

PROYECTO LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACION EN PATAGONIA

INTA - GTZ

SECUENCIAS DE DETERIORO EN DISTINTOS AMBIENTES PATAGONICOS.  
SU CARACTERIZACION MEDIANTE EL MODELO DE ESTADOS Y TRANSICIONES

Documento conjunto elaborado por las unidades de trabajo del  
proyecto LUDEPA (por orden alfabético):

CENPAT (CONICET, Pto. Madryn)  
IADIZA (CRYCIT, CONICET, Mendoza)  
IFEVA (Fac. de Agronomía, UBA )  
INTA (EEA, Bariloche)  
INTA (EEA, Chubut)  
INTA (EEA, Santa Cruz)

Editado y compilado por J. M. Paruelo, M. B. Bertiller, T. M.  
Schlichter y F. R. Coronato

Noviembre 1993

	Página
INTRODUCCION.....	2
METODOLOGIA.....	3
CATALOGO DE ESTADOS Y TRANSICIONES .....	5
1. Estepas gramíneo-arbustivas del NW del Chubut .....	5
2. Estepas gramíneas de <i>Festuca pallescens</i> en el SW del Chubut.....	14
3. Estepas subarbustivo-gramíneas de <i>Mulinum spinosum</i> y <i>Poa ligularis</i> en el área ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales en el NE de la Patagonia.....	23
4. Mallines de ambiente árido. Pradera salina y estepa arbustivo-gramínea en el NW del Chubut.....	31
5. Estepas arbustivo-gramíneas de <i>Stipa</i> spp. del centro-oeste del Chubut.....	40
6. Estepas arbustivo-herbáceas del área central de Península Valdés e Istmo Ameghino. Pcia. del Chubut.....	47
7. Estepas subarbustivo-herbáceas de <i>Nassauvia glomerulosa</i> y <i>Poa dusenii</i> del centro-sur del Chubut.....	52
8. Matorrales del Monte austral del Chubut.....	57
9. Estepas arbustivas del centro-este del Chubut.....	65
10. Estepas del sudeste de Santa Cruz.....	73
11. Estepas magallánicas de <i>Festuca gracilima</i> de Santa Cruz.....	84
12. Sitios glaciares y fluvio-glaciares del N de Tierra del Fuego...	103
CONCLUSIONES.....	110

## INTRODUCCION

J.M. Paruelo. IFEVA (Fac. de Agronomía, UBA)

El manejo de pastizales en el país se ha basado en distintos modelos. Los primeros, no explícitos, fueron aquellos implementados por los primeros colonos. Las pautas de manejo que se utilizaron fueron generadas en sistemas muy distintos a los cuales pretendieron aplicarse (las islas británicas por ejemplo) y carecían de base científica. Las prácticas así implementadas han dado lugar a serios problemas de deterioro de la vegetación. En Patagonia, el manejo del pastoreo ovino promovió severos problemas de erosión (Soriano y Movia, 1986). El deterioro causado por el pastoreo se debería fundamentalmente al desconocimiento de los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de la vegetación.

A partir de la década del 60 comienza a difundirse en el país un nuevo modelo de manejo de pastizales naturales. Este modelo se basa fundamentalmente en las ideas de sucesión ecológica de Clements (Clements, 1916) y supone que un pastizal puede ser caracterizado en cuanto a su "condición" (etapa seral) y a su "tendencia" (sucesión o retrogresión) a partir de una serie de especies indicadoras (crecientes, decrecientes e invasoras). Un aumento en la carga animal llevaría al sistema a una condición más pobre mientras que una disminución de la carga acercaría el sistema a un estado más próximo a la situación climática (Dyksterhuis, 1949). El problema se reduce entonces a definir la carga óptima para mantener al sistema en un equilibrio que asegure el mayor beneficio económico y el mínimo deterioro. A pesar del esfuerzo realizado para lograr su difusión, este sistema no se ha popularizado en el país: la mayor parte de nuestros pastizales naturales son manejados todavía desde una perspectiva totalmente empírica. Las razones que explican el pobre impacto de la tecnología desarrollada a partir del modelo "clementsiano" de sucesión en Patagonia deben buscarse en su escaso apoyo empírico. La escasa historia de pastoreo de estos sistemas (Webb, 1986) haría que su respuesta a este disturbio difiera marcadamente de la de ambientes aparentemente similares pero con una larga historia evolutiva de pastoreo (Milchunas et al., 1988).

Westoby et al. (1989) analizaron numerosos casos en los que las predicciones del modelo sucesional no se cumplen. La inercia demográfica de ciertas poblaciones, las prioridades en la competencia; las respuestas no lineares al pastoreo, las retroalimentaciones positivas por fuego y los cambios edáficos causados por cambios en la vegetación, son algunas de las razones que explicarían las fallas del modelo sucesional. Cada uno de estos mecanismos puede producir estados alternativos de la vegetación, no siempre reversibles con una disminución de la carga animal.

Ellis y Swift (1988), al criticar el modelo sucesional y la

noción de equilibrio asociada a él, enfatizaron la necesidad de un nuevo paradigma. Westoby et al. (1989) presentan un modelo alternativo en el cual se definen posibles "estados" del sistema y "transiciones" entre ellos. Dichas transiciones están mediadas tanto por eventos naturales como por acciones de manejo y en ocasiones se requiere la combinación de dos o más eventos o acciones para que una transición tenga lugar. La definición de los posibles estados del sistema (por ej. estepa gramínea, estepa arbustiva, erial), de las probabilidades de transición y de los factores que controlan el paso de un estado a otro requiere un adecuado conocimiento de la estructura y funcionamiento del sistema.

El objetivo de este trabajo es presentar esquemas de estados y transiciones del tipo de los propuestos por Westoby et al. (1989) para distintos ambientes de Patagonia. Estos esquemas permitirán organizar el conocimiento disponible acerca de los procesos de desertificación que operan en Patagonia. La organización del conocimiento permitirá predecir cambios de estado de los sistemas descriptos, identificar aspectos importantes del proceso de desertización poco conocidos y planear investigaciones tendientes a llenar dichos vacíos.

Los esquemas han sido armados a partir de la información disponible. En algunos casos esta información se encuentra bien documentada y constituye un sólido apoyo al esquema planteado en otros las evidencias experimentales son débiles o inexistentes. De tal manera, los esquemas que se presentan constituyen un conjunto de hipótesis preliminares acerca del proceso de deterioro en Patagonia y como tal requiere ser sometido a una evaluación experimental para juzgar su veracidad.

## METODOLOGIA

Para cada uno de los ambientes se presenta un esquema gráfico de los estados y transiciones. Los distintos estados se representan como cajas, conectadas con flechas, las cuales corresponden a las transiciones. Los distintos estados se identifican con números romanos, el más bajo corresponde a la situación menos deteriorada y el más alto a la más deteriorada. El grosor de las flechas que conectan las cajas indica la probabilidad de una transición. Una flecha punteada indica que esa transición es extremadamente improbable.

Cuando al pasar de un estado a otro ocurren cambios en la fisonomía de la vegetación (por ej. estepa gramínea a estepa arbustiva) estos se indican desplazando verticalmente las cajas. En la parte superior se ubican las unidades fisonómicas más méxicas y en la inferior las más xéricas. La caracterización fisonómica se basa en la proporción de formas de vida y la cantidad de suelo desnudo. Para cada esquema se brinda una descripción del ambiente, de cada uno de los estados y de los factores responsables de las transiciones.

## Referencias

Clements F.E. 1916. Plant succession: an analysis of the development of vegetation. Carnegie Inst. Washington Pub. 242:1-512

Dyksterhius E.J. 1949. Condition and management of rangeland based on quantitative ecology. J. Range Manage. 2:104-115

✓ Ellis J.E. y Swift D.M. 1988. Stability of pastoral ecosystems: Alternate paradigms and implications for development. Journal of Range Management 41:450-459.

Font Quer P. 1989. Diccionario de Botánica. Editorial Labor, Barcelona.

Milchunas D.G., Sala O.E. y Lauenroth W.K. 1988. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. The American Naturalist. 132:87-106.

Soriano A. y Movia C.P. 1986. Erosión y desertización en Patagonia. Interciencia. 11:77-83

Webb W., Szarek S., Lauenroth W., Kinerson R. y Smith M. 1986. Primary productivity and water use in native forest, grassland, and desert ecosystems. Ecology 59:1239-1247

Westoby M., Walker B. y Noy Meir I. 1989. Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. J. Range. Manage. 42(2):266-274

## CATALOGO DE ESTADOS Y TRANSICIONES

### 1. Estepas gramíneo-arbustivas del NW del Chubut.

J.M. Paruelo y R.A. Golluscio. IFEVA (Facultad de Agronomía, UBA)

#### *Catálogo de estados del sistema*

El esquema de estados y transiciones propuesto se verificaría específicamente en aquellos suelos con texturas más gruesas en superficie que en profundidad (Fig. 1).

Estado I: Estepa gramíneo-arbustiva dominada por *Festuca pallescens*.

Son abundantes las gramíneas (*Poa* sp., *Rytidosperma picta*, *Bromus pictus*, etc) o hierbas (*Vicia biyuga*, *Lathyrus magellanicus*, *Armeria maritima*, etc.) de valor forrajero. El estrato arbustivo es poco importante y está integrado fundamentalmente por *Mulinum spinosum* y *Senecio filaginoides*. La cobertura del estrato herbáceo (hemicriptófitas, geófitas y terófitas) es de aproximadamente 60%. El estrato arbustivo (caméfitas) tiene una cobertura inferior al 10%. *Nassauvia glomerulosa* es una especie rara en este estado (Paruelo et al., 1987). Este estado del sistema corespondería al segmento B de la coenoclina definida por León y Facelli, (1981).

Este estado, que se supone era más frecuente en el pasado, ocupa hoy superficies reducidas, especialmente en posiciones topográficas altas y con escasa pendiente (Paruelo et al., inédito). Estos ambientes no son frecuentados por los animales durante buena parte del año debido a la falta de agua para bebida o la acumulación de nieve en invierno.

Estado II. Estepa gramíneo arbustiva de *Festuca pallescens*, *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides* y *Stipa speciosa*.

En esta situación la cobertura total disminuye (< 50%). Es menor la cobertura del estrato herbáceo (35%) y aumenta la de arbustos (15%) (León y Aguiar, 1985). Las gramíneas de mayor valor forrajero disminuyen sus valores de importancia (León y Aguiar, 1985; Paruelo et al, 1987). *Nassauvia glomerulosa* adquiere mayor importancia (Paruelo et al, 1987). No son evidentes problemas de erosión. En este estado es posible reconocer fenómenos de sobre y subpastoreo en las gramíneas dominantes (*Festuca pallescens*, *Stipa speciosa*) (Aguiar et al, 1988; Paruelo et al, 1991).

Estado III. Estepa arbustivo gramínea de *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides*, *Stipa speciosa* con *Festuca pallescens*.

Este estado no difiere marcadamente del anterior en cuanto a la composición florística. Se observa sin embargo una marcada reducción de la cobertura de gramíneas, especialmente de las más preferidas por los animales (*Poa ligularis* y *Festuca pallescens*). La cobertura total disminuye y comienzan a ser evidentes los síntomas de erosión hídrica en los espacios de suelo desnudo.

Estado IV. Estepa arbustiva de *Senecio filaginoides*, *Nassauvia glomerulosa*, *Mulinum spinosum* con *Stipa speciosa*, *Stipa humilis* y *Festuca pallescens*.

En este estado del sistema la cobertura de los pastos es aún más reducida (<10%). La cobertura de *Mulinum spinosum* y *Senecio filaginoides* permaneció más o menos constante y se incrementó sustancialmente la de *Nassauvia glomerulosa* (Paruelo et al, inédito). Se observan abundantes matas de pastos muertos. La erosión habría dado lugar a la casi completa pérdida del horizonte superficial quedando en superficie el horizonte subsuperficial (B2) de textura más fina. Este cambio textural del estrato superficial determinaría una xerofitización del ambiente, ya que para estos valores de precipitación se verificaría el "efecto inverso de la textura" (Noy Meir, 1973; Sala et al., 1988). Las matas de gramíneas tienden a ubicarse en pedestales o dentro de arbustos.

#### **Catálogo de transiciones entre estados**

Las transiciones entre estados estarían controladas por las interacciones entre las poblaciones de pastos, arbustos y herbívoros, por el efecto de la erosión sobre las características físicas del horizonte superficial y por el efecto de estos factores sobre la dinámica del agua.

Transición 1. La transición del estado I al II puede ocurrir tanto en el espacio como en el tiempo. La transición espacial ocurriría al disminuir la disponibilidad de agua. En este caso la cobertura de especies más mesofíticas disminuye y aumenta la proporción de especies xerofíticas. Esta transición espacial ha sido descrita por León y Facelli (1981) para un área próxima a la considerada (transición entre el segmento B y D dentro de la coenoclina definida por aquellos autores). En este estudio dicha transición se asociaba fuertemente al gradiente W-E de precipitaciones. Para el área en cuestión esta transición está asociada también a diferencias topográficas: el estado II aparece en ambientes con menor altitud, mayor pendiente y/o exposición norte (Jobbagy et al, 1993).

En un mismo ambiente esta transición tendría lugar debido al efecto del pastoreo continuo. El pastoreo selectivo de los ovinos, muy importante con cargas animales medias o bajas, determina una reducción en la cobertura y en la biomasa de pastos de valor forrajero (*Poa ligularis*, *Festuca pallescens*, *Rytidosperma picta*, *Bromus pictus*, etc.) y a un aumento en la

cobertura de arbustos (León y Aguiar, 1985; Fernández-A. et al., 1992). Una reducción en la biomasa de pastos liberaría recursos que utilizarían los arbustos con menor eficiencia (Sala et al., 1989).

Transición 2: A una escala espacial y temporal más detallada es posible analizar los pasos que llevarían del estado II al III en la secuencia de deterioro. Dentro de un stand correspondiente al estado II, es posible reconocer un arreglo espacial de matas de gramíneas frecuentemente pastoreadas con alta intensidad junto a otras que prácticamente no son comidas (Paruelo et al., 1987) (Figura 2). Se genera así un mosaico de matas sobre y subpastoreadas. El pastoreo continuo con bajas cargas promueve un sistema similar a II<sub>2</sub>. Si la carga animal promedio es alta, el sistema presentará un arreglo estructural más parecido a II<sub>3</sub>. A partir de este estado las probabilidades de transición al estado III serían máximas. Pulsos de pastoreo con altas cargas instantáneas y largos descansos promoverían un sistema con una estructura parecida a la esquematizada en II<sub>4</sub> (Paruelo et al., 1991). En este subestado se maximizarían simultáneamente la disponibilidad de forraje para los animales y el vigor de las matas de gramíneas. La clausura del pastoreo llevaría el sistema al estado II<sub>1</sub>. Sobre esta transición debería operar el manejo del pastoreo a implementar en el área.

Transición 3: La disminución en la cobertura de pastos y el consiguiente aumento en la proporción de suelo desnudo determinan una agudización de los procesos de erosión hídrica y/o eólica. De tal manera se produce la casi completa desaparición del horizonte A, de textura franca o franco-arenosa, quedando expuesto el horizonte B, de textura más fina. Esto determina una disminución de la disponibilidad de agua para las plantas debido al denominado "efecto inverso de la textura" (Noy Meir, 1973). Esas condiciones favorecerían la instalación de *Nassauvia glomerulosa* y la exclusión de las gramíneas ya instaladas. Golluscio et al. (1987) encontraron que las comunidades en las cuales *N. glomerulosa* es dominante se ubican, para un área con el mismo régimen mediterráneo de precipitación, en los suelos de textura más fina. En ambientes con suelos decapitados y en los cuales queda expuesto el horizonte arcilloso se hace dominante *Nassauvia glomerulosa*.

Transición 4: Es altamente improbable ya que entre el estado III y el IV ocurrieron cambios irreversibles en el suelo.

Transición 5: La clave de esta transición estaría en lograr un aceptable nivel de instalación de plantas de gramíneas perennes. Las condiciones y los requerimientos para la instalación de pastos no están lo suficientemente comprendidos. Sin embargo este no sería un fenómeno de frecuencia anual. Por lo tanto un elemento muy importante para el manejo es la detección temprana de flujos de germinación de las gramíneas de manera de adecuar el manejo de los animales para lograr una buena instalación. La escasa información disponible sugiere que la germinación tiende a ocurrir en micrositios particulares de la estepa que deberían

monitorearse cuidadosamente y en años con primaveras húmedas (Aguiar et al., 1992). Estas ocurren con una frecuencia inferior al 5%.

Transición 6: La reversión de este estado sería poco probable. Las gramíneas no parecen ser capaces de desplazar a individuos adultos de arbustos. La remoción mecánica de arbustos o el fuego aceleran procesos de erosión que comprometen la estabilidad del sistema. La probabilidad de ocurrencia de esta transición aumentaría, sin embargo, si en este sistema los pastos ejercieran el mismo efecto de competencia por interferencia que encontraron Sala et al. (1989) en pastizales del Distrito Occidental. En dicho trabajo se mostró que el crecimiento de los arbustos se ve severamente reducido por la presencia de pastos debido a la capacidad de éstos para utilizar el agua de los estratos superiores, impidiendo su llegada hasta aquellos donde los arbustos tienen las raíces.

### ***Descripción del área***

El área en cuestión corresponde a la franja occidental de la Patagonia extraandina en el Norte de Chubut y Sur de Río Negro (Fig. 3a). Limita al W con las primeras estribaciones de la Cordillera. Su límite este es difuso y está asociado a la disminución de las precipitaciones, podría fijarse tentativamente en el meridiano de 70° 40' (Fig. 3a). El área incluye las unidades fisiográficas No. 29 (piedemonte Tecka), 30 (Planicie glacifluvial El Maitén-Esquel-Putrachoique), 31 (Piedemonte disectado El Mayoco) y 66 (Cordón Gualjaina-Mogote-Caquel) (Beeskow et al, 1987).

Las unidades cartográficas de suelos (INTA-SAGYP, 1990) más representadas en el área son la DEut-9 y MT:ag-1. Fundamentalmente ocurriría en Paleargides ustólicos, Haploxeroles tauto árgicos y Haplargides. El área corresponde al Distrito Occidental de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Soriano, 1956; Paruelo et al., 1991)

En el área existe un marcado gradiente de precipitaciones. El esquema planteado está restringido a la franja comprendida aproximadamente entre las isohietas de 600 y 300 mm. La disponibilidad de agua en el área está profundamente modificada por la topografía. La figura 3b presenta los climodiagramas para dos estaciones ubicadas en los extremos oeste y este del área.

La actividad principal es la cría ovina, aunque en los valles y ambientes más húmedos se realiza también cría vacuna. La carga ovina promedio es de 0.4-0.5 animales/ha. Se realiza un manejo con veranadas e internadas. El descanso de los potreros tiene lugar fundamentalmente en invierno. Durante la estación de crecimiento de la vegetación el 90% del área está ocupada por los animales (Paruelo et al, 1987; Soriano y Paruelo, 1990). La mayor parte del área está ocupada por grandes establecimientos (más de 100.000 ha)

## Referencias

- Aguiar M.A., Soriano A. y Sala O.E. 1992. Competition and facilitation in the recruitment of seedlings in patagonian steppe. *Functional Ecology*. (en prensa).
- Aguiar M.R., Deregibus V.A., Fernández A, Golluscio R.A., Paruelo J.M., Sala O.E. y Soriano A. 1988. Diagnóstico de los recursos forrajeros en Patagonia. XIII Congreso Argentino de Producción Animal, Mar del Plata.
- Beeskow A.M., del Valle H.F., Rostagno C.M. 1987. Los Sistemas Fisiográficos de la Región y Semiárida de la Provincia de Chubut CENPAT-CONICET. 145 pp. SECyT, delegación regional Patagonia.
- Fernández A., Nuñez A.H. y Soriano A. 1992. Contrasting demography of two Patagonian shrubs under different conditions of grazing and resource supply. *Oecologia*. 91:39-46.
- Golluscio R.A., León R.J.C. y Perelman S.B. 1982. Caracterización fitosociológica de la estepa del oeste del Chubut. Su relación con el gradiente ambiental. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 21:299-324
- Golluscio R.A., Paruelo J.M. y Aguiar M.R. 1987. Relaciones suelo-vegetación en distintos ambientes del Sudoeste del Chubut. 13<sup>a</sup> Reunión Argentina de Ecología. 5-7 de abril, Bahía Blanca
- INTA. 1990. Atlas de suelos de la República Argentina. Primera parte. Tomo I. 731 pp.
- León R.J.C. y Facelli J.M. 1981. Descripción de una coenoclina en el SW del Chubut. *Revista Fac. Agr.* 2(3):163-171
- León R.J.C. y Aguiar, M.R. 1985. El deterioro por uso pasturil en estepas herbáceas patagónicas. *Phytocoenologia*. 13:181-196
- Noy Meir I. 1973. Desert ecosystems: environment and producers. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 4:25-41
- Paruelo J.M., Aguiar M.R., Golluscio R.A., Fernández-A R.J., Burkart S.B. y Deregibus V.A.. 1987. Diagnóstico y propuesta de manejo de los recursos forrajeros de la sección Montoso, Ea. Leleque (Chubut). Informe interno.
- Paruelo J.M., Aguiar M.R., León R.J.C., Golluscio R.A. y Batista W. 1991. The use of satellite imagery in quantitative phytogeography: a case of study of Patagonia (Argentina). In Nimis, P.L. & Crovello, T.J. (eds): *Quantitative Approches to Phytogeography*, pp 183-204

Jobbagy E.G., Paruelo J.M. y León R.J.C. 1993. Un modelo de las relaciones vegetación-ambiente en el NW de Chubut. XVI Jornada Argentina de Ecología, Abril. Pto. Madryn.

Sala O.E., Parton W.J., Joyce L.A. y Lauenroth W.K. 1988. Primary production of the central grassland region of the United States. Ecology. 69:40-45

Sala O.E., Golluscio R.A., Lauenroth W.K. y Soriano A. 1989. Resources partitioning between shrubs and grasses in the Patagonian steppe. Oecologia. 81:501-505

Soriano A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Fitogeográfica Patagónica. Rev. Inv. Agr. 10:323-347

Soriano A. y Paruelo J.M. 1990. El pastoreo ovino. Principios ecológicos para el manejo de los campos. Rev. Ciencia Hoy. Vol.2, 7:44-53

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de las estepas gramíneo-arbustivas del NW del Chubut.

**Figura 2:** Arreglos espaciales de las matas de gramíneas en los diferentes estados.

**Figura 3:** a. Ubicación del área de distribución de los estados, b. Climodiagramas de las localidades de Esquel y Leleque.

Figura 1

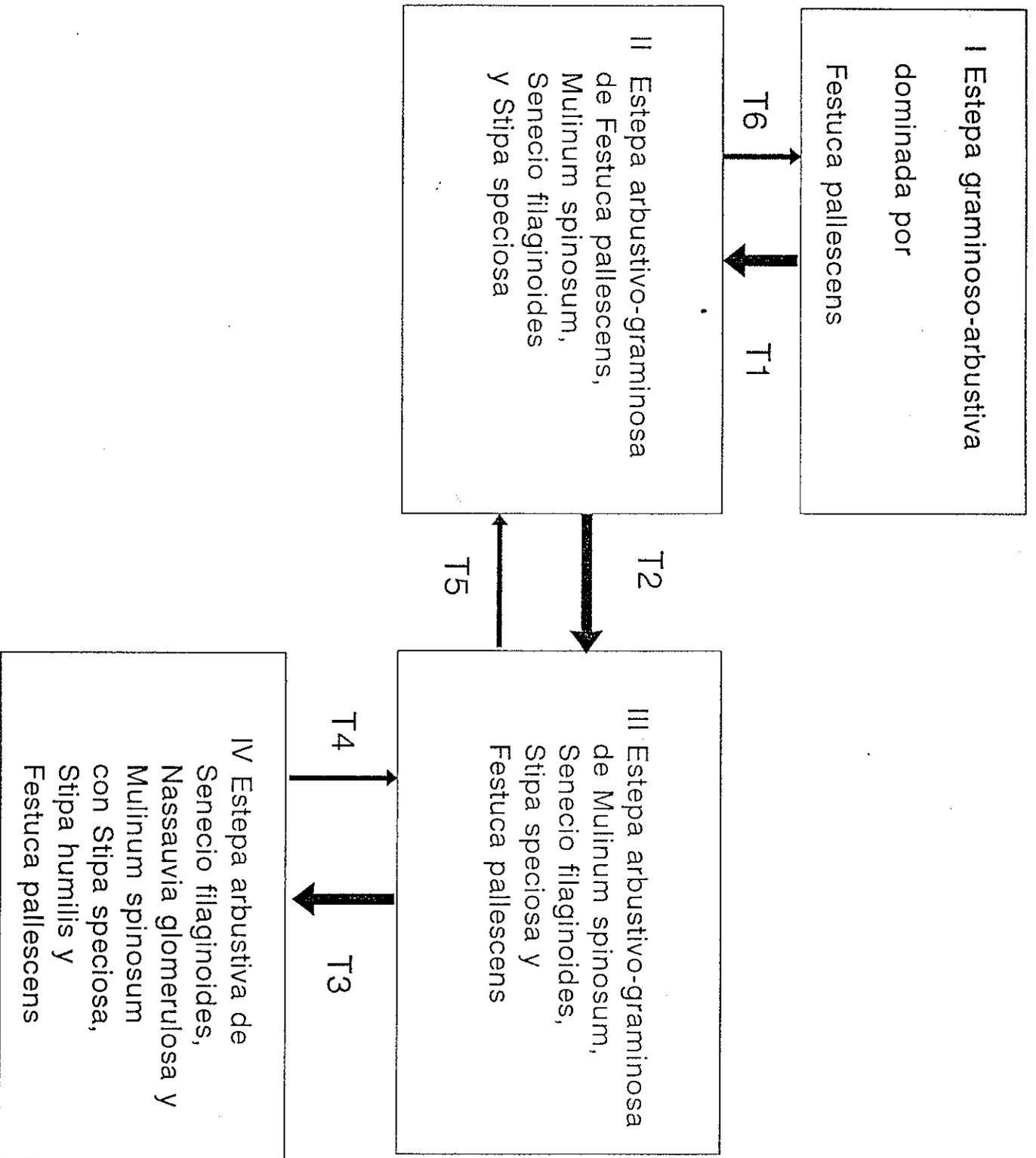


Figura 2

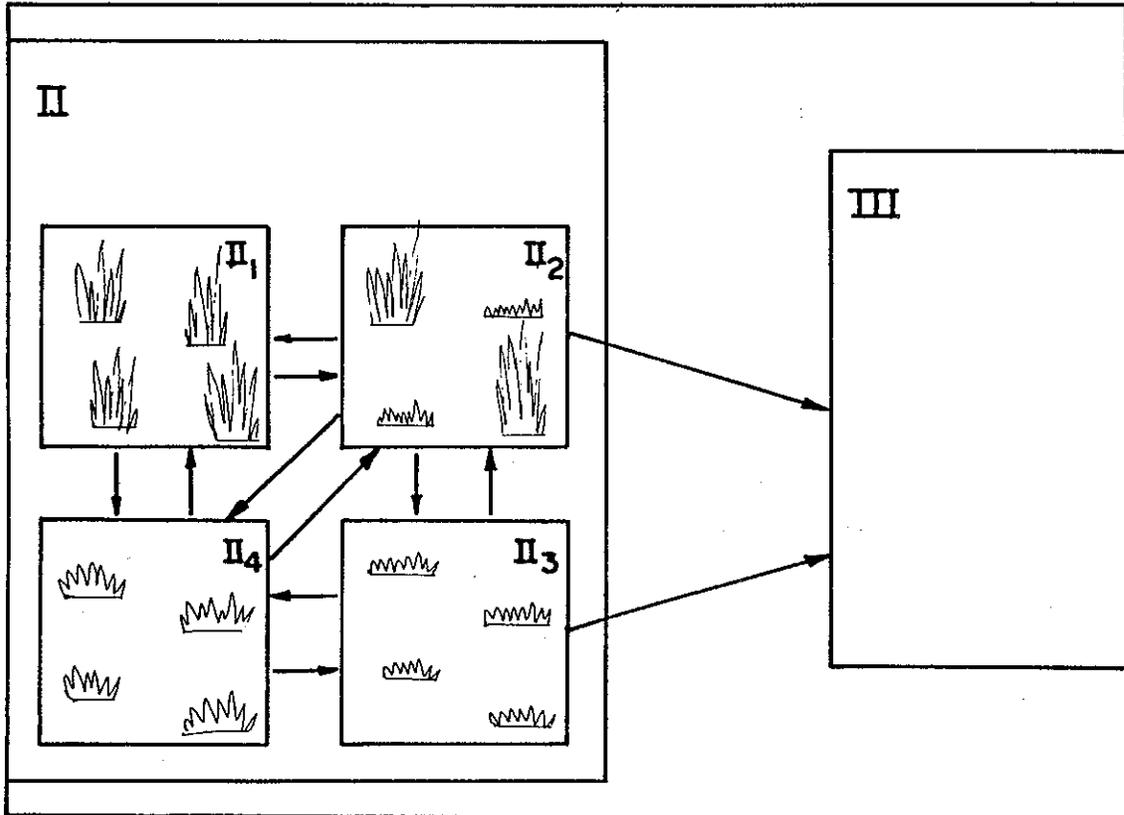
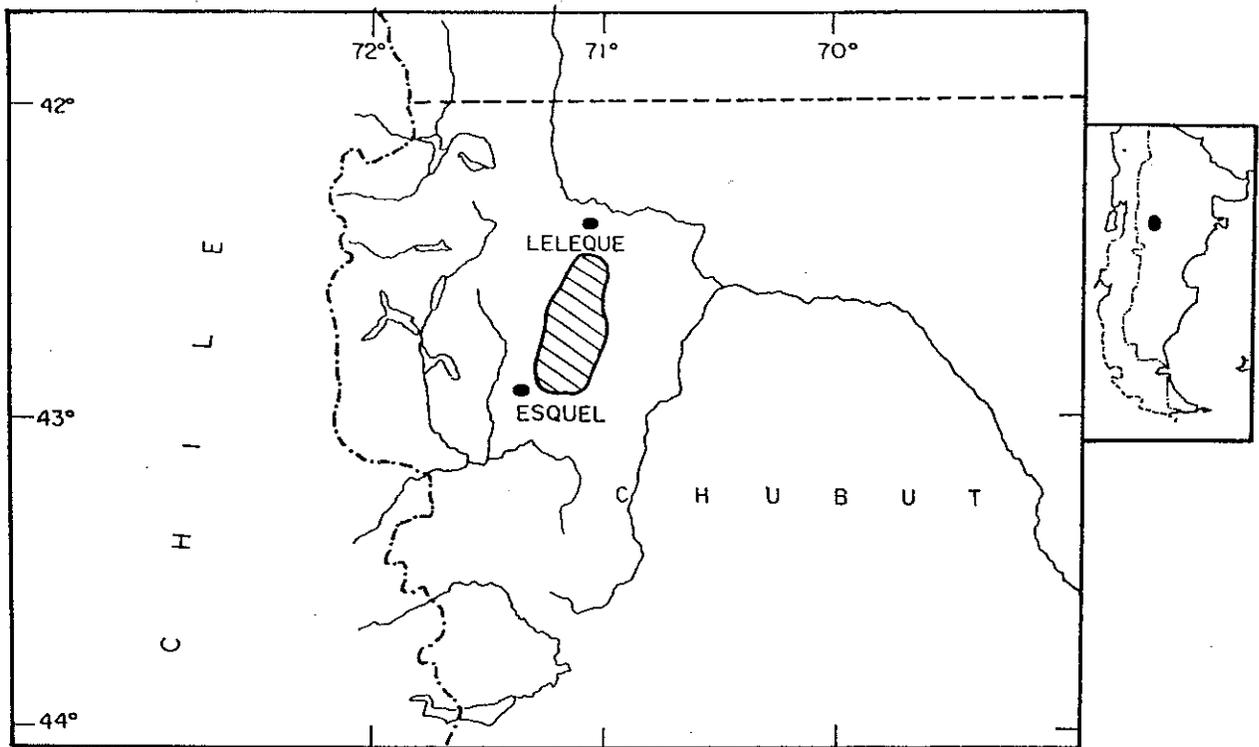
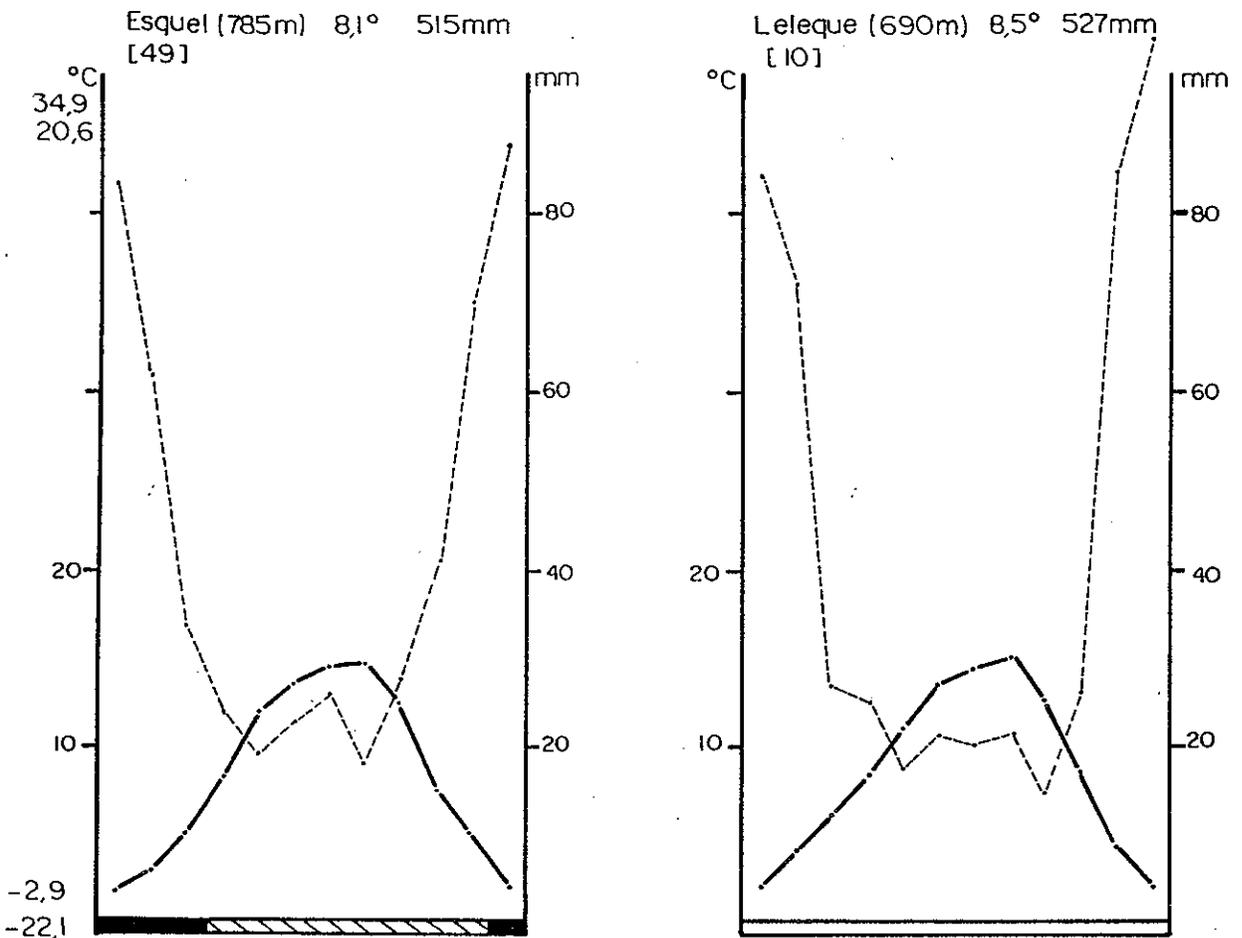


