa superior a 5 m y en una densidad de 55 árboles/ha, se han obtenido producciones totales del orden de los 2.568 kg m.s./ha/año (CORFO, 1982 d y CORFO, 1981).

Hasta la fecha se han podido reunir suficientes antecedentes sobre el valor nutritivo de esta especie. Entre las principales características se tiene un valor medio de proteína total, medida como aporte de nitrógeno, pero no se dispone de información sobre cantidad de proteína verdadera ni sobre su calidad; un bajo aporte energético, con valores de energía digestible similares a una paja de cereales, que sumado al bajo consumo y alta cantidad de fibra del fruto, han permitido calificarlo como forraje toscos; un escaso aporte mineral, que se caracteriza por una inadecuada relación Ca/P, excesos de K, Cu y Mg. Se destaca también el alto y variable contenido de cenizas especialmente en hojas secas, pudiendo actuar como serio limitante del consumo, el cual, es mayor con cabras que con ovejas. A modo de conclusión es posible caracterizar a esta especie como de regular valor nutritivo, que permite cubrir requerimientos bajos como mantención en ciertas condiciones, pero requiere ser suplementado con aporte energético, proteico y mineral en períodos de mayores requerimientos (CORFO, 1983b).

Variados estudios han sido conducidos en relación con la posible carga animal que es posible mantener en este tipo de recursos. A modo de ejemplo, el Programa Cooperativo FAO/BID (1970) postula diversas cargas animales/ha que van desde 0,5 a 10,0 ovejas en plantaciones desde 7 a 15 años de edad respectivamente. De acuerdo a los antecedentes proporcionados esta última carga animal se estabilizaría en ese punto.

La gran variabilidad existente en producción (fruto y follaje) entre árboles de diversos tamaños, como asimismo, una sobreestimación de la densidad de árboles, deben haber contribuido a las distorsiones de la estimación teórica hecha por muchos autores. Se considera inadecuado referir la carga animal por unidad de superficie, debiendo expresarse como animales por una cierta cantidad de árboles, siendo necesario establecer a qué tipo de árboles está referida. Resultaría más apropiado referirse más bien a presión de pastoreo que a carga animal (CORFO, 1983b).

El *Prosopis chilensis* (algarrobo) constituye otro importante recurso alimenticio, por su aporte de frutos que caen durante el verano y la caída del follaje especialmente entre los meses de julio y noviembre (Programa Cooperativo FAO/BID, 1960). Asimismo presenta especial importancia para su uso como combustible (carbón y madera) (CORFO, 1983b).

Estudios tendentes a estimar los niveles de producción indican al igual que el caso anterior, una importante incidencia del tamaño del árbol sobre ésta, como asimismo, una fuerte variación de la producción entre años. Esto obliga a ser muy cauteloso en la determinación de la capacidad de sustentación animal. En árboles de más de 50 años se han obtenido producciones de fruto del orden de los 0,06 a 1,5 y 9,9 a 28,7 kg m.s./árbol/año en el tipo pequeño y grande respectivamente. La producción de follaje en los mismos, términos fluctúa entre los 4,5 y 23,2 y los 19,4 y 80,7 kg m.s./árbol/año (CORFO, 1982d).

Un fruto de mayor tamaño y la ausencia de espinas en la casi totalidad de los árboles favorece un mayor consumo y facilita el ramoneo.

De acuerdo a su valor nutritivo se le considera como un buen alimento, que por su composición y digestibilidad se asemeja a un heno de regular calidad. Sin embargo, presenta un bajo consumo. Su utilización en alimentación debe incluir una suplementación pudiendo constituir el alimento base, pero debe balancearse su aporte nutritivo (CORFO, 1983b).

En este sector existen también otras especies vegetales que crecen y se desarrollan en medio salino, sin embargo, su aporte forrajero normalmente es muy bajo. Entre ellas cabe mencionar a *Prosopis strombulifera*, *Caesalpinia aphylla*, *Atriplex atacamensis*, *Distichlis spicata*, *Tessaria absinthiodes* y *Cressa cretica* (CORFO, 1982a; Contreras, 1978).

Muchos de los aspectos antes mencionados más la información registrada sobre aspectos ganaderos hasta 1980 y la incorporación de antecedentes teóricos, han permitido la elaboración de sistemas de producción animal en bovinos, ovinos y caprinos, los cuales, se encuentran actualmente en la fase de validación experimental. En

forma paralela se encuentran en desarrollo estudios de carga animal, digestibilidad "in vivo" y selectividad en fruto y hoja de *Prosopis tamarugo* e introducción de nuevas razas y especies animales (CORFO, 1983b).

## OASIS Y VALLES

Dado que se conjugan condiciones favorables de clima y de disponibilidad y calidad de agua de riego, es posible encontrar en los oasis, el cultivo de especies subtropicales ausentes en el resto del territorio chileno continental (guayabo, mango y palma datilera). Por esa misma razón, éstos constituyen los ecosistemas más intervenidos por el hombre y su flora y vegetación originales, han sido reemplazadas por especies frutícolas, vitícolas y hortícolas (Lailhacar, 1986).

Después de los oasis, los valles son los que presentan el mayor grado de intervención humana. La aptitud agropecuaria de ellos está supeditada a las calidades químicas y físicas del suelo (salinidad, acidez, drenaje etc. y química del agua de riego).

El valle del río Lluta (18°24' L.S.) presenta condiciones muy especiales debido a que sus aguas presentan una alta acidez libre (pH 3,5), pues su afluente, el río Azufre descargaba sus aguas en este cauce. Este afluente fue desviado y ahora se aprecia que los suelos están elevando su pH paulatinamente. Además presenta una alta salinidad y concentración iónica de boratos, cloruros, sulfatos de sodio y calcio entre otros (Valdés y Melendez, 1969; Zambrano y Urutia, 1961).

El valle del río Camarones (19°09' L.S.) presenta una moderada salinidad originada por la calidad del agua de riego y condiciones de drenaje.

El área de Calama, Chiu Chiu, Lasana y Quillagua son regadas con aguas del río Loa (21° 38' L.S.), las cuales presentan un elevado contenido salino (4 mmhos/cm a 25°C). Además de esto, presentan un porcentaje elevado de sodio.

El sector de la cuenca del salar de Atacama (23° 21' L.S.) corresponde a la zona desértica en donde las fuentes de agua son escasas y de calidad deficiente. La condición de cuenca cerrada ha originado un salar bastante extenso. Se ha constatado la presencia de boro en las aguas que se usan para el regadío.

El valle del río Copiapó (27° 18' L.S.) presenta en la parte baja salinidad en sus suelos. El origen de estas sales está en una combinación de factores, a saber, calidad de las aguas, clima desértico y drenaje. Los suelos de este sector son típicamente aluviales, estratificados y profundos. La

característica más importante de esta salinidad es el alto contenido de sulfatos, especialmente el de calcio.

La utilización de estos suelos afectados por salinidad y/o alcalinidad en términos de producción de forraje ha estado fundamentalmente dada por el cultivo de la especie *Medicago sativa* cv. Alta Sierra. Habitualmente el manejo que se le da a las praderas es bastante inadecuado, alcanzándose producciones entre los 800 y 12.000 kg m.s./ha.

Estudios sobre comportamiento de variedades de esta especie en la quebrada de Tarapacá han permitido obtener rendimientos potenciales entre los 28.185 (cv. Alta Sierra) y los 31.218 (CUF 101) kg m.s./ha. Esto estaría corroborando el hecho que se trata de un problema de manejo y no genético (CORFO, 1983 b).

Otra especie que ha sido investigada bajo estas condiciones es *Pennisetum purpureum*. Los rendimientos parciales que se han obtenido en Arica son equivalentes a 30 ton. de m.s./ha/año (Pacheco, 1974).

## MOSAICO ALTIPLANICO ANDINO

Este mosaico vegetacional de tendencia tropical, se encuentra distribuido en la Cordillera de Los Andes y se extiende entre los 17°30' L.S., desde el límite norte con Perú, hasta los 24°40' L.S. (Figura 1 pág. 212)

Representa una superficie aproximada a 4.003.400 ha, con una longitud de 810 km, una amplitud máxima de 110 km y un rango de amplitud media entre 50 y 75 km.

El clima corresponde de acuerdo a la clasificación de Köppen, a clima estepario de altura. Se dan precipitaciones de verano, que combinadas con las temperaturas afines de la altitud, sobre 3.500 m s.n.m., permiten crear las condiciones apropiadas para el desarrollo de la estepa (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987).

Estas lluvias estivales se distribuyen preferentemente entre enero y marzo lo que sumado a temperaturas más elevadas permiten el crecimiento de buenos pastizales. La estación meteorológica de Ollagüe presenta antecedentes representativos del sector más austral de esta área.

Los suelos se caracterizan por la presencia predominante de suelos grises del desierto litosoles y probablemente suelos de praderas alpinas y sierozem (Roberts y Díaz, 1975). En general, existe un amplio rango de perfiles de suelo, debido a la presencia de una mayor humedad en el norte que en el sur, como asimismo, por la presencia de cenizas volcánicas de edad y composición mineralógica variada (Díaz y Whright, 1965).

Los tipos de vegetación natural en el altiplano están representados principalmente por los coironales o pajonales dominados por gramíneas perennes de crecimiento cespitoso macollado y denso (*Festuca orthophylla*, *Stipa frigida* y *Deyeuxia antoniana*), por tolares verdes o matorrales bajos (Géneros *Parastrephia* y *Baccharis* y *Fabiana* y por bofedales o unidades hidromórficas (Figura 3, pág. 214)

En atención a que la mayor parte de la dotación ganadera ovina y camélidos de las Regiones I y II (Cuadro 2, pág. 213) dependen principalmente del forraje producido por los bofedales altiplánicos y por algunas vegas de precordillera (Lailhacar, 1986) la atención se concentrará en dicha unidad hidromórfica.

Los bofedales o formación de tundra altiplánica, crecen entre los 4.000 y los 4.500 m s.n.m., presentan un perfil constituido por una masa fibrosa de plantas herbáceas vivas y en distintos estados de descomposición. Esta descomposición es lenta, debido a las bajas temperaturas y congelamientos del perfil durante algunos períodos del año.

La profundidad de éste es variable desde algunos decímetros hasta más de 4 o 5 m. La turba está asociada con material mineral de origen volcánico.

Los bofedales se encuentran normalmente saturados de agua la mayor parte del tiempo siendo alimentados por vertientes que aportan sales solubles provenientes de cenizas volcánicas o de la intemperización de las mismas (Gastó, Gallardo y Contreras, 1987).

Las comunidades vegetales que conforman el bofedal consisten fundamentalmente en especies acuáticas (*Azolla filiculoides*, *Myriophyllum elatinoides* y *Elodea potamogeton*) y en especies terrestres entre las cuales están las monocotiledóneas no gramíneas de la serie meso-hidromórfica que se desarrolla en suelos del tipo histosoles de material turboso no humificado o en suelos minerales con altos contenidos de materia orgánica (CORFO, 1982a y e) y las gramíneas meso-xeromórficas propias de los suelos minerales derivados de materiales volcánicos que se encuentran en los sitios más elevados y contornos del bofedal. Entre las primeras destacan: *Distichia muscoides*, *Oxychloe andina* y, entre las segundas: *Deyeuxia curvula*, *D. breviaristata* y *Distichlis humilis*. A medida que se avanza hacia el sur, éstos reducen su importancia y ya en el altiplano del norte de la III Región de Chile, se limitan a las áreas vegasas que circundan los salares andinos (Lailhacar, 1986).

Con la excepción de los valles explotados con agricultura de riego, es en las inmediaciones de los bofedales en donde se concentra la mayor población rural. Ello se debe a una mayor disponibilidad hídrica que junto con servir de

abastecimiento a la población humana y a su ganado, provee de forraje verde y tierno por un período más largo y permite practicar una agricultura arcaica basada en el cultivo de la quinoa (*Chenopodium quinoa*) y la papa (*Solanum tuberosum*).

El sistema de producción ganadera, se basa fundamentalmente en el pastoreo y ramoneo por parte de la dotación de camélidos y ovinos de los recursos forrajeros, tanto del bofedal propiamente tal, como de las áreas marginales a éste, en donde la napa freática se encuentra a mayor profundidad. En el primero de los casos, *Distichia muscoides* y *Oxychloe andina* constituyen la base forrajera de esta unidad vegetacional. En el otro caso, sobresalen gramíneas perennes como *Deyeuxia curvula* y *D. breviaristata*, y la compuesta *Werneria pygmaea*. Asimismo, destacan especies como *Deyeuxia antoniana*, *Festuca orthophylla* y *Stipa frigida* que si bien pertenecen a la comunidad de pajonal, representan un recurso forrajero de complemento al bofedal. Todos estos recursos pratenses son de uso eventual y su productividad no supera los 400 kg/ha de materia seca (CORFO, 1982a; Troncoso, 1983 y Gastó, Gallardo y Contreras, 1987).

Es poca o nula la información que se dispone sobre los recursos forrajeros existentes y la utilización de ellos por los animales. Es sólo en este último tiempo en que se han realizado algunos estudios, preferentemente orientados a la caracterización de los recursos suelo, clima y vegetación. Lanino (1977) describió en líneas generales el ciclo de crecimiento, disponibilidad y utilización de las praderas del altiplano. Una buena disponibilidad de forraje en el bofedal se daba durante el período de las lluvias (diciembre-marzo), mientras que en el período seco esta disponibilidad se hacía escasa.

Como estas áreas están principalmente ocupadas por especies gramíneas con contenidos de proteína medio a bajo (7,5 - 1,5%), la introducción de leguminosas debiera intentarse. Se sugiere para ello el uso del trébol blanco (*Trifolium repens*) introducido o alguno de los ecotipos ya naturalizados en el área y de variedades de alfalfa con latencia invernal entre otras especies.

Dado el grado de adaptación de las especies camélidas presentes, a las condiciones particulares del altiplano así como la importancia que éstas han tenido por espacio de siglos en la economía local, se destaca como prioritaria la necesidad de promover un programa de investigación basado tanto en información extranjera como en la investigación relativa a aspectos de selección, mejoramiento, utilización de sus productos y subproductos, comercialización etc. Esta sugerencia no sólo debe considerar a las especies domesticadas (llama y alpaca), sino que también a las silvestres como la vicuña y el guanaco. Por otro lado la introducción ecológicamente controlada de otras especies

y razas de animales como ovino karakul, caprino angora y cachemira etc. podrían ser aconsejables, ya que al revestir importancia económica, significarían alternativas de diversificación de la producción y fuente proteínica para la alimentación local. Para la introducción de especies tanto vegetales como animales en el bofedal deben considerarse los desiertos fríos de Eurasia como principales fuentes de germoplasma (CORFO, 1982a).

## LITERATURA CITADA

- ALAMOS, F. y PERALTA, F. 1980. Evolución de los niveles de agua subterránea del sector reforestado de los salares de Pintados, Bellavista y Zapiga. Sociedad Agrícola CORFO (SACOR). Santiago, Chile. 80 p.
- ALMEIDA. 1950. Pluviometría de las zonas del desierto y estepas cálidas de Chile. 167 p.
- CONTRERAS, D. 1978. Estado actual del conocimiento del tamarugo (*Prosopis tamarugo* Phil.). FAO, Oficina Regional para América Latina. Santiago, Chile. 23 p.
- CORFO - CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION. 1981. Estudio de las especies del Género *Prosopis* en la pampa del Tamarugal. Instituto Forestal (INFOR). Tomo II. Santiago, Chile. 180 p.
- \_\_\_\_\_. 1982 a. Análisis de los ecosistemas de la I Región de Chile. Soc. Agric. CORFO Ltda. y Universidad de Chile. 195 p.
- \_\_\_\_\_. 1982 b. Introducción de especies forestales y forrajeras en la I Región. Sociedad Agrícola CORFO (SACOR). Santiago, Chile. 78 p.
- \_\_\_\_\_. 1982 c. Manejo de plantaciones forestales en la pampa del Tamarugal. Sociedad Agrícola CORFO (SACOR). Santiago, Chile. 160 p.
- \_\_\_\_\_. 1982 d. Características básicas del tamarugo y el algarrobo. Sociedad Agrícola CORFO (SACOR). Santiago, Chile. (no publicado). 46 p.
- \_\_\_\_\_. 1982 e. Análisis de los ecosistemas de la II Región de Chile. Sociedad Agrícola CORFO Ltda. y Universidad de Chile. 181 p.
- \_\_\_\_\_. 1981. Estudio de las especies del Género *Prosopis* en la pampa del Tamarugal. Instituto Forestal (INFOR). Tomo II. Santiago, Chile. 180 p.
- \_\_\_\_\_. 1983 a. Actividades forestales y ganaderas en la pampa del Tamarugal (1963-1982). Sociedad Agrícola CORFO (SACOR). Tomo I. Santiago, Chile. 255 p.
- \_\_\_\_\_. 1983 b. Actividades forestales y ganaderas en la pampa del Tamarugal (1963 - 1982). Sociedad Agrícola CORFO (SACOR). Tomo II. Santiago, Chile. 398 p.
- DIAZ, C. y WHRIGHT, C. 1965. Soils of the arid zones of Chile. FAO. Roma. Soil Bulletin. 142 p.
- DI CASTRI, F. 1968. Esquisse écologique du Chile. In: Biologie de l'Amérique australe. Tome IV. CNRS. Paris, 7.
- \_\_\_\_\_. y HAJEK, E. 1976. Bioclimatología de Chile. Vicerrectoría académica, Universidad Católica de Chile. 128 p.
- FAO/BID. 1960. Informe sobre el proyecto de plantaciones de tamarugo y explotación ganadera en el norte grande de Chile. Programa Cooperativo. Informe N° 1/70 Ch. 1.b.
- GASTO, J.; GALLARDO, S. y CONTRERAS, D. 1987. Caracterización de los pastizales de Chile. In: Informe de Investigaciones, Sistemas de Agricultura (IIASA). 292 p.
- HABIT, M. 1981. *Prosopis tamarugo*: arbusto forrajero para zonas áridas. FAO, Oficina Regional para América Latina. Santiago, Chile. 143 p.
- INE-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS. 1981. V Censo Nacional Agropecuario 1975-1976. Total país (Chile). 208 p.
- IREN-INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE RECURSOS NATURALES. 1976. Inventario de recursos naturales por el método de percepción de satélite Landsat, I Región-Tarapacá. Convenio IREN-SERPLAC I Región. Informe N° 36. 356 p.
- LAILHACAR, S. 1986. Las grandes formaciones vegetales de las zonas desérticas y mediterráneas perárida y árida de Chile: con énfasis en sus aptitudes forrajeras. Soc. Chilena de la Ciencia del Suelo. Boletín N° 5. p: 145-231.
- LANINO, I. 1977. Antecedentes de las explotaciones ganaderas en Isluga. Altiplano de la provincia de Iquique. Universidad del Norte, Centro Isluga de Investigaciones Andinas. Iquique. 148 p.
- PACHECO, J. 1974. El pasto elefante: un nuevo recurso forrajero para Arica. *Idesia* (3):223-225.
- QUINTANILLA, V. 1981. Carta de las formaciones vegetales de Chile. Contribuciones científicas y tecnológicas, Universidad Técnica del Estado. N° 47. 32 p.
- ROBERTS, R. C. y DIAZ, C. 1959-1960. Los grandes suelos de Chile. *Agricultura Técnica* (Chile). Año XIX-XX p. 7-36.
- TORRES, H. 1985. Planificación de la conservación y desarrollo de la Pampa del Tamarugal. In: Estado actual del conocimiento sobre *Prosopis tamarugo*. M. Habit Ed., FAO 1985. 483 p.
- TRONCOSO, R. 1983. Caracterización ambiental del ecosistema bofedal de Parinacota y su relación con la vegetación. Tesis Ing. Agr. Fac. Cien. Agr., Vet. y For. Universidad de Chile. 252 p.
- UNIVERSIDAD DE CHILE. 1982. Antecedentes básicos de población y superficies comunales de Chile. Instituto de Estudios Regionales.
- VALDES, A. y MELENDEZ, E. 1969. Memoria descriptiva del mapa preliminar de suelos afectados por salinidad y/o alcalinidad. Proyecto de Suelos, División de Conservación de Recursos Naturales Renovables (DICOEN), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Santiago, Chile. (no publicado) 4 p.
- ZAMBRANO, L. y URRUTIA, B. 1961. Calidad de las aguas del río Lluta y sus afluentes. Boletín Técnico N° 9. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. 19 p.



# Los ecosistemas pastorales del área de influencia climática mediterránea de Chile

por Carlos Ovalle M. \* y Fernando Squella N \*\*

## INTRODUCCION

El área sometida a la influencia del clima mediterráneo en Chile se extiende por aproximadamente 1500 km entre los 27 y los 38°LS (Figura 1). Los ecosistemas pastorales en esta área están conformados por una gama muy variada de tipos de vegetación pastoral, siendo los principales:

- en las regiones árida y perárida; las formaciones de matorrales, praderas y plantas suculentas, desérticas y subdesérticas,
- entre las regiones semiárida a húmeda transversalmente se ubican: el espinal o sabana de *Acacia caven*, las praderas del valle central regado y los terrenos de pastoreo de los secanos de precordillera andina y de la costa (Figura 2).

En cuanto a la importancia dentro del contexto nacional, Chile posee un total de 12.808.000 ha de praderas, la zona árida representa alrededor de 1,9 millones de ha de terrenos de pastoreo. En la zona mediterránea central (semiárida a húmeda) existen 3.385.000 hectáreas de praderas, de las cuales aproximadamente 3.000.000 corresponden a terrenos de pastoreo con especies herbáceas nativas o naturalizadas en su mayor parte anuales (espinal y precordilleras).

Las praderas del valle central regado en esta área son aproximadamente 370.000 hectáreas.

Después de una breve descripción del clima mediterráneo en Chile; los principales ecosistemas pastorales serán descritos sucintamente, para, posteriormente analizar el interés y los objetivos hacia los que debiera apuntar un programa de colección y selección de germoplasma forrajeros en cada área en particular.

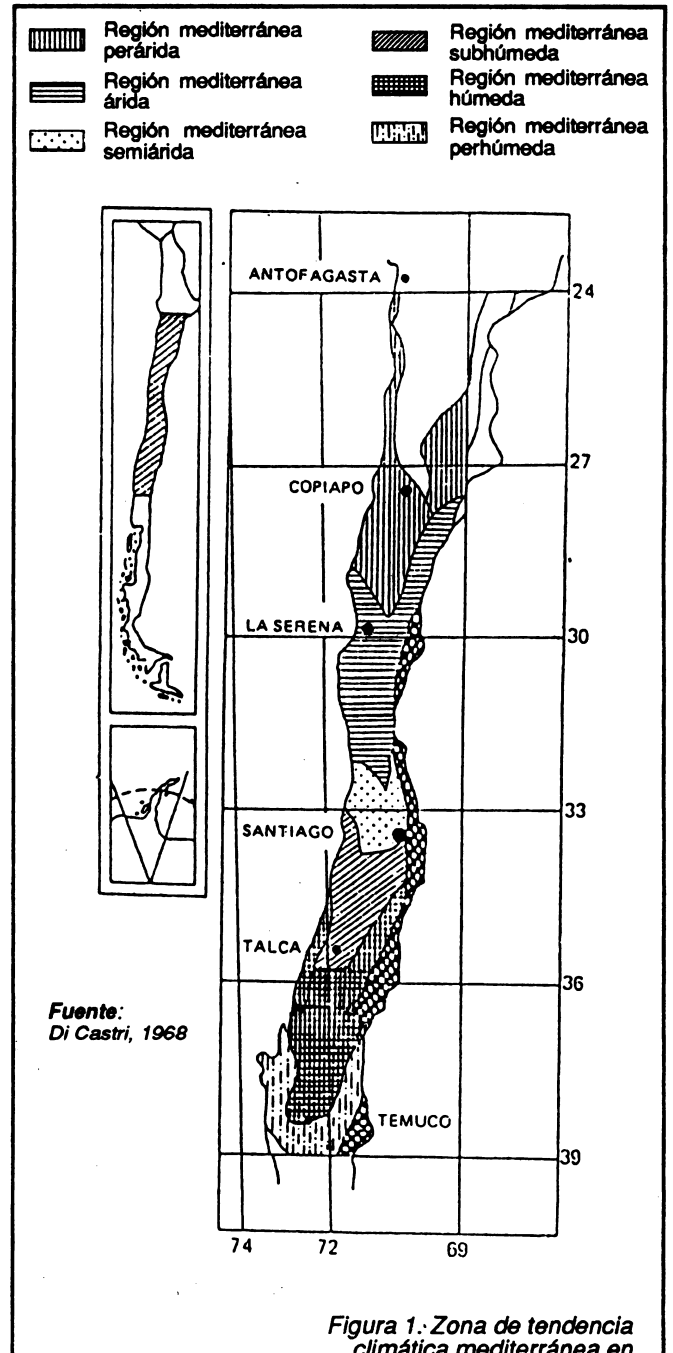
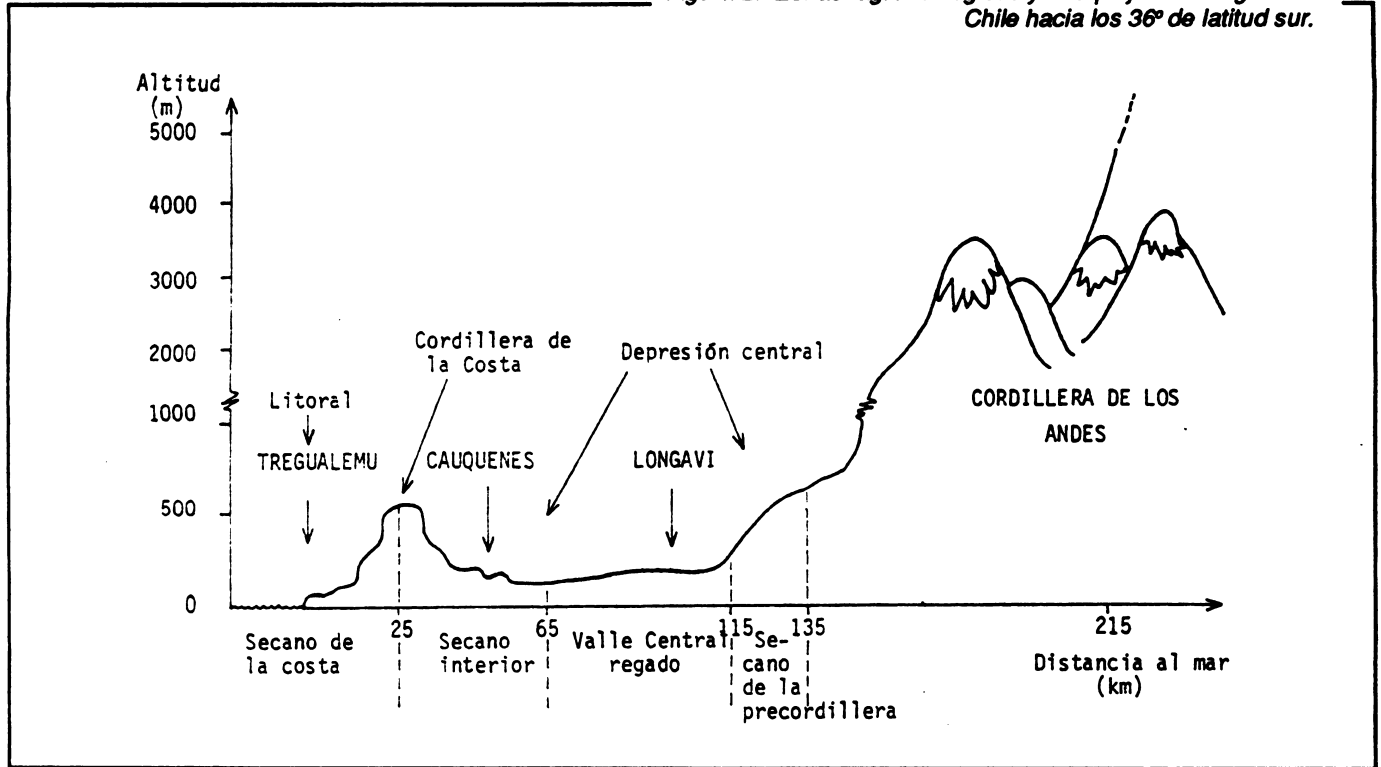


Figura 1: Zona de tendencia climática mediterránea en Chile

\* Investigador Praderas de Secano INIA, EE Quilamapu, Chillán, Chile

\*\* Investigador Praderas de Secano INIA, EE La Platina, Santiago, Chile

Figura 2. Zonas agroecológicas y bosquejo morfológico de Chile hacia los 36° de latitud sur.



**CARACTERISTICAS GENERALES DEL CLIMA**

El rasgo fundamental del clima mediterráneo es la sequía estival. Esta puede ser más o menos pronunciada, pero siempre hay un contraste muy neto entre las estaciones más frías, que son húmedas, y la estación calurosa que es siempre seca (Daget, 1977).

Debido a la gran variación latitudinal en la zona mediterránea chilena (Figura 1), existe un fuerte gradiente climático norte-sur que se traduce en la ocurrencia de todas las variantes del clima mediterráneo (según los principios de Emberger), desde el perárido hasta el perhúmedo (Caviedes y Daget, 1984; Di Castri y Hajek, 1976; Di Castri, 1968).

En el sentido transversal, la fisiografía también modifica el clima. La Cordillera de la Costa reduce la influencia del mar hacia su vertiente oriental y hacia la depresión central. En general, en la costa hay una mayor nubosidad, presencia de neblinas y mayor precipitación; la amplitud térmica es menor, las heladas son escasas y la evaporación potencial es menor (Santibáñez, Parada y Ulriksen, 1979).

**- Precipitaciones y duración del período seco estival**

Entre la región perárida y la húmeda, las precipitaciones anuales aumentan desde aproximadamente 25 a 1.300 mm

(Cuadro 1). Sin embargo, conjuntamente con el monto total de agua caída, la duración del período árido, son los principales factores climáticos limitantes para la producción herbácea en toda el área. Este es, según los diagramas ombrotérmicos de la Figura 3, de hasta 12 meses en la región perárida, 8 meses en la región árida (Vicuña) y de 4-5 meses en la región húmeda (Chillán).

Cuadro 1. Algunas de las principales características del clima en la zona tendencia mediterránea de importancia ganadera de Chile

REGIÓN MEDITERRÁNEA	DURACIÓN PERÍODO SECO (MESES)		TEMPERATURAS MEDIAS (°C)			
	ÁRIDOS	SEMÁRIDOS	PRECIPITACIÓN (MM)	ANUAL	MES MÁS CÁLIDO	MES MÁS FRÍO
Perárida	9-11	1-3	25	16,0	24,5	8,0
Árida	8-9	1-2	145	15,5	24,0	8,5
Semiárida	7	1-2	330	15,0	23,0	7,0
Subhúmeda	5-6	1-2	700	14,5	21,5	7,5
Húmeda:						
- Septentrional	2-4	1-3	1.000	13,5	20,5	7,3
- Meridional	-	2-3	1.300	12,7	18,5	6,7

Fuente: Extractado de Di Castri, 1975.



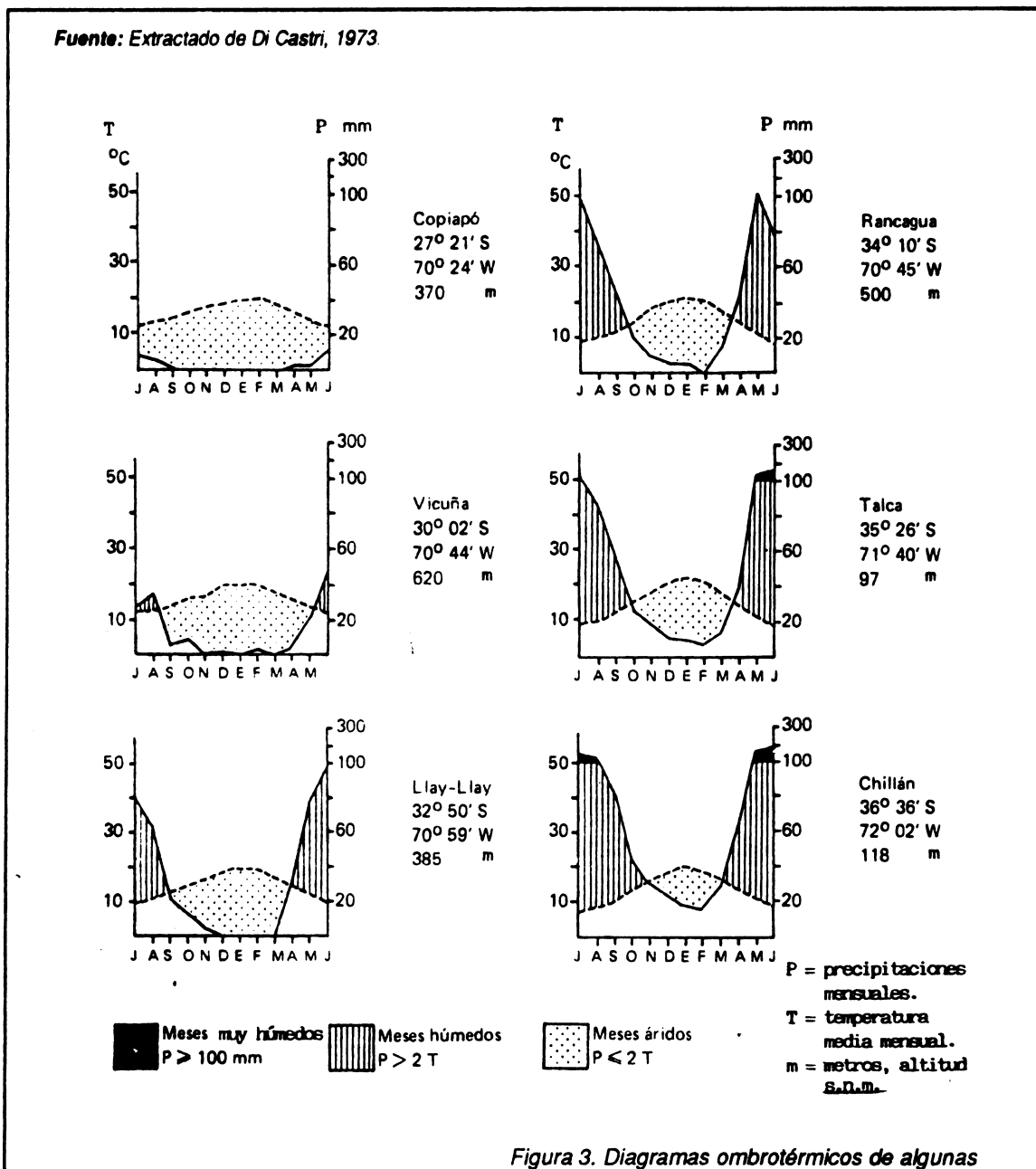


Figura 3. Diagramas ombrotérmicos de algunas estaciones de la zona mediterránea chilena.

**- Temperaturas**

El gradiente térmico de la zona mediterránea chilena es presentado en el Cuadro 1 a partir de una secuencia NS de estaciones situadas a longitudes y altitudes comparables (valle central).

En cuanto al carácter limitante de la temperatura para el crecimiento de la vegetación, aparece como de menor magnitud en relación con la aridez. Ello está dado por las características relativamente moderadas del invierno, con temperaturas medias durante los meses más fríos (junio, julio y agosto) que raramente bajan de 7°C (a excepción de

la parte sur de la región húmeda) (Cuadro 1). Sin embargo, este descenso es suficiente para provocar una disminución fuerte y eventualmente una paralización del crecimiento en invierno, sobre todo en la precordillera Andina.

El periodo invernal en el cual la temperatura es limitante (considerando un rango térmico teórico de 5 a 10°C de temperatura media mensual, y reconociendo que éste es difícilmente generalizable para todas las especies) va de 1 a 3 meses entre las regiones árida y húmeda (Di Castri y Hajek, 1976).

De esta manera, la limitante principal en las zonas de mayor aridez es precisamente la duración del período en que el crecimiento de la vegetación herbácea está limitada por el factor hídrico, y en menor grado está la limitante térmica. Hacia las zonas de mayor humedad, el período árido se reduce en alrededor de dos meses, pero la limitante térmica de invierno es más acentuada. En ambos casos, la duración promedio del período favorable para la vegetación pastoral (humedad y temperatura no limitantes) es corta: de 3 a 4 meses en las zonas áridas y semiáridas y de 4,5 a 5,5 meses en las zonas subhúmeda y húmeda.

## ECOSISTEMAS PASTORALES DE LA ZONA ARIDA

En esta zona, las principales formaciones vegetales de importancia ganadera se ubican entre los 20 y 32° L.S. Ellas presentan, en la actualidad, un gran deterioro. La retrogradación ha permitido la estructuración de comunidades vegetales formadas fundamentalmente por especies invasoras y originales de menor productividad. Esta disminución de la productividad de los ecosistemas no puede atribuirse a la variación de la precipitación anual, que en sí constituye una regularidad climática de la región, pero sí a la sobreutilización de los recursos naturales a través del cultivo, cosecha de leña y sobrepastoreo. De esta acción, denominada desertificación, el único responsable es el hombre (INIA, 1977). En cuanto a la magnitud del problema de la desertificación en la zona árida de Chile, estudios recientes han demostrado que el 40 por ciento del área estudiada presenta niveles severos de desertificación, el 16 por ciento presenta una estrata herbácea degradada y el 6 por ciento se encuentra en estado de desierto. La tasa anual de desertificación oscila entre 0,1 y 0,7 por ciento (Etienne y otros, 1982 a y b).

La vegetación pastoral presenta una gran diversidad en cuanto a su producción, composición y estructura. La cartografía de la vegetación sobre aproximadamente 300.000 ha de la zona árida, realizada por el CEZA (Etienne y otros, 1982a y b), determinó que las formaciones más frecuentes son las praderas, las formaciones mixtas de matorrales y praderas y los matorrales. La flora herbácea consta de aproximadamente 95 especies, 75 en el estrato leñoso bajo, 22 en el estrato arbóreo y 8 especies suculentas.

Entre las especies herbáceas más frecuentes se encuentran *Erodium cicutarium*, *Adesmia tenella*, *Avena barbata*, *Vulpia dertonensis*, *Plantago hispidula*, *Erodium moschatum*, *Trisetobromus hirtus*, *Nassella chilensis*, *Stipa lacchnophylla*, *Pectocarya dimorpha* etc. (Etienne y otros, 1982a y b; Squella y Meneses, 1982).

Entre las especies leñosas bajas que comúnmente se encuentran asociadas a la pradera, están *Colliguaya odorífera* y *Fuorensia thurifera* en los cerros más altos, la primera en

las exposiciones menos asoleadas y la segunda en las más cálidas y secas. Por su parte, *Bahia ambrosioides* domina exclusivamente en el sector de la costa; puede estar asociada a *Puya chilensis* y en menor proporción a *Oxalis gigantea* y *Fuchsia lysioides*. *Trichocereus chilensis* y *Puya chilensis* presentan una amplia distribución, especialmente en las laderas más asoleadas.

Dentro de las praderas se distinguen diferentes tipos:

Tipo *Erodium cicutarium*: es una formación herbácea con bajos recubrimientos. Se presenta con 2 subtipos: *Erodium cicutarium* dominante y *Erodium cicutarium-Adesmia tenella*.

Tipo *Adesmia tenella*: de igual recubrimiento que el tipo anterior. Presenta un subtipo: *Adesmia tenella-Opuntia obovata*.

Tipo *Pectocarya dimorpha*: presenta dos subtipos: *Pectocarya dimorpha-Adesmia tenella* y *Pectocarya dimorpha-Erodium cicutarium*. Ambas formaciones de tipo herbáceo se presentan generalmente con escaso recubrimiento (10 a 50%).

Tipo *Erodium moschatum*: dominante en el sector costero. Se presenta en formaciones herbáceas generalmente poco densas (50-75%) o densas (75-100%).

Conjuntamente con estas formaciones herbáceas puras, se dan las formaciones compuestas de leñosas bajas y herbáceas en que coexisten matorrales y praderas. Las principales son: tipo *Bahia ambrosioides*, que se encuentra en el sector costero codominando con *Puya chilensis* (terrazza litoral), entre otras; en el sector de lomajes de la Cordillera de la Costa, se encuentra asociada a *Baccharis concava*. La pradera aquí ocupa recubrimientos superiores al 50 por ciento.

Vecinas a los terrenos de cultivo, se encuentran praderas con matorrales como *Gutierrezia resinosa* y *Haplopappus angustifolius*, en que las herbáceas ocupan un 40 por ciento de recubrimiento.

Otro tipo, con recubrimientos más bajos de praderas (30%), pero que ocupa extensas áreas especialmente en las serranías internas altas, son las formaciones en que las leñosas bajas *Colliguaya odorífera*, a veces asociada a *Fuorensia thurifera*, presentan recubrimientos de un 40 por ciento.

El último tipo importante ubicado por sobre 500 m.s.n.m. es la formación de leñosas bajas en que domina *Fuorensia thurifera*, asociada a herbáceas con recubrimientos muy bajos.

De acuerdo a un estudio de caso sobre desertificación realizado por INIA (1977) y Bonilla, Squella y Meneses (1983), en un área de 145.000 ha entre Huentelauquén y Combarbalá, las principales especies que componen los terrenos de pastoreo, de acuerdo al estado sucesional involucrado, pueden agruparse como se detalla a continuación:

- **Terrazas litorales:** predominan las comunidades monoestratificadas en donde especies terófitas del género *Plantago* y frecuentemente una hemicriptófito, *Dichondra repens*, son las más representativas. Estas se encuentran comúnmente asociadas a suculentas como *Trichocereus chilensis*, nanofanerófitas como *Cassia coquimbensis* y *Bahia ambrosioides*, caméfitas como *Margyricarpus setosus*, y especies herbáceas como *Nassella chilensis*, *Piptochaetium stipoides*, *Dichondra repens*, *Trifolium megalanthum* y otras en estapas sucesionales de mayor progresión.
- **Cerros litorales:** es posible distinguir una diversidad de unidades vegetacionales al respecto, ya sea por efecto altitudinal, de exposición o sucesional. *Erodium cicutarium*, *Plantago tumida*, *P. rangcaguae*, *Adesmia angustifolia*, *A. tenella* y *Medicago hispida* son las especies más frecuentes en la estrata herbácea.
- **Lomaes graníticos occidentales:** comprende un sector altamente cultivado y en donde predominan más bien especies leñosas bajas como *Baccharis linearis*, *Muehlenbeckia hastulata*, *Bahia ambrosioides* y *Gutierrezia paniculata*, entre otras.
- **Serranías de Canela de Mincha:** en términos de importancia, sobresalen *Erodium cicutarium* y las *Adesmias* anuales, las cuales se asocian a especies leñosas preferentemente bajas, como *Haplopappus glutinosus*, *H. foliosus*, *Gutierrezia paniculata* y *Cassia closiana*, entre otras.
- **Serranía interior:** en este ecosistema existen actualmente tres unidades bien características: el matorral de *Acacia caven*, los planos de *Gutierrezia paniculata* y los planos de *Fluorencia thurifera*-*Trichocereus chilensis*. Las especies herbáceas más frecuentes son *Plantago tumida*, *Erodium cicutarium*, *Adesmia angustifolia* y *A. tenella*.

#### - Estado actual del conocimiento

Las actividades de investigación, se enfocaron primeramente en un intento de reemplazar o más bien reforzar, la pradera anual mediterránea existente por una de especies perennes, en su mayor parte introducidas, con el objeto de extender el desarrollo vegetativo de la pradera y acortar con ella el período deficitario de forraje verde existente normalmente durante el verano y otoño.

Dada la intensa aridez propia de la zona, así como la capacidad competitiva adquirida por las especies anuales nativas y naturalizadas, y la utilización selectiva por parte del ganado de las especies perennes, limitaron el éxito de éstas a condiciones muy locales. Una excepción estuvo dada por *Atriplex semibaccata*, la cual se estableció con éxito a lo largo del secano costero. Ya en 1970, se contaba con 8.263 ha sembradas (Jorquera y Lailhacar, 1971), sin tomar en consideración las áreas cubiertas por invasión natural. Otras especies promisorias fueron *Ehrharta calycina*, *Oryzopsis miliacea*, algunos ecotipos de *Dactylis glomerata* y *Phalaris aquatica*.

Dada esta problemática, la investigación se concentró en la introducción masiva de especies anuales, las que por poseer un crecimiento inicial más rápido estarían mejor adaptadas para competir adecuadamente con las especies naturalizadas de la pradera anual. Aun cuando esto no significaría un período de producción más prolongado, se pensó que ésto representaría una mayor producción de forraje, como asimismo una mayor calidad del mismo, en especial en lo relativo al aporte proteico dado por las leguminosas, las cuales se encuentran normalmente, pobremente representadas en la pradera.

En esta etapa, la preocupación se dio en aspectos más específicos, tales como el efecto de la fertilización con macronutrientes sobre la producción y composición botánica de las praderas de siembra y natural. Asimismo; primó el uso de micronutrientes y cepas de inoculantes en las leguminosas anuales de autosiembra.

Aunque menos exigentes que las perennes las especies anuales no persistieron por más de 3 a 4 años, esto debido fundamentalmente a la gran variabilidad interanual de las precipitaciones.. Sólo *Lolium rigidum*, *Medicago polymorpha* y *M. escutellata* se presentaron como buenas alternativas, preferentemente en la parte sur del secano costero y en suelos de mayor fertilidad. Asimismo, *Medicagos* anuales de autosiembra de origen Australiano como *M. truncatula* cv. Ghor y Jemalong, y *M. litoralis* cv. Cyprus se presentan promisorias para el área aludida (Lailhacar, Squella y Bemstein, 1977; Gutiérrez, Squella y Meneses, 1979).

Considerando las escasas alternativas de aplicación inmediata obtenida de la investigación con especies herbáceas, tanto perennes como anuales, una tercera etapa fue surgiendo y reforzándose a través de un enfoque ecológico que naciera de la observación del matorral costero. La vegetación arbustiva, constituida en su gran parte por especies de baja o nula palatabilidad, sugirieron su reemplazo o reconstitución de áreas desprovistas de ellas por especies que pudieran proveer de forraje al ganado preferentemente caprino y ovino.

Por tal motivo, se optó tanto por una pradera de tipo poliestratificado, la que por su mayor complejidad estructural, permitiera una mejor utilización de los nutrientes, agua, luz etc., además de crear medios más propicios para la vida silvestre, reparo para el ganado y cubierta de protección para el suelo como una combinación óptima de especies de diversos hábitos de crecimiento, que permitieran paliar en mejor forma las fluctuaciones estacionales tan propias de esta condición árida.

Numerosos estudios relativos a especies de este tipo dieron como las más promisorias a *Atriplex repanda*, *Atriplex nummularia*, *Maireana brevifolia*, *Acacia cyanophylla* y *Galenia secunda* (Squella, Meneses y Gutiérrez, 1985; Lailhacar, Squella y Bernstein, 1977; Gastó y Contreras, 1972).

La tecnología generada al respecto, ha significado hasta 1984, que existan 31.643 ha establecidas principalmente de *Atriplex nummularia* y *A. repanda*. En la gran mayoría de los casos, este nuevo recurso está siendo utilizado en forma estratégica por el ganado como parte integral de un sistema productivo ganadero (Meneses y Squella, 1988).

Sólo en la última década, se ha intensificado el desarrollo de nuevas líneas de investigación, especialmente referidas a la pradera anual mediterránea y al matorral nativo.

Un análisis general al respecto podrá ser obtenido del trabajo sobre "Actualización del estudio de caso de desertificación realizado en 1977 en la región de Coquimbo" por Bonilla, Squella y Meneses, 1983.

## EL ESPINAL

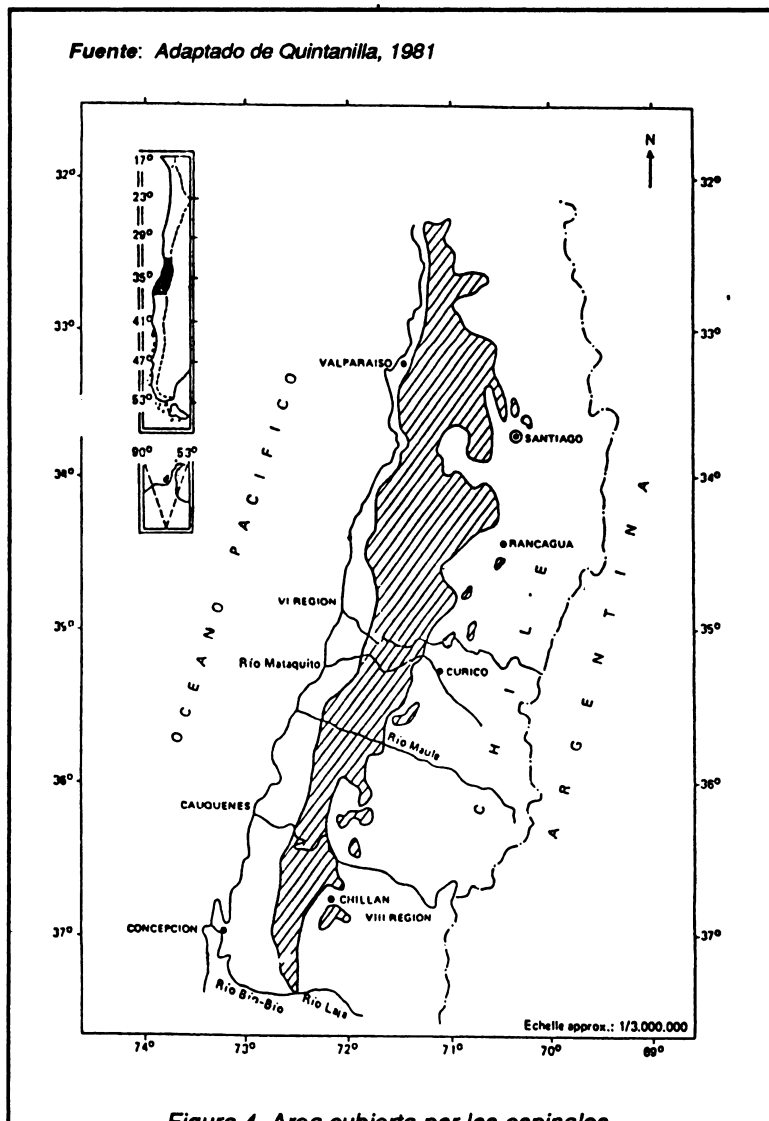
Es la formación vegetal más característica e importante de Chile Central, constituyendo un ecosistema agrosilvopastoral de uso múltiple. Cuando la utilización pastoral es la más importante, la vegetación leñosa y la herbácea alcanzan un buen desarrollo, presentando una fisonomía de "sabana arbórea". Cuando su uso se centra en la cerealicultura de secano, los recursos pastorales están constituidos por la vegetación postcultural, puesto que el cultivo de cereales va seguido del abandono temporal del suelo. Por otra parte, *Acacia caven* es utilizado para la fabricación de carbón y como leña.

A nivel de la sucesión ecológica esta formación es considerada por la mayor parte de los autores (Olivares y Gastó, 1971; Palacios, 1980, Quintanilla,

1981; Etienne, 1986) como resultante de la degradación antrópica del bosque esclerófilo mediterráneo, constituido entre otras por *Quillaja saponaria* Mol., *Pemumus boldus* Mol., *Maytenus boaria* Mol., *Lithraea caustica* (Mol.) H. et A., *Cryptocaria alba* (Mol.), Looser etc.

## - Distribución

Bajo la forma de continuas y extensas comunidades, el espinal presenta una gran área de repartición. Actualmente ocupa preferentemente los sectores no regados de la depresión central y la vertiente oriental de la Cordillera de la costa, desde el río Petorca (32° LS) por el norte hasta el límite con la región mediterránea húmeda a los 37° LS (Fuenzalida y Pisano, 1965; Di Castri, 1968; Quintanilla, 1981; Rodríguez, Mattei y Quezada, 1983) (Figura 4). Más



al norte, en las regiones árida y perárida, existen espinales, pero bajo la forma de comunidades localizadas preferencialmente en los valles longitudinales bajos (Follman y Matte, 1963; Rodríguez, Mattei y Quezada, 1983).

- El espinal como recurso pastoral

**Estructura y composición florística**

De acuerdo a su fisonomía, el espinal es una formación vegetal compleja, con una estrata leñosa de recubrimientos y alturas muy variables, dominada casi exclusivamente por

*Acacia caven*, y una estrata herbácea dominada esencialmente por especies anuales.

La flora de la estrata herbácea presenta un elevado número de especies. Solamente en el área de Cauquenes se han identificado hasta ahora un número superior a las 215 especies (Ovalle y otros, 1987). En el Cuadro 2 se resume la información en cuanto a flora proporcionada por diferentes estudios realizados en distintos sectores del espinal (Silva y Lozano, 1984 e INIA, 1984 y Acuña, Avendaño y Ovalle, 1983, en el sector de Cauquenes; Olivares y Riveros, 1979 y Oliveros y Gastó, 1971, en el sector de Rinconada de Maipú).

Cuadro 2. Principales especies de la estrata herbácea del espinal y su interés pastoral

FORRAJERAS	GRAMINEAS	LEGUMINOSAS	DIVERSAS
Excelentes	<i>Lolium multiflorum</i> <i>Lolium rigidum</i>	<i>Medicago polymorpha</i> <i>Medicago arabica</i>	
Buenas	<i>Briza máxima</i>	<i>Trifolium glomeratum</i>	<i>Erodium botrys</i> <i>Erodium moschatum</i> <i>Erodium malachoides</i> <i>Erodium cicutarium</i>
Regulares	<i>Bromus mollis</i> <i>Trisetobromus hirtus</i> <i>Briza minor</i> <i>Avena barbata</i> <i>Hordeum murinum</i> <i>Hordeum berterioanum</i> <i>Hordeum chilensis*</i> <i>Cynosurus echinatus*</i> <i>Stipa neesiana*</i> <i>Piptochaetium montevidense*</i>	<i>Trifolium filiforme</i> <i>Trifolium depauperatum</i> <i>Hosachia subpinnata</i>	
Malas	<i>Aira caryophyllea</i> <i>Vulpia dertonensis</i> <i>Vulpia megalura</i> <i>Trisetum spicatum</i> <i>Koeleria phleoides</i> <i>Deschampsia berterioana</i> <i>Nassella exerta*</i> <i>Stipa manicata*</i> <i>Stipa speciosa*</i> <i>Melica violacea*</i>		<i>Leontodon leysseri</i> <i>Hypochoeris trinchioide</i> <i>Hedipnois cretica</i> <i>Hypochoeris glabra</i> <i>Hypochoeris radicata</i>
			<i>Plantago hispidula</i> <i>Plantago firmra</i> <i>Juncus bufonius</i> <i>Juncus imbricatus*</i> <i>Chaetantera chilensis</i> <i>Dianthus prolifer</i> <i>Plagiobotrys fulvus</i> <i>Soliva sessilis</i> <i>Bartshia latifolia</i> <i>Dichondra repens*</i> <i>Cerastium arvense*</i> <i>Filago gallica</i> <i>Sherardia arvensis</i> <i>Gallium aparine</i> <i>Clarkia tenella</i> <i>Rumex acetocella*</i> <i>Silene gallica</i> <i>Stachys siderotidoides</i> <i>Amsimckia hispida</i> <i>Centaurea melitensis</i> <i>Gnaphalium ramosum</i> <i>Raphanus sativus</i>
* Especies perennes.			

Otra característica importante de este ecosistema bienstratificado es la influencia benéfica que el árbol provoca sobre la composición, estructura y producción de la estrata herbácea subyacente. El espino (*Acacia caven*) es una leguminosa que fija el nitrógeno del aire. Además su follaje de tipo caduco, restituye frecuentemente los componentes organominerales a la estrata herbácea. Por otra parte, la fenología del árbol se encuentra retardada en relación al desarrollo de la estrata herbácea que se desarrolla bajo su influencia, lo que, agregado a una estructura de dosel arbóreo poco denso permite la llegada al suelo de una cantidad adecuada de luminosidad, todo lo cual facilita el desarrollo de especies herbáceas de alta calidad y producción.

Se ha demostrado la existencia de una relación directa entre el grado de cubierta de *Acacia caven* y la producción de fitomasa de la estrata herbácea (Ovalle y Avendaño, 1984). Además la pradera bajo el árbol, producto de las modificaciones que éste realiza sobre el microclima térmico e hídrico, aparece constituida de especies de ciclo biológico más prolongado, mostrando un alargamiento significativo del período de vegetación: 25 a 35 días más largo que la pradera fuera de la influencia del árbol (Ovalle y Avendaño, 1987).

### Tipología y producción pastoral

En el Cuadro 3, se presenta una clasificación de los principales tipos de terrenos de pastoreo (realizado a partir de antecedentes del área subhúmeda y húmeda), en función de su relación con la antigüedad postaradura.

Dicha tipificación realizada en base a estudios a diferentes escalas (Acuña y otros, 1983; Ovalle y otros, 1984), permite observar la gran amplitud en los niveles de producción de las praderas del área (entre 200 y 4500 kg de m.s./ha/año (Acuña y otros, 1983). Dicha producción es en promedio para el conjunto de estaciones observadas de 1611 kg de m.s./ha/año.

La producción y la composición de la vegetación pastoral están asociadas a algunas variables abióticas y de manejo del medio siendo las principales el nivel trófico del suelo, especialmente los contenidos de N, P y K, la antigüedad postaradura, el estado de la estrata leñosa, el grado de erosión y la capacidad de uso de los suelos (Acuña y otros, 1983).

Cuadro 3. Bosquejo tipológico de los terrenos de pastoreo del área de Cauquenes, región mediterránea subhúmeda.

ESPECIES DOMINANTES	GESTIÓN	VALOR PASTORAL	ESTADO DE LA VEGETACIÓN	PRODUCCIÓN KG M.S./HA/AÑO PASTORAL	CARGA ANIMAL ESTIMADA UA/HA
<i>Acacia caven</i> <i>Lolium multiflorum</i> <i>Vulpia dertonensis</i> <i>Briza minor</i>	Uso pastoral permanente, recubrimiento de <i>A. caven</i> elevado.	40	Muy bueno	3.500-4.500	0,7
<i>Acacia caven</i> <i>Vulpia dertonensis</i> <i>Briza minor</i> <i>Lolium multiflorum</i>	Más de 20 años con cultivo, recubrimiento de <i>A. caven</i> medio.	30-40	Bueno	2.500-3.500	0,6
<i>Vulpia dertonensis</i> <i>Hordeum berteroanum</i> <i>Avena barbata</i> <i>Erodium botrys</i>	Terreno de pastoreo en rotación 7 a 10 años.	20-25	Regular	1.500-2.500	0,4
<i>Aira caryophylla</i> <i>Leontodon leyseri</i> <i>Vulpia dertonensis</i> <i>Plantago hispida</i> <i>Acacia caven</i>	Terreno de pastoreo en rotación con cereales cada 3 a 6 años.	10	Degradado	1.000-1.500	0,2
<i>Piptochaetium stipoides</i> <i>Plantago hispida</i> <i>Chaetanthera chilensis</i> <i>Baccharis linearis</i>	Abandono de la cerealcultura pastoreo extenso	10	Extremadamente degradado	200-1.000	0,2

**Curvas de producción de fitomasa**

Las características del clima mediterráneo, verano seco y precipitaciones concentradas en los meses de menores

temperaturas, imponen a la curva de crecimiento de la estrata herbácea una forma muy característica. Un ejemplo es indicado en la Figura 5 y corresponde a un pastizal de regular condición del sector de Cauquenes.

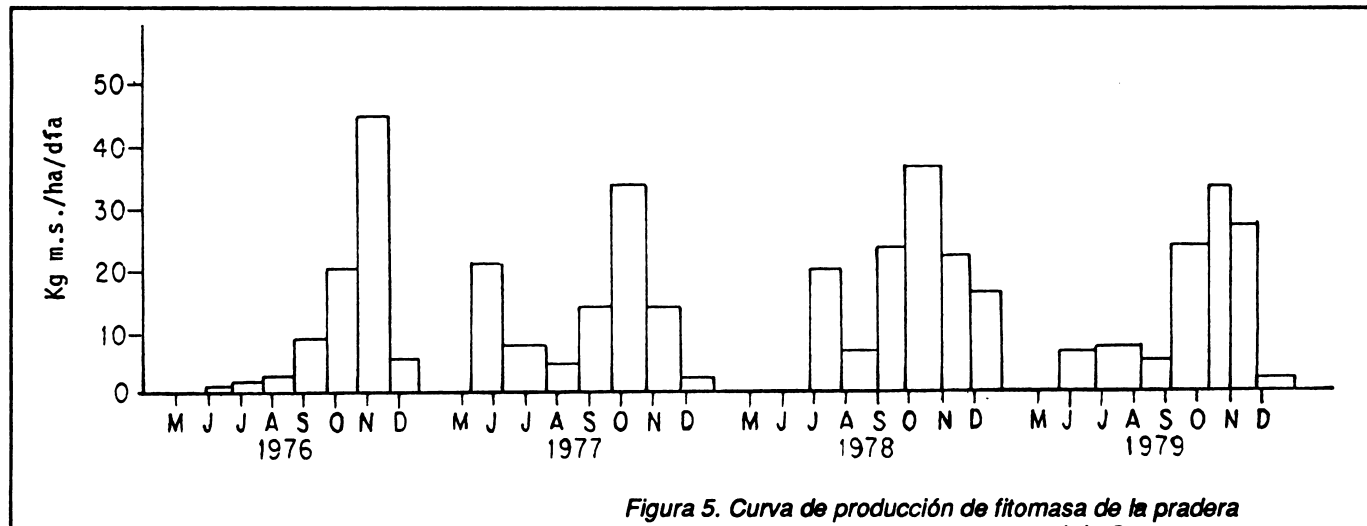


Figura 5. Curva de producción de fitomasa de la pradera anual de Cauquenes.

**Otros recursos pastorales**

Conjuntamente con el aprovechamiento de los recursos pastorales espontáneos, es posible establecer en las áreas de espinal y en las contiguas costeras, praderas de siembra en base a especies anuales y perennes resistentes a la sequía.

En el Cuadro 4 se presenta un listado de las principales especies forrajeras y sus cultivares adaptadas a las áreas del secano mediterráneo central.

Estas praderas presentan en el área grandes variaciones en producción debido primero a las variaciones climáticas interanuales, y a los potenciales de cada área.

Cuadro 4. Especies y cultivares adaptadas a las áreas del Secano central mediterráneo

ESPECIES	CULTIVARES	ZONAS MEDITERRÁNEAS			
		SEMÁRIDA		SUBHÚMEDO Y HÚMEDO	
		INTERIOR	COSTERO	INTERIOR	COSTERO
Falaris ( <i>Phalaris aquatica</i> )	Stenoptera	X	X	X	X
	Sirosa			X	X
	Seed master			X	X
	Sirolan			X	X
	Currie				X
Pasto ovillo ( <i>Dactylis glomerata</i> )	Currie				X
Tréboles subterráneos <i>Trifolium subterraneum</i>	Marrar	X	X	X	X
	Mount Barker				X
	Daliak	X	X		
<i>Trifolium yanninicum</i>	Nungarin	X	X		
	Trikala			X	X
	Yarloop			X	X
<i>Trifolium brachycaycinum</i>	Clare		X	X	X
Loterá <i>Lotus corniculatus</i>	Quimey				X
	<i>Medicago polymorpha</i>	X	X	X	X
	Ballica Wimmera ( <i>Lolium rigidum</i> )	X	X	X	X
<i>Festuca (Festuca arundinacea)</i>	Maris Jebel			X	X

Las mayores producciones se observan en sectores con influencia marítima, por lo tanto, con mayor disponibilidad hídrica y situados en suelos de terrazas marinas de alto potencial productivo (Figura 6).

En sectores del interior, y sobre suelos graníticos de menor fertilidad, los niveles de productividad bordean las 4 ton de m.s./ha/año (Avendaño y Ovalle, 1979).

#### - Sistema de producción predominantes

La mayor parte de las explotaciones agrícolas combinan tres rubros: la cerealicultura de secano después de la cual se reinstala espontáneamente una vegetación pastoral - postcultural, que es utilizada durante 5 o 10 años en pastoreo; la ganadería permanente situada sobre suelos de posición baja (llanos) no cultivables y muy ocasionalmente sobre praderas de falaris con trébol subterráneo y por último las viñas de secano.

Los sistemas ganaderos utilizan predominantemente las llamadas "praderas naturales" anuales, en donde el

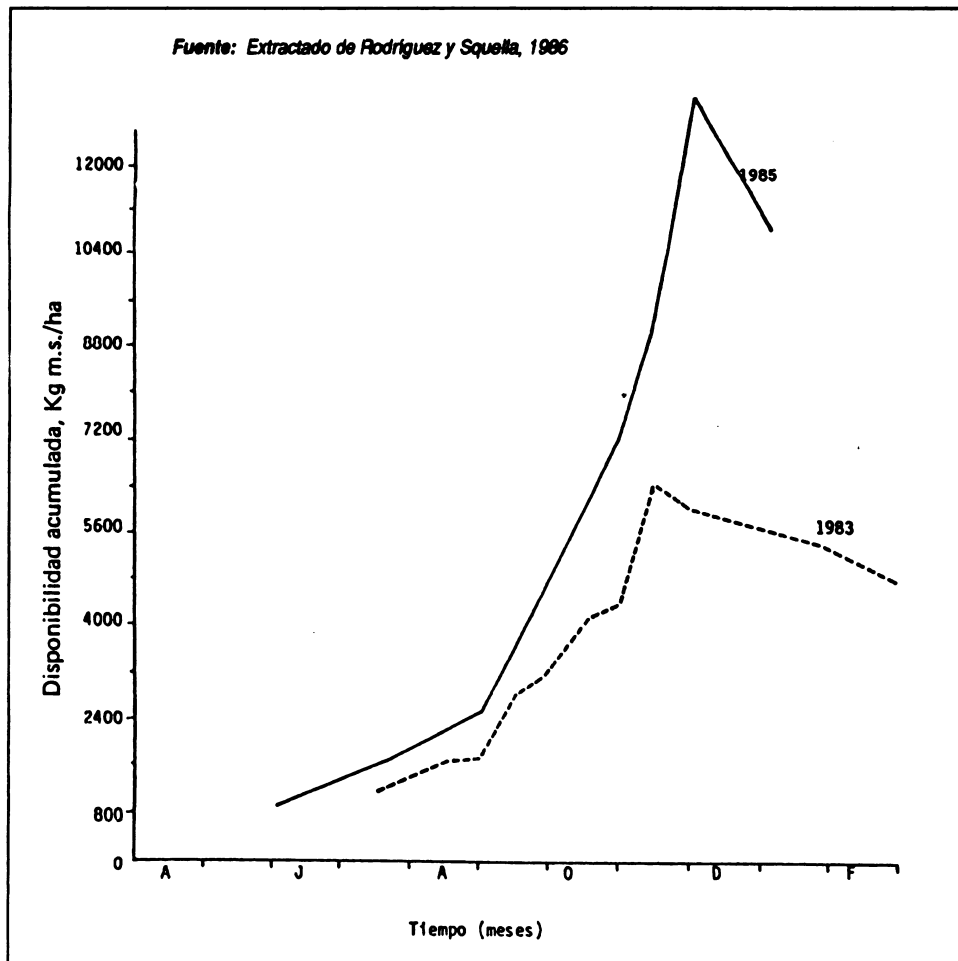
término pradera natural es muchas veces discutible, puesto que se trata de especies de origen europeo, y no de especies autóctonas, a pesar de lo bien que se han naturalizado.

Los sistemas ganaderos consisten en explotación ovinas, bovinas y mixtas. El sistema de pastoreo es continuo con 3 o 4 grandes potreros por explotación.

La ganadería ovina es practicada sobre todo por los pequeños y medianos propietarios (100 a 200 hectáreas). La carga animal sobrepasa apenas 1 oveja/ha/año (Serrano y Jara, 1975). Las razas cara negra, Suffolk Down o Hampshire Down, o mezclas de éstas son las más importantes en la zona centro sur, (Talca- Chillán), mientras que en la zona central y centro norte la raza dominante es la Merino.

La ganadería bovina o los rebafos mixtos bovinos-ovinos se practica en explotaciones mayores (300 ha y más). La carga animal en éstas es mayor por el hecho de tener mejores praderas. Los animales son de razas europeas. (Holando europeo-clavel alemán y Hereford destinados a la producción de carne).

Figura 6.  
Disponibilidad acumulada de fitomasa de una pradera de trébol subterráneo-falaris en el Secano Costero de Hidango.





Los niveles de producción de las explotaciones son bajos. Valores promedios obtenidos por encuestas en el área de Cauquenes indican niveles de 20-30 kg de peso vivo/ha/año, y cargas animales de 0,23 U.A. (Serrano y Jara, 1975).

#### - Estado actual del conocimiento

En la zona del espinal la investigación realizada ha seguido tres orientaciones principales:

- El estudio de los recursos pastorales nativos y naturalizados, que conforman la base del sustento de los actuales sistemas ganaderos del área.
- El estudio de praderas en base a especies mejoradas introducidas o autóctonas factibles de adaptarse al medio y elevar el nivel productivo de los sistemas agropecuarios.
- El estudio de sistemas de producción mejorados para el área.

#### **Recursos pastorales nativos y naturalizados**

Las principales líneas de investigación abordadas han sido:

1. *Tipificación de los terrenos de pastoreo*: productividad, composición florística, estructura, sucesiones ecológicas, relación con las variables del medio y de la influencia antrópica. Influencia de la estrata leñosa sobre la estrata herbácea.
2. *Manejo de la vegetación pastoral*: en relación a la carga animal, épocas y frecuencias de pastoreo, sistemas de utilización, rezagos.
3. *Mejoramiento pastoral*: especialmente a través del mejoramiento de la fertilidad del suelo y la regeneración de la pradera con especies nativas e introducidas.

#### **Praderas de siembra**

Dos líneas de trabajo han sido y están siendo abordadas

1. La obtención de los conocimientos necesarios para el establecimiento de una pradera permanente para pastoreo, en base a cultivares de tréboles subterráneos y falaris: introducción de especies y variedades, establecimiento, fertilización, persistencia de la pradera y manejo de pastoreo.

2. Estudio de un sistema de producción ganado-cultivo, que permite resolver el problema de pérdida de productividad y degradación que provoca el sistema tradicional cerealero en la zona.

Estos trabajos se orientan específicamente al estudio de la rotación pradera de *Medicago polymorpha*-trigo. Para ello se abordan los siguientes aspectos:

- Colección y selección de ecotipos de *Medicago polymorpha* en el área de influencia climática mediterránea de Chile.
- Establecimiento de praderas de *Medicago*.
- Producción y manejo de la pradera.
- Sistema de producción *Medicago* - trigo.

#### **Sistemas de producción**

Un conjunto de alternativas de producción están siendo evaluadas, que combinan el uso de los diferentes recursos pastorales de la zona:

- En el secano interior los sistemas de producción de carne bovina y ovina permiten obtener niveles productivos entre 40 y 70 kg de peso vivo/ha/año y producciones de lana de entre 2 y 5 kg.
- Sistemas ganado-cultivo, que combinan la pradera de *Medicago* anual en rotación con cereales; están actualmente en evaluación.
- En el secano costero (Hidango) se han estudiado alternativas de producción ovina y bovina, que dependiendo del grado de intensificación permiten obtener niveles productivos de entre 70 a 200 kg de peso vivo/ha/año.

#### - Problemática

##### **¿Por qué un programa de selección y mejoramiento de especies forrajeras?**

1. El origen de las praderas mediterráneas determina una flora y una vegetación pastoral pobre.

Sobre el 95 por ciento de las especies que mayor contribución realizan a la fitomasa producida por las mediterráneas son especies anuales de autosiembra. Estas son de origen euroasiático y su introducción a Chile tuvo su inicio con la instalación de los colonos españoles a partir del siglo XIV. Las razones a las

que pudo deberse tan exitosa invasión de especies son, entre otras, la fuerte perturbación que provocó en el ecosistema local, la implantación del modelo agrícola europeo, habiendo revolucionado completamente las técnicas de manejo del suelo, cambiando las especies vegetales (cultivos y sus malezas) y animales (bovinos, ovinos, caprinos y equinos) e introduciendo conceptos y técnicas desconocidas como fueron los barbechos y rotaciones, la tracción animal etc.

Este antiguo modelo agropecuario originario del este de la zona circunmediterránea, cuna de la agricultura, comportaba especies herbáceas que habían coevolucionado con la actividad del hombre (laboreo de suelos) y el pastoreo de los animales, es decir, ya estaban adaptadas para invadir y colonizar bajo condiciones diversas de perturbación, en donde se aplicaba similar uso de los recursos naturales.

Las fitocenosis herbáceas nativas incluían especies de tipo perenne (hemcriptófitas), como gramíneas de los géneros *Stipa*, *Piptochaetium*, *Nassella* etc., éstas, que habían evolucionado bajo una presión humana y pastoral mucho más débil y que, por lo tanto, no estaban adaptadas a las constantes perturbaciones, fueron, así, reemplazadas paulatinamente por comunidades introducidas de tipo anual (terófitas).

Como consecuencia de este hecho, tenemos que hoy día gran parte de la ganadería mediterránea de Chile tiene como base de sustentación, una pradera con una alta participación de plantas invasoras adventicias y malezas europeas, que conforman, en general, una estrata herbácea de calidad y producción bastante mediocre.

Por otra parte, y producto de este mismo origen, la flora comporta otras especies de excelente valor forrajero como son los *Medicagos* y Tréboles anuales, las gramíneas anuales de los géneros *Lolium*, *Bromus* y *Briza*, que son también susceptibles de ser incrementadas en las praderas.

Sobre estos recursos genéticos no existe en el país ningún trabajo de colecta de germoplasma y selección. Históricamente el país ha dependido de las introducciones de material europeo seleccionado y mejorado en Australia.

## 2. Causas relacionadas con la carencia de especies perennes.

La flora mediterránea herbácea chilena de uso ganadero, muestra una carencia abismal de gramíneas

perennes de calidad, aún en condiciones de alta pluviosidad, fenómeno que contrasta enormemente con la vegetación pastoral de los países circunmediterráneos de la cual deriva.

Esta carencia limita seriamente la calidad y productividad de las praderas mediterráneas, por lo tanto, hay un trabajo importante que realizar en el estudio de la adaptación de cultivares europeos y australianos seleccionados para áreas homólogas.

## 3. Selección de germoplasma arbustivo y arbóreo con fines silvopastorales.

Una línea de investigación importante ha sido el uso silvopastoril del espinal. Una de las vías a explorar será la de reforestación con leguminosas arbóreas (*A. caven*, u otras especies) adaptadas a este objetivo. Esto plantea el problema de la identificación y selección de los ecotipos más productivos de *Acacia* y la búsqueda de otras especies (géneros *Prosopis*, *Calsalpinia*, *Chama* y *Tisus* etc.)

## - Objetivos de un programa de selección de germoplasma

1. Coleccionar y seleccionar ecotipos naturalizados de especies anuales con especial énfasis en las leguminosas *Medicago polymorpha* y *Medicago arabica* dado su excelente adaptación, especialmente en los suelos ligeramente ácidos.
2. Abordar el problema de la carencia de gramíneas perennes. Una vía sería la de estudiar los recursos nativos, como son los géneros *Stipa*, *Nassella* y *Piptochaetium*, sin embargo, éstas no parecen ofrecer elementos sobresalientes por su calidad y producción.

Por lo tanto, debieran seguirse estudiando introducciones de zonas mediterráneas de Australia, Europa y California. Los géneros más importantes serían *Phalaris*, *Dactylis*, *Festuca* y *Lolium*.

3. Complementar las introducciones realizadas en tréboles subterráneos desde Australia y abrir el espectro a nuevas procedencias de España y Portugal, países que últimamente han implementado programas de selección en estas especies.
4. Iniciar un programa selección de ecotipos de *Acacia caven* para uso silvopastoral. Además de introducciones de especies arbóreas mediterráneas con similar objetivo.

## PRADERAS DE LA PRECORDILLERA ANDINA

### - Características generales del área

La zona de precordillera, comprende los lomajes adyacentes a la cordillera de los Andes. Su topografía es ondulada con pendientes de alrededor de 6 a 20 por ciento y una altitud que fluctúa entre los 400 y 600 m.s.n.m. (Eberhart y Naveas, 1976). La superficie de uso agrícola, en el núcleo más importante, Maule a Biobío, comprende 990.029 hectáreas.

Los suelos están formados por acumulación de cenizas volcánicas muy recientes, son profundos, de textura franca, buen drenaje, sin nivel freático ni sales álcalis, de erosión no aparente aunque susceptibles a erosión eólica. En

cuanto a características químicas, en el horizonte superficial (0-15) tienen una acidez media (pH 5,3-5,9), un alto contenido de materia orgánica (10-15%), una óptima relación C/N, elevada fijación de fósforo y una alta capacidad de intercambio catiónico. La disponibilidad de potasio es de nivel medio y los contenidos de nitratos del suelo son bajos.

El clima se caracteriza por bajas temperaturas de invierno con períodos de heladas permanentes, que causan en la superficie del suelo el fenómeno de descalce de la vegetación e interrumpe o limita el período de crecimiento iniciado en otoño. Esta situación refleja una condición de transición entre clima mediterráneo y de montaña.

En el Cuadro 5 se indican algunos datos climáticos de diferentes localidades en la zona de precordillera.

Cuadro 5. Algunos datos climáticos de la precordillera de las regiones del Maule y Biobío.

PARÁMETROS CLIMÁTICOS	ARMERILLO	EMB. DIGUA	SAN FABIAN	YUNGAY	SANTA BÁRBARA
Ppción. x anual (mm)	1.785	1.600	1.710	1.494	1.491
Temp. mín. x jul. (°C)	4,4	3,2	-	-	-
Temp. máx. x ene. (°C)	28,2	26,8	27,0	28,0	28,0
Temp. media anual (°C)	14,8	14,5	15,0	14,5	14,0
Altitud (m.s.n.m)	450	300	500	530	400
Latitud (grados)	35°42'	36°20'	36°33'	37°75'	37°40'

### - Vegetación pastoral: Las praderas naturalizadas

#### Composición florística

Las praderas naturales de la zona de precordillera se encuentran en los sectores en que se ha eliminado el bosque nativo. Su cobertura presenta gran uniformidad aún cuando hay una gran diversidad de especies, predominando las gramíneas en el aporte a la producción de la pradera. En el Cuadro 6 se presentan las principales especies de la pradera natural de la zona. En algunos sectores el trébol subterráneo se ha naturalizado y al recibir la pradera un manejo adecuado esta especie domina sobre el resto.

#### Producción de fitomasa

La pradera natural de la zona se caracteriza por una producción estacional resultante de las limitantes climáticas como son las bajas temperaturas invernales y la sequía

Cuadro 6. Principales especies presentes en la pradera natural de la zona de precordillera

GRAMÍNEAS	LEGUMINOSAS	DIVERSAS
<i>Cynosorus equinatus</i> L.	<i>Trifolium campestre</i>	<i>Rumex acetosella</i> L.
<i>Agrostis alba</i> L.	<i>Trifolium arvensis</i>	<i>Echium vulgare</i> L.
<i>Agrostis vulgaris</i>	<i>Trifolium glomeratum</i>	<i>Sonchus</i> sp.
<i>Vulpia</i> sp.	<i>Trifolium hybridum</i>	<i>Hypochoeris radicata</i> L.
<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Trifolium filiforme</i>	<i>Taraxacum officinale</i> W.
<i>Arrhenaterium elatius</i> var. <i>bulbosum</i>	<i>Trifolium macrei</i>	<i>Plantago lanceolata</i> L.
<i>Avena fatua</i>	<i>Trifolium subterraneum</i>	<i>Hypericum perforatum</i> L.
<i>Hordeum murinum</i>		
<i>Bromus unioloides</i>		

estival. Sólo durante la primavera hay un crecimiento activo cuando las condiciones de temperaturas y humedad favorecen el desarrollo de las especies anuales componentes de la pradera. En los meses de invierno la cantidad de forraje acumulado es por lo general inferior a los 200 kg m.s./ha, cantidad que aumenta rápidamente para alcanzar un máximo

a fines de primavera y comienzo de verano con un valor cercano a las 3,0 ton de m.s./ha (Figura 7). A partir de esa fecha, una vez alcanzada la madurez, se produce una disminución de la cantidad acumulada de materia seca, que llega a un 50 por ciento a fines del mes de abril (Gutiérrez, Figueroa y Soto, 1983).

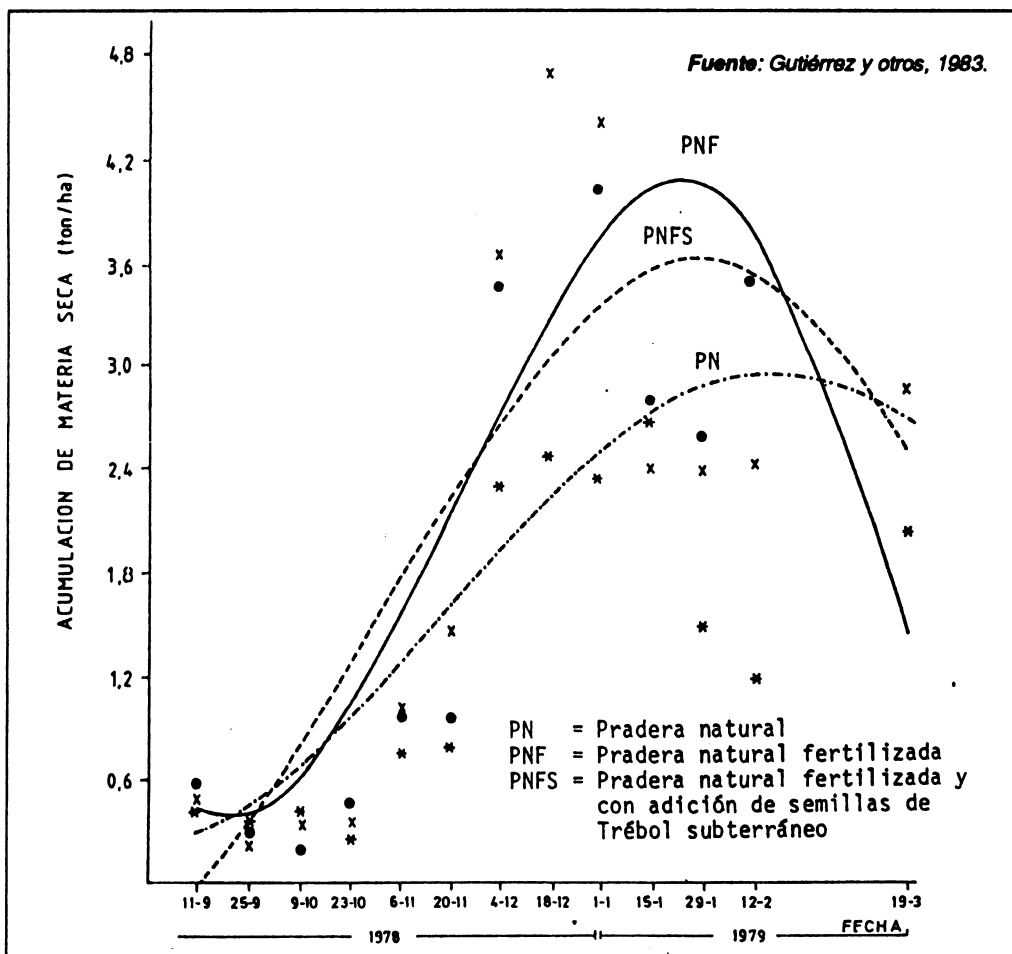


Figura 7.-Acumulación de fitomasa en la pradera natural de la precordillera de Ñuble, sometida a diversos sistemas de mejoramiento.

En la misma Figura 7, se observa el efecto mejorador sobre la producción de fitomasa de la fertilización y la regeneración con trébol subterráneo.

**- Praderas sembradas**

**Especies y variedades**

Las especies más difundidas en la zona es el trébol subterráneo cv. Mount Barker. A nivel de jardines experimentales los cultivares Tallarook, Nagela y Clare, han mostrado también un buen comportamiento.

En cuanto a gramíneas entre las perennes destacan *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* y *Phalaris acutica*. Sobre estas gramíneas y leguminosas estará dado en el

futuro el mayor énfasis en la selección e introducción de germoplasma para la zona.

**Producción de fitomasa**

La distribución de la producción anual de la pradera de trébol subterráneo con y sin aplicación de fertilizantes aparece en la Figura 8. En ésta destaca las bajas disponibilidades de invierno, niveles de disponibilidad muy alta de alrededor de 8 ton y una marcada respuesta a la aplicación de fósforo al suelo.

En cuanto al comportamiento de las gramíneas perennes en la Figura 9 aparece la curva de crecimiento y de acumulación de fitomasa de una pradera de falaris. En este se confirma el alto potencial productivo de las praderas de línea.

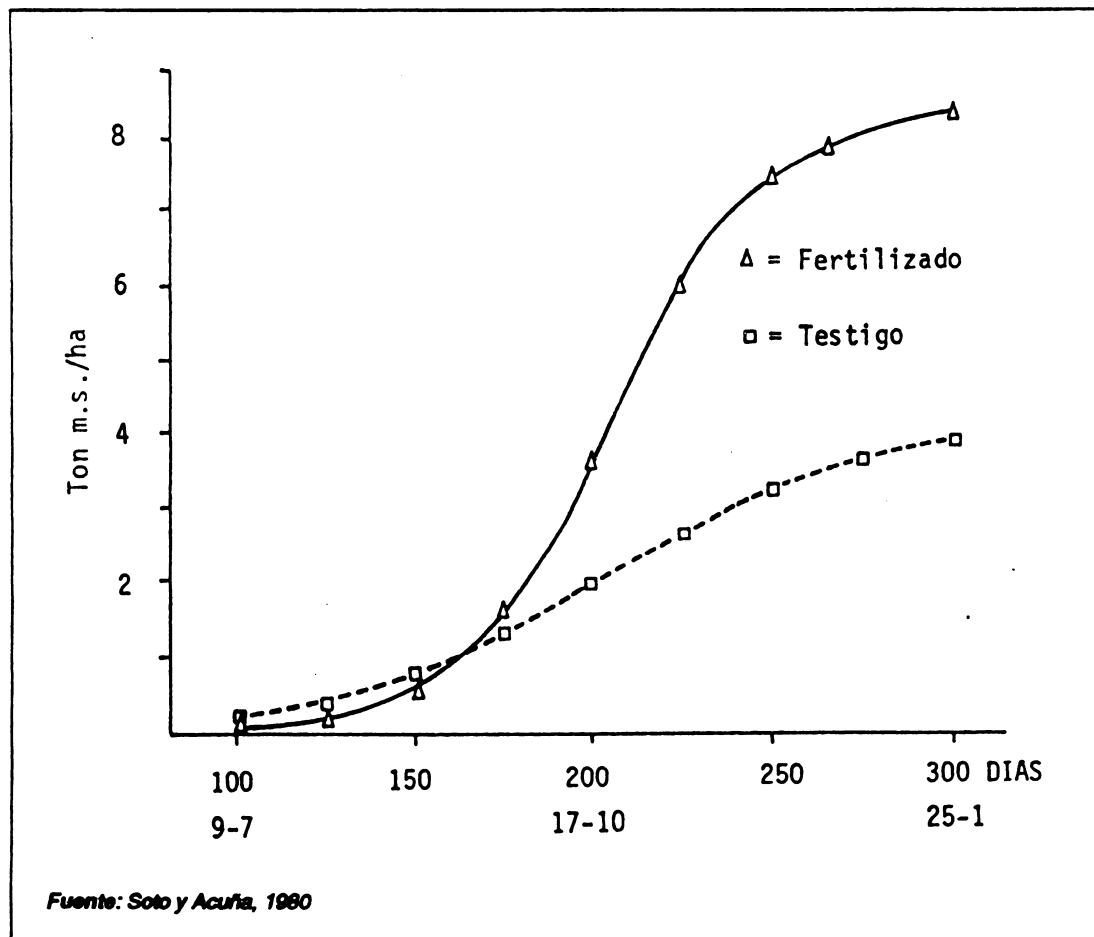


Figura 8. Curvas de acumulación de fitomasa en la pradera de trébol subterráneo de la precordillera de Nuble.

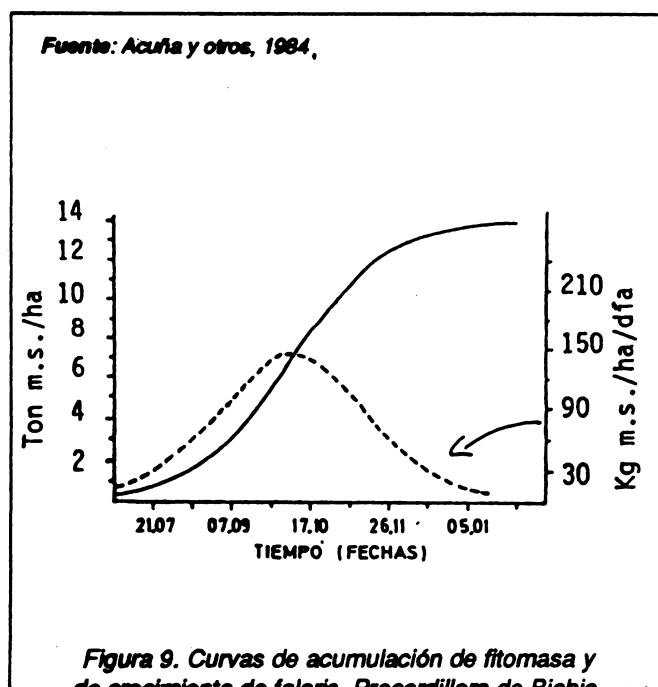


Figura 9. Curvas de acumulación de fitomasa y de crecimiento de falaris. Precordillera de Biobío.

### Sistemas de producción predominantes

La ganadería es de carácter extensiva, predomina el ganado bovino criollo y mestizajes con la raza Holandesa y en baja proporción se encuentra el ganado Hereford. La carga anual es del orden de las 0,2 a 0,3 cabezas/ha, con una producción de peso vivo estimada en 30 a 35 kg/ha/año (Avendaño y Klee, 1987).

Respecto a ovinos, el 90 por ciento de los agricultores posee este tipo de animal, sin embargo, éste no constituye una empresa tecnificada. Los rendimientos anuales no superan los 30-35 kg de peso vivo/ha y los 3 kg/ha de lana (Klee y otros, 1985).

### - Estado actual de los conocimientos

Los temas de investigación abordados han sido:

- El mejoramiento de la pradera natural a través de fertilización y la regeneración con tréboles subterráneos.

- La fertilización de establecimiento y de mantenimiento de la pradera de trébol subterráneo, como parte de la rotación: cereal (trigo)- pradera.
- El estudio del comportamiento de las gramíneas perennes *Festuca*, *Falaris* y *Pasto ovillo*, en mezcla con trébol subterráneo, como integrantes de una pradera permanente de pastoreo para los suelos de aptitud ganadera.
- Sistemas de producción: en base a los recursos forrajeros estudiados por el programa praderas, se han elaborado sistemas mejorados de producción ganadera entre las que destacan las de crianza de terneros. Niveles de producción de alrededor de 120 kg de peso vivo/ha en bovinos de carne y de 150 kg en ovinos han sido obtenidos sobre praderas de trébol subterráneo (Ruiz y otros, 1984).

#### - Problemática

En esta área los trabajos de obtención de germoplasma debieran estar orientados a lograr un material susceptible de resistir a las condiciones ambientales, especialmente a mejorar la fuerte caída de producción en invierno. Un segundo objetivo será encontrar cultivares de tréboles subterráneos bien adaptados a la rotación con cereales.

En gramíneas perennes el énfasis debiera estar dado a *Dactylis*, *Phalaris* y *Festuca*, y en leguminosas en tréboles subterráneos con crecimiento invernal y lotera. Referente a germoplasma nativo o naturalizado, debiera probarse el comportamiento de los medicagos anuales.

### LAS PRADERAS DEL VALLE CENTRAL DE RIEGO

#### - Recursos forrajeros

En su parte norte, los rubros más importantes que ocupan el valle central de riego son los cultivos y la fruticultura de tipo mediterráneo.

La ganadería, orientada principalmente a la producción de leche para centros de gran consumo, se basa en praderas de riego de alta producción formadas por especies como *Medicago sativa*, *Dactylis glomerata* y *Trifolium pratense*.

Más al sur, la ganadería adquiere mayor importancia y las praderas incluyen principalmente mezcla de pastoreo *Trifolium repens* - *Lolium perenne*, además del uso, en menor grado, de *Festuca arundinacea* conjuntamente con las especies primeramente nombradas.

Los sistemas de producción de leche y de carne tienen como base la pradera de riego en combinación con el ensilaje de maíz y el uso de subproductos agroindustriales.

Existe además una importante zona de suelos arcillosos dedicado al cultivo del arroz en que las praderas son

naturales, de muy baja producción y han sido objeto de poco estudio. Sin embargo, existen especies importantes de *Lotus* que mantienen niveles aceptables de producción en condiciones naturales y pueden ser la base de selección en un programa de mejoramiento genético.

#### - Niveles y curvas de producción de las praderas de riego

En la Figura 10 se presentan las producciones totales anuales que alcanzan diversas mezclas de pastoreo bajo riego, en suelos de origen volcánico en la zona de Chillán (mediterráneo húmedo).

La pradera de alfalfa destaca por sus altas producciones que bordean las 18 ton de m.s./ha/año. Las mezclas de pastoreo en base a trébol blanco con gramíneas (ballica, festuca u ovillo) presentan producción de fitomasa del orden de las 11 a 12 ton anuales.

En la Figura 11 se indica la curva de crecimiento de la mezcla de pastoreo trébol blanco-ballica inglesa bajo riego.

#### - Sistemas de producción

Los sistemas de producción de leche se basan principalmente en pastoreo, entre los meses de setiembre a abril inclusive, en pradera de trébol blanco-ballica. En invierno se utiliza maíz para ensilaje cubriendo diferente proporción del predio según sea el grado de intensidad que el productor de leche quiera darle a su explotación. En el Cuadro 7 se señalan las alternativas para producir 4000 lt/vaca masa con diferentes combinaciones de forraje, estando perfectamente comprobadas con sistemas reales, las que señalan con el N° 1 y 4.

Cuadro 7. Alternativas de producción para producir 4.000 lt/vaca masa con diferentes combinaciones de forrajes

ALTERNATIVA N°	COMBINACIÓN DE FORRAJES % DE LA SUPERFICIE	CARGA VACAS/HA	PRODUCCIÓN LT/HA
1	70% T. blanco-ballica 30% T. rosado	1.8	7.200
2	85% T. blanco-ballica 15% Maíz ensilaje	2.0	8.000
3	70% T. blanco-ballica 30% Maíz ensilaje	2.2	8.800
4	40% T. blanco-ballica 60% Maíz ensilaje	2.7	10.800
5	60% T. blanco-ballica 40% Maíz ensilaje 40% Avena*	2.8	11.200

\* Avena es en rotación con maíz en el mismo año.

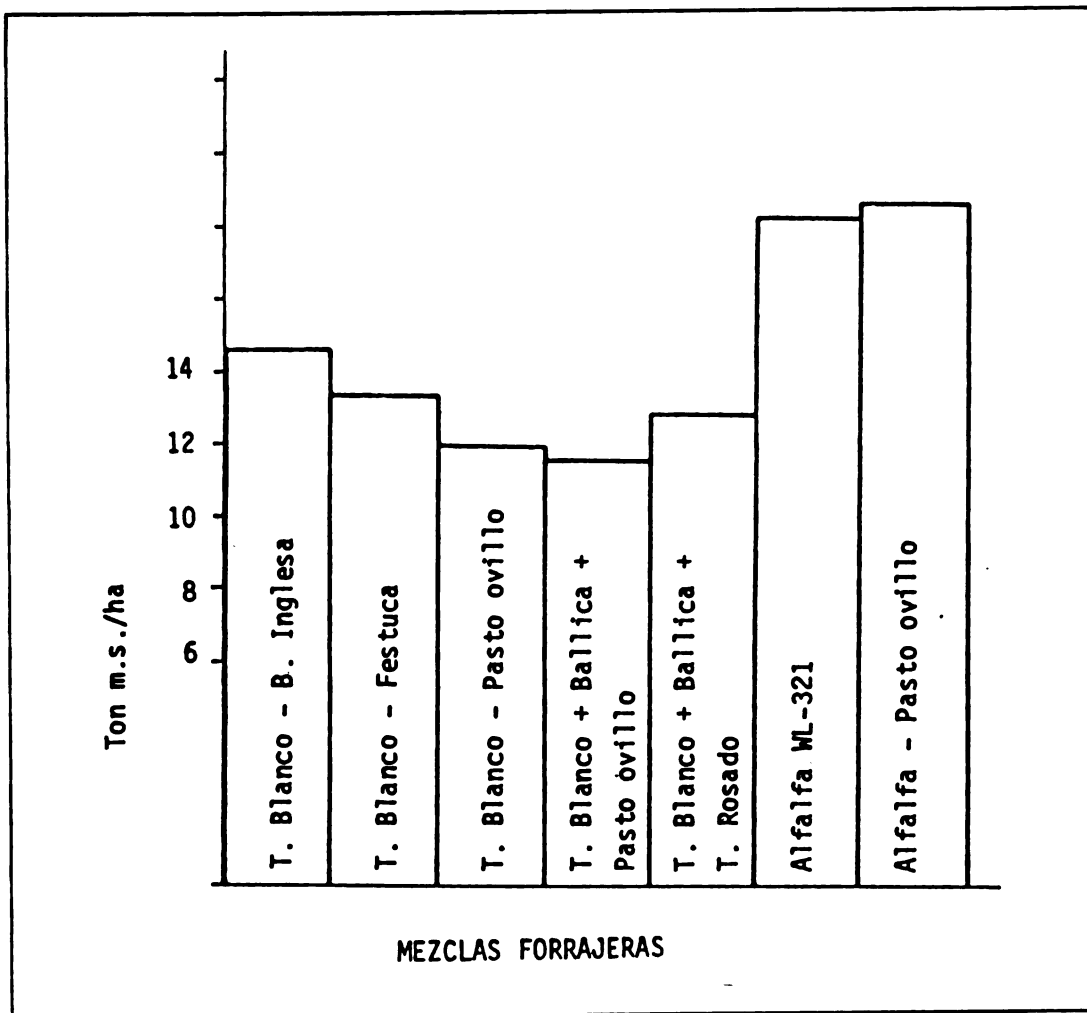


Figura 10. Producción total de forraje en diferentes mezclas de pastoreo en riego en el sector de Chillán (4ª temporada).

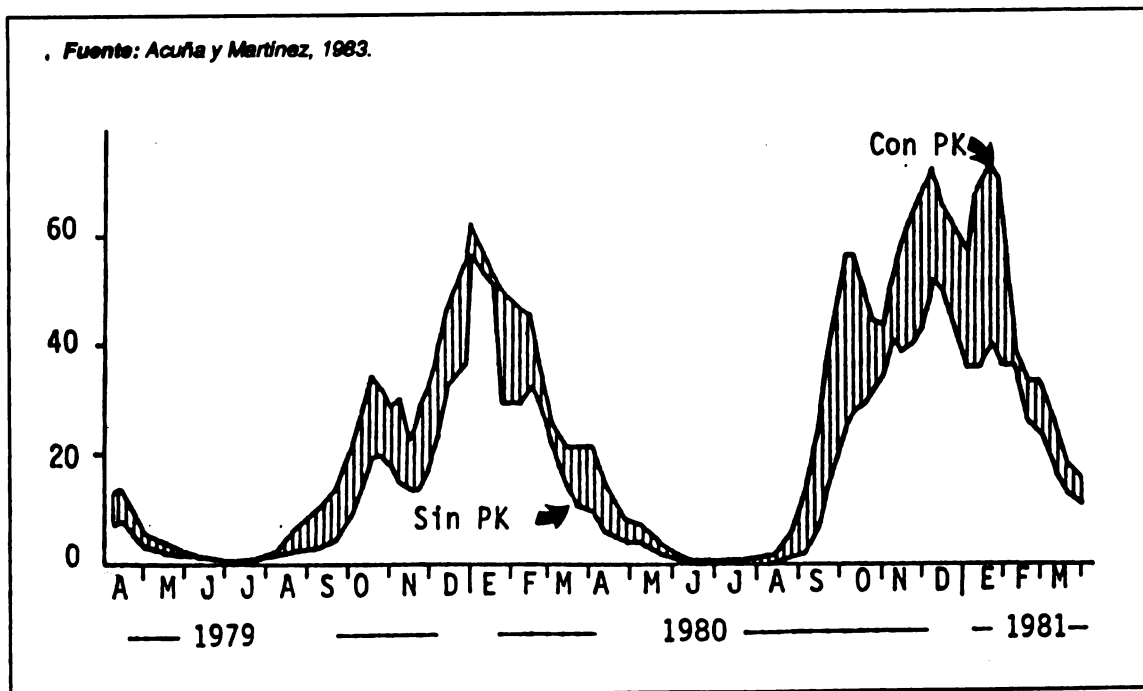


Figura 11. Curvas de crecimiento y efecto de la fertilización P K, sobre una pradera de Trébol blanco-Balllica Inglesa (Chillán).

Como se dijo anteriormente, existe un interés creciente por incluir la alfalfa, dada su excelente producción. Algunas observaciones preliminares permiten indicar que su potencial de producción de leche puede alcanzar alrededor de los 14.000 - 15.000 lt/ha/año.

#### - Problemática

Entre los problemas no resueltos, pero en los cuales ya se ha iniciado alguna investigación, está la fertilización de mantenimiento tendente a superar la baja en producción y de persistencia de las praderas.

Las enfermedades están afectando en mayor medida las praderas del sector norte, en cambio los ataques de plagas se incrementan hacia el sur.

En alfalfa las enfermedades foliares y principalmente los nemátodos de raíz y de tallo son los responsables de su baja en la persistencia en suelos de repetición. Asimismo la búsqueda de materiales adaptados al pastoreo, y a desarrollarse en suelos de acidez moderada, serán los objetivos principales de los programas de introducción y mejoramiento.

En trébol rosado los problemas virales y hongos son los responsables principales de que su vida útil en algunos casos no alcance a las dos temporadas.

En gramíneas las enfermedades foliares como también radiculares, causadas por hongos, merman su producción, calidad y persistencia.

En cuanto a plagas los gusanos blancos y cuncunillas producen gran daño en las praderas de la zona sur de riego. En cambio los áfidos son importantes en la zona norte, especialmente en alfalfa.

#### LITERATURA CITADA

- ACUÑA, H. y MARTINEZ, G. 1983. Curvas de crecimiento y épocas de aplicación de nitrógeno en una pradera mixta de Trébol blanco y gramíneas. *Agricultura Técnica* 43 (2): 169-178.
- \_\_\_\_\_; AVENDAÑO, J. y OVALLE, C. 1983. Caracterización y variabilidad de la pradera natural del secano interior de la zona mediterránea subhúmeda. *Agricultura Técnica* 43 (1): 27-38.
- AVENDAÑO, J. y KLEE, G. 1987. Sistemas de producción de carne zona centro sur. In: Goic, L. y Aedo, N. 1987. *Sistemas de producción de carne bovina a través de Chile*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Area Producción Animal. *Boletín Técnico* N° 101. p. 33-48.
- BONILLA, S.; SQUELLA, F. y MENESES, R. 1983. Actualización del estudio de caso de desertificación realizado en 1977 en la región de Coquimbo. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Informe preparado para UNESCO. Santiago, Chile. 176 p.
- CAVIEDES, E. et DAGET, Ph. 1984. Le climats méditerranéens du Chile: contribution pour une nouvelle synthèse. *Bull. Soc. Bot. Fr.* (2/3/4): 205-212.
- DAGET, Ph. 1977. Le bioclimat méditerranéen: caracteres généraux, modes de caractérisation. *Végétatio*. 34 (1): 1-20.
- DICASTRI, F. 1968. Esquisse écologique du Chili. In: *Biologie de l'Amérique australe*. Tome IV. C.N.R.S. Paris, 7-52.
- \_\_\_\_\_. 1975. Esbozo ecológico de Chile. Lo Barnechea, Chile. Ministerio de Educación, Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas, Sección Biológica. 64 p.
- \_\_\_\_\_ y HAJEK, E. 1976. Bioclimatología de Chile. Vicerrectoría Académica, Universidad Católica de Chile. 128 p.
- ETIENNE, M. 1986. La forêt méditerranéenne du Chili. *Forêt Méditerranéenne* VII (1): 65-68.
- \_\_\_\_\_; CAVIEDES, E.; GONZALEZ, C. y PRADO, C. 1982a. Cartografía de la vegetación de la zona árida mediterránea de Chile. Transecto I: Puerto Oscuro, Combarbalá, Monte Patria, Ovalle, La Serena, Terra Aridae. Vol. 1(1): 1-73.
- \_\_\_\_\_; CAVIEDES, E.; GONZALEZ, C. y PRADO, C.. 1982b. Cartografía de la vegetación de la zona árida de Chile. Transecto II: Los Vilos, Illapel, Combarbalá. Terra Aridae. Vol. 1 (2): 81-126.
- FOLLMANN, G. y MATTE, V. 1963. Estepas sin jirafas. *Boletín Técnico* N° 42. Universidad de Chile, Santiago, Chile, p. 45-48.
- FUENZALIDA, H. y PISANO, E. 1965. Biografía. In: Corfo (Ed.), *Geografía Económica de Chile*, Santiago, Chile, p. 228-267.
- GASTO, J. y CONTRERAS, D. 1972b. Análisis del potencial pratense de fanerófitas y caméfitas en regiones mediterráneas de pluviometría limitada. *Boletín Técnico* N° 35. p. 30-61.
- GUTIERREZ, G.; FIGUEROA, M. y SOTO, P. 1983. Sistemas de mejoramiento de la pradera natural, en la precordillera Andina de la VIII región. *Agricultura Técnica* 43 (4): 305-312.
- GUTIERREZ, T.; SQUELLA, F. y MENESES, R. 1979. Informe Técnico. Subestación Experimental Los Vilos (INIA). 62 p.
- INIA-INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 1977. Estudio de caso sobre la desertificación. Región de Combarbalá. Presentado a UNESCO para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Desertificación. Documento A/CONF. 74/9. 163 p.
- JORQUERA, G. y LAILHACAR, S. 1971. Situación del pasto salado (*Atriplex semibaccata*) en la Provincia de Coquimbo. Original no consultado, citado en: Lailhacar, S. 1986. Las grandes formaciones vegetales de las zonas desérticas y mediterráneas perárida y árida de Chile: con énfasis en sus aptitudes forrajeras. Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo. *Boletín* N° 5. p. 145-231.



- KLEE, G.; CREMPIEN, C.; ACUÑA, H. y FERNANDEZ, M. 1985. Elaboración de un sistema de producción ovina para la precordillera de Biobío. *Agricultura Técnica* 45(1): 1-8.
- LAILHACAR, S.; SQUELLA, F. y BERNSTEIN, J. E. 1977. Análisis de la investigación y planes de desarrollo en el área silvoagropecuaria. In: *Estudio de las Comunidades Agrícolas de la IV Región*. INIA/IREN. Tomo 14. p: 11-117.
- MENESES, R. y SQUELLA, F. 1988. Los arbustos forrajeros. In: *Praderas para Chile*. Capítulo 19. p. 342-368 (en prensa)
- OLIVARES, A. y GASTO, J. 1971. Comunidades de terófitas en subseres postaradura y en exclusión en la estepa de *Acacia caven* (Mol.) Hook et Arn. *Boletín Técnico* N°34. EE Rinconada, Universidad de Chile, Santiago, Chile, p. 1-24.
- \_\_\_\_\_ y RIVEROS, E. 1979. Composición botánica de la estrata herbácea de una pradera mediterránea anual sometida a diferentes épocas y frecuencias de talaje. *Avances en Producción Animal (Chile)* 4 (1): 35-44.
- OVALLE, C. y AVENDAÑO, J. 1984. Utilización silvopastoral del espinal. I. Influencia del espinal (*Acacia caven* (Mol.) Hook et Arn.) sobre la productividad de la pradera. *Agricultura Técnica (Chile)*. 44 (4): 339-346.
- \_\_\_\_\_ y AVENDAÑO, J. 1987. Interaction de la strate ligneuse avec la strate herbacée dans les formations d'*Acacia caven* (Mol.) Hook et Arn. au Chili. I. Influence de l'arbre sur la composition floristique, la production et la phenologie de la strate herbacée. *Acta OEcologica, OEcologia, Plantarum* Vol 8 (22) n 4. p. 385-404.
- \_\_\_\_\_ ; AVENDAÑO, J.; SOTO, P. y ACUÑA, H. 1984. La carga animal en pradera natural de la zona mediterránea subhúmeda. *Boletín Técnico* N° 56. Estación Experimental Quilamapu (INIA), Chillán, Chile, 66 p.
- RODRIGUEZ, E.; MATTEI, S. y QUEZADA M. 1983. Flora arbórea de Chile. Ed. Universidad de Concepción. Chillán, Chile 408 p.
- RUIZ, I.; KLEE, G.; SOTO, P. y ULLOA, A. 1984. Evaluación de un sistema de producción de bovinos de carne y otro de ovinos, en la precordillera de ñuble. I. Producción primaria y secundaria. *Agricultura Técnica* 44 (3): 199-210.
- SERRANO, G. y JARA, H. 1975. Prospección de la situación ovina y bovina en el secano interior, provincia de Maule, comuna de Cauquenes, Chillán. Chile. INIA-IICA, 259 p.
- SILVA, M. y LOZANO, V. 1984. Descripción de las principales especies forrajeras entre la zona mediterránea árida y la zona de las lluvias. Univ. de Chile, Pub. docente N° 9 Dpto. Prod. Animal, 3ª Ed, 139 p.
- SQUELLA, F. y MENESES, R. 1982. Evaluación de la productividad de la pradera natural bajo condiciones de clima mediterráneo árido. IV Reunión nacional de Botánica. Universidad de Chile. Santiago, Chile. p. 79 (Resumen).
- \_\_\_\_\_ ; MENESES, R. y GUTIERREZ, T. 1985. Evaluación de especies arbustivas bajo condiciones de clima mediterráneo árido. *Agricultura Técnica (Chile)*. 45 (4): 303-314.



# Zona marítima de clima templado húmedo

por Oriella Romero Y. \*

## INTRODUCCION

Esta zona comprende una superficie aproximada de 2.600.000 ha. Se sitúa desde los 39° 20' y se extiende hasta los 43° 40' Latitud Sur.

Esta zona comprende parte de la IX, la décima y un sector de la undécima región.

La zona marítima se inicia en el sector sur de la provincia de Cautín, presenta una fuerte influencia mediterránea, que va disminuyendo a medida que avanza hacia el sur, donde se hace notoria la influencia marítima por los aumentos de pluviosidad.

En términos generales las precipitaciones están presente todos los meses del año. La sequía de la banda oriental es debida a la acción de la cordillera andina que obstaculiza el paso de las corrientes marinas, presentando algunos sectores climas con influencias de las zonas adyacentes.

En la zona marítima a medida que se avanza al sur, las limitaciones de aridez son reemplazados por otros factores limitantes como vientos y dificultades en el drenaje.

## DESCRIPCION DEL ECOSISTEMA

Es una zona de aptitud ganadera forestal, donde el bosque nativo originalmente cubría en su totalidad la cordillera de la costa. A mediados del siglo XIX se inició la explotación del bosque de gran parte de la cordillera de la costa y el llano para abrir campo a la agricultura y ganadería.

Los sectores destinados a la ganadería han sido reemplazados por praderas constituídas por especies introducidas desde Europa, las que por sucesivos procesos de invasión y establecimiento de estas especies se han extendido de tal forma, que las praderas cubren casi la totalidad de las áreas deforestadas de la provincia, encontrándose sectores en que están asociadas con árboles y arbustos leñosos, presentando diversos grados de cobertura.

### - Fisiografía

El accidente de mayor importancia en esta zona corresponde a una disminución en altura de la cadena andina por debajo del paralelo 40 al 41 sur.

La influencia del océano Pacífico encuentra barreras en el perfil montañoso de la cordillera de la costa y en algunos sectores de Valdivia se eleva a más de 1000 m con vertientes expuestas al mar y la depresión intermedia. Esta última alcanza una altura relativamente baja, que oscila entre los 150 m en el norte y a nivel del mar en Puerto Montt. (Montaldo y Fuentes, 1981).

En la Figura 1 se muestra un corte transversal de la zona marítima. Fisiográficamente en esta zona de clima marítimo templado es posible diferenciar dos territorios desde el punto de vista fisiográfico: el septentrional hasta Puerto Montt que conserva el valle y el meridional, el mar ocupa la zona central, separando al continente en una serie de islas que corresponden a la cordillera de la costa. (Di Castri, 1975).

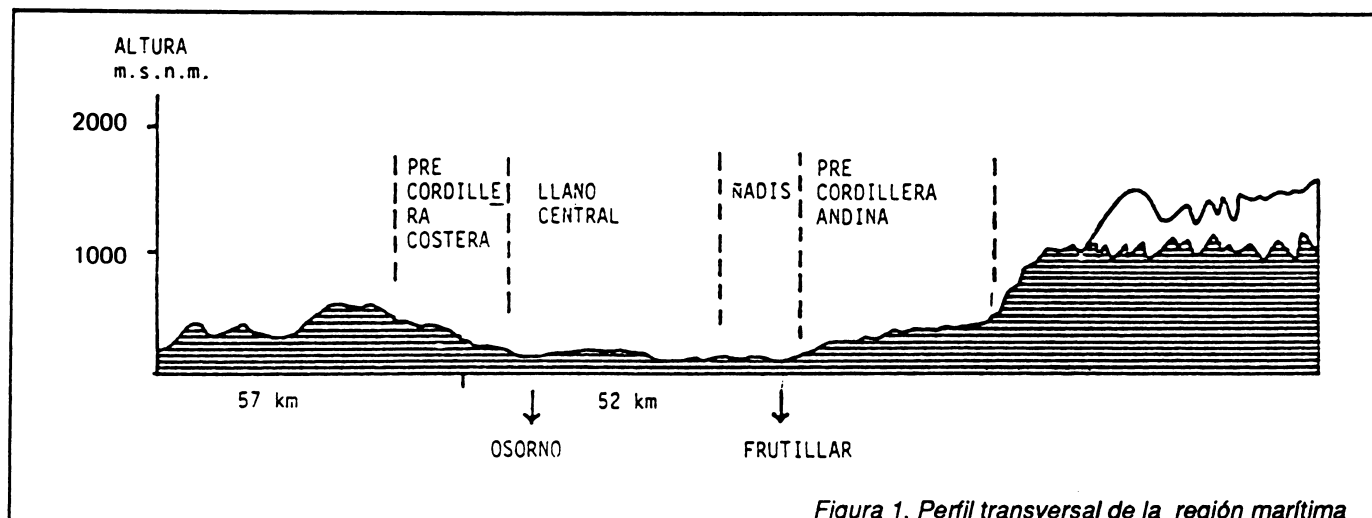


Figura 1. Perfil transversal de la región marítima de influencia mediterránea. (40.5 - 41° L.S.)

\* Ingeniero Agrónomo, M. Sc, Programa de Praderas Estación Experimental Carillanca. Temuco, Chile.

- **Clima**

Según esquema bioclimático propuesto para Chile (Di Castri y Hajek, 1976), la tendencia climática que más domina entre los 39,5° y 44° de latitud sur corresponde a la de tipo marítimo (Cuadro 1). Existen ciertas influencias mediterráneas, esta última se extiende desde el norte hasta

aproximadamente al paralelo 39, proyectándose sucesivamente en algunas áreas de Río Bueno y Osorno.

En el Cuadro 1 se presentan los datos climáticos para algunas localidades comprendidas en la zona marítima. Debido a los accidentes fisiográficos, este clima sufre algunas modificaciones.

Cuadro 1. Datos climáticos de las estaciones meteorológicas, ubicadas entre los 39,5° y 44° de Latitud Sur, con tendencia marítima. (Di Castri y Hajek, 1976)

UBICACION GEOGRAFICA						DATOS CLIMATICOS (Medias Anuales)					Años de Observación		
Nº	ESTACION	PROV.	COORD. LATITUD S	GEOGRAF. LONGITUD W	ALTITUD M	TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA %	PRECIPITACIONES MM	TEM.	HUM. REL.	PREC.
						MÁX 'C	MED. 'C	MÍN 'C					
	** Loncoche	Cautín	39° 23'	72° 38'	112	(*)	14,2	(*)	(*)	2.402,0	7	-	31
76	Valdivia	Valdivia	39° 48'	73° 14'	9	16,9	11,9	7,5	83	2.348,7	40	36	49
77	Punta Galera	Valdivia	40° 01'	73° 44'	40	13,8	11,3	8,5	87	2.077,2	30	16	49
78	* Río Bueno	Valdivia	40° 19'	72° 55'	58	17,1	11,3	6,0	81	1.235,3	20	4	45
79	Osorno	Osorno	40° 35'	73° 09'	24	16,8	12,5	4,5	80	1.216,9	7	7	7
80	Frutillar	Llanquihue	41° 07'	72° 59'	139	14,7	10,3	5,7	82	1.659,1	19	19	22
81	Pto. Montt	Llanquihue	41° 28'	72° 57'	5	15,1	11,2	7,7	85	2.341,8	45	30	49
82	** Maullín	Llanquihue	41° 37'	73° 35'	47	15,2	9,7	6,0	(*)	1.915,1	30	-	38
83	Pta. Corona	Chiloé	41° 47'	73° 52'	56	13,1	10,7	7,8	87	2.410,5	30	36	50
84	Pudeto	Chiloé	41° 54'	73° 48'	11	14,5	11,0	5,5	84	1.808,7	7	7	7
85	** Morro Lobos	Chiloé	42° 04'	53° 24'	70	13,2	9,5	6,7	(*)	2.445,7	15	-	15
86	Castro	Chiloé	42° 29'	73° 48'	80	15,7	11,6	4,7	82	1.598,5	7	7	7
87	Quellón	Chiloé	43° 10'	73° 43'	4	13,4	10,6	7,1	80	2.047,7	7	7	7
88	** Futaleufu	Chiloé	43° 12'	71° 52'	330	(*)	10,1	(*)	(*)	2.150,3	7	-	7
89	Isla Guafo	Chiloé	43° 34'	74° 45'	140	11,6	9,7	7,5	86	1.409,0	30	30	49
90	** Melinka	Chiloé	43° 54'	73° 46'	5	13,3	10,0	6,9	(*)	3.137,7	12	-	12

(\*) Sin información

\* Estación Accesoría

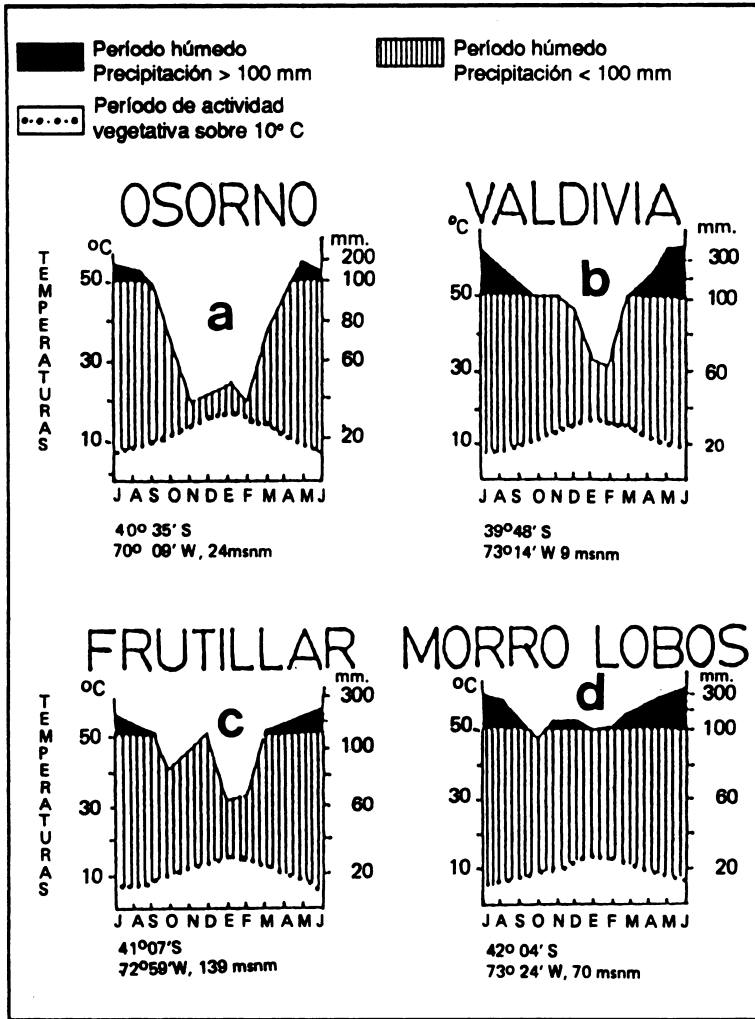
\*\* Estación Incompleta

En la provincia de Valdivia, se hacen notorias las características de un clima marítimo templado húmedo (Figura 2b), con registros de pluviometría que en el límite de las provincias de Cautín y Valdivia ya son superiores a 2000 mm anuales (Cuadro 1). En la localidad de Río Bueno (40° 29' Lat.) se presenta sin embargo, una condición mediterránea por influencia de barrera, presentada por una cordillera de la costa relativamente alta.

A la altura de la provincia de Osorno, reaparece un clima mediterráneo, a causa del efecto de barrera de la cordillera

de la costa (cordillera pelada), presenta incluso una condición de aridez en verano (Figura 2a). Al mismo tiempo las precipitaciones anuales bajan alrededor de 1.200 mm, con una temperatura mínima promedio que es la menor que se registra en toda la zona en estudio (Cuadro 1).

En la provincia de Llanquihue, aunque aún existen influencias de tipo mediterráneo se comienza a establecer una zona de transición hacia los climas netamente marinos u oceánicos de las provincias meridionales. Los registros pluviométricos anuales nuevamente se elevan sobre los 2000 mm. (Cuadro 1, Figura 2 c).



La provincia de Chiloé que corresponde a la provincia más meridional de Chile, presenta fuertes influencias marítimas (Figura 2 d). Sin embargo, pueden reconocerse algunas afinidades mediterráneas.

En el Cuadro 2 se observa que las localidades con un clima marino típico como Mehuín, Valdivia y Puerto Montt presentan un mayor período térmico vegetativo y un menor número de heladas.

En el Cuadro 3 se presentan el fotoperíodo para las latitudes 39, 40, 41, 42 y 43. Se observa que existen 5 meses con un fotoperíodo inferior a 11,5 horas luz, y que el máximo fotoperíodo se logra en el mes de diciembre en las latitudes 42 y 43° Sur.

**- Suelo**

El suelo del área de tendencia marítima que incluye la IX y X Región, presenta importantes variaciones en sus propiedades físicas y químicas.

Figura 2. Climodiagramas correspondientes a Osorno, Valdivia, Frutillar y Morro Lobos (Di Castri y Huyeck, 1976)

Cuadro 2. Período anual térmico vegetativo de algunas localidades de la X Región.

LOCALIDADES	FECHA COMIENZO	FECHA TÉRMINO	DÍAS SOBRE 10°C	DÍAS BAJO 10°C
MEHUÍN	30 setiembre	29 mayo	241	124
PELCHUQUÍN	19 octubre	14 abril	177	188
VALDIVIA	24 setiembre	11 mayo	229	136
PUNAHUE	16 octubre	29 abril	195	170
PAILLACO	15 octubre	26 abril	193	172
OSORNO	12 octubre	23 abril	193	172
FRUTILLAR	19 octubre	22 abril	185	180
PUERTO MONTT	4 octubre	6 mayo	214	151

Fuente: (Montaldo, Funes y Fuentes, 1975).

Cuadro 3. Fotoperíodo (horas y décimas) de las latitudes 39, 40, 41, 42 y 43 grados sur, registradas los días 22 de cada mes, desde una intensidad mínima de una bujía (10,8 lux).

MESES	LATITUDES				
	39	40	41	42	43
Enero 22	15,10	15,19	15,32	15,45	15,58
Febrero 22	13,92	13,97	14,04	14,11	14,18
Marzo 22	12,75	12,96	12,77	12,78	12,79
Abril 22	11,42	11,38	11,33	11,28	11,23
Mayo 22	10,50	10,44	10,35	10,26	10,17
Junio 22	10,14	10,06	9,95	9,84	9,73
Julio 22	10,54	10,47	10,38	10,29	10,20
Agosto 22	11,46	11,43	11,39	11,35	11,31
Setiembre 22	12,79	12,80	12,82	12,84	12,86
Octubre 22	14,08	14,13	14,20	14,27	14,34
Noviembre 22	15,20	15,29	15,43	15,57	15,71
Diciembre 22	15,70	15,81	15,97	16,13	16,29

Fuente: Montaldo y Fuentes, 1981.

Los suelos predominantes corresponden a suelos derivados de materiales volcánicos, especialmente cenizas volcánicas recientes. Existen además otros materiales generadores como rocas metamórficas, sedimentos marinos, granitos y cenizas pleistocénicas.

En general, los suelos presentan una marcada deficiencia de fósforo y nitrógeno. En algunos casos existen problemas de deficiencia de potasio y magnesio (Schenkel y otros 1972). Los suelos que se encuentran en esta área se presentan en la Figura 3 y corresponden a: 1) Rojos arcillosos, 2) Ñandis y 3) Trumaos.

### Suelos Rojos

Se ubican preferentemente en la zona de la costa y son denominados rojos arcillosos. Sólo en las provincias de Osorno y Llanquihue ocupan una superficie de 700.000 ha. Son suelos de regular a mala fertilidad y presentan problemas de erosión. Se encuentran en gran medida ocupados por praderas naturales, eventualmente destinados a cultivos y es posible encontrar sectores con bosque.

Estos suelos presentan un drenaje lento y la estabilidad de sus agregados es baja, con alta susceptibilidad a la erosión. El contenido de materia orgánica es bajo sobre todo en áreas donde el hombre ha intervenido con la tala del bosque y cultivos, la capacidad de fijación de fósforo es menor.

### Suelos Ñandis

Se encuentran ubicados en la parte este del valle longitudinal (Figura 3) entre los paralelos 39, 43° Latitud Sur, principalmente en la X Región. La superficie total que ocupa en esta región es de 424.901 ha físicas y sólo el 39,7 por ciento son arables (ODEPA, 1968).

La característica de estos suelos es el mal drenaje, este exceso de humedad abarca el período de otoño a primavera. Son originados de cenizas volcánicas que se han desarrollado bajo la influencia del agua, en general presentan un alto contenido de materia orgánica.

Se han depositado sobre formaciones planas, generalmente rellenos fluvo glaciales, cuyo material se

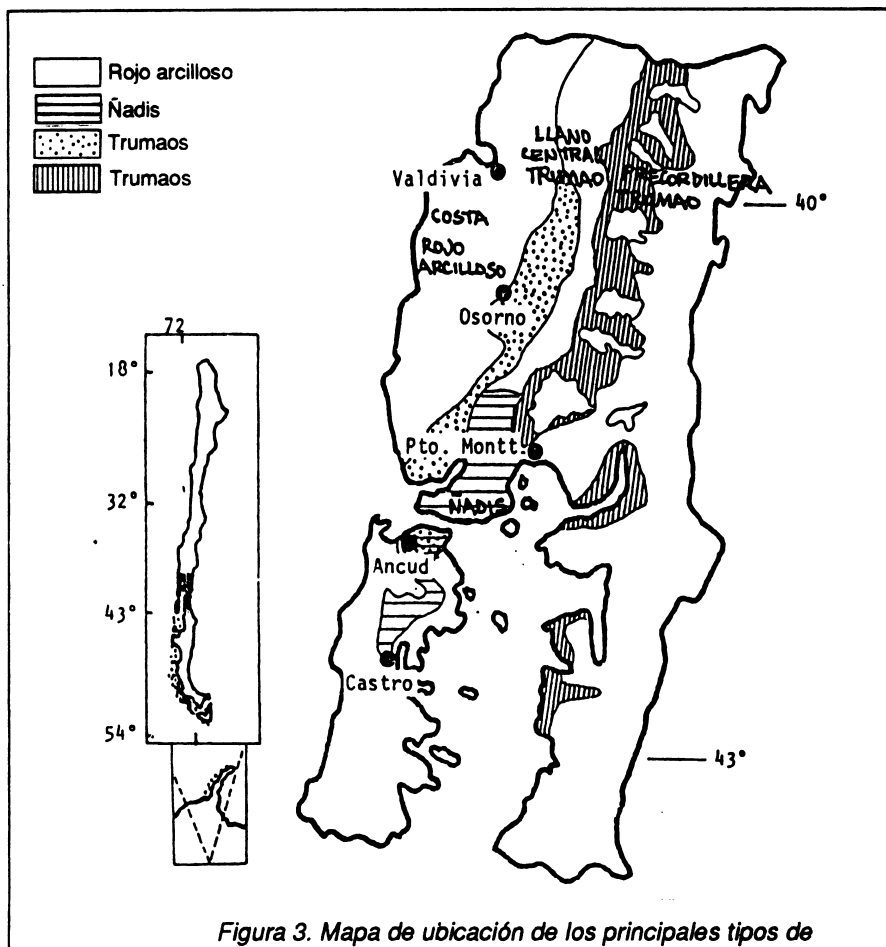


Figura 3. Mapa de ubicación de los principales tipos de suelos de Cautín a Llanquihue

encuentra cementado con sílice, presentando serios problemas de drenaje. Son suelos delgados con un bajo contenido de nutrientes.

En los suelos que se han realizado obras de drenaje es posible realizar algunos cultivos tradicionales, aunque las limitaciones existentes son más aptas para praderas permanentes.

### Suelos Trumaos

Son los que ocupan la mayor superficie en la zona marina. Dentro de las características físicas es destacable su alta porosidad de alrededor del 70 por ciento con densidades aparentes de 0.6 y reales de 2.28/cc.

Son suelos de textura media, friables ligeramente plásticos. Desde el punto de vista químico presenta una alta capacidad de fijación de fósforo, presentan una reacción ligeramente ácida dependiendo de la pluviometría.

Otro aspecto interesante de estos suelos es el contenido de M.O. que fluctúa entre 8-24 por ciento. Junto con la

variación de materia orgánica y el aumento de las precipitaciones se destacan diferencias de pH que pueden ir de 6.1 en el norte a 5.0 en el sur para los horizontes superficiales. Este conjunto de características químicas poco favorables provocan en algunos casos problemas de deficiencias de potasio y magnesio.

**- Vegetación Arbórea**

El paisaje es denominado por el roble, *Nothofagus obliqua* y laurel *Laureliana sempervirens* formaciones de ñadis y matorral costero (CORFO, 1965).

La formación de ñadis contiene formaciones vegetales típicas de pantano, formando matorrales compuestos por *Drymis winteri*, *Tepualia stipularis*, *Embrotherium coccineum*, *Ovidio pillo pillo*, *Guevina avellana* y otras especies. En el estrato inferior de la vegetación se encuentra el *Juncus procerus*, *Lomaria chilensis*, *Baccharis sagittalis* y varias otras especies.

**RECURSOS FORRAJEROS**

**- Estrata Herbácea**

La vegetación predominante de esta área corresponde a praderas y bosques. La mayor superficie se encuentra ocupada por praderas naturales y naturalizada con un predominio de especies gramíneas. Las especies introducidas sembradas permanentes se encuentran en los mejores suelos y ocupan una menor superficie junto con las praderas de rotación corta que se utilizan en rotación con cereales, especialmente avena y otros cultivos como remolacha, formando sistemas mixtos ganado-cultivo.

Cuadro 4. Composición botánica (%) de la pradera naturalizada con y sin fertilizantes en el Llano Longitudinal. (42° L. Sur).

ESPECIES	FERTILIZANTES	
	CON	SIN
<i>Trifolium repens</i> (trébol blanco)	25,2	9,3
<i>Dactylis glomerata</i> (pasto ovillo)	16,4	5,2
<i>Holcus lanatus</i> (pasto miel)	15,7	18,4
<i>Bromus catharticus</i> (bromo)	11,4	10,9
<i>Lolium perenne</i> (ballica inglesa)	11,1	8,5
<i>Agrostis tenuis</i> (chépica)	10,0	28,5
<i>Ranunculus repens</i> (botón de oro)	4,0	1,8
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (pasto oloroso)	3,3	6,5
<i>Taraxacum officinale</i> (diente de león)	2,2	4,7
<i>Plantago lanceolata</i> (siete venas)	0,7	-
<i>Juncus bufonius</i> (junco)	-	0,2
<i>Lotus uliginosus</i> (alfalfa chilota)	-	3,3
<i>Hypochoeris radicata</i> (hierba del chancho)	-	1,4

Fuente: N. Teuber y M. Etienne. Estación Experimental Remehue, 1978. Seminario Internacional de Evaluación de Praderas.

**- Praderas Naturales y Naturalizadas - Especies y Composición Botánica**

Las especies que componen la pradera y que hace un mayor aporte a la producción de forraje de esta zona corresponden a chépica (*Agrostis tenuis*), pasto miel (*Holcus lanatus*), pasto oloroso (*Anthoxanthum odoratum*), bromo (*Bromo sp.*).

En leguminosas alfalfa chilota (*Lotus uliginosus*), trébol blanco (*Trifolium repens*) y malezas de hoja ancha. En el Cuadro 4 se presenta la composición botánica de una pradera naturalizada con y sin fertilización, ubicada en el Llano Central de esta área correspondiente a la X Región.

La asociación *Agrostis tenuis*, *Holcus lanatus*, *Lotus uliginosus*, ocupa las áreas en que los suelos son moderadamente drenados profundos, ubicados sobre lomajes suaves. Esta asociación climática es mantenida por la actividad de los herbívoros. (Montaldo, 1975).

Esta asociación presenta además cantidades variables de *Trifolium repens* (trébol blanco), *Plantago lanceolata* (siete venas), *Hypochoeris radicata* (hierba del chancho), *Prunella vulgaris* (Prunella), *Lolium multiflorum* (ballica), *Rumex acetosella* (vinagrillo) y *Dactylis glomerata* (pasto ovillo).

Las praderas de los suelos ñadis tienen una composición botánica con predominancia de chépica (*Agrostis tenuis*), pasto miel (*Holcus lanatus*), alfalfa chilota (*Lotus uliginosus*) y malezas. La composición botánica de una pradera natural de ñadi se presenta en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Composición botánica (%) de una pradera natural de ñadi, manejada en pastoreo.

ESPECIES		TEMPORADA	
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	1981/82	1982/83
<i>Agrostis tenuis</i> , Sibth	Chépica	43,0	53,7
<i>Holcus lanatus</i> L.	Pasto miel	21,7	13,7
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Hierba del chancho	12,0	6,3
<i>Taraxacum officinale</i> Webar	Diente de león	-	-
<i>Lotus uliginosus</i> Schk.	Alfalfa chilota	4,7	1,0
<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco	1,0	1,3
<i>Lolium sp.</i>	Ballicas	1,0	4,0
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Pasto ovillo	-	1,7
Otras gramíneas		1,3	6,0
Tejido muerto		15,3	12,0
Rendimientos (ton. m.s./ha/año)		4,95	4,40
Superficie cubierta por <i>Juncus sp.</i> Mey (%)		13,75	7,90

Fuente: Estación Experimental Remehue (INIA)

En suelos delgados o medianos con problemas de drenaje, la vegetación dominante es *Agrostis tenuis* con *Juncus procerus* (Montaldo, 1985).

En los suelos rojos de la cordillera de la costa, es posible encontrar la asociación *Agrostis tenuis* con *Hypochoeris radicata*.

#### - Curvas de Producción

##### Llano Longitudinal

La distribución de la producción de una pradera sin fertilizar, que crece en el Llano Longitudinal según Goic y Matzner (1977) es la siguiente: 5 por ciento invierno, 50 por ciento en primavera; 27 por ciento en verano y 18 por ciento en otoño.

La tasa máxima de crecimiento diario de la pradera natural ocurre en el mes de octubre, llegando a los 40 kg m.s./ha/día; en cambio la mínima generalmente ocurre en julio, con menos de 5 kg m.s./ha/día.

##### Precordillera

La mayor cantidad de forraje se produce en primavera (39%) y verano (29%), seguido por un período interesante en otoño (25%) y un escaso crecimiento en invierno (6%). Goic, Matzner (1977).

En general, se puede decir que esta área tiene un excelente período de crecimiento que se extiende desde octubre a junio, cuando el crecimiento ocurre en un régimen normal de precipitaciones y temperatura. Los restantes 90 días se caracterizan por presentar temperaturas mínimas absolutas bajo cero e intensas lluvias.

##### Nadis

En los suelos nadis el crecimiento de la pradera natural es mínimo entre mitad de mayo y principio de noviembre, período en que se acumula menos del 18 por ciento del rendimiento anual. (Cuadro 6)

El bajo crecimiento entre mayo y noviembre se debe a que estos suelos durante gran parte del invierno permanecen anegados o saturados de agua, dependiendo de la calidad de nadis (profundo e poco profundo y de las características de drenaje interno y externo) factores que limitan la adaptación y persistencia de especies mejoradas.

Referente a la curva de producción de las praderas de los nadis, las tasas de crecimiento en noviembre a diciembre alcanzan 27 kg MS/ha/día y en el período invernal 0.2 kg MS/ha/día. La fertilización de estas praderas permite aumentar las tasas de crecimiento a 46 kg/ha/día y a 0.4 kg/ha/día en primavera e invierno respectivamente.

Cuadro 6. Distribución anual estimada en pradera natural de nadis en Chan-Chan, provincia de Osorno (dos temporadas).

Año 1981/82			Año 1982/83		
Período	Ton. M.S./HA	%	Período	Ton. M.S./HA	%
14/mayo - 5 nov.	0,89	18,0	17/mayo - 11 nov.	0,75	17,1
5/nov. - 4 ene.	2,65	53,5	11/nov. - 18 feb.	3,31	75,2
4/ene. - 17 mayo	1,41	28,5	18/feb. - 12 mayo	0,34	7,7
Total/año	4,95	100,0	Total/año	4,40	100,0

Fuente: Estación Experimental Remehue (INIA).

#### - Calidad

Dentro de las especies que aportan la mayor cantidad y calidad de forraje se encuentran: pasto ovillo, pasto miel, alfalfa chilota, trébol blanco.

Cuevas, Balocchi, Anrique y Jorquera (1983), determinaron el valor nutritivo a través del año de una pradera permanente, compuesta principalmente por *Agrostis tenuis*, *Bromus unioloides*, *Leontodon nudicaulis*, *Holcus lanatus* y *Lolium* sp. (Cuadro 7)

Cuadro 7. Contenido de proteína total (%), pared celular (%), calcio (%) y fósforo (%) de una pradera natural a través del año (Valdivia).

MESES	PROTEÍNA TOTAL	PARED CELULAR	CALCIO	FÓSFORO
Setiembre	19,0	50,5	0,21	0,24
Octubre	18,7	55,2	0,27	0,23
Noviembre	13,4	56,9	0,23	0,20
Enero	9,4	65,0	0,22	0,27
Febrero	8,8	61,3	0,20	0,09
Marzo	11,7	60,4	0,33	0,07
Mayo	13,7	52,4	0,28	0,08
Junio	20,3	46,2	0,22	0,17
Julio	18,7	50,9	0,23	0,18
Agosto	20,5	49,4	0,20	0,32

Fuente: Cuevas, Balocchi, Anrique y Jorquera, 1983.



El contenido proteico es alto a fines de invierno e inicios de la primavera hasta octubre (20,5 - 18,7 por ciento) y niveles críticos en verano-otoño. Se observa que el contenido de calcio es adecuado. El fósforo presenta una disminución en verano. Sin embargo, resultados obtenidos en Osorno indican que los niveles de P son críticos en otoño e invierno, especialmente en praderas que no han recibido fertilización fosfatada. Siebald, Matzner y Becker (1983).

En los suelos ñadis la calidad de la pradera es baja, presentando valores de la digestibilidad in vitro de 49 a 69 por ciento según la época del año (Goic y Siebald, 1987).

**SISTEMAS DE PRODUCCION**

Lo predominante del área son las praderas que soportan distintos sistemas de producción ganadera. Estos sistemas son pastoriles, en algunos casos se combinan con los cultivos de cereales, remolacha, raps, papa y coles, donde se utilizan algunos subproductos en alguna etapa del sistema.

**- Llano Longitudinal**

Sistema de producción de leche se realiza en base a la raza Overo Negro y se encuentra preferentemente ubicada en el Llano Central, donde existe la mayor superficie de praderas sembradas y naturales mejoradas de alto potencial de producción.

En este sector también se realizan las etapas de recría y engordè de los animales de lechería. Además llegan animales Hereford, Overo Colorado y doble propósito de los sectores de la costa, precordillera andina y zonas crianceras de Chiloé.

La intensificación de los sistemas de recría y engorde están definidos por el tipo de pradera, época de parición y el uso o no de concentrados. Cabe señalar que en esta área se producen granos como avena, cebada y algunos subproductos de cosecha que pueden ser utilizadas en las raciones.

Existen diversos sistemas de producción de carne: sistemas intensivos de 15 meses con toritos, sistemas de 24 meses en base a praderas y suplementación en periodos críticos y sistemas de 30 meses en base a pradera naturalizada (Goic y Siebald, 1987).

**- Sistemas de Producción-Ñadis**

**Sistema de Cría**

Utilizando pradera naturalizada con bajos niveles de fertilización, se pueden obtener buenos rendimientos en producción de carne/ha, al usar razas especializadas como

las Hereford. Esta raza presenta rusticidad a la alta humedad como es el caso de los ñadis. (Goic y Siebald, 1987).

**- Precordillera**

La producción de leche en el sector precordillerano presenta características para la producción de leche en primavera, donde la pradera presenta una buena disponibilidad de forraje, permitiendo que la alimentación de la vaca durante la lactancia sea en base a pastoreo. (Goic y Siebald, 1987).

Producción de carne, sistema vaca - ternero: este sistema considera adecuar los partos a destete con la máxima disponibilidad de la pradera. Durante el período crítico invernal, se permiten ganancias mínimas para mantenimiento de peso.

La alta pluviometría de esta área sobre 2.000 mm impiden el pastoreo invernal por lo blando del suelo, además el largo período de heladas hacen necesario el uso de forrajes conservados y el uso de una semiestabulación a estabulación completa.

**POTENCIALES Y ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO**

**- Praderas Naturales y Naturalizadas**

El mejoramiento de la pradera natural mediante la fertilización permite duplicar la producción de forraje, la calidad y por ende la carga animal, dependiendo del clima y suelo que se encuentra (Cuadro 8).

Cuadro 8. Potenciales de producción de las praderas naturalizadas y sembradas en la zona de influencia marítima. Ton MS/ha/año

	SIN FERTILIZACIÓN TON MS/HA	CON FERTILIZACIÓN TON MSHA
Valle Longitudinal	7,01	12,60 (Siebald, Matzner, Becker, 1983)
Precordillera Andina	4	7,50 (Goic y Siebald, 1982)
Ñadi	4,74	6,81 (Remehue, INIA 1968)
Con problema drenaje	2,5	5,50 (Goic y Siebald, 1987)

En el Llano Longitudinal en los sistemas de recría evaluados, es posible obtener 400 kg de carne/ha/año sobre pradera natural sin fertilizar y 900 kg carne/ha/año, con el mismo tipo de animal sobre pradera mejorada (Siebald, Matzner y Becker, 1983).

Los ecosistemas pratenses de los ñadis tienen un potencial de producción que se expresa cuando se realizan prácticas de mejoramiento del drenaje, aplicación de fertilizante y regulación de la época de utilización. (Goic, 1969).

#### - Praderas Sembradas

La incorporación de especies forrajeras en los sistemas de producción permiten obtener producciones anuales de materia seca hasta 12 ton/ha dependiendo de la especie. En ballica 12, 13; *Festulolium* 12,6 y *Festuca manade* 9,49 ton MS/ha/año (Teuber, 1982).