Figura 3

a



b



## 2. Estepas gramíneas de *Festuca pallescens* en el SW del Chubut

Mónica B. Bertiller y Guillermo E. Defossé. CENPAT-CONICET. Puerto Madryn.

### Catálogo de estados del sistema (Fig. 1)

Estado I. Estepa gramínea de *Festuca pallescens* sin signos de erosión en el horizonte superficial del suelo.

Características de la vegetación: (Defossé et al., 1990; Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1993): cobertura total: 60 a 90%, cobertura de *F. pallescens*: 30 a 50%, cobertura de otros pastos palatables: 25 a 35% (*Poa* spp., *Bromus setifolius*, *Hordeum comosum*, *Rytidosperma virescens* y *Koeleria vurilochensis*), cobertura de pastos no palatables: 0%, Cobertura de arbustos (*Mulinum spinosum*): 0 a 5%, cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 0 a 3%. La productividad primaria aérea neta (PPAN) de *Festuca pallescens* oscila entre 2 y 6 Kg/ha/día. Otras características: Alto porcentaje de material muerto en pie de pastos.

Este estado es característico de pampas, laderas y lomadas con suelos profundos (50-90 cm), con un horizonte superficial rico en materiales finos (15-20% de arcilla) y sin signos de erosión hídrica o eólica (Bertiller et al., 1991; Bertiller et al., 1993).

Estado II. Estepa gramínea de *Festuca pallescens* con signos de erosión del suelo superficial leve a moderada.

Características de la vegetación: (Defossé et al., 1990; Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1991; Bertiller et al., 1993): Cobertura total: 30-60%, cobertura de *Festuca pallescens*: 10-40%, cobertura de otros pastos palatables: 5-10%, cobertura de pastos no palatables: 0%, cobertura de arbustos (*Mulinum spinosum*): 5-10%, cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 3-20%. Otras características: en las áreas de suelo desnudo se observa presencia de plántulas de *Mulinum spinosum* (especie creciente), dicotiledóneas anuales nativas y/o exóticas (*Apera interrupta*, *Erodium cicutarium* y *Rumex acetosella*). La PPAN de *Festuca pallescens* varía entre 1 y 3 Kg/ha/día.

Este estado es característico de pampas, laderas y lomadas donde la cobertura de los pastos palatables (*F. pallescens*, *Poa* spp., *Bromus setifolius*, *Hordeum comosum*, *Rytidosperma virescens* y *Koeleria vurilochensis*) ha disminuido por acción del pastoreo (Defossé et al., 1990; Ares et al., 1990). Como consecuencia de la reducción de la cubierta vegetal aumenta la superficie del suelo expuesta a los agentes erosivos (viento, lluvia). Hay signos de erosión incipiente a moderada y pérdida de materiales finos del horizonte superficial cuyo contenido de arcilla oscila

entre 10 y 15% (Bertiller et al., 1991; Bertiller et al., 1993).

Estado III. Estepa gramíneo-arbustiva de *Festuca pallescens* y *Mulinum spinosum*.

Características de la vegetación (Defossé et al., 1990; Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1991; Bertiller et al., 1993): cobertura total: 30-50%, cobertura de *Festuca pallescens*: 10-20%, cobertura de otros pastos palatables: 5-10%, cobertura de arbustos (*Mulinum spinosum* y *Senecio* spp.): 10-20%, cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 3-20%, Otras características: en las áreas de suelo desnudo se observa presencia de plántulas de *Mulinum spinosum* (especie creciente), dicotiledoneas anuales nativas y/o exóticas (*Apera interrupta*, *Erodium cicutarium* y *Rumex acetosella*). La PPAAN de *F. pallescens* oscila entre 1 y 2 Kg/ha/día.

Se presenta en general en sitios que han sufrido un uso pasturil intenso tales como las laderas de exposición norte, noreste y este, más cálidas y más reparadas de los vientos dominantes del oeste. También es característico de la vegetación que cubre terrazas bajas que por su cercanía a aguadas naturales eventualmente soportan mayor presión pasturil. Los suelos donde se encuentra este estado presentan alteraciones que se manifiestan a través de la pérdida por acción eólica de parte de la capa superficial y por el menor contenido de materiales finos (5-10% de arcilla) en ella (Bertiller et al., 1991; Bertiller et al., 1993).

Estado IV: Estepa arbustivo-gramínea con *Festuca* spp..

Características de la vegetación (Defossé et al., 1990; Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1991; Bertiller et al., 1993): cobertura total: 40-65%, cobertura de *Festuca pallescens*: 1-10%, cobertura de otros pastos palatables: 1-5%, cobertura de pastos no palatables (*F. argentina*, *Stipa* spp.): 1-10%, cobertura de arbustos (*Mulinum spinosum* y *Senecio* spp.): 10-30%, cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 3-15%. Otras características: presencia de plántulas de *M. spinosum* y *Senecio* spp. La PPAAN de *F. pallescens* oscila entre 0.5 y 1 Kg/ha/día.

Este estado es característico de lomadas y terrazas bajas con suelos de profundidad variable entre 40 y 80 cm. Se presenta en general en sitios que han sufrido un uso pasturil intenso tales como las laderas de exposición norte, noreste y este, más cálidas y más reparadas de los vientos dominantes del oeste. También es característico de la vegetación que cubre terrazas bajas que por su cercanía a aguadas naturales eventualmente soportan mayor presión de pastoreo. Los suelos donde se encuentra este estado presentan severas alteraciones de su capa superficial (pérdida por erosión y bajo contenido de materiales finos <5% de arcilla) (Bertiller et al., 1991; Bertiller et al., 1993).

Estado V: Estepa gramínea de *Festuca pallescens* con signos de erosión severa en el horizonte superficial .

Características de la vegetación (Defossé et al., 1990; Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1991; Bertiller et al., 1993): Cobertura total: 10-30%, cobertura de *Festuca pallescens*: 1-10%, cobertura de pastos otros palatables: 1-5%, cobertura de pastos no palatables: 0-5%, cobertura de arbustos (varios): 0-5%, cobertura de subarbustos y hierbas perennes, incluye *Acaena* spp.: 3-20%. En las áreas de suelo desnudo se observa presencia de dicotiledoneas nativas anuales y/o exóticas (*Apera interrupta*, *Erodium cicutarium* y *Rumex acetosella*). La PPAN de *F. pallescens* oscila entre 0.5 y 1 Kg/ha/día.

Estas áreas presentan una severa reducción de la cubierta vegetal por efecto del pastoreo excesivo, una mayor exposición del suelo a los agentes erosivos (viento, lluvia), signos de erosión severa y bajo contenido de materiales finos (5-10% de arcilla) en el horizonte superficial (Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1991; Bertiller, et al. 1993).

Estado VI. Estepa gramínea de *Festuca pallescens* con *Acaena* spp.

Características de la vegetación (Defossé et al., 1990; Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1991; Bertiller et al., 1993): cobertura total: 10-30%, cobertura de *Festuca pallescens*: 1-10%, cobertura de otros pastos palatables: 0-5%, cobertura de pastos no palatables: 0%, cobertura de arbustos (varios): 0-5%, Cobertura de subarbustos y hierbas perennes (dominancia de *Acaena* spp.): 3-20%. Otras características: presencia de especies nativas anuales y/o exóticas en áreas con suelo denudado. La PPAN de *F. pallescens* oscila entre 0.5 y 1 Kg/ha/día.

Este estado es característico de pampas, laderas y lomadas con suelos profundos donde la cubierta original (estado I) se encuentra severamente reducida por acción del pastoreo. En general esas áreas presentan signos graves de erosión eólica e hídrica y un bajo contenido de materiales finos (menos de 10% de arcilla) en el horizonte superficial (Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1991, Bertiller et al 1993).

Estado VII. Estepa subarborescente de *Acaena* spp. con pastos (Fig. 1).

Características de la vegetación (Defossé et al., 1990; Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1991, Bertiller et al 1993): Cobertura total: 10-40%, cobertura de *Festuca pallescens*: 1-5%, cobertura de otros pastos palatables: 1-5%, cobertura de arbustos (varios): 0-5%, cobertura de subarbustos y hierbas perennes (dominancia de *Acaena* spp.): 10-30%. La PPAN de *F. pallescens* oscila entre 0 y 0.5 Kg/ha/día.

La cubierta original (estado I) se encuentra severamente reducida por acción del sobrepastoreo por tiempos prolongados. Los suelos presentan signos severos de erosión eólica e hídrica y un bajo contenido de materiales finos (<5% de arcilla) en el horizonte superficial (Ares et al., 1990; Bertiller et al., 1991, Bertiller et al 1993).

### **Catálogo de transiciones entre estados**

Transición 1. Pastoreo continuo liviano a moderado (0.8-1 ovinos/ha/año) o pastoreo otoño-inverno-primaveral moderado de Mayo a Diciembre (2 ovinos/ha/período) sin reposo primavera-estival, practicados durante períodos mayores de 10 años. Sequías primavera-estivales y cargas animales mayores aceleran la transición. Estas modalidades de uso producen una alta presión de pastoreo sobre los pastos más palatables y la recurrencia sobre las mismas matas. Esta presión determina la reducción de la diversidad de especies palatables y de la cobertura del tapiz gramíneo (Defossé et al., 1990; Bertiller, 1992).

Transición 2. Eliminación del pastoreo durante el período primavera-estival como práctica habitual por varios años consecutivos (2 o más), dependiendo de la magnitud de la precipitación primavera-estival. El descanso primavera-estival aumenta la productividad primaria por unidad de superficie, aumenta la biomasa verde y la producción y dispersión de diseminulos. De esta manera es posible alcanzar mayores niveles de biomasa verde y productividad durante el tiempo de pastoreo otoño-invernal (Bertiller y Defossé, 1990) y recuperar paulatinamente la cobertura de pastos. Una mayor producción de diseminulos seguida de una primavera y verano húmedo promueve la instalación de nuevos individuos (Defossé y Bertiller, 1991).

Transición 3. Pastoreo continuo moderado a intenso (0.8-1 ovinos/ha/año) u otoño-inverno-primaveral intenso (2 ovinos/ha/período) de Mayo a Diciembre sin descanso primavera-estival, en áreas de 400 mm o menos de precipitación. La escasez de precipitaciones en ese período acelera la transición. Esta modalidad de uso promueve una presión de pastoreo más uniforme que la que condiciona a la T1, pero aumenta la presión de pastoreo sobre las especies más palatables. Esto provoca la muerte de algunas plantas, la disminución de la cobertura de pastos palatables y una menor producción de diseminulos. El menor porcentaje de cobertura promueve una mayor pérdida del agua precipitada e impone condiciones más xéricas que en el estado II. En este caso aumentan los micrositios favorables para la instalación de arbustos, que se observan en el campo por la alta densidad de plántulas de arbustos (*Mulinum spinosum* y *Senecio* spp.) (Bertiller et al., 1991, Bertiller et al., 1993). Al mismo tiempo disminuyen aquellos micrositios favorables para la instalación de pastos y se reduce en estos la disponibilidad de diseminulos de pastos (Bertiller, 1992).

Transición 4. Eliminación del pastoreo durante el período primavera-estival durante períodos largos (4 o más años) dependiendo de la magnitud de la precipitación primavera-estival. El descanso en esta época promueve la producción de semillas y el establecimiento de plántulas de pastos palatables (Bertiller, 1992, Bertiller y Coronato, 1993). Ocurren los mismos procesos descritos en T2 pero con menor magnitud. Probabilidad de ocurrencia menor que T2. Eventualmente se puede acelerar con resiembra artificial de *Festuca pallescens* y otros pastos palatables.

Transición 5. Pastoreo continuo (0.8 a 1 ovinos/ha/año) u otoño-invierno-primaveral intensos (1-2 ovinos/ha/período). Se produce alta mortalidad de plantas adultas de *F. pallescens* y otros pastos palatables, se reduce severamente su cobertura y se observan numerosos pastos protegidos dentro de matas de arbustos y/o especies no palatables. Se intensifican los procesos indicados en T3.

Transición 6. Reposo anual y en años subsiguientes pastoreo liviano otoño-invierno-primaveral y reposo primavera-estival. Ocurren los mismos procesos indicados en T4 pero con menor magnitud. Esta transición es muy lenta y de baja probabilidad de ocurrencia (menor que T4). Requiere de una sucesión de lluvias primavera-estivales favorables durante varios años consecutivos. Eventualmente se puede acelerar con resiembra artificial de *Festuca pallescens* y otros pastos palatables.

Transición 7. Pastoreo continuo intenso (1-2 ovinos/ha/año) o pastoreo estacional intenso (otoño-invierno-primaveral, Mayo a Diciembre o primavera-estivo-otoñal, Diciembre a Abril) (más de dos ovinos/ha/período), en áreas de 400 mm de precipitación o más. Esta modalidad de uso promueve una presión de pastoreo alta y uniforme sobre los pastos palatables. Esto provoca la muerte de plantas, la disminución de la cobertura, la menor producción de diseminulos y la reducción del banco de diseminulos del suelo (Bertiller, 1992; Bertiller y Coronato, 1993). El menor porcentaje de cobertura promueve una mayor pérdida del agua precipitada en forma de lluvia y nieve por escorrentía superficial en áreas con pendiente. La escorrentía superficial se evidencia por un elevado número de matas descalzadas y en pedestal y produce el desplazamiento de la capa superficial del suelo y los diseminulos almacenados en ella. Los cambios ocurridos en la capa superficial del suelo disminuyen la disponibilidad de diseminulos y de micrositios favorables para la instalación de pastos.

Transición 8. Muy lenta pero factible con eliminación total del pastoreo por períodos prolongados y con resiembra artificial de pastos. Menos probable que T4 y más probable que T6.

Transición 9. Pastoreo continuo intenso (1-1.5 ovinos/ha/año) o pastoreo estacional intenso (otoño-invierno-primaveral, Mayo a Diciembre o primavera-estivo-otoñal, Diciembre a Abril) (más de 2 ovinos/ha/período). Se intensifican los procesos indicados en T7.

Las áreas de suelo denudadas son colonizadas por plántulas y plantas jóvenes de *Acaena* spp.

Transición 10. Muy lenta pero factible con eliminación total del pastoreo por períodos prolongados (>5 años) y con resiembra artificial de pastos. Menos probable que T8. (Puede acelerarse con el control químico de *Acaena* spp. Cassola y Rambeau, 1976).

Transición 11. Varios años continuados de pastoreo continuo intenso (1-1.5 ovinos/ha/año) o pastoreo estacional intenso (otoño-inverno-primaveral, Mayo a Diciembre o primavera-estivo-otoñal, Diciembre a Abril) (más de 2 ovinos/ha/período). Se intensifican los procesos indicados en T9.

Transición 12. Muy lenta pero factible con eliminación total del pastoreo por períodos muy prolongados (>10 años), con resiembra artificial de pastos y control químico de *Acaena* spp. (Cassola y Rambeau, 1976).

### **Descripción del área**

El área se localiza al SO de la provincia del Chubut (Figura 2a) y domina la estepa gramínea de *Festuca pallescens*, característica del distrito subandino de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Soriano 1956). Los suelos son profundos (50 a 90 cm), molisoles (MCHtc-1, MTruli-2) y aridisoles (DBbr-3) (INTA-SAGYP, 1990). Se incluye un climodiagrama de Walter (Fig. 2b) característico del área de 400 mm de precipitación (Fig. 2b).

La actividad ganadera se concentra en la cría de lanares y, en menor medida de ganado bovino. Los establecimientos en general manejan su hacienda en campos de invierno y de verano

### **Referencias**

- Ares J.O., Beeskow A.M., Bertiller M.B., Rostagno C.M., Irisarri M.P., Anchorena J., Defossé G.E. y Merino C.A. 1990. Structural and dynamic characteristics of overgrazed grasslands of northern Patagonia. En: A. Breymer (ed.), *Managed Grasslands. Regional Studies*. p. 149-175. Elsevier. Amsterdam.
- Bertiller M.B. y Defossé G.E. 1990. Grazing and plant growth interactions in a semiarid *Festuca pallescens* grassland (Patagonia). *Journal of Range Management* 43:300-303.
- Bertiller M.B. 1992. The seed bank of a Patagonian grassland in relation to grazing, topography. *Journal of Vegetation Science* 3:47-54.
- Bertiller M.B., Elissalde N.O., Defossé G.E. y Rostagno C.M. 1991. Las unidades florísticas de uso pasturil del SO de la

Pcia. del Chubut y su relación con algunos factores ambientales. X Reunión de CAPERAS. Bahía Blanca. 23-25 de Octubre de 1991.

Bertiller M.B., Elissalde N.O., Rostagno, C.M. y Defossé G.E. 1993. Environmental patterns and plant species distribution along a gradient of precipitation in western Patagonia. *Journal of Arid Environments*. (en prensa)

Bertiller M.B. y Coronato F.R. 1993. Seed bank patterns of *Festuca pallezens* in semiarid Patagonia (Argentina): a possible limit to bunch reestablishment. Aceptado para su publicación en: *Biodiversity and conservation*.

Cassola A.G. y Rambeau D. 1976. Recuperación de acaenales en el norte de la precordillera Patagónica. III Congreso Latinoamericano de malezas y VII Reunión Argentina de malezas y su control (ASAM). Mar del Plata, Argentina 3: 199-207.

Defossé G.E., Bertiller M.B. y Ares J.O. 1990. Aboveground phytomass dynamics in a grassland steppe of Patagonia, Argentina. *Journal of Range Management* 43: 157-160.

Defossé G.E. y Bertiller M.B. 1991. Influencia de algunos factores bióticos y abióticos sobre la germinación y supervivencia de plántulas de *Festuca* spp. en el SO del Chubut. X Reunión de CAPERAS. Bahía Blanca. 23-25 de Octubre de 1991.

INTA-SAGyP. 1990. Atlas de suelo de la República Argentina. Escala 1:500.000, 1:1.000.000. SAGyP, Proyecto PNUD- Arg 85/019. INTA, Centro de Investigaciones de Recursos Naturales.

Soriano A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Fitogeográfica Patagónica. *Rev. Inv. Agr.* 10: 323-347.

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de las estepas gramíneas de *Festuca pallescens* en el SW del Chubut

**Figura 2:** a. Ubicación del área de distribución de los estados,  
b. Climodiagrama de la Ea. Media Luna.

Figura 1

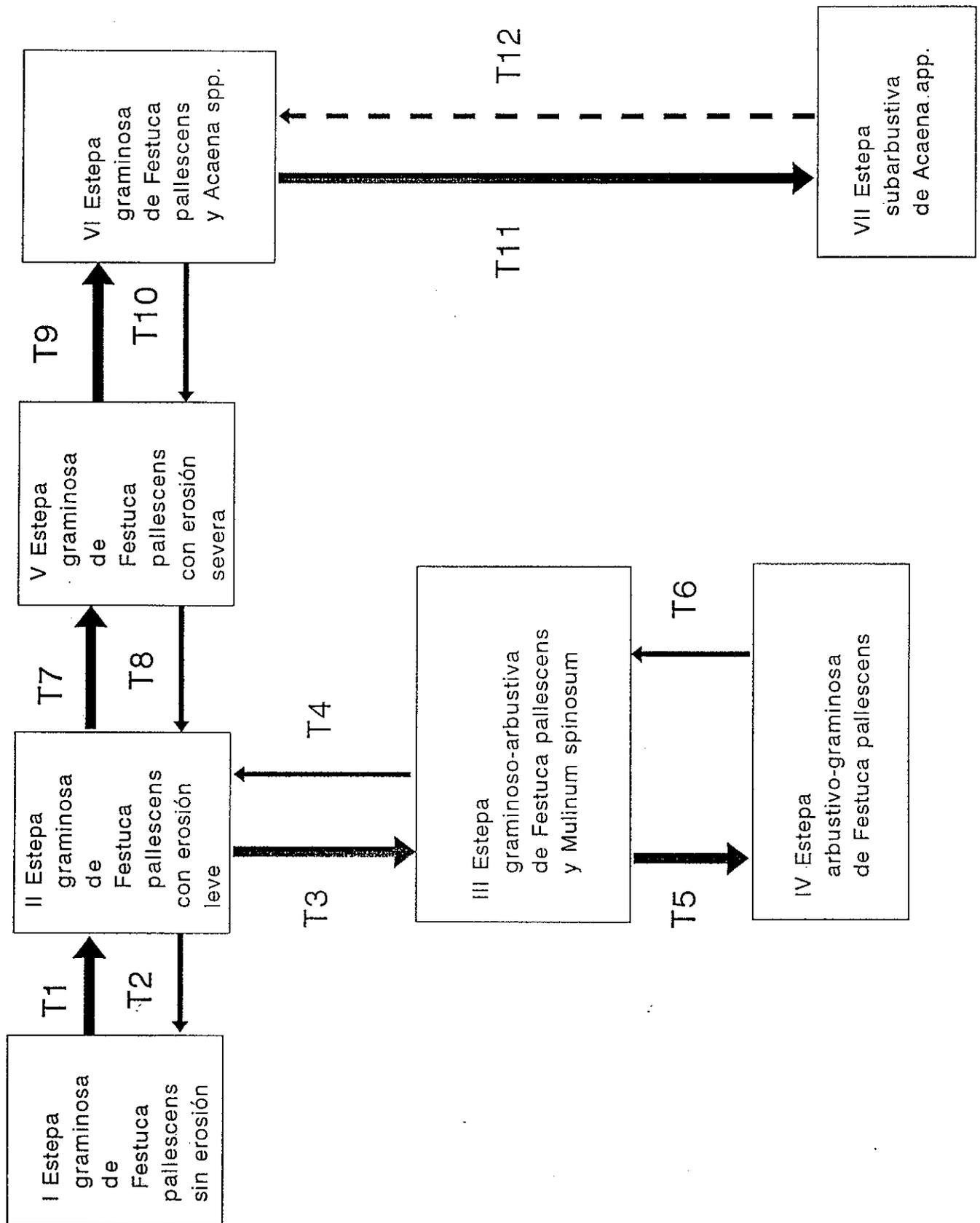
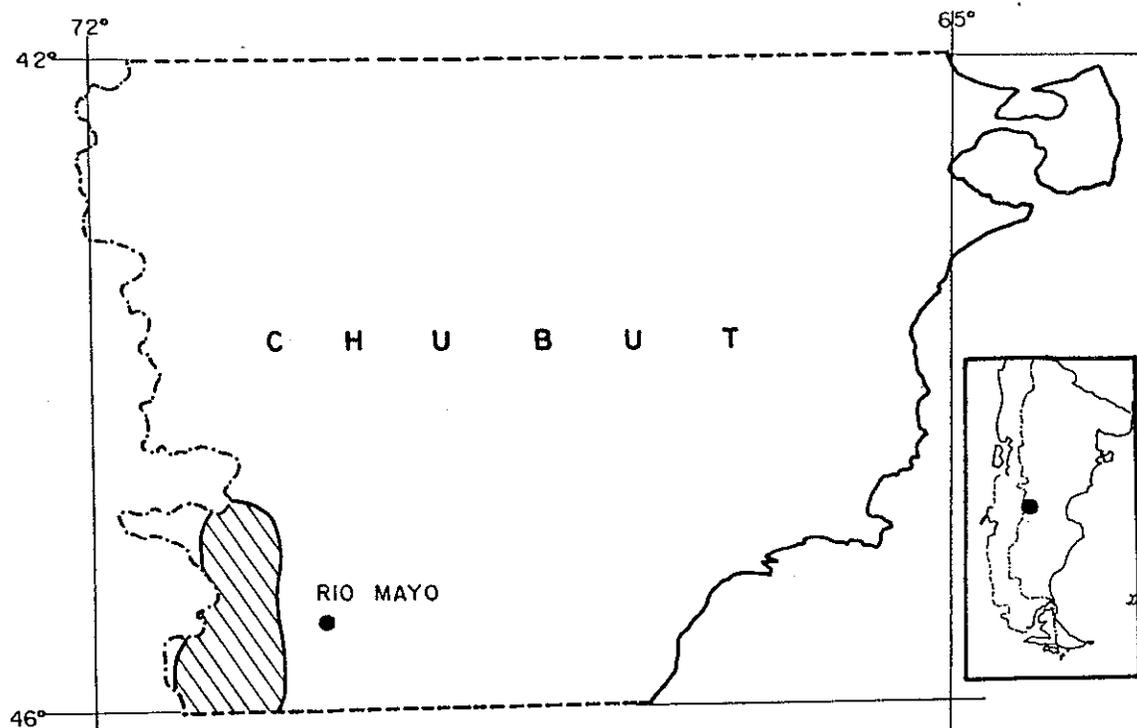
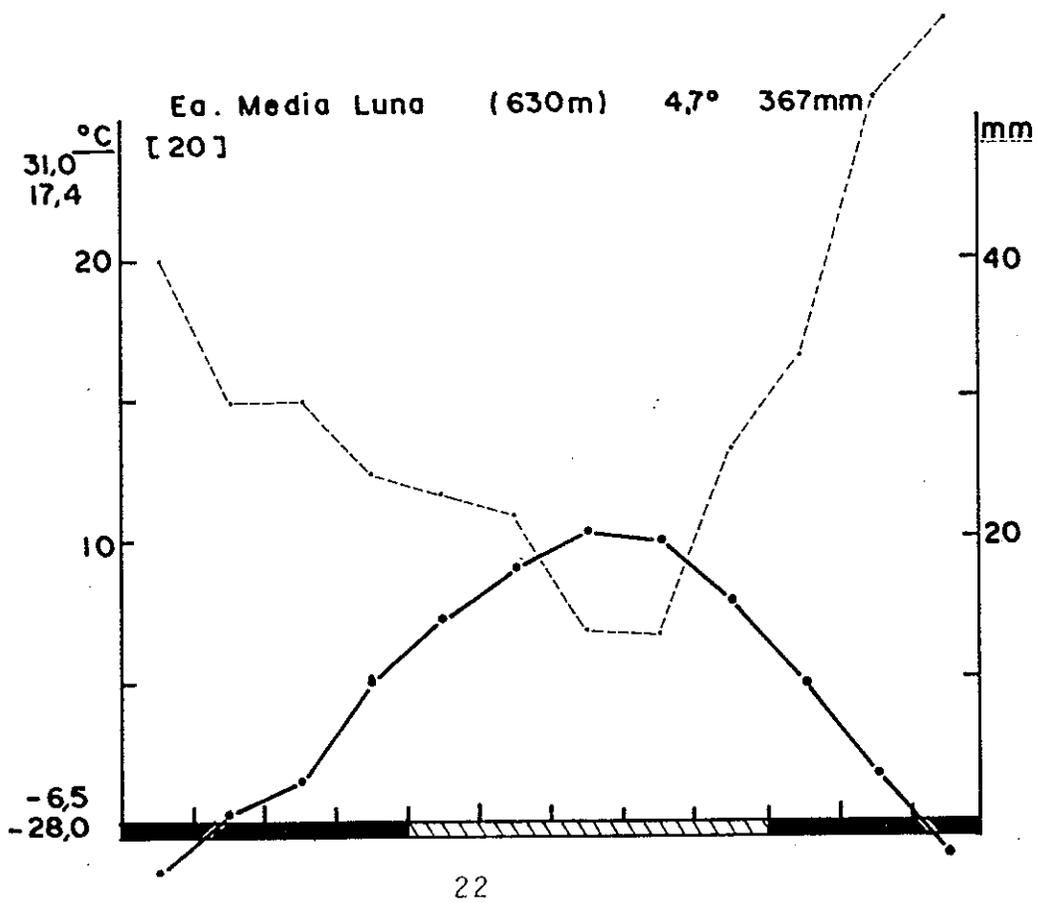


Figura 2

a



b



3. Estepas subarbuscivo-graminosas de *Mulinum spinosum* y *Poa ligularis*, en el área ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales en el noroeste de la Patagonia.