En los ñadis las especies que presentan un buen potencial corresponde a: ballica perenne, trébol rosado, ballica híbrida en el primer año. Sin embargo, al 2º año presentan una reducción en su rendimiento como se presenta en el Cuadro 9.

La disminución en el rendimiento es debido al exceso de humedad y principalmente a la invasión de chépica *Agrostis tenuis* y pasto miel (*Holcus lanatus*) especies adaptadas a esa condición.

Cuadro 9. Rendimiento anual (ton m.s./ha) en diferentes mezclas de leguminosas y gramíneas establecidas en ñadis serie Frutillar (Provincia de Osorno).

MEZCLAS	AÑOS		REDUCCIÓN DEL RENDIMIENTO (%)
	1º	2º	
T. blanco, ballica perenne	7,90	5,33	32,5
T. blanco, festuca	4,11	3,43	16,5
Alfalfa chilota, pasto miel	4,19	2,08	50,4
T. rosado, ballica híbrida	7,80	2,17	72,2
T. blanco, T. rosado, Festuca, P. oவில்lo	5,35	2,58	51,8

Fuente: Estación Experimental Remehue (1970). INIA.

## PROBLEMATICA

Los principales objetivos del mejoramiento de praderas, son aumentar la producción por hectárea y prolongar la estación de crecimiento, permitiendo una mejor distribución del forraje disponible para el pastoreo durante la estación de crecimiento.

En el área marítima templada los factores que están limitando la producción tienen relación con: suelo, clima, especies.

#### - Suelo

Referente al suelo, se han detectado en algunos sectores del área deficiencias de P, K y otros elementos menores S y Mg (Schenckel y otros, 1972). Estos elementos están limitando la expresión de las leguminosas, especialmente trébol blanco.

En cuanto a la fijación simbiótica de las leguminosas, no se tiene una cuantificación del N fijado, sólo estimaciones indirectas. Sin embargo, el manejo del nitrógeno en praderas sembradas de mezclas con leguminosas se realiza con cantidades mínimas.

#### - Clima

Las bajas temperaturas durante el invierno producen una reducción en la tasa de crecimiento de la pradera. Por otro lado, la excesiva pluviometría en suelos con exceso de humedad, no permiten la utilización de las praderas.

#### - Problemas de drenaje

En los suelos ñadis, principalmente, el crecimiento de las especies que componen la pradera, es muy estacional. La introducción de especies a través de siembra directa o regeneración, presenta pérdida de plantas causado por el exceso de humedad, debiendo aumentarse la dosis de semilla. Esto se refleja en una mayor producción pero no en mejor persistencia, existiendo una respuesta importante a la fertilización la que se incorpora en la regeneración o en el establecimiento.

#### - Especies sembradas

Existe información sobre su adaptación: éstas presentan condiciones favorables para un buen establecimiento, sin embargo, tienen una baja capacidad para competir con las especies naturales, aunque el problema puede ser también la preferencia de los animales por las especies introducidas.

Otra problemática es el requerimiento de fertilizantes de estas especies introducidas. Frente a esto cabe la pregunta ¿En qué etapa se debe introducir la especie forrajera a la pradera?

De acuerdo a lo analizado anteriormente existe necesidad de evaluación de especies con una mayor capacidad competitiva y un mayor crecimiento invernal, donde se sugiere la importancia de los materiales de origen mediterráneo, especialmente leguminosas.

Referente a los problemas de fertilidad especialmente de fósforo para esta zona, se requiere germoplasma que sea capaz de crecer en bajos niveles de fósforo y pH y altos niveles de aluminio.

Finalmente, a pesar de los factores limitantes analizados cabe destacar que las especies naturalizadas de los géneros: *Holcus*, *Lotus*, *Trifolium* y *Agrostis* se encuentran bien adaptadas y distribuidas en el área, éstas son capaces de competir y colonizar, requisitos deseables en una especie forrajera. Estas especies debieran ser consideradas en cualquier programa de mejoramiento y selección para el área marítima analizada.

## LITERATURA CITADA

- ALMEYDA, E. y SAEZ, F. 1958. Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. Ministerio de Agricultura de Chile. Santiago. 195 p.
- BECKER, M. F.; GOIC, M. L.; SIEBALD, SCH. E. y MATZNER, K. M. 1972. Sistemas de producción de carne (X Región). Boletín Técnico N° 1. Estación Experimental Remehue (INIA). Osorno, Chile. 5 p.
- CORFO. 1965. Geografía Económica de Chile. Fundación P. Aguirre Cerda. Santiago.
- CUEVAS, E.; BALOCCHI, O.; ANRIQUE, R. y JORQUERA, M. 1982. Valor nutritivo de las principales especies de una pradera permanente en la X Región. I. Proteína y pared celular. Agro Sur. 1 (2) 79-83.
- DI CASTRI, F. 1975. Esbozo ecológico de Chile. Ministerio de Educación. Centro de Perfeccionamiento e Investigación Pedagógica.
- \_\_\_\_\_ y HUYECK, E. 1976. Bioclimatología de Chile. Santiago. Universidad Católica de Chile. 129 p.
- GOIC, L. 1969. Potencialidades de las praderas naturales de la región Sur en zonas de baja producción forrajera. Simiente (Chile) 39 (1-3): 12-16.
- \_\_\_\_\_ y AEDO M. N. 1987. Sistemas de Producción de Carne bovina a través de Chile. INIA. Boletín Técnico N° 101. 120 p.
- \_\_\_\_\_ y MATZNER, M. 1977. Distribución de la producción de materia seca y características de tres regiones de la zona de las lluvias. Avances en producción Animal. 1 (2): 23-32.
- \_\_\_\_\_ y SIEBALD, E. 1987. Sistemas de producción Zona Sur. In: GOIC, L. y AEDO, N. Sistemas de producción de carne bovina a través de Chile. INIA. Boletín Técnico N° 101. pp. 37-105.
- MONTALDO, P. 1975. Sinerología de las praderas antropogénicas en la provincia de Valdivia, Chile. Agrosur 3 (1) 16-24.
- \_\_\_\_\_ y FUENTES, P. 1981. Zonificación Agroecológica de la X Región de Chile. II. Zonas agroclimáticas. Agrosur 9 (1): 70-75.
- \_\_\_\_\_; FUNES, R. y FUENTES, R. Zonificación Agroecológica en la X Región de Chile. Importancia e índices agro climáticos. Agro Sur 8 (1): 38-42. 1980.
- ODEPA. OFICINA DE PLANIFICACION AGRICOLA. 1968. Unidades de uso agrícola de los suelos, Zona II. (Provincia de Aconcagua y Valparaíso) hasta zona XIII (Provincias de Llanquihue y Chiloé). Santiago, Chile.
- SCHENCKEL, G.; BAHERLE, P.; FLOODY, H. y GAJARDO, M. 1972. Exploración de deficiencias nutritivas con suelos en macetas. VII Macro nutrientes, provincia de Valdivia. Agricultura técnica (Chile). 32 (1): 37-47.
- SIEBALD, E. y MATZNER, M. y BECKER, F. 1983. Mejoramiento de praderas naturales del Llano Central de la X Región. Agricultura Técnica 43 (4): 313- 321.
- TEUBER, N. 1982. Adaptación de especies forrajeras mejoradas en la precordillera Andina. Informe Técnico 1981-82. Area Producción Animal. INIA, Remehue 1-5.



# Zona marítima de clima templado frío

por Patricio Soto \*

## INTRODUCCION

La zona Marítima de clima templado frío de Chile se extiende entre los 43°,5' y 54°, 5' LS, abarcando una superficie de aproximadamente 5,4 millones de ha, conformando diferentes ecosistemas pastorales utilizados en ganadería extensiva. Comprende las regiones de Aysén y de Magallanes. Dentro de estas latitudes hacia el oeste se encuentran sectores intermedios que derivan posteriormente en la zona climática de Estepa fría hacia el límite con Argentina (Figuras 1, 2 y 3).

## DESCRIPCION DE LOS ECOSISTEMAS MÁS IMPORTANTES

### - Clima

En la región de Aysén pueden distinguirse tres sectores bien delimitados en sus características ecológicas (Figura 2).

- Zona Húmeda
- Zona Intermedia
- Estepa Patagónica

#### a) La zona Húmeda o Litoral

Posee un clima marítimo frío lluvioso, con limitantes de baja luminosidad y alta precipitación variando entre los 2000 - 4000 mm (INIA-Serplac, 1984a). Recibe una constante influencia oceánica suavizando las oscilaciones térmicas diarias y anuales. La temperatura media de enero se sitúa entre 10 y 13°C, bajando en julio entre 4 y 7°C. El régimen hídrico presenta un superávit durante todo el año, que varía entre 100-340 mm según el mes (Hepp, Thiermann y Ramírez, 1988) (Figura 4).

#### b) La zona Intermedia

Tiene un clima Trasandino con Degeneración Esteparia.

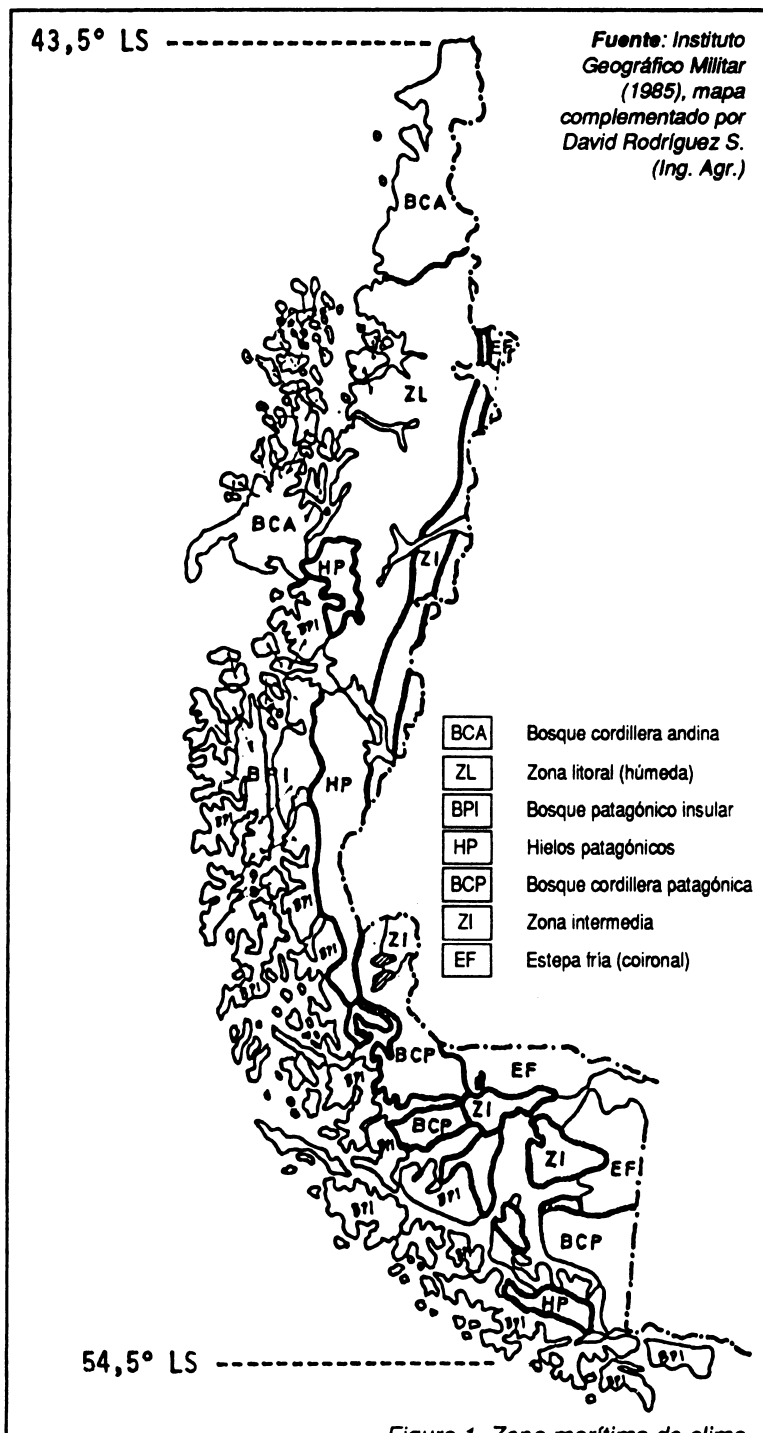


Figura 1. Zona marítima de clima templado frío de Chile.

\* Ingeniero Agrónomo M. Sc. Estación Experimental Quilamapu. INIA, Chillán, Chile.

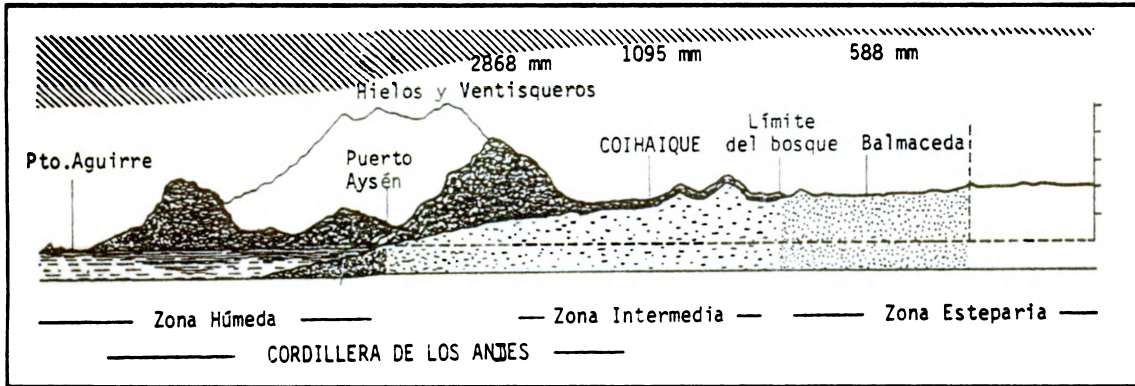


Figura 2. Perfil transversal de la zona templada fría (45,5° LS).

Figura 3. Perfil transversal de la región de Magallanes.

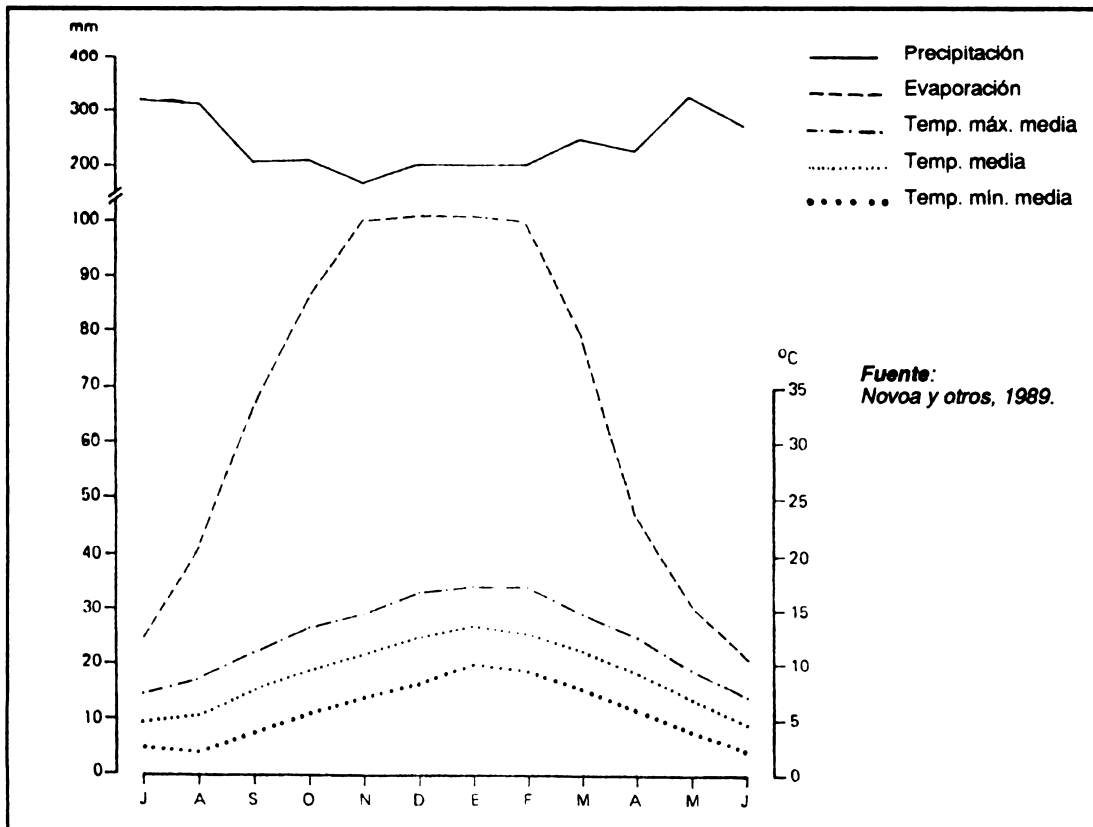
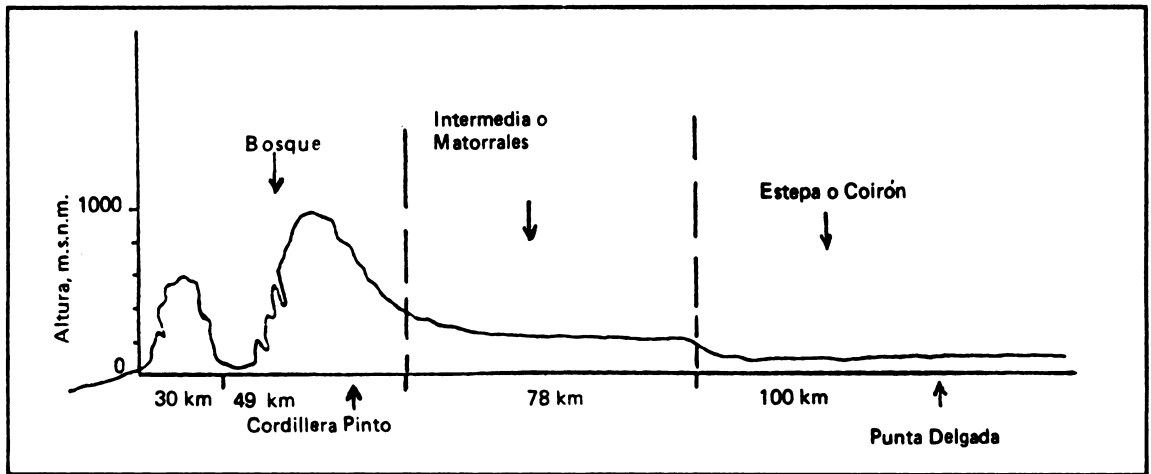


Figura 4. Climodiagrama Puerto Aysén. Lat. 45°24'S Long. 72°42'W. Alt. 10 msnm.

La precipitación disminuye hacia el oriente desde 1000-1500 mm hasta 500-700 mm en sectores de transición hacia la Estepa Fría. La temperatura media en enero es de 12-14°C que en julio desciende a 2-3°C, con una mínima media de -4°C. El período libre de heladas es de 4 meses (noviembre a febrero) y el déficit hídrico abarca hasta 3 meses.

### c) La Estepa Patagónica.

Tiene un clima de Estepa Fría, con bajas temperaturas y escasas precipitaciones, especialmente en invierno en forma de nieve, variando entre 200-400 mm. La temperatura media anual es de 5-6°C, descendiendo en invierno hasta -20°C (Figura 5). El receso vegetativo se extiende hasta por 9 meses y el período libre de heladas de 2 a 3 meses. Los fuertes vientos contribuyen a mantener un déficit hídrico de hasta 5 meses (Hepp y Thiermann y Ramírez, 1988).

En la región de Magallanes (Doberti y Ruz, 1982) caracterizan el área de uso ganadero de Bosque y la Estepa Patagónica, subdividida a su vez en zona de Matorral y Estepa propiamente tal, cuya principal diferencia se presenta en los montos pluviométricos anuales, siendo característica común la presencia de lluvia en todos los meses del año (Figura 6). En la zona de Estepa la precipitación fluctúa entre 200-300 mm, en el sector de Matorral entre 300 y 400 mm y en la zona de Bosque superan los 400 mm. La temperatura media anual es de 4,8; 6,5 y 6°C entre la Estepa, Matorral y Bosque respectivamente; en los meses de mayor calor fluctúa alrededor de 10°C, observándose un período activo de crecimiento de las plantas entre mediados de setiembre y fines de abril (Figura 7).

En verano las praderas sufren restricción hídrica, al incrementarse la evapotranspiración como consecuencia de la baja humedad relativa y alta ventosidad imperante en esa época.

### Suelos

En la región de Aysén dominan los suelos de tipo depositacional con marcada discontinuidad litológica, inestables y susceptibles a diversos tipos de erosión. En la zona Húmeda son delgados y con presencia de fenómenos de podzolización, contaminados con cenizas volcánicas o

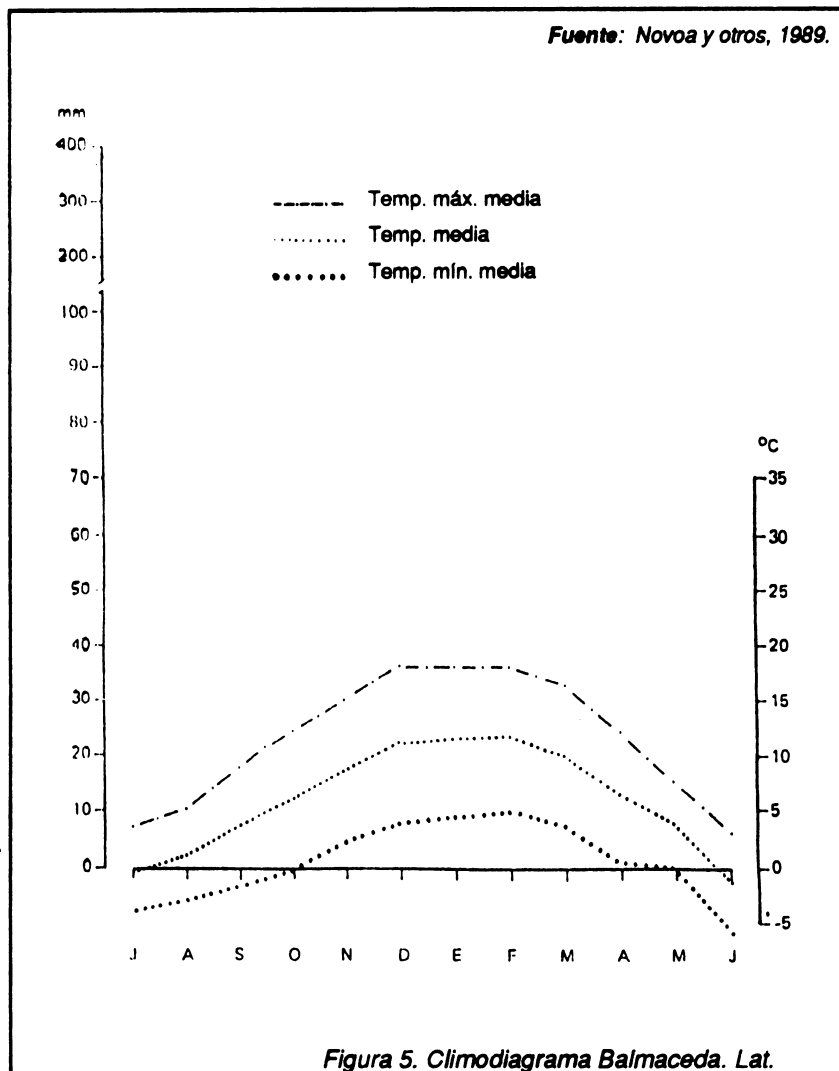


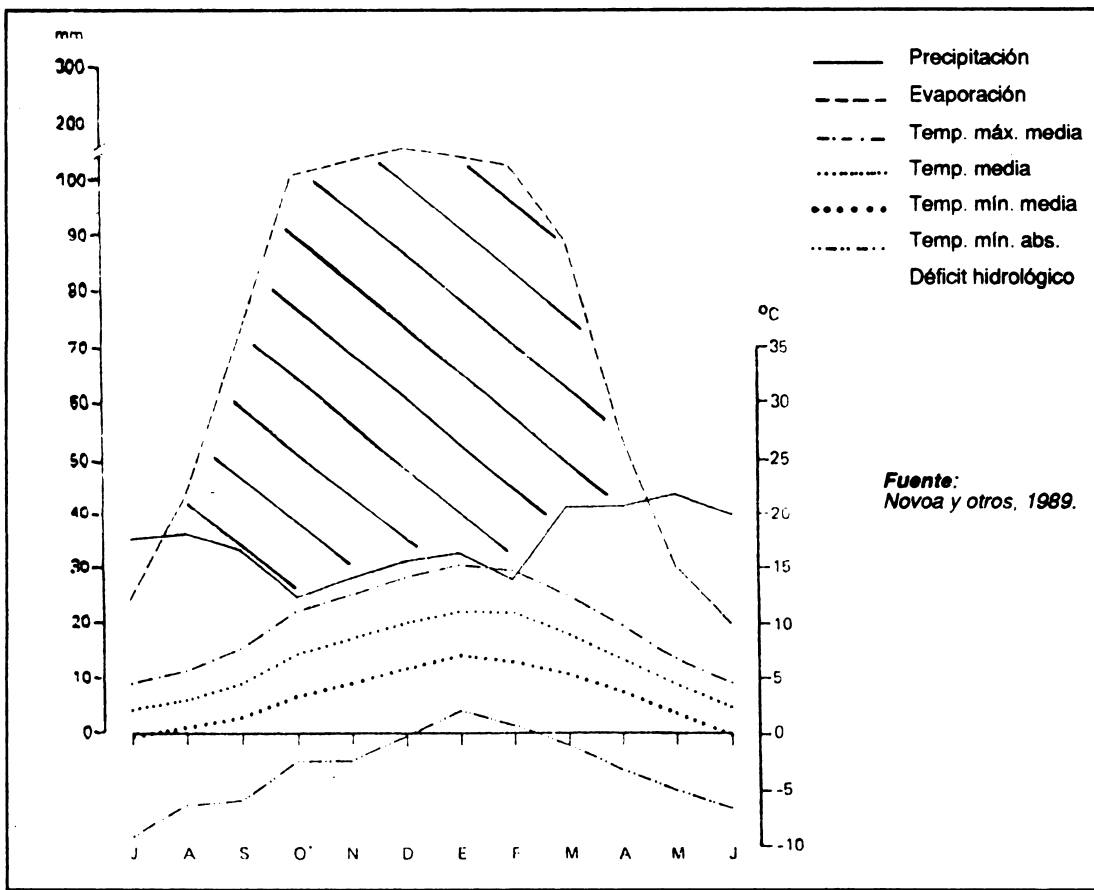
Figura 5. Climodiagrama Balmaceda. Lat. 45°54'S Long. 71°43'W Alt. 520 msnm.

bien originados a partir de ellas. Son excesivamente húmedos y lavados, ácidos de texturas relativamente gruesas, color grisáceo y materia orgánica sin descomponer.

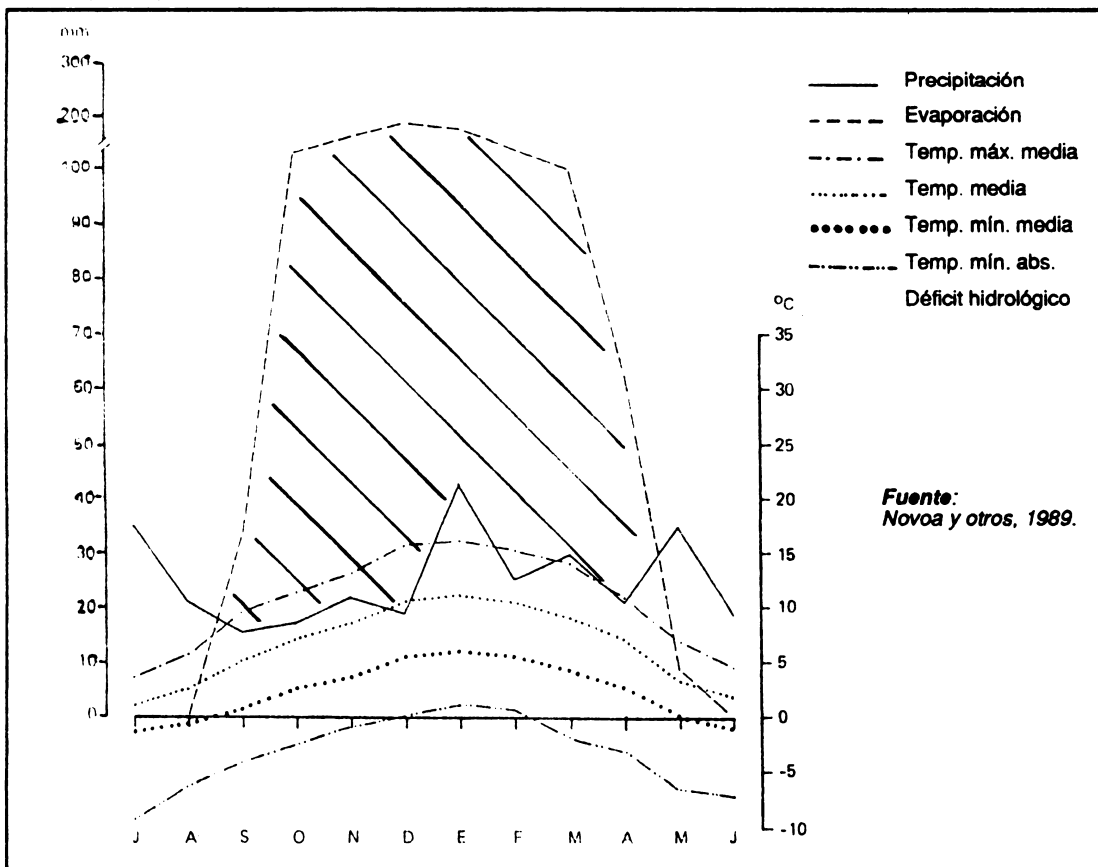
En la zona Intermedia se encuentran los suelos más evolucionados, existiendo migración de materiales finos y precipitación de hierro (Hepp, Thiermann y Ramírez, 1988).

La zona Esteparia posee suelos de origen glacial y fluvio-glacial, con influencia volcánica, que durante años han sufrido erosión eólica. Son delgados, de débil formación estructural, textura gruesa y drenaje rápido (Iren - Corfo, 1979).

Los suelos de Magallanes están constituidos por materiales de origen glacial y fluvio-glacial sobre un subsuelo formado por arenisca y arcillas del Terciario. Su horizonte superficial es de poca profundidad y medianamente rico en



**Figura 6.**  
Climodiagrama  
Punta Arenas.  
Lat. 53°10'S Long.  
70°54'W. Alt. 8  
msnm.



**Figura 7.**  
Climodiagrama  
Kampenaiké.  
Lat. 52°41'S  
Long. 70°54'W.  
Alt. 12 msnm.



materia orgánica. La textura más común es franco-arenosa y franco arcillo arenosa en superficie. Las bajas temperaturas determinan baja velocidad de mineralización, con acumulación de materia orgánica mayor a la esperada para esa pluviometría.

**- Vegetación**

En la región de Aysén la vegetación natural está limitada en gran parte solo a las montañas. En muchos sectores fue alterada por incendios y talas, desde hace algunas décadas. En las áreas alteradas se produce una acelerada regeneración arbustiva donde dominan: *Chusquea quila*, *Fuchsia magallánica*, *Aristolelia chilensis* y otras (Iren-Corfo, 1980).

En la zona Intermedia se encuentra un bosque caducifolio monoespecífico de *Nothofagus pumilio*. Los arbustos están representados por *Berberis buxifolia* y *B. darwinii*.

En los valles de ambas zonas se encuentra vegetación herbácea con especies naturalizadas: *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Poa pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Agrostis* sp., *Taraxacum officinale*, *Ceastuim* sp., *Leontodon nudicaulis*, *Hypochoeris radicata* etc. (INIA-Serplac, 1984a).

En la zona Esteparia predominan gramíneas duras, perennes, de crecimiento en champas, denominadas coirón. Existen otras especies asociadas sin importancia forrajera y en algunos sectores formaciones boscosas de *Nothofagus antarctica* (INIA-Serplac, 1984 b).

En la región de Magallanes la zona de bosque siempre verde está dominada por coigue (*Nothofagus betuloides*) con pocas perspectivas ganaderas por la poca profundidad de sus suelos. El bosque de hoja caduca está dominado por lenga (*Nothofagus pumilio*), asociado a coigue o a firre (*Nothofagus antarctica*). Las especies herbáceas de mayor interés forrajero son: (*Holcus lanatus*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* etc. (Ruz y Covacevich, 1988)

En los límites del bosque aparece la mata verde (*Chiliotrichum diffusum*) y calafate (*Berberis buxifolia*).

En la Estepa Patagónica, *Festuca gracillima* y *F. pallescens* dominan en el sector más húmedo, asociada a mata verde, mientras que especies de *Stipa* en las áreas más áridas.

**RECURSOS FORRAJEROS**

Las praderas naturales de la zona húmeda de Aysén están formadas por especies naturalizadas de buen valor forrajero cuya participación se señala en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición botánica de la pradera natural en Puerto Aysén

	PARTICIPACIÓN (%)
<i>Trifolium repens</i>	8 - 12
<i>Holcus lanatus</i>	35 - 40
<i>Agrostis</i> sp.	35 - 40
Otras *	15 - 18

*Hypochoeris, Taraxacum* etc.

Estas praderas tienen una marcada estacionalidad, con mínimo crecimiento en invierno y principio de primavera, y un explosivo y corto crecimiento en primavera-verano. Su producción alcanza a 4,5 ton m.s./ha/año (Figura 8) (Hepp, Thiermann y Ramírez, 1988).

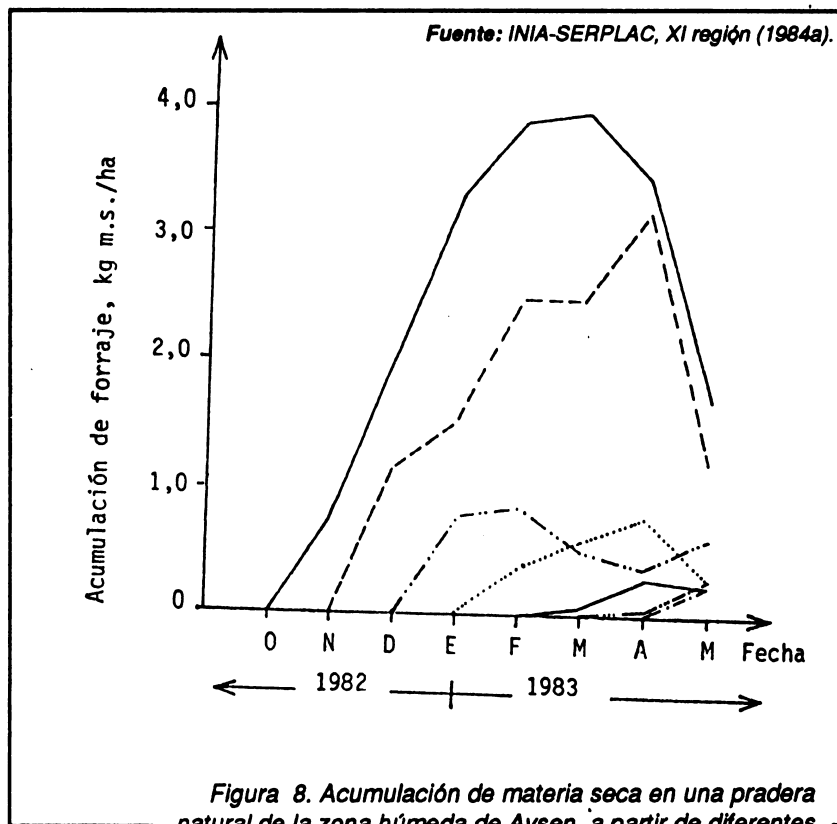


Figura 8. Acumulación de materia seca en una pradera natural de la zona húmeda de Aysén, a partir de diferentes fechas de rezago, comprendidas entre octubre y mayo

En la zona Intermedia los principales componentes de la pradera natural se presentan en el Cuadro 2 (Hepp, Thiermann y Ramírez, 1988).

Cuadro 2. Composición botánica de la pradera natural del Valle Simpson

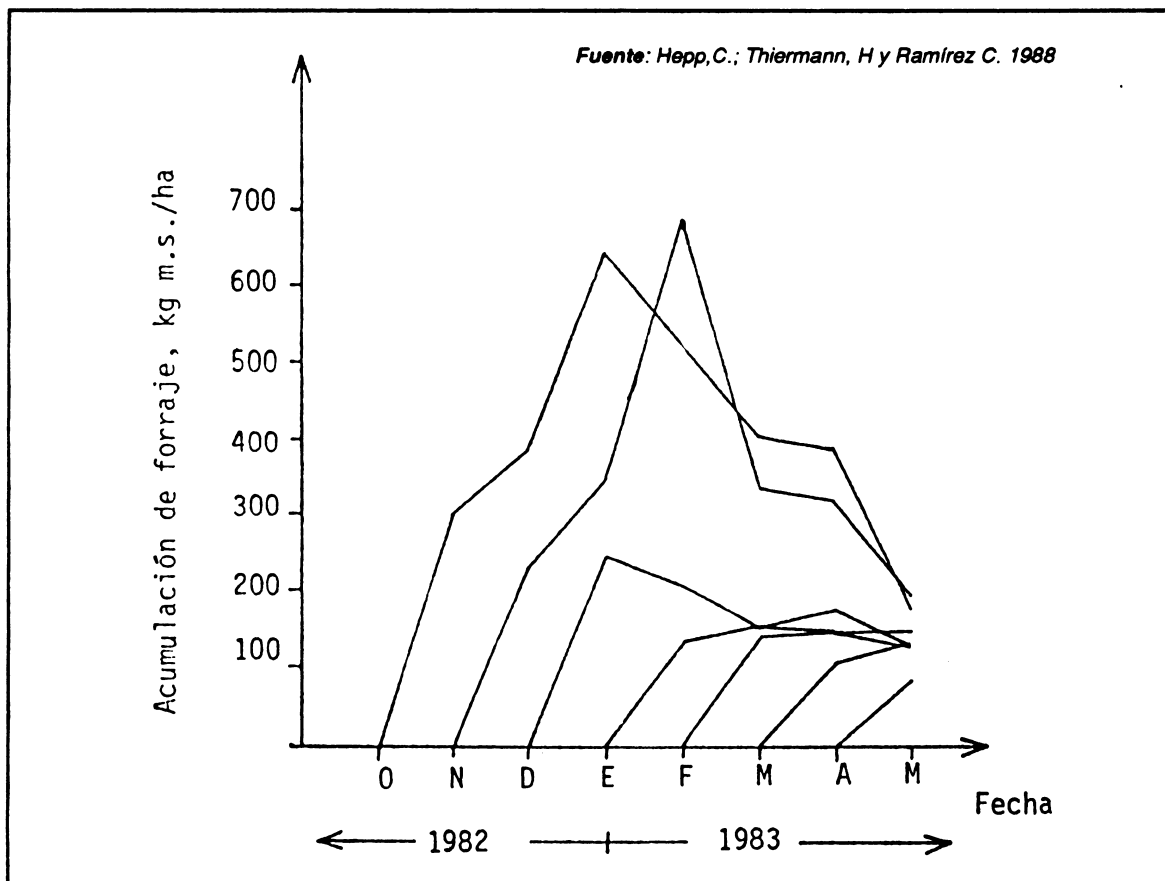
ESPECIE	%
<i>Trifolium repens</i>	8,7
<i>Holcus lanatus</i>	32,6
<i>Dactylis glomerata</i> y <i>Poa</i> sp.	10,9
<i>Acoen pinnatifida</i>	21,7
<i>Fragaria chiloensis</i>	6,5
<i>Cerastium</i> sp.	10,9
<i>Taraxacum officinale</i>	4,0
Otras	4,7
Total	100

Su producción es variable con valores de 0,3 a 2 ton de m.s./ha/año y una distribución bastante desuniforme durante el año (Figura 9) alcanzando una máxima en diciembre y un receso total en invierno y principios de primavera (Hepp, Thiermann y Ramírez, 1988).

La pradera natural de la Estepa de la región de Aysén está dominada por un grupo de gramíneas duras, perennes y de crecimiento en champas, denominadas vulgarmente coirón, pertenecientes a los géneros *Festuca*, *Agrostis*, *Stipa*, *Bromus*, *Deschampsia* etc. (Montaldo, 1975). El coirón blanco (*Festuca pallescens*) es la forrajera natural más importante de la Estepa, florece en diciembre y madura en enero, manteniéndose en verano como paja seca, recuperando el color verde en otoño (Hepp, Thiermann y Ramírez, 1988).

Montaldo (1976b) indica que se distinguirían 2 grupos de coironal: uno dominado por *F. pallescens* (A) y otra, una asociación de éste con *Colliguaya integerrima* (B), cuya composición se presenta en el Cuadro 3.

Figura 9. Curva de acumulación de forraje de una pradera natural en Coyhaique, a partir de diferentes fechas de rezago.



Cuadro 3. Composición botánica de dos sectores del coironal (%) de materia seca Aysén, 1976.

ESPECIES	A*	B**
<b>NANOFANEROFITAS</b>	<b>8,61</b>	<b>13,43</b>
<i>Adesmia boronioides</i>		0,58
<i>Colliguaya integerrima</i>		2,33
<i>Discarria serratifolia</i> var. <i>Foliosa</i>	1,16	
<i>Mullinum spinosum</i>	8,61	7,16
<i>Senecio patagonica</i>		1,78
<i>Senecio</i> sp.		0,42
<b>GRAMINEAS</b>	<b>36,17</b>	<b>54,59</b>
<i>Danthonia picta</i>	4,45	
<i>Deschampsia elongata</i>	4,74	10,94
<i>Festuca argentina</i>		8,70
<i>Festuca ovina</i>	1,47	
<i>Festuca pallenscens</i>	21,67	29,83
<i>Hordeum comosum</i>	1,53	0,44
<i>Nassella longearistata</i>		2,90
<i>Poa oligeria</i>	0,89	
<i>Stipa humilis</i>	1,42	
<i>Stipa plumosa</i>		1,78
<b>OTRAS ESPECIES</b>	<b>24,92</b>	
<i>Acaena pinnatifida</i>	13,85	4,28
<i>Acaena splendens</i>	0,15	
<i>Azorella cespitosa</i>	1,47	
<i>Calceolaria darwinii</i>	0,45	0,49
<i>Carex gayana</i>		0,42
<i>Cerastium arvense</i>		0,42
<i>Galium antarcticum</i>		0,29
<i>Galium fuegianum</i>	1,99	
<i>Geranium patagonicum</i>	1,35	
<i>Juncus</i> sp.		1,25
<i>Nassavvia abbreviatum</i>	0,57	
<i>Navarretia involucrata</i>	0,35	
<i>Poligala gnidioides</i>	1,02	
<i>Rumex acetosella</i>	2,02	
<i>Sisyrinchium junceum</i>		0,90
<i>Trifolium repens</i>	0,78	
<i>Vicia</i> sp.	0,30	
<i>Viola maculata</i>	0,62	
<b>OTRAS</b>	<b>2,73</b>	
<b>MANTILLO</b>	<b>38,63</b>	<b>27,69</b>
<b>COBERTURA TOTAL</b>	<b>55,45</b>	<b>50,40</b>

A\* Coironal de *Festuca pallenscens*. Aysén 1976.B\*\* Coironal Asociación *Colliguaya integerrima* - *F. pallenscens*, Aysén, 1976.

Fuente: Montaldo (1976 a).

La producción del coironal varía entre 0,12 - 0,18 ton m.s./ha/año en sectores degradados a 0,7 ton m.s./ha/año en la zona de Balmaceda (INIA-Corfo, 1984).

En la región de Magallanes la pradera se caracteriza por un corto período de crecimiento que va desde mediados de

setiembre, con el aumento de la temperatura, para decaer tempranamente a fines de noviembre cuando se inicia la restricción hídrica. (Figura 10). A fines de verano y comienzos de otoño se observa un nuevo crecimiento, pero de baja magnitud que, en el mejor de los casos no supera los 150 kg de m.s./ha (Covacevich y Ruz, 1988)

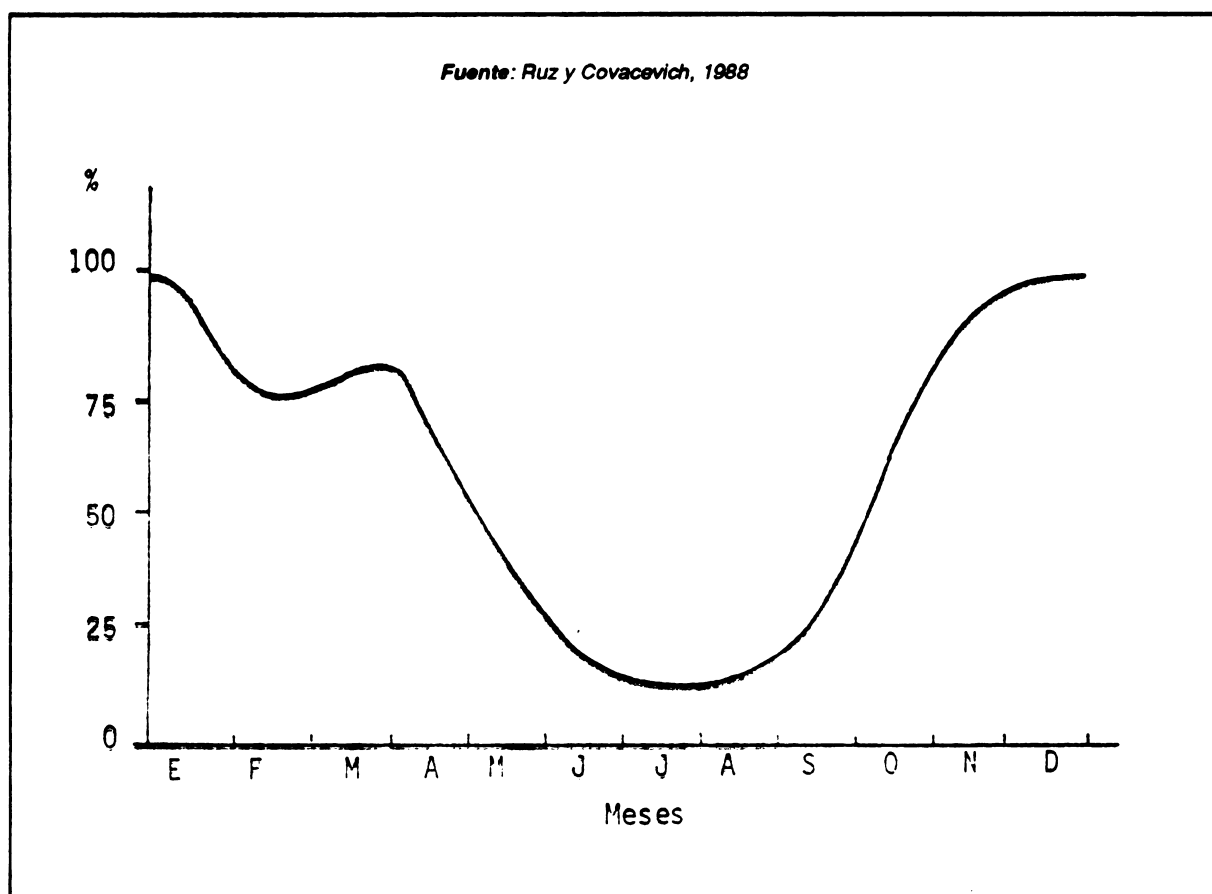


Figura 10. Producción acumulada de materia seca (% del total anual) de la zona de estepa de Magallanes.

La producción anual de la pradera de la Estepa Patagónica fluctúa entre 0,35 - 0,8 ton m.s./ha, dependiente de la caída pluviométrica, del sector y tipo de suelo.

De los numerosos tipos de praderas determinadas para esta región por Cruz y Lara (1987) la pradera de *Festuca gracillima* es la de mayor extensión, está dominada por esta especie con una estrata de 20-30 cm. Entre las champas del cejún se desarrollan herbáceas de composición variable y algunos arbustos muy raros (*Chiliodictyon diffusum*, *Empetrum rubrum*). Entre las especies herbáceas más frecuentes están: *Festuca magellánica*, *Rhyti-*

*dosperma nirescens*, *Dechampsia flexuosa*, *Acaena magellánica*, *Trisetum spicatum*, *Poa pratensis* etc. La *F. gracillima* contribuye con un 30-60 por ciento de la cobertura total y el porcentaje de suelo descubierto puede alcanzar generalmente al 20-30%, y en algunos casos al 50 por ciento.

Cruz y Lara (1987) en un estudio de evaluación del potencial pastoral señalan los índices específicos de todas las especies herbáceas encontradas en las praderas de esa región. En el Cuadro 4 se señalan las especies con valor forrajero determinadas en este estudio.

Cuadro 4. Especies componentes de las praderas magallánicas y sus índices específicos.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ÍNDICE ESPECÍFICO (0 - 10)
<b>HERBACEAS</b>		
<i>Agropyron antarcticum</i> Parodi		5
<i>Agropyron elongatum</i> (Host.) Palisot de Beauv		4
<i>Agropyron fuegianum</i> (Speg.) Kuntz		3
<i>Agropyron magellanicum</i> (Desv.) Hackel		4
<i>Agropyron patagonicum</i> (Speg.) Parodi		3
<i>Agrostis canina</i> L.		5
<i>Agrostis meyeri</i> Trin.		4
<i>Agrostis pyrogea</i> Speg.		5
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth		6
<i>Agrostis uliginosa</i> Phil.		5
<i>Anthosantum odoratum</i> L.		
<i>Arrhenatherum eliatum</i> (L.) P. Beauv ex J. et K. Presl	Pasto oloroso Pasto cebolla	2 8
<i>Avena sativa</i> L.		9
<i>Bromus brevis</i> Nees.		4
<i>Bromus coloratus</i> Steud		3
<i>Bromus setifolius</i> J. Presl.		2
<i>Bromus unioloides</i> H.B.K.		3
<i>Calceolaria biflora</i> Lam.		3
<i>Carex aematorrhyncha</i> Desv.		4
<i>Carex andersonii</i> Boott		4
<i>Carex atropicta</i> Steud		4
<i>Carex aueri</i> Kalela		4
<i>Carex canescens</i> L.		6
<i>Carex fuscula</i> D' Urv.		4
<i>Carex gayana</i> Desv.		6
<i>Carex macloviana</i> D'Urv.		4
<i>Carex magellanica</i> Lam.		4
<i>Carex microglochin</i> Wahlenb		4
<i>Carex sorianoi</i> Barros		2
<i>Carex subantartica</i> Speg.		3
<i>Carex vallis-pulchrae</i> Phil.		3
<i>Conyza</i> sp.		4
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Pasto ovilla	8
<i>Daucus carota</i> L.		2
<i>Deschampsia antartica</i> Desv.		3
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv		2
<i>Deschampsia flexuosas</i> (L.) Trin.		3
<i>Deschampsia patula</i> (Phil.) Pilger ex Skottsb		3
<i>Deschampsia</i> sp.	Coirón de mallín	3
<i>Deyeuxia poaeoides</i> (Steud.) Rúgolo		2
<i>Eleocharis albibracteata</i> Nees et Meyen ex Kunth		5
<i>Elymus andinus</i> Trin		4
<i>Elymus arenarius</i> L.	Pasto Arena	3
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit ex Aiton	Alfilerillo	2

(Continuación Cuadro 4)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	INDICE ESPECÍFICO (0 - 10)
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb	Festuca	4
<i>Festuca contracta</i> Kirk		2
<i>Festuca gracillima</i> Hook, f.	Coirón	2
<i>Festuca magellanica</i> Lam.		3
<i>Festuca pallescens</i> (St. Yves) Parodi	Coirón blanco	1
<i>Festuca purpurascens</i> Baks et soland. ex Hook f.		4
<i>Festuca pyrogea</i> Speg.		2
<i>Festuca rubra</i> L.	Festuca	4
<i>Hierochloa redolens</i> (Vahl) Royen		4
<i>Holcus lanatus</i> L.	Pasto miel	4
<i>Hordeum halophyllum</i> Grisebach	Cola de zorro	5
<i>Hordeum murinum</i> L.	Cola de zorro	4
<i>Hordeum patagonicum</i> (Hauman) Covas	Cola de zorro	4
<i>Hordeum pubilorum</i> Hook. f.	Cola de zorro	5
<i>Hypochaeris radicata</i> L.		2
<i>Juncus balticus</i> Willd	Junco	1
<i>Juncus scheuchzeroides</i> Gaud.		2
<i>Koeleria fueguina</i> Cald. ex Nicora		2
<i>Lathyrus</i> sp.		1
<i>Leycanthemum vulgare</i> Lam.	Margarita silvestre	1
<i>Lolium perenne</i> L.	Ballica	8
<i>Luzula alopecurus</i> A. N. Desv.		3
<i>Luzula antarctica</i> Hook. f.		3
<i>Luzula chilensis</i> Nees et Meven ex Kunth		2
<i>Marsippospermum grandiflorum</i> (L.f.) Hook. f.	Junquillo	1
<i>Medicago sativa</i> L.	Alfalfa	9
<i>Phleum commutatum</i> Gaudim		6
<i>Plantago barbata</i> G. Forster	Siete venas	1
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Siete venas	2
<i>Poa annua</i> L.		4
<i>Poa atropidiformis</i> Hackel		4
<i>Poa</i> cf. <i>borchersii</i> Phil.		3
<i>Poa ibari</i> Phil.		3
<i>Poa nemoralis</i> L.		3
<i>Poa poecilia</i> Phil.		4
<i>Poa pratensis</i> L.		8
<i>Poa trivialis</i> L.		4
<i>Puccinella magellanica</i> (Hook. f.) Parodi		3
<i>Rostkovia magellanica</i> (Lam.) Hook. f.		1
<i>Rhynchospora virescens</i> (Desv.) Nicora		4
<i>Stipa humilis</i> Cav.	Coirón, Coirón amargo	1
<i>Stipa ibari</i> Phil.	Coirón, Coirón amargo	1
<i>Stipa subplumosa</i> Hicken	Coirón, Coirón amargo	1
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Chicoria, Diente de león	4
<i>Trifolium filiforme</i> L.		2
<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol	8
<i>Trifolium spadicum</i> L.	Alfalfa chilota	1
<i>Trisetum cumingii</i> (Ness) Nicora		4
<i>Vicia bijuga</i> Gill. ex. H. et A.		2
<i>Vicia magellanica</i> Hook. f.		2

El valor nutritivo de las praderas de Magallanes se obtuvo sobre 162 muestras de diferentes tipos de forrajes, en tres estaciones del año y pertenecientes a distintas zonas ecológicas cuyos resultados se muestran en el Cuadro 5 (Wernli y otros, 1977).

### SISTEMAS DE PRODUCCION PREDOMINANTES

En la región de Aysén la producción animal ha estado dirigida a la producción de carne bovina y a la explotación ovina, siendo este último rubro desplazado hacia la estepa fría, sector de coironales.

invernada), persistiendo un recurso de invierno de baja calidad y que muchas veces se pierde bajo la nieve.

Otro recurso de invierno utilizado han sido los matorrales (quilas, zarzaparrilla, fucsias y otros), los cuales proveen de alimentos y refugio al ganado.

En la Estepa Patagónica los predios se manejan bajo pastoreo en dos unidades bien definidas: invernada y veranada. La invernada en general es el sector bajo, protegido del viento y menor permanencia de nieve. Las veranadas son de ubicación topográfica más elevada,

Cuadro 5. Algunos valores de composición química, digestibilidad in vitro y minerales, para tres estaciones del año, en praderas de Magallanes.

COMPONENTES	COIRÓN			ESPECIE INTERCOIRÓN			VEGAS		PRADERAS SEMBRADAS		
	I	P	V*	I	P	V	P	V	I	P	V
Materia seca	64,6	70,7	82,5	53,2	58,4	72,4	46,0	51,6	55,0	48,5	55,7
Digestibilidad	42,1	47,2	39,8	47,3	56,5	50,4	60,9	53,5	41,5	57,8	54,6
Proteína cruda	2,7	5,5	3,9	4,2	10,5	7,2	12,4	9,4	3,8	10,2	5,4
Energía bruta (Kcal/g)	4,18	4,32	4,33	4,27	4,31	4,10	4,41	4,14	4,08	4,21	4,00
Calcio	0,23	0,26	0,25	0,48	0,51	0,50	0,60	0,598	0,48	0,60	0,38
Fósforo	0,067	0,132	0,066	0,081	0,136	0,117	0,182	0,143	0,073	0,200	0,099

\* I = invierno; P = primavera; V = verano.

Fuente: Wernli y otros, 1977.

En bovinos de carne se trabaja esencialmente con ganado Overo Colorado, raza de doble propósito seleccionado hacia carne. Con los resultados logrados por INIA en la zona y por mayor difusión de la raza Hereford, ha comenzado a tomar importancia esta raza especializada en producción de carne en la región.

Normalmente se trabaja con sistemas completos, es decir, considerando las etapas de cría, recría y engorda, existiendo bajos índices productivos, debido a que por el manejo y condiciones de la zona el novillo sale a beneficio a los 3-4 años de edad, con un peso aproximado de 600 kg. En la etapa de cría se observa una época de parto muy tardía (fines de primavera, principios de verano), la cual obliga a pasar el invierno siguiente con los terneros sin destetar, con muy bajos pesos de los vientres y altos porcentajes de muerte de los mismos.

No se utiliza suplemento alguno, salvo raras excepciones, aplicándose un manejo de rezagos solamente (veranada,

expuestas al viento y la vegetación permanece cubierta por mayor tiempo. Se utiliza pastoreo continuo en potreros de gran extensión permaneciendo ocho meses en invernada y cuatro meses en veranadas. (Hepp, Thiermann y Ramírez, 1988).

Las producciones ovinas obtenidas alcanzan a 11,7 kg de P.V./ha/año y la producción de lana de 4,76 kg/animal o 4,4 kg/ha, manteniendo una carga promedio de 0,19 UA/ha/año (Ruz y Covacevich, 1988).

### ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

En las zonas Húmeda e Intermédia de la región de Aysén varios trabajos señalan una gran respuesta de la pradera natural a la aplicación de fertilizantes, en producción de m.s., en el mejoramiento del aporte de las especies de mejor valor forrajero como también en producción de carne (Hepp, Thiermann y Ramírez, 1988). En el Cuadro 6 y la Figura 11 se resume la información obtenida por

Thiermann, Siebald y Goic (1986) al comparar la producción de carne bovina sobre pradera natural y pradera natural fertilizada con P y S.

Respecto a praderas sembradas con especies mejoradas existe un buen cúmulo de información, como también en cereales para formar praderas suplementarias.

Cuadro 6. Comportamiento animal en pradera natural (P.N.) y pradera natural fertilizada (P.N.F.) en Valle Simpson (1985-1986)\*

TRATAMIENTO	PESO INICIAL (KG P.V.)	PESO FINAL (KG P.V.)	GANANCIA TOTAL P.V. (KG P.V./PERIODO)	GANANCIA DIARIA (KG/ANIMAL)	PRODUCCIÓN DE CARNE (KG P.V./HA)
P.N.	181,3	310,0	128,7	0,599	103,10
P.N.F.	189,7	383,1	193,4	0,900	419,20
Diferencia, %	4,6	23,6	50,3	50,2	306,6

\* Desde el 23 de octubre de 1985 al 26 de mayo de 1986 (215 días), empleando novillos Hereford.

Fuente: Thiermann, Siebald y Goic (1986).

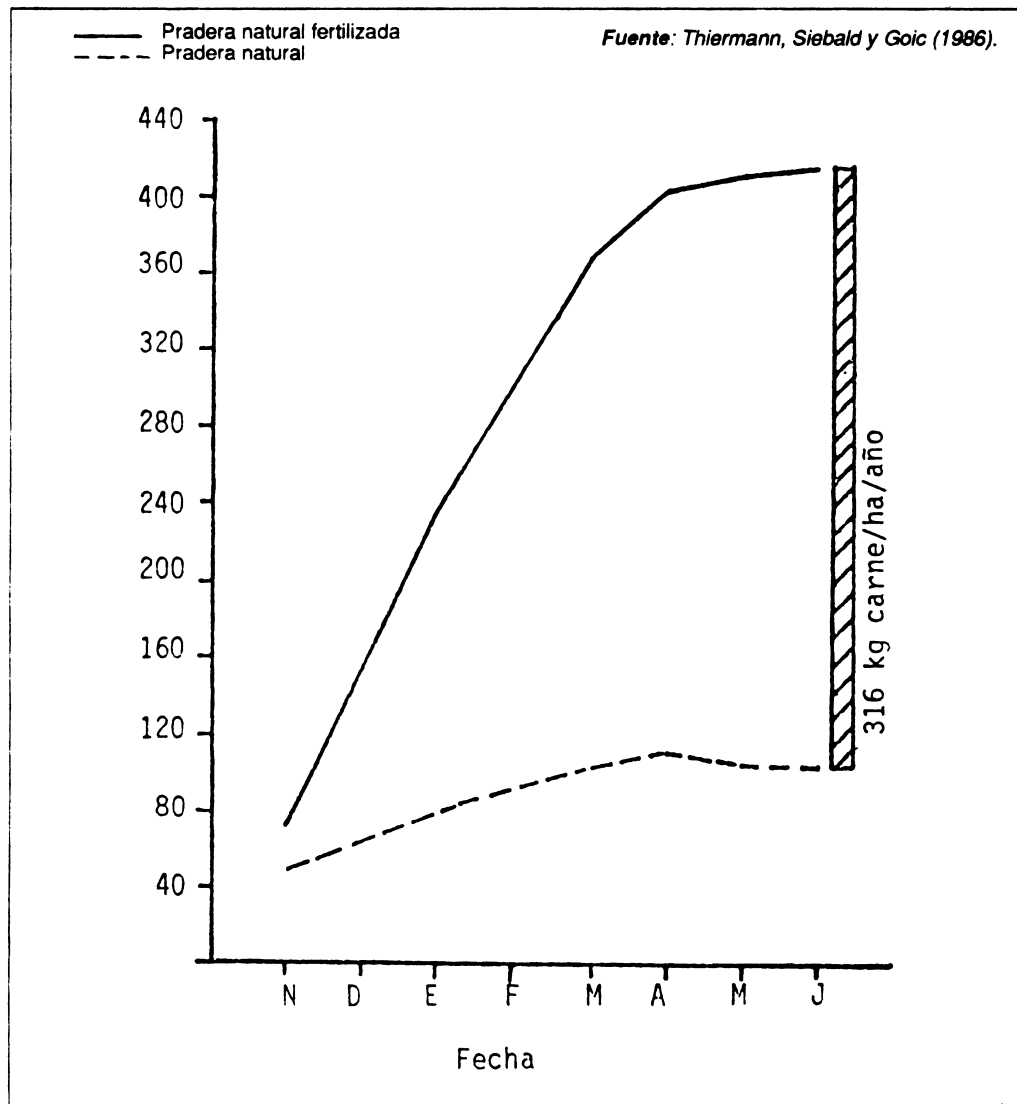


Figura 11. Producción de carne acumulada zona intermedia de Aysén. Pradera natural V/S pradera natural fertilizada, 1985/1986



Esta información ha permitido proponer algunos sistemas de producción. En una primera etapa se trabajó en sistema de cría, puesto que es la mejor aptitud de la zona y posteriormente se aplicaron sistemas de recría, los cuales en el caso de trabajos con ganado Hereford eran a la vez de engorda.

La raza utilizada y recomendada fue la Hereford por su mayor rusticidad y menores requerimientos de suplementación durante el invierno.

El sistema de cría considera la utilización de praderas naturalizadas, mejoradas por el manejo y en un pequeño porcentaje por fertilización (niveles bajos de fósforo y azufre). Se aplica un encaste más temprano de tal forma de lograr partos en primavera (octubre), para así poder destetar en marzo, abril. Con este destete se logra pasar mejor el vientre en invierno. Los terneros son llevados a los mejores potreros y se suplementan con heno. Todos los animales reciben suplementación con sales minerales.

Como suplemento, normalmente se usó heno, puesto que existen varias alternativas de hacerlo y conservarlo (galpón, en parva, en pie).

En la etapa de recría se trabajó con praderas naturalizadas mejoradas mediante fertilización esencialmente. En algunos casos se regeneró, con cargas de 1,5 a 2 animales por ha (etapa de 6 a 18 meses) se lograron producciones superiores a los 400 kg/ha, saliendo los novillos en marzo-abril con 380-420 kg de peso vivo. Al ser novillos Hereford estaban listos para su beneficio a los 18 meses de edad. En el caso de corresponder a novillos Overo Colorado salen como novillos para engorda, los cuales deben esperar hasta la próxima temporada para salir a beneficio si se quedan en la zona.

Para lograr un mantenimiento de peso durante el invierno se probó el uso de diferentes henos, de cereales y praderas, lográndose ganancias de 100-250 g/día.

También se estudió el matorral como recurso alimenticio y como suplemento de invierno, siendo importante regular la carga y suplementar con sales minerales.

Se recomendó establecer cortinas cortavientos, tanto para mejorar las condiciones de humedad para los pastos, como para proteger el ganado.

En la zona de Estepa el mejoramiento de los sistemas de producción ovina deben realizarse a través de la regulación de la carga y de la utilización en época oportuna de este recurso. La investigación ha llevado a un aumento desde 19 a 26 kg de peso vivo de los corderos, al aumento de la carga de 1,5 a 2 ov/ha y de la producción de lana de 2,5 a

4,15 kg/ha a través de un atraso en el encaste, destete a la esquila y engorda de corderos en vegas.

No hay sistemas probados para las distintas condiciones de la región de Magallanes, pero se cuenta con información puntual en algunos aspectos. Se sugiere una sectorización de lugares, dedicando las partes de menor producción de pasto, a vacas de cría (vaca/ternero) y los de mayor potencial a las etapas de recría y engorda. En sectores limitados en su producción de pasto podrían implantarse sólo sistemas de cría, aprovechando la rusticidad del vientre Hereford; esto facilita el manejo del regaño bajo las condiciones mencionadas.

Dentro de la Zona Intermedia, existen superficies importantes de vegas que tienen un buen nivel de producción de pastos, lo que debiera usarse para la recría y engorda. La estratificación del predio ayudaría a diseñar un sistema adecuado a los recursos con que cuenta el productor.

La producción de carne por hectárea promedio dedicada a bovinos es baja (10 kg/ha) y se estima que con sistemas adecuados, variando medidas de manejo, como época de parición, destete, sanidad y de pastoreo, según los requerimientos fisiológicos es factible de incrementarse en 6 a 8 veces.

La ventaja de la región es la posibilidad de producción de carne a bajo costo, que la diferencia de otras zonas de ganadería bovina.

La zona de Estepa está dedicada exclusivamente a producción ovina, la cual participa también con la producción bovina en las otras zonas de mayor potencial.

## PROBLEMATICA

Un factor limitante general para la zona analizada es el clima, el cual determina una marcada estacionalidad en la producción de forraje. En algunos casos el período de producción es de no más de dos meses puesto que aunque existen temperaturas adecuadas, se hace presente un déficit hídrico como consecuencia del poco almacenamiento de agua en el perfil y la alta evaporación por efecto del viento.

En general hay sectores muy degradados en el recurso suelo-pradera, que es lenta de recuperar en aquellas zonas de condiciones extremas de temperaturas y escasa pluviometría.

Hay dificultad para incrementar la producción de carne y lana por intensificación de los sistemas: apotreramiento, aguadas, fertilización, conservación de forraje etc., que encarecen la producción.

## LITERATURA CITADA

- CRUZ, G. y LARA, A. 1987. Regiones naturales del área de uso agropecuario de la XII región, Magallanes y Antártida Chilena. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Secretaría Ministerial de Agricultura XII región. Boletín Técnico. 24 p.
- GOIC, L y SIEBALD, E. 1987. Sistemas de producción zona Austral. In: Goic, L. y Aedo, N. Sistemas de producción de carne bovina a través de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Area de Producción Animal. Boletín Técnico Nº 101 p. 106-120.
- HEPP, C.; THIERMANN, H. y RAMIREZ, C. 1988. Praderas de la zona Austral XI Región (Aysén). In: Praderas para Chile. Ed. por I. Ruiz. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile p. 581 - 586.
- INIA-SERPLAC, XI REGION. 1984 a. Investigación en Técnicas Pecuarias en la XI región de Chile. Informe Final, Coyhaique, abril 1984. 154 p.
- \_\_\_\_\_. 1984 b. Manejo silvopastoral del ganado en la XI región. Informe Final, Coyhaique, abril 1984. 29 p.
- IREN-CORFO. 1979. Perspectivas de desarrollo de los recursos de la región de Aysén, del General Carlos Ibáñez del Campo. Caracterización climática 92 p.
- LARA, A. y CRUZ, G. 1987. Evaluación del potencial de pastoreo del área de uso agropecuario de la XII región. Magallanes y de la Antártica Chilena. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Secretaría Ministerial de Agricultura XII región. Boletín Técnico. 24 p.
- MONTALDO, P. 1975. Informe sobre coironales de Aysén. Universidad Austral de Chile. 15 p. (Informe mecanografiado).
- \_\_\_\_\_. Análisis ecológico de mollines de Aysén. Agro Sur 4(2): 106-110.
- NOVOA, R.; VILLASECA, S.; DEL CANTO, P.; ROUANET J.L. y SIERRA, C. 1989. Mapa agroclimático de Chile (en prensa).
- RUZ, E. y COVACEVICH, N. 1988. Praderas en la zona austral XII Región (Magallanes). In: Praderas para Chile. Ed. por I. Ruiz. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Santiago, Chile. p. 587-604.
- THIERMANN, H.; SIEBALD, E. y GOIC, L. 1986. Comportamiento de novillos Hereford sobre pradera natural y pradera natural fertilizada en el sector de lomajes de Valle Simpson. Informe Técnico Anual, Area de Producción Animal Estación Experimental Remehue, INIA. p. 159-167. (Documento interno).
- WERNLI, C.; DOBERTI, H.; SCHMITT, Y.; ALONSO, O. y CERDA, D. 1977. Estudios sobre el valor Nutritivo de Praderas en Magallanes, INIA. Estación Experimental Kampenaike, Estación Experimental La Platina. Boletín Técnico Nº 10. Santiago, 48 p.

# Descripción del ecosistema, recursos forrajeros, sistemas de producción, problemática y avance de la investigación Región Oriental y Occidental - Paraguay

por Rodolfo Heyn \*

## INFORMACION BASICA

El Paraguay se halla ubicado entre los meridianos de 54° 19' y 62° 38' oeste y los paralelos de 19°18' y 27°30' sur, con una superficie de 406.752 km<sup>2</sup>. Limita con Brasil, Argentina y Bolivia, sus características naturales más resaltantes son: país mediterráneo, con salida al mar a través de los ríos Paraguay, Paraná y de la Plata, 1.600 km; por tierra, a través del Brasil (Pto. Paranaguá) 1.200 km. No posee montañas; los picos más elevados no sobrepasan los 800 metros sobre el nivel del mar.

El sistema orográfico comprende las cordilleras de los Altos, de Caaguazú, Amambay y Mbaracayú; la de Caaguazú divide, en la Región Oriental, las cuencas del Paraguay y del Paraná.

El país está dividido por el río Paraguay en dos regiones bien diferenciadas ambientalmente. Una, la Región Occidental, con 246.925 km<sup>2</sup>, también conocida como Chaco, constituye una planicie aluvional con topografía plana casi en toda su extensión. Esta Región presenta condiciones de extrema humedad y sequedad y su subsuelo impermeable hace que sea inundable gran parte de la ribera del Paraguay y Rio Pilcomayo.

El Chaco tiene una población de 57.000 habitantes, que representa el 1,7 por ciento del total, resultando una densidad demográfica de 0,2 habitantes por km<sup>2</sup>.

Su principal actividad económica es la ganadería extensiva, aunque también se han desarrollado explotaciones mixtas, agropecuarias, en las Colonias Mennonitas, en la parte Central de la Región.

La Región Oriental comprende parte de las cuencas de los ríos Paraguay y Paraná. Tiene una superficie de

159.827 km<sup>2</sup>, que representa el 39 por ciento del total del país. Con una topografía ondulada, en esta región se halla el 98 por ciento de la población, lo que da una densidad demográfica de 18,6 habitantes por km<sup>2</sup>.

La mayor parte de las actividades económicas del país se desarrollan en esta región, siendo la principal la agropecuaria y la explotación forestal.

## CLIMA

El Paraguay cuenta con un clima tropical a subtropical y se caracteriza por temperaturas medias anuales del aire que oscila entre 20° y 25°C y cantidades de precipitación pluvial que van de alta a moderada, principalmente durante los meses de verano. Sin embargo, se observa gran variabilidad climática, el noroeste del Chaco es del tipo semiárido, tornándose subhúmedo y megatermal, con vegetación de sabana en la cuenca Chaqueña del río Paraguay noroeste de la Región Oriental, con índices máximos de humedad en los departamentos de Alto Paraná, Itapúa y Canindeyú.

### - Vientos

El país se encuentra bajo la influencia del anticiclón subtropical del océano Atlántico. Este sistema básico, cuyo centro oscila estacionalmente entre 20° y 30° es el responsable del transporte de masas de aire húmedo y cálido desde bajas latitudes sobre el país, como consecuencia de la circulación de vientos dominantes del noroeste y del norte.

Esta situación se ve perturbada en los meses invernales por la entrada de frentes fríos que transportan masas de aire frío y seco a través de vientos del sur, siendo los del sureste de transición entre dos sistemas que afectan al país.

Otros sistemas importantes son de meso-escala, como las líneas de turbonadas y tormentas aisladas que producen vientos variables y de gran intensidad.

\* Ingeniero Agrónomo, PRONIEGA, MAG, Asunción, Paraguay.

### - Temperatura

Por efecto de continentalidad, pese a la escasa extensión territorial y homogeneidad topográfica, el país experimenta fuertes variaciones espaciales y temporales de la temperatura. La temperatura media anual oscila entre 21°C en el sureste de la Región Oriental a más de 25°C en el centro y norte del Chaco. En esta Región se registran las temperaturas máximas medias más elevadas que superan los 31°C y en la primera de las regiones se registran temperaturas medias más bajas que están próximas a los 15°C. En los meses con sol alto las máximas diarias ocasionalmente superan los 40°C, especialmente en el Chaco, y en los meses con sol bajo, ocasionalmente, se registran heladas importantes en gran parte del país.

### - Precipitaciones

La mayor parte de las precipitaciones del país son de tipo convectivo, producidas por tormentas aisladas o por líneas de turbonadas que son frecuentes desde la primavera hasta el otoño. La variación espacial de la precipitación media anual es muy fuerte. Las isoyetas tienen sentido meridional y varían zonalmente desde un mínimo de 400 mm en el noroeste del Chaco a más de 1.700 mm en el este de la Región Oriental.

La cuenca del río Paraná, que corresponde al país, es la más húmeda, con promedios anuales que superan los

1.800 mm, mientras que la cuenca del río Paraguay recibe máximos de 1.600 mm en la Región Oriental y las precipitaciones que aportan estas cuencas se hacen mínimas en el Chaco con 400 mm en el Alto Pilcomayo, frontera con Argentina y Bolivia.

Las precipitaciones también tienen gran variabilidad estacional. Son mínimas en los meses de julio y agosto y la media del mes menos lluvioso normalmente no alcanza el 5 por ciento del total anual. Las precipitaciones son máximas en los meses de octubre a marzo y suelen registrarse en forma de tormentas o chaparrones como consecuencia de la inestabilidad atmosférica, causada por el fuerte calentamiento de las capas bajas de la atmósfera.

### - Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial es máxima en el Chaco, debido a las altas temperaturas que en él se producen y la precipitación es mínima, lo que ocasiona un constante déficit de humedad en el suelo. En la Región Oriental, la evapotranspiración potencial es menor y las precipitaciones satisfacen, en gran medida, la demanda de agua de la atmósfera durante gran parte del año. Esto genera un excedente importante que se traduce en escurrimientos superficiales perennes. Sin embargo, debido a la deficiente distribución temporal de las precipitaciones, 80 a 90 días de lluvia por año en la Región Oriental, debe considerarse la posibilidad de riego en esta región durante ciertas etapas de ciclo vegetativo.

## REGION ORIENTAL

### SUELO

Desde principio de siglo, se han efectuado diversos estudios de suelos que, además de no cubrir por completo el territorio nacional, han tenido levantamientos cartográficos a escalas diferentes (1:1000000 a 1:50000).

El carácter muy generalizado de la realización de los mapas, limita la precisión cartográfica que es necesaria, para facilitar las recomendaciones pertinentes a cada grupo.

### - Clasificación de los suelos

#### *Suelos aluvionales recientes*

- Complejo Pilar
- Asociación Pilcomayo

#### *Suelos hidromórficos*

- Complejo Tebicuary
- Complejo Ypané
- Complejo Itacurubí

#### *Grumosoles y arcillosos relativamente oscuros*

- Asociación Fonciere
- Complejo Napague
- Complejo Carmen del Paraná

#### *Suelos podzólicos rojo - amarillo*

- Asociación Asunción, Caacupé, Independencia
- Suelos principales de moderado a alto estado de base-Asunción.
- Suelos principales de bajo estado de base- Asunción
- Asociación Abai
- Asociación Curuguayat
- Asociación Apa
- Asociación Caapucú

#### *Suelos litéricos rojo - oscuro*

- Asociación Puerto Bertoni
- Asociación Adela
- Asociación Encarnación

## RECURSOS FORRAJEROS

### - Pradera Natural

Las tierras de pastoreo del Paraguay abarcan una superficie de 2.140.000 hectáreas que constituyen aproximadamente el 30 por ciento del total de las tierras del país.

La superficie neta ocupada por praderas es, sin embargo, mucho más reducida, estimándose en un 25 por ciento la superficie ocupada por montes de variada extensión y otro 25 por ciento cubiertas por tierras anegables, cuyo aprovechamiento es parcial. La Región Oriental posee el 40,2 por ciento de las praderas naturales del país, soportando una población ganadera de 4.000.000 de cabezas. Se estima que el área boscosa de la Región Oriental estaría por debajo de 3.500.000 hectáreas.

### - Vegetación Forrajera

Si bien todos los factores del medio influyen en las características de las praderas, hay evidencias como para considerarlas de naturaleza edáfica. Las zonas agrostológicas del país poseen las condiciones necesarias para el desarrollo de la vegetación leñosa, pero ésta no se manifiesta debido a ciertos factores limitantes del suelo.

Las formaciones vegetales de valor agrostológico incluyen las praderas típicas, la vegetación padulosa, las sabanas palmar, las sabanas espinillar, la sabana arbolada en mosaico (parques) de las islas de montes.

Las gramíneas presentan mayor número de géneros, especies e individuos y ocupan un área total muy superior a las leguminosas herbáceas en todas las praderas de la Región Oriental. Estas aparecen esporádicamente y prácticamente no influyen en la cantidad y calidad del forraje.

Parece evidente que las condiciones del medio, como suelos ácidos y en general deficientes en fósforo, calcio y posiblemente ciertos micronutrientes esenciales en la Región Oriental, y un clima de veranos cálidos e inviernos cortos, no han favorecido el desarrollo de las leguminosas herbáceas. Por otro lado, las prácticas de manejo de uso generalizado tales como quemas frecuentes y pastoreo continuo e intensivo influyen en la disminución de especies deseables. Algunos géneros de leguminosas leñosas (*Prosopis*, *Mimosa* y *Acacia*) se han convertido en invasoras en algunas praderas aluvionales, constituyendo un verdadero problema en la explotación racional del área.

Se han encontrado más de 100 especies de gramíneas y 33 especies de leguminosas herbáceas en las praderas.

Los géneros predominantes de gramíneas en cuanto a área son *Paspalum*, *Andropogon*, *Sorghastrum*, *Axonopus*.

### - Potencial Natural

Gran parte de las praderas de la Región Oriental son tierras que en condiciones naturales, tienen carácter marginal para la agricultura, por poseer factores limitantes como: drenaje pobre, permeabilidad restringida, suelos superficiales, afloramientos rocosos etc. Existe una marcada predominancia de praderas bajas.

### - Praderas Bajas

Corresponde a formación vegetal de praderas desarrolladas en áreas deprimidas que normalmente retiene el agua en la superficie o, más frecuentemente, constituyen los cauces naturales de desagües de extensas superficies, de tierras altas y/o planicies hacia los arroyos y/o ríos. Los suelos son hidromórficos, generalmente poco profundos, de textura liviana que descansan sobre un subsuelo arcilloso impermeable, suelos planosoles o gley húmicos, altos en materia orgánica, bajos en calcio, potasio, pobremente aireados.

La vegetación está integrada por gramíneas de porte altos como: *Panicum pronitis*, *Sorghastrum agrostoides*, *Andropogon lateralis*, *Imperata brasilensis*, *Paspalum devisentii*, *Cyperus giganteus*, *Thypa latifolia* y pastos bajos como *Coendra exandra* y *Panicum elephantipes*. Estas praderas se caracterizan por su alta productividad forrajera, bajo valor nutritivo, baja accesibilidad por su carácter pantanoso. En general, ellas podrían tener más valor desde el punto de vista de la constitución de albergues para fauna silvestre.

### *Sabana Palmar*

Se denomina así a una prolongación de amplitud variable de la vegetación, característica del Chaco Deprimido Oriental, ubicada en la Región Oriental del río Paraguay.

Esta vegetación se encuentra desarrollada sobre suelos hidromórficos planosoles y gley húmicos, con permeabilidad restringida y drenaje superficial lento, hecho que confiere inundabilidad al área, predominando por largos períodos del año un ambiente húmedo.

Son suelos poco profundos, subsuelo arcilloso y pobremente aireado, contenido variable de materia orgánica, niveles adecuados de fósforo, calcio, potasio. La vegetación leñosa corresponde a la formación de Sabana y está representada por la Palma, Espinillo, Santa Fe (*Mimosa millefoliata*), Yuquery (*Mimosa asperata*), Timbó Y. La

vegetación herbácea se encuentra constituida por especies de porte erecto matoso, *Sorghastrum agrostoides*, *Panicum prionitis*, *Paspalum paniciliatum*, *Andropogon lateralis*, *Andropogon condensatum* y especies de portes bajos, *Axonopus compressus*, *Paspalum plicatulum*, *Elyonorus latiflorus*, *Cynodon dactylon*.

La productividad forrajera es de 4.000 kg/ha de materia seca con una superficie de 0,55 U.A./ha.

La superficie total es dedicada a la ganadería mixta extensiva, los niveles de preñez varían entre 40 y 50 por ciento y la edad de terminación de novillos entre 4 - 5 años.

Las principales limitaciones son: baja calidad forrajera, escasez de forraje invernal, inundabilidad y alta incidencia de enfermedades parasitarias.

El tipo de ganado es el criollo cruzado con Cebú, Santa Gertrudis y Aberdeen Angus.

#### **Praderas llanas de Pastos Altos**

Existen áreas de la región Oriental colindando con la sabana palmar del litoral del río Paraguay, y en muchos casos adentrándose en el interior de la región, de praderas típicas caracterizadas por constituir extensas planicies eventualmente inundables por períodos cortos. Estas praderas llanas se desarrollan sobre suelos hidromórficos-planosoles -con horizonte superficial arenoso- franco limoso que descansa sobre subsuelo arcilloso impermeable.

El drenaje interno es limitado y el superficial es moderado. Son suelos con contenidos medios de materia orgánica, ácidos y bajos en fósforo, calcio y potasio.

Estos suelos por sus propiedades físico-químicas, su relieve plano y su capacidad de drenaje superficial, constituyen excelentes praderas naturales con aplicación de uso agrícola, específicamente en el cultivo de arroz. Las especies predominantes son especies erectas: *Andropogon lateralis*, *Sorghastrum agrostoides*, *Andropogon condensatum*, *Panicum prionitis*, *Cyperus sp.*, y especies rastreras: *Axonopus compressus*, *Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*, *Paspalum guaraniticum* y varias especies de *Cyperus sp.*

En condiciones de subpastoreo, esta vegetación adquiere dimensión de pastos altos, matosos, de bajo valor nutritivo. El aprovechamiento de esta vegetación es mediante quemas frecuentes. En condiciones de sobrepastoreo, la vegetación original alta matosa, da paso a una excelente vegetación de pastos bajos: *Axonopus* y *Paspalum*.

Su productividad forrajera es de 45.000 kg/ha de materia seca, con una receptividad de 0,7 U.A./ha.

La mayor parte de su superficie es dedicada a la ganadería y al cultivo de arroz. La tasa de preñez oscila entre 45 y 55 por ciento y la edad de terminación de novillos entre 4 y 4,5 años.

Las principales limitaciones son: baja calidad forrajera, escasez de forraje invernal, alta incidencia de parasitosis.

El tipo de ganado es el Criollo cruzado con Cebú y Nelore.

#### **- Praderas Pantanosas - Esteros**

Corresponden a la formación de praderas. Posee características parecidas a las praderas bajas pero con mayor profundidad y duración de agua retenida, escurrimiento superficial del agua muy lento o nulo. La vegetación corresponde a aquellas de ambiente de humedad: Camalote, Camalotillo, Piriguazú, Totorá, Peguajo. Bajo valor forrajero o muy limitado, teniendo importancia como albergue de la fauna silvestre y áreas recreativas-culturales. El lago Ypoá y su área de influencia y las áreas de desagües del lago Ypacaraí, constituyen extensas superficies cubiertas por vegetación de esterros.

#### **- Praderas Altas**

##### **Praderas Onduladas**

Corresponden a la formación de praderas. Ocupan áreas de transición entre praderas bajas y praderas altas. Se desarrollan sobre suelos transportados y/o residuales.

Son suelos ácidos, pobres en materia orgánica y minerales. Poseen buen drenaje superficial y permeabilidad media. En general, son praderas sin acumulación de agua en la superficie. La vegetación forrajera está constituida, generalmente, por mezcla de pastos erectos matosos y pastos rastreros. Entre los pastos erectos los más frecuentes son: *Andropogon lateralis*, *Sorghastrum agrostoides* y en los pastos rastreros el *Paspalum notatum* y el *Axonopus compressus*. El *Paspalum* predomina en los campos de la Región Norte, y el *Axonopus* en los de la Región Sur, ambos constituyen excelentes pasturas.

La productividad forrajera es de 7.000 kg/ha con una receptividad de 0,8 U.A./ha, la mayor parte de la superficie está destinada a la ganadería mixta extensiva a semi-intensiva.

Los niveles de preñez varían entre 45 y 55 por ciento y la edad de terminación de los novillos es de 4-5 años.

Las principales limitaciones son: baja calidad forrajera, escasez de forraje invernal, alta incidencia de enfermedades infecciosas y parasitarias.

**Praderas Arboladas**

Corresponden a la formación de praderas. Ocupan configuraciones fisiográficas altas. Se encuentran desarrolladas, preferentemente, sobre suelos residuales de arenisca (Concepción, San Pedro, Amambay, Misiones, Caaguazú), granito (Paraguari) y basalto (Itapúa, Alto Paraná). Por ser praderas de lugares altos, se encuentran exentos de humedad en el suelo. Según la profundidad y capacidad de retención de agua del suelo, suelen ser afectadas por la sequía. En general, son suelos de buenas propiedades físicas para el desarrollo de especies de plantas de valor agrícola, especialmente, las praderas arboladas de Misiones, Caaguazú, Itapúa y Alto Paraná.

Los rendimientos se ven limitados por deficiencias de minerales y acidez que, en general, son altas. La vegetación está compuesta por buenas forrajeras, predominando el *Axonopus affinis*, *Paspalum notatum*, *Paspalum plicatulum* y *Andropogon lateralis* en la pradera Norte (Concepción, San Pedro, Amambay) y *Axonopus compressus*, *Paspalum plicatulum*, *Andropogon lateralis* y *Sorghastrum* en las praderas arboladas del Sur (Misiones, Caaguazú, Alto Paraná).

Las praderas arboladas de la zona se encuentran invadidas por yatai (*Bruta yatay*) y arazá pé (*Psidium arasa*), mientras que las praderas del sur se encuentran invadidas por *Typycha moroti* (*Vernonia chamaedrys*).

Cuadro 1. Superficies ocupadas por praderas naturales, población de ganado bovino y densidad de pastoreo por departamento- MAG. 1981.

DEPARTAMENTO	SUPERFICIE HA	POBLACIÓN GANADO BOVINO CABEZAS	DENSIDAD DE PASTOREO HA/CAB
Región Oriental	9.941.854	3.958.365	2,5
Concepción	1.681.821	467.055	3,6
San Pedro	416.417	515.933	0,8
Cordillera	297.400	203.328	1,5
Guairá	255.870	158.736	1,6
Caaguazú	662.414	305.423	2,2
Caazapá	486.975	266.841	1,8
Itapúa	993.323	262.721	3,8
Misiones	654.859	391.444	1,7
Paraguari	612.547	446.563	1,8
Alto Paraná	636.943	80.777	7,8
Central	165.749	116.992	1,4
Ñeembucú	818.470	402.528	2,0
Amambay	808.726	265.610	3,0
Canendiyú	516.335	74.414	6,9

De acuerdo al Cuadro 1 los departamentos con mayores superficies de praderas y de ganado son los de Ñeembucú, Paraguari, Misiones, Concepción y San Pedro en la Región Oriental.

Considerando, la densidad de pastoreo, como indicador técnico de la productividad de las praderas, se tiene que esta varía desde una densidad alta en el Departamento de San Pedro con 0,8 ha por cabeza/ganado. La densidad promedio para el país es de 3,4 ha por cabeza, siendo de 2,5 para la Región Oriental y de 4,8 para el Chaco.

**- Praderas Cultivadas**

Si bien es cierto que la producción ganadera se desarrolla básicamente mediante la utilización del forraje por la pradera natural, también es cierto que el país posee condiciones favorables para la persistencia y productividad de pastos mejorados cultivados con mayores potenciales de producción, tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos.

Con el objeto de reducir los efectos negativos, en el animal, de la alimentación en base a pastos naturales exclusivamente y, con el propósito de incrementar la población de ganado en los establecimientos ganaderos, los productores vienen incorporando en forma constante y sostenida praderas cultivadas mejoradas en sus establecimientos. Entre las especies que ganaron importancia por las expansiones que alcanzaron se destacan:

**Pasto Pangola**

*Digitaria decumbens*, en áreas de la región Oriental y Occidental (Chaco Deprimido), generalmente sobre suelos aluvionales de planicies que pueden estar afectados por inundaciones de corta duración.

**Pasto Colonial**

*Panicum maximum*, en áreas de suelos residuales, cubiertos originalmente por vegetación boscosa, caracterizados por su buen drenaje, profundidad, aireación, libres de inundaciones y de mediana a alta fertilidad. Extensas áreas boscosas de los departamentos de San Pedro, Concepción, Amambay, Alto Paraná, Canendiyú fueron desforestadas y cultivadas con pasto Colonial. Actualmente estas zonas se encuentran entre las de mayor productividad ganadera del país.

**Pasto Estrella**

*Cynodon plectostachyum*, esta especie manifiesta, entre todas las cultivadas en el país, el mayor rango de tolerancia a condiciones ambientales. Existen extensas planicies de pasto Estrella en la zona sureste de la región Oriental

(Itapúa-Alto Paraná), en la zona noreste (Amambay, San Pedro Canendiyú), en el Chaco Deprimido y Chaco Seco. Actualmente en las Colonias Mennonitas se viene cultivando intensamente esta especie.

### Otras especies

*Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* y *Setaria phaseolata* var. *kazungula*, son especies de relativo uso reciente en el

país. Las *Brachiarías* y *Setarias* vienen ganando rápida difusión entre los productores pecuarios, debido a las excelentes características de adaptabilidad y productividad logrados en diferentes regiones del país. (Cuadros 2, 3 y 4)

### SISTEMA DE PRODUCCION

El sistema de explotación ganadera es del tipo mixto extensivo (cría, recría, invernada) en casi toda la Región

Cuadro 2. Distribución, producción forrajera y receptividad de pastos cultivados en el Paraguay

AREA	DEPARTAMENTO	ESPECIES	RECEPTIVIDAD CAB/HA	PRODUC. KG/MS/HA/AÑO	
R. Oriental	Alto Paraguay	Setaria-Estrella	2 - 4	9000-12000.-	
	Caaguazú	Colonial-Estrella	3 - 6		
	Este	Canindeyú	Colonial-Estrella		3 - 6
	Amambay	Colonial-Estrella			
Norte	Concepción	Colonial-Bracchiaria	3 - 6	15000-20000.-	
	San Pedro	Colonial-Bracchiaria	3 - 6		
Central	Cordillera	Pangola-Setaria	1 - 2	9000-12000.-	
	Central	Pangola-Setaria	1 - 2		
	Paraguarí	Pangola-Setaria			
Sur	Misiones	Setaria-Estrella	2 - 3	9000-12000.-	
	Itapúa	Setaria-Estrella	2 - 3		
	Ñeembucú	Setaria-Estrella	2 - 3		

Cuadro 3. Superficie de Pastos Cultivados en el Paraguay (Año 1981)

Alfalfa	681 HAS
Avena	401
Brachiaria	56.421
Caña de Azúcar	7.533
Colonial	411.493
Costal Bermuda	7.710
Elefante	527
Estrella	25.000
Guinea	117
Pangola	77.000
Para	99
Ramírez	626
Rojas	158
Salinas	114.300
Sorgo	23
Setaria	26.000
Sorgo forrajero	26.000
Yaragua	24.000
Otros	156.000
	<hr/> 934.089

Cuadro 4. Marcación a nivel de Departamento

	MARCACIÓN	EXTRACCIÓN
Concepción	32,0	15,0
San Pedro	30,7	7,7
Cordillera	33,0	5,7
Caazapá	31,4	4,4
Guairá	34,6	15,5
Caaguazú	33,4	7,0
Itapúa	38,0	6,6
Paraguarí	33,0	12,3
Misiones	38,0	6,6
Alto Paraná	23,3	6,2
Central	25,9	13,0
Ñeembucú	25,8	6,9
Presidente Hayes	33,0	12,3
Amambay	34,8	6,2
Canendiyú	30,9	7,3
Chaco	46,0	7,4
Alto Paraguay	29,5	14,0
Nueva Asunción	56,4	3,6
Boquerón	68,0	4,1



Oriental del país, exceptuándose la Región Central que se caracteriza por la explotación tambora (sistema intensivo).

En general, los niveles de productividad son bajos en casi toda la Región y están relacionados principalmente con la baja calidad nutricional del forraje existente.

Existen deficiencias de fósforo, prácticamente durante todo el año (40 por ciento deficiencia anual en relación a los requerimientos de una vaca con cría), proteínas, energía (durante todo el período invernal), vitaminas y microelementos.

La baja calidad forrajera se traduce en bajos niveles de preñez 45 - 55 por ciento, muy lento crecimiento en los animales de recría (3-4 años) y largo período de terminación en novillos (5 - 6 años).

## AVANCE DE LA INVESTIGACION

Las actividades de investigación cubren áreas tales como Alimentación, Nutrición Animal, Pasturas Naturales y Cultivadas, Control de Malezas, Sanidad y Manejo Animal, Sistema de Producción de Ganado de Cría, Recría e Invernada, Evaluación de Sistemas Ganaderos y Sistemas de Producción de Leche.

Los sitios donde se vienen realizando las investigaciones en la Región Oriental incluyen: 1) Estación Experimental San Lorenzo, Sede; 2) Estación Experimental Barrerito; 3) Campo Experimental Arroz - Ganadería de Eusebio Ayala; 4) Campo Experimental Carmen del Paraná; 5) Campo Experimental Colonias Unidas - Obligado. Además se realizan introducciones de gramíneas forrajeras en el Colegio Agropecuario Carlos Pfanell de Coronel Oviedo.

Entre los logros más importantes de la investigación caben citar los siguientes:

Definición de especies de plantas forrajeras mejoradas de mejor adaptación a las condiciones ambientales predominantes en diferentes zonas ecológicas ganaderas. Las especies de mejor adaptación en las diferentes zonas son las siguientes:

- *Estación Experimental Barrerito* - Caapucú: clima megatermal húmedo con pequeña deficiencia de agua, suelo residual derivado de granito, textura gruesa, poco profunda y baja fertilidad de suelo, competencia de especies nativas.

En este sitio sobresalen el *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria dictyoneura*, *Andropogon gayanus*, *Cynodon plestotachyum* (Estrella) *Setaria anceps* cv kazungula y las

leguminosas *Leucaena* sp, *Galactia striata*, y *Centrosema pubescens*.

- *Campo Experimental Eusebio Ayala*: clima mesotermal húmedo, con pequeño déficit de agua, suelo transportado franco arenoso, con subsuelo de permeabilidad lenta inundable, de baja fertilidad, limitación principal exceso de humedad en períodos lluviosos y baja fertilidad. En este sitio se destacan los pastos *Setaria anceps* cv. kazungula, *Digitaria decumbens* (Pangola) y *Brachiaria humidicola*.
- *Campo Experimental Carmen del Paraná-Itapúa*: clima mesotermal húmedo con nula deficiencia de agua, de suelos residuales de areniscas, profundos, bien drenados y baja fertilidad, limitación principal invierno prolongado, alta frecuencia de heladas y baja fertilidad del suelo. En este sitio sobresalen los pastos *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria dictyoneura*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum* cv. Vruckwona y las leguminosas *Leucaena* sp, *Centrosema* sp, *Stylosanthes guianensis* 184. En los lugares de planicies húmedas sobresale el *Setaria anceps* cv. kazungula.
- *Campo Experimental Colonias Unidas*: clima mesotermal húmedo con nula deficiencia de agua, suelos residuales de basaltos profundos, bien drenados y de fertilidad alta, limitación principal invierno prolongado, alta frecuencia de heladas. En este sitio sobresalen los pastos *Panicum maximum* (Colonial-Tobiata), *Brachiaria brizantha* cv. marandú, *Cynodon plestotachyum*, *Pennisetum purpureum* cv. Vruckwona.

Referente a la producción de ganado bovino, cabe puntualizar la notable disminución de la mortandad de terneros y por consiguiente el incremento de la supervivencia de los mismos, como consecuencia de las prácticas de manejo de control de la parición y del uso de un antiparasitario sistemático a los recién nacidos. Los niveles de supervivencia normales del 85 por ciento, se han logrado elevarlos al 98 por ciento, lo cual representa un incremento importante en la actividad de producción de terneros.

El uso de ensilado con sorgo forrajero, como forraje suplementario en períodos invernales, secas, heladas, escasa disponibilidad forrajera, en la alimentación de destete, constituye una alternativa sumamente interesante para superar los graves daños originados a esta categoría animal. La mortandad al destete se ha reducido en un 90 por ciento por efecto del uso del

ensilado de sorgo en la alimentación invernal de los destetados.

Durante el transcurso del año 1987 se inició un programa de cruzamiento de razas de ganado de carne, Brahman, Santa Gertrudis e híbridos, con

razas de ganado lechero, Holando, de tal forma de ir generando un tipo de ganado doble propósito, adaptado a las condiciones de baja fertilidad de suelo, forrajes de baja calidad y alta incidencia de enfermedades, predominantes en grandes regiones de campos naturales de nuestro país.

## REGION OCCIDENTAL O CHACO

### SUELO

Los suelos de la Región Occidental o Chaco incluyen los de origen residual y aluvial.

#### - Clasificación de suelos

##### *Suelos salinos hidromórficos*

- Complejo Zamucas
- Complejo Boquerón
- Complejo Orihuela

##### *Suelos oscuros semiáridos y suelos relativos salinos alcalinos*

- Asociación Garrapatal
- Complejo Lasmasis

##### *Suelos Chistnat y asociación de suelos alcalinos-salinos*

- Asociación Estigarribia

### RECURSOS FORRAJEROS

En el Paraguay, y en correlación con los factores ambientales predominantes -topografía, clima, suelo- existen grandes extensiones cubiertas por vegetación que caen dentro de la descripción o clasificación de praderas.

Se considera que 21.400.000 ha (52%) de la superficie del país se encuentra ocupada por diferentes asociaciones de praderas. Las mayores superficies ocupadas por praderas se encuentran localizadas en áreas adyacentes y paralelas al río Paraguay, sobre suelos aluviales y topografía definida, generalmente inundables. Las praderas se encuentran localizadas entre isólinas de precipitación de 800 mm al noroeste (Chaco) y 1500 mm al sureste (Misiones) - Región Oriental, isólinas de temperaturas de 25° y 22°C.

En el Cuadro 1, se presenta la distribución de praderas en la Región Occidental, superficie, población de ganado bovino y densidad de pastoreo.

Cuadro 1. Superficies ocupadas por praderas naturales, población de ganado bovino y densidad de pastoreo por departamento de la Región Occidental. MAG 1981

DEPARTAMENTOS	SUPERFICIE HA	POBLACION GANADO BOVINO CABEZAS	DENSIDAD DE PASTOREO KG/HA
Pdte. Hayes	5.949.958	1.896.668	3,1
Alto Paraguay	3.318.894	240.915	14,0
Chaco	531.650	9.520	55,8
Nueva Asunción	141.700	6.408	22,0
Boquerón	1.481.546	229.508	6,4
Total-Paraguay	21.425.603	6.341.348	3,4

Las clases de praderas existentes en la Región Occidental (Chaco) serán descritas por separado.

### SUBREGIONES

La Región Occidental o Chaco posee una superficie de 24.692.500 ha; el 60,7 por ciento de la superficie del país. En esta región existen alrededor de 11.138.799 ha de tierras cubiertas por vegetación clasificada como pradera, claro, que de éstas, la gran mayoría se encuentran cubiertas o invadidas por vegetación leñosa, siendo las más frecuentes aquellas clasificadas como sabanas.

De acuerdo a las características de factores ambientales predominantes, fisiografía, clima, suelo y vegetación, el Chaco se encuentra dividido en tres grandes subregiones, cada cual a su vez con numerosas subdivisiones: Chaco Deprimido; Planicie de Derrame del Pilcomayo y Chaco Seco.

### - Chaco Deprimido y Planicie de Derrame del Pilcomayo

Tiene un régimen hipertrópico de temperatura y constituye una subregión del Sistema Chaqueño Tropical.

Se encuentra localizada en el cono sur de la Región a partir de la localidad de Pozo Colorado hacia el sur y una franja paralela al río Paraguay de amplitud variable entre 60 y 80 km entre el río y el oeste.

Esta subregión se encuentra afectada por clima subhúmedo, húmedo, megatermal, con un pequeño exceso de agua, isoyetas de más de 1.300 mm anuales de lluvias en la zona este, y subhúmedo seco, megatermal entre isoyetas de 900 y 1.300 mm, con pequeño déficit de agua en el límite de la planicie central.

La fisiografía se encuentra manifestada preferentemente como una inmensa planicie con altitud variable entre 100 y 150 metros sobre el nivel del mar. En esta planicie se diferencian depresiones o cauces de desagües, planicies y pequeñas lomadas. En conclusión, con estas manifestaciones fisiográficas existen suelos y vegetaciones diferentes. Las clases de praderas existentes en estas subregiones son las que siguen: praderas bajas y esteros (pantanos).

Esta vegetación corresponde a formación vegetal de pradera. Ocupan los lugares más deprimidos y se encuentran cubiertas por agua de mayor profundidad por mayor período de tiempo. Suelos aluvionales - gley húmicos - planosoles - poco profundos, oscuros, franco arcillosos, con subsuelo arcilloso impermeable. Alto contenido de materia orgánica, calcio, fósforo, potasio. Pobremente aireados y de drenaje superficial muy lento.

La vegetación herbácea del estrato superior está compuesta preferentemente por *Cynodon giganteus* (Pirí guazú), *Cyperus validus*, *Thypa latifolia* (Totoba), y *Thalia geniculata* y *T. multiflora* (Peguajo). Por otro lado, la vegetación herbácea del estrato inferior, está compuesta por gramíneas buenas forrajeras como *Leersia exandra* (Camalotillo), *Panicum elephantipes* (Pasto camalote), *Hymenabre amplexicaulis* (Pasto i). Los esteros generalmente se encuentran bordeados por vegetación del tipo sabana en la cual predomina la Palma caranday (*Copernia australis*).

La productividad forrajera anual es de 7.000 kg/ha de materia seca, con una receptividad de 0,5 U.A./ha.

Casi la totalidad de la superficie está dedicada a la ganadería bovina. Las explotaciones ganaderas son extensivas mixtas con niveles de preñez variables entre 65 y 75 por ciento y un tiempo de terminación de novillos entre 3,5 y 4 años.

Las principales limitaciones de esta formación son las dificultades en el manejo del ganado y la alta incidencia de enfermedades producidas por insectos, parásitos externos, así como también la alta incidencia de enfermedades infecciosas en los animales recién nacidos y la escasa cantidad forrajera en períodos invernales y secos. La raza de ganado predominante es el Criollo Chaqueño, ganado de tamaño mediano, de color rojo y cara blanca.

### Bañados (Pantanos)

Esta vegetación corresponde a formación de pradera. Ocupa lugares deprimidos donde la profundidad del agua es superficial y donde existen alternancias de períodos secos e inundados, con predominancia de estos últimos. Suelos hidromórficos, planosoles o gley húmicos. Franco limosos con subsuelo arcilloso-arcilloso impermeable. Drenaje superficial lento. Alta capacidad de intercambio iónico, alto contenido en materia orgánica, fósforo, calcio y potasio. Pobremente aireados.

La vegetación está compuesta por gramíneas forrajeras de excelente calidad entre las que se destacan *Hermathria altissima* (Pasto clavel), *Paspalum alcalinum* (Pasto alcalino), *P. lividum*, *P. alnum*, *Eriochloa punctata* (Falso clavel) *Leersia exandra* (Camalotillo) y *Cynodon dactylon* (Capii pei). Al igual que la vegetación de estero, los bañados se encuentran bordeados de vegetación del tipo sabana en la cual predomina la *Copernia australis* (Palma caranday) y *Acacia cavenia* (Aromita).

La productividad forrajera es de 4.400 kg/ha de materia seca, con una receptividad de 0,5 U.A./ha.

Casi la totalidad de la superficie es dedicada a la ganadería bovina con pequeña cantidad de ovinos y caprinos. Las explotaciones ganaderas son extensivas mixtas con niveles de preñez variables entre 65 y 75 por ciento y un tiempo de terminación de novillos entre 3,5 y 4 años.

Las principales limitaciones de esta formación son las dificultades en el manejo del ganado y la alta incidencia de enfermedades producidas por insectos, parásitos externos, así como también de enfermedades infecciosas en los animales recién nacidos, y, la escasa cantidad forrajera en períodos invernales y secos.

La raza de ganado predominante es el Criollo Chaqueño, ganado de tamaño mediano, de color rojo y cara blanca.

### Sabana Palmer

Esta vegetación corresponde a la formación de sabana. Ocupan los lugares planos de transición entre la depresión ocupada por los esteros y bañados y las alturas ocupadas

por sabanas espartillares o montes. Son afectados por inundaciones de corta duración, alternando períodos húmedos con períodos secos, con predominancia de humedad en el suelo.

**Suelos hidromórficos** - planosoles - de color gris, franco limoso con subsuelo arcilloso impermeable. Drenaje superficial lento y permeabilidad pobre. Suelos de poca profundidad, pobremente aireados. Bajos en materia orgánica y altos en fósforo, calcio y potasio. La vegetación herbácea está constituida por especies erectas matosas como el *Sorghastrum agrostoides* (Pasto indio), *Paspalum pauciciliatum* (Capii jovy), *P. plicatulum*. Estas especies pierden o disminuyen su calidad forrajera rápidamente conforme vayan desarrollándose las matas, llegando a niveles mínimos en los momentos de floración. También existen especies de pastos bajos, buenas forrajeras como el *Paspalum alnum*, *Cynodon dactylon*, *Paspalum alcalinum*.

La vegetación leñosa está compuesta por *Prosopis campestris* (Espinillo), *P. nigra* (Algarrobo), *P. algarrobilla* (Algarrobillo) *Copernia australis* (Palma caranday), *Cathemia ptyanthum* (Timbó).

La productividad forrajera es de 4.000 kg/ha de materia seca con una receptividad de 0,55 U.A./ha.

La totalidad de la superficie es destinada a la ganadería extensiva mixta. Los porcentajes de preñez varían entre 60 y 70 por ciento, con edad de terminación de novillos entre 4 y 4,5 años.

Las principales limitaciones de esta formación son el enmalezamiento de las praderas por especies leñosas; alternancia de períodos de sequías y de inundaciones; predominancia de especies de escaso valor forrajero; alta incidencia de insectos y parásitos externos en ciertas épocas del año.

El tipo de ganado predominante es el Criollo Chaqueño.

#### **Praderas de Pastos Altos**

Estas praderas ocupan áreas donde existen alternancias de períodos de sequías y períodos de inundaciones. Las especies de gramíneas son de porte alto y en general constituyen buenas forrajeras. Se destacan *Paspalum livitum*, *P. alcalinum*, *Eriochloa punctata*, *Sporobolus argentinus*. Estas praderas, en su composición botánica, se asemejan a la vegetación de bañado. En los períodos de sequías, la vegetación es muy poca productiva hasta aparentar ausencia de vegetación. Al llegar los períodos de inundación, la presencia de las gramíneas manifiestan un carácter exuberante. En estas praderas existen diferentes grados de invasión de malezas como el Vifial, Aromita, Algarrobillo,

Algarrobo y Labón. Estas praderas son frecuentes en la región climática subhúmedo seco y corresponde a la transición del Chaco Deprimido al Chaco Seco (Pozo Colorado, Pirahú, Zona Gral. Díaz, Zalazar).

La productividad forrajera es de 2.700 kg/ha de materia seca, con una receptividad de 0,028 U.A./ha. Casi la totalidad de la superficie es destinada a la producción ganadera y es de tipo extensivo mixto.

Los porcentajes de preñez varían entre 65 y 75 por ciento de preñez, y la edad de terminación de los novillos es de 3,5 a 4 años.

Las principales limitaciones son: enmalezamiento de los potreros por especies arbustivas, alternancia de períodos de sequías y de inundaciones, alta incidencia de insectos externos en ciertas épocas del año.

El tipo de ganado existente es el Criollo Chaqueño.

#### **Praderas Altas**

Dentro de la misma localización geográfica del Chaco Deprimido y Planicie de Derrame del Pilcomayo, existen vegetaciones que ocupan los lugares relativamente más altos y menos inundables húmedos que los descritos o agrupados como Praderas Bajas. Estas vegetaciones se encuentran diferenciadas como Sabana Espartillar y Monte.

#### **Sabana Espartillar**

Corresponde a la formación vegetal de sabanas. Ocupa lugares más altos y por consiguiente menos inundables. Los suelos son hidromórficos, con horizonte superficial franco arenoso de profundidad variable (1 - 30 cm) sobre un subsuelo arcilloso impermeable. Posee drenaje superficial bueno, bajo en materia orgánica, alto en capacidad de intercambio iónico, fósforo, potasio, calcio.

La vegetación leñosa está constituida por *Copernia australis* (Palma), *Prosopis campestris* (Espinillo), *Prosopis nigra* (Algarrobo negro), *Prosopis algarrobilla* (Algarrobilla). La predominancia de algunas de estas especies varía según áreas. Así, en la zona de influencia del Pilcomayo, predominan el Algarrobo y Algarrobillo, mientras que en el Chaco - Deprimido Oriental predominan la Palma y el Espinillo.

La vegetación herbácea está compuesta preferentemente por el *Elyonurus latiflorum* (Espartillo), *Cynodon dactylon* (Capii pei), *Paspalum plicatulum*, *Spartina argentinensis*, *Trichloris pluriflora*, *Chloris polydactyla*, *Sporobolus pyramidatus*.

La productividad forrajera es de 3.000 kg/ha de materia seca con una receptividad de 0,3 U.A./ha. La totalidad de las tierras son ocupadas por explotaciones pecuarias con predominancia de ganado bovino, extensivo, mixto con pequeñas cantidades de ovinos y caprinos. Los porcentajes de preñez varían entre 65 y 75 por ciento y la edad de terminación de los novillos entre 4 y 4,5 años.

Las principales limitaciones son: la invasión de malezas y la escasez de forrajes en períodos invernales y secos.

El tipo de ganado existente es el Criollo Chaqueño.

#### - Chaco Seco

##### **Sabana Semiárida**

En el Chaco, se diferencian dos subregiones, Planicie Central y Planicie Oriental. El clima predominante varía entre subhúmedo seco, megatermal entre isoyetas de 900 y 1.300 mm y semiárido megatermal, con déficit de humedad, entre isoyetas de 500 y 900 mm. En ambas subregiones la vegetación predominante corresponde a la sabana y bosque seco, lo que significa la predominancia de la vegetación leñosa sobre la herbácea. Las especies más frecuentes son: *Achinopsis lorentzii* (Quebracho colorado), *Aspidosperma sp* (Quebracho blanco), *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo), y *Calycochylum multiflorum* (Palo blanco).

La vegetación herbácea es sumamente rala y se encuentran localizadas en cauces, depresiones de desagües o en forma intersticial dentro del bosque. Las especies importantes son: *Elyonorus adustus*, *Aristida adscensionis*, *Heteropogon contortus*, *Trichloris arinita*, *Setaria leinsta*.

Las praderas clasificadas como esteros y bañados, son frecuentes en el Chaco Deprimido (Bajo Chaco) y en el área de influencia del Pilcomayo, Estero Patiño, Estero Cambá, Monte Lindo, Aguaray Guazú y otros, con grandes áreas cubiertas por vegetaciones de bañados y esteros.

Las Sabanas Palmares se encuentran generalmente bordeadas de bañados y esteros, mientras que las praderas de pastos altos ya se encuentran más alejadas de los bañados. La Sabana Espartillar ocupa las pequeñas lomadas existentes entre o en áreas de Praderas de Pastos Altos, Sabanas Palmares y Bosques.

La productividad forrajera es de 800 kg/ha de materia seca con una receptividad de 0,07 U.A./ha. En esta región el desarrollo ganadero se realiza sobre praderas cultivadas, especialmente de pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*). Esta especie manifiesta alta productividad forrajera, entre 6.000 y 8.000 kg/ha de materia seca, aprovechando la alta fertilidad del suelo y su adaptación a las alternancias de largos

períodos de sequías y lluvias de verano. La receptividad del pasto Buffel es de 1 U.A./ha.

El tipo de ganadería predominante es el semi-intensivo, mixto. La tasa de preñez (en años normales) varía alrededor de 80 por ciento y la edad de terminación de los novillos alrededor de 30 meses.

La principal limitación de la zona son las prolongadas sequías que ocurren con frecuencia variable según los años.

El tipo de ganado es el Criollo Chaqueño, ganado Nelore, Brahman, Santa Gertrudis, Aberdeen Angus y razas lecheras como Holando y Simental en las zonas de las Colonias Mennonitas.

##### **Praderas Cultivadas**

Entre las especies que ganaron importancia por las expansiones que alcanzaron se destacan: Pasto Pangola, *Digitaria decumbens*, en áreas de la región Occidental (Chaco Deprimido), generalmente, sobre suelos aluvionales de planicies que pueden estar afectados por inundaciones de corta duración.

Buffel o Salinas, *Cenchrus ciliaris*, en áreas del Chaco Seco, (Planicie Central y Sabana Semi árida) caracterizadas por suelos arenosos de buen drenaje y aireación, caracterizados por condiciones de agua (Semiárido - Seco). En esta regiones existen superficies ocupadas por el pasto Salinas el cual constituye la base de la producción ganadera de carne y leche de alta productividad lograda por los Mennonitas.

Pasto Estrella, *Cynodon plectostachyum*, manifiesta, entre todas las cultivadas en el país, el mayor rango de tolerancia a condiciones ambientales. Actualmente, en las Colonias Mennonitas, se viene cultivando intensamente esta especie.

Pasto Setaria, *Setaria anceps* cv. kazungula, está ganando difusión en áreas de la región del Bajo Chaco, adaptándose muy bien en suelos aluvionales de drenaje restringido.

#### **AVANCES DE LA INVESTIGACION**

Entre los logros importantes de la investigación caben citar los siguientes:

Definición de especies de plantas forrajeras mejoradas de mejor adaptación a las condiciones ambientales predominantes en diferentes zonas ecológicas ganaderas, Chaco: Filadelfia - Colonias Mennonitas y Pozo Colorado.

En *Filadelfia*: clima megatermal subhúmedo; suelos profundos y fértiles; limitación principal sequía. En este sitio manifestarán buena adaptación, el Salinas 604 (*Cenchrus ciliaris*), el pasto Estrella (*Cynodon plectostachyum*), el Bermuda tallo rojo (*Cynodon cruza* 1), el Decumbens (*Brachiaria decumbens*) y el Elefante Var. Camerum (*Pennisetum purpureum*).

Entre las leguminosas se destacan la *Leucaena leucocephala* cv. Perú, el *Centrosema macrocarpum* 5065 y el *Stylosanthes guianensis* 184.

En *Pozo Colorado*: clima megatermal subhúmedo, de suelos impermeables, inundables y fértiles; limitación principal alternancia de sequía - inundaciones y lámina de suelo compactado que limita la emergencia de plántulas. En este sitio se destacan los pastos Estrella, Pangola (*Digitaria decumbens*) y *Brachiaria humidicola*.

El uso del ensilado de sorgos forrajeros y heno del pasto Salinas, como forraje suplementario en períodos invernales, secos, con heladas y con escasa disponibilidad forrajera, en la alimentación de animales destetados, constituye una alternativa sumamente interesante para superar los graves daños originados a esta categoría animal por la crisis forrajera invernal.

### PRODUCTIVIDAD FORRAJERA

En el mes de noviembre de 1986 se inició un estudio en la Estación Experimental del Chaco, para medir la productividad forrajera de ocho gramíneas. Los valores obtenidos se expresan en kg/ha de materia seca a los 21, 42, 63 y 84 días de rebrote durante el verano.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 2. Productividad forrajera y crecimiento acumulativo de ocho gramíneas forrajeras evaluadas a los 21, 42, 63 y 84 días de rebrote

ESPECIES	FRECUENCIAS DE CORTE DÍAS	MATERIA SECA KG/HA	CRECIMIENTO ACUMULATIVO KG/HA
<i>Andropogon gayanus</i> 621	21	1.128	-
	42	2.645	1.517
	63	2.887	242
	84	6.624	3.737
<i>Andropogon gayanus</i> 6200	21	1.170	-
	42	1.786	616
	63	2.862	1.076
	84	8.333	5.471
<i>Brachiaria brizantha</i>	21	1.149	-
	42	1.986	237
	63	2.075	89
	84	3.240	1.165
<i>Brachiaria humidicola</i>	21	1.235	-
	42	1.332	97
	63	1.889	557
	84	3.857	1.968
<i>Panicum coloratum</i> cv kabulabula	21	776	-
	42	3.766	2.990
	63	5.683	1.917
	84	6.400	716
<i>Panicum coloratum</i> cv Makarikariensi	21	1.572	-
	42	3.532	1.960
	63	4.983	1.451
	84	5.782	799
<i>Panicum maximum</i> green panic	21	947	-
	42	3.188	2.241
	63	4.590	1.402
	84	5.019	429
<i>Digitaria decumbens</i>	21	947	-
	42	2.029	1.082
	63	2.318	289
	84	3.311	993

De acuerdo a los resultados obtenidos, se pueden ofrecer las siguientes consideraciones:

1. La productividad forrajera, expresada en kg/ha de materia seca a 84 días de rebrote, presenta grandes variaciones según las especies. La mayor producción de materia seca expresada en kg/ha correspondió a *Andropogon gayanus* 6.200 con 8.333, en tanto que la menor producción a *Brachiaria brizantha* con 3.240
2. El crecimiento acumulativo, en casi todas las especies, presentó un aumento proporcional hasta los 42 y 63 días de rebrote y una marcada diferencia entre los 63 y 84 días, especialmente en aquellas especies de crecimiento erecto y matoso, por la mayor cantidad

de tallo en relación a la hoja, como en el caso de *Andropogon* y *Panicum*.

En el caso de Pangola, fue la especie que presentó mayor regularidad de crecimiento durante todo el tiempo que duró el ensayo.

En la Chacra Experimental de las Colonias Mennonitas en Filadelfia, en el mes de octubre de 1986, se inició un estudio para medir la productividad forrajera de 14 gramíneas en kg de materia seca, a los 21, 42, 63 y 84 días de rebrote, en verano e invierno.

En el Cuadro 3, se presenta la productividad forrajera y composición bromatológica a los 21 y 42 días de rebrote en verano.

Cuadro 3. Productividad forrajera y composición bromatológica de catorce gramíneas forrajeras evaluadas a los 21 y 42 días de rebrote en verano.

ESPECIES	INIC/CORTE DÍAS	M. SECA KG/HA	C.A* KG/HA	PROTEÍNA %	NDT** %
<i>Cenchrus ciliaris</i> 604	21	410	-	21,5	67,2
	42	4.700	4.290	12,5	50,8
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Cenchrus ciliaris</i> Molopo	21	530	-	16	64,0
	42	4.900	4.370	15,5	63,8
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Cenchrus ciliaris</i> Llano	21	600	-	18,5	63,8
	42	2.900	2.300	16,0	53,2
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Cenchrus ciliaris</i> Nueces	21	200	-	16,0	62,8
	42	2.520	2.320	16,5	56,7
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Panicum coloratum</i> 75	21	310	-	18,5	71,4
	42	2.500	2.190	19,7	55,4
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Panicum maximum</i> cv. Gatton ponc	21	1.650	-	21,0	61,0
	42	5.500	3.850	15,5	52,1
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Panicum maximum</i> cv. Hamil	21	300	-	17	66,3
	42	2.580	2.280	17	53,3
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Panicum maximum</i> cv. Colonial	21	520	-	21,5	57,2
	42	2.820	2.300	19,5	63,6
	63	-	-	-	-

(Continuación Cuadro 3)

ESPECIES	INC/CORTE DÍAS	M. SECA KG/HA	C.A* KG/HA	PROTEÍNA %	NDT** %
<i>Cynodon plectostachyum</i> (Jum Estrella)	21	120	-	15,0	65,0
	42	1.600	1.480	11,5	63,0
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i> cv. Cruza 1	21	300	-	17,5	67,2
	42	1.120	820	13	54,7
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i> cv. Collie Bermuda	21	150	-	16,5	60,5
	42	1.200	1.050	10,0	57,9
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	21	220	-	14,0	60,4
	42	920	700	8,5	49,3
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Brachiaria decumbens</i>	21	550	-	17,5	68,2
	42	2.150	1.600	14,5	57,0
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-
<i>Brachiaria brizantha</i>	21	500	-	14,0	69,4
	42	2.300	1.800	16,5	62,5
	63	-	-	-	-
	84	-	-	-	-

Observación: \* Crecimiento Acumulativo - \*\* Nutrientes digestibles.

Con los resultados parciales obtenidos en el presente trabajo se pueden ofrecer las siguientes consideraciones:

1. Las producciones forrajeras de la mayoría de las especies forrajeras, expresadas en kg/ha de materia seca, en intervalos de corte de 21 días, fueron altas. La mayor producción correspondió al *Panicum maximum* cv. Gatton ponc con 1.650 kg/ha, entretanto la producción de especies como: *Cynodon plectostachyum* (estrella), *Cynodon dactylon* cv. Callie Bermuda y Bermuda común fueron muy bajos, 120, 150 y 220 kg/ha respectivamente. En relación a los valores de proteína bruta y nutrientes digestibles totales todas las especies forrajeras presentaron valores muy superiores a las necesidades mínimas del ganado bovino.
2. En intervalos de corte de 42 días, la producción forrajera expresada en kg/ha de materia seca, de todas las especies forrajeras fueron igualmente elevados. La mayor producción correspondió al *Panicum maximum* cv. Gatton ponc con 5.500 kg/

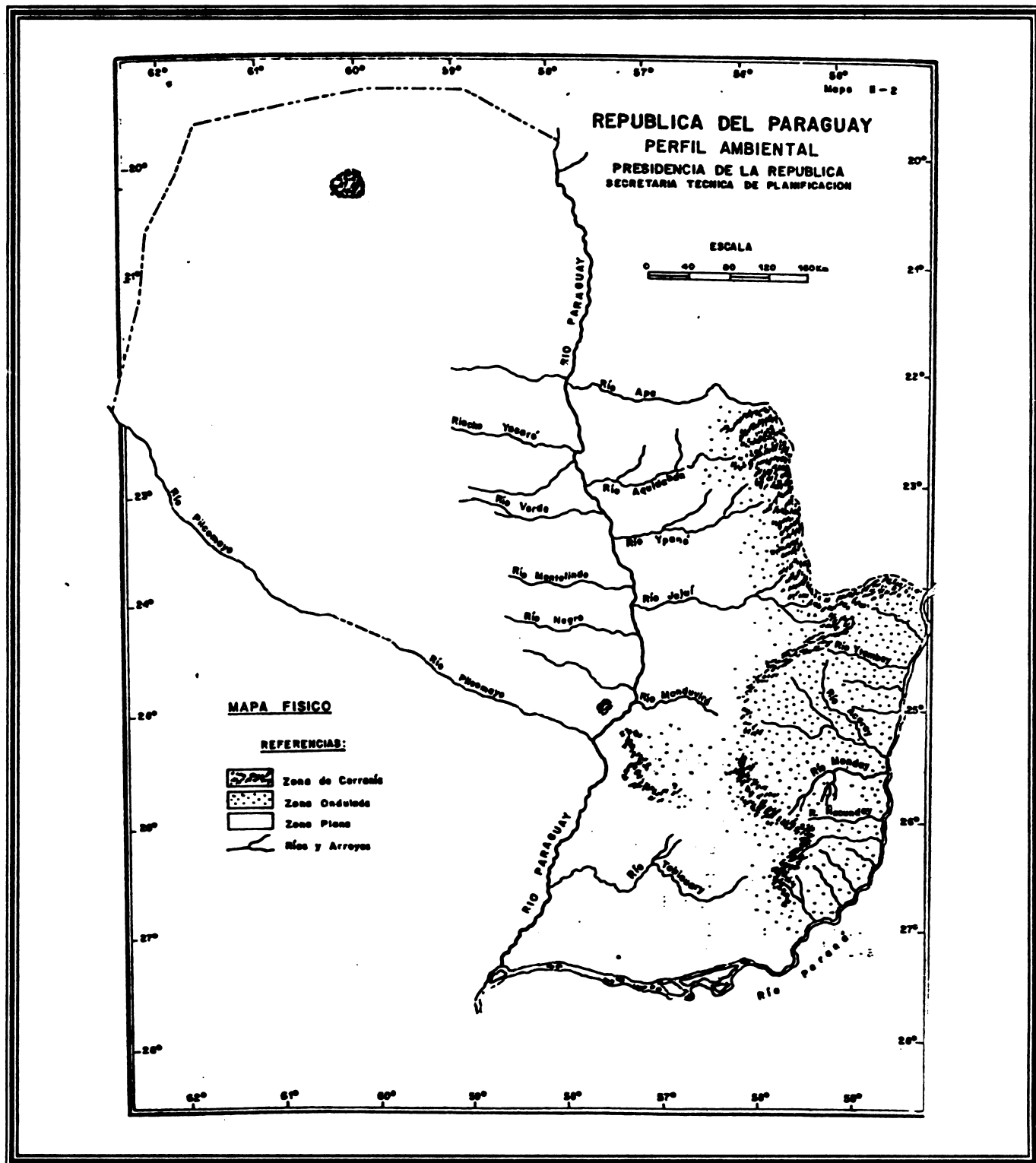
ha, con un crecimiento acumulativo entre 21 y 42 días de 3.850 kg/ha. Los valores de proteína bruta y nutrientes digestibles totales en todas las especies forrajeras presentan valores considerados muy altos, lo que en parte podría ser explicado por la alta fertilidad del suelo y el estado de crecimiento de las especies.

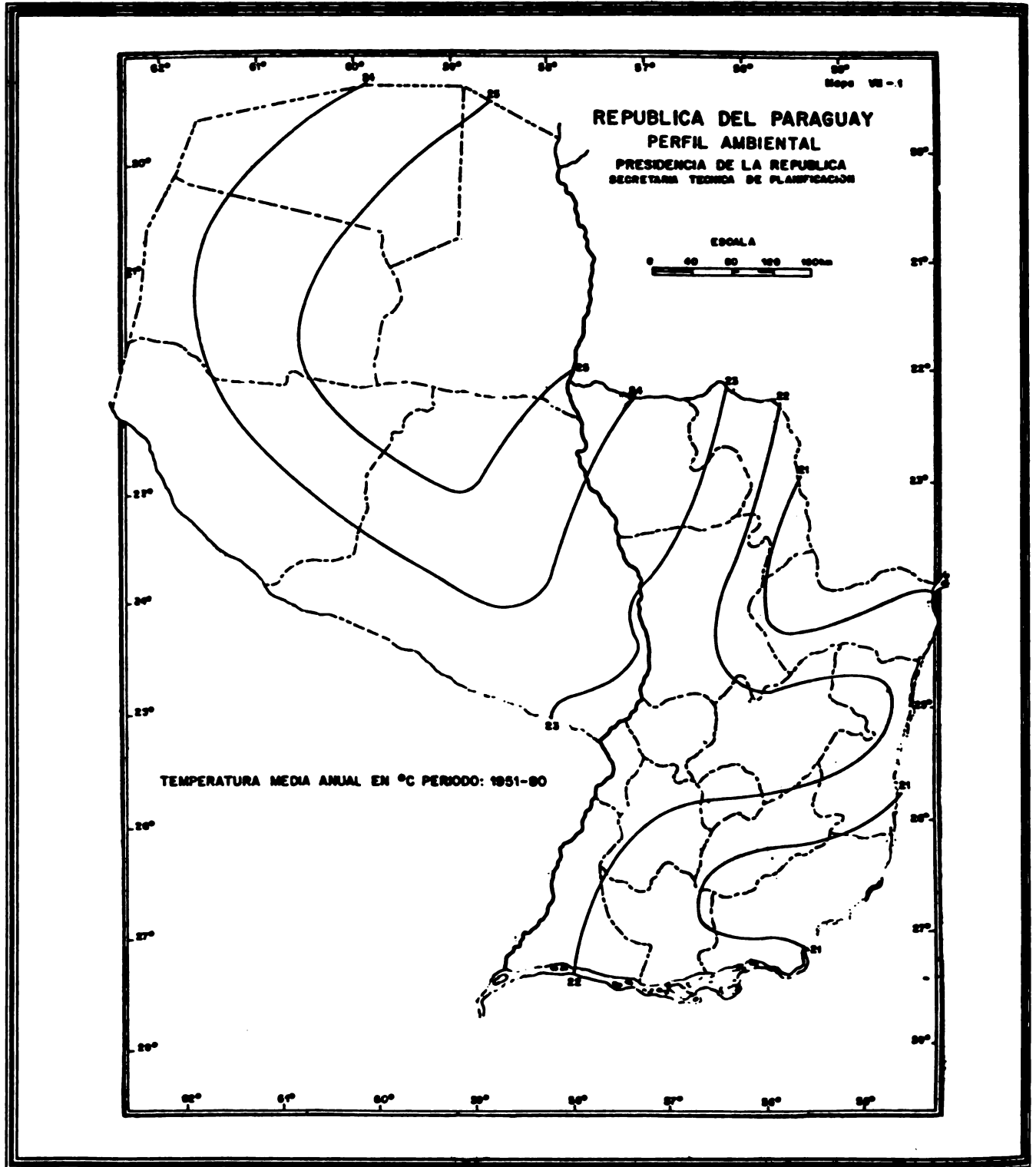
#### LITERATURA CONSULTADA

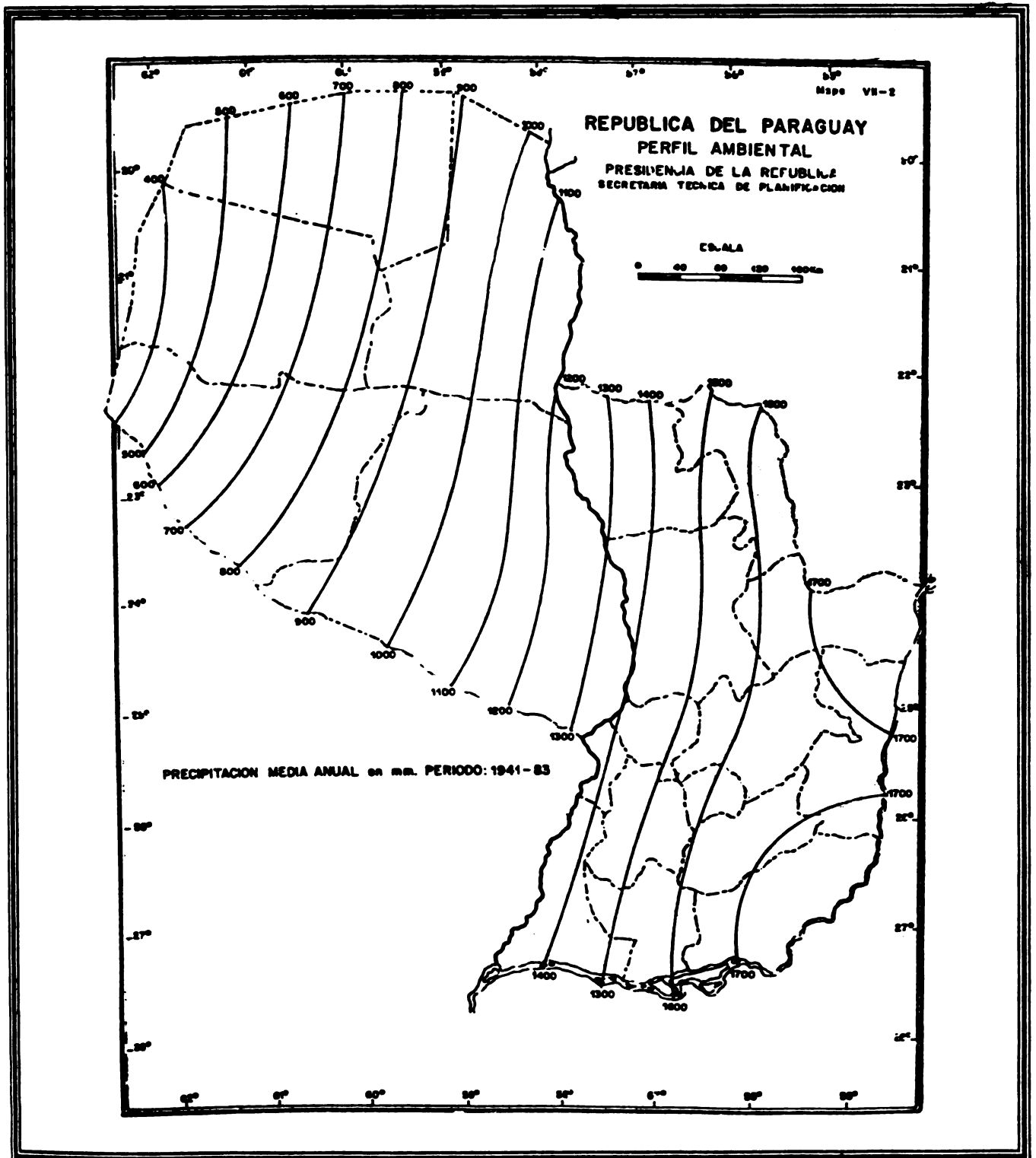
- FRETES, R.; SAMUDIO, R. y GAY, C. 1970. Las praderas naturales del Paraguay, primera parte. Programa Nacional de Investigación y Extensión Ganadera (PRONIEGA).
- INFORME ANUAL. 1987. Programa Nacional de Investigación y Extensión Ganadera (PRONIEGA).
- SAMUDIO, R. 1987. Contribución al conocimiento de algunos aspectos de la Ganadería Paraguaya.
- SECRETARÍA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN. 1985. Perfil ambiental del Paraguay.

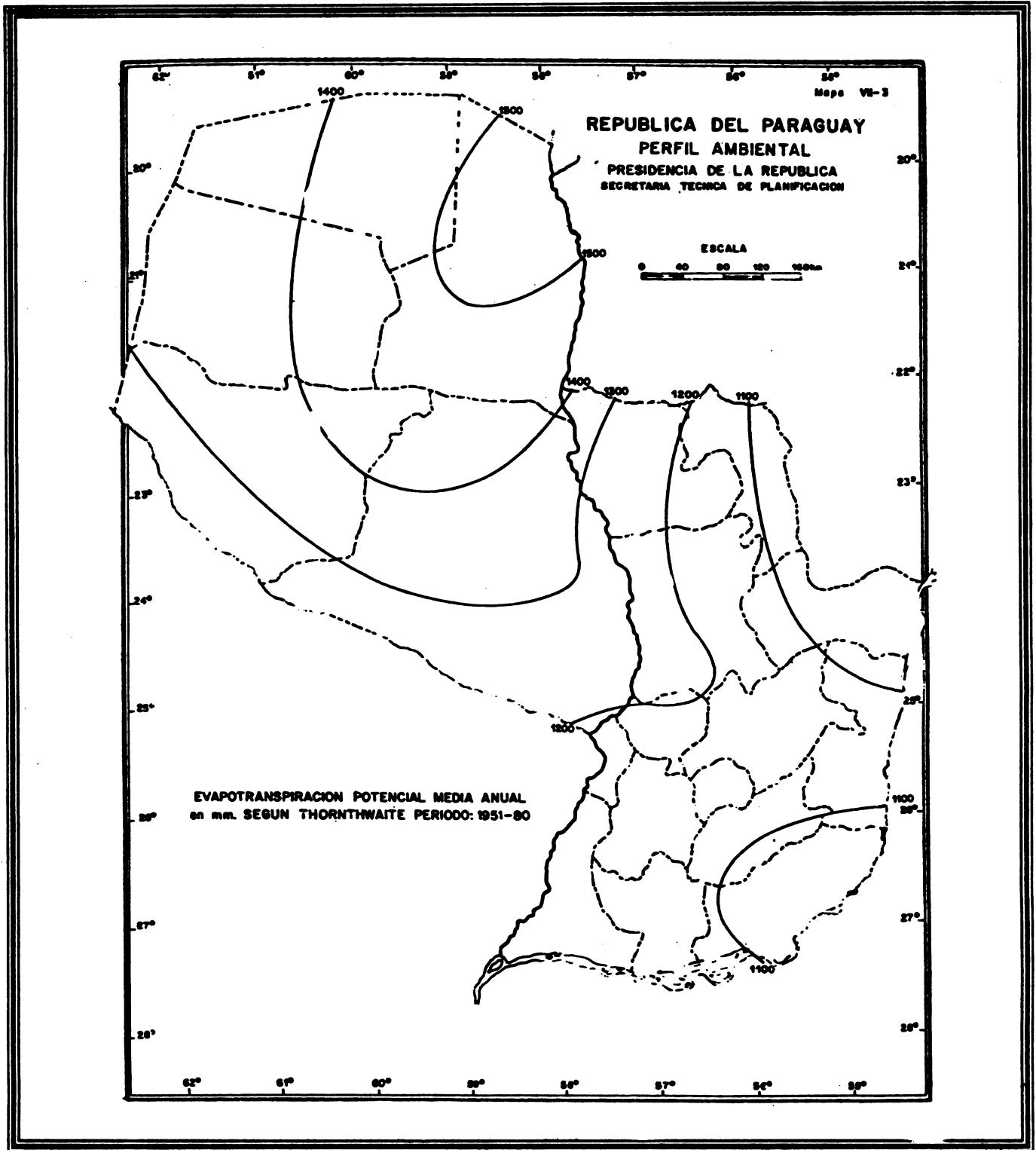


# Mapas esquemáticos descriptivos del perfil ambiental de las Regiones Oriental y Occidental del Paraguay









# Ecosistema templado cálido

por Fernando Olmos \*

## DESCRIPCION DEL ECOSISTEMA

El mapa esquemático de la Figura 1 indica las principales regiones naturales del norte uruguayo, que en parte continúan en la región de Río Grande del Sur. El área de influencia de la Estación Experimental del Norte considera las regiones 3 y 5 que están asociadas a tres provincias geomorfológicas (Figura 2).

En la región las temperaturas mínimas y máximas, (Cuadro 1) son algo superiores al sur del país, hecho que resalta cuando se consideran el número de horas anuales acumuladas (unidades térmicas) tanto en base 10 como en base 15°C (Figuras 3 y 4).

La Figura 5 indica las relaciones entre temperaturas, precipitaciones y evaporación (balance hídrico) para una lámina de almacenaje del suelo de 125 mm. Es común en toda la región el déficit de los meses de verano que varía según la distribución de las precipitaciones anuales, ya que la evaporación, en general, es más estable en sus valores y por otro lado en los meses de invierno hay exceso de humedad en el suelo.

Hemos distinguido grandes grupos de suelos a los efectos de clasificar su uso actual. En la zona basáltica encontramos suelos superficiales (litosoles), que muchas veces están asociados a suelos profundos (vertisoles) de alta fertilidad. A medida que nos desplazamos desde Tacuarembó al oeste, los suelos tienden a ser algo más profundos y más fértiles (brunsoles eútricos, litosoles eútricos, vertisoles, litosoles melánicos).

En la zona noreste destacamos la superficie importante que ocupan los suelos arenosos, en general profundos (1.20 m), los brunsoles (variables en profundidad y de fertilidad media) y los suelos asociados a zonas de desagüe y bajas (márgenes de arroyos y ríos). En menor área de importancia tenemos los vertisoles (muy arcillosos y de alta fertilidad) y zonas de basamento cristalino con suelos arenosos y brunsoles.

En el Cuadro 2 se resumen sus principales atributos.

\* Ingeniero Agrónomo. Proyecto Pasturas de la Estación Experimental del Norte del CIAAB.



Figura 1. Mapa esquemático de las regiones naturales del Uruguay y de Río Grande del Sur (Chebataroff, 1951a).