G. Bonvissuto, G. Siffredi, J. Ayesa, D. Bran, R. Somlo y G. Becker. INTA (EEA, Bariloche)

La información acerca de composición florística y producción de forraje incluida en la descripción de los estados se basa en los trabajos de Lores et al. (1983, 1987), Bonvissuto y Somlo (1990-92), Siffredi et al. (1981-1990) y en observaciones de los autores de este trabajo, en el área ecológica de Sierras y Mesetas (Bran 1992) en las provincias de Chubut, Río Negro y Neuquén.

Para la caracterización fisonómico-florística se siguió la clave desarrollada por Bran y Ayesa (1991). Las estimaciones de productividad de cada estado se realizaron a partir de datos provenientes de la evaluación del impacto del pastoreo en los principales tipos de campo de la estepa arbustiva occidental (Bonvissuto y Somlo 1990, 1991 y 1992) y del ensayo de carga ovina llevado a cabo en el campo experimental del INTA en Río Mayo (Siffredi et al. 1991, Moricz et al. 1984).

**Catálogo de estados del sistema** (Fig. 1)

Estado I: Estepa subarbuscivo-graminosa de *Mulinum spinosum* y *Poa ligularis*.

Cobertura total: 60-70%. Estrato arbustivo: 10-20%. Especie dominante: *Mulinum spinosum*. Estrato gramíneo: 40-50%. Especie dominante: *Poa ligularis*: 30-40%. *Stipa speciosa* v. *speciosa*: 5-10%. Estrato herbáceo: <5%. Forrajimasa: 400-500 kg MS/ha de gramíneas y hierbas; 150 a 300 kg MS/ha de arbustos.

La principal especie forrajera es *Poa ligularis*, gramínea muy palatable para los ovinos, vacunos y caprinos. *Mulinum spinosum* es la principal forrajera arbustiva, de disponibilidad primavero-estival, cuyos brotes, inflorescencias e infrutescencias forman parte importante en la dieta de ovinos y caprinos (Bonino et al. 1986; Somlo et al. 1981; Bonvissuto et al. 1983). La dieta de ovinos en invierno contiene entre 7 y 8% de proteína bruta (Bonvissuto et al. 1984).

*Poa ligularis* posee buen valor nutritivo en primavera-verano, con una digestibilidad de las hojas verdes mayor al 65% y valores de proteína bruta (PB) cercanos al 7%. Estos mismos atributos en invierno, disminuyen a valores que oscilan entre 55-60 y 5% respectivamente. *Mulinum spinosum* a comienzos de la primavera, presenta en las inflorescencias valores de PB cercanos al 11% y en los brotes hasta 13%, mientras que en verano éstos descienden hasta 5%. La digestibilidad de la materia seca en el período primavero-estival varía entre 50 y 60% (Somlo et al. 1985).

Se supone que el estado I fué el más frecuente en el pasado. Actualmente ocupa áreas reducidas que no son intensamente utilizadas por presentarse en ambientes con difícil accesibilidad o alejadas de las aguadas. Este estado se caracteriza por no presentar signos de erosión del suelo.

Estado II: Estepa subarbustivo-graminosa de *Mulinum spinosum*, *Stipa speciosa* v. *speciosa* y *Poa ligularis*.

Cobertura total: 50-60%. Estrato arbustivo: 10-30%. Especie dominante: *Mulinum spinosum*. Estrato gramíneo: 30-40%. Especie dominante: *Stipa speciosa* v. *speciosa* (10-20%) y *Poa ligularis* (5-10%). Estrato herbáceo: 1-5%. Forrajimasa: 200 a 300 kg MS/ha de gramíneas y hierbas; 250 a 400 kg MS/ha de arbustos.

La superficie ocupada por este estado sería intermedia entre el estado I y el III. Se observa un incremento en la proporción de suelo desnudo en relación con el estado I y comienzan a presentarse síntomas de erosión eólica e hídrica.

Estado III: Estepa subarbustivo-graminosa de *Senecio* spp., *Mulinum spinosum* y *Stipa speciosa* v. *speciosa*.

Cobertura total: 40-50%. Estrato arbustivo: 10-20%. Especie dominante: *Senecio neaei* y *S. bracteolatus* (5-10%), *Mulinum spinosum* (5-10%). Estrato gramíneo: 20-30%. Especie dominante: *Stipa speciosa* v. *speciosa* (10-20%), *Stipa humilis* (1-5%) y *Poa ligularis* (1-5%). Forrajimasa: 200 a 400 kg MS/ha de gramíneas y hierbas; 250 a 350 kg MS/ha de arbustos.

Con respecto al suelo, se observa la disminución del horizonte franco arenoso, quedando en algunos sectores la capa de arcilla mezclada con grava casi en la superficie (pavimento de erosión) (Bonvissuto y Somlo 1993).

*Stipa speciosa* v. *speciosa*, especie muy poco consumida en campos en buena condición, pasa a ser la principal especie forrajera en este estado. Contribuye en una elevada proporción a la dieta de los herbívoros domésticos, acrecentándose su utilización en la época invernal, alcanzando a formar el 80% de la dieta del ovino (Bonvissuto et al. 1984, Somlo et al. 1986, Somlo et al. 1992). Debido a las altas proporciones de *Stipa speciosa* v. *speciosa* en la dieta invernal de ovinos restringidos a estepas como la descrita, el valor nutritivo de la dieta resulta con menos de 3% de PB (Bonvissuto et al. 1984), muy inferior en comparación al correspondiente al estado I.

El estado III es el más frecuente en el área ecológica de Sierras y Mesetas.

Estado IV: Mosaico de estepa subarbustivo-graminosa de *Senecio*

spp. y *Stipa humilis* y erial de subarbustos en cojín y *Stipa speciosa* v. *speciosa*.

#### Estepa subarbusitivo-graminosa de *Senecio* spp. y *Stipa humilis*.

Cobertura total: 30-40%. Estrato arbustivo: 5-10%. Especie dominante: *Senecio neaei*, *S. bracteolatus*. Estrato gramíneo: 20-30%. Especie dominante: *Stipa humilis* (10-20%) y *S. speciosa* v. *speciosa* (5-10%). Estrato herbáceo: 1-5%. Forrajimasa: 50 a 100 kg MS/ha.

Esta situación se encuentra en lugares donde hay acumulaciones de arena, donde también se encuentra *Poa lanuginosa*.

#### Erial de subarbustos en cojín y *Stipa speciosa* v. *speciosa*.

El erial de subarbustos en cojín resulta de la deflación de la capa superficial de arena del suelo, quedando en superficie amplias zonas ocupadas por pavimentos de erosión. Este ambiente es más xérico que el del estado III y está caracterizado por una menor cobertura del estrato gramíneo y un aumento de subarbustos. *Poa ligularis* se presenta en muy escasa proporción y se encuentra intensamente pastoreada.

Cobertura total: 20-30%. Estrato subarbusitivo: 10-20%. Especie más frecuentes: *Nassauvia glomerulosa*, *Acaena caespitosa*, *Azorella caespitosa*. Estrato arbustivo: <5%. Especie más frecuentes: *Senecio* spp. y *Mulinum spinosum*. Estrato gramíneo: 5-10%. Especie dominante: *S. speciosa* v. *speciosa* (5-10%), *Poa ligularis* (<2%). Estrato herbáceo: 2.5%. Forrajimasa: 50 a 100 kg MS/ha.

#### **Catálogo de transiciones entre estados**

Transición 1: Pastoreo continuo con altas cargas (0.5-1 EO/ha). Se produce disminución del tamaño de los coirones y muerte de individuos de *Poa ligularis*. El consumo de la especie por parte del ganado y de los herbívoros silvestres se produce durante todo el año, siendo más intenso en la época invernal. El vigor de las plantas disminuye, hay menor producción de varas florales y menor producción de propágulos.

La presión de pastoreo se ejerce principalmente sobre *Poa ligularis* y hay un incremento de *Stipa speciosa* var. *speciosa*.

Transición 2: Pastoreo continuo con altas cargas. Aumenta el porcentaje de suelo desnudo, se observan signos de erosión eólica (pequeños montículos) e hídrica (mantiforme). Debido a la combinación de ambas, se forman pavimentos de erosión entre los coirones. Continúa la disminución del número de individuos y del tamaño de los coirones de *Poa ligularis*. La pérdida de vigor del

sistema radical y la remoción del suelo facilitan el descalce de las plantas. Debido al deterioro del suelo y la vegetación, cambian las características del sitio haciéndose este menos apto para el desarrollo de *Mulinum spinosum*, disminuyendo su cobertura. Como consecuencia, se va perdiendo su efecto protector del suelo y de las especies más palatables protegidas en estas matas, permitiendo así el establecimiento de especies invasoras como *Stipa humilis* y *Senecio* spp.

Transición 3: Pastoreo continuo con altas cargas. Aumenta el porcentaje de suelo desnudo. Continúan los procesos erosivos que redistribuyen los materiales arenosos de la capa superficial del suelo, ampliándose la superficie ocupada por los pavimentos de erosión y por los montículos. Entre las gramíneas aumenta la cobertura de *Stipa humilis* que ocupa los sectores con acumulación de material arenoso. *Stipa speciosa* v. *speciosa* disminuye, ya que la presión de pastoreo se ejerce sobre esta especie. Debido al deterioro del sitio, *Mulinum spinosum* tiende a desaparecer, dominando *Senecio* spp. el estrato arbustivo.

En los sectores deflacionados comienzan a desarrollarse arbustos más xéricos, como *Nassauvia glomerulosa*, *Acaena caespitosa*, *Azorella caespitosa*, y *Acantholipia seriphoides*.

Transición 4: Es altamente improbable, debido fundamentalmente a los cambios ocurridos en las condiciones físicas del suelo.

Transición 5: Pastoreo controlado: Adecuación de la carga animal a la oferta de forraje asociado a descansos estratégicos en primavera-verano y/u otoño, para promover la recuperación del vigor y la producción de propágulos de *Poa ligularis* (Siffredi y Sarmiento, 1982). En años de reclutamiento, la exclusión del pastoreo por lo menos durante un año favorecería el desarrollo y la instalación de las plántulas.

Transición 6: Improbable con pastoreo continuo, debido a la alta selectividad de los herbívoros por *Poa ligularis*. Probable si se realiza un mayor esfuerzo de manejo que en la transición 5, por medio de la aplicación de cargas animales adecuadas a la oferta de forraje en períodos cortos de pastoreo o de descansos estratégicos que permitan recuperar el vigor de las plantas de *Poa ligularis* y la instalación de nuevas plántulas.

### **Descripción del área**

El sitio donde se encuentra esta comunidad vegetal se presenta en mesetas y lomas, ocupando relieves convexos o planos (Fig. 2a). En el sitio hay microconcavidades donde hay mayor acumulación de arena y coexisten *Poa ligularis* y *Poa lanuginosa*. El suelo es somero de textura contrastante. Presenta un horizonte superficial franco arenoso donde se concentran las raíces. Luego se evidencia un horizonte compacto de textura arcillosa y estructura masiva. El suelo fue clasificado según Soil Taxonomy como un Haplargid Xerólico flia. franca fina mixta mésica somera (Lores et al.

1987). Se adjunta un climodiagrama del área (Fig. 2b).

Sobre estas estepas se desarrollan sistemas de producción ganadero extensivos de ovinos y ovinos/caprinos para lana y pelo. Las razas utilizadas son: Merino y Angora, respectivamente. El pastoreo es continuo (los animales permanecen durante todo el año en el mismo cuadro) o estacional continuo (invernada y veranada), en este último caso son utilizadas como invernadas.

La estructura fundiaria es heterogénea: campos pequeños (menos de 5000 has), fiscales o en propiedad; y campos grandes (mas de 10 000 has), en propiedad. Los más abundantes son los primeros, siendo muy escasos los últimos (INTA, 1987). La carga animal actualmente utilizada es de 0.33-0.5 EO/ha.

### **Referencias**

- Bonino N., Bonvissuto G., Pelliza Sbriller A. y Somlo R. 1986. Hábitos alimentarios de los herbívoros en la zona central del área ecológica Sierras y Mesetas Occidentales de Patagonia. Rev. Arg. Prod. An. Vol. 6. N°5-6: 275-287.
- Bonvissuto G., Moricz de Tecso E., Astibia O. y Anchorena J. 1983. Resultados preliminares sobre los hábitos dietarios de ovinos en un pastizal semidesértico de Patagonia. IDIA suplemento N°36:243-253.
- Bonvissuto G., Moricz de Tecso E. y Somlo R. 1984. Observaciones sobre el efecto de la condición del pastizal en la dieta de los ovinos. VIII Reunión Nacional para el Estudio de las Regiones Áridas y Semiáridas. Trelew, Chubut.
- Bonvissuto G. y Somlo R. 1993. Guías de condición para los principales tipos de campo de dos áreas ecológicas de Patagonia-Argentina. I Precordillera II Sierras y Mesetas. XVII Congreso Argentino de Producción Animal. San Luis.
- Bonvissuto G. y Somlo R. 1990-92. Evaluación del impacto del pastoreo en los principales tipos de campos de la estepa arbustiva occidental. Informes anuales de plan de trabajo. INTA EEA Bariloche.
- Bran D. 1992. Las regiones ecológicas de Patagonia y sus principales formaciones vegetales. Inédito.
- Bran D. y Ayesa J. 1991. Clave de tipos fisonómicos presentes en Patagonia. En: Evaluación forrajera y ajuste de la carga animal. PRECODEPA. INTA EEA Bariloche. p. 11-12
- INTA, Centro Regional Patagonia Norte. 1987. Sistematización y análisis de información del Centro Regional Patagonia Norte. 157 pp.
- Lores R., Ferreira C., Anchorena J., Lipinski V. y Marcolin A.

1983. Las unidades ecológicas del campo experimental Pilcaniyeu (Pcia de Río Negro). Su importancia regional. Gaceta Agronómica Vol. IV N° 16:660-690.
- Lores R, Ferreira C. y Bonvissuto G. 1987. Evaluación de la condición de dos sitios de pastoreo en la estepa patagónica. Ecología Argentina. N°8:11-27.
- Moricz E., Siffredi G., Sarmiento A. y Ferreira C. 1984. Resultados preliminares del efecto de tres presiones de pastoreo sobre una estepa arbustiva patagónica. VIII Reunión Nacional CAPERAS. Trelew.
- Siffredi G. y Sarmiento A. 1982. Aplicación de la fenología al manejo de los pastizales naturales. (Datos preliminares). X Reunión de Ecología. Mar del Plata. Sección III p. 11.
- Siffredi G., Ayesa J., Becker G., Mueller J. y Bonvissuto G. 1991. Efecto de la carga animal sobre la vegetación y la producción ovina en Río Mayo (Patagonia). X Reunión Nacional CAPERAS. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. p.183.
- Siffredi G., Ayesa J., Becker G., Mueller J. y Bonvissuto G. 1981-1990. Efecto de la carga animal sobre la vegetación y la producción ovina en Río Mayo (Chubut). Informes anuales de plan de trabajo. INTA EEA Bariloche.
- Somlo R., Campbell G. y Pelliza Sbriller A. 1981. Study of the dietary habits of Angora goats in rangelands of Patagonia. Symposium International Nutrition et Systemes d'alimentation de la chevre. ITOVIC-INRA. Tours, France. Vol. I: 525-544.
- Somlo R., Durañona G. y Ortiz R. 1985. Valor nutritivo de especies forrajeras patagónicas. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 5 N°10:589-605.
- Somlo R., Bonvissuto G., Sbriller A. y Moricz E. 1986. Análisis comparativo de la dieta de herbívoros en dos campos en diferente condición en el NW de Patagonia. XII Congreso Argentino de Prod. Animal. San Martín de los Andes, Neuquén.
- Somlo R., Bonvissuto G., Bonino N., Pelliza Sbriller A., Moricz E. 1992. Diet relationships among sheep and sympatric herbivores in NW Patagonia, Argentina. Congreso Internacional de Ovinos. Buenos Aires, Argentina.

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de las estepas subarbustivo-graminosas de *Mulinum spinosum* y *Poa ligularis*, en el NW de la Patagonia

**Figura 2:** a. Ubicación del área de distribución de los estados,  
b. Climodiagrama de la Ea. Pilcañeu.

Figura 1

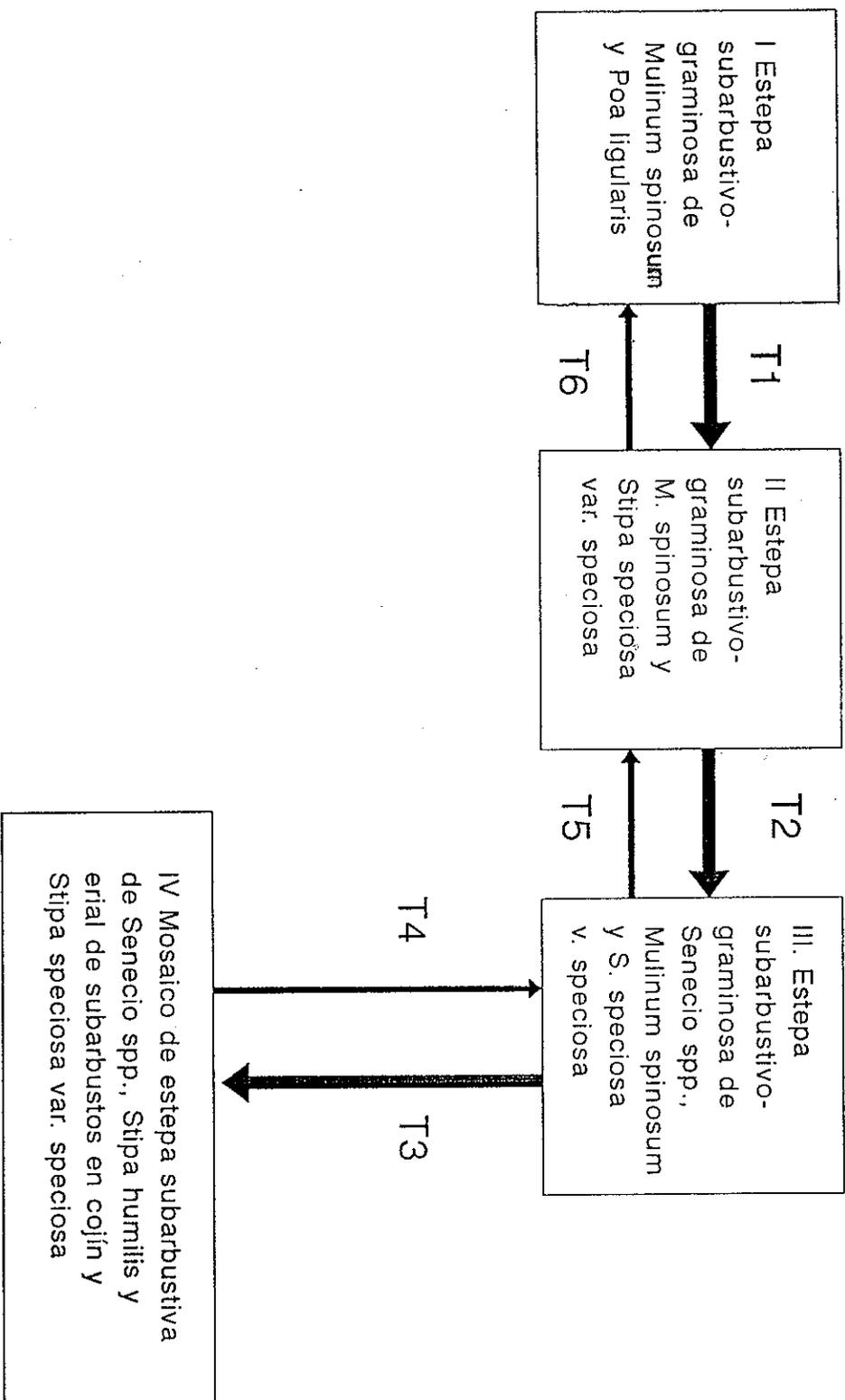
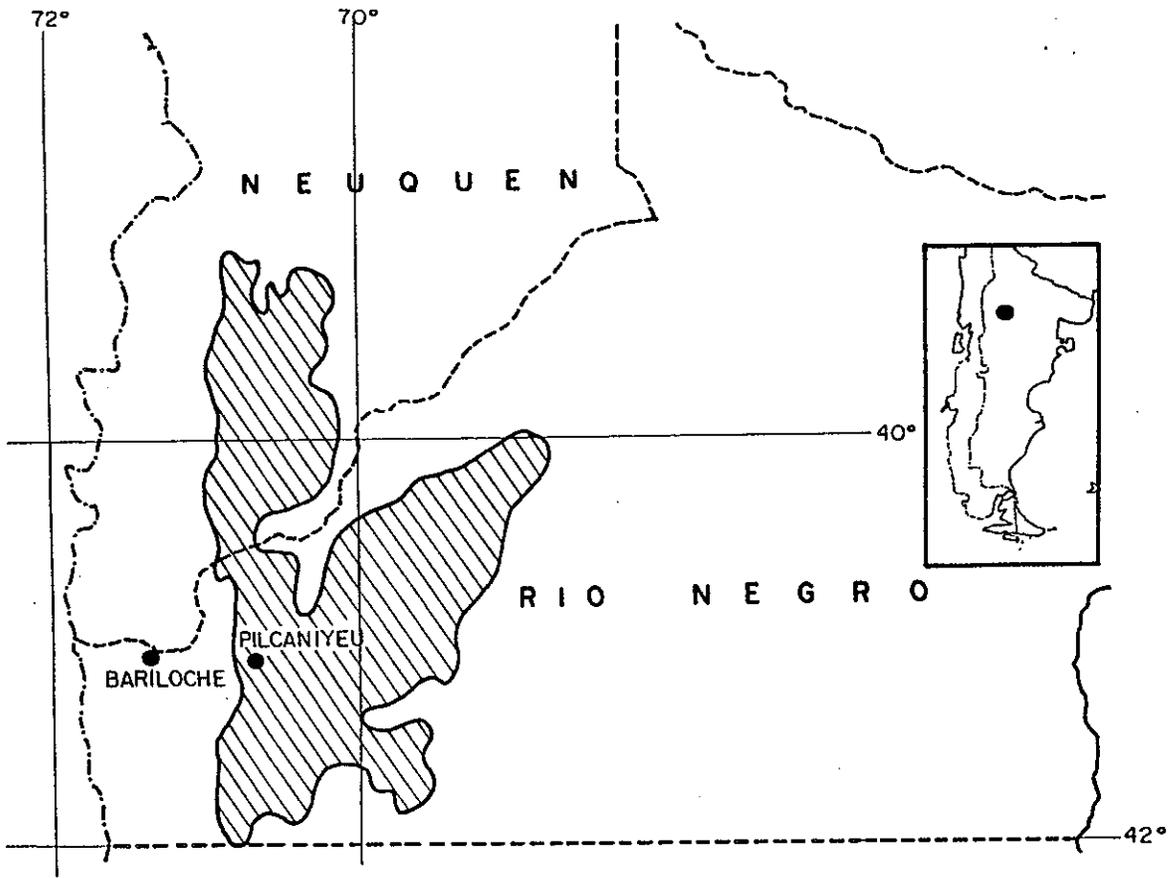
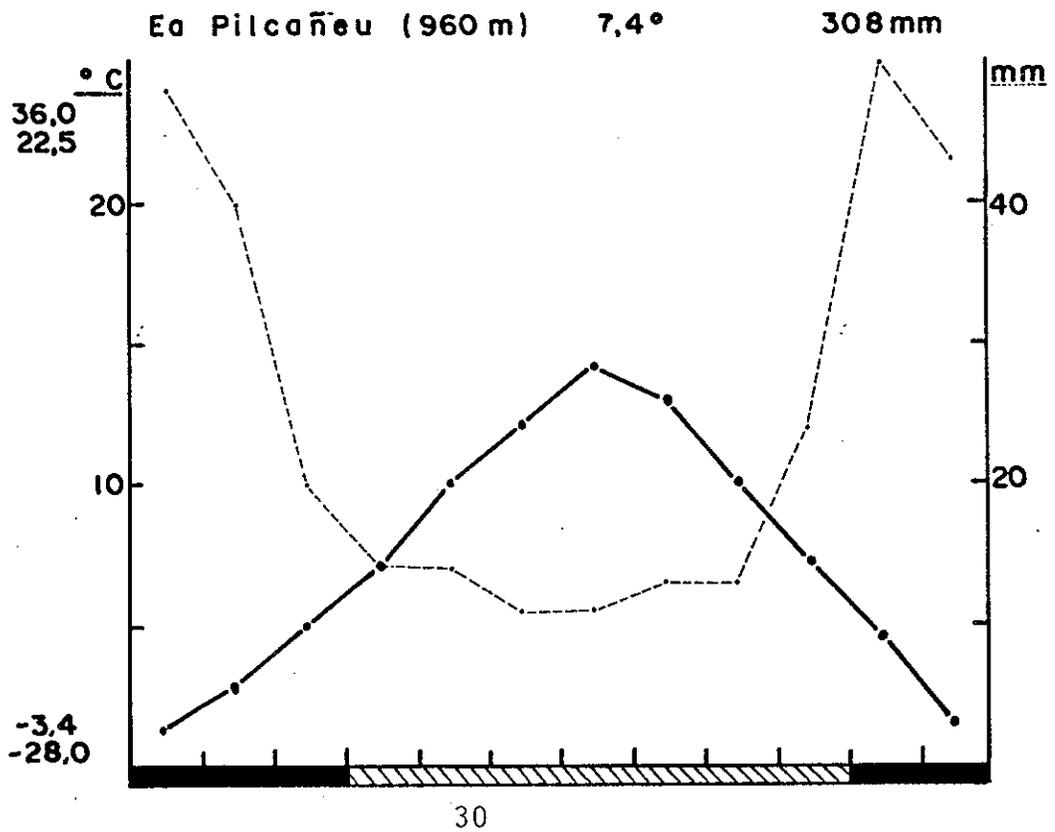


Figura 2

a



b



#### 4. Mallines de ambiente árido. Pradera salina y estepa arbustivo-graminosa en el NW del Chubut.

H.F. del Valle. CENPAT-CONICET, Puerto Madryn.

Los mallines conforman un sistema típico de Patagonia. Estos ambientes húmedos, se forman por la descarga hídrica superficial y/o subsuperficial de unidades hidrológicas de diferente extensión areal. Poseen gran importancia como pastura en el ambiente andino, en tanto que en la región extrandina se encuentran afectados por distintos procesos de desertificación. Una consecuencia del proceso del deterioro pasturil, es la aridización gradual o abrupta del sistema. Esto puede ser visto como el reemplazo de comunidades más mesofíticas por otras más xerofíticas, con un cambio en la calidad y cantidad de la oferta forrajera.

Según Casamiquela (1987), mallín deriva del vocablo araucano *malliñ*, y es el cuerpo sedimentario (a veces de algunos metros de espesor) que rellena los cañadones patagónicos de génesis postglacial o actual coronado por un suelo húmico, propicio para el crecimiento de una asociación vegetal típica. En Santa Cruz se los denomina "vegas".

La disponibilidad de agua y de forraje verde a lo largo de todo el año, expone a estos sitios a una mayor presión de pastoreo y pisoteo, transformándolos en focos de degradación intensa. La sensibilidad de estos ambientes está dada además por la baja coherencia de sus suelos y la falta de fragmentos gruesos (Beeskow et al. 1987).

#### *Catálogo de estados del sistema* (Fig. 1)

Estado I: Pradera ciperaceo-graminosa de *Carex subantarctica* y *Agrostis pyrogea*, *Poa pratensis*.

*Carex subantarctica*, *Agrostis pyrogea*, *Poa pratensis*, *Bromus sp.*, *Juncus balticus*, *Azorella sp.* Cobertura total: 90 %.

Este estado se asocia a pequeñas lagunas de la parte más occidental del área (límite entre la Estancia Leleque y la Colonia Cushamen), que ocasionalmente se conectan y producen anegamiento por períodos cortos. La cobertura del estrato herbáceo es de aproximadamente un 60 %. A partir de esta situación de alta cobertura, bajo pastoreo continuo, se produciría el inicio de la degradación del mallín. La presencia de *Azorella sp.* sería un indicador del comienzo de la degradación.

Estado II: Pradera juncaceo-graminosa de *Juncus balticus* y *Distichlis spicata*.

*Juncus balticus*, *Distichlis spicata*, *Carex sp.*, *Hordeum comosum*, *Poa lanuginosa*, *Stipa speciosa*, *Azorella sp.* con arbustos dispersos de *Berberis heterophylla* y *Adesmia campestris*. Cobertura total: 60 %.

En este estado *Distichlis spicata* va aumentando su cobertura, ocupando los espacios de suelo desnudo resultantes de la disminución de las juncáceas. La cobertura de gramíneas es del 40 %. Se observan síntomas de erosión incipientes (dónde dominan las juncáceas) a moderados (dónde domina el *Distichlis*). Las formas de degradación observables son: erosión hídrica laminar y en canalículos, acompañadas por el comienzo de pérdidas en manchones del epipedón orgánico. En otros mallines del área extrandina patagónica, se puede observar mayor dominancia de *D. spicata* con arbustos dispersos, ocupando sitios más secos (Speck et al. 1982).

Estado III: Pradera gramínea de *Distichlis spicata*.

*Distichlis spicata*, *Distichlis scoparia*, *Poa ligularis*, *Stipa speciosa*, *Juncus balticus*, *Acaena magallánica*, *Senecio patagonicus*, *Senecio filaginoides*. Cobertura total: 45 %.

La cobertura total disminuye y comienzan a ser evidentes los procesos de erosión hídrica en los espacios de suelo desnudo. Por acción del sobrepastoreo y pisoteo aparecen surcos o canales comenzando el drenaje del mallín, lo cual acelera el deterioro del área.

Estado IV: Estepa arbustiva gramínea de *Distichlis spicata*, *Mulinum spinosum* y *Senecio filaginoides*.

*Distichlis spicata*, *Poa lanuginosa*, *Stipa speciosa*, *Grindelia chilensis*, *Senecio filaginoides*, *Senecio patagonicus*, *Mulinum spinosum*, *Nassauvia sp.* Cobertura total: 30 %.

En este punto se produce una discontinuidad fisonómico-florística y se pasa de una pradera a una estepa. La cobertura de los pastos es muy reducida (< 10%), incrementándose la de arbustos. En este estado aparecen mantos eólicos y cárcavas.

Estado V: Estepa subarbustiva de *Nassauvia spp.*

Similar al estado IV pero con dominancia total de *Nassauvia spp.*. La cobertura total es del 20 % y dominan extensos manchones de peladales con encostramientos edáficos.