Cuadro 1. Temperatura (°C) en varios localidades. (Corsi, 1982)

LOCALIDADES	PERÍODO MÁS FRÍO JULIO			PERÍODO MÁS CÁLIDO ENERO		
	MEDIA	Σ MÁX.	Σ MÍN.	MEDIA	Σ MÁX.	Σ MÍN.
Bella Unión	13,3	19,0	8,6	24,5	30,8	18,9
Artigas	13,3	18,7	7,7	26,3	32,7	18,6
Rivera	12,3	17,3	7,1	24,6	30,4	17,6
Tacuarembó	11,6	16,3	7,0	24,7	30,7	17,5
Melo	11,6	17,2	6,5	23,6	32,6	16,0
Mercedes	11,5	16,8	6,6	24,7	31,3	17,6
Treinta y Tres	11,3	16,5	6,3	22,8	29,8	15,5
Rocha	10,9	15,5	6,5	21,6	27,6	15,7
La Estanzuela	10,7	14,8	6,7	23,5	29,8	17,1

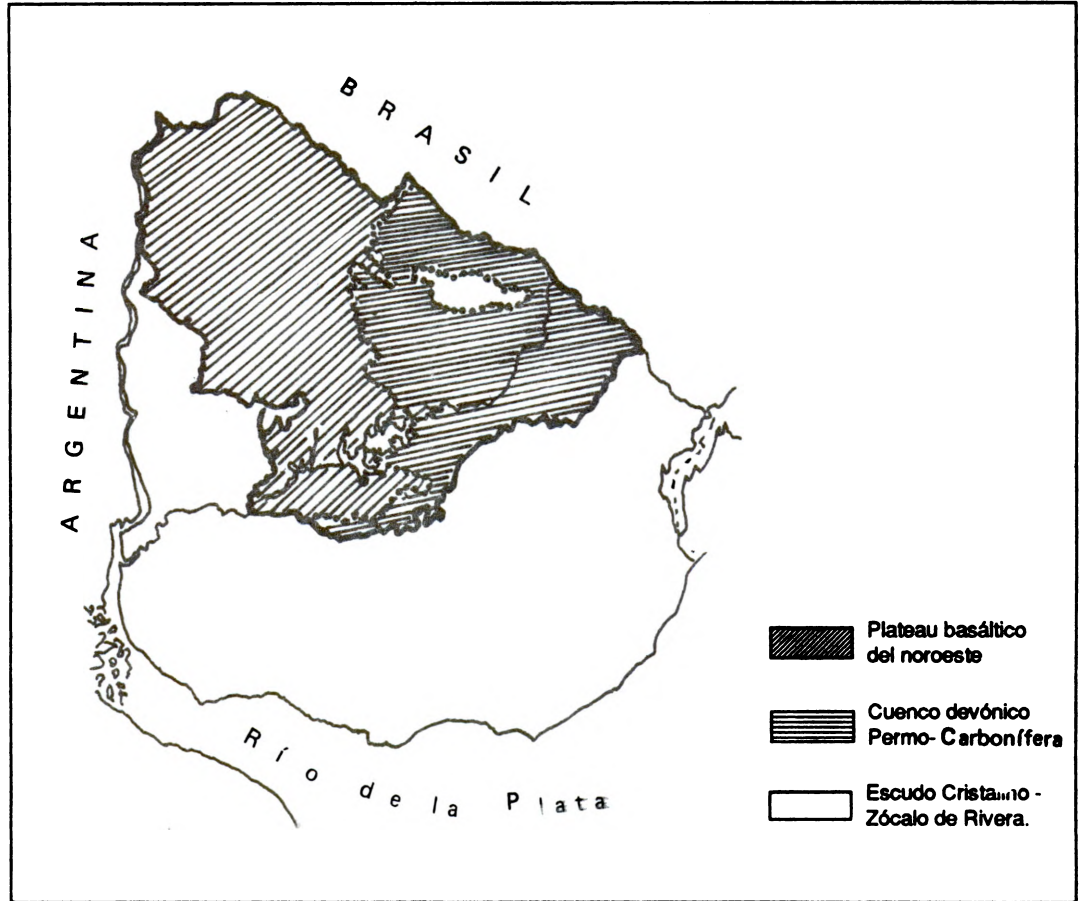


Figura 2. Provincias geomorfológicas. Area influencia Estación Experimental del Norte (Inst. Geológico E. Terra Arocena 1979)

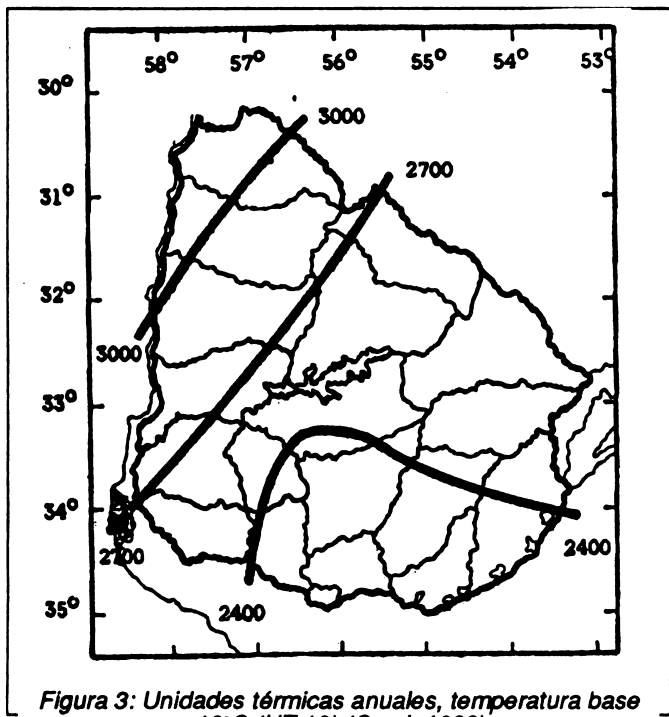


Figura 3: Unidades térmicas anuales, temperatura base 10°C (UT 10) (Corsi, 1982)

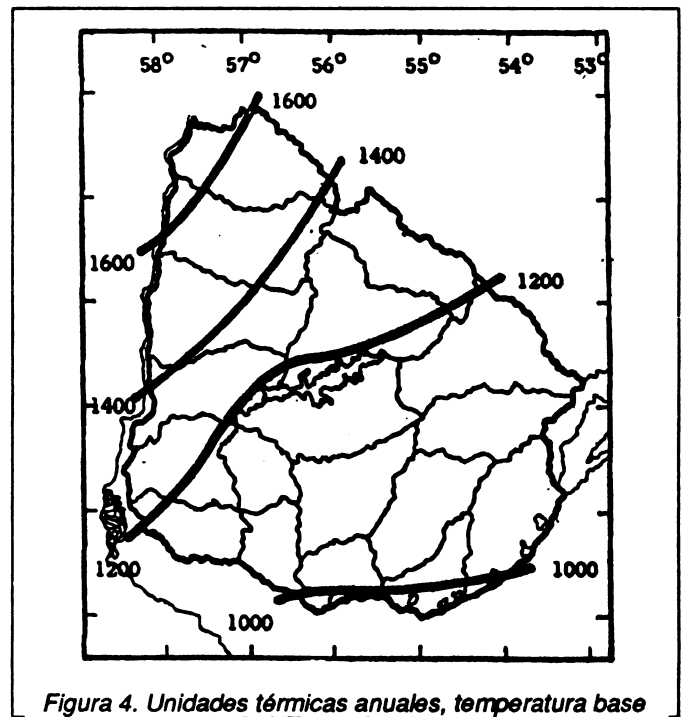


Figura 4. Unidades térmicas anuales, temperatura base 15°C (UT 15) (Corsi, 1982)

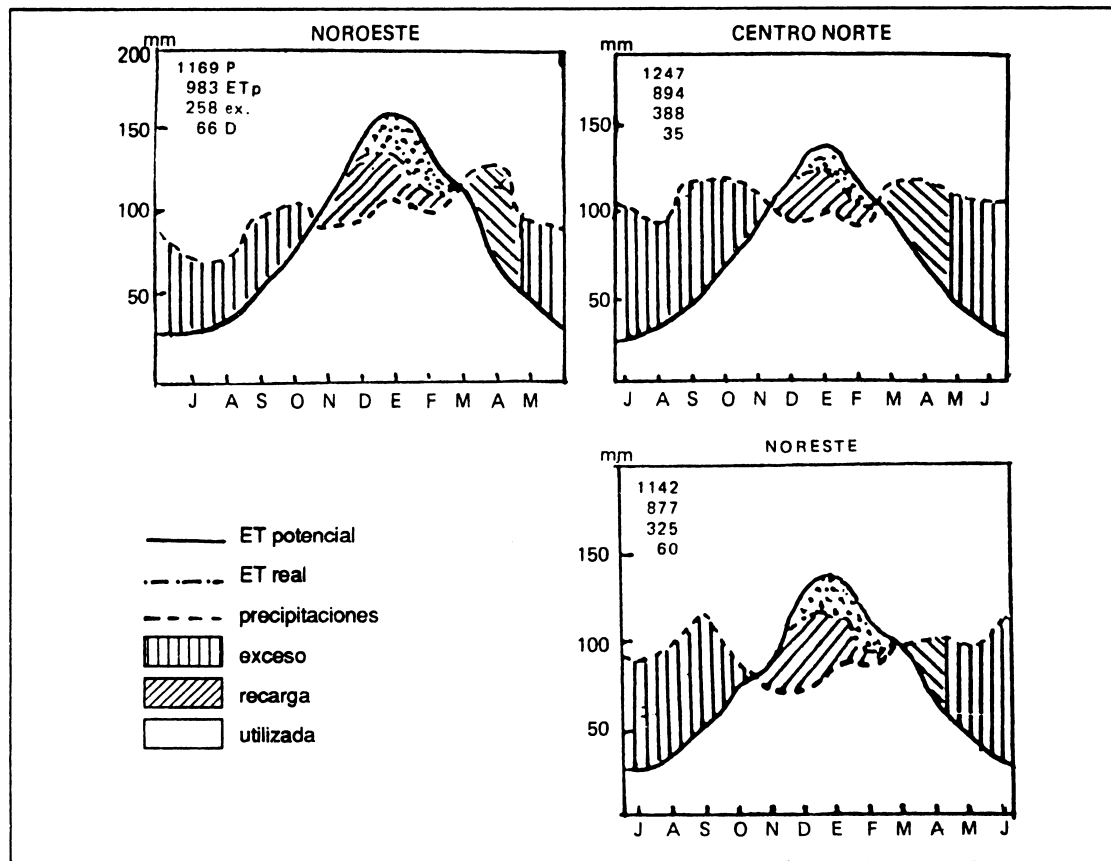


Figura 5. Balance hídrico (Thornthwaite y Mether) el área de influencia de la Estación Experimental del Norte. (Corsi, 1982).

Cuadro 2. Principales atributos de los suelos mapeados en la Figura 6. (Dir. Suelos y Fertilizantes 1979)

BASALTO						
TIPO DE SUELO	PROF. (DM)	FERTILIDAD				
		TEXTURA	M.O. %	CIC MEQ/100	%SAT. BASES	OTROS
Litsoles	3-20	FL/FAc	5-6	17-30	70-75	
Queguay Chico	10-30	FAcL/FAc	5-6,2	35-45	70-80	
Lit. eútricos	10-30	FAcL/FAc	5,5-6,2	35-45	70-80	
Vertisoles	45-120	AcL	8-13	52-70	85-100	
Lit. melánicos						
Masoller	10-30	FAcL/FAc	5,5-6,2	35-45	70-80	
Brunosoles						
útricos ITA	10-60	FAcL/AcL	8-11	35-52	80-85	
Cuaró -Brunosoles eútricos	10-60	FAcL/AcL	8-11	35-50	80-85	
Noreste						
Arenosos	120	FAr	2	4-7	40-60	7-37A
Brunosoles	30-40	FAcL	4-6	20-30	60-70	
Planosoles	100	FAr	2,8	4	52	
Gleysoles	80	F	2,6	13	63	
Solonetz	95	FL	2,0	15	100	
Cristalino-	20-30	FAr/FAc	5-6	11-19	50-54	
Brunosoles	35-60	FAr/F	4	19	54	
Vertisoles	60	AcL/Ac	4-7	40	82	

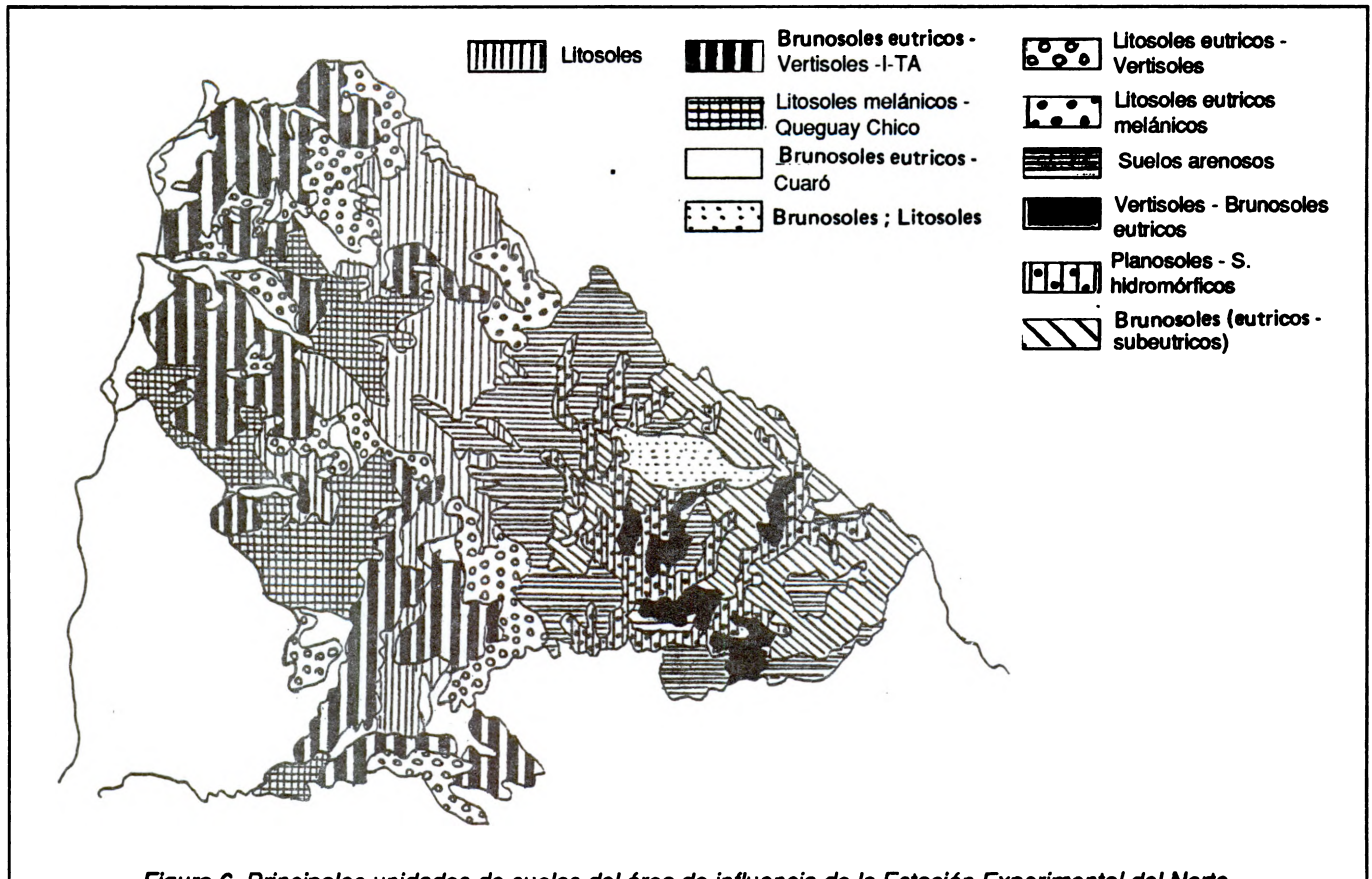


Figura 6. Principales unidades de suelos del área de influencia de la Estación Experimental del Norte. (Adaptado de Dirección de Suelos 1979)

## RECURSOS FORRAJEROS

En cuanto a la producción primaria de estos suelos los hemos agrupado en la Figura 7 para los tipos más importantes en cuanto a superficie.

Surge como primera observación la caída de producción en el invierno, sin embargo en el suelo arenoso es más acentuada. En contrapartida este suelo es el que presenta los mejores crecimientos en el período estival. Este aspecto es interesante destacarlo, ya que, a modo de ejemplo, producen anualmente igual cantidad que un brunosol (2.500 kgMS/ha) pero con diferente distribución. El suelo superficial (litosoles) al presentar déficit hídrico en verano, disminuye su aporte forraje.

El Cuadro 3 (pág. 292) nos muestra para los diferentes suelos la composición botánica determinada, indicando que si bien hay especies comunes, hay otras características de cada suelo. A su vez en las columnas de suelos arenosos y brunosoles podemos diferenciar la composición botánica asociada a diferentes historias y lugares (manejo).

En cuanto a la calidad del forraje tenemos información que indica que muy pocas veces la digestibilidad supera el 50 por ciento al material ofrecido. Pero cuando consideramos por ejemplo, sólo la parte verde de la misma llega a 55-60 por ciento. El contenido de proteína no sería limitante para el consumo animal (mayor a 8%) y si se observan principalmente deficiencias en  $P_2O_5$  tanto a nivel del suelo como de la pastura (Figura 7b, pág. 293).

## TIPOS DE EXPLOTACION

Si superponemos el área de influencia de la Estación Experimental y el mapa de uso real de la tierra (Ayala, 1969) (Figura 8, pág. 294), vemos que, prácticamente, toda el área se dedica a la ganadería (campo natural mayor a 85%), salvo los alrededores de los centros poblados.

En el área basáltica se han agrupado en cuatro tipos de explotación. Las mismas (Cuadro 4a, pág. 294) indican diferentes grados entre producción de lana (II), producción lana/carne vacuna (I), ciclo completo (III), producción de lana e invierno de novillos (IV). En cuanto al Noreste, han



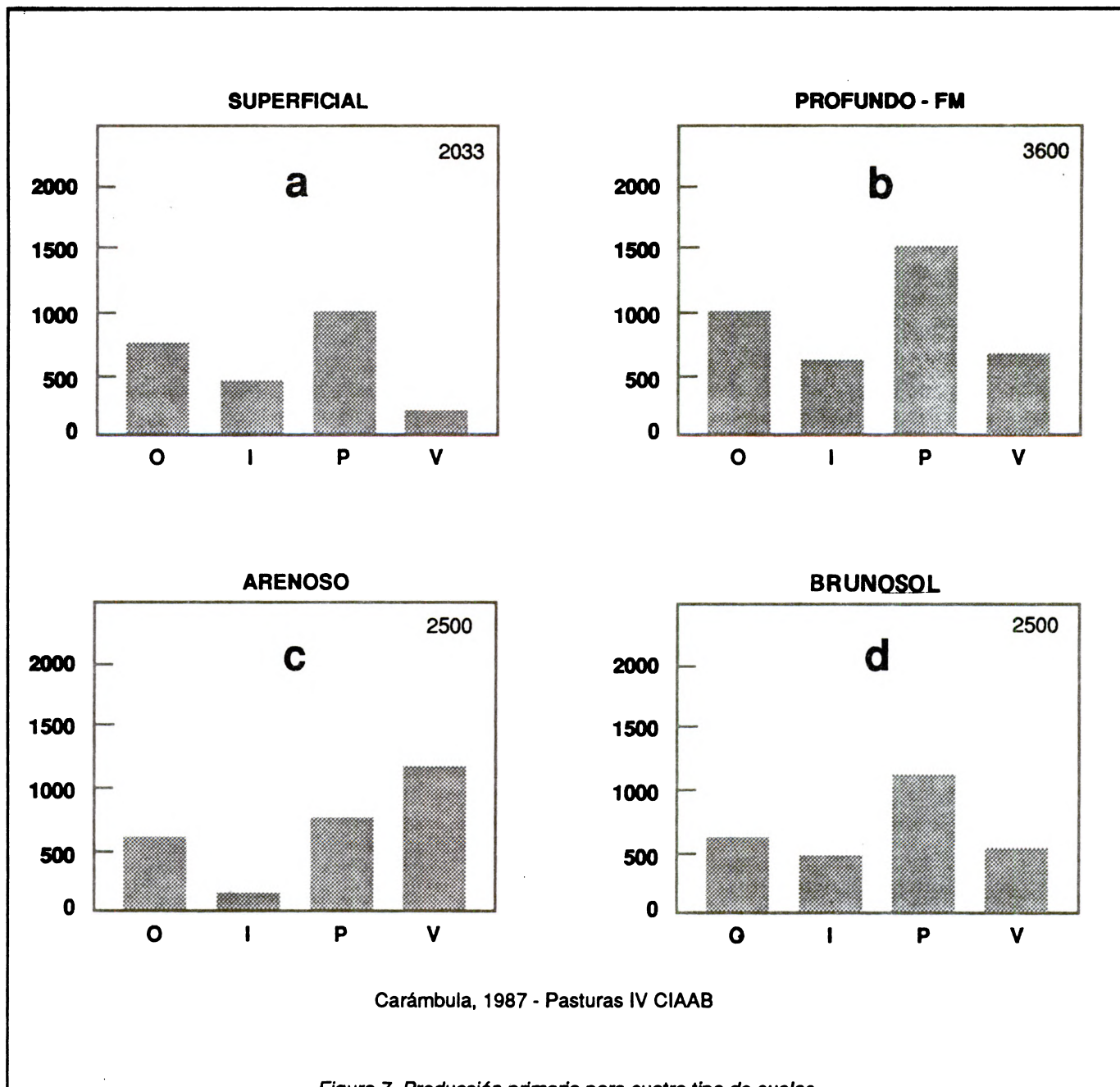


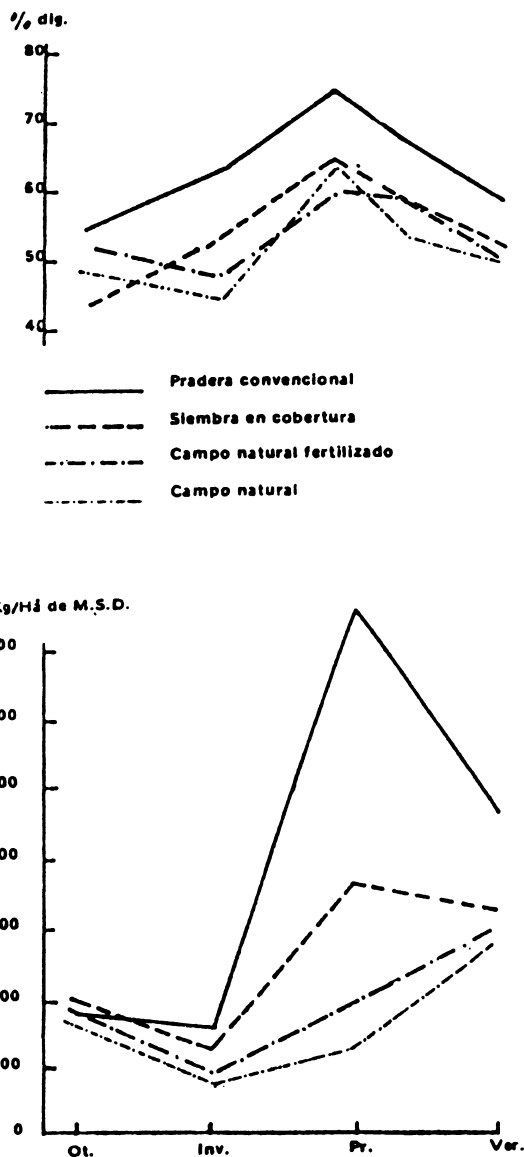
Figura 7. Producción primaria para cuatro tipo de suelos

sido clasificados en forma diferente. El criterio ha sido de inversión y mano de obra empleada; surgiendo cinco grupos que están en relación directa con la superficie del establecimiento. Una de las características más importantes es el grado de concentración de la tierra ya que los predios grandes ocupan el 52 por ciento del área y según el Censo General Agropecuario de 1980 los productores con 500 ha. eran 8.726 y con más de 500 ha eran 1.776; o sea 17 por ciento de los productores disponen de más de la mitad de la superficie (Figura 9, 295).

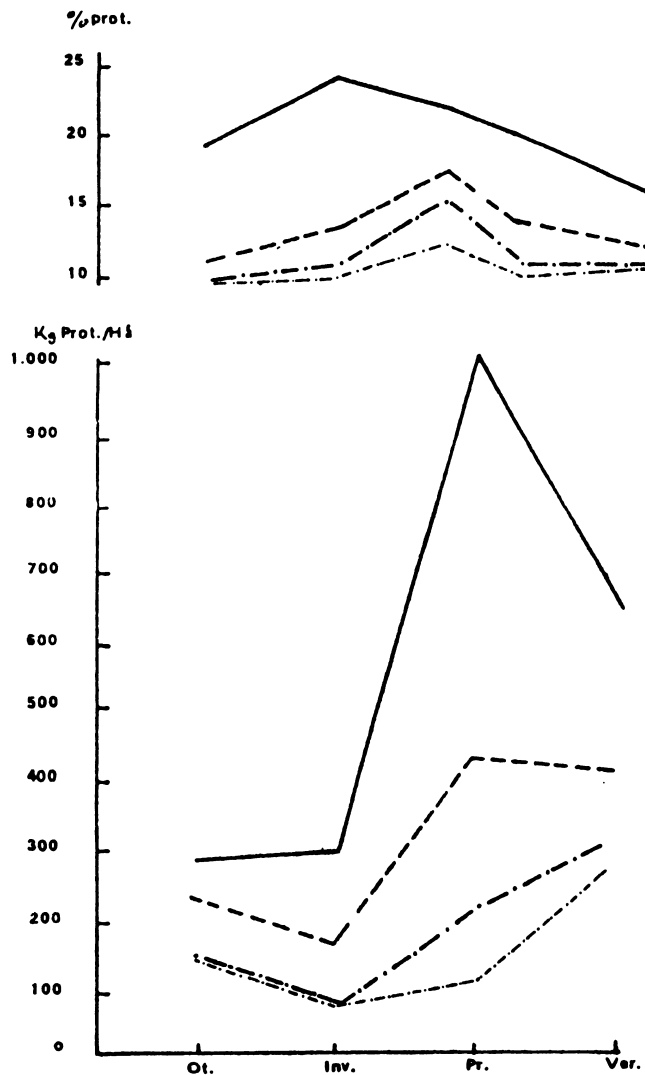
Tres aspectos más que identifican el tipo de explotación son la evolución del número de animales, el área mejorada a nivel nacional y el nivel de empotramiento o divisiones en el establecimiento. En los Cuadros 5 a. y b. (pág. 295), y la Figura 10 (pág. 296) vemos prácticamente una duplicación de la relación lanar/vacuno, en cambio la evolución del área mejorada ha disminuido. Por otra parte quienes han realizado mejoramientos considerables han sido los predios lecheros (fuera del área de influencia de la Estación Experimental).

Cuadro 3. Composición botánica en diferentes suelos

	BASALTO		ARENA					BRUNOSOLES					VERT.
	SUP.	PROF.	Riv.	HERN.	DARD.	FER.	CRIS. TIANO	LEC.	CASTR.	Sosa	CEC F	CEC A	FM
<i>Paspalum notatum</i>	9	18	22	28	19	3	12	23	2	27	15	-	9
<i>Paspalum dilatatum</i>	3	4,6	-	-	-	-	-	4	-	3	14	-	6
<i>Paspalum plicatulum</i>	1	3,4	-	2	-	5	-	-	1	-	1	-	2
<i>Bothriochloa</i>	9	9	1	-	-	1	13	24	-	14	6	-	7
<i>Setaria</i>	5	4	-	3	-	2	4	1	1	11	2	-	2
<i>Aristida</i>	5	4	7	-	-	-	1	-	3	-	-	-	3
<i>Coelhorachis</i>	2	2	-	-	1	-	3	11	1	13	56	13	10
<i>S. spicatum</i>	6	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. ternatus</i>	5	2	1	-	-	1	2	2	-	-	-	-	9
<i>Sporobolus indicus</i>	1	1	2	1	2	-	-	7	1	-	-	-	1
<i>Ch. bahiensis</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. neesii</i>	1	-	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-
<i>S. setigera</i>	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	7
<i>Pip. sp.</i>	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa lanigera</i>	-	.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adesmia bicolor</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. polymorphum</i>	4	3	2	-	11	6	2	9	1	-	-	-	-
<i>Pip. stipoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2	-	4	.10
<i>Axonopus</i>	-	-	34	13	24	10	38	26	34	43	63	27	19
<i>Pip. mont.</i>	-	-	5	-	2	2	4	4	5	6	1	-	-
<i>Rich. sp.</i>	-	-	5	3	4	1	6	2	21	10	-	-	4
<i>Gamochoaeta/chaptalia</i>	-	-	5	-	-	-	-	5	-	3	4	-	2
<i>P. milioides</i>	-	-	1	2	-	-	10	8	5	1	18	-	3
<i>P. nicorae</i>	-	-	1	21	24	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. microst</i>	-	-	2	-	-	1	1	-	-	6	-	-	1
<i>Cherreaulia</i>	-	-	1	-	2	1	1	-	6	-	-	-	-
<i>Cynodon</i>	-	-	-	31	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Soliva</i>	-	-	-	8	1	-	1	-	1	-	-	12	-
<i>Vulpia</i>	-	-	-	8	1	-	4	-	1	12	-	8	4
<i>Cyperacea</i>	-	-	-	1	3	2	6	12	11	4	3	8	9
<i>E. nudicaule</i>	-	-	-	-	6	-	2	-	-	-	-	-	1
<i>P. pumilum</i>	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>A. lateralis</i>	-	-	-	-	2	41	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arachis</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Danthonia</i>	-	-	-	-	-	-	10	-	5	-	-	-	2
<i>Chascolyrium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3
<i>S. charruana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
<i>Stipa sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5
<i>E. horridum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	8
<i>Agrostis mont.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-
<i>Lolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-



Porcentaje de digestibilidad de la materia seca y materia seca digestible/ha en suelos arenosos.



Porcentaje de proteína cruda y Kg de proteína por ha en suelos arenosos.

Figura 7 b. Evolución en el año del volumen y calidad de la pastura natural sobre un suelo arenoso y otras alternativas de campos mejorados. (Avances en Pasturas, 1977).

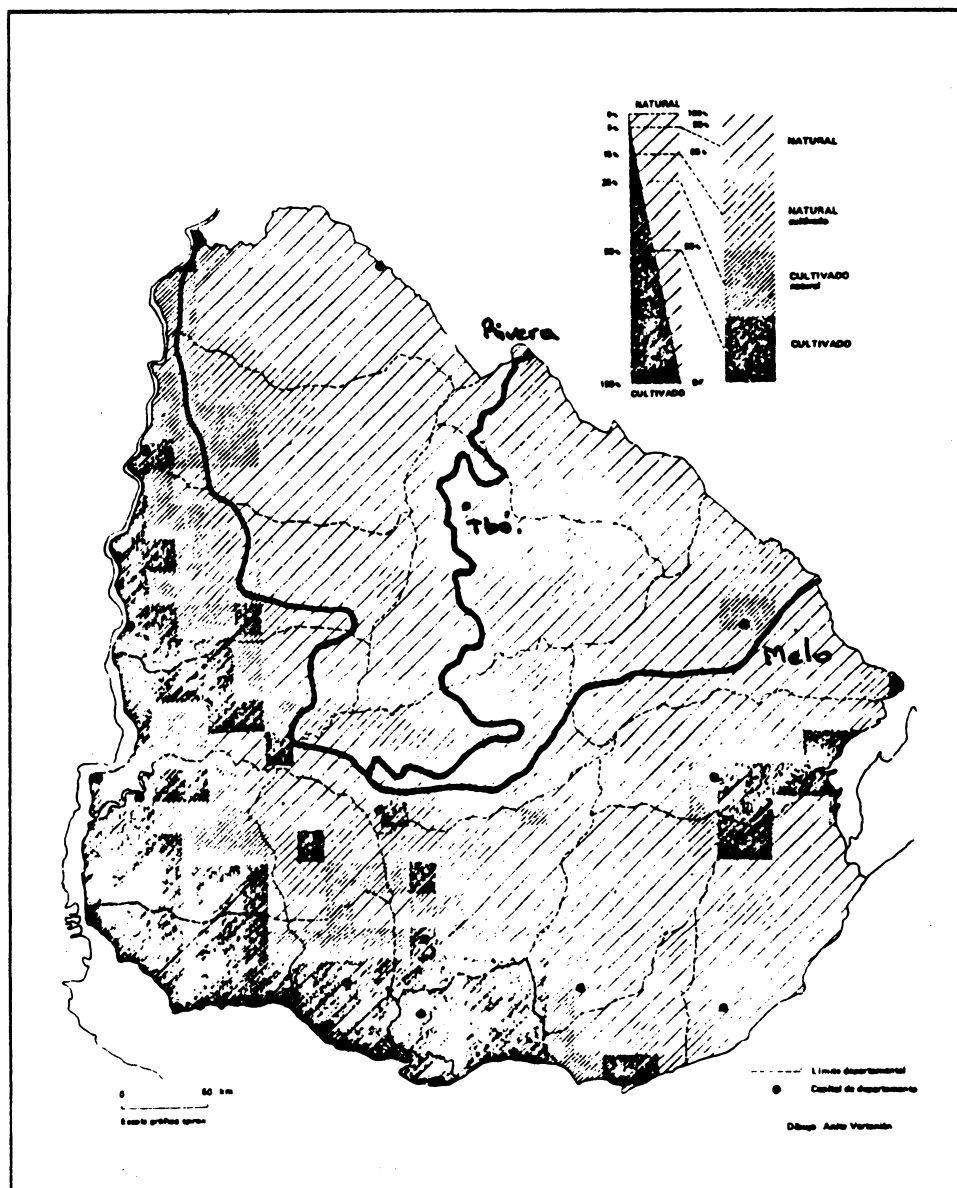


Figura 8. Uso real de la tierra. (Ayala, 1969) Area de influencia de la Estación Experimental del Norte.

Cuadro 4. Tipos de explotación en la región este y oeste del norte uruguayo.

a TIPOS EXPLOTACION - BASALTO					b TIPOS EXPLOTACIÓN - NORESTE								
	I	II	III	IV		HÁ	ASAL.	TOTAL	CAPITAL	HP	% SUP.	% ME.J.	
% total	52	21	9	14	A	2620	5	5	4:160.000	31	52	6	grandes emp.
superficie media	1886	1476	3357	1296	B	554	2	3	650.000	30	32	5	emp. medios
rel. lanar/vac.	2,7	7	2	2	C	223	-	2	280.000	11	14	3	fam. comerc.
% vientres vacunos	45	52	33	7	D	34	-	2	56.000	4	1,5		fam. subsist.
% novillos	17	11	36	78	E	12	-	2	12.000	1	0,5		fam. resid.
% vientres ovinos	51	44	44	41									
% machos ovinos	28	34	37	43									

Pittaluga, 1987

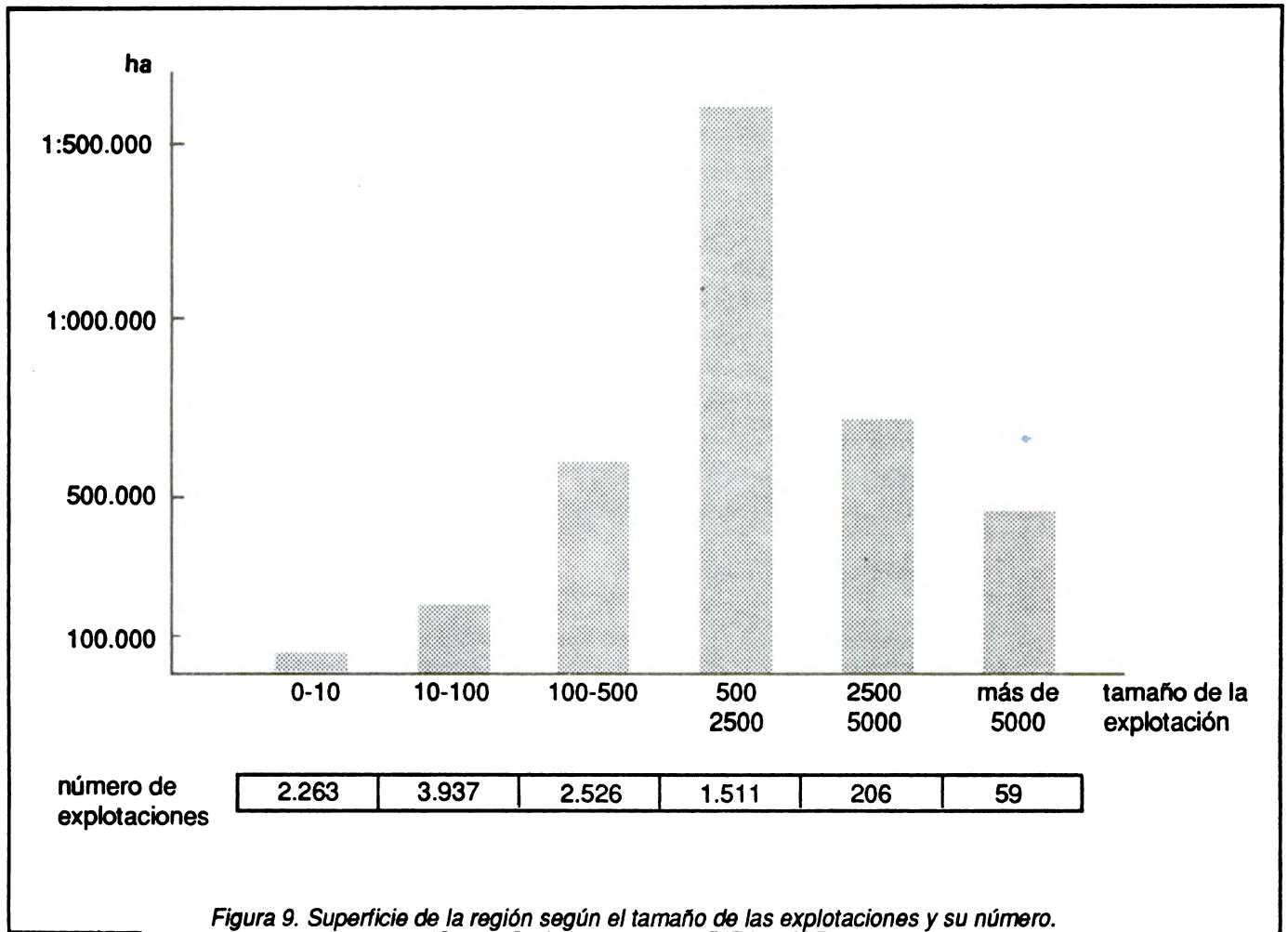


Figura 9. Superficie de la región según el tamaño de las explotaciones y su número. (Censo Gral. Agrop., 1980. DIEA - MAP).

Cuadro 5. Evolución del stock bovino y ovino y la superficie de área mejorada por establecimiento agropecuario.

a							b					
	1974	1975	1978	1981	1984	1987	% SUP	PRADERA ARTIF.	C.MEJ.	CULT. ANUALES	TOTAL (1984)	
vac.	10:600	11:500	10:000	11:400	9:000	9:800						
ovinos	14:700	15:000	16:100	20:400	20:600	24:300						
dotación	.73	.77	.70	.80	.70	.77						
lanar/vac.	1.5	1.5	1.86	2.1	2.6	2.9						
% mejor		10	9.7	9,6	7.8							
ganaderos							92,4	2	3,4	.7	6,2	
gan. c/leche							4,1	10,8	6,6	4,4	21,8	
lecheros							3,5	18,7	7,0	8,8	34,5	
país							100,0	3,0	3,7	1,2	7,8	

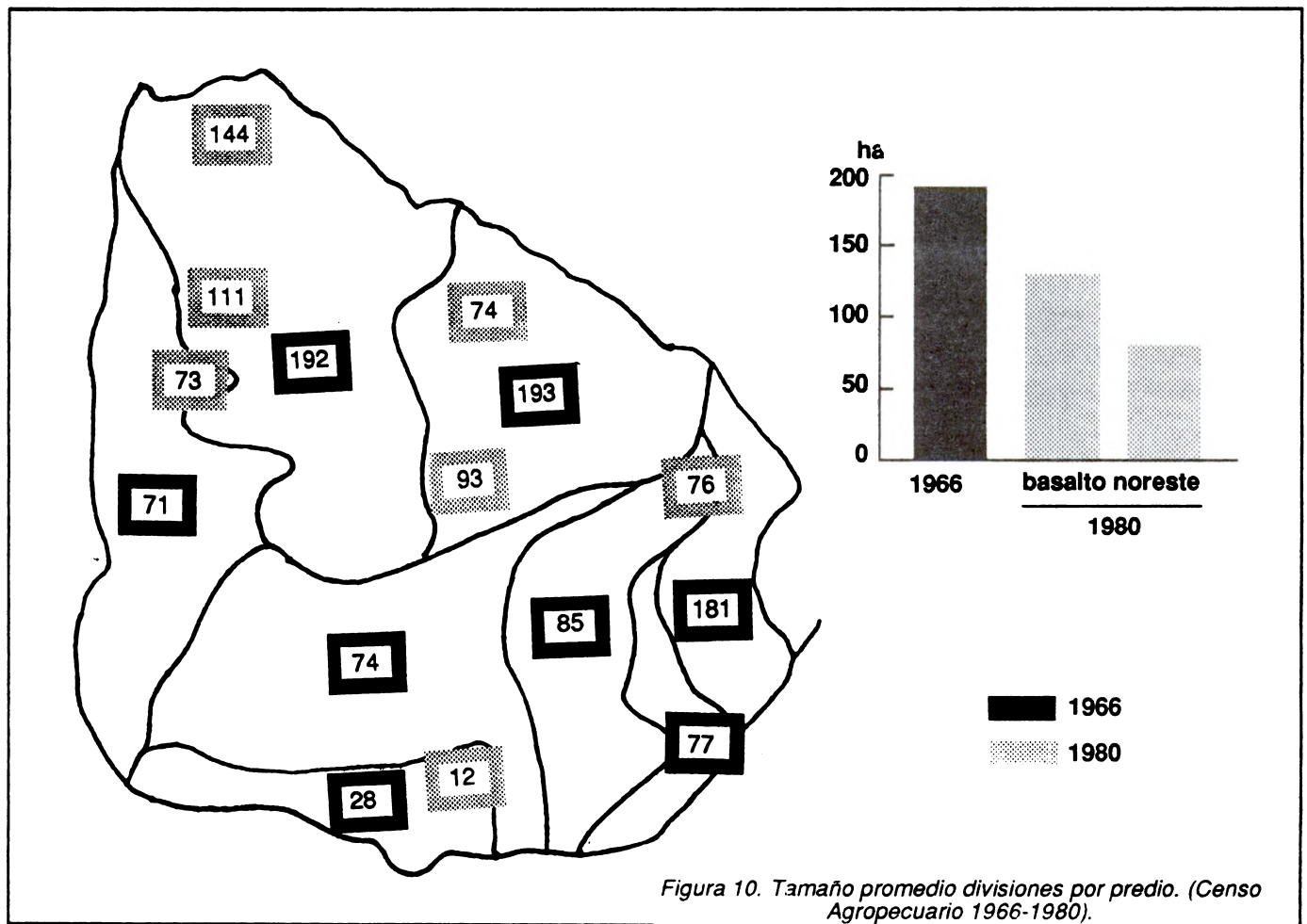


Figura 10. Tamaño promedio divisiones por predio. (Censo Agropecuario 1966-1980).

Por el lado del tamaño y potreros observamos una evolución positiva para el período 1966-1980, disminuyendo en todos los casos el área de los mismos.

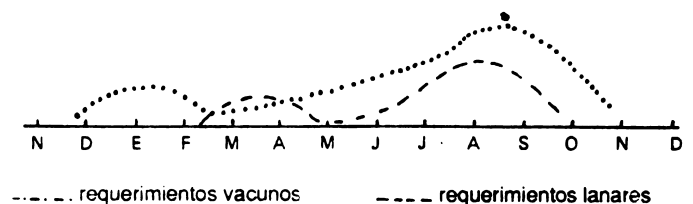
**PROBLEMATICA**

Podemos sintetizar en diferentes áreas como ha sido resaltado por las barras en el Cuadro 6. Por un lado aspectos de producción (cantidad y calidad) y por otro una descripción en cuanto a falta de leguminosas en la pastura nativa. Han sido experimentadas varias especies y métodos para solucionar el problema pero han habido pocos éxitos (falta en implantación y persistencia).

Otro aspecto es referente al manejo de la pastura en si misma, que eventualmente en un mismo establecimiento pueden encontrarse casos de enmalezamiento (leñosas bajas) por subpastoreo, así como zonas totalmente sobrepastoreadas (dominada por *Axonopus* sp. y *Paspalum notatum*).

Cuadro 6. Principales limitantes del ecosistema

- **Problemática**
  - volumen calidad invierno
  - volumen calidad verano
  - períodos sequia
  - deficiencia P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
  - falla leguminosas productivas
  - falla introducción
  - falla persistencia
  - subpastoreo ---- enmalezamiento
  - sobrepastoreo
  - introducción cultivos
  - empotramiento
  - aguadas
  - protección por montes abrigo (servicio alarma)



Dentro del manejo debe recalcar que, muchas veces, la utilización de la pastura está condicionada por el tipo de empotreramiento, las aguadas naturales y la posibilidad de abrigos para los animales.

La deficiencia de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en el suelo y la pastura es evidente, en este sentido hay trabajos experimentales que muestran que independientemente de la fuente de fósforo (pradera convencional, fertilización en cobertura de campo natural, sales minerales), un suministro adecuado se traduce en una mejor performance animal.

Finalmente, el problema global de ajustar las curvas de requerimiento del ganado vacuno y los lanares con los diferentes tipos de pastura no siempre ha sido una tarea fácil debido al desconocimiento más profundo de la dinámica de la pastura nativa.

**ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO**

El énfasis ha sido para cubrir el déficit invernal a través de la siembra de pasturas con especies exóticas de alta producción. Ultimamente, los conocimientos se han integrado a sistemas de producción, donde una pequeña área del establecimiento es dedicada a un sistema cultivo/pasturas (2-4 años), que ha permitido aumentar la productividad global del predio (Figura 11) en un 50 por ciento.

Paralelamente, se han desarrollado investigaciones para la producción de semilla de las especies forrajeras de mayores probabilidades de producción invernal.

También se han desarrollado trabajos de fertilización y siembras en cobertura sobre campo natural registrándose éxitos y fracasos.

Actualmente se implementan nuevos trabajos tendentes a clarificar la causa de los fracasos así como la introducción de especies más adaptadas.

En el área de las pasturas cultivadas si bien los trabajos son consistentes en cuanto a su productividad, no lo son tanto en cuanto a su persistencia (más de 3 - 4 años), por lo tanto actualmente, también se implementan trabajos para su estudio teniendo en cuenta factores como niveles de fertilización fosfatada, manejo de la resiembra, persistencia de *Rhizobium* específico.

Dentro de este esquema se presentan en los Cuadros 7, 8 y 9 la lista de especies recomendadas, algunas promisorias y otras en jardines de introducción y evaluación.

Cuadro 7. Pasturas en tierras cultivadas

RECOMENDADAS	PROMISORIAS
T. pratense T. subterraneum T. repens Lotus corniculatus Festuca arundinacea Paspalum dilatatum Falaris Holcus lanatus Lolium multiflorum Pen. american Pen. typhoides Avena sativa	Bromus auleticus Chloris gayana Setaria anceps cv. Narde Poa lanigera Hordeum stenostachys
Mejoramientos extensivos:	
RECOMENDADOS	PROMISORIOS
T. subterraneum T. repens Lotus corniculatus	Bromus auleticus

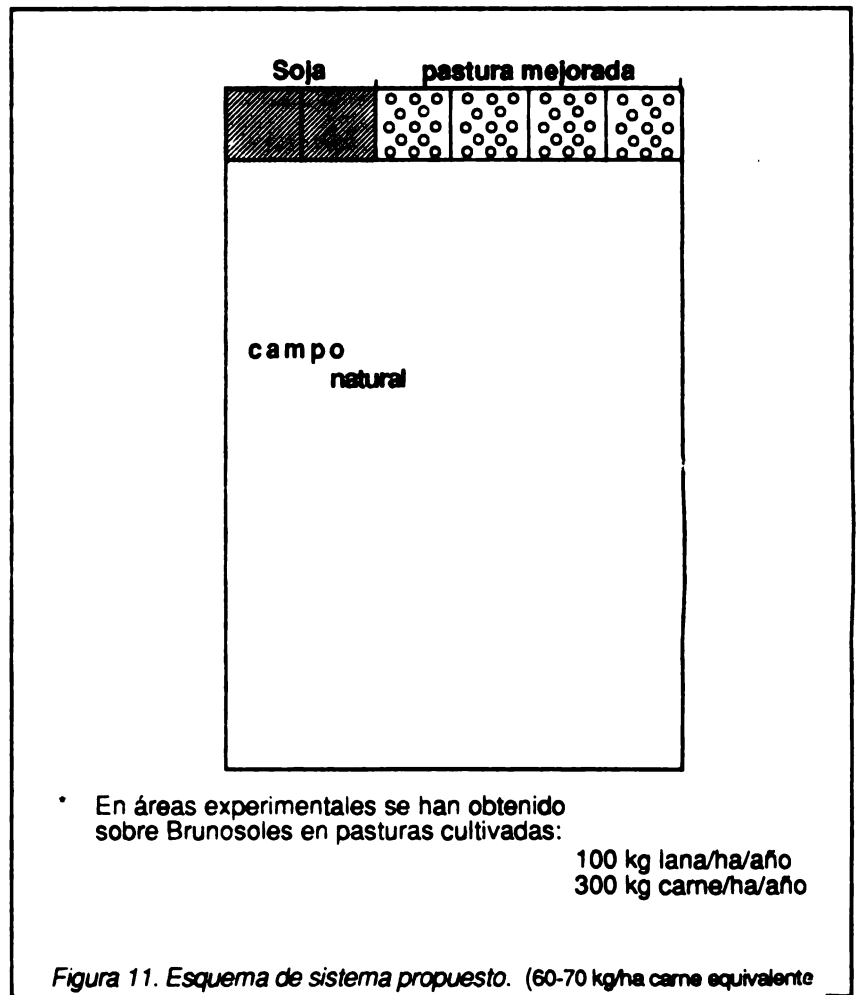


Figura 11. Esquema de sistema propuesto. (60-70 kg/ha carne equivalente sistema tradicional; 100-120 kg/ha carne equivalente sistema propuesto.

Cuadro 8. Germoplasma

E X Ó T I C A S		N A T I V A S	
<i>T. subterraneum</i>	<i>Omitophus pinnatus</i>	<i>Bromus auleticus</i> 140 ac.	<i>Bothriocloa laguroides</i>
<i>P. americanum</i>	<i>Omitophus compressus</i>	<i>Poa lanigera</i> 15	<i>Desmodium incanum</i>
<i>P. typhoides</i>	<i>Omitophus perpusillus</i>	<i>H. stenostachys</i> 8	<i>Paspalum urvillei</i>
<i>Chloris gayana</i>	<i>Omitophus sativus</i>	<i>Stipa setigera</i> 3	<i>Paspalum ionanthum</i>
<i>Setaria anceps</i>	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Stipa pauciciliata</i>	<i>Paspalum plicatum</i>
<i>Brachiaria sp.</i>	<i>Panicum miliaceum</i>	<i>Stipa sp.</i>	<i>Paspalum sauræ</i>
<i>Desmodium intortum</i>	<i>Centrosema puberces</i>	<i>Adesmia bicolor</i>	<i>Pip. stipoides</i>
<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Trifolium hirtum</i>	<i>Ornithopus micranthus</i>	<i>Pip. medium</i>
<i>Lotus sub-biflorus</i>	<i>Stylosanthes sp.</i>	<i>Desmanthus sp.</i>	<i>Pip. bicolor</i>
<i>Medicago polymorpha</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	<i>Coelorachis selloana</i>	<i>Stipa megapotamica</i>
<i>Medicago truncatula</i>	<i>Trifolium semi pilosum</i>	<i>Pip. montevidense</i>	<i>T. polymorphum</i>
<i>Medicago littoralis</i>	<i>Trifolium tembense</i>	<i>Rhynchosia sp.</i>	<i>Adesmia punctata</i>
<i>Medicago scutellata</i>	<i>Trifolium burchellianum</i>	<i>Holcus (naturalizado)</i>	<i>Mimosa ranulosa</i>
<i>Medicago rugosa</i>	<i>Trifolium quartinianum</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>	<i>Mimosa pilulifera</i>
<i>Medicago tornata</i>	<i>Arachis pintoi</i>		

Cuadro 10. Estado actual del conocimiento de Sp. nativas y más prometedoras

	EVALUACIÓN SEMI.	PROD. C/ANIMALES	UTILIZACIÓN
<i>Bromus auleticus</i>	**	**	en implementación
<i>Poa lanigera</i>	*	*	
<i>Hordeum stnostachys</i>	*	*	
<i>Paspalum dilatatum</i>	**	**	

algo realizado

\*\* vol. de trabajo

\*\*\* suficiente conocimiento de la especie

## LITERATURA CITADA

AVANCES EN PASTURAS IV. 1977. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" Uruguay.

CENSO GENERAL AGROPECUARIO. 1966. Dirección General Estadísticas y Censos. Montevideo, Uruguay.

\_\_\_\_\_. 1980. Dirección General Estadísticas y Censos. Montevideo, Uruguay.

CORSI, W. 1982. Regionalización Agroclimática para cultivos de verano.

CHEBATAROFF, J. 1951. Regiones Naturales del Uruguay y de Río Grande del Sur. Revista Uruguaya de Geografía. Uruguay 2 (4): 5-40.

DICOSE. 1987. Resultado muestra urgente. Montevideo, Uruguay.

DIRECCION DE SUELOS Y FERTILIZANTES. 1979. Proyecto de Regionalización. (Fondo Simón Bolívar).

PETIT AYALA. 1969. Uso real de la tierra, conceptos y metodología de levantamiento. Programa de Estudios y Levantamiento de Suelo. Montevideo, Uruguay.

PITTALUGA, O. 1987. Ganadería en el Norte Uruguayo. IX Reunión del Grupo Técnico Regional Cono sur en Mejoramiento y Utilización de los Recursos Forrajeros del Area Tropical y Subtropical. Estación Experimental del Norte. FAO-UNESCO-IMT. Tacuarembó, Uruguay.

PRECIOZZI, F.; SPOTURNO, J. y HEINZEN, W. 1979. Carta Geoestructural del Uruguay. Escala 1:2:000.000. ROU. Ministerio de Industria y Energía. Inst. Geológico Ing. E. Terra Arocena.



# Análisis y descripción del ecosistema templado

por Milton Carámbula \*

## ASPECTOS GENERALES

Uruguay está ubicado en la zona templada del hemisferio sur entre los paralelos 30 y 35 ocupando una superficie aproximada de 18,5 millones de ha, de las cuales alrededor del 85 por ciento son aptas para la producción agropecuaria.

La topografía puede definirse como baja y suavemente ondulada con una altitud media de 140 m y una máxima de 513 m, siendo de poca importancia las áreas ocupadas por serranías o llanuras.

Debido a la pequeña extensión del territorio y a la ausencia de una orografía importante, las distintas regiones del país presentan entre sí poca variación en sus parámetros climáticos, siendo afectados sólo ligeramente por la latitud y la influencia marítima del sur.

### - Clima

El clima es mesotérmico húmedo y subhúmedo. La cantidad de energía solar disponible a lo largo del año determinada por la latitud y la nubosidad, y medible por la radiación incidente es de aproximadamente 145 Kcal/cm<sup>2</sup>/año con un valor observado para La Estanzuela de 134 Kcal/cm<sup>2</sup>/año.

Las temperaturas medias oscilan en invierno entre 11 grados centígrados en el sur y 14 grados centígrados en el norte, mientras que en el verano son de 22 grados centígrados en el sur y 27 grados centígrados en el extremo noroeste, pudiéndose registrar desde mediados de otoño a mediados de primavera temperaturas bajo cero y heladas. Estas últimas pueden alcanzar un promedio de 30 en la zona central del país y 6 en la zona sur costera.

Las precipitaciones anuales fluctúan entre 1000 y 1300 mm con los promedios mayores en el norte, distribuidas de forma bastante regular durante todo el año aunque algo concentradas en otoño y primavera. No obstante, se

producen déficits frecuentes de humedad que conducen a sequías en la mayoría de los casos impredecibles. Con relativa frecuencia las lluvias se producen con gran intensidad, exponiendo a los suelos a procesos de erosión, calculándose que un 30 por ciento de las precipitaciones se pierde por escurrimiento.

Los valores más elevados de evaporación anual se registran en el litoral oeste (5.2 a 5.3 mm diarios) y los inferiores en la zona próxima a la Laguna Merim (3.6 mm diarios), habiéndose observado para el país las máximas en diciembre con 9 mm diarios y las mínimas en junio con 1.5 mm. Estos valores en contraposición a los registrados en las lluvias, son esencialmente constantes todos los años.

Si bien como se ha expresado los parámetros climáticos representan valores promedios moderados, estos presentan una gran variabilidad como consecuencia de que la región se ve afectada alternativamente por masas de aire de distinto origen, atlántico nororiental y oriental, y pacífico meridional. Esta situación expone al país a cambios bruscos, en el estado del tiempo, con registros sensiblemente alejados de las medias.

### - Suelos

Si bien el territorio uruguayo ocupa una extensión reducida, en la que los accidentes topográficos son poco relevantes y su clima bastante similar entre regiones, presenta una variación amplia en tipos de suelos, como consecuencia de la gran variabilidad litológica de los materiales geológicos así como por la topografía local y el drenaje.

Así el Uruguay comprende suelos poco desarrollados (Litosoles, Arenosoles, Fluvisoles e Inceptisoles), suelos melánicos (Brunosoles y Vertisoles), suelos saturados lixiviados (Argisoles y Planosoles), suelos desaturados lixiviados (Luvisoles y Acrisoles) y suelos halomórficos (Solonetz, Solonetz Solodizados, Solods, Gleysoles e Histosoles).

Esto determina diferentes tipos de pastizales con características distintas de producción anual y estacional así como de composición botánica y calidad.

La caracterización de los suelos desde el punto de vista forrajero ha sido definida teniendo en cuenta algunos

\* *Ingeniero Agrónomo, Pasturas, EE La Estanzuela, CIAAB, Colonia, Uruguay.*

parámetros considerados relevantes. Entre ellos merecen citarse las unidades de suelos, la capacidad de almacenaje de agua, la capacidad de uso y porcentaje arable, así como el panorama de erosión actual predominante y la aptitud de uso pastoril.

## RECURSOS FORRAJEROS

Los recursos forrajeros del Uruguay se presentan en el Cuadro 1, ocupando 14 millones de ha la pastura natural y 1.4 millones de ha las pasturas mejoradas (pasturas mejoradas, pasturas cultivadas permanentes y cultivos forrajeros anuales).

Cuadro 1. Recursos forrajeros del Uruguay

Pasturas naturales .....	86%
Pasturas mejoradas	3,2%
Pasturas cultivadas permanentes	3,1%
Cultivos forrajeros anuales	1,3%
<hr/>	
Total mejorado .....	7,6%

Los recursos forrajeros abarcan la casi totalidad de la tierra del país, por lo que la frontera agropecuaria actual se caracteriza por ocupar prácticamente casi toda la superficie del territorio nacional.

Como se observa, si bien las pasturas naturales constituyen el principal recurso forrajero de Uruguay, existen otras alternativas que permiten complementar la entrega de forraje a lo largo del año.

En tal sentido, se dispone de diferentes tipos de mejoramientos los cuales, mediante distintos itinerarios técnicos, permiten ampliar la gama de recursos forrajeros.

Estos mejoramientos incluyen desde los procesos más simples como es el agregado de fertilizantes fosfatados al campo natural, hasta los más complejos por los que se reemplaza totalmente la vegetación existente.

Los mismos se alcanzan con diferentes grados de eficiencia, pero todos con miras a elevar la producción de forraje, equilibrar la distribución estacional e incrementar su calidad.

De acuerdo con DI.CO.SE. ha sido dable constatar en la década 1976-1985 un decrecimiento en los mejoramientos forrajeros a nivel nacional (de 10,0% a 7,6%) pese a que las praderas convencionales han aumentado su área.

## Pasturas naturales

Dado 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 fisiológicas, lo que da lugar a la formación de tapices vegetales con predominancia de gramíneas perennes con escasas leguminosas y abundancia relativa de malezas.

El componente gramínea está constituido tanto por especies invernales (tipo C3) como por especies estivales (tipo C4), debiéndose tener en cuenta que en otoño y primavera la mayoría de las especies se encuentran activas.

Si bien ambos grupos se encuentran entremezclados en proporciones variables, se debe destacar una predominancia de las especies estivales sobre las invernales lo cual lleva a una tendencia generalizada de registrarse una destacable crisis invernal y una mayor entrega de forraje en el período primavera-estivo-otoñal. Dicha crisis invernal está relacionada con la fertilidad de los suelos siendo mayor en aquéllos más pobres especialmente de textura arenosa.

Las especies invernales brotan luego de las primeras lluvias de otoño, y su crecimiento en invierno depende de la intensidad de los fríos, aunque presentan lozanía frente a las heladas. El crecimiento mayor es en primavera y florecen entre setiembre y noviembre. Posteriormente en verano la intensidad de su reposo depende del gradiente de humedad.

Entre los géneros de gramíneas invernales más importantes deben destacarse: *Agrostis*, *Briza*, *Bromus*, *Chascolytrum*, *Danthonia*, *Hordeum*, *Lolium*, *Melica*, *Piptochaetium*, *Poa*, *Stipa* y *Vulpia*.

En cuanto a las especies estivales brotan al elevarse las temperaturas en primavera, crecen en verano según la disponibilidad de humedad y se presentan lozanas durante las sequías normales. Florecen desde octubre a abril, su mayor producción es en otoño y reducen su crecimiento con la llegada de los fríos y heladas, siendo su reposo invernal bien definido y completo.

Los géneros de gramíneas estivales más importantes son: *Andropogon*, *Aristida*, *Axonopus*, *Botriochloa*, *Bouteloua*, *Chloris*, *Coelorachis*, *Cynodon*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *Ekusine*, *Eragrostis*, *Panicum*, *Paspalum*, *Schizachyrium*, *Setaria* y *Sporobolus*.

El grupo de leguminosas está compuesto por los géneros *Adesmia*, *Arachis*, *Astragalus*, *Desmanthus*, *Galactia*,

*Lathyrus, Lupinus, Medicago, Melilotus, Ornithopus, Phaseolus, Poiretia, Rhynchosia, Stylosanthes, Trifolium y Vicia.* A pesar de que esta lista es extensa la presencia de leguminosas en el tapiz es muy poco frecuente por lo que su contribución en el mismo es notablemente baja.

Por su parte el grupo de malezas comprende una cantidad muy elevada de especies, constituyendo, en muchas ocasiones, un porcentaje importante de la vegetación desde malezas enanas en tapices degradados hasta malezas de porte alto en campos sucios.

#### - Pasturas Mejoradas

En estas pasturas el campo natural se mantiene como contribuyente básico de forraje, al que se le aplican tratamientos de fertilización o fertilización más el agregado de semillas.

El éxito de estas pasturas depende de la presencia de leguminosas nativas o subespontáneas o de la buena implantación de leguminosas introducidas al tapiz por intersiembra, mediante diferentes procedimientos acordados con el tipo de suelo y características de la trama de vegetación.

En las primeras merecen citarse: *Adesmia* sp. y *Medicago polymorpha* y entre las segundas *Medicago polymorpha*, *Trifolium subterraneum*, *Lotus corniculatus* y *Trifolium repens*.

Entre los diferentes tratamientos que se realizan para incluir las leguminosas en el tapiz natural, es posible contar con métodos de cobertura, rastras, zapatas, maquinarias específicas.

Los rendimientos de la pastura pueden ser incrementados en forma notoria, así como puede ser lograda una mejor distribución en la entrega de forraje y una mayor calidad del mismo.

#### - Pasturas cultivadas

Las pasturas cultivadas constituyen otro de los recursos forrajeros del país especialmente en los predios agrícola-ganaderos y lecheros.

Generalmente están formadas por mezclas forrajeras que incluyen gramíneas y leguminosas. Entre las primeras merecen citarse: *Festuca arundinacea*, *Phalaris aquatica* y *Lolium multiflorum*, mientras que entre las segundas se destacan *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense* y *Medicago sativa*.

No obstante, en muchos casos se utilizan leguminosas puras, en especial alfalfa y lotus, lo cual permite disponer de superficies que ofrecen forraje en gran cantidad, actuando como bancos de proteína.

Si bien en muchas oportunidades las pasturas cultivadas son sembradas en forma convencional, la siembra asociada a cultivos se ha hecho cada vez más popular.

En cuanto a la distribución estacional del forraje, éstas alcanzan su máxima producción en primavera cuando la mayoría de las especies se encuentran en su etapa reproductiva. La entrega de forraje en invierno está asociada a la fertilidad de los suelos, mientras que generalmente en verano depende de la disponibilidad de agua.

Las pasturas cultivadas de segundo año permiten obtener entre 8 y 10 t/ha/MS. Estos rendimientos luego decrecen con la edad de la pradera.

De ello se desprende que las pasturas cultivadas presentan un desbalance estacional similar al del campo natural y se debe destacar que éste se hace más evidente a medida que aumenta la edad de la pastura. También a medida que avanza la edad de la pradera disminuyen los porcentajes de digestibilidad.

#### - Cultivos forrajeros anuales

Pretender lograr una disponibilidad sostenida de forraje a lo largo del año, sin recurrir a los cultivos forrajeros anuales, no deja de ser una utopía. Por ello, en producciones intensivas pasan a constituir parte importante de los esquemas forrajeros.

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

Entre los verdes invernales deben citarse: *Avena byzantina* y *Lolium multiflorum* y entre los estivales: *Sorghum sudanense*, *Sorghum* sp., *Pennisetum typhoides* y *Zea mays*.

En cuanto a su productividad éstas aportan cantidades muy importantes de forraje especialmente los cultivos estivales con elevados rendimientos de materia seca.

La distribución estacional de forraje varía en forma notable entre los distintos cultivos, lo cual permite programar la entrega de forraje mediante su ubicación en diferentes cadenas forrajeras.

## SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PREDOMINANTES

Datos de 1987 revelan que la población animal en Uruguay es de 24:400.000 ovinos, 8:500.000 bovinos de carne, 800.000 bovinos de leche, 500.000 equinos y 290.000 suinos.

El hombre interviene de manera importante en los sistemas productivos en Uruguay. (Figura 1)

### - Sistema ganadero

El sistema ganadero ocupa el 74 por ciento del país y se basa en la producción de carne y lana con bajo nivel de insumos en base a praderas naturales.

Dentro del sistema éstas ocupan el 91 por ciento del área total mientras que el 5 por ciento corresponde a pasturas cultivadas, y 4 por ciento a pasturas naturales mejoradas y cultivadas degradadas.

Los establecimientos ganaderos presentan diferentes orientaciones de producción según las variaciones en el rubro vacuno (cría, ciclo completo, invernada) y en el rubro lanar (relación lanar-vacuno) lo que da origen a un amplio rango de situaciones.

En la mayoría de los mismos el pastoreo se realiza en forma continua, mixta y simultánea.

Los índices de producción están limitados básicamente por el forraje que aportan las pasturas naturales y en condiciones promedio para un establecimiento ganadero con un índice de productividad = 100 (promedio del país) se sitúan en 44, 10,3 y 5,4 kg/ha de carne vacuna carne ovina y lana respectivamente.

La dotación global es de alrededor de 0,75 unidades ganaderas/ha y la productividad total expresada en carne vacuna es de 69 kg/ha.

### - Sistema agrícola-ganadero

El sistema agrícola-ganadero ocupa el 20 por ciento de la superficie del país y se basa en la producción de cereales (trigo, cebada, avena, sorgo, maíz, soja) oleaginosos (girasol, lino) y sacarígenos (remolacha) así como carne y lana.

Si bien existen grandes variaciones entre predios en general, el 72 por ciento de la superficie del sistema corresponde a pasturas naturales, 6 por ciento a pasturas

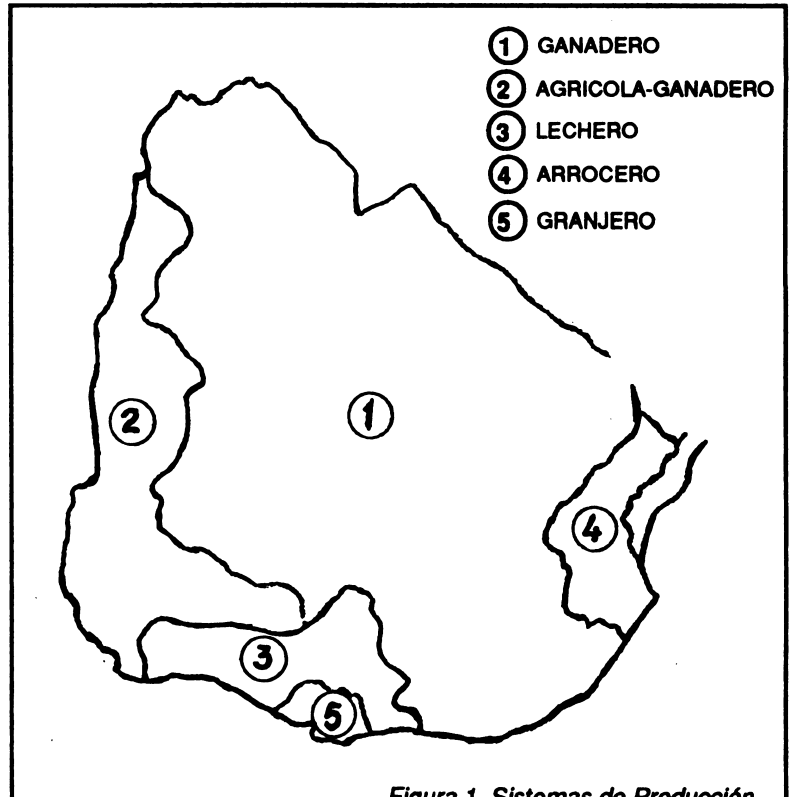


Figura 1. Sistemas de Producción Predominantes

cultivadas, 5 por ciento a pasturas cultivadas degradadas y naturales mejoradas y 3 por ciento a cultivos forrajeros anuales.

Generalmente, las chacras son manejadas en situaciones alternadas de agricultura y pasturas o barbechos, lo cual conduce a períodos sucesivos de pérdida y recuperación parcial de las buenas propiedades de los suelos.

Los indicadores de producción pecuaria son muy similares a los del sistema ganadero siendo la estructura de las existencias de vacunos y lanares muy parecida. Si bien la relación lanar/vacuno es menor que en los sistemas ganaderos, la importancia del lanar va en aumento debido al incremento de sistemas de producción intensiva de ovinos.

### - Sistema lechero

El sistema lechero se confunde territorialmente con los sistemas agrícola-ganadero y ganadero al abastecer tanto la cuenca de Montevideo como las principales capitales departamentales del país donde se encuentran plantas procesadoras de leche.

Las pasturas naturales ocupan una superficie aproximada al 60 por ciento, quedando cubierto el 40 por ciento restante

con distintas transformaciones de la vegetación entre las que se destacan las pasturas cultivadas y cultivos forrajeros anuales, tendentes a mejorar el nivel alimenticio del ganado.

La dotación es de más de 1 UG/ha, siendo claramente superior a la de los sistemas ganaderos. La productividad es de 104 kg de carne equivalente/ha.

#### - Sistema arrocero

Ubicado principalmente en la zona este del país este sistema se caracteriza por comprender productores ganaderos y empresarios arroceros. Estos últimos normalmente utilizan los suelos dos años consecutivos y una vez abandonados los rastrojos, éstos son pastoreados por 6 a 8 años.

Las pasturas que dominan los rastrojos son de baja producción y deficiente calidad. En muchos casos luego de levantado el arroz, se siembran pasturas en cobertura de las que se obtienen muy buenas producciones animales.

La producción de carne de los rastrojos de arroz es de las más bajas del país con 45 kg/ha.

#### - Sistema granjero

Este sistema presenta una importante heterogeneidad incluyendo predios por lo general pequeños con distintas proporciones de fruticultura, horticultura, aves, cerdos y lechería en pequeña escala.

Se encuentra especialmente rodeando la ciudad de Montevideo y podría caracterizarse como un sistema agrícola intensivo.

### PROBLEMATICA

#### - Principales problemas

- Condiciones climáticas bastante erráticas, particularmente el factor agua.
- Baja frecuencia de especies invernales (templadas) las cuales han sido reducidas presumiblemente por efecto del pastoreo.
- Baja frecuencia de leguminosas nativas posiblemente poco eficientes en la fijación de nitrógeno, elemento que entonces no es introducido adecuadamente al ecosistema.
- Suelos con bajo porcentaje de fósforo y alto poder de fijación del mismo, lo que afectaría la población de leguminosas.

#### - Pasturas naturales

En general, con el transcurso del tiempo, se ha producido y continúa en prosecución, un empeoramiento evidente de las pasturas naturales mediante un proceso de suplantación de las especies tiernas y finas por especies ordinarias y malezas.

En este sentido puede decirse que las pasturas naturales vienen soportando un proceso de degradación calificable como de leve a moderado, en el que tienden a dominar especies de baja productividad y menor calidad.

A pesar de la gran plasticidad que muestran las especies pratenses para adaptarse a distintos habitats se constata, según el tipo de restricción impuesto por el manejo, diferentes procesos dinámicos en porcentajes variables de especies decrecientes, crecientes e invasoras.

De este modo y como se ha expresado previamente, las pasturas naturales ofrecen en general un panorama con preponderancia de especies crecientes, calificadas de ordinarias, como resultado del manejo pastoril abusivo e irracional al que han sido expuestas.

Resumiendo, este comportamiento ubicaría al Uruguay como un caso típico en el que se aprecian distintas etapas de un proceso visible de deterioro en términos de potencial de producción, registrándose el caso extremo de la destrucción de las pasturas más productivas por expansión de la agricultura.

De esta manera, las pasturas naturales de Uruguay ya en su límite de capacidad de sostenimiento presentan el siguiente panorama:

- predominancia de especies ordinarias
- ausencia importante de leguminosas
- invasión parcial de malezas en mediano y alto porte
- incremento de malezas enanas degradantes
- 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

#### - Pasturas mejoradas

Los tapices vegetales nativos formados básicamente por gramíneas, necesitan el apoyo de leguminosas que, tanto como por efecto directo como indirecto, aporten el

nitrógeno necesario para elevar la producción de las pasturas en cantidad y especialmente en calidad.

Este incremento de la fertilidad, conjuntamente con un manejo adecuado, debería promover una mayor contribución por parte de las gramíneas nativas deseables y productivas presentes en el tapiz, o crearía las condiciones apropiadas para la inclusión de éstas por intersembra, conformando una posible segunda etapa de estos mejoramientos.

No obstante, el mejoramiento de las pasturas por métodos no convencionales a través de diferentes itinerarios técnicos, desde la simple fertilización fosfatada hasta la intersembra de leguminosas, no siempre alcanza el éxito.

La información disponible indica que es posible elevar en forma muy sensible la producción de las pasturas naturales según suelos, tapiz natural y procedimientos pero es evidente que este tipo de mejoramientos presenta ciertas características que restringen su eficiencia.

Entre otras deben citarse:

- respuesta poco satisfactoria de algunos tapices al agregado de fosfatos
- problemas de implantación de especies
- falta de persistencia de los mejoramientos
- problemas de enmalezamiento
- desaparición precoz de las leguminosas

#### - Pasturas cultivadas

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 tanto las gramíneas como las leguminosas.

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.

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
- desaparición precoz de las leguminosas
- evolución hacia una marcada estacionalidad
- baja estabilidad y persistencia
- problemas en las siembras asociadas

Estas pasturas presentan vida relativamente corta y alto costo por lo que sólo en los sistemas agrícola-ganaderos bajo rotaciones intensas presentan ventajas y destacable conveniencia.

No obstante, tanto su baja persistencia como su poca estabilidad constituyen los aspectos más limitantes de su utilización, especialmente en áreas ganaderas.

Debería contarse con la disponibilidad de gramíneas y leguminosas, con requerimientos bajos en fertilización, que persistan en la pradera manteniendo a la vez el equilibrio deseado entre ambas familias.

#### - Cultivos forrajeros anuales

Para que los cultivos forrajeros anuales sean realmente rentables, deben ofrecer rendimientos elevados de materia seca de gran calidad en momentos en que las pasturas sembradas son incapaces de cubrir los requerimientos animales.

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

Para ello es necesario mejorar algunas características que permitan que ellos cumplan en forma más eficiente sus funciones.

En tal sentido, es posible citar la siguiente problemática:

- entregas estacionales más adecuadas
- falta de calidad especialmente en verdeos estivales
- perfeccionar métodos y sistemas de siembras asociadas
- fijar asociaciones de mayor ciclo y capacidad productiva
- utilizarlos en forma más eficiente

### ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

#### - Pasturas naturales

En cuanto a producción, estacionalidad y calidad, las pasturas naturales presentan diferencias importantes

condicionadas especialmente a tipos de suelo, especies predominantes en el tapiz y época del año considerada.

La producción de forraje anual varía dentro de un rango comprendido entre 0,8 ton/ha de materia seca para suelos superficiales sobre Basalto y 4,0 ton/ha para suelos profundos ubicados sobre Fray Bentos. En general, los rendimientos menores se registran sobre suelos superficiales, suelos con mal drenaje (zona este) y suelos arenosos muy pobres, mientras que los mayores se logran en suelos profundos y fértiles.

En la distribución estacional del forraje existen diferencias bien marcadas relacionadas con la composición botánica, la cual a su vez depende del tipo de suelo.

En este sentido es posible definir dos patrones de crecimiento, el llamado estival, con aporte de forraje en verano y otoño y el llamado invernal con entrega de forraje otoño-invierno-primaveral. El primero se constata especialmente en los suelos arenosos y en las planicies del este, mientras que el segundo se registra en suelos profundos y superficiales, debiéndose destacar que las pasturas mejor equilibradas corresponden a los suelos fértiles y profundos donde el porcentaje de especies de ciclo invernal contribuye en mayor proporción al rendimiento total, que en los restantes suelos. No obstante, como ya se expresó, la predominancia de especies de ciclo estival es general para todos los suelos del país.

En cuanto a la digestibilidad de las pasturas naturales es posible afirmar que si bien existe poca información relacionada a la misma, ésta se presenta como relativamente baja en parte como consecuencia de la ya citada predominancia de especies estivales.

#### - Pasturas mejoradas

Mediante la utilización de fertilizantes fosfatados es posible obtener incrementos sobre la producción de los campos naturales que varían entre un 11 y un 90 por ciento. Los aumentos menores corresponden a los suelos superficiales y a los arenosos lo que demuestra que el agregado de este nutriente en dichos suelos, como único tratamiento, sería antieconómico. Por otro lado las respuestas mayores se han alcanzado en aquellos suelos con porcentajes importantes de leguminosas productivas en el tapiz natural, tales como Fray Bentos, Pampeano, Fraile Muerto y Cristalino profundo.

El mayor éxito se logra cuando la densidad y distribución de las leguminosas de calidad, en el área problema, es adecuada y cuando éstas están acompañadas por gramíneas autóctonas finas y productivas. Entre las leguminosas

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

La inclusión simultánea de fertilizante fosfatado y semillas promueve, en general, una mayor productividad, aunque en algunos suelos este método de mejora no es más eficiente que la sola fertilización. Tal es el caso de las pasturas sobre Cristalino Profundo, Fraile Muerto, Pampeano y Fray Bentos que responden con un aumento pequeño en producción cuando se introducen leguminosas, debido a la presencia de trébol carretilla y babosita en las mismas.

Los incrementos en materia seca alcanzados por este método de mejoramiento pueden localizarse entre un 47 y 257 por ciento correspondiendo las mayores respuestas a los Aluviones modernos de la zona noreste y en la cuenca de la Laguna Merin donde el incremento de productividad es realmente notable.

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

Tanto la sola fertilización como ésta acompañada por la inclusión de semillas son métodos simples y económicos, ya que requieren una inversión inicial menor que la necesaria para poner en marcha una mejora convencional. Asimismo pueden abarcarse superficies considerables durante un período de siembra dilatado sin necesidad de retirar el ganado.

#### - Pasturas cultivadas

En los suelos donde es factible la instalación de praderas convencionales, en la mayoría de los casos es posible lograr pasturas de gran potencialidad. La respuesta menor ha sido registrada sobre Cretácico con un 100 por ciento de aumento sobre campo natural, como consecuencia de la pobre adaptación de las gramíneas perennes cultivadas. Las mayores respuestas han sido obtenidas sobre Aluviones modernos del NE y Cristalino profundo con más de 300 por ciento, mientras que la máxima respuesta corresponde a las llanuras de la Laguna Merin con 560 por ciento de incremento sobre campo natural.

Por el momento en Uruguay, la producción de forraje por pasturas cultivadas se basa en unas pocas especies pero con grandes posibilidades. Es muy común el uso de mezclas multipropósito formadas por tres o cuatro especies complementarias, intentando una buena distribución estacional.

Sin embargo, la máxima producción se alcanza en primavera, época en que la mayoría de las especies se encuentra en la etapa reproductiva. La entrega de forraje

en invierno, generalmente, es superior a la de verano y está asociada fundamentalmente al nivel de fertilidad de los suelos. Este es el caso de mezclas forrajeras formadas por trébol blanco, lotus y una gramínea perenne invernal.

Cuando la gramínea perenne es reemplazada por el raigrás anual, la mezcla se presenta más precoz, aunque con rendimientos totales menores y mayores riesgos de enmalezamiento durante el verano.

Muchas veces, especialmente en aquellos suelos con aptitud agrícola las pasturas sembradas entran en rotación con cultivos. En esos casos la siembra se realiza asociada especialmente a trigo, con lo que se logra disminuir los costos de implantación y el tiempo en que la chacra permanece improductiva.

La siembra de leguminosas puras, en especial lotus y alfalfa, ya sea convencional o asociada, ocupa un lugar muy importante en muchos establecimientos donde la disponibilidad de un banco de proteínas resulta esencial para mantener un nivel alto en las producciones animales.

## CONSIDERACIONES FINALES

La vegetación natural se mantiene en fase pseudo climática herbácea por efecto de los animales en pastoreo, los cuales constituyen uno de los principales factores ecológicos dentro del ecosistema.

Actualmente predominan en los campos las formaciones herbáceas siendo escasas las leñosas. El tipo biológico predominante es hemipterofita, con yermas situadas a nivel del suelo (70-80%).

Conviven especies de ciclo estival e invernal siendo la mayoría (más del 75%) del tipo fotosintético C4.

El ecosistema comprende entonces especies de clima templado y subtropical. Esta condición se debe a la ubicación particular del país, entre 30° y 35° de latitud sur, con costa oceánica y baja altitud, estando ubicado debajo del clima subtropical y por encima del templado.

La zona norte del país (especialmente Artigas y Salto) alcanza temperaturas más altas así como amplitud térmica diaria mayor, lo que podría ser de importancia para algunas especies.

Presumiblemente la vegetación clímax sería más arbustiva (género *Baccharis*) y también de pastos altos o con adaptaciones a estas condiciones, por ejemplo, macollas aéreas en los nudos de las cañas.

Los animales herbívoros existentes antes de la introducción de la ganadería (vacunos y equinos) 1611-1617, eran pequeños por lo que no ha habido una evolución conjunta entre grandes herbívoros y pastos como ha ocurrido en otras circunstancias. Los pequeños herbívoros prácticamente han desaparecido salvo algunos relictos aislados (venados, carpinchos, ñandúes etc.).

La característica particular del ecosistema es el pastoreo mixto de vacunos y lanares, aunque en relaciones variables según zonas, suelos, tipos de pasturas etc.

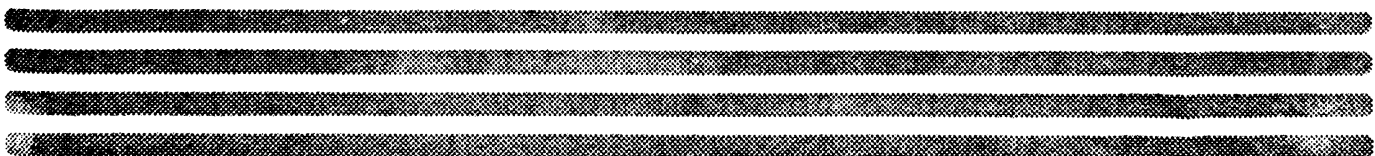
## LITERATURA CONSULTADA

- CARAMBULA, M.; COLUCCI, P. y ORCASBERRO, R. 1986. Informe Final de la Consultoría Técnica de la FAO TCP/URU 4506 (I).
- \_\_\_\_\_. 1987. Producción de Pasturas en Uruguay. Diálogo XIX. Producción de Pasturas para Engorde y Producción de Leche. p. 95-112. Edit. Carlos Molestina. IICA/BID/PROCISUR, Montevideo, Uruguay.
- COOPER, J. P. 1970. Potencial Production and energy conversion in temperate and tropical grasses. Herb. Abs. 40:1-15.
- CORSI, W. 1978. Clima In: Pasturas IV. Ministerio de Agricultura y Pesca. CIAAB. Miscelánea N°18. Montevideo, Uruguay.
- DURAN, A. 1985. Los Suelos del Uruguay. Edit. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 398 p.
- MAFFUCCI, E. A.; GASTO, J. y CAPURRO, E. PNUMA. 1983. Plan Nacional de acción para combatir la desertificación en el Uruguay. Montevideo, Uruguay.





## ***Conferencias***





# A busca de germoplasma de plantas forrageiras e estratégias para sua coleta

por José F. M. Valls \*

## A BUSCA DE VARIABILIDADE POR MEIO DE INTRODUÇÕES DE GERMOPLASMA

A implantação de uma rede de avaliação de germoplasma de plantas forrageiras, como a que atualmente se propõe para os países do Cone Sul da América do Sul, com toda sua gama de variação ambiental, exige, como fundamento, a disponibilidade de ampla variabilidade genética.

Tradicionalmente, a maioria dos programas de aumento da produção forrageira distribuídos pelo mundo tem buscado esta maior disponibilidade através de um processo simplista de intensa introdução de germoplasma, a partir de outras regiões. Sua ênfase é concentrada, então, na avaliação da adaptabilidade e capacidade de produção local de forragem de boa qualidade de espécies ou cultivares previamente selecionadas em outros locais e disponíveis no momento em instituições de pesquisa para distribuição. De modo geral, no entanto, o processo de introdução e seleção para o local tende a tomar rumos aleatórios. As espécies e cultivares testadas vem a ser, na prática, aquelas recebidas pelo pesquisador, nem sempre coincidindo com aquelas que lhe seriam mais importantes. Na falta de esquemas de conservação adequados, tais introduções tendem ainda a ser reincidentes, criando dependência tecnológica e aumentando o número de oportunidades para introdução de patógenos, pragas e plantas invasoras.

Ao mesmo tempo, as espécies nativas das próprias áreas em estudo tendem a ser desconsideradas no processo. É freqüente o estabelecimento, na mesma instituição e, muitas vezes lado a lado, de jardins de introdução de espécies e cultivares exóticas, submetidas a dinâmicos processos de avaliação e seleção, e de coleções vivas estáticas de espécies nativas, quase sempre relegadas à condição de mostruários saudosistas daquilo que uma vez predominou nas pastagens naturais da área, ajudando a sustentar os rebanhos, apesar do mau manejo normalmente recebido.

Em países com grande extensão territorial, criam-se, mesmo, situações aberrantes, em que o germoplasma obtido a poucos quilômetros de linhas de fronteira próximas às áreas experimentais é considerado exótico, enquanto amostras trazidas de centenas ou milhares de quilômetros de distância no mesmo país recebem o tratamento reservado às espécies nativas.

É evidente que, no enfoque de uma rede plurinacional, os conceitos de germoplasma exótico e nativo perdem sua significação. Uma vez retirada de sua área específica de ocorrência na natureza e trazida para condições de cultivo em uma estação experimental, qualquer amostra assume o caráter de introdução, não no sentido político-geográfico, mas no sentido utilitário. Passa a ser apenas mais um acesso a testar, devendo receber a mesma avaliação dinâmica de outros acessos buscados, em qualquer parte do mundo, para exame do potencial de adaptação e produção nas condições locais.

Na situação dos países da área tropical da América do Sul, uma das razões subjacentes para a concentração do interesse na análise de acessos exóticos e no desprezo pelo material nativo, principalmente no que tange às gramíneas forrageiras, pode ser encontrada na interpretação errônea, mas bastante difundida, das conclusões de um trabalho de Parsons (1972). Esse autor descreveu a chamada "africanização" dos ecossistemas americanos, com base na análise de fatos históricos e do comportamento invasor de seis gramíneas (*Panicum maximum*, *Brachiaria mutica*, *Melinis minutiflora*, *Hypanthia rufa*, *Pennisetum clandestinum* e *Digitaria decumbens*). No entender de Parsons, a fisionomia de grande parte do continente, com a ajuda do homem, vinha se transformando de floresta em pastagens produtivas, o que se constituía na nova esperança para o desenvolvimento de uma pecuária comercialmente viável nas baixas latitudes dos trópicos do Novo Mundo (Parsons, 1972). A interpretação inadequada deste ponto de vista, desprezando os aspectos relacionados à ajuda do homem e ao desencadeamento do processo em áreas florestais perturbadas, levou à generalização de que as formações vegetacionais herbáceas americanas seriam inexoravelmente invadidas e dominadas por espécies africanas, obrigatoriamente mais agressivas e melhor adaptadas ao pastejo.

\* Engenheiro Agrônomo, Ph D, CENARGEN/EMBRAPA, Brasília D.F., Brasil.

Esta generalização, que resultou no corolário muito difundido de que o problema de formação de pastos em áreas tropicais seria automaticamente resolvido pela introdução de espécies africanas determinou, por longo tempo, um baixo grau de preocupação com o aumento de variabilidade em gramíneas para os trópicos, ponto de vista que se estendeu às áreas subtropicais, mas, paradoxalmente, não afetou a busca de variabilidade em leguminosas tropicais americanas. Ao contrário, um grande número dessas espécies foi coletado no Brasil para avaliação na Austrália (Burt, 1976), e o valor forrageiro das leguminosas brasileiras tornou-se bem conhecido a nível internacional, exatamente graças à ampla divulgação dos resultados de pesquisas conduzidas na Austrália com *Stylosanthes guianensis*, *Desmodium uncinatum*, *Centrosema pubescens*, e outras espécies brasileiras (Valls & Coradin, 1986).

Inúmeros autores regionais tem chamado a atenção para a necessidade de investigação do potencial forrageiro também de espécies nativas. Royo Pallarés & Fernández (1978), destacando o sucesso de algumas gramíneas exóticas e o fracasso das leguminosas tropicais perenes introduzidas, insistem na necessidade de introdução de gramíneas e leguminosas nativas nos esquemas de avaliação, antes que entrem em processo de erosão genética, e destacam o potencial forrageiro de *Phaseolus adenanthus* (= *Vigna adenantha*), espécie nativa de sua área de investigação, à qual dedicaram grande ênfase em suas pesquisas (Royo Pallarés et alii, 1980).

Jacques (1986) menciona o erro cometido por muitos pesquisadores ao compararem rendimentos e performances de espécies introduzidas, com alto grau de seleção e ainda melhoria das condições ambientais, com os de espécies nativas que não passaram por nenhum processo de seleção e melhoramento, a não ser o do ambiente natural.

É importante que fique clara a aceitação tácita do valor forrageiro potencial, para as áreas menos afetadas por geadas do Cone Sul, de inúmeras espécies tropicais exóticas, principalmente africanas, cujo processo de introdução no Brasil vem sendo favorecido e acelerado, em busca de maior variabilidade, como pode ser exemplificado com o germoplasma de *Panicum maximum* (Savidan, 1986) e de espécies de *Brachiaria* (Valle et alii, 1986). O sucesso de algumas forrageiras tropicais africanas nas áreas subtropicais africanas nas áreas subtropicais do Brasil e Argentina é inegável (Royo Pallarés & Fernández, 1978; Saibro, 1980) e diversos acessos introduzidos chegaram, mesmo, ao lançamento oficial no Brasil, na condição de cultivares promissoras, sem qualquer manipulação genética (ex: *Andropogon gayanus* cv. Planaltina; *Brachiaria brizantha* cv. Marandu; *Hemarthria altissima* cv. EMPASC 302). De qualquer forma, o potencial de aproveitamento de espécies tropicais na área do Cone Sul será sempre dependente de

suas características de resistência a extremos mínimos de temperatura e a geadas.

Já nos ecossistemas de clima temperado e frio do Cone Sul, e especialmente com vistas ao estabelecimento de pastagens cultivadas de inverno nas áreas subtropicais, o processo de introdução tem sido concentrado na obtenção e avaliação de cultivares geralmente bastante avançadas nos processos de seleção e melhoramento nas instituições de origem, as quais, mostrando adaptação ao novo local, são ainda submetidas a fases adicionais de seleção (Covas, 1965; EMBRAPA, 1980; IPZFO, 1985). Quanto aos materiais mais avançados, no entanto, é importante destacar o alerta de Favret (1967) de que a obtenção de novas formas melhoramento pela simple introdução de materiais obtidos de outros países é cada vez menos provável, uma vez que, à medida em que o melhoramento de uma espécie progride, o ambiente (do local de melhoramento) se torna cada vez mais importante.

Apesar da ênfase dada às gramíneas africanas para os ecossistemas tropicais e a gramíneas e leguminosas mediterrâneas para os ecossistemas temperados e frios, muitos especialistas reconhecem a importância de uma série de gramíneas sul-americanas para produção de forragem em ecossistemas subtropicais. Clayton (1983), Harlan (1983), Royo Pallarés & Fernández (1978), Saibro (1980) e Valls & Coradin (1986) destacam o potencial de espécies do gênero *Paspalum*, variando a importância que atribuem a *P. dilatatum*, *P. notatum*, *P. plicatulum*, *P. guenoarum* e *P. rojasii*, espécies nativas da área do Cone sul e cuja variabilidade na natureza ultrapassa em muito a disponível nas atuais cultivares comerciais. Valls (1986) apresenta uma lista de 39 espécies brasileiras de *Paspalum*, cujo potencial para utilização em cultivo sugere que deva ser melhor investigado. Quase todas as espécies citadas são nativas da área do Cone Sul.

Em suma, o processo de introdução, como um dos meios de enriquecimento da variabilidade genética para uma rede plurinacional de avaliação de germoplasma de forrageiras deve ser aberto a materiais tanto exóticos como nativos, não deve permitir o desprezo pela variabilidade localmente disponível e deve, isto sim, contribuir para o preenchimento das lacunas genéticas que condicionam o surgimento de períodos críticos ou que impedem a melhora quantitativa ou qualitativa da forragem disponível. O potencial das espécies nativas de *Paspalum*, *Bromus*, *Agropyron*, *Stipa*, *Poa*, bem como de inúmeros gêneros de leguminosas da área do Cone Sul, deve ser submetido, portanto, ao mesmo tipo de avaliação em rede planejado para espécies exóticas. A diferença fundamental estará na origem dos acessos e em sua variabilidade intrínseca: acessos cuja origem se situe fora dos limites do Cone Sul serão obtidos na medida de sua disponibilidade em instituições de pesquisa. Por tratarem-se geralmente de pequenas amostras de

materiais muito selecionados, a variabilidade intrínseca de cada acesso será geralmente muito pequena. Acessos oriundos da própria área do Cone Sul, além daqueles já disponíveis em instituições de pesquisa, terão que ser coletados na natureza, com aplicação de estratégias muito objetivas. Isto permitirá a captação de maior variabilidade por acesso e maior riqueza genética no conjunto de acessos representativos de cada espécie. É interessante destacar, porém, que, a maior desuniformidade, geralmente mostrada por acessos nativos em relação aos acessos introduzidos, pode vir a ser considerada um problema adicional desses acessos nas etapas de avaliação. Naturalmente, os acessos que se reproduzem por apomixia, muito freqüentes em espécies de *Paspalum*, não trarão grandes dificuldades neste aspecto. Poderão, no entanto, mostrar grande variabilidade entre acessos, como foi demonstrado no biotipo pentaplóide e com anteras roxas de *Paspalum dilatatum*, por von der Pahlen (1986).

A busca de germoplasma em regiões afastadas deverá ser sempre muito objetiva, para evitar o desperdício posterior de recursos financeiros e humanos em tentativas infrutíferas de avaliação de materiais inadaptáveis aos ecossistemas da área em análise. Para tanto, continuam atuais as idéias relativas à busca de germoplasma preferentemente em áreas agroclimaticamente homólogas (homoclimas) e com índices agrostológicos similares (Hartley, 1954). Os índices agrostológicos propostos por Hartley basearam-se em conhecimentos florísticos e sistemáticos disponíveis na década de 50 e hoje muito ampliados, mas sua fundamentação nos fatores que geralmente limitam as áreas de ocorrência de tribos ou subfamílias de gramíneas permanece consistente. Os padrões de distribuição de gêneros de gramíneas foram amplamente discutidos por Clayton (1975) e o arranjo sistemático das gramíneas foram amplamente discutidos por Clayton (1975) e o arranjo sistemático das gramíneas e leguminosas em subfamílias e tribos tende a alcançar grande padronização após as revisões apresentadas por Clayton & Renvoize (1986) e por Polhill & Raven (1981). Por sua vez o crescente número de obras de caráter florístico que abordam as gramíneas de regiões cada vez mais circunscritas permite a revisão, sempre que necessária, dos índices disponíveis ou a elaboração de novos, quando da definição de regiões-alvo para solicitação de germoplasma para introdução.

A circulação de germoplasma entre países, mesmo aqueles associados em redes de avaliação, é regida por alguns aspectos legais eventualmente bastante rigorosos, mas necessários para a proteção dos países recebedores e para diminuir as possibilidades de transferência inadvertida de patógenos, pragas e plantas invasoras. Assim, existe desde 1953 uma Convenção Internacional de Proteção Fitossanitária, que estabelece, entre várias exigências, a necessidade do Certificado Fitossanitário Internacional como documento indispensável à liberação do material nos portos

de entrada de cada país, pelas autoridades fitossanitárias locais. Mais que o documento, porém, interessa a cada país a realização adequada de inspeção e quarentena dos acessos. A legislação brasileira que aborda este assunto data do Decreto Presidencial Nº 24.114, de 12 de abril de 1934, que aprova o Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal, decreto este assinado, portanto, cerca de 20 anos antes da aceitação generalizada da Convenção Internacional (Giacometti, 1988).

Na prática, a circulação por sementes é preferida sobre qualquer outra forma, por ser, de modo geral, a de mais fácil controle fitossanitário, e a circulação de mudas enraizadas deve ser evitada. Nos últimos anos vem-se tornando praticável e comum o despacho de mudas "in vitro", em meio de cultura, obtidas a partir de meristemas asépticamente tratados. A coleção de espécies de *Brachiaria* obtida na África pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT vem sendo introduzida no Brasil desta maneira (Valle et alii, 1986).

Quando do planejamento da introdução de leguminosas, é importante ter em conta as afinidades das cepas de *Rhizobium*. Na forma ideal, tais cepas deveriam ser fornecidas com o germoplasma de leguminosas forrageiras, mas apenas raramente estão disponíveis. Já para a decisão sobre quais espécies solicitar, a crescente emissão de inventários e catálogos de germoplasma disponível (Davies, W. E. & McLean, B. T. 1984; IBPGR, 1984; CIAT, 1987) vem possibilitando maior objetividade nas solicitações e diminuindo o grau aleatório do processo de introdução.

A escolha da espécie ou das espécies a introduzir (ou, posteriormente, difundir) é um dos pontos mais cruciais e exige o máximo de informações prévias. Algumas espécies que entraram no Brasil pelo processo de introdução, diretamente solicitadas ou misturadas nas sementes de outras plantas, têm causado enormes problemas à agricultura brasileira, como acontece com a "Tanner grass" (*Brachiaria arrecta*) causadora de fotossensibilização em bovinos (Primo, 1975) ou com *Eragrostis plana* (Coelho, 1983; Gonçalves, 1980; Reis & Oliveira, 1978) invasora de difícil controle. A propósito desta espécie, a informação sobre uma das causas mais importantes de sua consideração como planta indesejável difícil de extirpar, isto é, o enraizamento extremamente profundo e rígido, já estava disponível na literatura desde 1918 (Bews, citado por Arber, 1934). No relato de Bews, os colonizadores iniciais da África do Sul, quando em viagem, procuravam touceiras de *E. plana* para prender suas juntas de bois quando necessário.

A objetividade recomendada para as atividades de introdução deve ser empregada também nos esforços de coleta de germoplasma. Bunting (citado por Davies, 1984) comenta que... "antes que sejam realizadas coletas adicionais, deve ficar claro quem tomará conta das coleções e como

elas serão avaliadas e onde ... o que será feito com o material coletado - quem irá trabalhar com ele, conservá-lo, avaliá-lo, documentá-lo e em, última análise, utilizá-lo, e para que propósitos. Coletar material que ninguém seja capaz de estudar, conservar, avaliar e documentar e que provavelmente nunca venha a ser utilizado, não é a melhor maneira de gastar dinheiro e tem portanto seus riscos em períodos de recessão econômica." Bunting ainda comenta que ... "o trabalho com recursos genéticos não pode ser baseado principalmente no desejo de conservar diversidade contra (a tendência de) erosão genética." Neste sentido, conforme Davies (1984) a conservação "in situ" é que é importante e seria o meio mais eficiente e econômico de conservar os recursos genéticos de plantas forrageiras.

Entre as razões que situam, sob algumas circunstâncias, as atividades de coleta como prioritárias sobre a conservação "in situ", está a necessidade de aumento da gama de variabilidade genética em mãos dos melhoristas ou simplesmente "selecionadores" (Davies, 1984). Na situação atual da Rede em implantação esta necessidade é óbvia.

## O ENRIQUECIMENTO DA VARIABILIDADE ATRAVÉS DE COLETAS

Tem sido crescente o número de publicações de muito boa qualidade sobre os fundamentos teóricos que regem a coleta de germoplasma, bem como de manuais para sua execução, com grau variado de especificidade por culturas. Marshall & Brown (1983) discutem os aspectos teóricos da coleta de plantas forrageiras, enquanto Reid & Strickland (1983) e Schultze-Kraft (1980) consideram a coleta de plantas forrageiras na prática. Marshall & Brown assinalam que o propósito da coleta é obter materiais que tragam o máximo de variabilidade genética útil (todos os alelos em um locus com mais de 5 por cento de frequência) em um número estritamente limitado de amostras e discorrem de modo aprofundado sobre o número mínimo de plantas a serem amostradas para representar adequadamente distintos tipos de populações (geralmente situado em torno de 50 a 100 indivíduos), o número mínimo de locais de amostragem dentro de cada área e a distribuição desses locais sobre a região amostrada. Reid & Strickland, por sua vez, enfatizam as dificuldades para colocação em prática de técnicas de amostragem adequadas dentro do tempo limitado das expedições e diante do caráter freqüentemente generalizado das coletas de germoplasma de plantas forrageiras, que podem abranger uma ampla gama de espécies e gêneros de uma só vez. Reid & Strickland consideram mais importante a amostragem do máximo de locais, que a coleta do número teoricamente ideal de plantas por local. As proposições, às vezes bastante elaboradas, sobre técnicas de amostragem (Hawkes, 1976; Marshall & Brown, 1983; Vencovsky, 1986) ficam relegadas ao plano teórico no momento da coleta de cada acesso em que o modo de reprodução não é conhecido.

Em coletas de germoplasma de forrageiras o desconhecimento do modo de reprodução pode representar a situação da maioria dos acessos encontrados, muitas vezes desconhecidos pelos coletores até a nível do gênero a que pertencem. Além disto, muitos acessos são coletados unicamente pela via vegetativa, eventualmente a única possível no momento de seu encontro na natureza e, em outros, não há, no local, o número necessário de indivíduos produzindo sementes no momento.

O emprego de técnicas de amostragem também perde sua finalidade se, após coleta adequada, poucas sementes são utilizadas para as multiplicações iniciais e, apenas de suas progênies, repetidamente multiplicadas, derivam posteriormente as plantas a serem avaliadas. Entretanto, este procedimento é freqüente, especialmente quando a maior parte da amostra é remetida a coleções de base para conservação a longo prazo, a partir do número de sementes adequado e com alta representatividade da variabilidade inicial.

Em princípio, as coletas de germoplasma de plantas forrageiras podem ter finalidades bastante diversas, eventualmente atendidas simultaneamente, e sempre haverá a necessidade de variação ou adaptação dos parâmetros ao longo do desenvolvimento do trabalho. Enquanto alguns materiais com modo de reprodução conhecido estão sendo coletados por sementes através de técnicas de amostragem bem definidas, para conservação da máxima variabilidade genética a longo prazo e enriquecimento da variabilidade colocada à disposição do melhorista, outras espécies podem estar sendo coletadas na mesma expedição por meio de mudas para prospecções grosseiras do valor forrageiro e ainda outras apenas para representação em herbário, com vistas a futuras coletas de materiais de outros gêneros. Freqüentemente, o fator tempo terá repercussões significativas, pois a coleta pode redundar no estabelecimento involuntário de sub-populações cujo pico de produção de sementes coincida com a data de coleta. Plantas que produzem sementes antes ou depois não são representadas na amostra, por mais bem elaborada que ela seja. Na situação ideal, portanto, nenhuma área deveria ser percorrida apenas uma vez, daí resultando o planejamento de repasses, que podem ser executados por alguns dos membros das equipes, geralmente os coletores que vivem na própria região que, então, tomam-se integrantes obrigatórios das equipes iniciais mais amplas.

A variação em uma mesma espécie em função da época é exemplificada pela situação detectada por Quarín (1986) em *Paspalum cromyorrhizon*, espécie forrageira nativa da Argentina, sul do Brasil e Uruguai. Quarín constatou a tendência à maior formação de sacos embrionários apospóricos (apomíticos) na época do máximo florescimento, tanto no citotipo diplóide, predominantemente sexual, quanto no citotipo tetraplóide, considerado apomítico facultativo, e

o mesmo foi confirmado em uma planta triploide obtida por cruzamento entre os dois citotipos naturais. O conhecimento destas características reprodutivas facilita a colheita de sementes geneticamente mais homogêneas ou heterogêneas, dependendo do momento, aspecto que pode ser de grande utilidade no manejo dos recursos genéticos da espécie.

Outro exemplo de variação do modo de reprodução na mesma espécie pode ser mostrado em *Eragrostis curvula*. Nesta espécie, a apomixia obrigatória, a princípio observada em acessos incluídos em bancos de germoplasma (Streetman, 1963) não foi confirmada como o único modo de reprodução, quando populações da África do Sul foram amostradas a campo de forma sistematizada, especialmente em ecossistemas transicionais, onde a frequência de indivíduos sexuais superou qualquer expectativa inicial (Vorster & Liebenberg, 1977). Este exemplo enfatiza o interesse que deve ser dedicado nas expedições de coleta a áreas transicionais submetida à tensão entre formações vegetacionais distintas. A situação descrita acima deve ser bastante comum, pela manifesta tendência dos coletores de gramíneas forrageiras, de concentrarem subjetivamente sua atenção sobre populações com plantas robustas e de aspecto homogêneo, geralmente apomíticas, e que impressionam a vista do pesquisador interessado em materiais de elite destinados à produção de forragem.

Mesmo na área do Cone Sul há exemplos de extrema variação intraespecífica, como a mostrada por *Paspalum dilatatum*, descrita por Valls & Pozzobom (1988):

Em *P. dilatatum*, há pelo menos três formas sexuais, com áreas distintas no Sul do Brasil, Argentina e Uruguai, todas com anteras amarelas e 40 cromossomos, mas que podem ser diferenciadas em termos morfológicos e, aparentemente, comportam-se de maneira distinta no que tange à formação de híbridos naturais, quando ocorrem simpátricas com *P. urvillei*. A presença no Brasil de *P. dilatatum* spp. *flavescens*, a forma sexual comum no Uruguai, ainda necessita de confirmação. Por outro lado, é freqüente nos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul e no planalto catarinense, a forma sexual reconhecida como *P. dilatatum* de antera amarela "de Vacaria". A esta forma tetraploide e sexual correspondem os dados citológicos obtidos a partir dos acessos disponíveis ao tempo do projeto S3-CR-11 (Fernandes, 1968).

Quando há simpatria entre o *P. dilatatum* de anteras amarelas "de Vacaria" e *P. urvillei*, outro tetraploide sexual, surgem freqüentemente, formas intermediárias, que devem ser resultantes de fácil hibridação natural entre as duas espécies. Tais formas podem ter inflorescências muito ricas, porte ereto e mesmo espiguetas de dimensões intermediárias, o que dificulta sua identificação como pertencentes a uma ou outra espécie. Por sua vez, a outra

forma sexual de *P. dilatatum* ocorrente no oeste do Rio Grande do Sul e coincidente com os acessos estudados na Argentina e reconhecidos como *P. dilatatum* de anteras amarelas "de Virasoro" (Quarín, comunicação pessoal), parece não ter a mesma facilidade de hibridação com *P. urvillei*. Essas duas formas sexuais tetraploides de *P. dilatatum* são facilmente distinguíveis por detalhes das espiguetas (Caponio & Quarín, 1987) e aparentemente tem sua área de ocorrência natural isolada pela faixa de mata que separa os Campos de Cima da Serra do Planalto médio, no Rio Grande do Sul.

A forma mais comum de *P. dilatatum* tem 50 cromossomos e é apomítica. Já na Campanha sul-rio-grandense, geralmente em áreas de basalto, ocorre uma outra forma com anteras roxas, em tudo um pouco maior e mais vigorosa que a forma comum. Tem sido denominada *P. dilatatum* "de Uruguiana" e, ainda como nome inédito, foi citada por Barreto (1974) sob *P. x uruguianense* em sua tese sobre espécies de *Paspalum* do Rio Grande do Sul. A forma apresenta 60 cromossomos e meiose irregular, sendo provavelmente apomítica.

No Litoral Norte do Rio Grande do Sul, a forma de *P. dilatatum* mais comum, denominada na tese de Barreto (1974) sob *P. x torrense*, apresenta inflorescências piramidais com ramos curtos e numerosos, tem 60 cromossomos e é assináptica (Fernandes, 1968). Tal irregularidade tornaria rara a produção de um mínimo de pólen normal, necessário para pseudogamia. O modo de reprodução desta forma merece estudo aprofundado, já que as plantas são cespitosas mas ocorrem abundantemente, evidenciando que há produção de sementes (apomíticas ou não) em quantidades suficientes para que a forma mantenha suas populações na natureza. A forma foi descrita como sendo de anteras roxas (Fernandes, 1968), mas isto não é correto ou, pelo menos, não é a situação mais freqüente. As anteras são arroxeadas nos lados, mas ao chegarem a seu máximo desenvolvimento e entrarem em deiscência, são quase completamente amarelas. Outro aspecto referente a esta forma e que precisa ser esclarecido é sua distribuição natural. Se bem que no rio Grande do Sul a forma seja muito freqüente e importante no Litoral Norte, sua restrição àquela zona fitogeográfica seria um dos raríssimos casos de ocorrência de endemismos no Litoral. Em realidade, a forma é abundante em altitudes até 700 m nos vales e rios como o Pelotas e os formadores do Itajaí, e há exemplares coletados a 1.400 m de altitude em bom Jardim da Serra, SC, na borda da Serra do Rio do Rastro. É possível que o *P. dilatatum* "de Torres" tenha surgido originalmente na borda da Serra Geral, de lá avançando paulatinamente sobre o litoral, acompanhando a formação geológica da área.

À luz da informação sobre a variação intraespecífica, acima exemplificada com as situações de *Paspalum*

*cromyorrhizon*, *P. dilatatum* e *Eragrostis curvula*, torna-se óbvia a necessidade de (a) coleta de muitos acessos de cada espécie, ao menos daquelas com maior valor potencial, (b) coleta de acessos da espécie representando toda a sua área geográfica de ocorrência e (c) coleta da mesma espécie em épocas distintas, eventualmente nos mesmos locais. Se existe interesse em enriquecer a variabilidade disponível, especialmente para programas de melhoramento, abrangendo o germoplasma de espécies próximas daquela de maior interesse, é importante ter em mente as possibilidades de ainda mais variação nos aspectos reprodutivos. Hickenbick et alii (1975) identificaram em entidades taxonômicas do gênero *Axonopus*, secção *Axonopus*, presentes no Rio Grande do Sul, três sistemas completamente distintos, associados a grupos taxonômicos (Valls, 1980).

Na série *Axonopus*, há espécies bem definidas, com comportamento meiótico normal, e nível de ploidia desde diplóide até decaplóide. Adicionalmente, a série apresenta um elevado número de híbridos naturais entre as espécies normais. Na série *Suffulti*, foram encontrados três diplóides e oito tetraplóides. Apenas um dos tetraplóides tem meiose regular. Por fim, na série *Barbigeri*, todas as entidades taxonômicas estudadas até o momento são diplóides, nível também verificado para uma espécie da série por Dedecca (1956).

Além das situações anteriores, a situação documentada em *Axonopus* enfatiza a necessidade do conhecimento do(s) modo(s) de reprodução de qualquer acesso e, conseqüentemente, de seu estudo no contexto rotineiro de caracterização e avaliação do germoplasma de forrageiras disponível. Este conhecimento não se torna útil apenas quando um acesso é considerado para inclusão em programas de melhoramento, mas já é essencial na própria fase de multiplicação do germoplasma nos bancos ativos e coleções. O cultivo simultâneo e próximo de acessos de uma mesma espécie alógama, certamente levará, em pouco tempo, à contaminação dos acessos, perda da individualidade dos mesmos e, principalmente, perda de alelos com freqüência baixa no conjunto de acessos. Mais que isso, a amostragem adequada de cada espécie durante coletas só poderá ser obtida, se ao menos houver indícios de quais modos de reprodução predominam.

Outro aspecto que transparece dos exemplos acima é a necessidade de forte embasamento taxonômico das atividades de coleta. É difícil aceitar que possa ser eficiente o trabalho de coleta de germoplasma de plantas forrageiras que não tenha suporte adequado em taxonomia, fitogeografia e na análise reprodutiva.

Por outro lado, grande parte da variabilidade ocorrente dentro de uma mesma espécie não é vinculada aos caracteres morfológicos mais evidentes e nem a diferenças no modo

de reprodução, sendo difícil de identificar "in situ". Sua detecção só é possível através do estabelecimento de experimentos adequadamente delineados em ambientes homogêneos. Eventualmente, no entanto, a variabilidade intrínseca é disciplinada, e condicionada na natureza a adaptações a microambientes adjacentes ou parcialmente sobrepostos. Faz parte da capacidade e eficiência do coletor, identificar a campo locais onde diferenças microambientais possam estar dando guarida a subpopulações em estado ao menos incipiente de diferenciação.

Tyler et alii (1987) descrevem um interessante exemplo identificado durante uma expedição ao norte da Itália, em que um campo de *Lolium perenne* regularmente cortado para feno foi amostrado e, separadamente, foi coletado germoplasma da mesma espécie, ao longo de um caminho muito pisoteado que passava diagonalmente através do campo. A avaliação dos dois acessos demonstrou que as pequenas diferenças de hábito, que poderiam ser consideradas conseqüência de efeitos mecânicos sobre as plantas da beira do caminho correspondiam, de fato, a distinções genéticas. A altura média das plântulas germinadas foi de respectivamente 11,4 e 6,5 cm, a data de florescimento em 1º e 31 de maio, o crescimento de primavera produziu, respectivamente, 20,5 e 3,7 kg/ha/dia e a sobrevivência após incidência de temperaturas de congelamento foi de 57 e 92 por cento.

Tyler et alii esclarecem que, em tais casos, a menos que haja informação recente sobre as causas das diferenças aparentemente pequenas entre as duas situações ecológicas, é necessária a amostragem em ambos os habitats.

Os conhecimentos aprofundados, quanto à espécie alvo nos campos taxonômico, fitogeográfico e genético por parte dos coletores ou de suas equipes podem levar à previsão do tipo de diferenças genéticas que podem ocorrer entre populações e isto pode ser associado à busca de caracteres específicos nos ambientes mais adequados, principalmente no que tange a estresses ambientais. A capacidade de associação dos conhecimentos com atitudes práticas é um atributo importante para coletores de germoplasma.

Burton (1979) relata sua estratégia para obtenção de genes para resistência ao frio em espécies de *Cynodon*. Apesar de tratar-se de um grupo com maior diversidade na África, sua avaliação prévia de acessos africanos excluía a possibilidade de grande resistência ao frio nos mesmos. A observação da presença e abundância de *Cynodon dactylon* na Itália e da proximidade entre Europa e África, levou-o ao raciocínio de que a espécie deveria estar há muito mais tempo na Europa que na América do Norte e que, portanto, a Europa seria o local mais provável para incidência de resistência ao frio. Através de correspondência com



agrostólogos europeus, Burton obteve informações sobre os locais de ocorrência mais setentrional da espécie e de pessoas dispostas a auxiliá-lo. Seguindo as indicações, coletou material vegetativo da espécie em locais extremamente frios, avaliando-os, nos Estados Unidos, também em locais com temperaturas muito baixas. Chegando aos dois acessos com maior resistência, realizou testes adicionais no Canadá. O acesso mais resistente, originalmente coletado em Berlim, na Alemanha, forneceu os genes para um de seus laçamentos mais bem sucedidos, a grama bermuda 'Tifton 44'. A avaliação desta cultivar demonstrou, posteriormente, sua capacidade de aumentar em 19 por cento os ganhos de peso animal sem aumentos de área ou de custos (Anônimo, 1983).

O sucesso da atuação de Glenn Burton no campo de melhoramento de plantas forrageiras deve-se muito a sua aplicação disciplinada da metodologia científica. O exemplo acima, que situa a coleta, muitas vezes encarada como atividade recreativa e aleatória, entre as atividades científicas que mais se beneficiam da disciplina metodológica, rendeu a Burton o reconhecimento nacional e internacional. Ao entregar-lhe a Medalha Nacional de Ciências, em 24 de maio de 1983, o Presidente dos Estados Unidos discorreu sobre seu trabalho com milhetos híbridos e com o novo híbrido forrageiro 'Tifton 44' (Anônimo, 1983).

A sequência de etapas seguidas por Burton (1979) ilustra a situação que deveria ser considerada ideal para o desenvolvimento das atividades de coleta. Em primeiro lugar, houve o estabelecimento de prioridades em termos agrostológicos, isto é escolha da espécie, do gênero ou do conjunto de espécies ou gêneros a pesquisar. Nesta primeira fase é relevante a necessidade de embasamento taxonômico e de conhecimentos relativos ao modo de reprodução, sem os quais, todo o programa de seleção ou melhoramento pode ser destinado ao fracasso. Hawkes (1980) esclarece detalhadamente a importância da taxonomia, com suas diversas abordagens (nomenclatura, biosistemática, quimiosistemática, taxonomia numérica) para o melhorista e enfatiza a necessidade do treinamento e experiência taxonômica em duas áreas principais do trabalho com recursos genéticos, a exploração e a avaliação.

A segunda fase da atividade de Burton consistiu na busca de informações de caráter fitogeográfico e ecológico. Bunting (1983) menciona que este estágio exploratório, que determina em que países ou regiões a coleta tende a ser mais produtiva, envolve muito trabalho, não apenas de campo, mas também estudos taxonômicos e revisões de herbário, consulta a relatórios de outros coletores, correspondência com colegas de outros países, e mesmo, se necessário, visitas planejadas para prospecção e não coleta. A informação local inclusive sobre aspectos legais da realização de coletas por estrangeiros, é considerada

muito importante na fase exploratória e um de seus aspectos mais essenciais é a fenologia das espécies a coletar.

Na terceira fase, a coleta propriamente dita, todo o conhecimento prévio, a habilidade de percepção de diferenças morfológicas entre espécies e dentro de espécies e a capacidade de perceber diferenças a nível de microambientes são confrontados com situações biológicas e ecológicas de fato. Surge, então, o dilema entre o uso de técnicas de amostragem extremamente casualizadas, quando o objetivo é coletar uma amostra razoável dos genes presentes para conservar, ou a procura direta de indivíduos promissores, quando a finalidade é o achado de materiais com adaptação específica (Bunting, 1983).

Na coleta de *Cynodon dactylon*, Burton (1979) optou pelo segundo enfoque, inclusive coletando os materiais por via vegetativa, situação em que o número de indivíduos amostrados nunca pode ser muito grande. Neste ponto, parece oportuno, mesmo, questionar qual seria a possibilidade de coletar indivíduos realmente distintos em plantas cujo processo de propagação é fundamentalmente vegetativo, e que são capazes de, a partir de um único disseminulo ou propágulo inicial, alastrar-se sobre imensas áreas ao longo dos anos. Algumas das espécies forrageiras mais destacadas da área do Cone Sul, como *Paspalum notatum*, *P. modestum*, *P. nicorae*, *Arachis burkartii* e *A. glabrata* ilustram esta situação, em que é difícil estabelecer-se a distinção entre indivíduos, mesmo que se tratem de manchas isoladas da espécie, devido a seu eficiente sistema de propagação vegetativa e à possibilidade, sempre presente, de várias manchas provirem de um único indivíduo, acidentalmente seccionado. É interessante destacar aqui as observações de Harberd (1961, 1962), que analisou o desenvolvimento de clones de *Festuca rubra* e *F. ovina*. Harberd (1961) observou que um clone de *F. rubra* alastrava-se por uma área com mais de 200 m de diâmetro e estimou a idade desse clone em mais de 1000 anos. O mesmo questionamento sobre a coleta a partir de indivíduos distintos vale para gramíneas cespitosas, cujas touceiras podem ser individualizadas, mas que se reproduzem por apomixia. Em tais situações, parece óbvio que o tempo que precisaria ser gasto na tentativa de individualização de progenitores para obtenção de sementes poderá ser melhor investido na coleta sem tal individualização, mas com maior número de locais de amostragem.

Outro aspecto que transparece do exemplo fornecido por Burton (1979) é a necessidade de encarar-se com certa flexibilidade a questão da preferência por coletas em áreas homoclimáticas. Se o objetivo é encontrar genes para adaptação específica a fatores extremos de estresse ambiental, que se manifestam eventualmente em uma área, é mais fácil procurá-los em áreas onde tais fatores se manifestem ainda mais intensamente, ou com maior frequência. É evidente que genes para resistência a estresses

ambientais não estão presentes apenas em áreas onde tais fatores se manifestem, mas são certamente mais fáceis de encontrar em locais onde os fatores extremos exercem pressão seletiva.

Bunting (1983) também discorre sobre a questão de coletas em áreas homoclimáticas. Na busca de germoplasma de plantas de lavoura, o trabalho de coleta é concentrado em propriedades rurais, feiras ou mercados, onde as sementes são adquiridas de agricultores ou intermediários, mas sempre provém de cultivos extremos ou consorciados, com maior ou menor grau de competição de um número reduzido de espécies invasoras. As condições na origem não são muito distintas daquelas previstas para o uso do germoplasma em novas áreas e isto também se aplica ao germoplasma de forrageiras disponível para introdução, já em cultivo em instituições de pesquisa. Ao contrário, na atividade de coleta de germoplasma de plantas forrageiras, que tende a concentrar-se sobre espécies silvestres, as plantas são buscadas na natureza, onde as relações de competição são completamente distintas. Bunting (1983) alerta que proveniência na natureza não permite previsões sobre performance em culturas e sugere que, mesmo restringindo-se aos homoclimas, os coletores prestem atenção particular ao lado mais adverso das áreas homoclimáticas. Acrescenta ainda que, dentro dessas áreas mais adversas, locais em sucessão secundária, tais como faixas de domínio de rodovias, podem ser particularmente interessantes.

Esta sugestão de Bunting aplica-se, mais diretamente, às expedições com objetivo nítido de encontro de genes para adaptações específicas. Nas coletas de germoplasma para conservação, todas as fisionomias e microambientes de um ecossistema em que ocorra a espécie a conservar precisam ser considerados.

Na situação específica das coletas para o enriquecimento da variabilidade disponível para a Rede de Avaliação de Germoplasma de Forrageiras para o Cone Sul, o enfoque utilitário certamente trará resultados mais imediatos. Considerando-se, no entanto, os custos de um programa de coletas na área, a baixa disponibilidade de recursos para atividades conservacionistas nos países do Cone Sul e a rapidez das mudanças ambientais em alguns destes países, sugere-se que, dentro do possível, as expedições de coleta que venham a ser planejadas para a busca de novos materiais para a Rede incluam, também, a perspectiva de coletas de variabilidade para conservação, toda vez que os coletores, ao enfrentarem situações reais a campo, verificarem sua necessidade.

Tanto para a busca de genes para adaptações específicas quanto para coletas destinadas ao resguardo de variabilidade para o futuro, a tarefa de documentação é essencial. A crescente disponibilidade de meios para processamento eletrônico de dados, especialmente aqueles que garantem

seu fácil resgate, deve ser levada em conta pelos coletores, em benefício de seu trabalho e da disponibilidade de seus dados no futuro. A utilização de cadernetas de campo formatadas vinculadas a programas de armazenamento de dados, emissão de relatórios, emissão de etiquetas de herbário e documentação dos fluxos aos quais o germoplasma coletado é submetido, parece ser uma boa alternativa para o manejo adequado da informação relevante.

Finalizando, é necessário destacar, no entanto, que, por mais objetivas e eficientes que venham a ser as atividades de introdução e por melhores que sejam as estratégias para a coleta, de nada servirá o germoplasma obtido, se não houver um trabalho subsequente muito adequado de caracterização e avaliação preliminar.

## LITERATURA CITADA

- ANÔNIMO. 1983. President Reagan awards top honor to grass geneticist. *Diversity* (4): 3.
- ARBER, A. 1934. *The Gramineae: A study of Cereal, Bamboo, and Grass*. New York, Cambridge University Press.
- BARRETO, I. L. 1974. O gênero *Paspalum* (Gramineae) no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (Tese - Livre Docência - Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia, Porto Alegre).
- BUNTING, A. H. 1983. Review and prospect. In: McIvor, J. G. & Bray, R. A. (eds.) *Genetic Resources of Forage Plants*. Melbourne, CSIRO. Chapter 22, p. 313 - 321.
- BURT, R. L. 1976. Legume collection and evaluation in the Australian dry tropics. In: CSIRO. *Tropical Crop and Pastures Division Report*. Brisbane, CSIRO, p. 105-109.
- BURTON, G. W. 1979. Handling cross-pollinated germplasm efficiently. *Crop Science*, 19: 685-690.
- CAPONIO, I. & QUARIN, C. L. 1987. El sistema genético de *Paspalum simplex* y de un híbrido interespecífico con *P. dilatatum*. *Kurtziana*, 19: 35-45.
- CIAT. 1987. Centro Internacional de Agricultura Tropical. *Catálogo de Germoplasma de Plantas Forrajeras Tropicales* (4 ed.) 3 vol. Cali, CIAT.
- CLAYTON, W. D. 1975. Chorology of the genera of Gramineae. *Kew Bulletin*, 30: 111-132.
- \_\_\_\_\_. 1983. Tropical grasses. In: McIvor, J. G. & Bray, R. A. (eds.) *Genetic Resources of Forage Plants*. Melbourne, CSIRO, Chapter 3, p. 39-46.
- \_\_\_\_\_ & RENVOIZE, S. A. 1986. *Genera Graminum. Grasses of the World*, London, HMSO, (Kew Bulletin Additional Series XIII).

- COELHO, R. W. 1983. Capim Annoni 2, uma invasora a ser controlada: informações disponíveis. In: Jornada Técnica de bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul, 1, Porto Alegre, ... Anais. Porto Alegre, EMATER/RS, 1983. p. 51-75.
- COVAS, G. 1965. Fitogenética de especies forrajeras en la República Argentina. In: Serrano, H. Reunión de Programación de Forrajeras y Pasturas. Documento básico. IDIA (213): 37-40.
- DAVIES, W. E. 1984. A Plan of Action for Forage Genetic Resources. Rome, IBPGR Secretariat.
- \_\_\_\_\_ & McLEAN, B. T. 1984. Directory of Germplasm Resources. Forages. Rome, IBPGR Secretariat.
- DEDECCA, D. M. 1956. As espécies brasileiras do gênero *Axonopus* (Gramineae). Bragantia, 15 (19): 251-296.
- EMBRAPA. 1980. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Lançamento de Novas Cultivares. Ano 7. Brasília, EMBRAPA, (p. 15, Trevo Branco-BR-1-Bagé).
- FAVRET, E. A. Primera Reunión de Programación Genética. Documento básico. IDIA (230): 1-53.
- FERNANDES, M. I. B. M.; BARRETO I. L. & SALZANO, F. M. 1968. Cytogenetic, morphologic and ecologic studies in Brazilian forms of *Paspalum dilatatum*. Canadian Journal of Genetics and Cytology, 10 (1): 131-138.
- GIACOMETTI, D. C. 1988. Introdução e intercâmbio de germoplasma. In: Encontro sobre recursos genéticos, Jaboticabal, 1988... Anais. Jaboticabal, (no prelo).
- GONÇALVES, J. O. N. 1980. As principais forrageiras de ocorrência natural no Rio Grande do Sul. In: Seminário sobre pastagens "De que pastagens necessitamos", Porto Alegre, 1980. Anais. Porto Alegre, FARSUL.
- HARBERD, D. J. 1961. Observations on population structure and longevity of *Festuca rubra*. New Phytologist, 60: 184-206.
- \_\_\_\_\_. 1962. Some observations on natural clones of *Festuca ovina*. New Phytologist, 61: 85-100.
- HARLAN, J. R. 1983. The scope for collection and improvement of forage plants. In: McIvor, J. G. & Bray, R. A. (eds.). Genetic Resources of Forage Plants. Melbourne, CSIRO, Chapter 1, p. 3-14.
- HARTLEY, W. 1954. The agrostological index: a phytogeographical approach to the problems of pasture plant introduction. Australian Journal of Botany, 2: 1-21.
- HAWKES, J. G. 1976. Manual for Field Collectors (Seed Crops). Rome, FAO.
- \_\_\_\_\_. 1980. The taxonomy of cultivated plants and its importance in plant breeding research. In: Commonwealth Agricultural Bureaux. Perspectives in World Agriculture. Farnham Royal, CAB, Chapter 2, p. 49-66.
- HICKENBICK, M. C. M.; VALLS, J. F. M.; SALZANO, F. M. & FERNANDES M. I. B. M. 1975. Cytogenetic and evolutionary relationships in the genus *Axonopus* (Gramineae). Cytologia, 40: 185-204.
- IBPGR. 1984. International Board for Plant Genetic Resources/ Royal Botanical Gardens, Kew. Forage and Browse Plants for Arid and Semi-Arid Africa. Rome. IBPGR/RBG, Kew, (AGPG: IBPGR 84/149).
- IPZFO. 1985. Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório. Gramíneas Forrageiras Perenes de Estação Fria. Porto Alegre, IPZFO, (Folheto).
- JACQUES, A. V. A. 1986. Forrageiras para a Região Sul. In: Simpósio sobre manejo de pastagens, 8, Piracicaba, 1986. Anais. Piracicaba, p. 443-453.
- MARSHALL, D. R. & BROWN, H. D. 1983. Theory of forage plant collection. In: McIvor, J. G. & Bray, R. A. (eds.). Genetic Resources of forage Plants. Melbourne, CSIRO, Chapter 9, p. 135-148.
- PARSONS, J. J. 1972. Spread of African pasture grasses to the American tropics. Journal of Range Management, 25 (1): 12-17.
- POLLHILL, R. M. & RAVEN, P. H. 1981. Advances in Legume Systematics. 2 vol. Kew, Royal Botanic Gardens.
- PRIMO, A. T. 1975. CONDEPE constata casos de fotossensibilização em pastos de braquiária. Agricultura e Pecuária (605): 3.
- QUARÍN, C. L. 1986. Seasonal changes in the incidence of apomixis of diploid, triploid, and tetraploid plants of *Paspalum cromyorrhizon*. Euphytica, 35: 515-522.
- REID, R. & STRICKLAND, R. W. 1983. Forage plant collection in practice. In: McIvor, J. G. & Bray, R. A. (eds.). Genetic Resources of Forage Plants. Melbourne, CSIRO, Chapter 10, p. 149-156.
- REIS, J. C. L. & OLIVEIRA, O. L. P. 1978. Considerações sobre o capimannoni (*Eragrostis plana* Nees). EMBRAPA/UEPAE-Bagé. Circular Técnica, 2.
- ROYO PALLARES, O. & FERNANDEZ, J. G. 1978. Exploración, Introducción y Evaluación de Forrajeras Subtropicales en el NEA. Mercedes, Arg. Estación Experimental Agropecuaria. (INTA, Serie Técnica, 15).
- \_\_\_\_\_; PEREGO, J. L.; BENITEZ, C. A. & FERNANDEZ, J. G. 1980. Recolección y evaluación de germoplasma de *Phaseolus adenanthus* y otras leguminosas forrajeras nativas subtropicales. Mercedes, Arg. Estación Experimental Agropecuaria. (INTA, Serie Técnica, 20).
- SAIBRO, J. C. de. 1980. Forrageiras tropicais recomendadas para o Rio Grande do Sul. In: Seminário sobre pastagens "De que pastagens necessitamos", Porto Alegre, 1980. Anais. Porto Alegre, FARSUL, p. 99-116.

- SAVIDAN, Y. H. 1986. Recursos Genéticos: as gramíneas forrageiras africanas. In: Simpósio sobre produção animal, 3, Campo Grande, 1986. Anais. Campinas, Fundação Cargill, p. 35-40.
- SCHULTZE-KRAFT, R. 1980. Recolección de plantas nativas con valor forrajero. In: Valls, J. F. M. et alii. Plantas Forrageiras. Brasília, EMBRAPA/DID. (EMBRAPA/CENARGEN, Documentos, 1). p. 61-72.
- STREETMAN, L. J. 1963. Reproduction of the lovegrasses, the genus *Eragrostis* - I. *E. chloromelas* Steud., *E. curvula* (Schrad.) Nees, *E. lehmaniana* Nees and *E. superba* Peyr. *Wrightia*, 3: 41-51.
- TYLER, B. F.; CHORLTON, K. H. & THOMAS, I. D. 1987. Collection and field-sampling techniques for forages. In: Tyler, B. F. (ed.) Collection, Characterization and Utilization of Genetic Resources of Temperate Forage Grass and Clover. Rome, IBPGR, Chapter 1, p. 3-10.
- VALLE, C. B. do; SAVIDAN, Y. H.; JANK, L. & COSTA, J. C. G. da. 1986. Introdução, avaliação e melhoramento de espécies do gênero *Brachiaria*. In: Simpósio sobre produção animal, 3, Campo Grande, 1986. Anais. Campinas, Fundação Cargill, p. 41-44.
- VALLS, J. F. M. 1980. "Gramíneas nativas e sua importância forrageira: situação do estudo no Brasil". In: Valls, J. F. M. et alii. Plantas forrageiras. Brasília, EMBRAPA/DID. (EMBRAPA/CENARGEN, Documentos, 1) p. 7-23.
- \_\_\_\_\_. 1986. Principais gramíneas forrageiras nativas das diferentes regiões do Brasil. In: Simpósio sobre produção animal, 3, Campo Grande, 1986. Anais. Campinas, Fundação Cargill, p. 75-86.
- \_\_\_\_\_. & CORADIN, L. 1986. Recursos genéticos de plantas forrageiras nativas do Brasil. In: Simpósio sobre produção animal, 3, Campo Grande, 1986. Anais. Campinas, Fundação Cargill, p. 19-34.
- \_\_\_\_\_. & POZZOBON, M. T. 1988. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. In: Encontro internacional sobre melhoramento genético de *Paspalum*, Nova Odessa, 1987. Anais. Nova Odessa, IZ, (no prelo).
- VENCOVSKY, R. 1986. Tamanho Efetivo Populacional na Coleta e Preservação de Germoplasma de Espécies Alóginas. Brasília, EMBRAPA/CENARGEN, (Boletim de Pesquisa, 1).
- von der PAHLEN, A. 1986. Evaluation of genetic variability of some native forage plants. *Boletín Genético* (14): 1-6.
- VORSTER, T. B. & LIEBENBERG, H. 1977. Cytogenetic studies in the *Eragrostis curvula* complex. *Bothalia*, 12: 215-221.

# Caracterización y evaluación preliminar de germoplasma de plantas forrajeras

por Rainer Schultze-Kraft \*

## INTRODUCCION

La fase de caracterización y evaluación preliminar de germoplasma de plantas forrajeras, representa una etapa particularmente crítica en la evaluación, debido a los considerables recursos involucrados y al gran volumen de información generada pero posteriormente muchas veces no utilizada. Además se presenta aquí por primera vez, la responsabilidad de multiplicar semilla de un gran volumen de materiales, para así resolver un cuello de botella en la evaluación de germoplasma nuevo.

Existe una serie de libros que contienen importantes capítulos sobre los temas de caracterización, clasificación y evaluación de recursos genéticos forrajeros. Los más significativos son los libros editados por Shaw & Bryan (1976), Mott (1979), Clements & Cameron (1980), y McIvor & Bray (1983). El presente escrito no pretende competir con los respectivos capítulos sino más bien quiere complementarlos con un enfoque pragmático, basado en la experiencia de varios años de trabajo con colecciones de germoplasma de forrajeras tropicales.

## DEFINICIONES Y OBJETIVOS

Por **caracterización** se entiende en el presente trabajo, la descripción de la variación que existe en una colección de germoplasma, en términos de características morfológicas y fisiológicas con alta heredabilidad, es decir características cuya expresión es altamente independiente del medio ambiente, o sea características genéticamente determinadas. El objetivo de la caracterización es generalmente la clasificación de una colección con base en características **preferiblemente relacionadas en alguna forma con la utilidad y el uso potenciales** del material. De no estar clara la situación taxonómica del germoplasma, la clasificación ampara también la determinación de especie, subespecie,

o variedad botánica. Con excepción de casos especiales, no parece justificado buscar en una caracterización rutinaria, detalles morfológicos que permitan describir una colección de tal manera que se puedan diferenciar e identificar accesiones individuales. Además, los métodos bioquímicos disponibles tales como electroforesis de isoenzimas, parecerían más apropiados. La variabilidad morfológica respecto a características no relacionadas con la utilidad y el uso potenciales, puede quedar adecuadamente documentada por muestras de herbario de las accesiones individuales.

Por **evaluación preliminar** se entiende en este trabajo la descripción de la variación existente en una colección, en términos de atributos de importancia agronómica influenciados por el medio ambiente. En ella se expresa esencialmente la adaptación a factores climáticos, edáficos, bióticos y de manejo en un lugar dado. Los objetivos de la evaluación preliminar son (1) nuevamente la clasificación de una colección con base en características relacionadas con la utilidad y el uso potenciales del material; (2) la reducción de una colección grande a un número manejable de accesiones; (3) la selección de germoplasma promisorio; y (4) la multiplicación de semilla.

Teóricamente es posible separar las dos fases: la fase de caracterización y la de evaluación preliminar. Sin embargo, por consideraciones económicas y por falta de conocimientos en muchos casos sobre la heredabilidad de las características de interés, parece practicable y conveniente que la caracterización y evaluación preliminar, se fusionen en una sola etapa de investigación.

Al considerarse las posibles opciones para un diseño y una metodología óptimos de caracterización y evaluación preliminar, aparte del rol determinante de la disponibilidad de recursos se encuentran importantes interdependencias entre el germoplasma a ser estudiado, el sitio de evaluación, los atributos a ser observados o medidos, y la metodología a ser empleada. Por estas interdependencias no puede haber esquemas rígidos, sino más bien considerable flexibilidad al decidir sobre los procedimientos que se emplearán. A continuación se discuten los respectivos aspectos más importantes.

\* *Doctor, Especialista del Programa de Pastos Tropicales. CIAT, Cali, Colombia.*

## GERMOPLASMA A SER ESTUDIADO

El tamaño de la colección que se quiere estudiar y la disponibilidad de semilla afectan considerablemente no sólo el diseño (terreno disponible, tamaño de parcela, número de repeticiones, posibles tratamientos adicionales) sino también el número de atributos que se quieren observar o medir y la precisión con la cual esto se hará. Mientras una colección pequeña podrá establecerse en 3-4 repeticiones, permitiendo estudios detallados hasta con tratamientos adicionales tales como niveles de fertilización, una colección grande frecuentemente sólo se podrá establecer en 1-2 repeticiones, limitándose los datos a tomar a las observaciones más esenciales.

También la información previa que se tenga sobre el germoplasma a ser estudiado, influye considerablemente. En el caso de una especie "nueva", o sea una especie agrónomicamente aún desconocida o sólo poco conocida, unas pocas plantas en 1-2 repeticiones pueden ser suficientes para las observaciones básicas que se harán sobre este material con el fin de conocerlo. Si en contraste se trata de una especie conocida con, por ejemplo, una característica bien definida la cual limita su potencial, la evaluación enfatizaría esta característica y se haría lo posible para alcanzar un máximo grado de confiabilidad mediante la inclusión de más de 1-2 repeticiones y comparando con testigos conocidos.

La información previa también puede afectar la interpretación de resultados. Por ejemplo, para muchas especies no se sabe lo suficiente sobre su modo de reproducción del cual, sin embargo, depende la estabilidad de caracteres. Variación entre plantas de una misma accesión y entre generaciones, es natural para especies con alto porcentaje de polinización cruzada. Si se presenta en gramíneas apomícticas o en leguminosas de autopolinización obligada, la probabilidad es alta de que se trata de una mezcla de accesiones como consecuencia de semilla contaminada.

Géneros y especies diferentes, frecuentemente, requieren manejos y observaciones diferentes. Por lo tanto, es conveniente agrupar el germoplasma a ser estudiado según especies, géneros o siquiera de acuerdo a hábitos de crecimiento comparables.

## LUGAR DE EVALUACION PRELIMINAR

En vista de la imperiosa necesidad de multiplicar semilla, las condiciones del lugar de evaluación preliminar, principalmente respecto al suelo y clima, deben ser apropiadas para que un rango lo más amplio posible de germoplasma pueda realizar su potencial de producción de semilla. Además, la respectiva estación experimental debe contar con las

facilidades necesarias para atender en forma óptima un jardín de introducción. Esto incluye también facilidades de invernáculo para levantar las plantas que eventualmente serán trasplantadas al campo. Por último, es deseable que el lugar de evaluación preliminar sea representativo de un ecosistema mayor; esto con el fin de facilitar cierto grado de extrapolación de los resultados obtenidos.

## METODOLOGIA DE ESTABLECIMIENTO Y MANEJO

Por lo general, se trabaja con plantas procedentes de semillas pregerminadas y levantadas en invernáculo, y que se establecen en forma espaciada en parcelas de un solo surco (5-15 plantas/surco). La distancia entre surcos dependerá del vigor y hábito de crecimiento de las plantas.

Un mínimo de dos repeticiones es deseable, igual que una repetición adicional y exclusiva para multiplicación de semilla. Esta repetición recibiría todos los cuidados necesarios para garantizar una óptima producción de semilla, tales como fertilización, riego, control de plagas y enfermedades, colocación de tutores para especies enredaderas etc. Si no se dispone de una repetición adicional, se puede combinar una multiplicación de semilla durante el primer año con la evaluación preliminar durante el segundo año. Sin embargo, el corte de estandarización que, en este caso, se efectuaría después de la producción de semilla en plantas de un año de edad, puede afectar el comportamiento subsiguiente de las plantas.

La cosecha periódica de la semilla igual que el mantener las parcelas libres de malezas, afectan la evaluación de la capacidad autopropagativa de las plantas (generación de plántulas espontáneas procedentes de semilla caídas al suelo).

Si en el caso de leguminosas no se dispone de información sobre posibles requerimientos específicos respecto a cepas de *Rhizobium*, es conveniente fertilizar con nitrógeno.

La duración de un ensayo de este tipo de caracterización y evaluación preliminar es generalmente 1-2 años.

### - Atributos a ser observados o medidos

Se debe resaltar de nuevo la conveniencia de limitar los atributos a ser evaluados a aquellos que tienen relación con la utilidad de las plantas y su uso potencial. Entre ellos, descriptores básicos que se utilizan en muchos programas de caracterización y evaluación preliminar, son:

- Tipo de planta (herbácea, subarborescente, arbustiva, arbórea)

- Hábito de crecimiento
- Anualidad o perennidad
- Precocidad de floración
- Capacidad autopropagativa por semilla, estolones etc.
- Capacidad de rebrote después de un corte y ubicación de las respectivas yemas
- Relación hoja/tallo
- Tasa de cobertura (velocidad de establecimiento)
- Potencial de producción de semilla
- Potencial de producción de materia seca
- Síntomas de deficiencia o toxicidad nutricional
- Resistencia a sequía
- Resistencia a temperaturas bajas
- Resistencia a enfermedades e insectos
- Factores de calidad nutritiva incluyendo ausencia de principios tóxicos en el forraje.

Dependiendo de la naturaleza de los atributos. éstos pueden ser medidos o calificados en escalas de 1-5 o 1-10

De nuevo se debe resaltar la fuerte influencia del medio ambiente en muchas de estas características. Hasta el hábito de crecimiento puede quedar afectado, por lo menos en algunas especies tropicales y subtropicales. Para las forrajeras de clima templado que son considerablemente más conocidas y domesticadas, existen listas de descriptores recomendadas por el International Board for Plant Genetic Resources, IBPGR (Andersen & Ellis Davies, 1984; Tyler et al., 1985)

Como ejemplo del uso de descriptores generales como algunos de los arriba enumerados, se presentan en el Cuadro 1 los atributos que Ivory et al. (1985) usaron exitosamente en Indonesia con el fin de caracterizar, clasificar y eventualmente seleccionar germoplasma tanto de gramíneas como de leguminosas, con respecto a su desarrollo fisiológico, adaptación y producción.