### **Catálogo de transiciones entre estados**

Las transiciones entre estados estarían controladas por las interacciones clima-suelo-planta-herbívoros. La Fig. 2 muestra un

diagrama de los mecanismos de la degradación operantes en el sistema.

Transición 1: La transición del estado I al II ocurriría por la alteración de la dinámica del agua en el perfil del suelo del mallín, sometido al pastoreo continuo. La disminución de la cobertura vegetal induce una mayor tasa evaporativa sobre el suelo desnudo y un marco propicio para la intensificación de los procesos de erosión y un aumento de la concentración de sales. En este caso, la cobertura de especies más mesofíticas disminuye y aumenta la de las especies halófilas.

Transición 2: Los pasos que llevarían del estado II al III en la degradación del mallín, están determinados por la disminución de la cobertura vegetal y el aumento de la magnitud de la erosión. La degradación en esta transición opera sobre dos aspectos básicos: a) aumento del escurrimiento superficial y de la remoción de sedimentos, y b) alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo. La clausura del pastoreo llevaría al estado II, debiendo realizarse simultáneamente medidas de control mecánico (barreras transversales, defensa de márgenes, etc.) con el objeto de disminuir la erosión hídrica.

Transición 3: El comienzo del drenaje del mallín agudiza los procesos de erosión hídrica, erosión eólica, y disminuye parcialmente la acumulación de sales. La pérdida del horizonte vegetal es seguida por la remoción del horizonte superior (A1) por deflación, quedando expuesto el horizonte subsuperficial. Este horizonte en la mayoría de los casos es un horizonte Bt. En estas condiciones la infiltración es muy lenta, lo que produce un incremento del escurrimiento superficial.

Transición 4: Entre el estado III y IV existen procesos de degradación de diferente magnitud, que están directamente relacionados con la evolución de la erosión hídrica retrocedente.

Transición 5: La corrección de las cárcavas podría provocar esta transición, reduciendo el drenaje de la humedad del suelo adyacente frenando la disminución de la cubierta vegetal. Es posible construir vallas económicas de matas, ramas o piedras, a través de la corriente, en cárcavas pequeñas o medianas en cuencas de poca extensión. Las vallas reducen la velocidad del agua en el cauce de la cárcava, y tienden a producir la sedimentación, dando oportunidad al establecimiento de gramíneas perennes.

Estas prácticas están orientadas a restaurar en forma paulatina la cobertura vegetal de las zonas críticas con los objetivos de: a) controlar y regular el escurrimiento superficial y la remoción de sedimentos; b) estabilizar márgenes de cauces y cuencas receptoras y c) control de erosión en surcos y cárcavas.

Con estos objetivos se pretende lograr control en:

- La infiltración y recarga de acuíferos.
- La retención del material sólido.

- La erosión hídrica y eólica.
- Los torrentes violentos.
- Las técnicas de "enmallinamientos".

Las obras recomendadas serían:

- Diques transversales de retención de sedimentos, de piedras en surcos y cárcavas.
- Diques transversales de regulación y dispersión de escorrentía superficial, de piedras en surcos, cárcavas y cauces tributarios secundarios de arroyos y ríos.
- Muros de piedra en laderas para controlar la escorrentía.
- Trincheras de absorción en laderas para producir la dispersión de la escorrentía.
- Construcción de gaviones para defensa de márgenes de cárcavas y/o cauces y evitar la erosión hídrica retrocedente.
- Terraplenes simples y/o escalonados para realizar microembalses de infiltración y de regulación.

Transición 6: Cuando el perfil del lecho de la cárcava se acerca a un cierto punto de equilibrio, el flujo se hace menos turbulento y la erosión tiende a variar su dirección, desde vertical (incisión) hasta horizontal (socavamiento lateral), en cuyo caso las cárcavas se ensanchan de tal manera que llegan a unirse unas a otras. Esta transición sería imposible, o por lo menos económicamente no realizable.

Transición 7 y 8: La modificación drástica de la comunidad vegetal, hace improbable la transición 8.

### ***Descripción del área***

El área de estudio (Fig. 3a) corresponde a los mallines asociados al valle del Arroyo Cushamen, al este de la Laguna Nahuelquir, localizados a lo largo de la ruta que comunica los poblados de El Maitén con Cushamen. El mallín mencionado es representativo de los lotes 30, 32, 34, 38, 39, 41, 69 y 74 de la Colonia Pastoral Cushamen.

El paisaje dominante es de relieves quebrados, disectados, enclavado en las estribaciones de la región Andina, disminuyendo sus precipitaciones de oeste a este por la influencia adiabática.

De acuerdo al climodiagrama de la Fig. 3b, el área de estudio está enclavada en una zona muy fría con gran amplitud anual de temperaturas estacionales. El módulo de precipitación anual es de 160 mm (Barros y Rivero, 1982). La característica esencial es el marcado gradiente pluviométrico en los sectores del oeste que anticipan ya la zona semiárida y subhúmeda cordillerana. Así, el extremo occidental recibe alrededor de 300 mm anuales mientras que el 70 % de la superficie restante recibe menos de 200 mm. Las precipitaciones pluviales se producen generalmente en invierno, ya que en el verano el frente polar se halla más al sur. Asimismo interviene un factor de inestabilidad provocado por el calentamiento del aire polar sobre el océano

Pacífico, éste factor es más efectivo en otoño. La frecuencia promedio de nevadas se encuentra en 5, 10, 20 días por año aumentando de este a oeste.

Prevalecen los vientos del oeste con frecuencias anuales que van del 42,7 % anual. Los vientos del sector suroeste tienen una frecuencia del 19,9 %. Durante los meses de verano el centro anticiclónico del Pacífico se desplaza más hacia el sur que el del Atlántico, alcanzando los 45° de latitud sud. Como resultado de ello en esta época se registran las mayores frecuencias de vientos del oeste en casi todo el territorio de la provincia y también las mayores velocidades. El invierno es la época del año en que se registran los mayores porcentajes de calmas (21,5 %). La mayor frecuencia y velocidad de los vientos del cuadrante oeste puede apreciarse en la trayectoria de las lenguas de erosión (o colonias de médanos) que generalmente presentan una dirección oeste-este. El valle del arroyo Cushamen presenta las características de "voladuras" de suelos, por su dirección a favor de los vientos dominantes.

En la Colonia Cushamen la distribución de los valores de temperatura está fuertemente influenciada por el relieve, que en términos generales presenta las mayores alturas en los sectores oeste y centro-norte. En la Colonia se encuentran amplios sectores serranos y de planos altos con alturas superiores a los 600 m snm de los cuales se tienen escasos registros de temperatura. En el área de Cushamen, donde las alturas condicionan el régimen térmico, el riesgo de heladas existe durante todo el año.

El área corresponde al Distrito Occidental de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Soriano, 1956).

Las unidades taxonómicas de suelos del mallín más representadas en el área son:

- Haplacuentes tauto árgicos y típicos, Salortides típicos, Torriortentes tauto árgicos y típicos y Torrifluventes típicos como dominantes.
- Torripsamentes tauto árgicos y Natrargides típicos como subdominantes.

### ***Uso de la Tierra***

La actividad principal es la cría ovina-caprina. La explotación es casi de subsistencia. Toda el área está ocupada por pequeños establecimientos (1250-625 Has), con 450-150 animales. La producción de lana es de 3,5 Kg/cab.

### ***Referencias***

Barros V.R. y Rivero M.M. 1982. Mapas de probabilidad de precipitación de la provincia de Chubut. Publicación No. 54. (11 pp.). CENPAT, CONICET, Puerto Madryn.

Beeskow A.M., del Valle H.F. y Rostagno, C.M. 1987. Los Sistemas Fisiográficos de la Región Árida y Semiárida de la Provincia de Chubut. CENPAT-CONICET. SECYT Regional Patagónica, 174 pp.

Casamiquela R. 1987. Toponimia indígena del Chubut. Publicación del Gobierno de la Provincia del Chubut, 170 pp.

Soriano, A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Fitogeográfica Patagónica. Rev. Inv. Agr. 10:323-347.

Speck H., Sourrouille E., Wijnhoud S., Munist E., Monteith N., Volkheimer W. y Menéndez J. 1982. Sistemas Fisiográficos de la Zona Ingeniero Jacobacci-Maquinchao. Proyecto FAO-INTA-UNDP. EERA S.C. de Bariloche, Río Negro, 215 pp.

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de los mallines del NW del Chubut.

**Figura 2:** Secuencia de los mecanismos de degradación de los mallines.

**Figura 3:** a. Ubicación del área de distribución de los estados, b. Climodiagrama de la localidad de Cushamen.

Figura 1

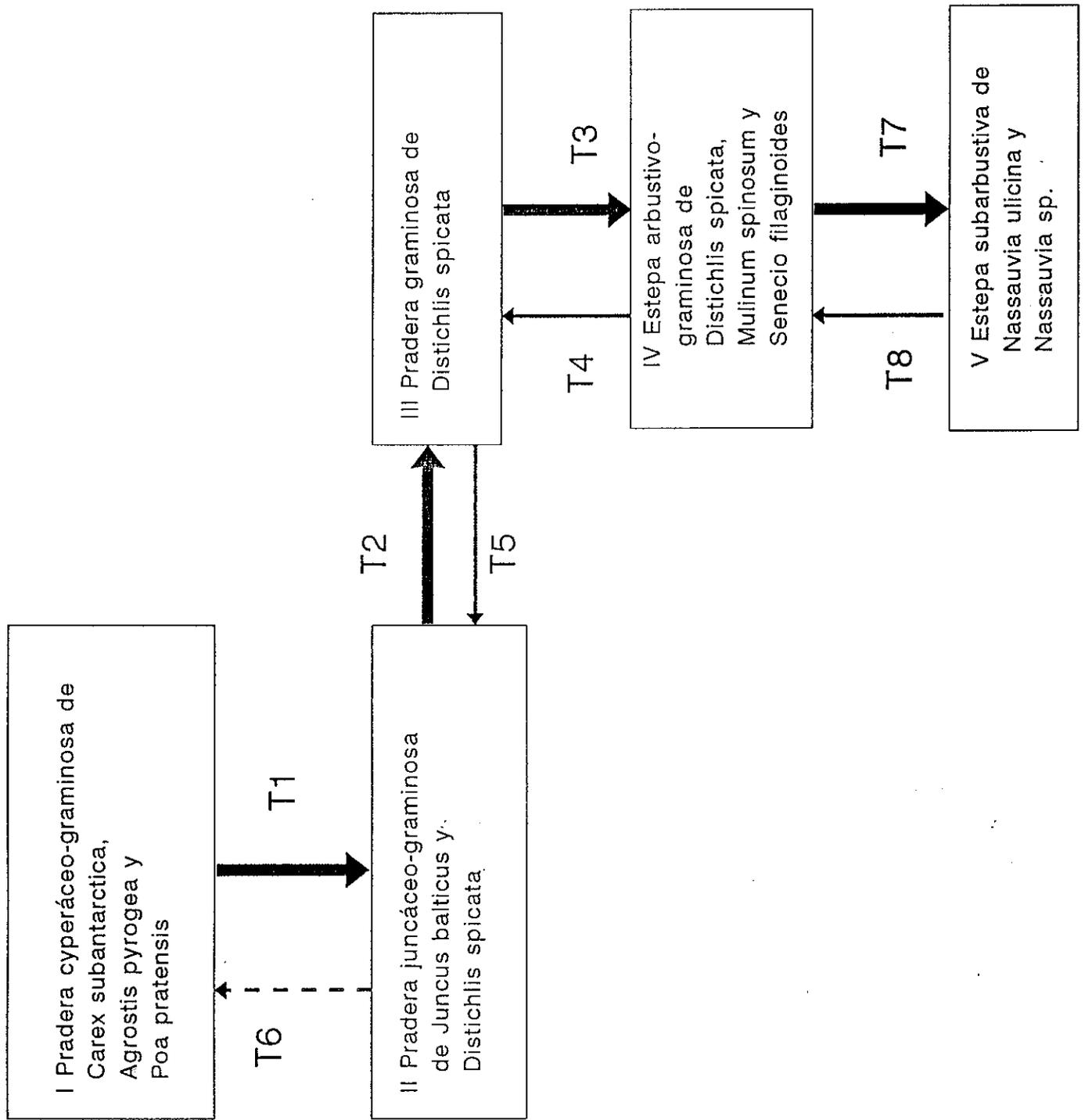


Figura 2

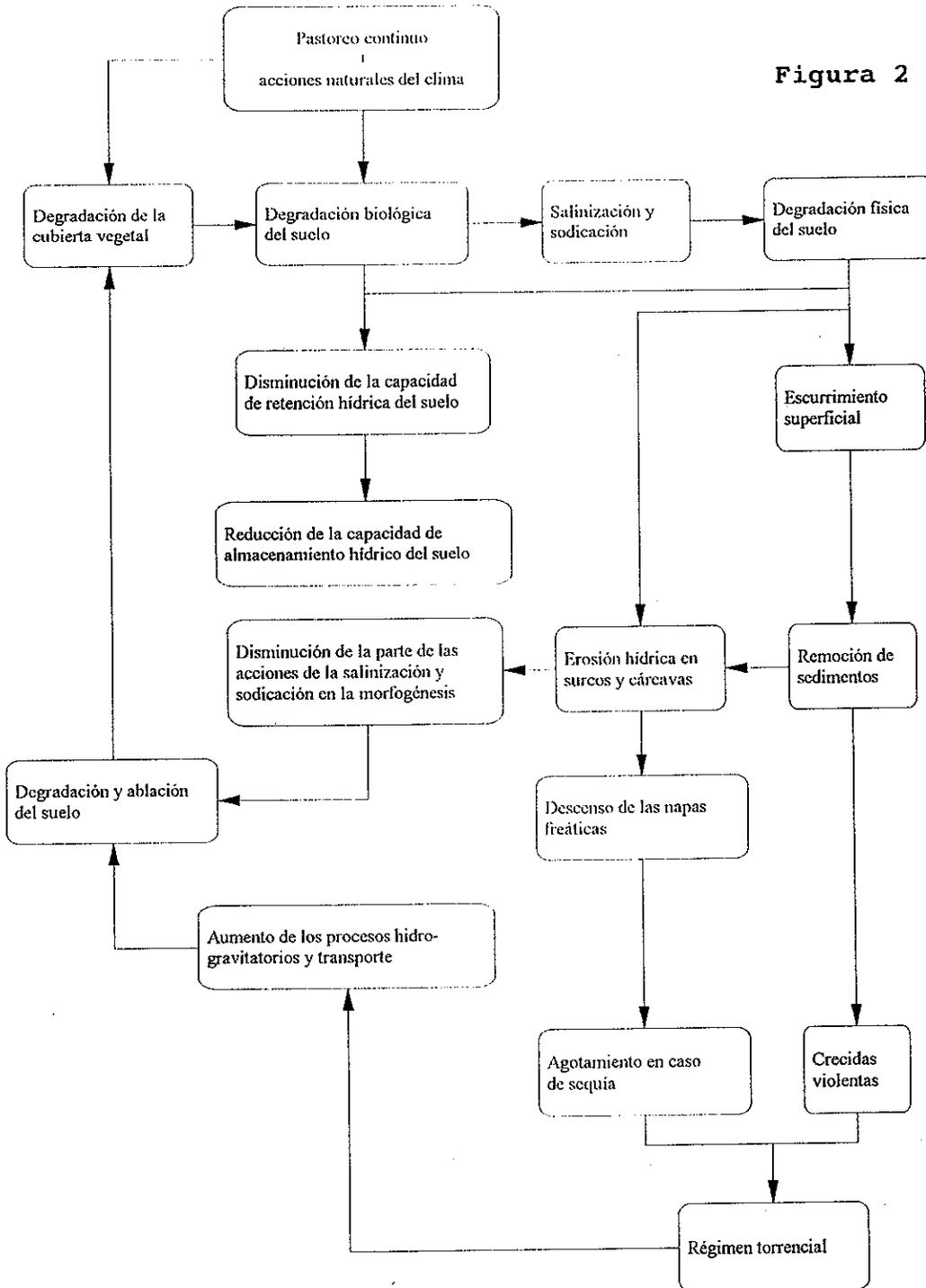
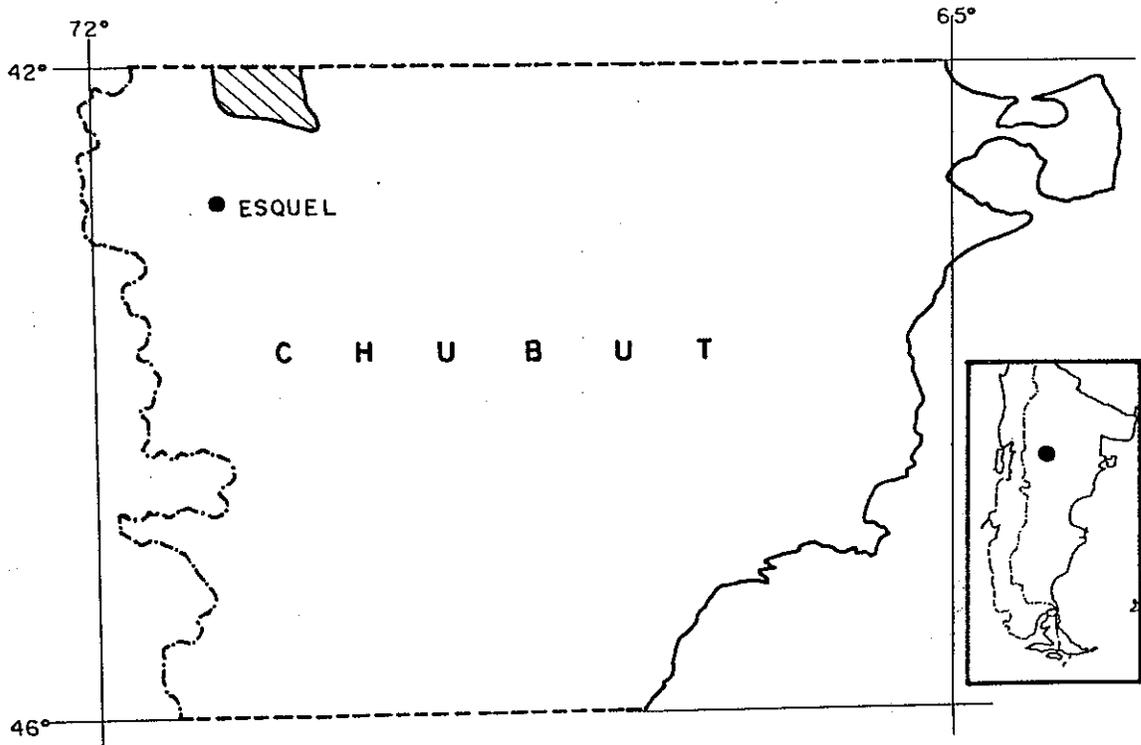
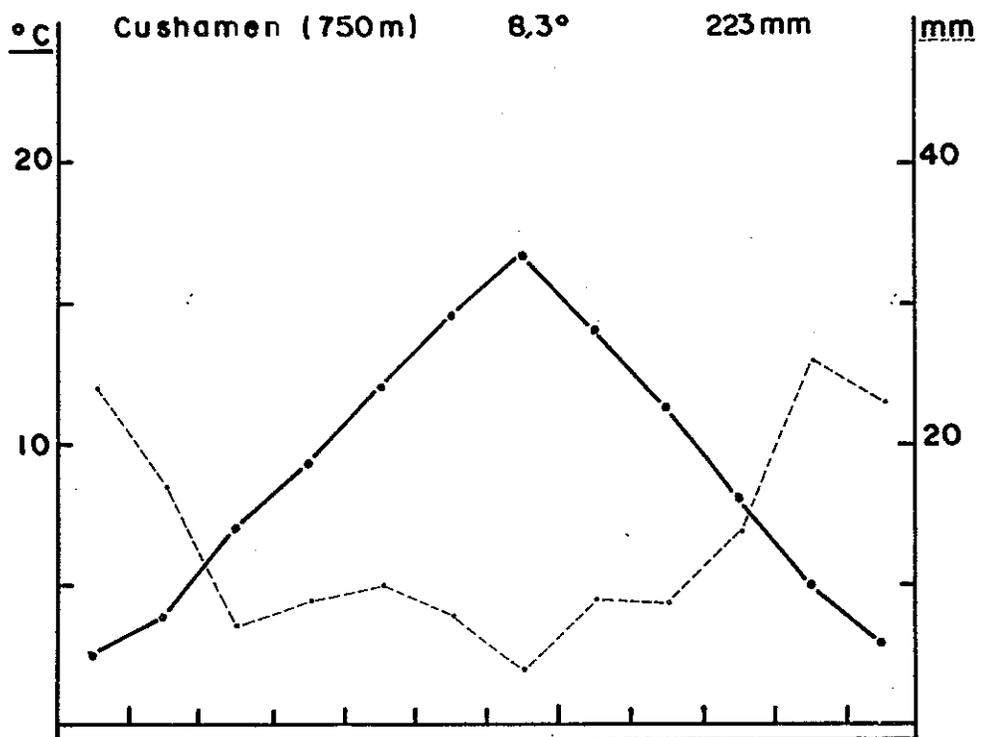


Figura 3

a



b



## 5. Estepas arbustivo-graminosas de *Stipa* spp. del centro-oeste del Chubut

R.J. Fernández A. y J.M. Paruelo. IFEVA (Facultad de Agronomía, UBA)

### *Catálogo de estados del sistema* (Fig. 1)

Estado I: Es una estepa arbustivo-graminosa con una cobertura del 50%, y dominada por *Mulinum spinosum*, *Senecio filaginoides*, *Adesmia campestris*, *Stipa speciosa*, *Stipa humilis* y *Poa ligularis*. Las matas de gramíneas presentan una alta proporción de material muerto en pie (Soriano et al., 1976; Soriano y Brun, 1973; Soriano et al., 1980). Las especies características (más fieles en un sentido fitosociológico) son *Adesmia campestris*, *Poa lanuginosa*, *Berberis heterophylla*, *Stipa humilis* y *Stipa speciosa* (Golluscio et al., 1982). De las especies dominantes, la gramínea más palatable es *Poa ligularis*; los arbustos *Adesmia campestris* y *Mulinum spinosum* tienen cierto consumo estacional. Otras gramíneas de importancia forrajera son *Poa lanuginosa*, *Hordeum comosum*, *Bromus pictus*, *B. setifolius* y *Stipa psilantha*; si bien nunca superan en conjunto el 5% de cobertura, es en este estado en el que presentan su mayor densidad y vigor. También son características de este estado *Carex* sp. y hierbas tales como *Tweedia o'donelli*, *Calceolaria* sp., *Hypochoeris* sp., y *Polygala darwiniana* (Perelman et al., 1992).

Uno de los rasgos más salientes de la estructura de esta comunidad está dado por el arreglo espacial de las dos formas de vida dominantes, ya que la mitad de la biomasa de pastos se encuentra concentrada alrededor del límite externo de la copa de los arbustos (Soriano, 1980). Este patrón, junto con los resultados de siembras experimentales y mediciones micrometeorológicas y funcionales (Soriano y Sala, 1986; Aguiar et al., 1992; Soriano et al., inéd.), sustenta la hipótesis según la cual los arbustos actúan como barreras que atenúan los fuertes vientos dominantes, contribuyendo de ese modo a la instalación de los pastos y facilitando su posterior crecimiento. La presencia de un anillo de pastos ancho y sin discontinuidades es característica del estado I.

Este estado ha sido observado en clausuras de más de 5-10 años, y es posible que pueda encontrarse en lugares poco accesibles a los ovinos, tales como áreas alejadas de aguadas dentro de potreros extensos. Hay un grupo reducido de especies que únicamente ha sido observado bajo condiciones de clausura prolongada (más de 10-20 años): *Valeriana clarionaefolia*, *Astragalus patagonicus*, y *Sisymbrium castellanosii* (Perelman et al., 1992).

Estado II: La principal diferencia respecto del estado I es la disminución en la cobertura de las gramíneas palatables y de las hierbas características de ese estado. *Mulinum spinosum*, *Euphorbia collina* y *Poa lanuginosa* aumentan en este estado su

cobertura (Perelman et al., 1992). La disminución -con respecto al estado I- en la cobertura de las especies deseables puede ser superior al 70% (Siffredi et al., 1991). El vigor de las gramíneas perennes se reduce marcadamente (por ej. disminuye el número de varas florales por planta; Siffredi et al., 1991). Desde el punto de vista de su capacidad de uso, el estado II se encuentra muy empobrecido con relación al I.

Estado III: Representa el estado más frecuente bajo condiciones de pastoreo intenso. Se observa una tendencia a la arbustización del sistema, sin que esto implique un cambio de fisonomía muy marcado con respecto al estado I. Hay un ligero incremento de la cobertura total de arbustos, especialmente debido al aumento de *Senecio filaginoides* (Fernández et al., 1992; Perelman et al., 1992). *Mulinum spinosum*, a diferencia de lo que sucede en ambientes más húmedos (León y Aguiar, 1985) no aumenta, y tiene una importancia similar a la observada en el estado I.

La cobertura de gramíneas es menor que la de los otros dos estados, especialmente debido a la disminución de *Stipa speciosa* y las gramíneas más palatables. Si bien la cobertura total no es significativamente menor que la de los otros estados (Perelman et al., 1992), se ha observado que la proporción de espacios extensos (>30 cm lineales) de suelo descubierto es máxima en el estado III (Soriano et al., 1980).

En este estado, las especies características del estado I (gramíneas palatables y hierbas) sólo aparecen en lugares inaccesibles para los animales (ej. dentro de los arbustos). La cantidad de material muerto en pie que presentan las gramíneas es menor que en los otros dos estados (Soriano y Brun, 1973). La riqueza florística es prácticamente igual a la del estado I (Schlichter et al., 1978; Milchunas et al., 1988). Los cambios en la abundancia relativa de las especies evidencian una xerofitización de la comunidad (Milchunas et al., 1988). En este estado los anillos que rodean a los arbustos son discontinuos y difíciles de distinguir.

### **Catálogo de transiciones entre estados**

Transición 1: Asociada al pastoreo continuo, independientemente de la carga animal. La baja oferta de forraje de calidad que presenta esta comunidad -aún en su mejor estado- determina que resulte muy sensible al pastoreo continuo, y no tolere ni siquiera una carga animal muy ligera. La carga modificaría, sí, la velocidad a la que tiene lugar esta transición.

Transición 2: Asociada a pastoreo continuo con cargas animales de medias a altas. Esta transición daría lugar, comparada con la transición 1, a una caída menor en el valor forrajero de la comunidad. Sin embargo, involucra cambios estructurales que serían reflejo de modificaciones importantes en el funcionamiento del ecosistema. La disminución de la cobertura de pastos liberaría recursos del suelo (agua, nutrientes) que explicarían

la instalación de nuevos individuos de arbustos (Fernández et al., 1992) y el aumento de productividad de los arbustos adultos (Sala et al., 1989).

Transición 3: Descansos absolutos o pastoreos programados promoverían esta transición. Recuperación del vigor de los individuos de especies perennes palatables (*Poa ligularis*) e instalación de nuevos individuos de especies palatables menos longevas (*Bromus* sp., *Hordeum* sp.). La distinta probabilidad y velocidad de los procesos involucrados determinaría la existencia de estados transitorios caracterizados, por ejemplo, por la abundancia de *Poa lanuginosa*.

Transición 4: Descansos prolongados o pastoreos programados en combinación con circunstancias ambientales favorables a la instalación de plántulas de pastos. La disminución en la densidad de matas de gramíneas perennes sufrida por el sistema le otorga una alta inercia biológica (Westoby, 1980) y por lo tanto esta transición sería muy lenta. La eliminación de arbustos no aceleraría la transición ya que éstos no necesariamente compiten con los pastos (Sala et al., 1989) e, inclusive, proveen protección a sus plántulas (Soriano y Sala, 1986; Aguiar et al., 1992).

### **Descripción del área**

Esta estepa, también denominada "pastizal de coirón amargo" (Soriano et al., 1976) es característica del Distrito Occidental de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Soriano, 1983, Paruelo et al. 1991). Los estados y transiciones propuestos, por lo tanto, serían válidos para una franja de unos 100 km de ancho que se extiende desde Neuquén hasta el NW de Santa Cruz (Fig. 2a).

La precipitación anual oscila entre 100 y 200 mm, dos tercios de los cuales caen en otoño e invierno (Soriano y Sala, 1983) (Fig. 2b). Como en toda la región, los fuertes vientos del oeste constituyen, especialmente en verano (al agravar la sequía), un rasgo ecológico de importancia. La variabilidad interanual de las precipitaciones es marcada. Por ejemplo en la localidad de Río Mayo, donde el promedio de agua caída es de 137 mm por año, se registró un año con 47 y otro con 230 mm (en un período de 30 años). En la misma localidad, la temperatura media mensual oscila entre 2 y 14°C.

Esta comunidad se ubica sobre distintos tipos de suelos. El rasgo común de estos suelos es el horizonte superficial de textura franca a arenosa. Los suelos asociados a la comunidad descrita son de textura gruesa, con 40% del peso constituido por gravas y rodados (> 2 mm), y un estrato calcáreo a unos 40 cm de profundidad (Paruelo et al., 1988). La pedregosidad tiende a aumentar con la profundidad y además, en general, es mayor en las áreas cóncavas del terreno.

## Referencias

- Aguiar MR, Soriano A y Sala OE. 1991. Competition and facilitation in the recruitment of grass seedlings in Patagonia. *Functional Ecology*. En prensa.
- Fernández RJ, Nuñez AH y Soriano A. 1992. Contrasting demography of two Patagonian shrubs under different conditions of sheep grazing and resource supply. *Oecologia* 91:39-46.
- Golluscio RA, León RJC y Perelman SB. 1982. Caracterización fitosociológica de la estepa del oeste de Chubut; su relación con el gradiente ambiental. *Bol. Soc. Arg. Bot. (Buenos Aires)* 21: 299-324
- León RJC y Aguiar MR. 1985. El deterioro por uso pasturil en estepas herbáceas patagónicas. *Phytocoenologia* 13:181-196.
- Milchunas DG, Sala OE, y Lauenroth WK .1988. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. *Am. Nat.* 132: 87-106
- Paruelo JM, Aguiar MR y Golluscio RA. 1987. Soil water availability in the Patagonian arid steppe: gravel content effect. *Arid Soil Res Rehabil* 2:67-74
- Paruelo JM, Golluscio RA y Deregibus VA. 1991. Manejo del pastoreo sobre bases ecológicas en la Patagonia extra-andina: una experiencia a escala de establecimiento. *Anales de la Sociedad Rural Argentina* 126(10/12): 68-80.
- Perelman S, León RJC, Busacca JP. 1992. The deterioration by grazing of a Patagonian shrub steppe community: a gradient analysis study. *Vegetatio*, enviado.
- Sala OE, Golluscio RA, Lauenroth WK y Soriano A. 1989. Resource partitioning between shrubs and grasses in the Patagonian steppe. *Oecologia* 81:501-505.
- Schlichter TM, León RJC y Soriano, A. 1978. Utilización de índices de diversidad en la evaluación de pastizales naturales en el centro oeste de Chubut. *Ecología (Bs.As.)* 3:125-132.
- Siffredi G., Ayesa J., Becker G., Mueller J. y Bonvissuto G. 1991. Efecto de la carga animal sobre la vegetación y la producción ovina en Río Mayo (Patagonia). X Reunión Nacional CAPERAS. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. p.183.
- Soriano A. 1980. Ecología del pastizal de coirón amargo en el sudoeste de Chubut. *Prod. Anim. (Buenos Aires)* 8: 38-43.
- Soriano A. 1983. Deserts and semideserts of Patagonia. *En: N.E. West (ed.) Temperate deserts and semideserts. Elsevier, Amsterdam, pp 423-460.*

- Soriano A, Alippe HE, Sala OE, Schlichter TM, Movia CP, León RJC, Trabucco R y Deregibus V.A. 1976. Ecología del pastizal de coirón amargo (Stipa sp.) del sudoeste de Chubut. Acad. Nac. Agr. Vet. 30:1-13.
- Soriano A y Brun J. 1973. Valoración de campos en el centro-oeste de la Patagonia: Desarrollo de una escala de puntaje. Rev. Inv. Agr. (Buenos Aires) 10: 173-185.
- Soriano A y Sala OE. 1983. Ecological strategies in a Patagonian arid steppe. Vegetatio 56: 9-15.
- Soriano A y Sala OE. 1986. Emergence and survival of Bromus setifolius seedlings in a Patagonian steppe. Isr. J. Bot. 35: 91-100.
- Soriano A, Sala OE y León RJC. 1980. Vegetación actual y vegetación potencial en el pastizal de coirón amargo (Stipa spp.) del SW de Chubut. Bol. Soc. Arg. Bot. 19:309-314.
- Westoby M. 1980. Elements of a theory of vegetation dynamics in arid rangelands. Isr. J. Bot. 28: 169-194

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de las estepas arbustivo-graminosas de *Stipa* spp. del centro-oeste del Chubut.