Cuadro 1. Atributos evaluados cada 4-6 semanas en programas de evaluación preliminar de números grandes de accesiones forrajeras en Indonesia (BPT-Forage Research Project).

A T R I B U T O S	A T R I B U T O S
<p><b>Establecimiento de plantas y supervivencia</b></p> <p>Nº de plántulas emergentes                      Nº de plantas jóvenes                      Nº de plantas perennes                      Nº de plantas muertas</p> <p><b>Aspecto sano y vigor</b></p> <p>Calificación color</p> <p><b>Rendimiento</b></p> <p>Calificación rendimiento                      Calificación % hojas</p> <p><b>Hábito de planta</b></p> <p>Altura (cm)                      Ancho (cm)</p>	<p><b>Resistencia a enfermedades e insectos</b></p> <p>Calificación síntomas enfermedades                      Identificación enfermedad                      Calificación daños insectos                      Identificación parte planta atacada por insectos</p> <p><b>Resistencia a sequía</b></p> <p>Calificación resistencia</p> <p><b>Capacidad reproductiva</b></p> <p>Presencia floración                      Presencia semilla verde                      Presencia semilla madura                      Calificación rendimiento semilla</p>

Fuente: Ivory et al. (1985)

Cuadro 2. Características morfológicas y otros atributos evaluados en una colección grande de *Panicum maximum* en EMBRAPA-CNPGC, Campo Grande, Brasil

Altura planta	
Densidad tallos	
Aspecto tallos	
Hábito planta	
Forma hojas	Tolerancia Al tóxico
Hábito hojas	Eficiencia utilización P
Color hojas	Daños por salivazo
Pilosidad vaina	Infestación salivazo
Aspecto pilosidad vaina	Resistencia frío
Pilosidad superficie hoja	Otros daños (enfermedades e insectos)
Aspecto pilosidad superficie hoja	Floración
Pilosidad base superficie hoja	Retención semilla
Aspecto pilosidad base superficie hoja	Autocompatibilidad
Pilosidad nudo	Producción semilla
Aspecto pilosidad nudo	Peso 1000 semillas
Pilosidad espiguillas	% germinación
Pilosidad verticilo	
Forma inflorescencia	
Cerosidad	
Ramificaciones primarias	Rendimiento materia seca
Ramificaciones secundarias	Relación hoja/tallo
Distribución espiguillas	Contenido fibra cruda
Forma espiguillas	Contenido proteína cruda
Ancho espiguillas	Digestibilidad in vitro
Color espiguillas	Rebrote
Manchas en espiguillas	

Fuente: Savidam et al. (1985)

En el Cuadro 2 se presenta, también a título de ejemplo, una lista muy extensa de descriptores principalmente morfológicos que se usan en EMBRAPA-CNPGC, Brasil para la caracterización detallada de una voluminosa colección de *Panicum maximum* (Savidam et al., 1985). Este énfasis en características morfológicas se debe a un interés especial en su posible uso para taxonomía numérica.

Como tercer ejemplo se presenta en el Cuadro 3 los atributos que se usaron en una evaluación preliminar de una colección de 130 accesiones de *Centrosema brasilianum* en CIAT, Colombia (Schultze-Kraft & Belalcázar, 1988). Se combinaron algunas características descriptivas con una evaluación preliminar que enfatizó la producción de materia

seca. Ella es el resultado principalmente de la tolerancia a *Rhizoctonia*, una enfermedad foliar desde hace poco reconocida como factor que limita en forma absoluta el uso potencial de *C. brasilianum* en climas húmedos a subhúmedos. La búsqueda de resistencia varietal es, por lo tanto, objetivo primordial de evaluaciones de *C. brasilianum*. La información resultante de este experimento fue complementada por la caracterización climática de los sitios de recolección original del germoplasma estudiado. El hecho de que no resultara ninguna correlación significativa entre el comportamiento a nivel de evaluación preliminar (floración y producción de MS) y parámetros de lluvia en las zonas de origen de los respectivos ecotipos, sugiere que el valor informativo de las condiciones ambientales en el lugar de origen debe ser considerado cuidadosamente.



Cuadro 3. Características morfológicas y atributos agronómicos evaluados en una colección de 130 accesiones de *Centrosema brasilianum* en Colombia (CIAT)

Hábito enredadero
Ancho de folíolos
Días a floración
Presencia de enraizamiento en nudos de tallos rastreros
Rendimiento de materia seca (5 cortes durante 15 meses) como resultado de: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tolerancia a <i>Rhizoctonia</i></li> <li>● Potencial genético de producción de forraje</li> <li>● Adaptación a un suelo marginal (pH y fertilidad bajos)</li> </ul>
(Resistencia a sequía)*
(Rendimiento de semilla)*
Contenido de proteína cruda, fósforo y calcio en el forraje

\* Atributos originalmente previstos pero evaluación no factible por condiciones climáticas

Fuente: Schultze-Kraft & Belalcázar (1988)

Es conveniente y para colecciones grandes hasta indispensable registrar directamente en el campo las observaciones hechas y los datos tomados en hojas de codificación para posterior procesamiento por computador. El sistema, sin embargo, debe permitir una fácil revisión de los datos por parte del investigador cuyos conocimientos, capacidad de revisión y capacidad de interpretación parecen más importantes en la época del computador que antes.

En algunas accesiones se destacan frecuentemente ciertas características que en el esquema de evaluación no están previstas como descriptores, los cuales, sin embargo, se desean registrar en forma individual. Para estos casos es conveniente prever en los formatos de caracterización y evaluación preliminar un espacio amplio para: "Otras Observaciones".

#### - Presentación de resultados

Al final de un ensayo generalmente no se presentan mayores dificultades para cumplir con el objetivo "selección de accesiones promisorias", ya que materiales sobresalientes se identifican fácilmente. Las dificultades son, sin embargo, mayores al cumplir con el objetivo "clasificación de una colección" para describir la variación encontrada en

características de interés. Esta dificultad es particularmente grande cuando se trata de colecciones mayores. Es importante tener en cuenta que la variación encontrada debería describirse de tal manera que la información generada pueda ser fácilmente usada por otros investigadores.

Principalmente los dos libros ya mencionados de la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) de Australia (Clements & Cameron, 1980; McIvor & Bray, 1983) ofrecen una serie de opciones de clasificación de germoplasma. En nuestros trabajos en CIAT hemos tenido experiencias positivas con la presentación de información generada en forma de gráficas de distribuciones de frecuencia en las cuales se clasifica una colección según cada una de las características estudiadas.

En la Figura 1 se presentan como ejemplo las distribuciones de frecuencia para cuatro características seleccionadas, correspondientes a una reciente evaluación preliminar de una colección de 84 accesiones de *Desmodium ovalifolium* en Colombia (Schultze-Kraft & Benavides). Aparte de ilustrar sin mayores dificultades la variación encontrada, los histogramas también le permiten al usuario seleccionar accesiones individuales si las gráficas están acompañadas por las listas de las accesiones que conforman los respectivos grupos (clases).

Fuente: Schultz-Kraff & Benavides (en imprenta)

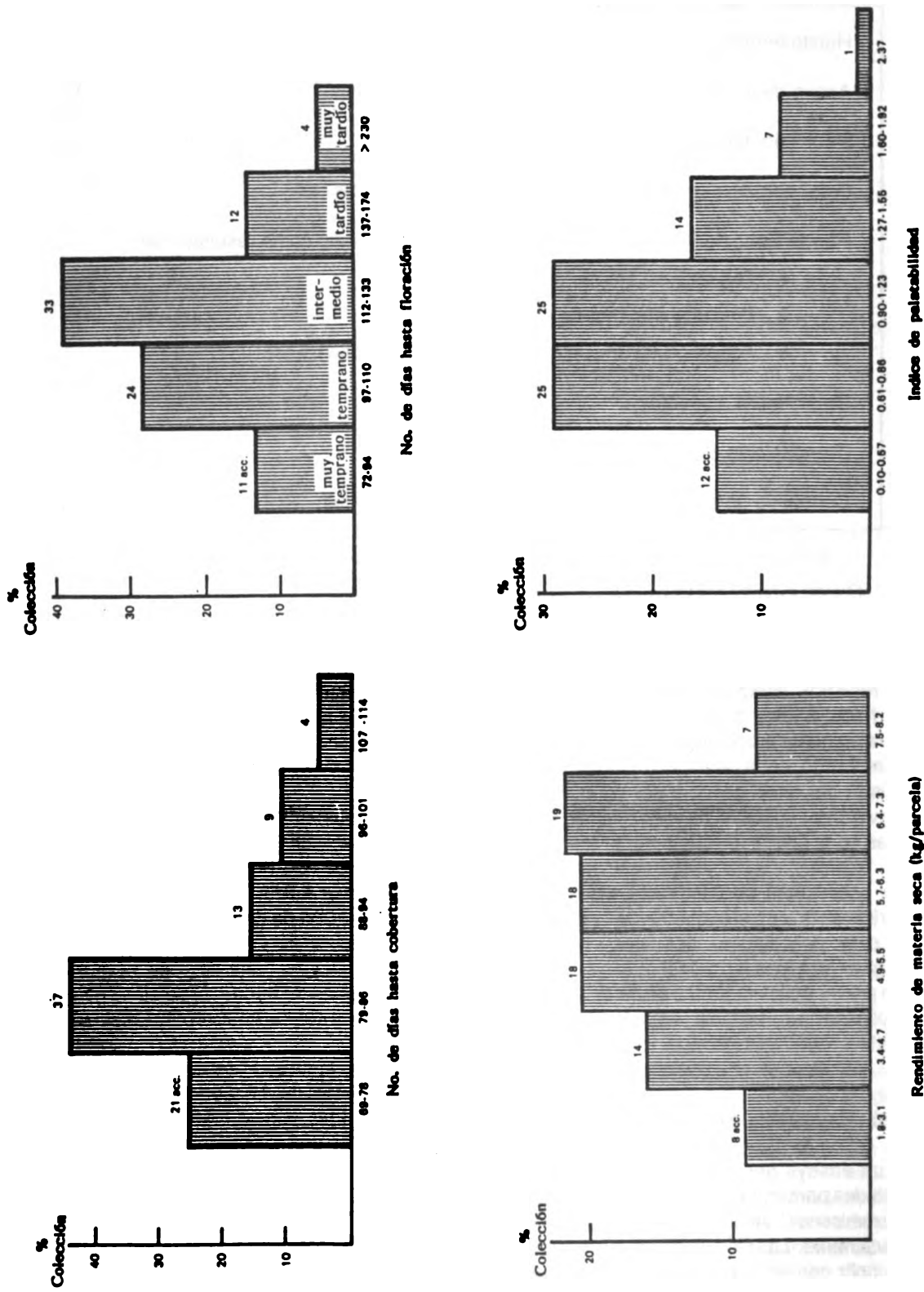


Figura 1. Distribución de frecuencias para N° de días hasta cobertura del suelo, N° de días hasta floración, rendimiento de materia seca e índice de palatabilidad en una colección de 84 accesiones de *Desmodium ovalifolium* en Colombia.

Otra forma de presentar resultados resumidos y que en muchos casos ha resultado bastante satisfactoria, es mediante el uso del análisis por conglomerado ("cluster analysis" ó "pattern analysis"; véase los libros antes mencionados, también Ward, 1963). Este análisis permite la agrupación de accesiones de comportamiento similar con base en varias características. En el Cuadro 4 se presenta como ejemplo la clasificación de una colección de *Centrosema macrocarpum* con base en tres atributos que son considerados como particularmente importantes para caracterizar el potencial de esta especie: rendimiento de materia seca, rendimiento de semilla y enraizamiento en los nudos de tallos rastreros. Según el análisis, el conglomerado 1 es especialmente interesante ya que comprende accesiones que se destacan por los valores más altos en las tres características; les siguen las accesiones en el grupo 2. El material comprendido en el conglomerado 3 merece mencionarse ya que todas las accesiones conforman una peculiar variedad botánica (*var. andinum*) que fue fácilmente separada por el análisis de conglomerado. Es conveniente que estos resúmenes de análisis por conglomerado también sean acompañados por listas con las accesiones que conforman los respectivos grupos, con el fin de facilitarle al usuario la selección de accesiones individuales.

Desafortunadamente es difícil encontrar un foro apropiado para presentar los resultados detallados de evaluaciones preliminares, particularmente, para colecciones grandes. Con excepción de las Genetic Resources Communications de la Division of Tropical Crops and Pastures de CSIRO, Australia, no existen revistas especializadas en la materia y que estuvieran dispuestas a publicar volúmenes grandes de datos individuales. Como información de esta índole no se debe perder ni quedar olvidada en algún archivo de computador, se sugiere estudiar la posibilidad de crear un respectivo órgano de publicación a nivel latinoamericano, tal vez en forma de un boletín técnico.

### COLECCIONES REPRESENTATIVAS ("CORE COLLECTIONS")

Con frecuencia se presenta la necesidad de escoger de una colección mayor de una especie que ya ha pasado por evaluación preliminar, un número menor de accesiones para ser probadas en otros sitios. Esta selección es fácil si el investigador tiene suficientes bases para extrapolar los resultados de la evaluación preliminar. Si cree no tenerlas, una alternativa conveniente consiste en identificar y

Cuadro 4. Clasificación de una colección de *Centrosema macrocarpum* (89 accesiones) en cinco grupos conglomerados, con base en producción de materia seca, producción de semilla y número de nudos enraizados en tallos rastreros.

DENDROGRAMA	CONGLOMERADO Nº	ACCESIONES		RENDIMIENTO PROMEDIO MS (KG/PARCELA)	RENDIMIENTO PROMEDIO SEMILLA (G/PARCELA)	Nº PROMEDIO NUDOS ENRAIZADOS/M <sup>2</sup>	OBSERVACIONES SOBRE ACCESIONES
		Nº	%				
	1	7	8	7,0	655	129	CIAT 5957, 15103 15105, 15108, 15367, 15806, 15844
	2	27	30	5,2	426	80	
	3	13	15	1,1	28	5	Todo el material <i>var. andinum</i>
	4	23	26	3,9	227	36	
	5	19	21	2,7	277	15	

Fuente: CIAT, Informe Anual 1987. Programa de Pastos Tropicales (en imprenta)

recomendar una colección representativa ("core collection"). En una colección de esta índole se trataría de reunir un máximo de variación, con base en:

- Información que exista sobre el origen de la colección, escogiendo accesiones representativas de la distribución geográfica y la respectiva diversidad climática y edáfica.
- Información generada durante la evaluación preliminar, escogiendo, por ejemplo, accesiones representativas de la diversidad de hábitos de crecimiento, épocas de floración etc.

Además se añadirían todas aquellas accesiones que en la evaluación preliminar hayan resultado promisorias respecto a atributos de adaptación, producción, valor nutritivo etc.

Para especies cuyo potencial se considera particularmente alto, una "core collection" de esta índole puede ser un buen punto de partida para evaluaciones agronómicas a nivel multilocacional.

## CONCLUSIONES

Con las anteriores discusiones se ha pretendido enfatizar la conveniencia de un enfoque pragmático y flexible en lo relacionado a las dos fases de investigación primaria de germoplasma, caracterización y evaluación preliminar. Plantas forrajeras no son un bien conocido, cultivo monoespecífico o monogénico como el trigo o el frijol, sino presentan un conglomerado de un sinnúmero de especies poco conocidas, pertenecientes básicamente a dos grandes familias. Su único denominador común es prácticamente el agravante que su eventual producto no es consumido directamente por el hombre sino tiene que ser transformado en un producto animal. Por la gran diversidad de especies y sus posibles usos, y la gran diversidad de sistemas de producción de plantas forrajeras y su transformación es un producto animal, es imposible imponer esquemas rígidos de caracterización y evaluación preliminar.

Caracterización y evaluación preliminar son esencialmente una etapa de investigación primaria al servicio de etapas subsiguientes de investigación. Lo fundamental de este servicio es que debe combinar la producción de semilla con la producción de información la cual a su vez debe ser confiable, útil, fácilmente accesible y fácil de usar.

## LITERATURA CITADA

- ANDERSEN, S. y ELLIS DAVIES, W. (eds.). 1984. *Descriptor list for forage legumes*. IBPGR/CEC, Roma/Bruselas, 29 p.
- CLEMENTS, R. J. y CAMERON, D. G. (eds.). 1980. *Collecting and testing tropical forage plants*. CSIRO, Melbourne, Australia, 154 p.
- IVORY, D. A.; ELLA, A.; NULIK, J.; SALAM, R.; SIREGAR, M. E. y YUHAENI, S. 1985. *Assessment of agronomic performance of large numbers of plant accessions using a computerized data management system*. *Proceedings XV Int. Grassland Congress*, Kyoto, Japan, p. 171-173.
- McIVOR, J.G. y BRAY, R. A. (eds.). 1983. *Genetic resources of forage plants*. CSIRO, Melbourne, Australia, 337 p.
- MOTT, G. O. (ed.). 1979. *Manual para la colección, preservación y caracterización de recursos forrajeros tropicales*. CIAT, Cali, Colombia, 106 p.
- SAVIDAN, Y. H., JANK, L. y PENTEADO, M. I. de O. 1985. *Introdução, avaliação e melhoramento de plantas forrageiras tropicais no Brasil: novas propostas de modus operandi*. EMBRAPA-CNPQC, Documentos 24, Campo Grande, Brasil 36 p.
- SCHULTZE-KRAFT, R. y BELALCAZAR, J. 1988. *Germplasm collection and preliminary evaluation of the pasture legume *Centrosema brasilianum* (L.) Benth.* *Trop. Agric. (Trinidad)* 65 (2): 137-144.
- \_\_\_\_\_ y BENAVIDES, G. (en imprenta). *Germplasm collection and preliminary evaluation of *Desmodium ovalifolium* Wall.* CSIRO Australia, Genetic Resources Communications.
- SHAW, N. H. y BRYAN, U. W. (eds.). 1976. *Tropical pasture research - principles and methods*. Bull. 51, Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Hurley, Berkshire, Gran Bretaña, 454 p.
- TYLER, B. F.; HAYES, J. D. y ELLIS DAVIES, W. (eds.). 1985. *Descriptor list for forage grasses*. IBPGR/CEC, Roma /Bruselas, 30 p.
- WARD, J. H. 1963. *Hierarchical grouping to optimize an objective function*. *J. Am. Stat. Assoc.* 58: 236-244.

# Evaluación agronómica de forrajeras: principios y práctica

por José M. Toledo y Derrick Thomas \*

## INTRODUCCION

La investigación para el desarrollo de tecnologías de pasturas, utiliza métodos, medios y técnicas diversas para lograr diferentes niveles de conocimiento del comportamiento y reacción de gramíneas y leguminosas de factores ambientales, lo mismo que a la utilización y el manejo.

Entre las opiniones frecuentemente utilizadas en la investigación, están las llamadas "pruebas agronómicas", es decir, aquéllas en que la información principal es obtenida mediante cortes y/o estimaciones de la vegetación y partes que la componen.

Estas pruebas agronómicas son generalmente de bajo costo y de fácil implementación, por lo que son populares entre nuestros investigadores, especialmente en América Latina. Muchas veces son utilizadas inapropiadamente y sus resultados crean más confusión que conocimiento.

En este documento se define el rango de posibilidades de pruebas agronómicas y se discute sus posibles roles y limitaciones para un eficiente y efectivo programa de investigación aplicada de forrajeras.

## DEFINICION Y ROLES

Las pruebas agronómicas incluyen experimentos que van desde pequeñas parcelas bajo corte, hasta parcelas de limitado tamaño bajo pastoreo para evaluar el efecto del animal sobre la vegetación. En éstas se hace énfasis en mediciones sobre las plantas para evaluar su productividad y capacidad de rebrote, reacción a factores del suelo y nutrientes, factores climáticos y bióticos, capacidad de competencia y cobertura, arquitectura, producción de semilla y mecanismos de propagación, entre otras.

Entre los posibles roles de pruebas agronómicas, debemos mencionar:

**Centrales:** Dirigidas a la selección de nuevas opciones de germoplasma y pasturas para su utilización en un ambiente mayor definido por el ecosistema (clima, suelo, presión biótica) y el sistema de producción (utilización y manejo):

- a) caracterización de plantas;
- b) estudios de adaptación ambiental;
- c) estudios sobre el efecto del pisoteo y defoliación animal sobre la estabilidad y persistencia de componentes de la pastura.

**Complementarias:** Dirigidas a optimizar la productividad (forraje y semilla) de las pasturas seleccionadas bajo condiciones específicas de una localidad:

- d) reacción al manejo del suelo, microorganismos, fertilizantes y enmiendas;
- e) estudios sobre manejo de la producción de semillas.

**Explicatorias:** Dirigidas al análisis (aislar efectos) y explicación ecofisiológica del comportamiento de las nuevas pasturas:

- f) estudios de relaciones entre plantas;
- g) estudios de tasas de crecimiento y reacción a la defoliación.

Es importante tener en cuenta esta clasificación en pruebas centrales, complementarias y explicatorias para no perder de vista dentro de un programa integral de investigación, el necesario y eficiente avance en las etapas dirigidas al desarrollo eficiente de tecnologías para su utilización por los productores.

## LIMITACIONES

Antes de discutir en detalle, los diferentes tipos de pruebas agronómicas para cumplir diferentes roles en el

---

\* *Doctores, Especialistas del Programa Pastos Tropicales, CIAT, Cali, Colombia.*

proceso de desarrollo tecnológico, debemos señalar las limitantes mayores para su utilización e interpretación:

#### a) Extracción de nutrientes

Los ensayos bajo corte en plantas perennes de rápida regeneración y crecimiento como las forrajeras, hacen una extracción de nutrientes del suelo (N, P, K, Mg, S, micronutrientes,.....). El nivel de ésta depende de las plantas en evaluación y de la intensidad y frecuencia de defoliación a la que son sometidas. En general, las leguminosas  $C_3$  de menor tasa de crecimiento, con su sistema radicular pivotante y menos profuso, extraen menos nutrientes (P, K, Mg, S, ....) y tienden a mejorar el nivel de N del suelo, dada su capacidad de fijación de N del aire como resultado de su simbiosis con *Rhizobium*. Por otro lado, las gramíneas  $C_3$  y/o  $C_4$  generalmente con tasas de crecimiento mayores y con sistemas radiculares fibrosos y de gran profusión superficial, son capaces de extraer rápidamente N, P y K además de Ca, Mg y S. Debe reconocerse, además, que entre plantas de la misma familia, género e inclusive especie pueden existir materiales con requerimientos de nutrientes muy diferentes, mientras que *Panicum maximum* tiene requerimientos internos de 0,17 por ciento de P, 1,15 por ciento de K y 0,6 por ciento de Ca; *Andropogon gayanus* sólo requiere 0,10 por ciento de P, 0,95 por ciento de K y 0,23 por ciento de Ca (CIAT 1980-83). Obviamente el primero extraerá más nutrientes que el segundo a iguales tasas de crecimiento y defoliación. En forma similar, entre las leguminosas se espera que *Glycine weightii* ó *Pueraria phaseoloides* extraiga más P y Ca que *Desmodium ovalifolium*. Es así que la capacidad de crecimiento y rebrote de las plantas, la distribución y profusión de su sistema radicular, los requerimientos internos de nutrientes, y la frecuencia e intensidad de defoliación afectan al nivel de extracción de nutrientes del suelo.

Esta problemática de extracción de nutrientes en pruebas agronómicas bajo corte, debe ser cuidadosamente considerada al momento del diseño de experimentos, pues tiene implicaciones importantes sobre la duración válida de los ensayos, especialmente si los resultados experimentales se espera sean extrapolables a condiciones de pastoreo donde el reciclaje de nutrientes es máximo y la extracción de nutrientes es mínima. Se estima que para producir 400 kg de peso vivo/ha/año se extraen de la pastura no más de 10 kg N, 6 kg de Ca, 3 kg de P y menos de 1 kg de K, Mg y S por hectárea (Spain & Salinas, 1984). Pruebas de larga duración, con frecuencias altas de defoliación, pueden rápidamente caer en situaciones de desbalance nutricional, lo que puede afectar el comportamiento de las plantas y, por ende la interpretación de los resultados para su utilización.

Los investigadores principalmente en el tema de nutrición de plantas han desarrollado técnicas para compensar por la extracción de nutrientes. Entre éstas, la devolución total o

parcial de la biomasa cortada (Thomas, 1976) y/o el ajuste periódico del balance de nutrientes. Sin embargo, dados los problemas de volúmenes a devolver que a su vez afectan el rebrote de las plantas y la insensibilidad de los análisis químicos como para confiadamente detectar cambios menores en la disponibilidad de nutrientes del suelo, más y más se prefieren ensayos agronómicos de corta duración y mínima intensidad de defoliación.

#### b) Corte vs. Pastoreo

Una de las reservas mayores de las pruebas agronómicas bajo corte, es la sólo limitada validez de sus resultados, cuando la utilización de las forrajeras en los sistemas reales de producción se hace bajo pastoreo. Cuando la utilización de las plantas en el sistema de producción se realiza bajo corte, es obvio que los resultados de pruebas bajo corte serán ampliamente relevantes.

Analicemos pues lo que ocurre entre el manejo al corte y al pastoreo. Además de las diferencias de extracción de nutrientes descritas previamente, debemos señalar las siguientes diferencias importantes:

**Efecto del pisoteo.** El pisoteo tiene efectos importantes sobre el suelo y las plantas en éste. Las plantas son afectadas en forma diferente por el pisoteo. En general las plantas erectas con meristemas de crecimiento aéreos ubicados en las partes altas de la planta son más afectadas negativamente que plantas que desarrollen meristemas cercanos al suelo y/o coronas. Igualmente, plantas con estolones o rizomas tienden a ser menos afectadas. Por otro lado, plantas con tallos más flexibles y menos frágiles podrán soportar mejor el efecto del animal caminando sobre la pastura.

El pisoteo, además, produce efectos diferentes de compactación según sea la relación área de pezuña/peso corporal del animal. La presión sobre el suelo producida por un caballo de 400 kg varía entre 1 y 4 kg/cm<sup>2</sup>, la de un vacuno de 350 kg entre 0,88 y 3,50 kg/cm<sup>2</sup>, según apoye una o las cuatro patas. Mientras que la presión sobre el suelo ejercida por un hombre de 70 kg varía entre 0,23 y 0,47 kg/cm<sup>2</sup> (Toledo y Morales, 1979). Es claro que el efecto que pueda ejercer el hombre sobre una parcela no puede compararse con el ejercido por cuadrúpedos pastoreando. Además, de la diferencia en presión sobre el suelo, el pisoteo de una parcela de corte es mucho menos frecuente que el que ocurre bajo pastoreo. Debe indicarse, además, que bajo el nivel alto de presión sobre el suelo ejercida por los animales al pastoreo, la estructura superficial del suelo puede ser variablemente afectada dependiendo de la estabilidad de éste. Suelos francos a franco-arenosos

con buen drenaje serán menos afectados por el pisoteo que los arcillosos con drenaje defectuoso que tienden a perforarse con el paso de los animales. Esta estabilidad de la estructura superficial del suelo tiene implicaciones importantes sobre la tolerancia de plantas al pisoteo, desde que el efecto negativo del pisoteo será mayor en un suelo más plástico que en uno más estable. Estos efectos de pisoteo difícilmente pueden simularse en parcelas agronómicas pequeñas bajo corte.

**Efecto de la selectividad del animal.** Bajo pastoreo el animal selecciona entre plantas y partes de éstas para optimizar su nutrición. Además, dependiendo de la presión de pastoreo, los animales pueden hacer una defoliación uniforme o desuniforme del área bajo pastoreo. Altas presiones de pastoreo tienden a una defoliación uniforme del pastoreo, mientras que la subutilización conduce a una defoliación por pastoreo desigual. Bajo subpastoreo es frecuente ver potreros con parches con alta intensidad de pastoreo, junto con áreas donde el material maduro se acumula. Por otro lado, el pastoreo selectivo por el animal induce a diferentes intensidades y frecuencias de defoliación según sea la preferencia relativa entre especies en la pastura (gramíneas + leguminosas), lo mismo que la preferencia entre partes de la planta (hojas, tallos, inflorescencias, frutos....). Este panorama complejo del efecto de la selectividad animal en su acción de defoliación, no puede ser reproducida en parcelas de evaluación agronómica bajo corte. En éstas el corte normalmente asume que la selectividad entre plantas y entre partes aéreas de la planta es nula.

**Mecanismos de repoblación.** Bajo pastoreo, la desuniformidad de la defoliación y el pisoteo permiten una repoblación natural por mecanismos tales como la producción de semillas, enraizamiento de tallos y acumulación de reservas de semillas que es el resultado integrado del manejo del pastoreo y la capacidad de las plantas para responder al mismo, dados recursos naturales de suelo y clima definidos. En contraste, bajo parcelas de corte no debe esperarse que los mecanismos de repoblación puedan expresarse al igual que bajo pastoreo, como para hacer inferencias de persistencia y recuperación de pasturas.

En resumen, las pruebas agronómicas en pequeñas parcelas bajo corte, presentan fuertes limitaciones para ser usadas pretendiendo simular o extrapolar sus resultados en forma directa a las condiciones bajo pastoreo. Sin embargo, éstas pueden ser utilizadas, entendiéndolas sus limitaciones, principalmente para caracterizar la planta o

separar respuestas a factores no resultantes del pastoreo, tales como: adaptación al suelo, al clima, resistencia a plagas y enfermedades, respuesta a fertilización, enmiendas e inoculación para establecimiento (solamente), y estudios de relaciones de competencia potencial planta/planta. Cuando se pretende evaluar sobre la planta, los efectos integrados de reacción ambiental incluyendo el pastoreo, es necesario incluir el animal en el experimento.

## FACTORES AFECTANDO PRODUCTIVIDAD Y PERSISTENCIA

Además del costo de establecimiento, la productividad y persistencia de pasturas son determinantes de la rentabilidad de la inversión en nueva tecnología y, por ende, de su adopción.

Es interesante considerar los factores que afectan las pasturas en su capacidad productiva y persistencia. La Figura 1 (pág. 330) muestra un modelo que describe las relaciones e interacción entre factores de la planta y del manejo. Como se aprecia, la productividad y persistencia de la pastura dependen de las características de las plantas, su compatibilidad y la selectividad, defoliación, pisoteo y reciclaje definidos por el animal y el manejo del pastoreo. Es crítica la adaptación ambiental de las plantas en la pastura. Estas relaciones variarán drásticamente con el ambiente (suelo, clima, plagas y enfermedades) del complejo pastura. Además, el ambiente (compactación, extracción de nutrientes, disponibilidad de agua, plagas y enfermedades) es también cambiado por la utilización y manejo, lo que puede resultar en la desadaptación de una planta inicialmente adaptada al ambiente original.

Las características de las plantas, incluyendo su adaptación al medio; sus mecanismos de repoblación y supervivencia; y su relativa palatabilidad con relación a las plantas (sembradas o no) en la pastura, son claves en definir su productividad y persistencia en un medio dado.

Por otro lado, el tipo de animal y manejo del pastoreo, determinantes de la selectividad de componentes de la pastura y los niveles de defoliación, pisoteo y reciclaje de nutrientes, son responsables de mantener el equilibrio entre la utilización de la pastura y su estabilidad en el tiempo.

Esta estabilidad, depende de la compatibilidad entre plantas (gramíneas y leguminosas) afectadas por las características de éstas y el manejo del pastoreo. Estas definen situaciones dinámicas de competencia por luz, agua y nutrientes en un medio que puede serle favorable o desfavorable en cuanto a grado de compactación y nutrientes disponibles en el suelo.

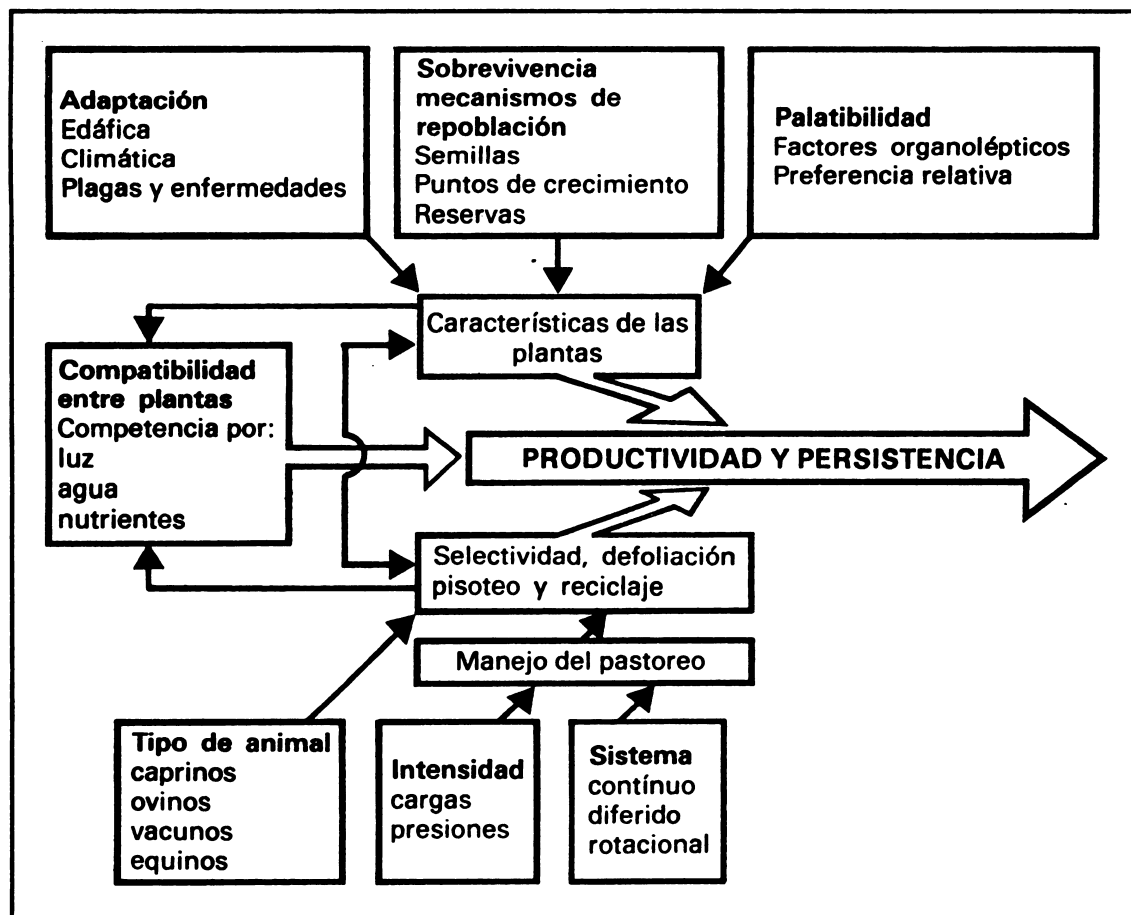


Figura 1. Factores afectando persistencia de pasturas.

De este modelo se visualizan tres tipos de pruebas agronómicas conducentes a evaluar potencial de productividad y persistencia:

**a) Pruebas de caracterización de atributos de las plantas**

Estas están dirigidas a evaluar factores genéticos de poca dependencia del ambiente, tales como hábito de crecimiento, localización y número de meristemas, perennialidad vs. anualidad, palatabilidad, reacción a la defoliación, entre otros. La problemática y métodos para estas pruebas es ampliada en el documento preparado por R. Schultze-Kraft.

**b) Pruebas de adaptación ambiental**

Debe reconocerse que a nivel de la utilización de pasturas en sistemas de producción, el animal pastoreando constituye parte del ambiente. Sin embargo, resulta muy difícil sino imposible, la evaluación de nuevas opciones de germoplasma

bajo pastoreo, sometidas a múltiples ambientes de suelo y clima. Adicionalmente, si el objetivo es selección de nuevas opciones de germoplasma, se busca evaluar un alto número de entradas (accesiones), lo que implicaría la necesidad de inmensos recursos para la conducción de pruebas multilocacionales bajo **pastoreo relevante**.

Podría considerarse en este caso parcelas pequeñas para evaluación agronómica, pastoreadas intermitentemente en forma conjunta (sin separación con cerco) para someter los materiales a algún pastoreo. Esto se denomina "mob grazing" o "pastoreo comunal" (Shaw et al., 1976) y se trata de la aplicación de una alta carga instantánea por corto tiempo, para en lo posible disminuir el efecto de pastoreo selectivo. Sin embargo, debe tenerse claridad sobre los grandes problemas de interpretación que este método acarrea. (Thomas, 1988). Los principales son: excesivo pisoteo y defoliación de unas parcelas más que otras, transferencia de nutrientes y semillas de una parcela a otra, y la irrelevancia del pastoreo aplicado a la forma de utilización en el sistema de producción.



La opción de descartar el pastoreo en estas pruebas de adaptación, parece lógica. En este caso, debe tenerse claridad de que la información así obtenida sólo puede considerarse como **adaptación potencial**.

En el diseño de estas pruebas, se busca evaluar las relaciones planta-ambiente (Figura 2). Se considera una planta potencialmente adaptada al ambiente a aquélla capaz de hacer un uso adecuado de los recursos naturales (suelo y clima) e insumos, para optimizar su potencial genético de producción radicular, follaje y semilla.

El desarrollo radicular estará afectado por características propias de la planta, como: requerimientos internos, tolerancia a pH y a toxicidades (Al, Fe, Mn...), forma del crecimiento radicular y capacidad de simbiosis con microorganismos como rizobium y micorriza. También está afectado por características del suelo, como profundidad, disponibilidad de agua, textura y estructura, pH, excesos de elementos tóxicos, disponibilidad de nutrientes e inóculo de microorganismos positivos.

La producción de follaje depende de un buen sistema radicular y está afectada por las características de la planta, tales como: eficiencia fotosintética, eficiencia en el uso de agua, tolerancia a temperatura y posición y número de meristemas. También está afectada por características del clima, como: luminosidad, precipitación, temperatura y viento. Adicionalmente la presión de plagas y enfermedades puede afectar tanto raíces como follaje y producción de semilla. La producción de semillas depende de un buen desarrollo radicular y vegetativo (follaje) y al igual que éste está

directamente afectado por características del clima y de la planta.

**Diseño.** En estas pruebas multilocacionales el objetivo es evaluar rangos de adaptación potencial de germoplasma, al suelo, al clima y la presión de plagas y enfermedades. Estas pruebas multilocacionales necesitan de uniformidad metodológica y de diseño para su análisis. Así por lo menos dentro de grandes ecosistemas se podrá evaluar la información generada en forma conjunta.

Reconociendo que en una red de evaluación de este tipo, la prioridad para estas pruebas y los recursos disponibles en cada sitio son diferentes, es importante que la metodología uniforme sea fácil de aplicar y que la información obtenida sea relevante para las decisiones de selección de germoplasma a nivel local y para el análisis multilocacional.

Debemos preguntarnos, entonces, ¿qué medir? y ¿cómo? El efecto de la adaptación podría medirse en el sistema radicular, follaje y semillas. Sin embargo, esto haría de estas pruebas experimentos complejos y extremadamente demandantes por recursos. La producción de follaje, por su dependencia con el sistema radicular y su influencia sobre la producción de semillas, lo mismo que por simplicidad en su evaluación, es una variable que puede integrar la adaptación potencial. Cuando estas pruebas multilocacionales se quieren usar para evaluar áreas con potencial mayor para la producción de semillas,

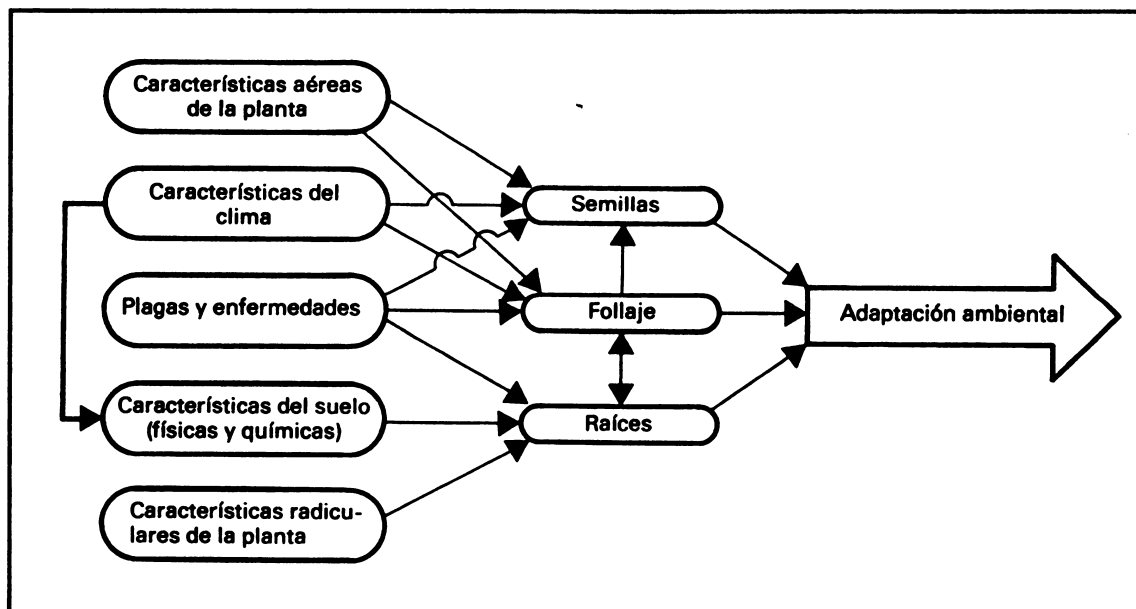


Figura 2. Factores afectando adaptación al ambiente.

el corte para evaluación de producción de follaje podría modificarse para permitir la expresión de la fenología de la planta.

El resultado de estas pruebas de adaptación multilocacional debe ser el reconocer los rangos de adaptación al suelo, clima, plagas y enfermedades de nuevo germoplasma y seleccionar opciones adaptadas que ofrezcan potencial de solución de problemas relevantes del ecosistema y sistema de producción. Los métodos de análisis estadísticos de estas pruebas multilocacionales son discutidos en el documento preparado por M.C. Amézquita.

La selección de plantas con menores requerimientos de nutrientes del suelo, resistencia a plagas y enfermedades y capaces de producir biomasa durante el período requerido por el sistema de producción, permitirá ampliar las posibilidades de desarrollar pasturas de alta productividad y persistencia bajo el manejo del productor.

**Adaptación al suelo.** La adaptación al suelo implica un desarrollo radicular capaz de aprovechar los nutrientes disponibles, mediante profusión y profundidad radicular para tomar los nutrientes de la solución del suelo y asociación del sistema radicular con microorganismos positivos del suelo (rizobium, micorriza, otros). sin ésta, la producción de biomasa aérea es limitada o nula. En consecuencia, mediciones sobre la capacidad productiva de follaje reflejan sin duda la adaptación de la planta al suelo.

Para seleccionar plantas adaptadas al suelo, es importante seleccionar el área experimental con alta representatividad en cuanto a estatus de fertilidad y manejo previo, de las condiciones donde se espera que la pastura sería aplicable. Se busca seleccionar nuevas gramíneas y leguminosas bajo las condiciones de equilibrio del estatus de fertilidad (condición física y química) del suelo, en consecuencia el sitio a seleccionar debe ser de preferencia una pastura degradada. Además, sólo deben aplicarse mínimos niveles de nutrientes, para levemente mejorar la condición del suelo sin cambiar su estatus de pH y fertilidad. De lo contrario, se seleccionarán plantas adaptadas a un alto nivel de insumos de frágil estabilidad, pues bajo las condiciones de equilibrio de la fertilidad del suelo, perderán su adaptación.

La experiencia de la RIEPT indica que siguiendo el criterio de selección en condiciones desfavorables y bajo mínima fertilización, las plantas adaptadas tienen la flexibilidad de responder a condiciones de mayor fertilidad y producir cuando la fertilidad del suelo está

en equilibrio. Esto es particularmente importante, pues estas plantas son capaces de hacer uso de mayores niveles de fertilidad resultantes del efecto residual de fertilización para cultivos y mantener alta estabilidad en el tiempo, sin fertilización de mantenimiento.

**Adaptación al clima.** La influencia del clima sobre la adaptación potencial de las plantas difiere fuertemente según se trate de los trópicos o las zonas subtropicales y templadas.

En los trópicos se pueden dar climas con dos períodos marcados de precipitación (lluvias y sequía), o patrones de lluvias bimodales (Figura 3). En todos los casos la temperatura es uniforme o poco variable a través del año y los cambios en la longitud del día entre estaciones son sólo menores. Bajo estas condiciones, el factor climático determinante de la adaptación, es la precipitación y mejor el balance hídrico estacional.

En los subtrópicos, los cambios de la longitud del día y de temperatura son significativos entre estaciones y las heladas son una limitación importante de la adaptación de plantas, además de la precipitación estacional. En las zonas templadas los cambios de precipitación son aún más importantes al igual que los cambios de temperatura y duración del día (Figura 4). Algunos climas típicos de latitudes altas son el templado continental, el templado Atlántico y el mediterráneo. Por otro lado, deben reconocerse los climas altoandinos templados que ocurren inclusive en latitudes menores.

Sin duda, los criterios de selección de germoplasma adaptado a condiciones de clima pueden ser más complejos en el subtrópico y en las zonas templadas que en las zonas tropicales. La productividad estacional es particularmente crítica para seleccionar opciones de germoplasma para diferentes estaciones. Esto a fin de desarrollar asociaciones y estrategias de utilización de pasturas para proveer de suficiente forraje a los animales a través del año.

En áreas más secas y en regiones templadas, el uso de forrajeras anuales es común. La selección de nuevo germoplasma en este caso sólo requiere cambio de énfasis en el sistema de evaluación y época de siembra.

En la RIEPT para los ecosistemas tropicales se utiliza una metodología simple que permite evaluar el potencial de productividad en períodos de lluvia y sequía (Toledo y Schultze-Kraft, 1982). Sin embargo, en las regiones subtropicales y templadas, dados los

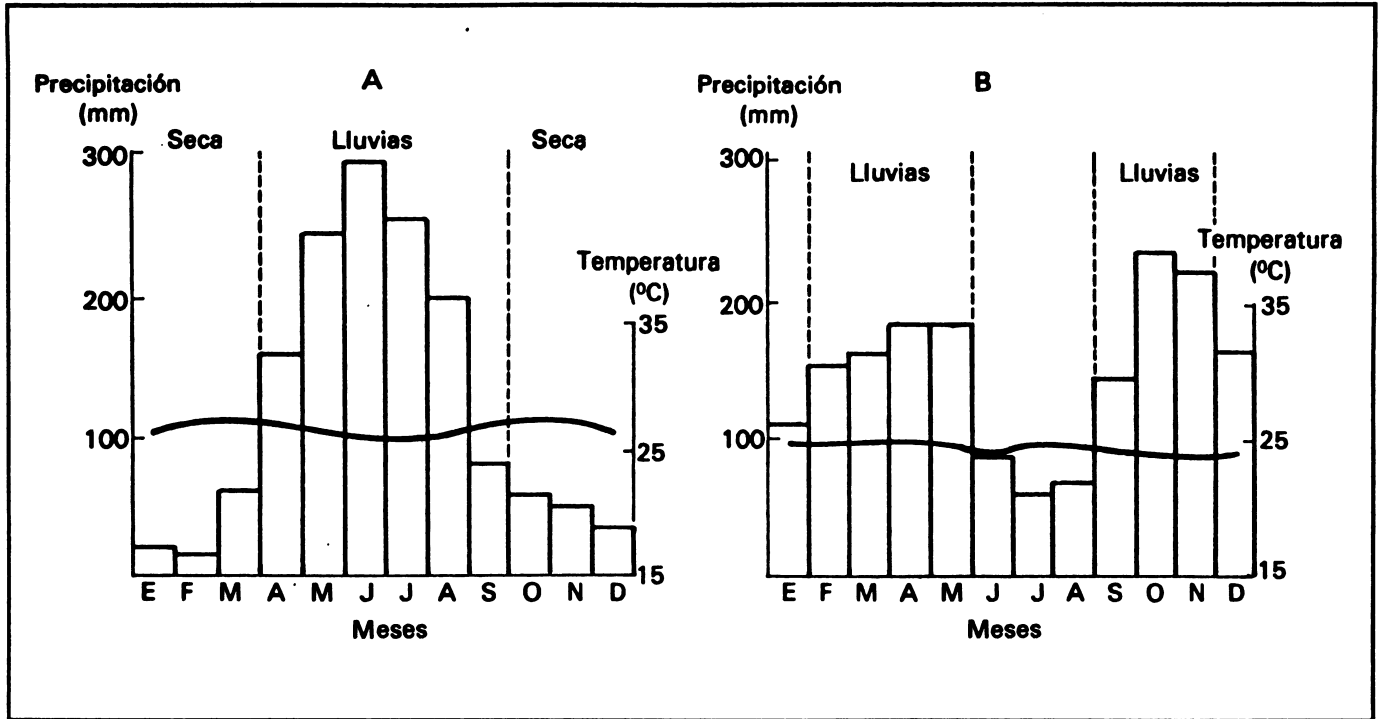


Figura 3. Precipitación y temperaturas típicas mensuales de una región de sabana tropical (A) y de un bosque tropical con regimen bimodal de precipitación (B).

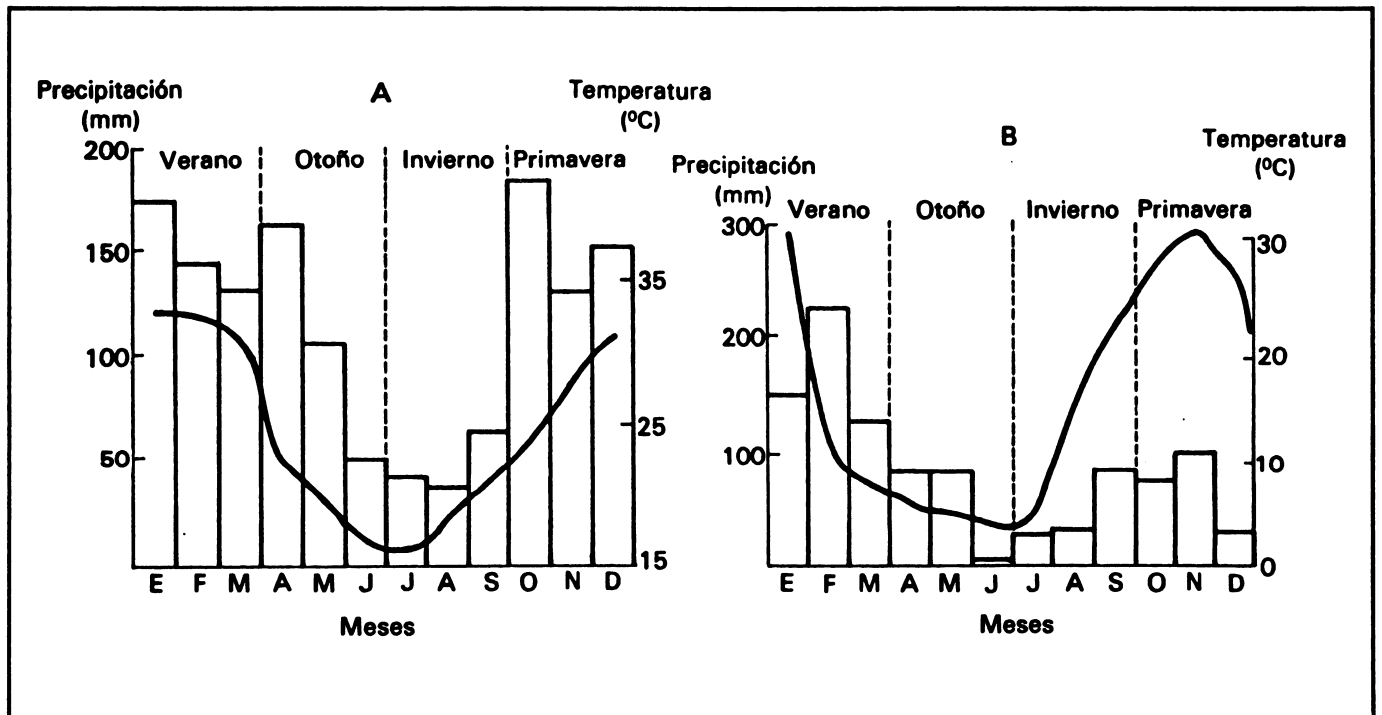


Figura 4. Precipitación y temperaturas medias mensuales de un lugar de subtrópico (A) y otro de un ambiente templado continental (B).

contrastes climáticos, será necesario establecer diseños y métodos de evaluación uniformes para cada ecosistema, pero diferentes entre ecosistemas.

**Adaptación a la presión biótica.** En los trópicos, las enfermedades y plagas son limitaciones importantes para el desarrollo de nuevas pasturas. Hongos, bacterias y virus atacan especialmente leguminosas. Sin embargo su incidencia varía entre ecosistemas. En gramíneas las enfermedades son menos importantes; sin embargo, algunos insectos como la cigarrinha (mion o salivazo) son importantes. En las zonas subtropicales y templadas algunas plagas y enfermedades pueden ser también factor determinante de adaptación de nuevo germoplasma. Consecuentemente, en estas pruebas multilocacionales es importante registrar el daño causado por plagas y enfermedades y seleccionar materiales por su resistencia a estos factores bióticos.

### c) Pruebas de compatibilidad y persistencia bajo pastoreo

Aunque los ensayos bajo corte son importantes para la evaluación multilocacional de acciones de germoplasma, la evaluación de adaptación bajo pastoreo debe hacerse lo más pronto posible. Como se mencionó anteriormente, las evaluaciones de corte sólo dan información de adaptación potencial (al clima, suelo, plagas y enfermedades), la que puede cambiar con la utilización por el animal.

Estas pruebas agronómicas bajo pastoreo, se caracterizan por realizarse en parcelas pequeñas en las que no es posible medir producción animal; pero sí la capacidad de carga y persistencia de los componentes de la pastura bajo pastoreo.

**Adaptación Integral.** Estas pruebas de compatibilidad y persistencia bajo pastoreo, definidos el tipo de animal y el germoplasma seleccionado por "adaptación potencial", incluyen toda la complejidad de la Figura 1 (pág. 330).

Como se mencionó anteriormente, las pruebas para medir relevantemente bajo pastoreo, la adaptación integral de nuevos materiales al ambiente total (suelo, clima, vegetación asociante, manejo) sólo pueden hacerse bajo pastoreo. Cuando hablamos de someter nuevas pasturas a "pastoreo relevante" nos referimos a un manejo aplicable (aplicado y/o de posible aplicación) por el productor bajo sus restricciones socioeconómicas y de recursos e infraestructura de su explotación. Es decir se busca seleccionar pasturas adoptables por los productores.

**Diseño.** Previamente al proceso de diseño de los ensayos, se requiere tener claridad, sobre la utilización potencial y manejo probable de las nuevas pasturas en el/los sistemas de producción a mejorar o impactar. Este concepto per se, implica diseños contrastantes entre ensayos dependiendo del sistema de producción objetivo. Además, de que lo más probable es que el germoplasma a considerar en cada prueba sea diferente por su adaptación potencial al ambiente tanto como por su posible contribución en un sistema de producción específico. En consecuencia los diseños de estas pruebas van a ser diferentes entre localidades de una red.

Toledo (1983) establece que estos diseños de pruebas agronómicas en pequeñas parcelas bajo pastoreo podrían cumplir los roles siguientes según su objetivo: (a) selección de germoplasma (entre un alto número de entradas y mínimas opciones de manejo); (b) ensamblaje de pasturas (algunas asociaciones con germoplasma potencialmente adaptado y con posibilidades de utilización bajo varias opciones de manejo posibles en un sistema de producción específico); (c) estudio de posibilidades de manejo (una o dos asociaciones bajo un amplio rango de opciones de manejo).

Es claro que el objetivo de ensamblaje de pasturas con nuevas opciones de germoplasma, es el que permitirá más rápidamente avanzar un nuevo material hacia su utilización por los productores.

En estos ensayos, es particularmente importante la selección del sitio, pues se trata de ensayos de alto costo (alambrados, puntos de agua...) y altamente demandantes en el manejo y evaluación, lo que imposibilitaría su repetición en muchos lugares. El sitio de ensayo deberá representar el medio en que las nuevas pasturas serán establecidas (características del suelo e historia previa). Como ejemplo, si esperamos desarrollar nuevas pasturas para recuperar áreas degradadas por sobrepastoreo, esta deberá ser la condición inicial del área experimental y no un área con historia previa de cultivos o fertilización alta.

Los factores experimentales a considerar en estas pruebas son: germoplasma (asociaciones gramíneas-leguminosas), manejo del pastoreo (frecuencia e intensidad) y fertilización, (Paladines y Lascano, 1983). Los tratamientos de manejo del pastoreo pueden estar definidos por diferentes frecuencias de ocupación y descanso en combinación con diferentes intensidades de pastoreo. A su vez las intensidades de pastoreo pueden definirse en términos de carga animal (número o peso de animales/área/día) o

presión de pastoreo (kg de MS verde en oferta/100 kg de peso vivo en pastoreo). La carga se sugiere sea usada cuando en la pastura a seleccionar las opciones de ajuste del número de animales en la pastura es mínimo; este es el caso de pasturas para levante de novillos o novillas, donde la calidad de la oferta y la utilización no necesita ser optimizada. En contraste, si se pretende seleccionar una pastura para vacas en lactancia en que se puede ajustar la carga estacionalmente y se busca la máxima utilización y calidad de oferta a través del tiempo, será más lógico utilizar presiones de pastoreo como tratamientos.

Este tipo de ensayos en pequeñas parcelas podría utilizarse para estudios de reciclaje de nutrientes y para evaluar requerimientos de fertilización de mantenimiento. En este caso, lo ideal será reducir el número de pasturas (asociaciones) a evaluar e imponer niveles de fertilización (fuentes x frecuencias), conjuntamente con niveles de utilización al pastoreo (intensidades de pastoreo).

Se sugieren diseños simples y conocidos como bloques completos al azar, parcelas divididas y otros según se ajusten mejor a los objetivos de la prueba y su facilidad de conducción.

Las variables de respuesta a evaluar periódicamente son:

- Producción de MS verde en base seca por componente de la pastura. Con esta información se puede calcular MS en oferta y composición botánica.
- Estimaciones de la cobertura de los diferentes componentes de la pastura (gramíneas-leguminosas- malezas).
- Evaluación de incidencia de plagas y enfermedades según se presenten.

El análisis de la dinámica de estas variables será la base para la interpretación de resultados a obtener en este tipo de pruebas. Estas mediciones deben hacerse con una periodicidad que estará definida por el análisis entre la precisión de la información que se desea obtener y los recursos disponibles para ejecutar las mediciones. Detalles sobre métodos específicos de medición son descritos por Hodgson et al. (1981), t'Mannetje (1978), Shaw & Bryan (1976).

## COMENTARIO FINAL

En este documento se discuten las **pruebas agronómicas centrales** dirigidas a la selección de nuevo germoplasma para el desarrollo de tecnología de pasturas. Sin embargo,

se reconoce que evaluaciones complementarias de ajuste del germoplasma serán necesarias. Este es el caso de experimentos para afinar requerimientos de fertilización, requerimientos de inoculación de leguminosas y ensayos de producción de semillas (Pizarro, 1987). Igualmente podrían ser necesarios experimentos explicatorios que permitan entender relaciones causa-efecto simulables bajo corte.

En la definición de metodologías a usar en un esfuerzo de investigación en red, es muy importante que se tomen en cuenta las experiencias de otros como referencia; sin embargo se debe mantener independencia de criterio; tener claridad de objetivos y sentido de urgencia; lo mismo que usar al máximo la imaginación para que los resultados de la investigación cooperativa de REFCOSUR sean efectivos.

## LITERATURA CITADA

- CIAT. 1980-1983. Informes Anual, Programa de Pasto Tropicales, CIAT, Cali, Colombia.
- HODGSON, J.; BAKER, R. D.; DAVIES, A.; HIDLAW, A. S. and LEAVER, J. D. 1981. Sward measurement handbook. British Grass Land Society, Grassland Research Institute, Horley, England.
- MANNETJE, L. t' 1978. Measurement of grassland vegetation and animal production. Bulletin Nº 52. Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Hurley, England.
- PALADINES, O. y LASCANO, C. 1983. Recomendaciones para evaluar germoplasma bajo pastoreo en pequeños potreros. In: Germoplasma Forrajero bajo Pastoreo en Pequeñas Parcelas, Metodologías de Evaluación. (Editadas por O. Paladines y C. Lascano). CIAT, Cali Colombia. p. 166-183.
- PIZARRO, E. 1987. Investigaciones de apoyo en la evaluación sistemática de pasturas dentro de la RIEPT. In: Investigaciones de Apoyo para la Evaluación de Pasturas. CIAT, Cali, Colombia. p. 5-13.
- SHAW, N. H. and BRYAN, W. W. 1976. Tropical pasture research; principles and method. Bulletin Nº 31. Commonwealth Bureau of pastures and field crops, Hurley, England.
- \_\_\_\_\_ ; JONES, R. M.; EDYE, L. A. y BRYAN, W.W. 1976. Developing and testing new pastures. In: Tropical Pasture Research. CAB, Farnham Royal, England. p. 175-193.
- SPAIN, J. M. y SALINAS, J.G. 1984. Reciclaje de Nutrientes en Pastos Tropicales. CIAT, Cali, Colombia. 47 p.
- TOLEDO, J. M. 1983. Ensamblaje de germoplasma en pasturas: problemática de experimentación. In Germoplasma Forrajero bajo Pastoreo en Pequeñas Parcelas. Metodologías de Evaluación. (Editadas por O. Paladines y C. Lascano). CIAT, Cali, Colombia. p. 1-10.

- \_\_\_\_\_ y MORALES, V.A. 1979. Establishment and management of improved pastures in the Peruvian Amazon. In: Pasture Production in Acid Soils of the Tropics. (Editadas por P. A. Sánchez y L. E. Tergas). CIAT, Cali, Colombia. p. 177-194.
- \_\_\_\_\_ y SCHULTZE-KRAFT, R. 1982. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. In Manual para la Evaluación Agronómica. (Editada por J. M. Toledo). CIAT, Cali, Colombia. p. 91-110.
- THOMAS, D. 1976. Effects of close grazing or cutting on the productivity of tropical legumes in pure stand in Malawi. Tropical Agriculture (Trinidad), 53 (4), 329-333.
- \_\_\_\_\_. 1988. Evaluación biológica y agronómica de pastos tropicales. XI Programa de Capacitación Científica en Investigación para la Producción y Utilización de Pastos Tropicales, CIAT, Mayo 1 - Abril 29, 1988. p. 1-34.

# Utilización de información de ensayos multilocacionales de evaluación de germoplasma. Organización de bases de datos

por María Cristina Amézquita \* y Manuel A. Franco \*\*

## INTRODUCCION

El objetivo central de una red de evaluación de germoplasma es el de brindar a sus miembros -las instituciones participantes- apoyo recíproco en dos aspectos fundamentales: a) en la oferta de nuevas alternativas de germoplasma, de donde cada región pueda identificar material que le ayude a solucionar sus problemas limitantes y b) en la posibilidad de hacer extrapolación certera a otros ambientes de su región sobre el comportamiento de materiales que se han mostrado promisorios en puntos de la Red representativos de tales ambientes, mediante un análisis sólido de la información generada por la Red.

Se pueden concebir dos tipos de Redes:

a) **Redes Uniformes**, en las cuales la evaluación de su material se realiza según un diseño experimental idéntico para todas las localidades de la Red: evalúa el mismo germoplasma con iguales prácticas agronómicas y de manejo, bajo épocas de evaluación similares, registra un conjunto común de variables de respuesta en todas las localidades y utiliza técnicas de medición estándares a través de la Red. Bajo estas condiciones, es posible utilizar formatos estándares para registro y almacenamiento de información, realizar análisis por localidad bajo el mismo modelo y cualquier tipo de análisis multilocacional para efectos de extrapolación.

b) **Redes heterogéneas**, en las cuales la evaluación del germoplasma se realiza bajo diferentes diseños experimentales por localidad. Esto puede deberse a que el germoplasma evaluado varía de localidad a localidad; a la necesidad de aplicar factores de manejo diferentes según el ecosistema, sistema de producción o tipo de germoplasma; a la necesidad de evaluar el material en diferentes épocas y frecuencia de evaluación según el ambiente; o a la exigencia de expresar la respuesta de la planta mediante

variables de respuesta diferentes en cada ambiente -relevantes a su ecosistema y sistema de producción específicos-. Bajo estas condiciones, el registro, almacenamiento y análisis de la información en forma estándar a través de la Red ya no es posible. Los análisis para cada ambiente deben realizarse de acuerdo con el diseño experimental específico de cada localidad y responderán a las necesidades propias de cada ambiente particular. Análisis multilocacionales ya no son factibles pues diferentes factores experimentales son controlados en los diferentes sitios de evaluación. Así, el esfuerzo por mantener centralizada la información de una Red heterogénea implica definir formatos muy **generales** de registro de datos que permitan almacenar información no estándar a través de los diferentes puntos de la Red.

Recordemos el esquema de evaluación de pasturas que sigue la Red de Ensayos Regionales del Programa de Pastos Tropicales del CIAT. En la RIEPT los materiales de gramíneas y leguminosas que sobreviven a las limitantes de suelo, clima y factores bióticos de cada ecosistema - evaluados en Ensayos Regionales A (ERA) - son seleccionados para evaluarse según su capacidad de establecimiento y potencial de producción estacional de biomasa bajo corte, en los Ensayos Regionales B (ERB). Los ERB utilizan un diseño experimental idéntico por localidad: parcelas divididas con un arreglo jerárquico en la parcela principal, de tal manera que ecotipos pertenecientes a una misma especie aparecen en parcelas contiguas; la subparcela la representan las edades de evaluación bajo corte del material. Este diseño es uniforme para todos los sitios de evaluación (aunque los materiales son cortados a distintas alturas según su hábito de crecimiento) (Toledo, J. M. y Schultze-Kraft, R. 1982). Así los ERB representan una red uniforme de evaluación agronómica de monocultivos de gramíneas y leguminosas bajo corte.

De otro lado, las pasturas que entran a la etapa de evaluación en ensayos bajo pastoreo en parcelas pequeñas - 500 m<sup>2</sup> (ERC) y en parcelas grandes - > 1 ha (ERD), son materiales de gramíneas y leguminosas tropicales seleccionados de los ERB que van a evaluarse por su compatibilidad en mezclas de gramínea -leguminosa bajo el efecto del pisoteo del animal y bajo diferentes sistemas de manejo del pastoreo, en términos de su producción

\* Jefe Sección Biometría, Unidad de Servicio de Datos, CIAT

\*\* Analista de Bases de Datos, Programa de Pastos Tropicales, CIAT

animal (carne, leche). (Toledo, 1983). Fue discutida y analizada la metodología de evaluación de los ERD en la III Reunión de la RIEPT realizada en Lima, Perú en octubre de 1985. Una de las conclusiones que emanó de esa reunión fue el que no existe un diseño único, apropiado para ensayos de pastoreo. Dependiendo del ecosistema particular, aún las mismas pasturas bajo los mismos tratamientos pueden requerir prácticas de manejo y dimensiones diferentes en la unidad experimental; distinto tipo y número de animales por unidad experimental según el ecosistema y sistema de producción imperante. Por tanto, las variables de respuesta medidas en cada punto de la Red no son necesariamente comparables (Amézquita, M. C., 1986).

Así, los ERC y ERD representan un ejemplo de una red heterogénea de evaluación de pasturas bajo pastoreo.

El objetivo central de este documento es discutir las diversas alternativas de análisis de ensayos multilocacionales e ilustrar ejemplos del uso de su información para responder preguntas relevantes. Se revisan métodos estadísticos apropiados para tales análisis. El énfasis de este documento está en el análisis de Redes uniformes. Describimos además las experiencias del CIAT en la organización de la Base de Datos de ERA y ERB de la RIEPT.

## ORGANIZACION DE BASES DE DATOS

La Figura 1 ilustra las etapas necesarias para transformar los "datos" generados por una Red, en "información procesada", para poder luego entregarla a los miembros de la Red para su toma de decisiones técnicas o estratégicas. Los datos se someten inicialmente a un proceso de depuración, -sintáctica y biológica-. Se producen luego análisis individuales por localidad, cuyo objetivo es el de identificar germoplasma promisorio para ese ambiente específico. Seleccionando un conjunto de sitios -según criterios que obedecen a los distintos objetivos del análisis- se realizan los análisis multilocacionales para una región, país o ecosistema de interés. Los resultados de los análisis tanto individuales como multilocacionales se envían a todos los miembros de la Red. Simultáneamente, estos resultados alimentan la Base de Datos de la Red, archivo computarizado que contiene la información producida por la Red. La divulgación de los resultados a los miembros cubre tradicionalmente el aspecto del análisis por localidad y algún tipo de análisis multilocacional. Hay, sin embargo, muchas otras opciones de utilización de ese recurso, algunas de las cuales presentamos más adelante a manera de ejemplo.

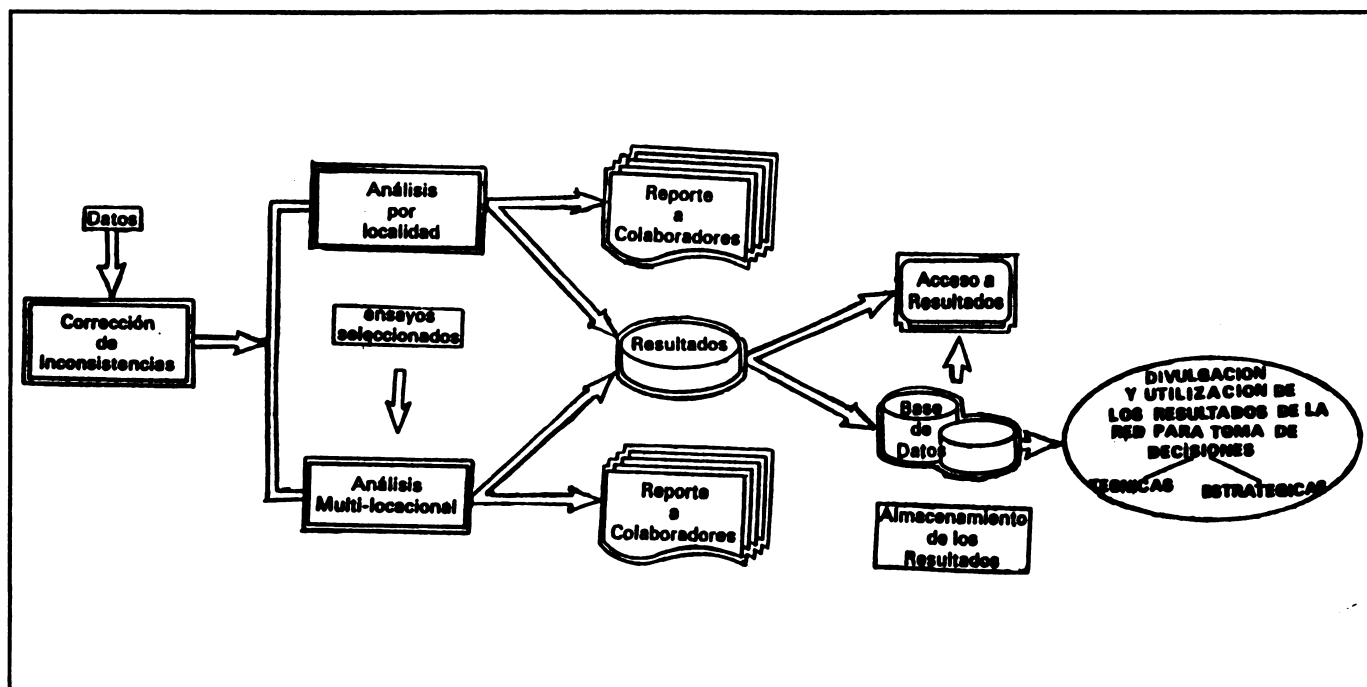


Figura 1. Etapas en el Procesamiento y Análisis de Datos de Redes.