**Figura 2:** a. Ubicación del área de distribución de los estados, b. Climodiagramas de las localidades de Gobernador Costa y Perito Moreno.

Figura 1

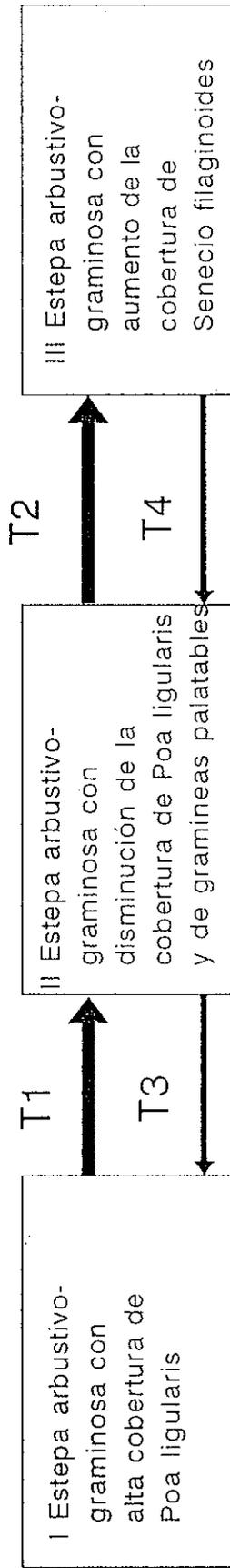
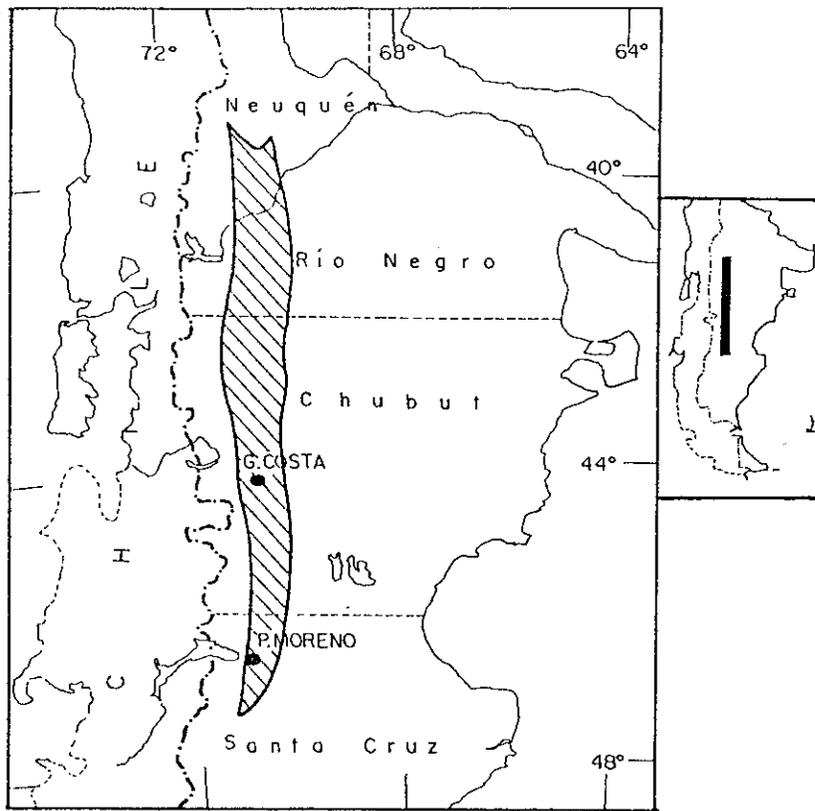
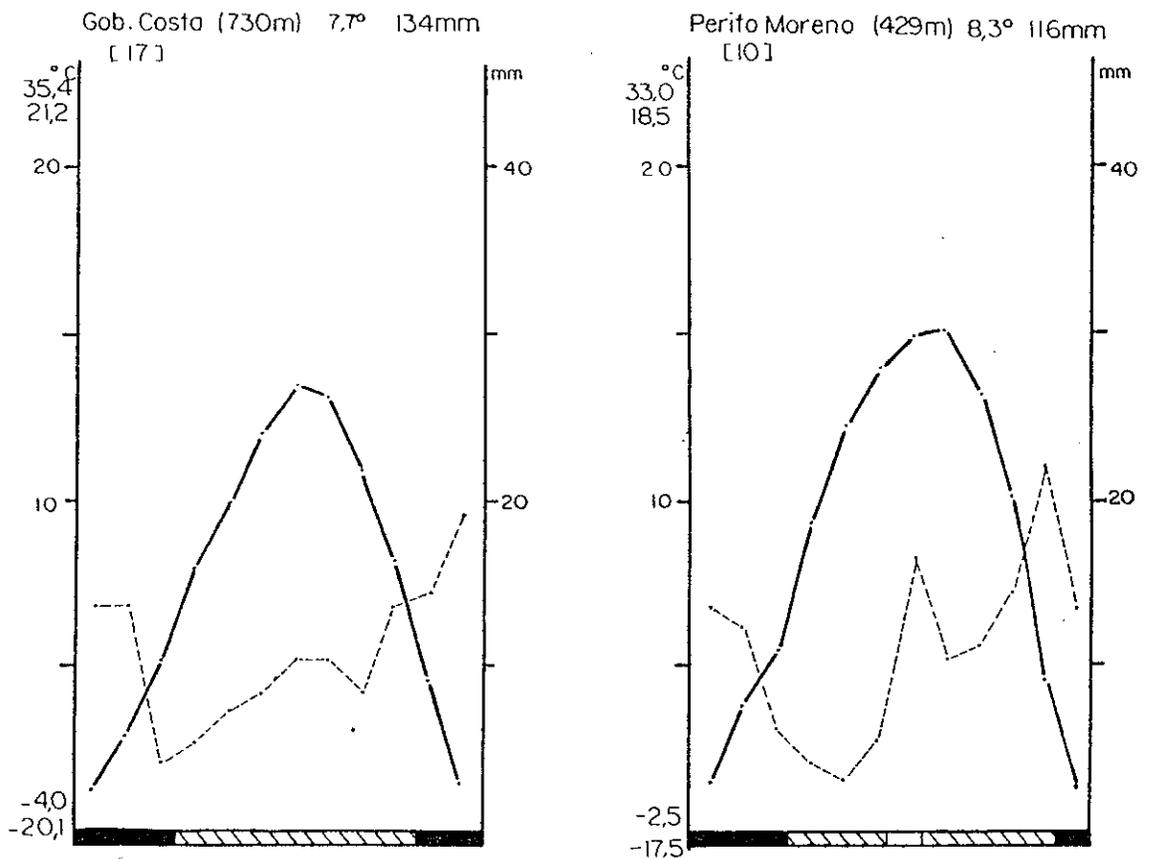


Figura 2

a



b



6. Estepas arbustivo-herbáceas del área central de Península Valdés e Istmo Ameghino. Pcia. del Chubut.

C.M. Rostagno. CENPAT-CONICET. Puerto Madryn.

**Catálogo de Estados del sistema (Fig. 1)**

Estado I: Estepa arbustiva-herbácea (cobertura total de 50-60%); estrato arbustivo 20-25%; especies dominantes, *Chiquiraga avellanadae*; estrato herbáceo 25-30%; especies dominantes, *Stipa tenuis*, *Poa ligularis* y *Piptochaetium napostaense*; estrato subarbustivo < 5%; dominantes, *Hoffmanseggia trifoliata*, *Perezia recurvata*. Buena condición del suelo superficial y abundante mantillo. El riesgo de degradación del suelo es alto (erosión eólica, hídrica, y encostramiento superficial).

Estado II. Disminución de la cobertura del estrato herbáceo debido a la desaparición o al escaso desarrollo de los individuos de las especies más palatables (*Poa ligularis* y *Piptochaetium napostaense*); ligero incremento de las especies intermedias (*Stipa tenuis*, etc.) (Elissalde y Miravalles, 1983). Estado transitorio hacia el E-I o al E-III.

Estado III. Consolidación de amplios peladales entre los arbustos; la cobertura total de la vegetación disminuye al 25-30%. Deterioro de las condiciones del suelo superficial (encostramiento, compactación y disminución de la infiltrabilidad de los suelos). Los escasos individuos de especies palatables se encuentran protegidos por arbustos. En algunas áreas aparecen manchones de *Nassauvia fueguiana* en los espacios entre arbustos.

**Catálogo de transiciones entre estados**

Transición 1. La principal causa sería el "uso excesivo del recurso forrajero" (Elissalde y Miravalles, 1983). Independientemente del valor de la carga, el pastoreo continuo produciría cambios en la composición botánica (disminución o desaparición de especies muy preferidas).

Transición 2. Casi inevitable en las áreas más intensamente utilizadas (alrededores de las aguadas); tiende a generalizarse en las áreas más alejadas. Es de suponer que los años secos favorezcan la T-2.

Transición 3. Condiciones de humedad favorable (inviernos húmedos) que permitan la recuperación de vigor y producción de semillas de las especies de mayor valor forrajero. En los campos del área se practica el pastoreo continuo por lo que, aún con cargas bajas, las especies de mayor preferencia no tienen muchas posibilidades de recuperar vigor aunque las condiciones de humedad sean favorables. La descarga total de los cuadros a recuperar aseguraría la T-3.

Transición 4. No existe información sobre posibilidades de recuperación de las áreas más afectadas. En las áreas con pérdidas de suelo superficial y encostramiento, las posibilidades de recuperación natural parecieran ser escasas (Rostagno, 1989), tanto por las condiciones del suelo superficial como por la falta de semillas.

### **Oportunidades y riesgos**

El E-I tiene un alto valor forrajero, por lo que cualquier esquema de manejo debiera tender a conservar el pastizal en ese estado. Una oportunidad para regresar del E-II al E-I sería la descarga total de cuadros en primavera posteriores a inviernos húmedos, situación que se presenta cada 4 ó 5 años (Barros Y Rivero, 1982).

El E-III es un estado no deseable pues tiene un valor forrajero inferior en un 40-55% con respecto al E-I (según datos de cobertura de especies forrajeras de Elissalde y Miravalles 1983).

### **Descripción del área**

La unidad a la que se hace referencia está incluida en el Sistema Fisiográfico No.1 (Beeskow et al. 1987) y corresponde a la Unidad de Vegetación No.5 (Bertiller et al. 1981), (Figura 2a). Su superficie aproximada es de 110.000 ha. Los suelos dominantes son Calciorthids xerólico (A-Cca) - Natrargids xerólico (A-B-Cca), (Rostagno 1981). La precipitación media anual es de 200-235 mm (Figura 2b).

El uso principal de esta área es el pastoreo ovino, continuo; con cargas medias 0,35-0,50. ovinos/ha. El 60% de las explotaciones tiene un tamaño de entre 2000 y 5000 ha.

### **Conclusiones**

Experimentalmente se podría probar de promover la T-4 mediante tratamiento mecánico (escarificado o poceado) y ver si naturalmente se recupera (resiembra natural de especies intermedias que aún perduran en E-III, por ej. *S. tenuis*) o mediante siembra de alguna especie de mayor valor forrajero. Igualmente a nivel experimental se podría evaluar el efecto del fuego. Comunidades similares a las aquí descritas han incrementado su valor forrajero (aumento de los pastos paralelo a la desaparición temporaria de arbustos) luego de incendios accidentales seguidos por un período húmedo. De todas maneras el uso del fuego implica un riesgo de erosión eólica muy alto.

Los estudios necesarios para mejorar el esquema presentado incluyen la evaluación del banco de semillas de las especies de mayor preferencia en las áreas degradadas; efecto de la condición

del suelo superficial (compactación, encostramiento, salinidad, nivel de nutrientes, etc.) en el re-establecimiento de la vegetación y el establecimiento de clausuras para evaluar las posibilidades de recuperación natural del estrato herbáceo.

### **Referencias**

Barros V.R. y Rivero M.M. 1982. Mapas de probabilidad de precipitación de la provincia de Chubut. Publicación No. 54. (11 pp.). CENPAT, CONICET, Puerto Madryn.

Beeskow A.M., del Valle H.F. y Rostagno C.M. 1987. Los Sistemas Fisiográficos de la Región Árida y Semiárida de la Provincia de Chubut. (145 pp.). SECYT, Delegación Regional Patagonia.

Bertiller M.B., Beeskow A.M. e Irisarri M del P. 1981. Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación del Chubut. 2. La Península Valdés y el Istmo Ameghino. Publicación No.41 (20 pp.) CENPAT, CONICET, Puerto Madryn.

Elissalde N.O. y Miravalles H.R. 1983. Evaluación de los campos de Península Valdés. Publicación No.70 (24 pp.), CENPAT, CONICET, Puerto Madryn.

Rostagno C.M. 1983. Reconocimiento de los suelos de Península Valdés. Publicación No.44 (24 pp.), CENPAT, CONICET, Puerto Madryn.

Rostagno C.M. 1989. Infiltration and sediment production as affected by soil surface conditions in a shrubland of Patagonia, Argentina J. Range Manage. 42:382-385.

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de las estepas arbustivas del área central de la Península Valdés e Istmo Ameghino. Pcia del Chubut.

**Figura 2:** a. Ubicación del área de distribución de los estados,  
b. Climodiagrama de Ea La Adela.

Figura 1

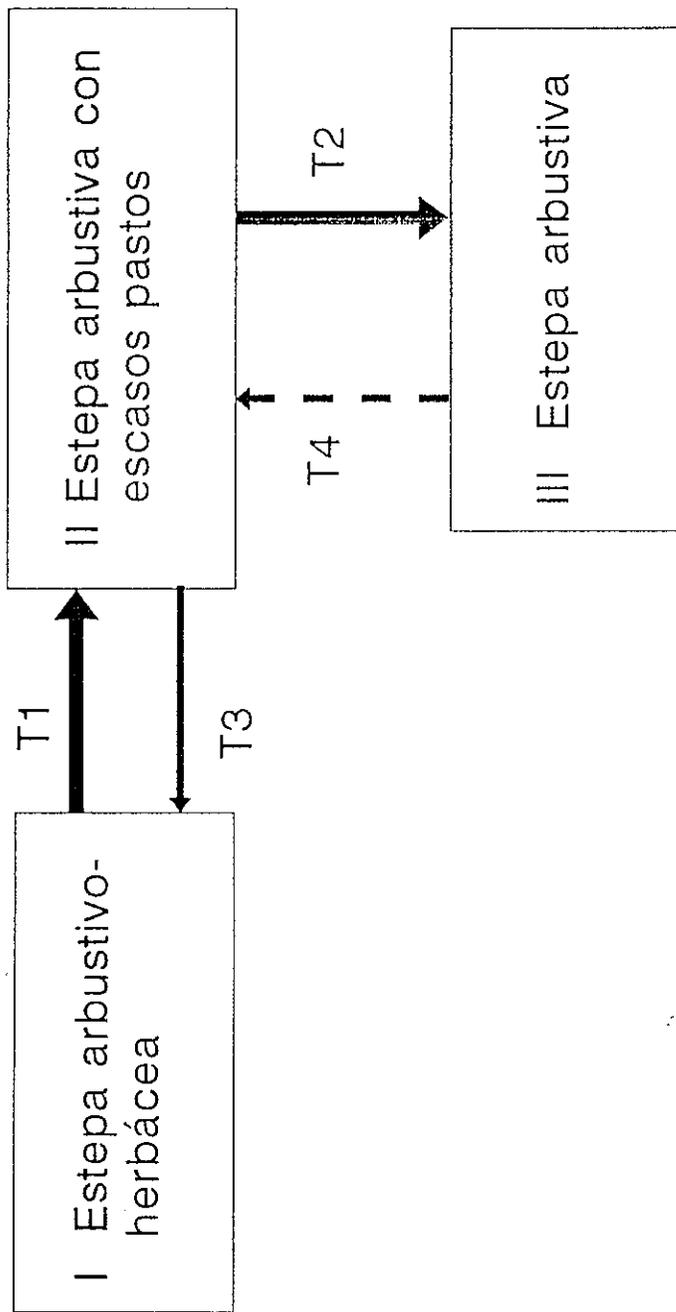
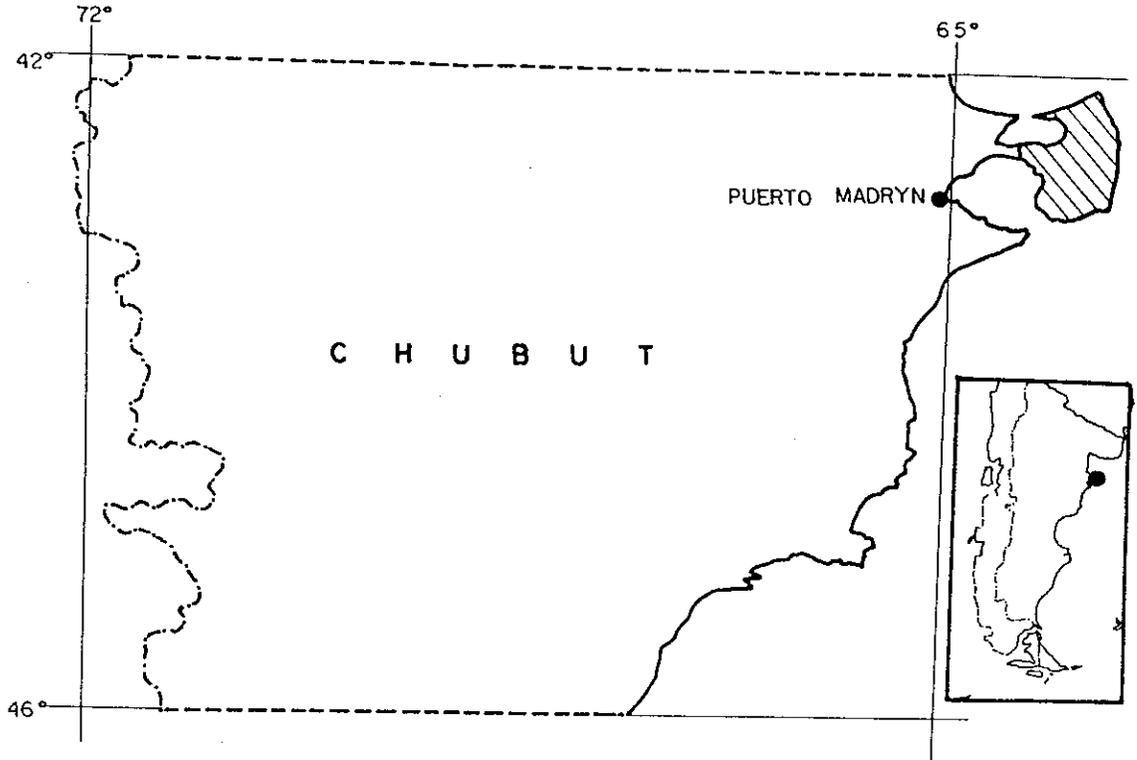
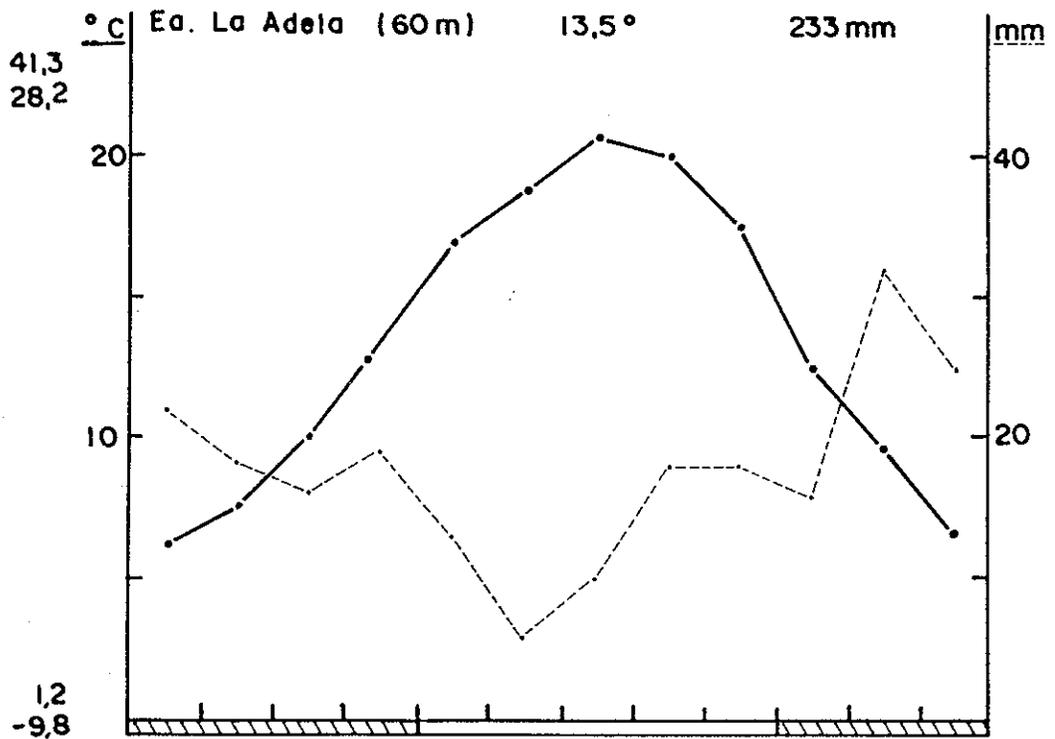


Figura 2

a



b



7. Estepas subarbuscivo-herbáceas de *Nassauvia glomerulosa* y *Poa duseinii* del centro-sur del Chubut.

Mónica B. Bertiller. CENPAT-CONICET. Puerto Madryn.

Catálogo de estados (Fig. 1)

Estado I. Estepa subarbuscivo-herbácea de *Nassauvia glomerulosa* y *Poa duseinii*.

Características de la vegetación (Bertiller, 1984; Ares et al., 1990):

Cobertura total: 20 a 30%

Cobertura de pastos palatables: 10 a 15% (*Poa duseinii*, *Hordeum comosum*, *Bromus setifolius*)

Cobertura de subarbustos: 15 a 20% (*Nassauvia glomerulosa*)

Ubicación: Terrazas aluviales, mesetas y laderas de lomadas bajas. Precipitación anual 100 a 150 mm.

Características productivas (Bertiller, 1984; Ares et al, 1990):

Productividad de pastos palatables: 90 a 110 Kg/ha/año

Características de la superficie del suelo: Grandes espacios de suelo desnudo con gravas en superficie.

Estado II. Estepa subarbusciva de *Nassauvia glomerulosa*.

Características de la vegetación (Bertiller, 1984; Ares et al., 1990):

Cobertura total: 15 a 20%

Cobertura de pastos: 0 a 5% (*Stipa* spp., *Poa duseinii*, *Hordeum comosum*)

Cobertura de subarbustos: 15 a 20% (*Nassauvia glomerulosa* y *Nassauvia ulicina*)

Ubicación: Terrazas aluviales, mesetas y laderas de lomadas bajas. Precipitación anual 100 a 150 mm.

Características productivas (Bertiller, 1984; Ares et al, 1990):

Productividad de pastos palatables: 0 a 50 Kg/m<sup>2</sup>/año

Características de la superficie del suelo: Grandes espacios de suelo desnudo con abundantes gravas en superficie. Pavimento de erosión incipiente.

Estado III. Estepa subarbusciva de *Nassauvia glomerulosa* y *Nassauvia ulicina*.

Características de la vegetación (Bertiller, 1984; Ares et al.,

1990):

Cobertura total: 10 a 15%

Cobertura de pastos: 0%

Cobertura de subarbustos: 10 a 15% (*Nassauvia glomerulosa* y *Nassauvia ulicina*)

Ubicación: Terrazas aluviales, mesetas y laderas de lomadas bajas. Precipitación anual 100 a 150 mm.

Características productivas (Bertiller, 1984; Ares et al, 1990):  
Productividad de pastos palatables: 0 Kg/m<sup>2</sup>/año

Características de la superficie del suelo: Grandes espacios sin vegetación cubiertos por un pavimento de erosión bien desarrollado.

### **Catálogo de transiciones (Fig. 1)**

Transición 1: Pastoreo continuo moderado a fuerte (más de 0.3 ovinos/ha/año). Sequías primavera-estivales aceleran la transición. El pastoreo continuo con las cargas señaladas produce una alta presión de uso sobre los pastos palatables y la recurrencia de los animales sobre las mismas matas.

Transición 2: Pastoreo continuo con cargas mayores a 0.1-0.15 ovinos/ha/año. Sequías primavera-estivales aceleran la transición. El pastoreo continuo con las cargas señaladas produce una alta presión de uso sobre los pastos palatables y la recurrencia de los animales sobre las mismas matas.

Transición 3: Esta transición es altamente improbable ya que se han perdido todos los micrositios aptos para el establecimiento de la vegetación por cambios de las características del suelo superficial. Una posible alternativa de recuperación a evaluar sería la regeneración de micrositios aptos para el establecimiento de los pastos a través de la remoción del pavimento de erosión y/o de parte de la cobertura de Nassauvia ulicina y la resiembra artificial de esos micrositios con pastos perennes palatables.

Transición 4: Esta transición es bastante improbable ya que se han perdido muchos de los micrositios aptos para el establecimiento de los pastos perennes palatables por cambio de las características del suelo superficial. El descanso primavera-estival, para permitir la recuperación de los pastos palatables y la producción de semillas, podría promover el restablecimiento de esos pastos en los escasos micrositios aptos disponibles. Asimismo las medidas indicadas en la transición 3 podrían ser experimentadas para promover esta transición.

### **Descripción del área**

El área se localiza al sud de la Provincia de Chubut (Fig. 2a) y

ocupa la parte del distrito Central de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Soriano, 1956) que corresponde a terrazas aluviales, mesetas de basalto, y laderas de lomadas bajas. Se incluye un climodiagrama de Walter (Fig. 2b).

### **Referencias**

- Ares J.O.; Beeskow A.M., Bertiller M.B., Rostagno C.M.:  
Irisarri M.P., Anchorena J., Defossé G.E. y Merino C.A.  
1990. Structural and dynamic characteristics of overgrazed grasslands of northern Patagonia. En: A. Breymeyer (ed.).  
Managed Grasslands. Regional Studies. p. 149-175. Elsevier.  
Amsterdam.
- Bertiller M.B. 1984. Specific primary productivity dynamics in arid ecosystems: a case study in Patagonia, Argentina. Acta Oecologica, Oecologia Generalis 5: 365-381.
- Soriano A. 1956. Los distritos florísticos de la Provincia Fitogeográfica Patagónica. R.I.A. 10: 323-347.

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de las estepas subarbustivo-herbáceas de *Nassauvia glomerulosa* y *Poa dusenni* del centro-sur del Chubut.

**Figura 2:** a. Ubicación del área de distribución de los estados,  
b. Climodiagrama de la localidad de Sarmiento.

Figura 1

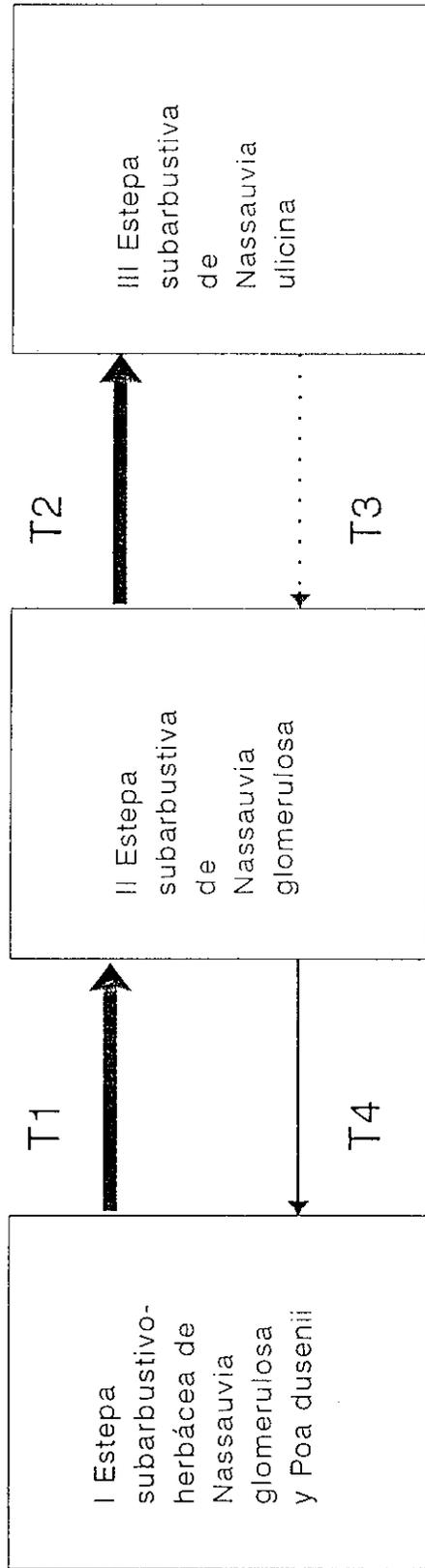
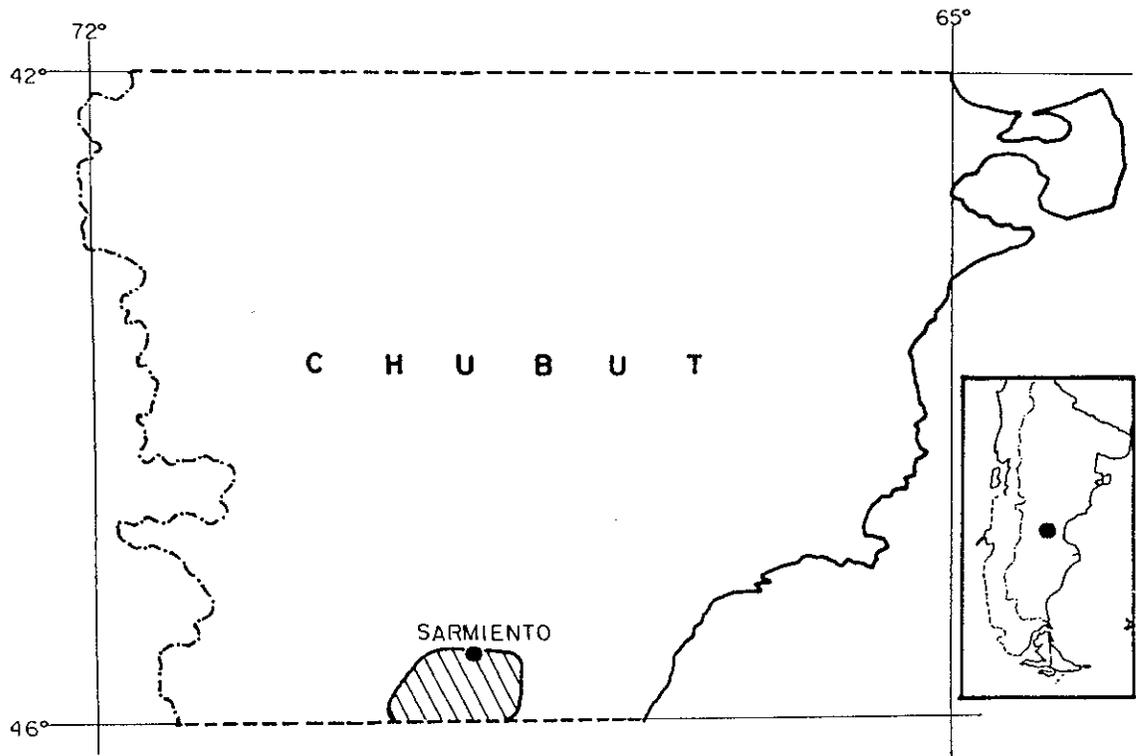
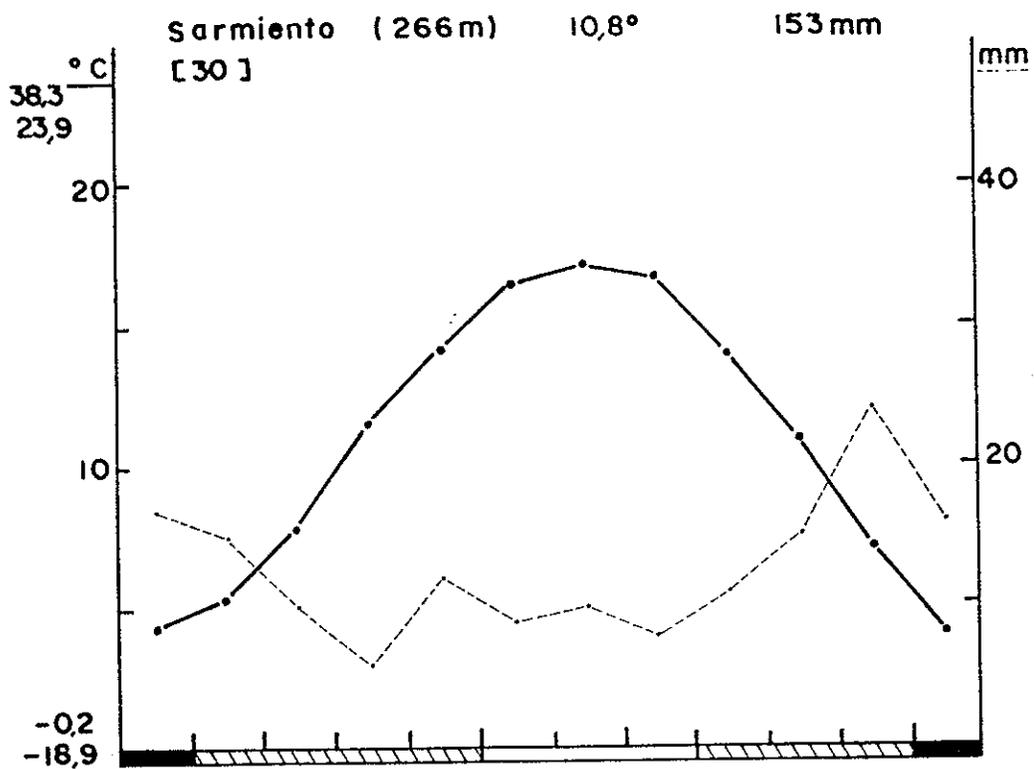


Figura 2

a



b



## 8. Matorrales del Monte austral del Chubut

V. Nakamatsu, N. Elissalde, J. Pappalardo y J. Escobar INTA (EEA, Chubut)

### *Catálogo de estados del sistema* (Fig. 1)

La descripción de los estados se basa en los trabajos de Elissalde et al. (1989) y Nakamatsu et al. (1989) en la Meseta de Montemayor y en observaciones de los autores en la porción austral de la provincia fitogeográfica del Monte en Chubut. Además se utilizaron los datos obtenidos en evaluaciones realizadas en establecimientos ganaderos de la zona (Contreras, Elissalde, Escobar, Evans, Latorraca, Micci y Nakamatsu, datos inéditos).

Para la caracterización fisonómica florística se utilizó la clave descripta por Beeskow et al. (1987).

Estado I. Matorral abierto de *Schinus johnstonii* y *Prosopidastrum globosum* con abundante *Stipa tenuis*.

Cobertura vegetal total: 65 a 85%  
Cobertura mantillo: 15%  
Cobertura de pavimento de erosión: 15%  
Cobertura de *Stipa tenuis*: 30 a 45%  
Cobertura de otros pastos forrajeros: 5 a 15% (*Poa lanuginosa*, *Stipa speciosa* v. *speciosa* y *Elymus erianthus*)  
Cobertura de pastos no forrajeros: 0 a 1% (*Stipa humilis*)  
Cobertura de arbustos: 25 a 40% (dominantes *Schinus johnstonii* y *Prosopidastrum globosum*)  
Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 0 a 1%  
Cobertura de *Grindelia chilensis*: 0%  
Otras características: alto porcentaje de material muerto en pie de gramíneas, escasa a nula deformación de arbustos forrajeros (*Lycium chilense*, *Ephedra ochreatea* y *Verbena ligustrina*), no hay presencia de pedestales y pisoteo y no presenta signos de erosión hídrica o eólica.

Este estado ha sido observado en clausuras de más de 10 años y en lugares de escasa utilización por el ganado. Hay ciertos indicios de extracción de *Prosopis* spp. y *Schinus johnstonii*. Esta situación es difícil de mantener con ganado.

Estado II: Matorral abierto de *Schinus johnstonii* y *Prosopidastrum globosum* con *Stipa tenuis*.

Cobertura vegetal total: 60 a 80%  
Cobertura mantillo: 8 a 15%  
Cobertura de pavimento de erosión: 5 a 22%  
Cobertura de *Stipa tenuis*: 15 a 30%  
Cobertura de otros pastos forrajeros: 0 a 10% (a los ya

mencionados se agrega la presencia de *Bromus unioloides*)  
Cobertura de pastos no forrajeros: 1 a 10% (*Stipa humilis*)  
Cobertura de arbustos: 25 a 45% (*Chuquiraga hystrix* se agrega como dominante a los ya mencionados)  
Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 0 a 1%  
Cobertura de *Grindelia chiloensis*: 0%  
Otras características: moderado porcentaje de material muerto en pie de gramíneas, incipiente deformación de arbustos forrajeros, con presencia aislada de pedestales y sendas. Al haber disminución de la cobertura herbácea forrajera, el suelo está más expuesto a la erosión hídrica y por lo tanto se observa una erosión moderada con una pequeña pérdida del horizonte superficial y un incremento de los manchones de pavimento de erosión.

Esta situación es poco frecuente y característica de cuadros con pastoreo continuo históricamente moderado o en lugares muy alejados de la aguada, del alambrado oeste y esquinero SO. Este estado no difiere marcadamente del anterior. Sin embargo, se observa una disminución de la cobertura de pastos preferidos por el ganado ovino y un incremento de gramíneas no palatables. Es el estado más inestable, especialmente en épocas de sequía prolongadas.

Estado III: Matorral abierto de *Prosopidastrum globosum*, *Schinus johnstonii* y *Chuquiraga hystrix*

Cobertura vegetal total: 30 a 65%  
Cobertura mantillo: 4 a 8%  
Cobertura de pavimento de erosión: 22 a 40%  
Cobertura de *Stipa tenuis*: 1 a 15%  
Cobertura de otros pastos forrajeros: 1 a 10% (se agrega a los ya mencionados *Stipa ameghinoi*)  
Cobertura de pastos no forrajeros: 1 a 10% (*Stipa humilis* y *Stipa* spp.)  
Cobertura de arbustos: 15 a 45%  
Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 0.1 a 5%  
Cobertura de *Grindelia chiloensis*: 0 a 0.1%  
Otras características: pérdida de vigor de las especies preferidas por el ganado, escasa presencia de material muerto en pie de gramíneas, moderada deformación de arbustos forrajeros, presencia evidente de pedestales bien conformados y gran cantidad de sendas. Hay moderada extracción de especies arbustivas leñosas.

Este estado es el más extenso y característico de cuadros con pastoreo continuo con alta carga. Presenta un incremento de la superficie del suelo descubierto debido a la disminución de cobertura vegetal, por lo tanto el suelo está más expuesto a la erosión hídrica y eólica y se produce un marcado incremento de superficie con pavimento de erosión.

Estado IV: Matorral abierto de *Prosopidastrum globosum*, *Schinus*

*johnstonii* y *Chuquiraga hystrix* con *Stipa humilis*.

Cobertura vegetal total: 50 a 70%

Cobertura mantillo: 4%

Cobertura de pavimento de erosión: 40%

Cobertura de *Stipa tenuis*: 1 a 10%

Cobertura de otros pastos forrajeros: 1 a 10% (no se observa la presencia de *Elymus erianthus*)

Cobertura de pastos no forrajeros: 10 a 30% (principalmente *Stipa humilis*)

Cobertura de arbustos: 25 a 35%

Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 0 a 5%

Otras características: no hay presencia de material muerto en pie de gramíneas, hay grave deformación de arbustos forrajeros y la mayoría de ellos se encuentra protegida dentro de arbustos espinosos, no hay presencia de pedestales o son pequeños, con elevada cantidad de sendas y gran compactación del suelo.

Esta situación es característica en áreas cercanas a las aguadas, en cuadros con pastoreo continuo con elevada carga y potreros de aguante que soportan altas cargas instantáneas.

Estado V: Estepa subarbusciva de *Grindelia chilensis* con renuevos de arbustos.

Cobertura vegetal total: 55 a 80%

Cobertura mantillo: 4%

Cobertura de pavimento de erosión: 5%

Cobertura de *Stipa tenuis*: 15 a 25%

Cobertura de otros pastos palatables: 2 a 5%

Cobertura de pastos no palatables: 0.5 a 10%

Cobertura de arbustos: 25 a 30%

Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 10 a 40%

Cobertura de *Grindelia chilensis*: 5 a 35%

Otras Características: no hay presencia de material muerto en pie de gramíneas, es muy severa la deformación de arbustos, no hay pedestales, con elevado pisoteo pero el suelo no presenta signos de compactación.

Este estado es poco frecuente, presentándose en áreas con influencia marina donde hubo una desarbustización intensa y los renuevos han sido muy pastoreados. Hay algunos casos que se presenta en potreros de aguante, cercano a las instalaciones que soportan altas cargas instantáneas durante las tareas del campo que coinciden con el crecimiento y el desarrollo de las gramíneas forrajeras y los arbustos. Los signos de erosión de suelo en el presente son leves ya que la cobertura vegetal es alta. Sin embargo, pudo haberse producido una redistribución intensa del material arenoso proveniente de los montículos de los arbustos extraídos debido a la erosión hídrica y eólica, con una rápida invasión de *Grindelia chilensis*.

### **Catálogo de Transiciones**

Transición 1: Pastoreo continuo con carga moderada favorece la

transición. Esto se acelera en épocas de sequía otoño-inverno-primaveral. El consumo de especies más preferidas por el ganado y la fauna silvestre reduce el vigor de las mismas y la cubierta vegetal, especialmente de herbáceas perennes. Sin embargo no se observa una modificación apreciable de la diversidad de especies.

Transición 2: Descarga total en años húmedos acelerarían el proceso de recuperación. En inviernos muy húmedos, los descansos estratégicos de agosto a noviembre promoverían la recuperación del vigor, producción de diseminulos e instalación de plántulas de gramíneas, especialmente de *Stipa tenuis*. Esto puede ser debido a que se evita el consumo de *S. tenuis* durante el período de encañazón. Además esta especie se caracteriza por una alta velocidad de crecimiento, desarrollo y diseminación de propágulos durante la primavera, y por entrar en reposo en el verano. Descansos cortos favorecerían su recuperación.

Transición 3: Esta transición se produce con pastoreo continuo con cargas altas cuando es practicado por un largo período (= 10 años) y por la extracción moderada de leña. Esta secuencia del estado II al III se ve agravada temporalmente en años secos, disminuyendo marcadamente la cobertura y vigor de *Stipa tenuis* ya que la remoción de biomasa de esta especie es mayor a la producida anualmente. Lo mismo ocurre con los arbustos altamente forrajeros, produciéndose una deformación de los mismos o su inaccesibilidad dentro de arbustos espinosos. Se produce una xerofitización al disminuir la cobertura vegetal total, promoviendo un incremento de erosión hídrica y eólica, reduciendo la eficiencia de utilización del agua de lluvia. En estos casos se observan manchones o isletas con gran densidad de arbustos y pastos, y otros manchones con pavimento de erosión o acumulación. En las acumulaciones tienden a instalarse propágulos preferentemente de efímeras y en menor medida de *Stipa tenuis*.

Transición 4: La descarga total de los cuadros en años de favorable condición de humedad, especialmente invierno-primaveral aseguraría la recuperación del vigor, producción de diseminulos e instalación de las herbáceas de mayor valor forrajero. En los años siguientes continuar con pastoreo liviano. Podría ser conveniente, en inviernos húmedos, realizar descansos primaverales. Esta transición permitiría la recuperación del estrato herbáceo. Esta recuperación sería muy lenta y de baja probabilidad de ocurrencia en el estrato arbustivo. Se debería experimentar la recuperación con tratamientos mecánicos en áreas con pavimento de erosión para acelerar esta transición.

Transición 5 : El pastoreo continuo con altas cargas produce esta situación inevitable en áreas denominadas "de sacrificio" que están muy intensamente pastoreadas o con alto grado de pisoteo como en los alrededores de aguadas, alambrados 0 y esquineros SO. Los procesos que se describen en la T3 se manifiestan con mayor intensidad e invade *Stipa humilis*.

Transición 6: Esta situación de recuperación natural es poco probable. Una descarga total por períodos muy prolongados (=5

años) con intersiembra de pastos y arbustos nativos y/o exóticos probados haría probable esta transición.

**Transición 7:** El pastoreo con altas cargas junto a un intenso desarbustado acelera esta transición. No existe información sobre los factores meteorológicos favorables y de fertilidad del suelo que permiten la rápida invasión de *Grindelia chilensis*.

**Transición 8:** La recuperación del estrato arbustivo alto es poco probable a menos que se haga una descarga total muy prolongada (= 15 años). Sin embargo es factible la recuperación del estrato herbáceo con reposo total en años húmedos o descanso primaveral en inviernos húmedos con pastoreo liviano en el resto del año. Esto permitiría la recuperación del vigor, la producción de semillas y la instalación de gramíneas forrajeras. Esta transición natural del estrato herbáceo sería más probable que la transición 5.

### **Oportunidades y riesgos**

El sobrepastoreo continuo, la extracción de arbustos para leña y/o años sucesivos con extremada sequía favorecen las transiciones indeseables. La intensa extracción de leña aumenta los riesgos de erosión y hace casi irreversibles las transiciones negativas. El pastizal es extremadamente modificado a un matorral de poco valor forrajero (E-IV) o a una estepa subarbustiva (E-V).

El estado II y III pueden ser mantenidos con pastoreo continuo liviano a moderado, especialmente si flexibiliza anualmente el número de animales con la disponibilidad forrajera.

En inviernos muy húmedos, los descansos estratégicos de agosto a noviembre pueden promover las transiciones positivas (2 y 4) del estrato herbáceo. La descarga total en años húmedos aseguraría dichas transiciones.

### **Descripción del área**

Se encuentra en el Sistema Fisiográfico Pedimento Mesetiforme de la Meseta de Montemayor (Beeskow, et al., 1987), ocupa la porción N-NE del mismo y abarca una superficie de aproximadamente 81.500 ha (fig. 2a).

Presenta un relieve de meseta suavemente ondulado con pendientes que no superan el 2% y una altura sobre el nivel del mar que oscila entre 200 y 250 m. Domina un complejo de suelos compuesto por Natrargids típico, franco fino y Cambortids típico, franco grueso (Salazar Lea Plaza, et al., 1987).

El promedio de precipitaciones del área es de 184 mm distribuidas en forma irregular a lo largo del año. La temperatura media es de 13,4 °C. En la figura 2b se presenta el climodiagrama para la EEA Trelew, distante a 60 km del área. Es

una zona con vientos frecuentes, cuya mayor intensidad se produce entre los meses de Setiembre a Diciembre, dominando los provenientes del sector O-SO.

La actividad ganadera exclusiva de la zona es la cría de ganado ovino de la raza Merino Australiano en pastoreo continuo, con una carga promedio de 2,96 ha por animal y una producción de 1,62 kg de lana/ha, la producción de lana por animal es de 4,600 kg.

### **Referencias**

- Beeskow A. M., del Valle H. y Rostagno C.M. 1987. Los Sistemas Fisiográficos de la Región Árida y Semiárida de la Provincia del Chubut. Publicación Nº 54. CENPAT-CONICET.
- Elissalde N. y Miravalles H. 1983. Evaluación de los Campos de Península Valdés. Publicación Nº 70. CENPAT-CONICET.
- Elissalde, N., Pappalardo J., Nakamatsu V. y Escobar, J. 1989. Condición de los Sitios de Pastoreo de la Meseta de Montemayor. Informe. INTA EEA TRELEW.
- Nakamatsu V., Escobar J., Elissalde N., Micci R y Pappalardo J. 1989. Sitios de Pastoreo en un pastizal árido de Patagonia. Parte I y II. Re. Arg. Prod. Anim. Vol 9 Nº 5:359-378.
- Salazar Lea Plaza J. C., Godagnone R.E. y Pappalardo J. 1987. Suelos de la Meseta de Montemayor. CIRN-INTA. Castelar.

## FIGURAS

**Figura 1;** Diagrama de estados y transiciones de los matorrales del Monte austral del Chubut.

**Figura 2:** a. Ubicación del área de distribución de los estados,  
b. Climodiagrama de la localidad de Trelew.

Figura 1

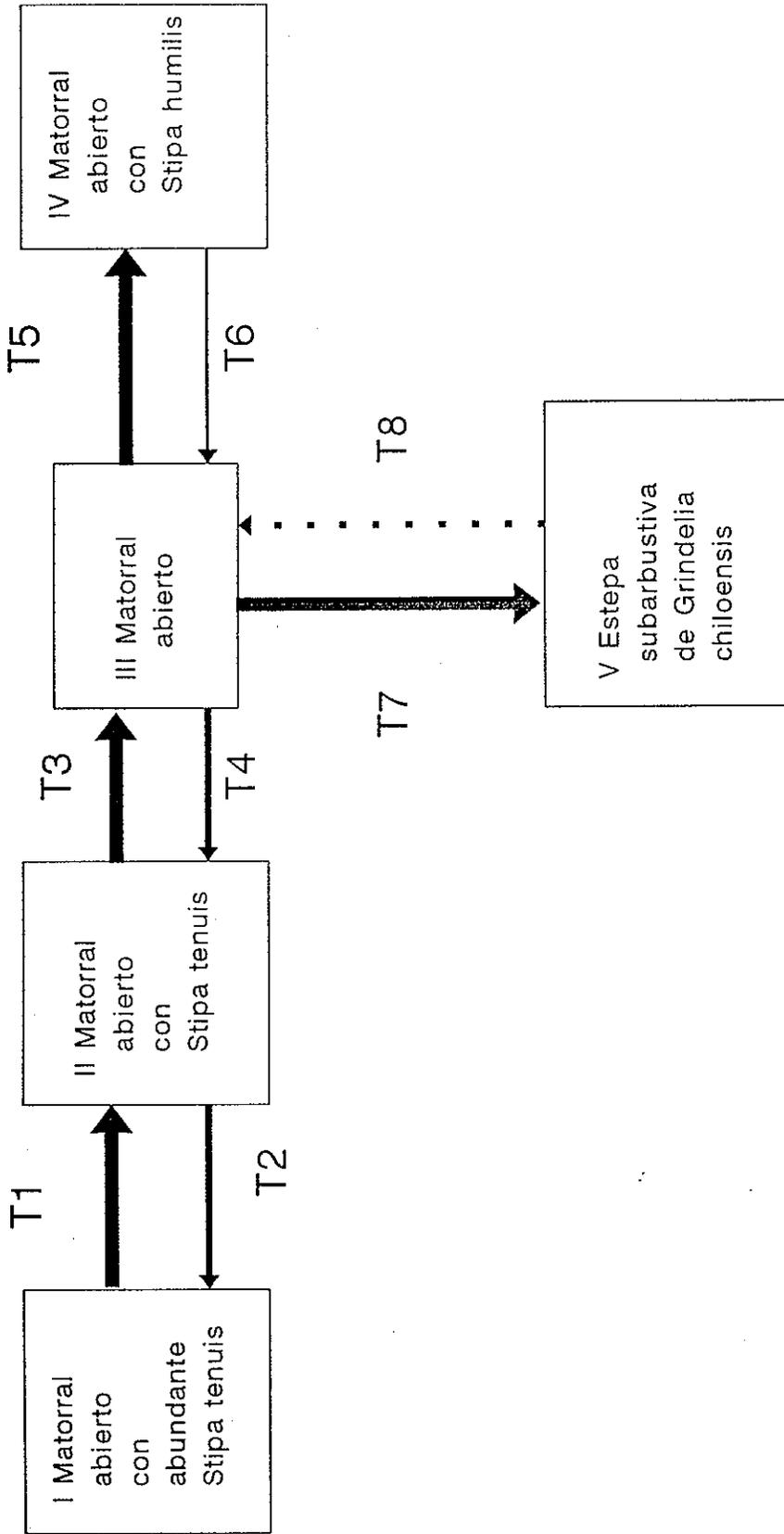
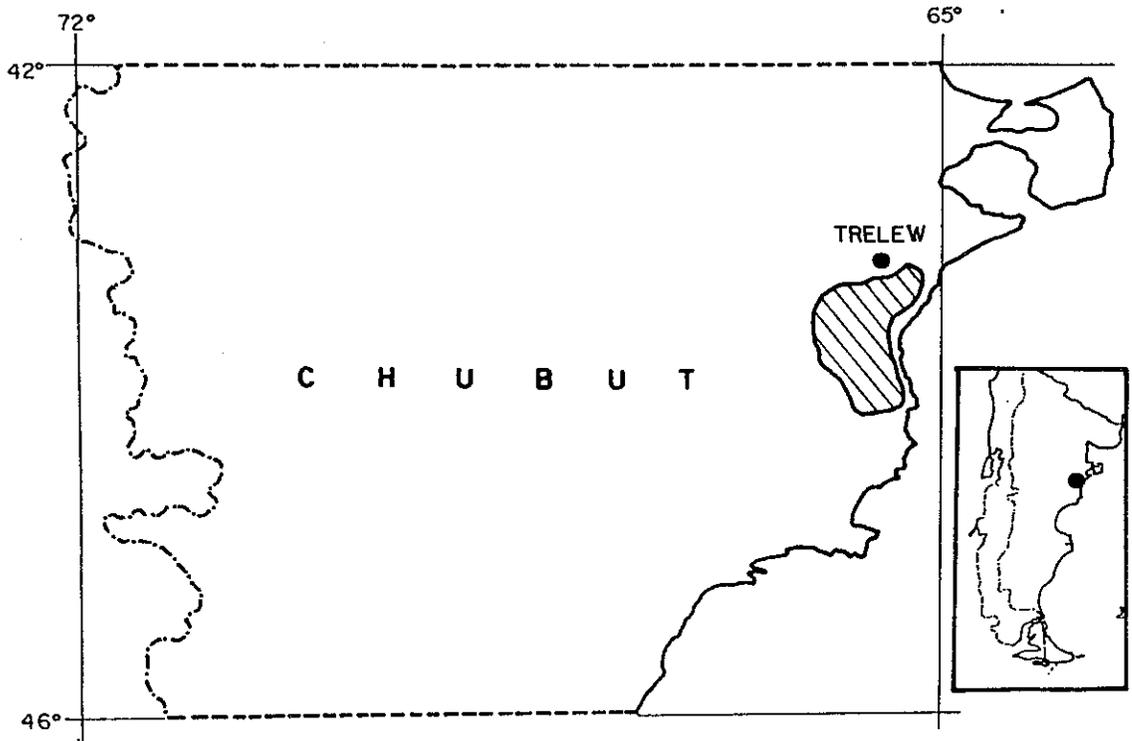
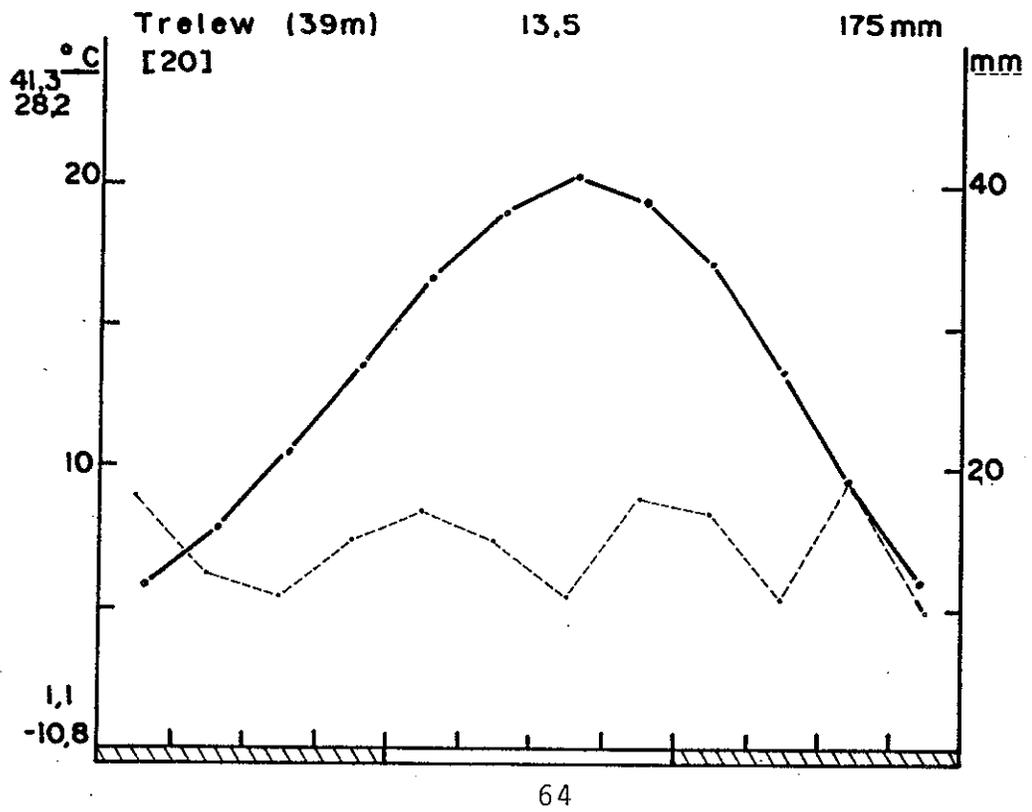


Figura 2

a



b



## 9. Estepas arbustivas del centro-este del Chubut

V. Nakamatsu, N. Elissalde, J. Pappalardo y J. Escobar. INTA (EEA Chubut)

### *Catálogo de estados del sistema* (Fig. 1)

La descripción de los estados se basa en los trabajos de Elissalde et al. (1989) y Nakamatsu et al. (1989) en la Meseta de Montemayor y en observaciones de los autores. Además se utilizaron los datos obtenidos en evaluaciones realizadas en establecimientos ganaderos de la zona (Contreras, Elissalde, Escobar, Evans, Latorraca, Micci, Nakamatsu, Napoli, Richmond y Rimoldi, datos inéditos).

#### Estado I: Estepa arbustiva de *Nardophyllum chilotrichioides* y *Chuquiraga avellanadae* con pastos

Cobertura vegetal total: 45 a 50%  
Cobertura de mantillo: 10 a 20%  
Cobertura de pavimento de erosión: 20 a 25%  
Cobertura de pastos forrajeros: 10 a 20%  
Cobertura de pastos no forrajeros: 5 a 15%  
Cobertura de arbustos: 25 a 40%  
Cobertura de *Nardophyllum chilotrichioides*: 15 a 25%  
Cobertura de *Chuquiraga avellanadae*: 5 a 20%  
Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 1 a 5%  
Cobertura de *Nassauvia glomerulosa*: 1 a 3%  
Cobertura de *Nassauvia ulicina*: 0 a 2%

Otras características: hay escaso porcentaje de material muerto en pie de *Stipa humilis*, no hay deformación de arbustos forrajeros (*Nardophyllum chilotrichioides*, *Lycium chilense*, *Verbena ligustrina*, *Ephedra ochreatea*, *Fabiana* spp, *Brachyclados* spp.). Hay escasa a aislada presencia de pedestales y ausencia de sendas. El escurrimiento superficial está ausente o es incipiente. Hay alto riesgo de erosión eólica e hídrica y el encostramiento superficial es alto.

Este estado ocupa superficies reducidas en cuadros manejados históricamente con carga continua liviana a moderada o que no son frecuentadas por los animales debido a su lejanía a las aguadas.

#### Estado II: Estepa arbustiva de *Nardophyllum chilotrichioides* y *Chuquiraga avellanadae*

Cobertura vegetal total: 35 a 50%  
Cobertura de mantillo: 5 a 15%  
Cobertura de pavimento de erosión: 15 a 35%  
Cobertura de pastos forrajeros: 1 a 5%  
Cobertura de pastos no forrajeros: 1 a 10% (*Stipa humilis*)  
Cobertura de arbustos: 15 a 35%  
Cobertura de *Nardophyllum chilotrichioides*: 5 a 15%

Cobertura de *Chuquiraga avellanadae*: 5 a 20%  
Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 5 a 15%  
Cobertura de *Nassauvia glomerulosa*: 3 a 15%  
Cobertura de *Nassauvia ulicina*: 0 a 2%  
Otras características: escasa a nula presencia de material muerto en pie de *Stipa humilis*. Hay moderada deformación de arbustos forrajeros, especialmente *Lycium chilense*, *Verbena ligustrina* y *Ephedra ochreatea*. La presencia de pedestales es moderada, con buena configuración especialmente de gramíneas y en menor medida de subarbustos. Las sendas de ovinos son frecuentes y el escurrimiento es moderado entre las plantas.

Esta situación es característica de pampas y laderas con uso moderado durante todo el año.