Luego de ocho años de funcionamiento de la RIEPT, contamos en su base de datos estadística, con información que caracteriza el comportamiento individual de ecotipos, de gramíneas y leguminosas -pertenecientes a una amplia variedad de géneros y especies forrajeras- evaluados por las instituciones nacionales a través de los cinco ecosistemas mayores del continente de América Tropical.

En la fecha, se cuenta con información de Ensayos Regionales tipos A y B, provenientes de 18 países. El total de ecotipos de gramíneas y leguminosas evaluados es de 234, pertenecientes a 12 especies de gramíneas (6 géneros) y 47 especies de leguminosas (16 géneros). (Cuadros 1a y 1b) (Ver Franco, M. A., Amézquita, M. C. y Toledo, J. M., CIAT, 1987). Sobre cada ensayo se registra:

Cuadro 1a. Especies de gramíneas evaluadas a través de Ensayos Regionales A y B de la RIEPT (1979 - 1988)

ESPECIE	NÚMERO DE ECOTIPOS
1. <i>Andropogon gayanus</i>	7
2. <i>Axonopus micay</i>	1
3. <i>Brachiaria brizantha</i>	7
<i>Brachiaria decumbens</i>	4
<i>Brachiaria dictyoneura</i>	1
<i>Brachiaria humidicola</i>	6
<i>Brachiaria miliforme</i>	1
<i>Brachiaria nigropedata</i>	1
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	4
4. <i>Hypparrhenia rufa</i>	1
5. <i>Panicum maximum</i>	5
6. <i>Paspalum plicatulum</i>	1
<b>Total</b>	<b>39</b>

a) Información general sobre el sitio de evaluación (localización, suelo, clima, Institución Nacional, colaboradores).

b) Resultados de los experimentos:

- *Etapa de establecimiento:*

Porcentaje de cobertura, altura de planta y daño causado por insectos y enfermedades para cada ecotipo a través de evaluaciones.

- *Etapa de producción:* (en dos épocas estacionales contrastantes)

Cuadro 1b. Especies de leguminosas evaluadas a través de Ensayos Regionales A y B de la RIEPT (1979 - 1988)

ESPECIE	NÚMERO DE ECOTIPOS
1. <i>Aeschynomene americana</i>	1
<i>Aeschynomene histrix</i>	1
2. <i>Arachis pintoii</i>	1
3. <i>Canavalia brasiliensis</i>	1
4. <i>Centrosema acutifolium</i>	4
<i>Centrosema arenarium</i>	1
<i>Centrosema brasilianum</i>	14
<i>Centrosema macrocarpum</i>	20
<i>Centrosema pubescens</i>	8
<i>Centrosema schiedeanum</i>	1
<i>Centrosema virginianum</i>	1
5. <i>Codariocalix gyroides</i>	1
6. <i>Desmodium distortum</i>	1
<i>Desmodium heterocarpum</i>	2
<i>Desmodium heterophyllum</i>	2
<i>Desmodium incanum</i>	1
<i>Desmodium intortum</i>	1
<i>Desmodium ovalifolium</i>	6
<i>Desmodium sp.</i>	1
<i>Desmodium uncinatum</i>	1
7. <i>Flemingia macrophylla</i>	1
8. <i>Leucaena diversif</i>	4
<i>Leucaena leucocephala</i>	27
<i>Leucaena shannonii</i>	1
9. <i>Macroptilium atropurpureum</i>	1
<i>Macroptilium gracile</i>	1
<i>Macroptilium longepedunculatum</i>	1
10. <i>Neonotonia wightii</i>	3
11. <i>Pueraria montana</i>	1
<i>Pueraria phaseoloides</i>	1
12. <i>Stylosanthes capitata</i>	20
<i>Stylosanthes guianensis</i>	24
<i>Stylosanthes hamata</i>	2
<i>Stylosanthes humilis</i>	1
<i>Stylosanthes leiocarpa</i>	1
<i>Stylosanthes macrocephala</i>	14
<i>Stylosanthes scabra</i>	4
<i>Stylosanthes sp.</i>	1
<i>Stylosanthes sympodialis</i>	1
<i>Stylosanthes viscosa</i>	7
13. <i>Teramnus uncinatum</i>	1
14. <i>Vigna vexillatum</i>	1
15. <i>Zornia brasiliensis</i>	4
<i>Zornia glabra</i>	3
<i>Zornia latifolia</i>	3
<i>Zornia sp.</i>	3
<b>Total</b>	<b>200</b>

Rendimiento de materia seca a través de edades de corte; parámetros de las curvas de crecimiento ajustadas; pruebas de comparación estadística entre ecotipos, para gramíneas y leguminosas independientemente; daño causado por insectos y enfermedades en cada edad de evaluación.

- c) Condiciones climáticas durante el período de evaluación.  
(Promedios semanales de temperatura y precipitación).
- d) Información de precios y costos de insumos y productos ganaderos en una región o localidad.

La organización de esta base de datos fue posible porque desde la fase inicial de planeamiento de la RIEPT, en 1979, se definieron metodologías estándares de evaluación y formatos uniformes de colección de datos sobre todos los puntos de la Red. (Ver Toledo, J. M., 1982). Esto hizo factible el almacenamiento y posteriores análisis estándares de la información -tanto por localidad como multilocacionales.

Es interesante anotar la experiencia de la RIEPT con la Red heterogénea de ERC y ERD, en lo que respecta al almacenamiento y análisis de datos. Hasta la fecha la RIEPT no cuenta con una base de datos de estos ensayos. La descentralización de la información ha creado el riesgo de perderla y por tanto las posibilidades de utilizarla con una visión global por ecosistemas son mínimas. El Programa de Pastos Tropicales del CIAT -a través de los viajes de sus científicos principales- está comenzando a recuperar parte de la información. Se ha pensado definir unos formatos muy generales de registro de los datos generados por los ensayos bajo pastoreo, para así poder comenzar a crear una base de datos central.

En todo caso, es importante enfatizar que la existencia de una base de datos no es todo: lo importante es utilizarla, analizar su información, para que sirva como herramienta más objetiva en la toma de decisiones.

## EL POR QUE DE UN ANALISIS MULTILOCACIONAL

Un análisis de una Red uniforme de evaluación de germoplasma puede perseguir dos objetivos principales: a) producir recomendaciones extrapolables a una región de interés, y b) estudiar la influencia de condiciones externas específicas (factores específicos de suelo, clima bióticos) sobre ciertas características individuales de la planta.

La condición principal para que los resultados de un análisis multilocacional sean extrapolables a la región de interés, radica en que los sitios de evaluación escogidos y las épocas y frecuencias de evaluación del material sean

representativos de la **variabilidad** existente en la región en términos de suelo y clima. La estratificación de la región en ecosistemas y sistemas de producción mayores y la selección posterior de localidades representativas de cada ecosistema y sistema de producción es la primera acción para cubrir la macro-variabilidad existente.

En ensayos de evaluación de pasturas -por ser cultivos perennes o anuales- la variación climática anual y estacional es una fuente de variabilidad en la respuesta de la planta mucho más importante que en cultivos de ciclo vegetativo corto. Existe evidencia experimental de que -tanto el valor absoluto como la varianza- de la producción de biomasa de un material, bajo condiciones de corte, varía notablemente con la época estacional y el ecosistema (Cuadro 2a), así como con el tiempo transcurrido después del establecimiento. Las Figuras 2, 3 y 4 ilustran la variabilidad de cinco especies promisorias del género *Brachiaria*, en términos de su producción estacional de biomasa bajo condiciones de corte, en tres ecosistemas mayores de América Tropical (Fuente de datos: Base de datos ERB, RIEPT, CIAT). Las Figuras 5 y 6 muestran el efecto mecánico del corte sobre la producción de biomasa durante tres años sucesivos después del establecimiento, de dos especies de leguminosas: *Desmodium ovalifolium* (ecotipo 350) - estolonífera - y *Stylosanthes guyanensis* (ecotipos 136 y 184) -semierectas- ambas adaptadas al ecosistema de Bosque Tropical Estacional. Los datos sugieren que evaluaciones bajo corte provenientes de un segundo o tercer año de evaluación deben ser miradas con cautela. Existe también evidencia experimental de que la productividad de una pastura en términos de producción animal varía notablemente con el año y época estacional (Cuadro 2b, pág. 344). Esto implica que en condiciones de pastoreo, una especie o asociación debe evaluarse por espacio de varios años, con evaluaciones periódicas a través de cada época estacional de interés. El tiempo mínimo recomendado por la RIEPT para evaluación de asociaciones en ERD es de 3 años.

¿Qué tipo de recomendaciones extrapolables a un ecosistema de interés pueden producirse mediante un análisis multilocacional de ensayos de evaluación de germoplasma?

- 1) En primer lugar, un análisis multilocacional es útil para producir una **descripción** general del ecosistema, (en términos de parámetros tales como suelo, clima, aspectos bióticos y de la respuesta de un rango de ecotipos - de una o más especies o géneros- al rango de condiciones del ecosistema).
- 2) Identificar material superior por su potencial de rendimiento y por su adaptabilidad a un rango amplio de condiciones ambientales del ecosistema.
- 3) Identificar subecosistemas, dentro del ecosistema mayor, en donde el material muestre mínima

Cuadro 2a. Ensayos bajo corte. Efecto de época estacional en la producción de biomasa de gramíneas y leguminosas (kg de MS/ha, 12 semanas después del rebrote)<sup>1</sup>

ECOSISTEMA	EPOCA ESTACIONAL					
	MÁXIMA PRECIPITACIÓN			MÍNIMA PRECIPITACIÓN		
	Nº DE ENSAYOS	MEDIA	CV <sup>2</sup> (%)	Nº DE ENSAYOS	MEDIA (%)	CV
<i>Gramíneas</i>						
Bosque Tropical	66	5873	36	66	3571	36
Llanos	22	3702	37	21	918	90
<i>Leguminosas</i>						
Bosque Tropical	67	2555	38	68	1684	46
Llanos	22	2019	39	23	527	145
Cerrado	10	3271	35	11	377	65

<sup>1</sup> Fuente de datos: Ensayos Regionales B (primer año de evaluación), conducidos en tres ecosistemas mayores de América Tropical. Los datos originales por ensayo fueron extraídos de la Base de Datos RIEPT, Programa de Pastos Tropicales, CIAT.

<sup>2</sup>  $CV = \sqrt{CME/x}$ ,  
 donde: CME = Cuadrado Medio de error combinado sobre todos los ensayos conducidos en ese ecosistema.

Género: Brachiaria		Ecosistema: Llanos					
ESPECIE		EPOCA DE MAXIMA PRECIPITACION			EPOCA DE MINIMA PRECIPITACION		
		$\bar{X}$	N	CV(%)	$\bar{X}$	N	CV(%)
<i>b. dictioneura</i>		3286	15	.63	1292	14	1.35
<i>humidicola</i>		3005	27	.78	859	22	.84
<i>dacumbens</i>		2577	18	.64	1124	19	1.02
<i>ruzizensis</i>		2438	7	.92	598	6	.76
<i>brizantha</i>		1836	17	.49	981	17	.78

Figura 2. Variabilidad de un género en términos de su producción estacional de Biomasa bajo corte

**Género: Brachiaria      Ecosistema: Bosque Tropical estacional**

ESPECIE	EPOCA DE MAXIMA PRECIPITACION			EPOCA DE MINIMA PRECIPITACION		
	$\bar{X}$	N	CV(%)	$\bar{X}$	N	CV(%)
B. brizantha	6561	21	96	3893	18	93
B. decumbens	6307	17	73	3914	27	82
B. ruziziensis	4981	4	55	3133	2	121
B. humidicola	4638	28	64	2746	26	138
B. dictyonoura	4432	18	78	1873	17	86

Figura 3. Variabilidad de un género en términos de su producción estacional de Biomasa bajo corte

**Género: Brachiaria      Ecosistema: Bosque Tropical lluvioso**

ESPECIE	Epoca de Maxima precipitación			Epoca de Minima precipitación		
	$\bar{X}$	N	CV(%)	$\bar{X}$	N	CV(%)
B. decumbens	5585	28	57	4660	30	76
B. dictyonoura	5264	15	56	3265	16	73
B. humidicola	4321	13	70	2528	17	63
B. ruziziensis	3306	5	91	4388	5	101
B. brizantha	2680	7	74	1992	11	70

Figura 4. Variabilidad de un género en términos de su producción estacional de Biomasa bajo corte

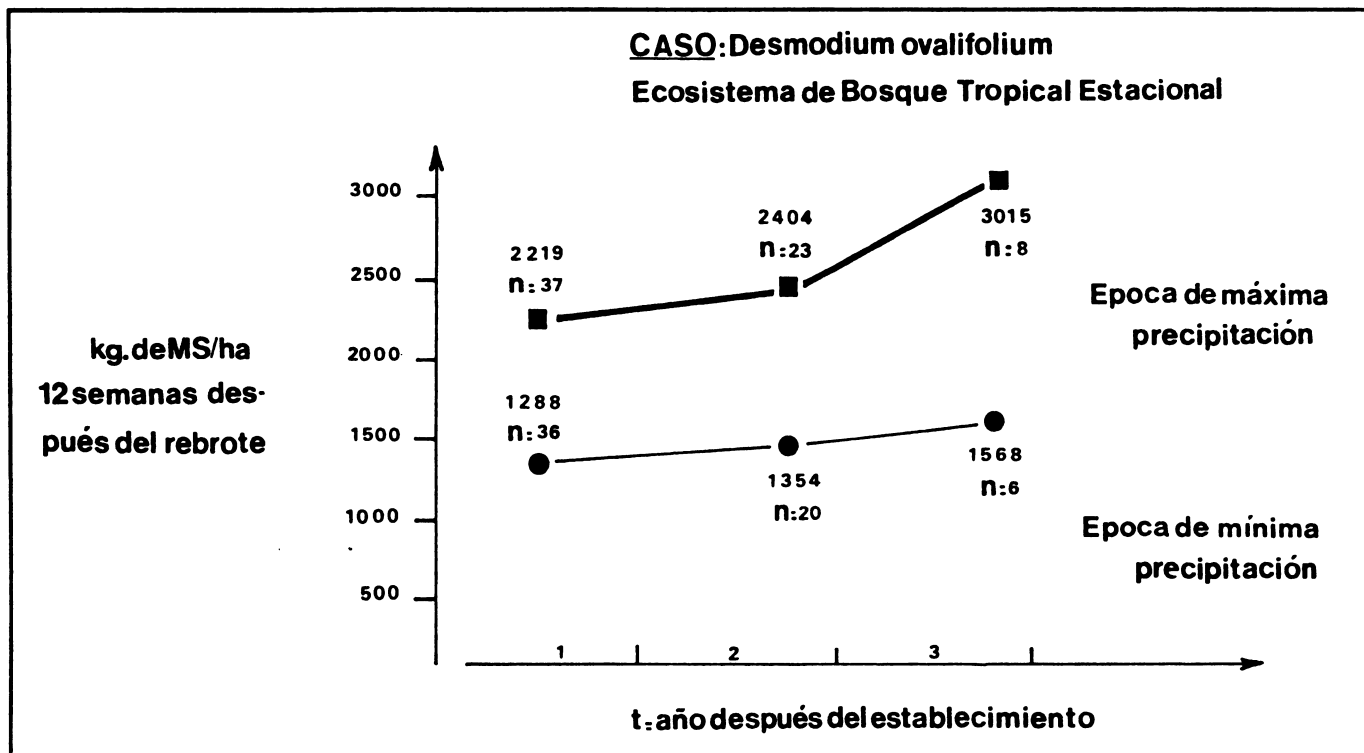


Figura 5. Efecto del año después del establecimiento sobre la producción de Biomasa bajo corte.

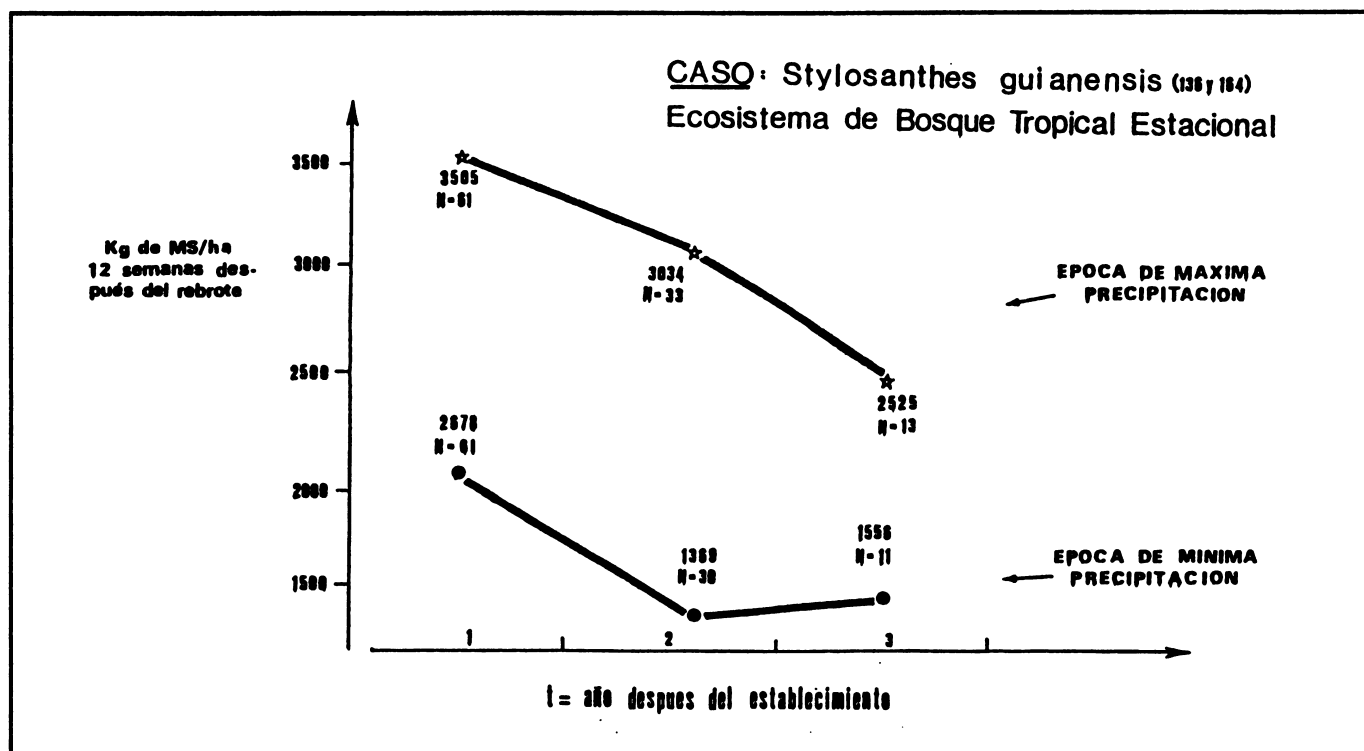


Figura 6. Efecto del año después del establecimiento sobre la producción de Biomasa bajo corte.

Cuadro 2b. Ensayos bajo Pastoreo. Efecto de las variables época estacional y año de evaluación en la producción de pasturas, expresada ésta como ganancia de peso de los novillos. <sup>1</sup>

EPOCA/AÑO	NOVILLOS CONSIDERADOS (Nº)	GANANCIA DE PESO <sup>2</sup> (G/AN POR DÍA)	CV (%)
Lluvias:			
1979	73	495	21,4
1980	85	548	14,8
1981	85	478	17,2
1982	40	397	16,4
Sequía			
1979	73	140	102,5
1980	85	129	97,3
1981	85	192	64,1
1982	40	252	95,1
Lluvias	283	485 a	17,2
Sequía	283	175 b	88,3
Años:			
1980	146	409 a	42,3
1981	170	383 ab	32,8
1979	170	376 ab	48,4
1982	80	348 b	42,7

<sup>1</sup> La información proviene de siete ensayos de ganancia de peso de novillos, realizados en Carimagua, Llanos Orientales de Colombia, entre 1972 y 1982, por el Programa de Pastos Tropicales del CIAT. En el análisis estadístico de los datos de ganancia de peso por estación por año (g/an por día) obtenidos en cada ensayo, cada dato es un promedio de n observaciones donde n representa la duración del período estacional, en meses.

<sup>2</sup> Los promedios seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente ( $P \leq 0,5$ ).

Fuente: Tergas et al., 1984a y 1984b.

interacción con el ambiente. Es decir, identificar subáreas de generalización.

- 4) Estudiar la capacidad de extrapolación de un sitio dado.

Por otro lado, el interés de un análisis multilocacional puede ser el de estudiar la influencia de condiciones externas (características específicas de suelo, clima o niveles de presión de una determinada plaga) sobre una o más características individuales de la planta. En tal caso, las localidades seleccionadas para el análisis juegan el papel de "niveles" del factor cuyo efecto se desea medir, y deben ser escogidas de tal forma que haya mínima confusión entre el factor a estudiar y otros factores externos. Distintos conjuntos de localidades pueden ser seleccionados para estudiar distintos factores. El análisis multilocacional cumple

entonces el objetivo de hacer inferencia sobre el efecto de un factor específico y no de extrapolación sobre la región.

- **Métodos estadísticos disponibles según los objetivos de un análisis multilocacional**

#### **Análisis de adaptabilidad de ecotipos**

La adaptabilidad de un genotipo se define como "su respuesta fisiológica a mejoras en calidad del ambiente". Entendemos por **calidad de un ambiente**, el complejo de condiciones de suelo, clima, plagas, enfermedades, malezas y aspectos de manejo del material vegetal (establecimiento, técnicas de evaluación, errores en el muestreo, entre otras). Para cuantificar la "calidad de un ambiente" se han propuesto varias alternativas, siendo la más aceptada la de

expresarla mediante el promedio global de rendimiento del cultivo en ese ambiente particular. El rendimiento -como factor resultante de la interacción suelo-clima-factores bióticos-planta, expresa la calidad potencial de ese ambiente para el crecimiento de un genotipo dado del cultivo.

Vamos a suponer que, en el caso de pasturas, la respuesta fisiológica resultante va a expresarse como su **producción estacional de biomasa**. La respuesta de una pastura se cuantifica ya sea mediante curvas de crecimiento en cada época estacional (es decir, mediante los **parámetros** de la curva ajustada), o a través de tasas de crecimiento estacionales. Si se trata de pasturas anuales que producen en una sola época estacional (como es el caso de pasturas de corte para producción de heno), se ajustará una sola curva de crecimiento para cada material evaluado y se calculará su tasa de producción en la estación. Si se trata de pasturas perennes -o anuales que producen a través de varias estaciones- se ajustarán para cada material evaluado tantas curvas de crecimiento -y tasas de producción estacional- como épocas estacionales contrastantes haya.

En los últimos quince años, la literatura (Frøeman, 1973; Hill, 1975, Westcott, 1986) muestra revisiones amplias de métodos estadísticos disponibles para analizar la adaptabilidad de ecotipos; en otras palabras, métodos de análisis de la interacción genotipo x ambiente. Los métodos más utilizados pueden agruparse en tres: método de regresión, métodos multivariados y métodos geométricos. En todos ellos el **índice de la calidad del ambiente** se mide como la respuesta promedio de genotipos que crecen en él.

El **método de regresión** (Yates y Cochran, 1938. Finlay y Wilkinson, 1963; Eberhart y Russell, 1966) supone que existe una relación lineal entre la respuesta de un ecotipo al ambiente y la calidad del ambiente. (Figura 7). La pendiente de la regresión lineal de cada ecotipo representa un primer índice de adaptabilidad del ecotipo; la suma de cuadrados de las desviaciones en torno a la regresión representa una segunda medida de adaptación o "respuesta del ecotipo a mejoras en la calidad del ambiente". Este método ha sido

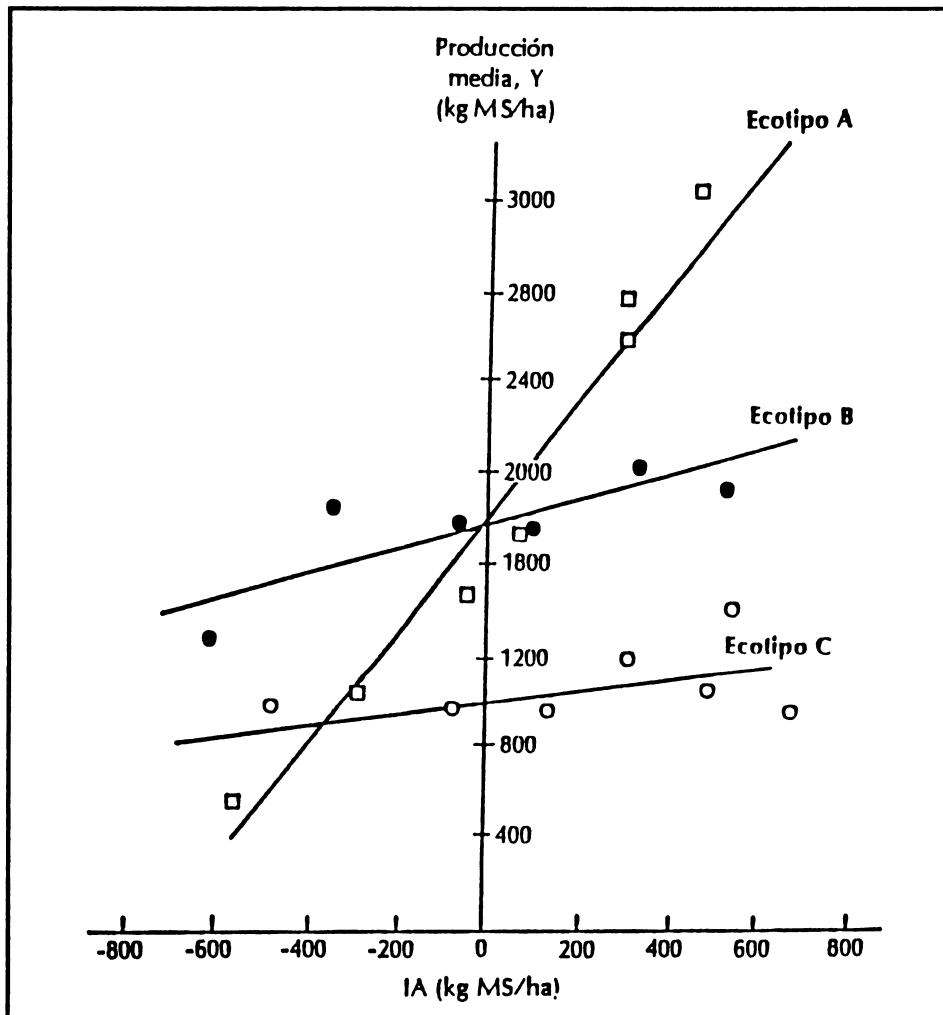


Figura 7. Esquema de las opciones posibles de regresión lineal entre la producción por localidad y el Índice Ambiental, IA, para el modelo lineal  $Y = a + bIA$ .

criticado por tres razones fundamentales: (1) Los índices de adaptabilidad resultantes son muy sensibles a datos extremos, es decir al conjunto de localidades seleccionadas; (2) Las dos medidas de adaptabilidad - la pendiente de la regresión y la SC de las desviaciones en torno a la regresión - no son independientes; y (3) La respuesta del genotipo no es independiente del "índice ambiental" estimado como la media general del sitio, que es la variable independiente en la regresión. Sin embargo, con una buena selección de ambientes para el análisis de acuerdo con las necesidades del programa de investigación, y con una modificación en el cálculo del "índice ambiental" -mediante la exclusión del ecotipo específico bajo evaluación-, este método ha mostrado ser útil en la identificación de material promisorio. Con este método, los *Stylosanthes capitata* 1405, 1315, 1693, 1342, 1728 y 1318 fueron identificados como leguminosas promisorias para el ecosistema de Llanos ( sabana bien drenada, isohipertérmica); y los *Stylosanthes guyanensis* 136 y 184 y el *Zornia latifolia* 728 como promisorias para el ecosistema de bosque tropical, a través del primer análisis de datos de los ERB 1979-1982 (Toledo, Amézquita y Pizarro, 1982) (ver Figuras 8 y 9).

Los dos métodos multivariados utilizados en el análisis de la interacción genotipo x ambiente han sido el de **Cluster Analysis** (Abou-El-Fittough, Rawling and Miller, 1969; Mungomery et al, 1974; Byth et al, 1976; Lin and Thompson, 1975, ún, 1982; Fox and Rosiete, 1982) y el de **Componentes Principales** (Williams, 1952; Perkins and Jinks, 1968;

Manden, 1971; Freeman and Dowker, 1973; Hill and Goodnight, 1981). Sin embargo, la principal dificultad con la aplicación del método de Componentes Principales reside en la difícil interpretación de sus resultados (Silvey, 1982).

La aplicación básica del método de Cluster Analysis para entender la interacción genotipo x ambiente es la de agrupar ambientes en los cuales la posición relativa de los genotipos probados sea similar; o de agrupar genotipos que muestren posición relativa similar en todos los ambientes. Así, en el primer caso, se realiza un Cluster Analysis sobre ambientes, utilizando como variables de clasificación las posiciones relativas de cada genotipo en todos los ambientes. En los grupos de ambientes resultantes, la interacción genotipo x ambiente es mínima (la SC de la interacción genotipo x ambiente de cada grupo es menor que la SC de la interacción utilizando todos los ambientes). Un ejemplo de aplicación de este método es el análisis realizado en CIAT sobre los datos de rendimiento de grano (kg/ha) de variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) probadas en el Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol (IBYAN) durante 8 años (1976-1984). (Ver Voysest, O. y García, J., 1987). Los Cuadros 3a y 3b ilustran los resultados de la agrupación de sitios del vivero IBYAN 1984 para frijol negro. La segunda aplicación del método consiste en realizar un Cluster Analysis para agrupación de los genotipos, utilizando como variables de clasificación las evaluaciones (o posición relativa) de los genotipos en cada uno de los ambientes. Se espera que los grupos de genotipos resultantes muestren comportamiento similar a través de ambientes.

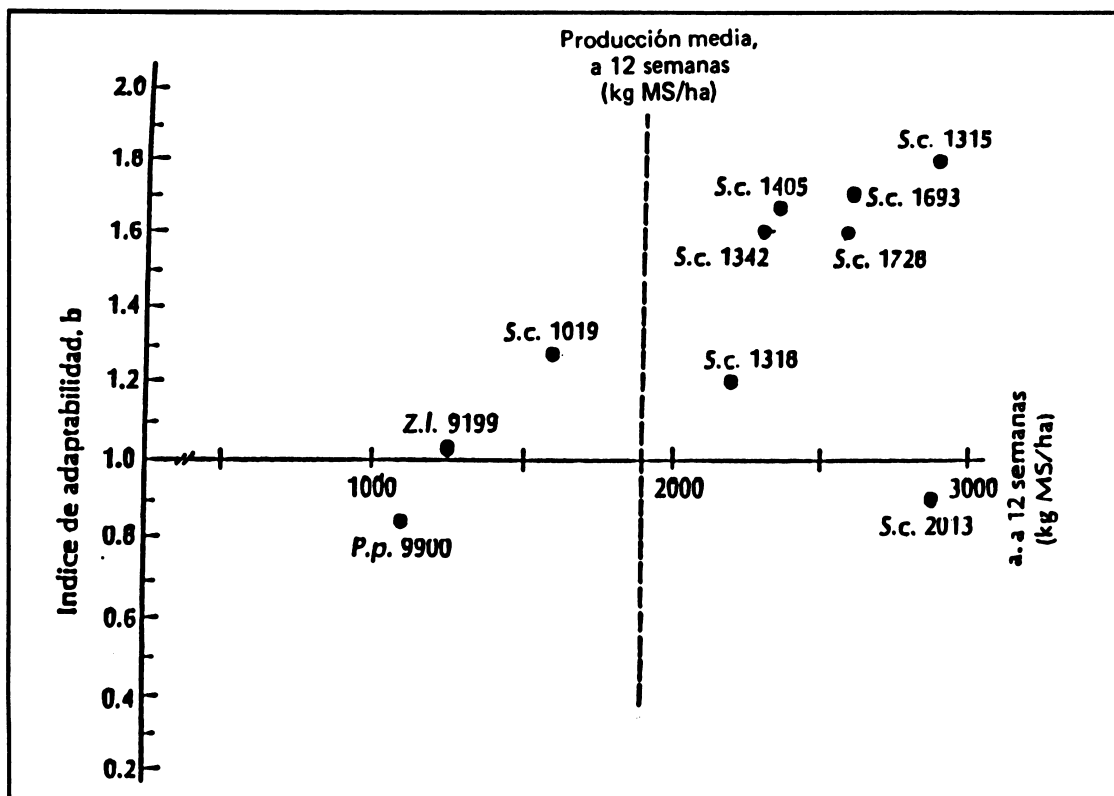


Figura 8. Clasificación de las leguminosas forrajeras según su grado de adaptabilidad, b, y según su potencial de productividad, a, en el ecosistema de Sabana Tropical Bien Drenada Isohipertérmica. S. c. = *Stylosanthes capitata*; P.p. = *Pueraria phaseoloides*; Z.I. = *Zornia latifolia*



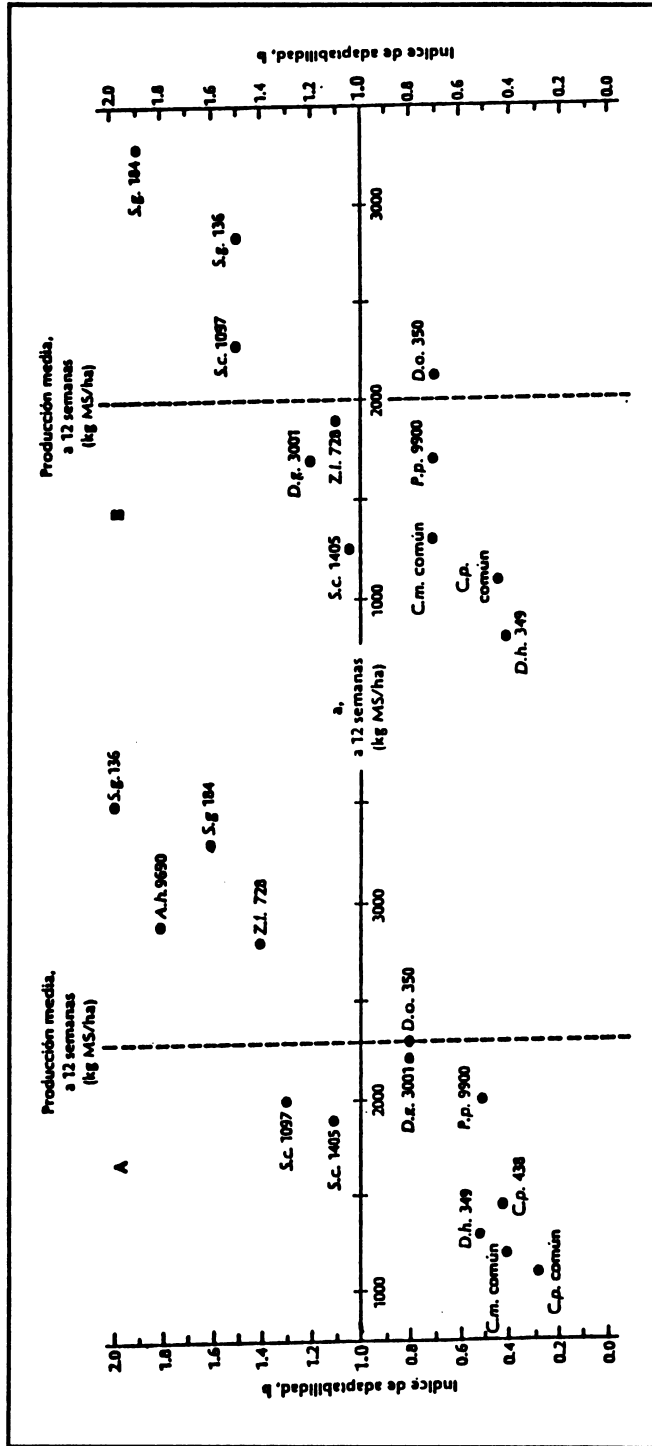


Figura 9. Clasificación de las leguminosas de según su grado de adaptabilidad, b, y su nivel de productividad potencial, a, en los ecosistemas de bosque tropical A = durante el período de máxima precipitación; B = durante el período de mínima precipitación.

Cuadro 3a: Identificación de grupos de ambientes con mínima interacción genotipo x ambiente. (Cluster Analysis).

Caso: Análisis del Vivero Internacional de Rendimiento de Frijol (IBYAN). Año 1984, grano color negro. 11 líneas probadas en 19 localidades. (O. Voysest y J. García, CIAT, 1987).

**Anova del Rendimiento (kg/ha) utilizando todas las localidades**

FUENTE DE VARIACIÓN	GL.	F	PROBF
Localidad	18	132,6	0,0001
Repetición (Localidad)	38		
Línea	10	1,3	0,26
Línea x Localidad	180	2,5	0,0001
Error combinado	380		
<b>Total</b>	<b>626</b>		

Cuadro 3 b. Identificación de grupos de ambientes con mínima interacción genotipo x ambiente. (Cluster Analysis)

Caso: Análisis del Vivero Internacional de Rendimiento de Frijol (IBYAN). Año 1984, grano color negro. 11 líneas probadas en 19 localidades. (O. Voysest y J. García, CIAT 1987).

**Anova del rendimiento (kg/ha) en cada "Grupo" de Localidades**

FUENTES DE VARIACIÓN	GL.	F	PROBF
Grupo	5	290,0	0,00001
Localidad (Grupo)	13	72,0	0,001
Repetición (Localidad, Grupo)	38		
Línea	1,9	0,06	
Línea	10		
Línea x Grupo	2,7	0,00001	
Línea x Localidad (Grupo)	50		
Grupo 1	130	1,7	0,001
Grupo 2	30	1,6	0,3
Grupo 3	20	1,0	0,5
Grupo 4	30	1,2	0,2
Grupo 5	20	0,9	0,5
Grupo 6	20	3,2	0,0002
Grupo 6	20	5,4	0,0001
Error combinado	380		
<b>Total</b>	<b>626</b>		

**Los métodos geométricos** tienen como objetivo básico representar cada objeto (genotipo o ambiente en este caso), como un punto en un espacio Euclideo de tal forma que objetos similares se representan por puntos cercanos. La configuración de los puntos luego se investiga para tratar de detectar alguna estructura. Es decir, contrario al Cluster Analysis, este método no forma grupos de objetos. Los métodos geométricos incluyen: Principal Coordinates Analysis, (Classical Scaling), Non-metric Multidimensional Scaling, el método Biplot y Correspondence Analysis. El método de Principal Coordinates es el único método geométrico que se ha utilizado para estudiar la adaptabilidad de ecotipos. Dada una matriz de distancias entre puntos en un espacio Euclideo, este método (desarrollado por Schoenberg, 1935) determina las coordenadas de los puntos: esos son los "Ejes Principales" o "Coordenadas Principales", independientes entre sí. El método de Principal Coordinates fue utilizado por Crossa, Westcott and González (1986) para analizar la estabilidad de poblaciones de maíz del CIMMYT, medida según el comportamiento de variedades descendientes de ellas, evaluadas en 80 localidades en BCA con 4 repeticiones. La limitante del método de Principal Coordinates es que el algoritmo computacional no está disponible aún en paquetes estadísticos.

- **Un método estadístico para reducir dimensionalidad: Análisis de Componentes Principales**

El conjunto de información que se registra en cada punto de una Red que evalúa la adaptación de germoplasma al ambiente -incluye básicamente cuatro tipos de datos: a) Caracterización del suelo (parámetros físicos y químicos); b) Caracterización general de clima del lugar (precipitación, temperatura, evaporación potencial, horas luz etc.) y caracterización del clima durante el (o los) períodos de evaluación del germoplasma; c) Nivel de presión de plagas y enfermedades en el sitio y evaluaciones de reacción del germoplasma a plagas y enfermedades específicas consideradas de importancia económica; y d) Variables de respuesta de la planta a ese complejo de factores.

En estas situaciones es muy importante -antes de iniciar un análisis inferencial- examinar si existe alguna estructura de correlación entre los varios parámetros medidos o entre las variables de respuesta evaluadas y reducir tal conjunto a un número menor de factores, independiente entre sí, y que expliquen gran parte de la variabilidad cubierta por los parámetros o variables originales. También es posible que el rango de variabilidad de un determinado parámetro no sea suficiente para explicar variación en la variable de respuesta de interés. En ambas situaciones hay que reducir la dimensionalidad del problema. En el segundo caso, simplemente eliminando factores de suelo, clima o bióticos cuyo rango entre localidades sea tan estrecho que no permita explicar la respuesta de la planta a ese factor.

En el primer caso -ante la existencia de una estructura de correlación entre variables- el uso de la técnica de Componentes Principales es adecuado.

La técnica de Componentes Principales desarrollada por Pearson (1901) y más tarde por Hotelling (1933) es un método multivariado que examina las relaciones entre muchas variables cuantitativas. Dado un conjunto de p variables numéricas, el método produce p Componentes Principales que son combinaciones lineales de las variables originales. Los coeficientes de cada combinación lineal son los vectores propios de la matriz de correlación. Los Componentes Principales obtenidos son variables normalizadas (con media cero y desviación estándar 1) e independientes entre sí. El primer Componente Principal tiene la máxima varianza; el segundo la siguiente varianza en magnitud, y el último la mínima varianza. Es decisión subjetiva del investigador el número de Componentes Principales que desea retener.

## ESTUDIOS ESPECIFICOS QUE ILUSTRAN EL USO DE INFORMACION DE ENSAYOS MULTILOCACIONALES

Hasta ahora hemos descrito brevemente la utilidad de algunos métodos estadísticos para reducir dimensionalidad, para cuantificar la adaptabilidad de ecotipos, para agrupar ambientes o ecotipos similares y así entender mejor la capacidad de extrapolación de una red de evaluación de germoplasma. Presentamos a continuación el resumen de algunos estudios que responden a necesidades específicas de un programa de investigación e ilustran el uso de la información centralizada de una Red.

### EJEMPLO 1

*Clasificación de ambientes con base en parámetros de respuesta de la planta. Caso: Andropogon gayanus en América Tropical. M.C. Amézquita, E.A. Pizarro, J.M. Toledo. CIAT, 1986.*

El Programa de Pastos Tropicales del CIAT trabaja en cinco ecosistemas principales, que se han identificado con base en "evapotranspiración potencial durante la estación húmeda" -un indicador climático-. Sin embargo, existe la necesidad de una clasificación más homogénea de subecosistemas dentro de los ecosistemas mayores para mejorar la capacidad de extrapolación de los resultados de investigación.

En este estudio, consideramos la planta como un buen indicador de las diferencias ambientales y utilizamos parámetros de respuesta de la planta para clasificar ambientes. Se utilizaron como fuente de datos, 44 Ensayos Regionales B, ubicados en los ecosistemas de Llanos y Bosque Tropical. Cuatro parámetros de respuesta de la planta fueron seleccionados para el análisis:

- % de cobertura durante la fase de establecimiento.

- Altura de planta durante el establecimiento.
- Tasa de producción de materia seca en la estación seca.
- Tasa de producción de materia seca en la estación lluviosa.

**METODOLOGIA**

1. Reducción de parámetros de suelo, via Componentes Principales. (Cuadro 4)
2. Clasificación de ambientes en función de los parámetros de la planta anteriormente descritos, via Cluster Analysis. (Cuadro 5)
3. Definición de un "Índice de disponibilidad de agua" -tanto en la estación seca como en la estación lluviosa- como una función de temperatura diaria, precipitación, altitud y latitud del sitio.
4. Identificación de indicadores de suelo y agua que explicaran la agrupación obtenida de ambientes.

**- Interpretación de los grupos de ambientes resultantes**

- Grupo 2 Alta tasa de producción de MS durante las dos épocas estacionales.
- Grupo 1 Alta tasa de producción de MS durante la estación lluviosa pero baja en la estación seca.
- Grupo 4 Tasa intermedia de producción de MS en ambas estaciones.
- Grupo 3 Tasa intermedia de producción de MS durante la estación lluviosa, baja en la estación seca.
- Grupo 5 Baja tasa de producción en ambas épocas estacionales.

**CONCLUSIONES**

Este estudio mostró lo siguiente:

- 1) Se logró una clasificación más homogénea de ambientes dentro de los ecosistemas mayores. Los grupos fueron explicados por "Índice de fertilidad" y parámetros de textura del suelo - asociados con producción de materia seca durante la estación lluviosa. Además por el "Índice de disponibilidad de agua durante la estación seca"- asociado con producción de materia seca durante la estación seca.
- 2) El *Andropogon gayanus* presenta una adaptación excelente a suelos ácidos e infértiles, mostrando sin embargo buena respuesta a una mejor fertilidad y a textura más pesada.

**Cuadro 4. Componentes Principales de parámetros de suelo**

PARÁMETRO DE SUELO	"ÍNDICE DE FERTILIDAD" (31%)	"ÍNDICE DE TEXTURA Y ACIDEZ" (25%)	"CONTENIDO DE P Y DESBALANCE CA-K" (15%)
		Coeficientes	
Arena	- 0,27	0,56	0,06
Limo	0,32	- 0,23	- 0,14
Arcilla	0,15	-0,56	- 0,14
pH	0,36	0,41	- 0,18
P	- 0,02	0,16	0,52
Ca	0,36	- 0,07	0,58
Mg	0,48	0,01	- 0,01
K	0,40	0,19	- 0,49
Saturación de Al	- 0,39	-0,28	-0,31

**Cuadro 5. Grupos de ambientes resultantes (Cluster Analysis)**

	GRUPOS					
	1 (N=7)	2 (N=16)	3 (N=7)	4 (N=5)	5 (N=9)	1 PROB
<b>PARÁMETROS DE LA PLANTA:</b>						
- ALTURA DE PLANTA (CM)	83	88	65	77	53	
- % DE CUBRIMIENTO	57	72	63	57	53	
- TASA DE PRODUCCIÓN DE MS ESTACIÓN LLUVIOSA (KG/HA/SEMANA)	759	670	511	349	250	
- TASA DE PRODUCCIÓN DE MS ESTACIÓN SECA (KG/HA/SEMANA)	173	615	129	388	119	
<b>ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD AGUA A LA PLANTA (MM):</b>						
- ESTACIÓN LLUVIOSA	72,6	59,1	49,4	45,2	39,3	ns <sup>1</sup>
- ESTACIÓN SECA	19,1 AB	37,1A	15,2B	31,5A	7,4*	(P=0,10)
<b>COMPONENTES PRINCIPALES DE PARÁMETROS DEL SUELO:</b>						
- ÍNDICE DE FERTILIDAD	0,99A	0,05AB	0,22AB	-0,50B	-0,79*	(P=0,006)
- ÍNDICE DE TEXTURA Y ACIDEZ	0,21	-0,21	-0,25	0,49	0,21	NS
% ARENA	43	40	36	65	60	**
% ARCILLA	29	37	37	14	23	NS
- CONTENIDO P Y DESBALANCE CA-K	0,18	0,16	- 0,12	- 0,20	- 0,26	NS

**EJEMPLO 2**

**Descripción del comportamiento agronómico de tres cultivares lanzados comercialmente en**

<sup>1</sup> \*\* Nivel de significancia de la prueba Tukey para comparación de promedios de grupo. p ≤ 0,05

\* Significancia de la prueba Tukey para comparación de promedios. 0,05 < p ≤ 0,01.

**Colombia: Pasto "Llanero"** (*B. dictyoneura*); **Pasto "Carimagua"** (*A. gayanus* 621) y **cultivar "Capica"** (*S. capitata* 10280). (*E. Mesa y M.C. Amézquita - en proceso*). Fuente de datos: Información sobre 21 ERB realizados en Colombia (1979-1987).

En contraste con el ejemplo anterior, en este caso identificamos subecosistemas dentro del país según parámetros ambientales y luego describimos y comparamos estadísticamente el comportamiento agronómico de cada cultivar en las distintas zonas. Utilizamos como variables de comportamiento agronómico el porcentaje de cobertura durante el establecimiento un "índice de presión de enfermedades", y la producción estacional de biomasa (kg de MS/ha, 12 semanas después del rebrote).

## METODOLOGIA

### 1. Reducción de parámetros de suelo (Componentes Principales).

Cuadro 6. Reducción de parámetros del suelo a dos Componentes Principales.

PARÁMETRO DE SUELO	INDICE DE CONTENIDO DE BASES (50%)	INDICE DE TEXTURA Y CONTENIDO DE MO (19%)
Coeficientes		
pH	0,39	0,13
Sat Al	- 0,39	-0,10
Ca	0,37	0,26
Al	- 0,36	0,09
Mg	0,31	0,26
K	0,31	0,31
MO (%)	- 0,26	0,39
P	0,23	0,003
Arcilla	- 0,22	0,54
Arena	0,20	- 0,52
Limo	0,02	0,01

### 2. Clasificación de los ensayos en zonas semejantes, según:

- Altura (m.s.n.m.)
- Índice de textura y contenido de MO (Ver Cuadro 6)
- Índice de nivel de bases (Ver Cuadro 6)

### 3. Descripción del comportamiento agronómico de cada cultivar en las distintas zonas.

El Cuadro 6 muestra los dos primeros componentes principales resultantes de la reducción de parámetros del suelo. El Cuadro 7 muestra el rango de variabilidad cubierto por los sitios escogidos con respecto a los indicadores ambientales usados como criterios de clasificación de sitios. El Cuadro 8 describe las zonas resultantes del Cluster Analysis y finalmente se presenta a manera de ilustración en el Cuadro 9 un resumen del comportamiento de uno de los cultivares en las distintas zonas.

Cuadro 7. Rango de variabilidad cubierto por los 21 sitios seleccionados

PARÁMETRO	RANGO
ALTURA (M.S.N.M.)	4 A 1600
ÍNDICE DE CONTENIDO DE BASES	- 0,78 A 2,25
ÍNDICE DE TEXTURA Y MO	- 1,63 A 3,0
ÍNDICE DE PRESIÓN DE ENFERMEDADES	
- <i>B. DICTYONEURA</i> (MÁX. REACCIÓN AL SALIVAZO) <sup>1</sup>	0 A 3,0
- <i>S. CAPITATA</i> (MÁX. REACCIÓN A INSECTOS CHUPADORES) <sup>1</sup>	1 A 3,0
- <i>A. GAYANUS</i> (NINGUNA)	

<sup>1</sup> evaluaciones en escala 0-4

Cuadro 8. Descripción de Zonas

ZONA	PROMEDIOS DE CADA PARÁMETRO						
	ALTURA (M.S.N.M)	PRECIPITACIÓN PROMEDIO (MM)	% ARCILLA	% ARENA	% MO	ÍNDICE DE BASES	ÍNDICE DE TEXTURA Y MO
1 (N=5) SITIOS ALTOS, ARCILLOSOS, CON ALTO CONTENIDO DE MO Y BAJO NIVEL DE BASES	1240	2268	51	25	7,2	- 0,99	0,82
2 (N=4) ZONA CAFETERA: SITIOS ALTOS, MODERADAMENTE ARCILLOSOS, CON MENOR MO Y MAYOR CONTENIDO DE BASES	1375	1897	23	52	3,3	1,09	- 0,24
3 (N=3) BAJOS INUNDABLES: SITIOS BAJOS, ARCILLOSOS CON NIVEL MEDIO DE MO Y BASES	103	3471	51	27	3,1	0,37	2,1
4 (N=8) LLANOS: SITIOS BAJOS, ARENOSOS, CON BAJO MO Y BAJO NIVEL DE BASES	165	2386	28	41	2,3	- 0,31	- 0,93
5 (N=2) SELVA TROPICAL: SITIOS BAJOS MODERADAMENTE ARCILLOSO, DE BAJO CONTENIDO DE BASES	84	2820	33	34	6,3	- 0,77	- 0,26

Cuadro 9. Comportamiento agronómico del *Brachiaria dictyoneura* - Pasto "Llanero" - en Colombia

ZONA	COBERTURA (%)	REACCIÓN AL SALIVAZO (ESCALA 0-4)	PRODUCCIÓN DE MS (KG/HA A 12 SEMANAS DEL REBROTE)	
			MÁXIMA PRECIPITACIÓN	MÍNIMA PRECIPITACIÓN
2	34 <sup>a</sup>	0	7551 <sup>a</sup>	5270 <sup>b</sup>
1	16 <sup>b</sup>	0,25 <sup>b</sup>	5674 <sup>a</sup>	2183 <sup>c</sup>
5	34 <sup>a</sup>	0,50 <sup>b</sup>	3418 <sup>b</sup>	7450 <sup>a</sup>
4	16 <sup>b</sup>	0,83 <sup>b</sup>	2510 <sup>b</sup>	446 <sup>d</sup>
3	36 <sup>a</sup>	2,0 <sup>a</sup>	1940 <sup>b</sup>	2263 <sup>c</sup>
Promedio General	23	0,86	3557	2291
√CMError	15,6	0,27 <sup>1</sup>	2550	727
CV(%)	.67	.21 <sup>1</sup>	.71	.32

<sup>1</sup> Correspondientes al dato transformado según  $\sqrt{x + 1}$ .

Estos dos ejemplos siguientes corresponden a información de cultivos. Son, sin embargo, ilustraciones metodológicas interesantes y pueden ser aplicables al análisis de ensayos multilocacionales en pasturas

**EJEMPLO 3**

**Identificación de un centro mayor de selección para arroz de secano favorecido en la región de América Central y México. Cuevas, F.; Amézquita, M. C. y Rosero, M. (1987). 67 pruebas del IRTP<sup>1</sup> (1978-1984) - 112 líneas de arroz evaluadas - 2 testigos internacionales (CICA 4, CICA 8)**

La decisión del Programa de Arroz de iniciar estudios sobre arroz de secano favorecido en la zona de Centro América y México, creó la necesidad de que el Programa identificara un centro mayor de selección varietal para la zona. Se utilizaron datos provenientes de 67 ensayos, correspondientes a 7 años de resultados del IRTP<sup>1</sup>, con un total de 112 líneas evaluadas. Se utilizaron 2 variedades control, comunes a través de sitios y años.

El objetivo del estudio fue identificar un centro de selección, el cual aparte de ser representativo del clima y otras condiciones ambientales de la zona, proveyera la mejor capacidad de generalización para rendimiento y respuesta a enfermedades en la zona. Así, el sitio debía cumplir con dos condiciones:

- a) Maximizar la probabilidad de adopción de líneas seleccionadas por el sitio. Esto es, maximizar la probabilidad de "coincidencia en selección" ( $P_c$ ), donde  $P_c = \text{Prob}$  (la región seleccione una línea, dado que fue seleccionada por el centro de selección).

<sup>1</sup> IRTP = International Rice Testing Program.

- b) Reducir al mínimo la probabilidad de que el sitio rechazara líneas promisorias para la región. Esto es reducir al mínimo la probabilidad de "divergencia en el rechazo" ( $p_d$ ), donde  $p_d = \text{Prob}$  (la región seleccione una línea que fue descartada por el centro de selección).

A los efectos de este estudio se consideró que una línea es seleccionada por su rendimiento cuando produce igual a o más que el mejor testigo en el lugar. En forma similar, se consideró que una línea es seleccionada por su resistencia a enfermedades si el valor de "Índice de resistencia a enfermedades" es menor o igual a 4 en una escala de 0-9 (ver definición del Índice en Cuadro 10).

El Cuadro 11 muestra las probabilidades de coincidencia en selección ( $p_c$ ) y divergencia en el rechazo ( $p_d$ ) estimados para cinco sitios de la región candidatos a centro mayor de selección varietal. El Cuadro 12 ilustra la proporción de líneas de alto rendimiento que se encuentran entre el grupo de las líneas seleccionadas como resistentes a enfermedades vs. grupo de las no seleccionadas.

Cuadro 10. Definición del "Índice de resistencia a enfermedades" para arroz de secano favorecido en América Central y México.

ENFERMEDAD	Peso
Pyricularia oryzae	
• Cuello	0,35
• Hoja	0,25
Helminthosporium oryzae	0,25
Rhynchosporium oryzae	0,15
<b>Total</b>	<b>1,00</b>

Cuadro 11. Probabilidades<sup>1</sup> de coincidencia en la selección ( $p_c$ ) y divergencia en el rechazo ( $p_d$ ) para cinco posibles sitios de selección.

SITIOS CANDIDATOS	SELECCIÓN POR RENDIMIENTO			SELECCIÓN POR RESISTENCIA A ENFERMEDADES	
	% DE SELECCIÓN	$P_c$	$P_d$	% DE SELECCIÓN	$P_c$
Alanje, Panamá	75	0,84	0,74	30	0,72
Arce, El Salvador	70	0,80	0,77	45	0,60
Cañas, Costa Rica	75	0,81	0,71	37	0,58
Cuyuta, Guatemala	57	0,85	0,81	60	0,57
Guaymas, Honduras	73	0,83	0,70	70	0,59
Nº de localidades participantes		60	60		35
D.E. ponderada		0,19	0,26		0,27

<sup>1</sup> estimadas como promedio de proporciones

Cuadro 12. Porcentaje de líneas de alto rendimiento entre aquellas seleccionadas, o no, por resistencia a enfermedades.

SITIOS	SELECCIONADAS POR SU RESISTENCIA A ENFERMEDADES		X <sup>2</sup>
	Si	No	
	% DE LINEAS DE ALTO RENDIMIENTO		
Alanje, Panamá	85	71	2,6 ns
Arce, El Salvador	77	50	7,3 **
Cafias, Costa Rica	56	57	0,02 ns
Cuyuta, Guatemala	56	49	0,6 ns
Guaymas, Honduras	86	45	19,9 **

CONCLUSIONES

1. El método: una manera práctica de evaluar la capacidad de generalización de un sitio.
2. La mejor alternativa en este caso:
  - Centro de Selección por resistencia: Alanje, Panamá.
  - Centro de Selección por rendimiento: Guaymas, Honduras.

EJEMPLO 4

Un método para identificación de sitios de selección y líneas de frijol resistentes a la roya. M. Pastor Corrales y M. C. Amézquita (en progreso). 10 años de datos IBRN<sup>1</sup> (1975-1984). 12 sitios con más de 2 años de evaluación. 42 líneas comunes.

Este estudio sirve de apoyo al Programa de Frijol del CIAT en la identificación de sitios apropiados para selección de materiales resistentes a la roya. Proporciona además una herramienta cuantitativa para la identificación de líneas de frijol con resistencia amplia y específica al hongo.

METODOLOGIA

1. Definición de dos índices: Índice de susceptibilidad al hongo (Is), e índice de consistencia en su reacción (Ic).
- para una línea en un sitio dado
- para una línea a través de sitios
- para un sitio
2. Clasificación de sitios según su Is e Ic.
3. Clasificación de líneas según su Is e Ic.

Índice de susceptibilidad

$$I_{S(i,loc)} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i w_i}{\sum_{i=1}^n f_i}, \quad 0 < I_S < 1$$

f<sub>i</sub> = N° de evaluaciones con calificación i

Calificación:

Peso (w<sub>i</sub>)

- |                    |      |
|--------------------|------|
| 1. Inmune          | 0,0  |
| 2. Resistente      | 0,10 |
| 3. Intermedia      | 0,50 |
| 4. Susceptible     | 0,85 |
| 5. Muy susceptible | 1,00 |

Índice de Consistencia

$$I_{C(1,loc)} = \frac{\text{Valor absoluto del cambio con respecto a la moda} \times \text{rango de las calificaciones}}{\text{N° de años de evaluación}}$$

Por ejemplo, supongamos dos líneas de frijol, con las siguientes evaluaciones en seis años de evaluación e Ic correspondiente.

- Línea 1: 2 2 2 3 2 3; I<sub>c</sub> = (2 x 1) / 6 = 0,33  
 Línea 2: 2 2 2 4 2 2; I<sub>c</sub> = (2 x 2) / 6 = 0,66

Con base en los Is e Ic antes definidos, se realizó una clasificación de sitios según su capacidad potencial para seleccionar material resistente consistentemente a través del tiempo. Los resultados se muestran en el Cuadro 13. En forma similar, se agruparon líneas de frijol según su nivel de susceptibilidad al patógeno (Is), y su consistencia en su reacción a través de los sitios de evaluación (I<sub>c</sub>). Los resultados se resumen en el Cuadro 14.

Cuadro 13. Clasificación de sitios con base en su I<sub>c</sub> e I<sub>s</sub>

GRUPO	SITIOS	Is	Ic
1. Alta presión de enfermedad, muy consistente a través de los años.	Delmas, Africa del Sur	0,57	0,3
2. Alta presión de enfermedad menos consistente a través de los años	CIAT (Sem A), Colombia	0,53	1,1
	Isabella, Puerto Rico	0,60	0,9
	Santiago, República Dom.	0,63	0,8
3. Moderada presión enfermedad consistente a través de los años	CIAT (Sem B), Colombia	0,48	0,8
	Beltsville, Maryland, USA	0,50	0,6
4. Baja presión de enfermedad baja consistencia a través de los años	Fargo, North Dakota, USA	0,25	1,1
	North Plate, Nebraska, USA	0,29	1,1
	Pailatanga, Ecuador	0,37	1,0

<sup>1</sup> IBRN = International Bean Rust Nursery.

Cuadro 14. Clasificación de líneas con base en su  $I_s$  e  $I_c$ 

GRUPO	LÍNEAS	$I_s$	$I_c$
1. Ampliamente resistentes	México 309	0,13	0,8
	Redland Pioneer	0,25	0,9
	Cuilapa 72-1	0,25	1,0
	Red Green Leaf B	0,25	0,7
	Cocacho	0,28	0,9
	Ecuador 299	0,29	0,8
	Red Green Leaf C	0,30	0,8
2. Alta resistencia específica	Comp. Chimaltenango 2	0,29	2,8
3. Resistencia específica	Comp. Chimaltenango 3	0,28	1,3
	México 235	0,29	1,1
	Turrialba 4	0,33	1,2
	Negro Jalpatagu	0,38	1,3
	Canario 101	0,40	1,1
	Turrialba 1	0,42	1,3
.			
.			
.			
9. Ampliamente susceptibles	Epicure	0,79	0,3
	Aguascalientes 13	0,79	0,3
	U.S. N° 3	0,80	0,4
	Pinto N° 650	0,83	0,4

## CONCLUSIONES

1. Los resultados del método coinciden con las observaciones empíricas de los patólogos del Programa de Frijol.
2. El método puede extenderse a estudios similares con otras plagas o enfermedades.

## COMENTARIO FINAL

Este documento presenta -a través de ejemplos concretos- alternativas de manejo y utilización de la información generada por una Red Internacional de evaluación de germoplasma. Hace además un breve resumen de los métodos estadísticos que pueden ser útiles para el análisis de ensayos multilocacionales. El documento enfatiza la importancia de la selección apropiada de los sitios experimentales para garantizar así la capacidad de extrapolación de un análisis multilocacional. Se recomienda poner especial cuidado en la selección de sitios representativos de subecosistemas contratantes, dentro de la variabilidad existente en el ecosistema o sistema de producción de interés: sitios representativos en términos de la variabilidad de suelos, variabilidad estacional y variabilidad en términos del tipo de animal, que va a ser utilizado como instrumento de medida

de la productividad de una pastura. Se recomienda además, tener en cuenta la variabilidad propia de las especies o pasturas mismas, a los efectos de una definición apropiada de las técnicas de muestreo a utilizar.

Todo esto con el objeto de presentar al grupo de profesionales miembros de REFCOSUR (Red de Evaluación del Cono Sur) un marco de referencia global en lo que concierne al almacenamiento, manejo y análisis multilocacional del tipo de datos generados por una Red de evaluación de germoplasma. Los aspectos aquí discutidos se espera sirvan de base para futura toma de decisiones de REFCOSUR sobre su mecanismo de centralización, utilización y distribución de la información de la Red.

Finalmente, se enfatiza la importancia de una estrecha comunicación entre los profesionales de las ciencias agrícola y pecuaria con los biometristas y especialistas en manejo de información. Esto redundará en una utilización efectiva y coherente de uno de los más importantes recursos de una Red: su información.

## LITERATURA CITADA

- AMEZQUITA, M. C. 1986. Consideraciones sobre planeamiento, diseño y análisis de experimentos de pastoreo. In: Lascano, C. y Pizarro, E.A. (eds.). Evaluación de Pasturas con animales: Alternativas Metodológicas. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT, Cali, Colombia. p. 13-40.
- \_\_\_\_\_, PIZARRO, E. A. y TOLEDO, J. M. 1986. Rango de adaptación de *Andropogon gayanus*. In: Lascano, C. y TOLEDO, J. (eds.). Monografía de *Andropogon gayanus* (en proceso de publicación CIAT).
- CROSSA, J., WESTCOTT, B. and GONZALEZ, C. A. 1986. Yield stability in some CIMMYT maize populations as measured by the experimental varieties. (In preparation). CIMMYT, México.
- CUEVAS-PEREZ, F.; AMEZQUITA, M. C. and ROSERO, M. J. 1987. A methodology for evaluating a location as a selection site for an international plant breeding program. (Someto a publicación en la revista Euphitica).
- FRANCO, M. A., AMEZQUITA, M. C. y TOLEDO, J. M. 1987. Base de Datos Estadística-RIEPT: Información disponible y opciones para su utilización. CIAT, Cali, Colombia.
- FREEMAN, G. H. 1973. Statistical methods for the analysis of genotype-environment interactions. *Heredity*, 31, 339-354.
- \_\_\_\_\_, and DOWKER, B. D. 1973. The analysis of variation between and within genotypes and environments. *Heredity*, 30, 97-109.
- HILL, J. 1975. Genotype-environment interactions: A challenge for plant breeding. *Journal of Agricultural Science*, 85, 447-493.

- \_\_\_\_\_ and GOODCHILD, N. A. 1981. Analysing environments for plant breeding purposes as exemplified by multivariate analysis of long term wheat yields. *Theoretical and Applied Genetics*, 59, 317-325.
- HOTELLING, H. 1933. Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components. *Journal of Educational Psychology*, 24, 417-441, 498-520.
- PEARSON, K. 1901. On Lines and Planes of Closest Fit to Systems of Points in Space. *Philosophical Magazine*, 6 (2), 559-572.
- SILVEY, V. 1982. Analysis of crop variety adaptation from performance trials in England and Wales. In *Proceedings in the XIth International Biometric Conference*. Toulouse. p. 157-163.
- TOLEDO, J. M. 1982. Objetivos y Organización de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. In: Toledo, J. M. (ed.). *Manual para la Evaluación Agronómica*. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT, Cali, Colombia. p. 13-21.
- \_\_\_\_\_. 1983. Ensamblaje de germoplasma en pasturas: problemática de experimentación. In: Paladines, O. y Lascano, C. (eds.). *Germoplasma Forrajero bajo Pastoreo en Pequeñas parcelas*. Metodologías de Evaluación. CIAT, Cali, Colombia, p. 2-26.
- \_\_\_\_\_; AMEZQUITA, M. C. y PIZARRO, E. A. 1982. Análisis del comportamiento del germoplasma evaluado por la RIEPT en los ecosistemas de Sabana y Bosque Tropical. In: Pizarro, E. A. (ed.). *Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales*. CIAT, Cali, Colombia, p. 429-446.
- \_\_\_\_\_ y SHULTZE-KRAFT, R. 1982. Objetivos y organización de la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. In: Toledo, J. M. (ed.). *Manual para la evaluación agronómica*, Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT, Cali, Colombia, p. 16-18.
- VOYSEST, O. y GARCIA, J. 1987. Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) IBYAN 1984. CIAT, Cali, Colombia. p. 398-400.
- WESTCOTT, B. 1986. Some Methods of analysing genotype-environment interaction. CIMMYT, México (internal document).



# Recursos genéticos de plantas forrageiras nativas do brasil

por José F. M. Valls \* y Lidio Coradin \*\*

A exuberância da flora brasileira sempre despertou muito interesse entre os pesquisadores dedicados à busca de alternativas para incrementar a produção forrageira em suas áreas de atuação. A nível internacional, o valor forrageiro de espécies brasileiras tornou-se bem conhecido graças à ampla divulgação dos resultados de pesquisas conduzidas na Austrália com *Stylosanthes guianensis*, *Desmodium uncinatum*, *Centrosema pubescens* e outras espécies ocorrentes no Brasil. O sucesso da pesquisa forrageira australiana provocou, inclusive, a importação em escala comercial, de cultivares selecionadas na Austrália a partir de amostras em grande parte oriundas do Brasil.

A introdução de *Stylosanthes guianensis* na Austrália pela Division of Plan Industry em 6 de outubro de 1933, a partir do Brasil, coroando de êxito a procura de uma espécie perene do gênero, é relatada por McTaggart (1937), citado por Burt et alii (1983).

Parece interessante destacar aqui que, também em 1937, Otero, em uma publicação da "Secção de Agrostologia e Alimentação dos Animais", cuja autoria, a propósito, só lhe foi reconhecida a partir da edição de 1961, fornece informações abundantes sobre o valor forrageiro de *Stylosanthes guianensis*, resultantes de suas pesquisas com a espécie desde 1927, e menciona que a cultura da mesma já fora iniciada há vários anos com sucesso na Escola Superior de Agricultura de Tapera, Pernambuco, sob a direção de D. Bento Pickel, autor de um folheto sobre a "Alfafa do Nordeste", editado em 1926 pela Imprensa Oficial do Estado de Pernambuco. Além de discorrer sobre outras espécies do gênero, Otero descreve os efeitos do ataque da antracnose em *S. guianensis* e menciona a obtenção, por cruzamentos intraespecíficos, de tipos mais resistentes à moléstia.

O reconhecimento, a nível nacional, da importância forrageira de leguminosas e gramíneas nativas estimulou o estabelecimento de coleções vivas para observação minuciosa das espécies, resultando em muitas publicações em boletins de instituições nacionais (Araújo, 1940, 1943, 1957; Otero, 1937). O grande fator limitante, nesta etapa da pesquisa forrageira no Brasil, foi, obviamente, a reduzida variabilidade reunida nas coleções antigas, geralmente mais dependentes do esforço e do interesse pessoal de pesquisadores isolados, que de objetivos e programas definidos a nível institucional ou regional. Porém, mesmo entre as cultivares liberadas na Austrália, já por volta de 1970, como 'Greenleaf' (*Desmodium intortum*) e 'Silverleaf' (*D. uncinatum*), a estreita base genética também é reconhecida (Imrie et alii, 1983).

O interesse crescente, tanto nacional como internacional, por maior variabilidade em cada espécie e pela melhor compreensão da taxonomia e da variação dentro de grupos de espécies aparentadas, deixou clara a necessidade de realização de expedições de coleta de germoplasma de plantas forrageiras no Brasil. De modo geral, as expedições foram e vem sendo realizadas em forma cooperativa, envolvendo equipes multidisciplinares que representam diversas instituições.

Em 1962, o Instituto de Pesquisa IRI (Matão, São Paulo) iniciou suas expedições pelo estado de São Paulo e posteriormente por estado vizinhos, com forte concentração das coletas em espécies de *Stylosanthes* (Hymowitz, 1971). Paralelamente desenvolveu-se no Rio Grande do Sul, de 1961 a 1966, o projeto S3-Cr-11- "Estudo da Pastagem Nativa do Rio Grande do Sul", cujas coletas foram concentradas nos gêneros *Paspalum* e *Bromus*, entre as gramíneas, e *Desmodium* entre as leguminosas. O projeto foi conduzido pela Secretaria da Agricultura daquele estado, com apoio do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos-USA.

Desde aquela época, envolveram-se, progressivamente, na atividade de coleta de germoplasma de plantas forrageiras do Brasil, o Instituto de Zootecnia (Nova Odessa, São Paulo) associado à UNICAMP (IZ/UNICAMP/BNDE - "Projeto

\* Engenheiro Agrônomo, Ph. D, CENARGEN/EMBRAPA, Brasília, DF, Brasil.

\*\* Engenheiro Agrônomo, M. Sc, CENARGEN/EMBRAPA, Brasília, DF, Brasil.

---

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
Andes 1365, P. 8 - Tel. 92 04 24 - Fax 5982 - 92 13 18 - Casilla de Correo 1217 - Telex IICA UY 22571

Digitized by Google