Estado III: Estepa arbustiva de *Chuquiraga avellanadae*

Cobertura de mantillo: 10 a 20%  
Cobertura de pavimento de erosión: 15 a 35%  
Cobertura de pastos forrajeros: 0 a 5%  
Cobertura de pastos no forrajeros: 1 a 15%  
Cobertura de arbustos: 25 a 45%  
Cobertura de *Nardophyllum chiliotrichioides*: 0 a 5%  
Cobertura de *Chuquiraga avellanadae*: 20 a 45%  
Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 1 a 15%  
Cobertura de *Nassauvia glomerulosa*: 0 a 10%  
Cobertura de *Nassauvia ulicina*: 2 a 10%  
Otras características: nula presencia de material muerto en pie de gramíneas. Se observan plantas de gramíneas descalzadas debido al escurrimiento laminar generalizado que socavó los pedestales sobre el cual estaban arraigadas, dividiéndolos en pequeños montículos y formando a su vez pedestales sobre *Nassauvia* spp. La presencia de sendas es abundante con una severa deformación de arbustos forrajeros, de los cuales individuos de los géneros *Lycium*, *Verbena* y *Ephedra* se presentan dentro de otros arbustos menos preferidos. Se observa la abundante presencia de plantas jóvenes de *Chuquiraga avellanadae* y *Nassauvia ulicina*, con menor cobertura de efímeras.

Se presenta en pampas y laderas que han sufrido un uso pasturil intenso con pérdida de la capa superficial del suelo por erosión (hídrica y eólica). Este estado puede estabilizarse con intensidad de pastoreo moderado.

Estado IV: Estepa arbustiva de *Chuquiraga avellanadae* con signos de erosión severa.

Cobertura vegetal total: 20 a 45%  
Cobertura de mantillo: 5 a 20%  
Cobertura de pavimento de erosión: 20 a 35%  
Cobertura de pastos forrajeros: 1 a 5%  
Cobertura de pastos no forrajeros: 1 a 15%  
Cobertura de *Nardophyllum chiliotrichioides*: 0 a 5%

Cobertura de *Chuquiraga avellanadae*: 5 a 20%  
Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 5 a 15%  
Cobertura de *Nassauvia glomerulosa*: 5 a 15%  
Cobertura de *Nassauvia ulicina*: 0 a 10%  
Otras características: es similar al estado anterior donde se agudiza el proceso de escurrimiento superficial y encostramiento del suelo.

Este estado es característico de pampas con sobrepastoreo continuo en áreas con menores precipitaciones a los anteriores estados (80 a 150 mm).

#### Estado V: Estepa subarbusativa de *Nassauvia ulicina*

Cobertura vegetal total: 20 a 30%  
Cobertura de mantillo: 5 a 20%  
Cobertura de pavimento de erosión: 30 a 45%  
Cobertura de pastos forrajeros: 0 a 1%  
Cobertura de pastos no forrajeros: 0 a 1%  
Cobertura de arbustos: 0 a 15%  
Cobertura de *Nardophyllum chiliotrichioides*: 0 a 3%  
Cobertura de *Chuquiraga avellanadae*: 0 a 5%  
Cobertura de subarbustos y hierbas perennes: 15 a 25%  
Cobertura de *Nassauvia glomerulosa*: 0%  
Cobertura de *Nassauvia ulicina*: 10 a 25%  
Otras características: los arbustos están totalmente deformados y emergen como isletas aisladas. Los pedestales están ausentes debido al grave escurrimiento superficial que provoca la decapitación del horizonte A. En las áreas decapitadas se observa la presencia de *Frankenia patagonica* y en pequeñas cubetas donde se acumula material grueso se presentan microsítios con *Stipa humilis*.

Estas áreas presentan una grave reducción de la cobertura vegetal con pérdida de suelo por efecto del sobrepastoreo excesivo en pampas con bajas precipitaciones (80 a 120 mm).

#### Catálogo de transiciones

Transición 1: El pastoreo continuo con altas cargas disminuye la cobertura de pastos y arbustos forrajeros y produce una moderada deformación de las plantas más palatables. Los espacios vacíos son ocupados por subarbustos, especialmente *Nassauvia glomerulosa*. Este deterioro se ve agravado en años consecutivos de sequías, ya que no se flexibiliza la cantidad de ganado con la disponibilidad forrajera. Además, las esporádicas precipitaciones, a veces torrenciales, provocan un escurrimiento superficial moderado entre las plantas. Se forman pedestales bien configurados alrededor de las mismas, aumenta la superficie con suelo descubierto e incrementa la densidad y tamaño de individuos de *Nassauvia glomerulosa*.

Transición 2: Las condiciones favorables de humedad del suelo

durante el invierno y la primavera permiten la recuperación del vigor y un gran crecimiento vegetativo de los arbustos altamente preferidos y la recuperación de la cobertura de los pastos muy palatables. Por lo tanto, la descarga parcial de estos campos con pastoreo liviano durante esos momentos favorecería esta transición. Este proceso se aceleraría con descansos primaverales con buenas condiciones de humedad.

Transición 3: El pastoreo continuo con altas cargas no sólo produce una deformación grave de los arbustos forrajeros, sino también la muerte de los individuos altamente preferidos, sobreviviendo sólo aquellos no accesibles para el ganado por su ubicación dentro de matas de arbustos menos preferidos. Al disminuir la disponibilidad de arbustos palatables, el ganado presiona sobre *Nassauvia glomerulosa*, disminuyendo su cobertura. Esto aumenta el porcentaje de suelo descubierto que por erosión eólica e hídrica redistribuye la capa superficial del suelo, disminuyendo tanto el tamaño como la cantidad de pedestales. Además, se incrementa la presencia y cobertura de *Chuquiraga avellanadae* (arbusto de preferencia intermedia por el ovino) y *Nassauvia ulicina* (especie considerada indeseable)

Transición 4: Esta transición es poco probable con pastoreo del ganado y de la fauna silvestre. Descargas totales por períodos mayores de 5 años, bajo condiciones de humedad favorable e implantación de especies arbustivas forrajeras permitirán esta transición.

Transición 5: El pastoreo continuo con altas cargas produce una alta presión no sólo sobre los arbustos muy preferidos sino también sobre *Chuquiraga avellanadae*, reduciendo no sólo su tamaño sino el número de individuos. Las áreas de suelo desnudo, son colonizadas por *Nassauvia glomerulosa*. Este proceso se acelera con sucesivas sequías invierno-primaverales debido a que la mayoría de las especies tienen un período de crecimiento invierno-primaveral. Sin embargo, *Chuquiraga avellanadae* se caracteriza por tener un período de crecimiento primavero-estival, que con gran frecuencia es sumamente seco. En estos casos, *Ch. avellanadae* detiene su crecimiento vegetativo y produce una abundante floración y fructificación. Por lo tanto la disponibilidad de forraje de esta especie durante el verano es abundante pero es escasa durante el invierno. Esto induce a una mayor presión de pastoreo invernal que provoca la destrucción de gran cantidad de individuos.

Transición 6: Esta transición no es muy probable, pero es mayor que la de T4. Esta recuperación sería posible con pastoreo continuo liviano en veranos sumamente lluviosos, permitiendo la recuperación del vigor y tamaño de *Chuquiraga avellanadae*. Una descarga total en años primavero-estivales húmedos aceleraría la recuperación.

Transición 7: El pastoreo continuo con altas cargas aumenta la presión sobre las especies arbustivas, deformándolas completamente, y sobre *Nassauvia glomerulosa*, reduciendo

severamente la cobertura vegetal ya que se intensifica el proceso descrito en T5. La erosión del suelo tanto hídrica como eólica decapita el horizonte A y los espacios vacíos sólo son ocupados por *Nassauvia ulicina* y *Frankenia patagonica*.

Transición 8: Es de escasa a nula probabilidad de ocurrencia.

### ***Oportunidades y riesgos***

El sobrepastoreo de estas comunidades favorece las transiciones negativas. El riesgo aumenta con años sucesivos de sequía invierno-primaveral.

Descargas parciales con pastoreo liviano y descansos primaverales durante los años con condiciones favorables de humedad de suelo en el invierno y la primavera, pueden promover la T2.

Descansos totales en años húmedos y pastoreo moderado posibilitaría las transiciones 6 y 4.

### ***Descripción del área***

Esta unidad está incluida en el Sistema Fisiográfico Pedimento Mesetiforme de la Meseta de Montemayor (Beeskow et al. 1987), con una superficie de 525.000 ha (Figura 2a).

Se caracteriza por un relieve predominantemente plano, con un área menor moderadamente cóncavo, a una altura sobre el nivel del mar que oscila entre 300 y 375 m.

Los suelos dominantes son Natrargids, Calceortids y Cambortids, apareciendo con menor frecuencia Paleargids, Haplargids y Torriortents (Salazar Lea Plaza et al, 1987).

Esta área tiene una precipitación promedio de 150 mm anuales. La temperatura media es de 11,1 °C con una máxima media de 16,9 °C), mínima media de 5,4 °C (Figura 2b). Dominan los vientos del sector O-SO, con mayor intensidad durante los meses de setiembre a diciembre. La ganadería ovina es la única explotación agropecuaria de la zona. El sistema de pastoreo empleado es el continuo, con una carga promedio de 4,5 ha por animal de esquila y una producción de lana de 0,9 kg/ha y 3,9 kg por animal.

### ***Referencias***

Beeskow A. M., del Valle H y Rostagno C.M. 1987. Los Sistemas Fisiográficos de la Región Árida y Semiárida de la Provincia del Chubut. Publicación Nº 54. CENPAT-CONICET.

Elissalde N., Pappalardo J., Nakamatsu V. y Escobar, J. 1989. Condición de los Sitios de Pastoreo de la Meseta de

Montemayor. Informe. INTA EEA Trelew.

Nakamatsu V., Escobar J, Elissalde N., Micci R. y Pappalardo J.  
1989. Sitios de Pastoreo en un pastizal arido de Patagonia.  
Parte I y II. Re. Arg. Prod. Anim. Vol9 Nº 5:359-378.

Salazar Lea Plaza J.C., Godagnone R.E. y Pappalardo J.A. 1987.  
Suelos de la Meseta de Montemayor. CIRN-INTA. Castelar.

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de las estepas arbustivas del centro-este del Chubut.

**Figura 2:** a. Ubicación del área de distribución de los estados,  
b. Climodiagrama de la Localidad de Trelew.

Figura 1

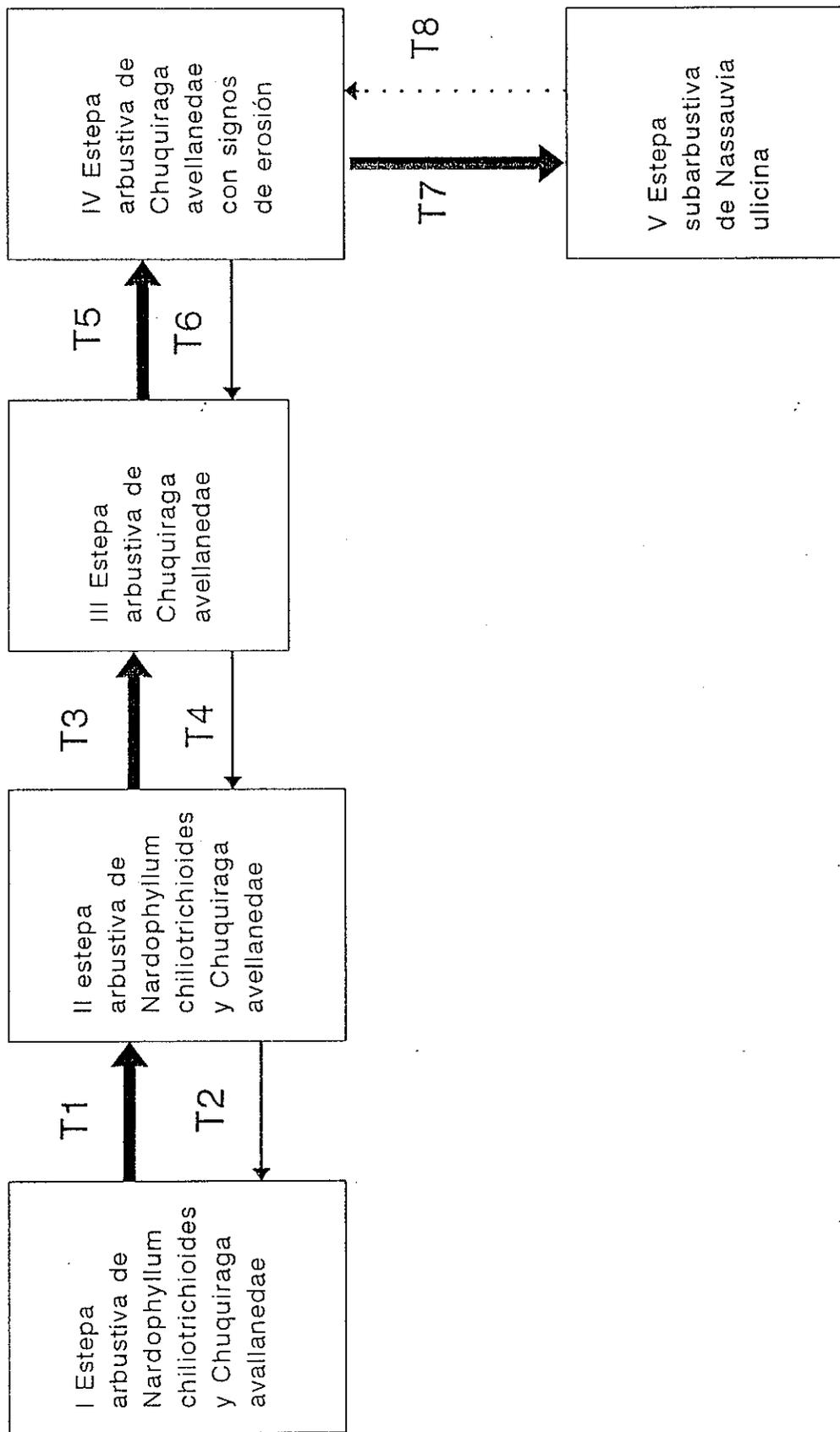
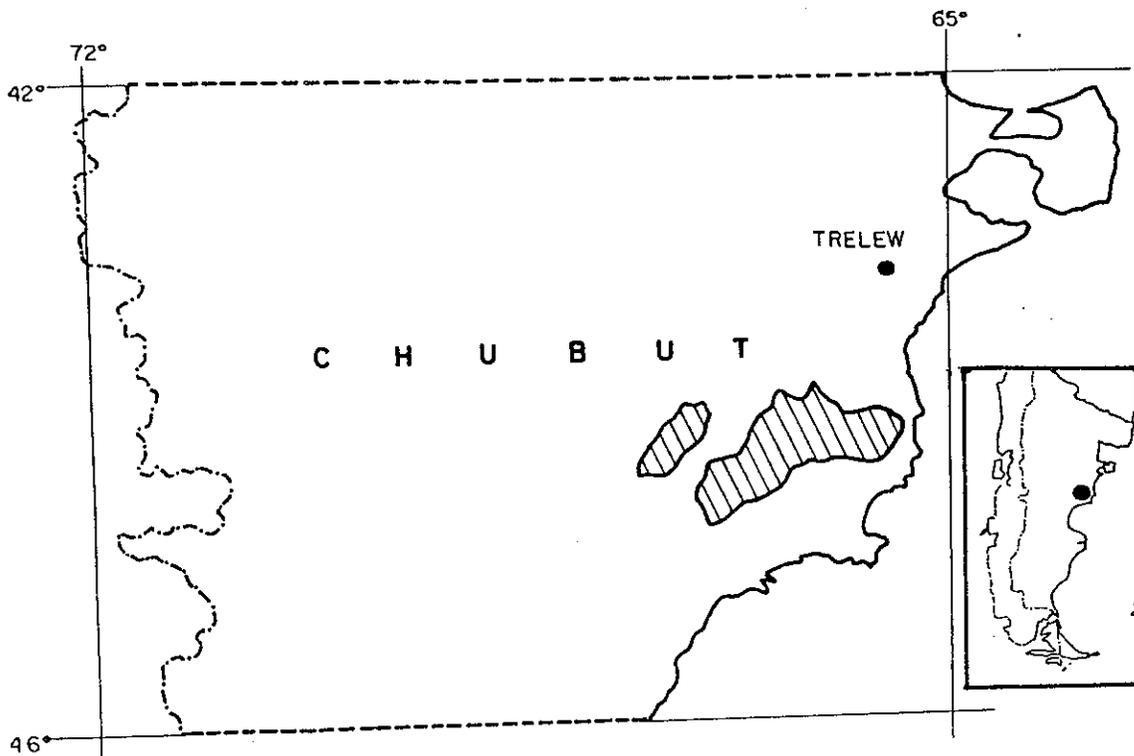
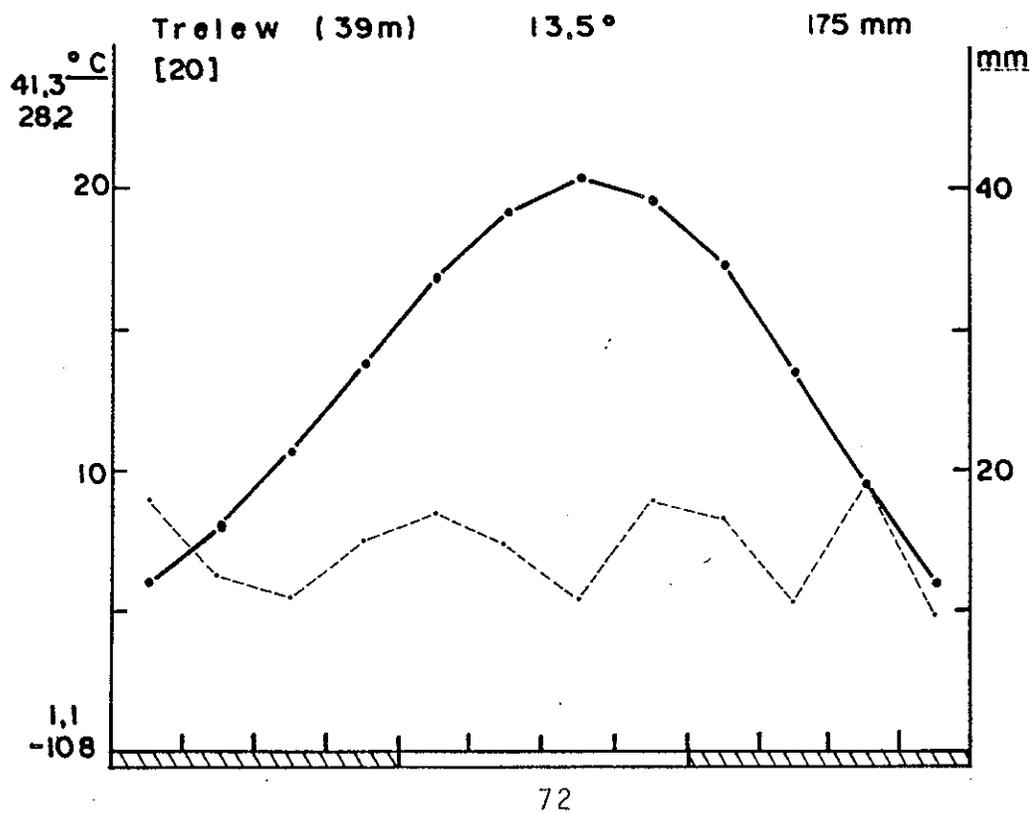


Figura 2

a



b



## 10. Estepas del sudeste de Santa Cruz

G. Oliva y P. Borelli. INTA (EEA, Santa Cruz)

### **Catalogo de estados del sistema** (Fig. 1)

La descripción de los estados se ha basado en los censos realizados por Borrelli et al. (1988), y observaciones posteriores de los autores. La productividad de cada estado se estimó a partir de datos provenientes de un ensayo de pastoreo donde se evalúa el efecto de tres intensidades de pastoreo continuo sobre variables del sistema suelo- planta- animal (Iacomini, datos inéditos). El mismo se realiza desde 1986 en la Ea. Moy Aike Chico, conducido por la E.E.A. Santa Cruz. También se utilizaron datos obtenidos en evaluaciones realizadas en establecimientos ganaderos de la zona (Borrelli, datos inéditos).

El análisis de las transiciones se basó en el mencionado ensayo de intensidad de pastoreo. Durante el mismo se hicieron lecturas anuales de monitores de tendencia mediante el método de puntos en línea (Iacomini, datos inéditos), y mediante técnicas fotográficas (Oliva, datos inéditos). Se han realizado también estudios detallados de la demografía de la gramínea mediana dominante, *F.gracillima*, que incluyeron mapeo y seguimiento de individuos adultos, evaluaciones del banco de semillas del suelo y ensayos experimentales de siembra y seguimiento de plántulas durante tres años, en dos intensidades de pastoreo y en clausura (Oliva, 1990 y 1991).

Estado I: (Coironal cerrado). Estepa gramínea dominada por *Festuca gracillima* (40 - 60%).

Entre un 20 y un 30% de gramíneas cortas, básicamente *Poa duseonii*, *Rytidosperma virescens* y *Bromus setifolius*. Presencia de gramíneas y leguminosas muy palatables: *Deschampsia flexuosa*, *Agropyron patagonicum*, *Hordeum comosum* y *Lathyrus magellanicus*. Menos del 3% de subarbustos. Suelo desnudo: difícil de reconocer (menos del 15%). Abundante mantillo.

Estos pastizales, con carga moderada, tienen productividades de entre 200 y 300 kg/ha/año de pastos cortos, que son los más consumidos por los ovinos, a lo que se agrega la disponibilidad del estrato coironal (*F.gracillima*) de entre 1000 y 2000 kg/ha consumido solamente en períodos críticos por el ovino, pero que puede ser aprovechado por bovinos.

Esta condición es difícil de mantener, a menos que se utilicen intensidades de pastoreo muy bajas, debido al inmediato efecto del pastoreo sobre la dinámica poblacional de *F.gracillima*, y la desaparición de las gramíneas más palatables. No difiere mayormente del estado II en cuanto a aptitud ganadera, aunque el grado de protección del suelo es mayor, como así también la biodiversidad. Desde el punto de vista productivo no

parece justificarse el esfuerzo de mantenerla.

Estado II: (Coironal abierto con *Nardophyllum* sp) Estepa graminosa-subarbusciva de *Festuca gracillima* (20-40% cobertura) y *Nardophyllum bryoides*.

Entre un 20 y un 30 % de gramíneas cortas, básicamente individuos de *Poa duseinii* de porte rastrero (menos de 25 mm), formando un césped y no como individuos aislados y compactos. Presencia de *Festuca magellanica*, *R. virescens* y *B. setifolius* únicamente entre los individuos de *F. gracillima*. Ausencia casi total de gramíneas muy palatables como *D. flexuosa*, *H. comosum* o *A. patagonicum*. Importante porcentaje del suelo cubierto por subarbuscivos (entre el 4 y el 20%), básicamente *Nardophyllum bryoides*, que ocupa los espacios vacíos dejados por *F. gracillima*. Un 20-30% del suelo permanece desnudo. Pavimento de erosión escaso. El mantillo es escaso.

Estos pastizales pueden ofrecer productividades de entre 150 y 300 kg de materia seca/ha/año de pastos cortos en condiciones de pastoreo moderado, similares al estado I. La disponibilidad del estrato coironal es menor (entre 500 y 1000 kg/ha), pero suficiente para reducir el riesgo invernal, en momentos en que las gramíneas cortas se vuelven inaccesibles. Permite también el pastoreo mixto vacuno- ovino.

Es probablemente el estado más inestable del pastizal, y por lo tanto el más capaz de responder positivamente ante manejos que propicien transiciones deseables. Parece ser una etapa de la degradación hacia el estado IV, puesto que la desaparición de individuos de *F. gracillima*, y la ausencia de gramíneas cortas dejan el suelo desprotegido. Mantenerlo en forma continuada sería peligroso, y el manejo debería priorizar una transición hacia el estado III, para estabilizar allí la situación.

Estado III: (Coironal abierto con *Nardophyllum* sp y pastos cortos). Estepa graminosa- subarbusciva dominada por *F. gracillima* subdominante (20- 40% de cobertura relativa), gramíneas cortas (30- 40% cobertura; *Poa duseinii*, *Bromus setifolius*, *Rytidosperma virescens*) y *Nardophyllum bryoides* (4-20%).

Las gramíneas cortas forman plantas aisladas y compactas. En el caso de que la transición 2 se dé con intensidades de pastoreo muy bajas o con descanso, aparecen gramíneas y leguminosas muy palatables típicas del estado I. Suelo desnudo: entre el 15 y el 25%, con pequeños manchones de pavimento de erosión que han detenido su avance. El mantillo es abundante.

Estos pastizales ofrecen productividades de pastos cortos comparables o mayores que el estado I, de entre 200 y 400 kg/ha/año, a lo cual se agrega la disponibilidad de forraje del estrato coironal, comparable a la del estado II (entre 500 y 1000

kg/ha), con lo cual la flexibilidad para el pastoreo mixto y la seguridad invernal son adecuadas.

Un manejo adecuado, con una intensidad de pastoreo moderada puede garantizar su estabilidad. Dadas sus características en cuanto a conservación del suelo y aptitud ganadera, creemos que el objetivo del manejo de los pastizales del sitio santacrucense sería mantener este estado.

Estado IV (Estepa subarbusciva con *Nardophyllum* sp.). Estepa subarbusciva - gramínea dominada por *Nardophyllum bryoides*.

*Festuca gracillima* está ausente o en muy baja proporción (menos del 20%), reducida a manchones aislados. Gramíneas cortas, 10-20%, reducidas a *Poa duseinii*, con porte rastrero y dispersas. Presencia de gramíneas como *Carex argentina*. Subarbuscos dominantes, especialmente *Nardophyllum bryoides*, con coberturas de entre 10 y 30%. En algunos casos se presenta también *Nardophyllum obtusifolium*, de porte mayor. Presencia de otros subarbuscos en cojín, como *Azorella caespitosa*, o rastreros como *Nassauvia aculeata* o *Colobanthus lycopodioides*. Mucho suelo desnudo (entre 30 y 40%). Extensas superficies cubiertas de pavimento de erosión entre los subarbuscos (entre un 5 y un 10%). Mantillo muy escaso.

Estas estepas tienen productividades bajas, entre 50 y 100 kg materia seca/ha/año de pastos cortos. Carecen completamente de gramíneas medianas en las etapas de mayor degradación. Los subarbuscos pasan a ser un componente importante de la dieta de los ovinos. Su baja digestibilidad (Iacomini, datos inéditos) implican una disminución en el contenido energético de la ingesta. Alto riesgo invernal, porque no existe forraje disponible luego de nevadas regulares. No son aptas para el pastoreo mixto. La protección del suelo es muy pobre, y constantemente se extienden los manchones de pavimento de erosión.

Este estado es muy estable, y por eso difícil de revertir. El suelo y la comunidad vegetal original han sufrido profundas modificaciones, con pérdida total del horizonte A en extensos manchones, y ocupación de leñosas. El banco de semillas de gramíneas medianas es inexistente, mientras que el de algunas especies de gramíneas cortas podría volver a almacenarse en micrositios muy específicos, cerca de los subarbuscos, luego de descansos importantes.

Estado V: Estepa subarbusciva de *Nardophyllum* sp y pastos cortos.

*Festuca gracillima* ausente o en muy baja proporción (menos del 20%), reducida a manchones aislados. Gramíneas cortas variadas: *Poa duseinii*, *Festuca magellanica*, *Rytidosperma virescens*, y *Bromus setifolius*, formando pequeñas matas en zonas de acumulación y en la periferia de los manchones de pavimento de

erosión. Subarbustos con coberturas importantes, especialmente *Nardophyllum bryoides* (entre un 10 y un 30%). Presencia en algunos casos de arbustos enanos de *N. obtusifolium*, y de leñosas en cojín como *Azorella caespitosa* o *Perezia recurvata*. Suelo desnudo importante, entre un 20 y un 30%. Mantillo escaso.

Este estado ofrece productividades moderadas de entre 100 y 200 kg/ha/año de pastos cortos, limitada principalmente por los extensos manchones de suelo desnudo con pavimento de erosión, que no pueden ser recolonizados. No existe, o es muy escasa la oferta forrajera de gramíneas medianas, con lo cual no es posible el pastoreo mixto, y existe peligro invernal importante. Los subarbustos presentes tienen escaso valor forrajero. El manejo adecuado de este estado permitiría probablemente detener el avance del suelo desnudo, y lo estabilizaría.

Estado VI: Estepa subarbusciva gramínea de *Nassauvia ulicina* y *Stipa chrysophylla*.

*Festuca gracillima* ausente. Presencia de otras gramíneas medianas: *Stipa chrysophylla* (coirón amargo) formando manchones. Gramíneas cortas 10- 20%, reducidas a *Poa dusenii* y gramínoideas como *Carex andina*. Subarbustos abundantes, en especial *Nassauvia ulicina* (entre el 20 y el 40%). Presencia de *Nardophyllum bryoides*, y otros subarbustos como *Colobanthus lycopodioides* y *Perezia recurvata*. Suelo desnudo importante, entre el 30 y el 40%. Extensas superficies cubiertas de pavimento de erosión. Mantillo escaso.

No se cuenta con datos de productividad de estas comunidades, pero se estiman comparables al estado IV en cuanto a gramíneas cortas. La presencia de *S. chrysophylla* en el estrato de gramíneas medianas no sería beneficiosa, porque no aparece como consumida, aún en etapas críticas.

Las especies presentes en este estado han sido consideradas invasoras, por ocupar etapas terminales de la degradación luego de disturbios graves. La pérdida de suelo y el avance de los pavimentos de erosión es probablemente constante bajo pastoreo. La transición hacia otros estados parece ser poco probable, salvo el pasaje al estado VII, con bajas intensidades de pastoreo.

Estado VII: Estepa subarbusciva de *Nassauvia ulicina*, *Stipa chrysophylla* y pastos cortos.

Similar al estado VI, pero con altas coberturas relativas de *P. dusenii*, de hasta un 40%. Suelo desnudo: alrededor del 30%. Manchones extensos de pavimento de erosión. Mantillo escaso.

No se cuenta con datos de productividad del estrato de gramíneas cortas, pero es probable que sea moderada, comparable a la del estado V, dadas las elevadas coberturas de *P. dusenii*. Como en el estado V, la presencia de *S. chrysophylla* no aumenta

la oferta forrajera en el estrato de gramíneas medianas. No es apto para el pastoreo mixto, y existe peligro de ausencia de forraje en invierno.

El sobrepastoreo provoca probablemente una rápida transición al estado VI

### **Catálogo de transiciones entre estados:**

Transición 1: Muerte de individuos de *F. gracillima* en condiciones de sobrepastoreo. Parece producirse luego de la subdivisión de los individuos adultos por efecto mecánico del pisoteo. El consumo directo de la especie por parte del ovino es ocasional, principalmente en invierno, pero las inflorescencias jóvenes son muy consumidas. De esta manera disminuye significativamente la entrada de semillas al suelo, y se hace menos probable la regeneración sexual. *Nardophyllum bryoides*, una especie de baja cobertura en el coironal cerrado, no parece ser un fuerte competidor, sino que simplemente ocupa los espacios libres que deja *F. gracillima*. El proceso se produce con cargas altas y moderadas, y parece detenerse únicamente a cargas continuas muy bajas (0.15 cabezas/ha).

Transición 2: Colonización de los intersticios por gramíneas bajas, especialmente *Bromus setifolius*, *Rytidosperma virescens*, y ciperáceas como *Carex andina*, que se da como respuesta al descanso o la disminución de la intensidad de pastoreo (0.15 hasta 0.20 cab/ha). Estas especies tienen mayor capacidad de colonización por vía sexual que *F. gracillima* en años con lluvias promedio. La ausencia de grandes extensiones de suelo desnudo, y la presencia de gramíneas medianas que brindan reparo permiten que las semillas se depositen en forma más regular, ocupando los espacios vacantes de los individuos de *F. gracillima*. En casos de cargas animales bajas y de exclusiones del pastoreo se ha registrado la reaparición de gramíneas muy palatables.

Transición 3: Ocupación de los espacios vacíos por parte de *F. gracillima*. Es un proceso muy lento, que requiere de la producción y acumulación de un gran número de semillas de esta especie en el suelo. En años secos o con lluvias cerca del promedio (<200 mm) la supervivencia de plántulas registrada experimentalmente fue nula, no así en años húmedos (250 mm). El descanso en estos ciclos húmedos, en combinación con bajas intensidades de pastoreo posibilitaría la instalación definitiva de las plántulas. Cinco años de clausura en el sitio Santacrucense no indujeron esta transición aún, aunque la existencia de un ciclo húmedo en los últimos años llevó al establecimiento de alrededor del 2% del banco de semillas de *F. gracillima*, todavía en forma de plántulas.

Transición 4: Desaparición de gramíneas bajas por sobrepastoreo. Un proceso lento pero constante a cargas elevadas (0,50 - 0,60 cab/ha).

Transición 5: Muerte de los individuos aislados de *F. gracillima*, por constante debilitamiento en condiciones de sobrepastoreo. Las cargas animales elevadas impiden la estabilización del suelo por ocupación de gramíneas cortas. También puede ser ocasionado por el fuego (en forma accidental, ya que éste no es una herramienta común de manejo). En este último caso, existen observaciones que sugieren que se favorecería la transición hacia el estado IV, pero dominado por *Nardophyllum obtusifolium*. Esta transición parece ser lenta pero inevitable con altas intensidades de pastoreo.

Transición 6: Colonización de los espacios de suelo desnudo que conservan aún vestigios del horizonte A por parte de las gramíneas cortas. Difiere de la transición 2, ya que grandes manchones de suelo ya se han convertido en pavimento de erosión y la re-colonización resulta lenta por la baja retención de propágulos en estas áreas y la ausencia de micrositios adecuados. Especies como *F. magellanica* parecen ser capaces de establecerse en estas condiciones extremas. Las semillas se acumulan en la periferia de los pavimentos y a sotavento de los subarbustos. Se observó esta lenta transición bajo intensidades de pastoreo bajas (0,15 cab/ha) y en clausura.

Transición 7: Desaparición de gramíneas bajas por sobrepastoreo como en la transición 4. Dinamiza la degradación del suelo.

Transición 8: Recolonización de la estepa subarborescente por parte de *F. gracillima*. Un proceso que depende del suministro de propágulos desde comunidades vecinas en años favorables, ya que esta especie no desarrolla un banco de semillas en el suelo a largo plazo. Se debe tener en cuenta además que el suelo ha perdido en gran parte el horizonte A y tiene escasos micrositios apropiados para el establecimiento de plántulas. La transición resulta en consecuencia, altamente improbable aún en el caso de la exclusión total del pastoreo.

Transición 9: Muerte de las plantas adultas de *F. gracillima* sin una consecuente disminución de la cobertura de pastos cortos. Una transición poco común que se ha observado luego del sobrepastoreo equino o bovino.

Transiciones 10 y 11 : Modificación drástica de la comunidad vegetal. Desaparece completamente *F. gracillima*, y disminuye la cobertura de *N. bryoides*. Invaden el área especies como *Nassauvia ulicina* y *Stipa chrysophylla*, una comunidad típica de faldeos xéricos con orientación N. No es común en el sitio Santacruceño, pero se observa en lugares que probablemente han sufrido altas cargas instantáneas en períodos claves (posiblemente a la salida del invierno). Se requiere profundizar más en los mecanismos de esta transición, a todas luces indeseable.

Transición 12: Idem transición 6

Transición 13: Idem transición 7

## **Oportunidades y riesgos**

El sobrepastoreo continuado de estas comunidades favorece transiciones no deseables, y convierte irreversiblemente el pastizal en una estepa subarbutiva de poco valor forrajero (estados IV y VI). Borrelli et al. (1990) han establecido que la altura remanente de una especie clave (*Poa duseinii*) es un adecuado indicador de la intensidad de pastoreo. Una carga animal continua que deje una altura remanente promedio no menor de 20 mm asegura que no más del 50% de la biomasa aérea de esa especie sea consumida (Baetti, datos inéditos). Esto garantizaría su supervivencia. La experiencia lograda a través del ensayo de carga indica que con esta intensidad de pastoreo las poblaciones de *F. gracillima* mantienen su cobertura, y no se observan altas tasas de mortalidad (Oliva, 1990), por lo cual es probable que la transición 5 se detenga. Se ha observado también que en estas condiciones tienen lugar el establecimiento de gramíneas cortas, favoreciendo las transiciones 2 en los sitios menos degradados y la transición 6 en las estepas subarbutivas.

La dinámica poblacional de *F. gracillima*, es fuertemente dependiente de los ciclos climáticos. La producción de propágulos se triplica en años húmedos, y se llega a establecer un porcentaje apreciable de las plántulas (Oliva, 1990). Es probable que este patrón se repita en el resto de las especies de gramíneas. El descanso de los pastizales en estas oportunidades podría promover transiciones favorables (como la 2, la 6, o la 12), y posibilitar otras muy improbables, como la 3. Sistemas de pastoreo rotativos con descanso serían probablemente más efectivos para los objetivos del manejo.

Situaciones comparables: La similitud entre el esquema de estados y transiciones del sitio Santacrucense y el del sitio Terraza de Río Gallegos (Borrelli et al., 1984) refuerza la idea de que los cambios observados en el suelo y la vegetación son comunes para todos los sitios de la estepa xérica de *F. gracillima*, en la estepa magallánica variante este (Borrelli et al., 1987). Esta región ecológica abarca aproximadamente unos 9600 km cuadrados del SE de Santa Cruz.

## **Descripción del área**

El sitio Santacrucense, descrito por Wihjlood y Sourrouile (1972), abarca unas 250.000 ha del sudeste de la provincia de Santa Cruz, entre los Ríos Coyle y Gallegos (Fig 2a). Está compuesto por extensas planicies de distintos niveles con disecciones, depresiones dispersas y drenaje superficial indefinido. La altura sobre el nivel del mar varía entre 100 y 150 m. Los suelos del área han sido descritos por Wihjlood y Sourrouile (1972). La precipitación anual varía entre los 180 y los 230 mm, concentrada principalmente en otoño e invierno (Fig. 2b). El viento tiene mayor intensidad entre octubre y noviembre, y un promedio anual de 27 km/h.

En el área se desarrolla en forma casi exclusiva la ganadería ovina extensiva, con cargas modales de entre 0.35 y 0.50 equivalentes ovinos/ha, durante todo el año. Los establecimientos son en general medianos (alrededor de 10.000 animales). La raza ovina más utilizada es la Corriedale, con la inclusión en los últimos años del Merino Australiano.

La vegetación zonal ha sido clasificada por Roig et al. (1985) como una estepa xérica de *Festuca gracillima* (Nardophyllofestucetalia). Existe una guía de condición para el sitio (Borrelli et al., 1988), que fue realizada a partir de 28 censos con el método de puntos en línea que fueron analizados mediante técnicas multivariadas de ordenamiento. Los autores interpretaron en esa oportunidad los gradientes que surgieron en los dos primeros ejes como un pasaje lineal de una estepa gramínea dominada por *F. gracillima* hacia una estepa subarborescente dominada por *Nassauvia ulicina*. Estimaciones de la intensidad de pastoreo históricas de las comunidades muestreadas les permiten sugerir que ese pasaje sería provocado por el sobrepastoreo.

### Referencias

- Borrelli P., Cheppi C., Iacomini M., y Ramstrom A. 1984. Condición de pastizales en el sitio Terraza de Río Gallegos. Rev. Arg. de Prod. Anim. 9(4): 879-897
- Borrelli P., Iacomini M., Baetti C. y Anglesio F. 1987. Areas ecológicas de Santa Cruz y Norte de Tierra del Fuego. Informe inédito E.E.A. Santa Cruz.
- Borrelli P., Anglesio F., Baetti C., Cheppi C., Iacomini M., y Ramstrom, A. 1988. Condición de pastizales en el sudeste de Santa Cruz (Patagonia). II: Sitio Santacruzense Rev. Arg. Prod. Anim. 3(8): 201-213.
- Borrelli P., Baetti C., Cheppi C. y Iacomini M. 1990. Una metodología para la evaluación de pastizales en Santa Cruz. Resúmenes de la Reunión de la Asociación Argentina de Producción Animal. Huerta Grande, Córdoba.
- Oliva G. 1990. Informe de avance. Plan 012: Estudio demográfico de la degradación de un pastizal natural por sobrepastoreo. E.E.A. Santa Cruz. Inédito.
- Oliva G. 1991. Banco de propágulos, germinación y supervivencia de plántulas de *Festuca gracillima* bajo pastoreo. Resúmenes XV Reunión Argentina de Ecología. Rosario, Santa Fe. Pag.26.
- Roig F., Anchorena J., Dollenz O., Faggi A., y Mendez E. 1985. Las comunidades vegetales de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral. En: Transecta Botánica de la Patagonia Austral. O. Boelcke, D. Moore y F. Roig Ed. Buenos Aires. 733 pp.

Wijnhoud S. y Sourrouile A. 1972. Suelos del área Río Gallegos.  
Río Turbio. Proyecto FAO - INTA. Informe inédito.

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de las estepas del SE de Santa Cruz.

**Figura 2:** a. Ubicación del área de distribución de los estados,  
b. Climodiagrama de la localidad de Río Gallegos.

Figura 1

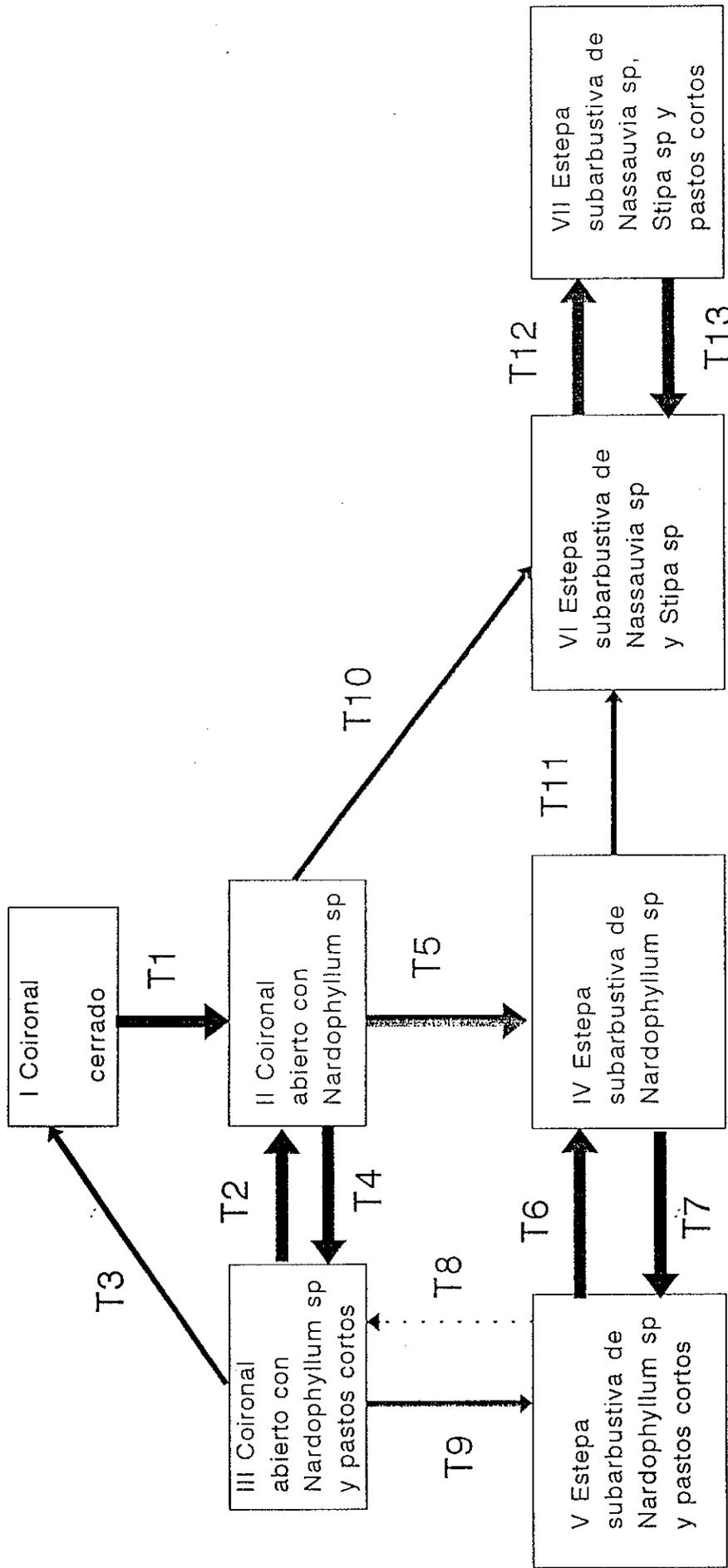
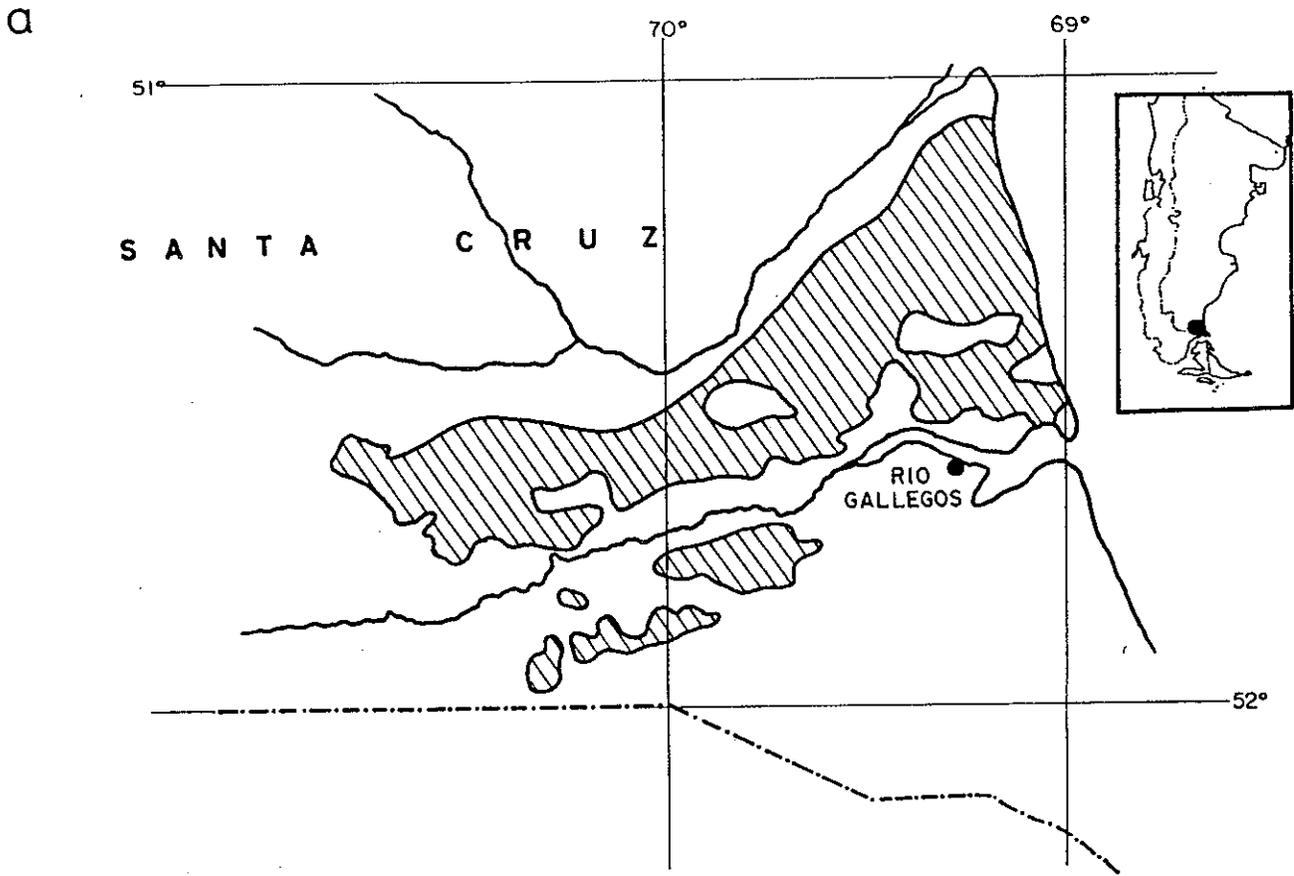
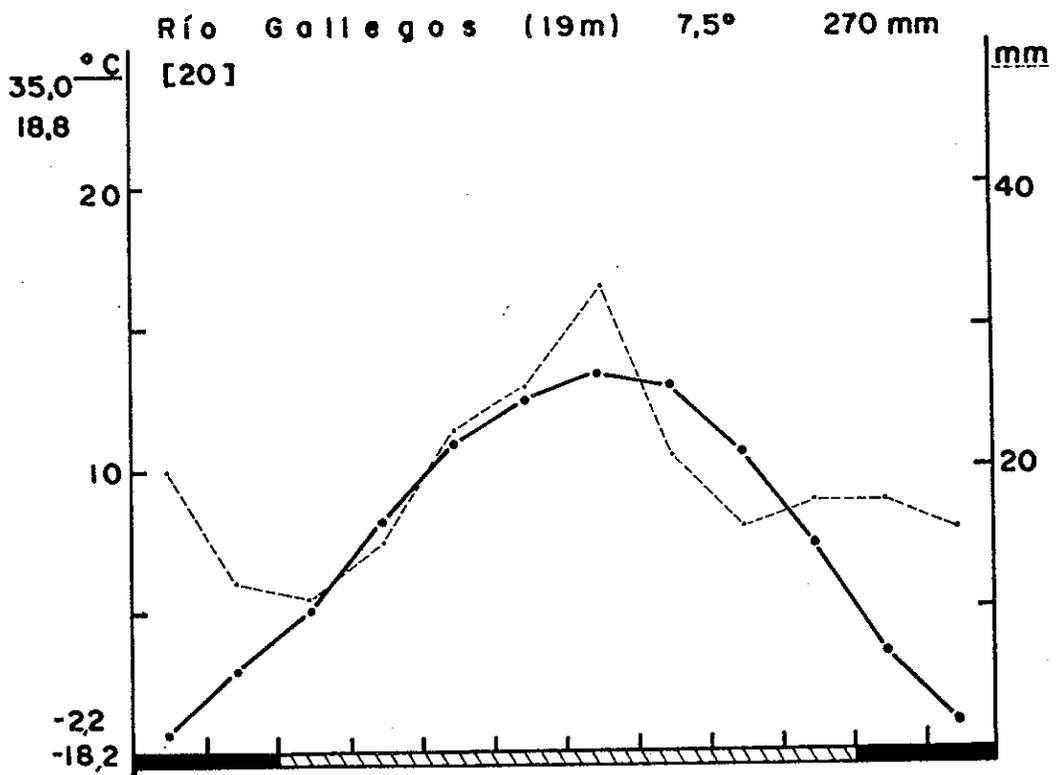


Figura 2



b



## 11. Estepas magallánicas de *Festuca gracillima* de Santa Cruz

Fidel Antonio Roig y Eduardo Méndez. IADIZA-CONICET. Mendoza.

Los catálogos de estados y transiciones que aquí se presentan surgen de los estudios fitosociológicos que hicieramos del conjunto de la vegetación de la transecta Botánica de la Patagonia Austral (Roig, et al., 1985).

Hemos distinguido dentro del coironal cuatro tipos de pastizal de *Festuca gracillima* que pueden separarse tanto ecológica como florísticamente, correspondiendo cada uno de ellos a una alianza fitosociológica. De acuerdo con esta clasificación hemos agrupado los distintos estados y transiciones surgidos, en cuatro inventarios parciales, (I-IV).

Hemos agregado además tres estados fuera de los coironales de *Festuca gracillima* propiamente dichos, observados en la meseta Latorre. Uno de ellos (XXII) relacionado florísticamente con el coironal húmedo, los otros ya pertenecientes a unidades de vegetación de la tundra montana xérica, pero en los cuales también *Festuca gracillima* está presente. (V).

- I - Coironal xérico tipicum de la llanura oriental.
- II - Coironal xérico y frio del piedemonte oriental de la Meseta Latorre.
- III- Coironal xérico con *Stipa* spp. del N de la Transecta.
- IV - Coironal húmedo de morenas, llanuras, etc., occidentales.
- V- Estepas con *Festuca gracillima* de la Meseta Latorre.

### ***I. Catálogo de estados y transiciones del pastizal xérico típico de Festuca gracillima de la llanura oriental (Nardophyllo-Festucion; Roig et al., 1985) (Fig. 1).***

Estado I: Es el estado común de la estepa y ocupa la mayor extensión. Se ubica en mesetas, llanuras, laderas de los cañadones, etc., en suelo profundo con dos horizontes superiores arenosos y ricos en materia orgánica.

Presenta dos estratos (ocasionalmente tres con individuos aislados de *Berberis buxifolia*), el superior de 30-40 cm de alto dominado por *Festuca gracillima*. La cobertura total es elevada, entre 70-80%, de los cuales corresponden a *Festuca gracillima* entre el 40-45% del total. El segundo estrato, de 5-20 cm de alto, es más rico en especies.

En total observamos en este coironal 59 especies de las cuales las hemicriptófitas cespitosas, entre las cuales *Festuca gracillima* y otros pastos como *Poa dusenii*, *Bromus setifolius*, *Rytidosperma virescens*, etc., llegan al 20% del total. Las hemicriptófitas herbáceas son las más numerosas (*Calceolaria uniflora*, *Hypochoeris incana*, *Polygala darwiniana*, etc.) con el

40%. Las caméfitas con un 28% juegan un importante papel, algunas de ellas con elevada frecuencia como *Carex andina* var. *subascondita*, *Nardophyllum bryoides*, *Nassauvia darwinii*, etc. Este coironal es pastoreado principalmente por ovejas.

Estado II: Laderas de solana con *Anarthrophyllum desideratum* var. *morenonis*

Se ha observado en pendientes muy alteradas de la estepa de *Festuca gracillima*. *Anarthrophyllum desideratum* var. *morenonis* es una caméfitas pulvinada de 30-40 cm de alto que tiende a formar facies en lugares muy degradados por la erosión hídrica y eólica, acompañado por *Nardophyllum obtusifolium*, *N. bryoides*, etc., con baja cobertura de *Festuca gracillima*.

En condiciones de muy fuerte erosión *Festuca gracillima* prácticamente desaparece observándose entonces a *Anarthrophyllum desideratum* var. *morenonis* acompañado por *Mulinum spinosum*, *Azorella caespitosa* y *Nassauvia abbreviata*, como puede verse en laderas en Güer Aike.

Estado III: Coironal de *Festuca gracillima* con *Nardophyllum obtusifolium*

Estepa de *Festuca gracillima* en llanuras fluviales con dos estratos el primero dominado por *Festuca gracillima* y *Nardophyllum obtusifolium*, caméfito pulvinado de fuertes matas. La superficie cubierta general es baja, rondando alrededor del 40%. En el estrato inferior *Carex andina* var. *subascondita* y *Poa duseinii* alcanzan valores de frecuencia muy altos, si bien su cobertura sólo alcanza al 10%. Del total de la vegetación el 32% corresponde a las caméfitas, mientras las hemicriptófitas cespitosas sólo el 26%.

La vegetación alterna con claros en donde se han eliminado los horizontes superiores quedando el inferior de arena y grava. Las piedras expuestas de este horizonte están cubiertas por diversas especies de líquenes crustáceos (especialmente del género *Buellia*).

Se observó en Cancha Distante.

Estado IV: Pradera de *Bromus catharticus*.

Se observa este estado en cercanías de los establecimientos o en laderas en las que se produce una fuerte concentración del ganado. La pradera de *Bromus catharticus* presenta un solo estrato de unos 5 cm de altura, sus cañas aplicadas contra el suelo son muy difícilmente comidas por el ganado. Es un pastizal pobre en especies cubriendo un total del 65%. Entre las especies que participan de esta pradera se observa *Hordeum halophilum*, *Myosurus patagonicus*, *Plagiobrothrys calandrinoides*, etc.

Estado V : Coironal de *Festuca gracillima* con "islas" de *Stipa chrysophylla*

Estepa de *Festuca gracillima* con facies dispersas de *Stipa chrysophylla*. Estas aparecen dentro del coironal a modo de "islas" que se destacan nítidamente del resto de la vegetación, de forma elipsoidal y orientadas en la dirección del viento predominante. Domina en ellas *Stipa chrysophylla* y su suelo es unos centímetros más alto, presentando acumulación de arena eólica en la superficie. La presencia de estas "islas" está ligada a un fuerte aumento de caméfitas leñosas en la estepa. Se observó en Chank Aike, Los Vascos, etc.

Estado VI: Coironal de *Festuca gracillima* con "islas" de *Stipa ibari*

Coironal típico de *Festuca gracillima* que presenta facies de *Stipa ibari* en mosaico. Estas se presentan en áreas subcirculares de algunos metros de diámetro con un césped de 1-5 cm dominado por *Stipa ibari*. El suelo de las facies presenta en superficie una acumulación de material fino de origen eólico. Se observó al sur de Río Gallegos, en Chimen Aike, Los Frailes, etc.

Estado VII: Coironal degradado, rico en leñosas

Coironal con bajos valores de dominancia de *Festuca gracillima* (20-40% de cobertura). Disminución y hasta desaparición de otros hemicriptófitos cespitosos como *Poa duseinii*, *Deschampsia patula*, *Agropyron fuegianum*, etc. Aumento de las caméfitas leñosas como *Brachychlados caespitosus*, *Nardophyllum bryoides* (que puede alcanzar el 40-50% de cobertura), *Satureja darwinii*, *Senecio magellanicus*, etc.. Numerosas hierbas se ven afectadas disminuyendo o desapareciendo como *Viola maculata*, *Silene magellanica*, *Huanaca acaulis*, *Oxalis laciniata*, etc.

### **Catálogo de transiciones**

Consideramos el estado I como el pastizal común de la estepa xérica. Pensamos que se trata de vegetación seminatural en la que se ha alcanzado un equilibrio entre ella y el uso. Los estados II a VII constituirían rupturas de este equilibrio hacia una mayor degradación.

Transición 1: puede ocurrir en lugares de pendientes pronunciadas en donde a este factor se ha sumado efectos del pastoreo provocando fuerte erosión hídrica. En casos graves es seguramente irreversible.

Transición 2: Esta transición implica pasar a una estepa muy alterada que presenta a modo de mosaico restos del coironal que alternan con suelo desnudo y pavimentos de erosión. En los primeros tiende a dominar *Nardophyllum obtusifolium*. En el pavimento de erosión se observa movimiento de piedras por

soligeliflución y sobre las piedras líquenes crustáceos que podrían ser utilizados como indicadores del grado de destrucción del suelo. Observado en Los Pozos, Cancha Distante, etc..

Transición 3: La cercanía de este pastizal a lugares de fuerte concentración de ganado permite suponer con seguridad su origen. En otros casos semejantes de fuerte pastoreo y pisoteo hemos visto a *Bromus catharticus* abundando acompañado de *Hordeum halophilum*.

Faggi (1986) estudió este estado observando la fuerte pérdida de diversidad florística y las modificaciones que sufre su suelo con eliminación de las fracciones más finas en superficie. Destaca asimismo la capacidad que tiene *Bromus catharticus* como colonizadora de áreas desnudas y excelente indicador de sobreuso del coironal.

Transición 4 : El estado V corresponde a áreas evidentemente muy degradadas y con fuerte predominio de caméfitas y de suelo desnudo. El viento acumula arena en matas de *Stipa chrysophylla* que se ve así favorecida y amplía su área en forma de "islas". El carácter psamófilo de esta especie ha sido estudiado, justamente en estas "islas", por Faggi (1986). Consideramos que el aumento de estas facies son expresión del mal manejo de estos campos. Observado en Los Vascos, Chank Aike, etc..

Transición 5: El estado VI es análogo al V, pero en coironales mas húmedos. También aquí se producen facies de *Stipa* spp. en mosaico dentro de la estepa pero en este caso de *Stipa ibari*. Observada al sur de Río Gallegos en Chimen Aike, Loyola, etc.

Transición 6: Del estado I se pasaría al VII igualmente por efectos del pastoreo. Se observa una disminución del número total de especies, disminuyen las hemicriptófitas tanto cespitosas como herbáceas y aumentan las caméfitas pulvinadas. Este proceso se ve favorecido en el caso de microrrelieves irregulares en los que se manifiesta con mas evidencia en las partes mas altas, mas expuestas al viento. Un proceso de degradación análogo fué estudiado por Borrelli et al. (1984) quienes observaron además disminución del mantillo, de la profundidad del horizonte superficial y aumento del suelo desnudo.

Faggi (1985) observó en una clausura de 12 años en Cabo Buen Tiempo el proceso inverso que confirma estas suposiciones. Mientras aumentaron *Festuca gracillima*, *Satureja darwinii* y *Anarthrophyllum desideratum*, disminuyeron *Azorella caespitosa*, *Carex patagonica* y *Perezia recurvata* y habían desaparecido *Nardophyllum bryoides* y *Brachychlados caespitosus*, entre otros.

#### Otros estados dentro del coironal xérico

Los siguientes estados a nuestro criterio no pueden considerarse como transiciones del estado I. Poseen sus propias características, especialmente el IX, que los diferencian como unidades separables dentro de los pastizales xéricos ya sea por

su estratificación o por su relieve. Por otra parte nos se observó otros estados que pudieran considerarse transicionales de ellos.

Estado VIII: Estepa de *Festuca gracillima* con estrato disperso de *Berberis buxifolia*

La estepa se presenta aquí con tres estratos, además de los dos normales vistos en el estado I, un tercero dado por individuos aislados de *Berberis buxifolia*.

Es común encontrar este estado en los piedemontes locales de cerrilladas, conos volcánicos, etc. Las plantas de *Berberis* se ven siempre muy afectadas por el ramoneo y es probable que haya constituido otrora un estrato de mayor desarrollo.

Estado IX: Control xérico de *Festuca gracillima* en morenas.

Semejante el estado I pero desarrollado en un suelo formado sobre till en un sistema de colinas. Las distintas exposiciones dan origen a diferencias en la cobertura y en la composición del coironal. Así en las umbrías hay mayores valores de dominancia y vitalidad de las matas de *Festuca gracillima* que en las solanas más cálidas y más secas.

Dos hemicriptófitas cespitosas, *Agropyron patagonicum* y *Poa rigidifolia* adquieren importancia. En menor medida pero también destacables son *Deschampsia caespitosa* y *Rytidosperma virescens*. Los valores generales de las diferentes bioformas se mantienen aproximadamente iguales al estado I, salvo las caméfitas que aumentan a un 30% del total al agregarse elementos criófilos en las umbrías como *Empetrum rubrum*, *Senecio kingii* y *Berberis empetrifolia*.

## **II. Catálogo de estados y transiciones del pastizal xérico y frío de *Festuca gracillima* (Verbena-Festucion Roig et al., 1985) (Fig. 2)**

Estado XI: Coironal xérico y frío de *Festuca gracillima* y *Poa rigidifolia*

Este pastizal, se desarrolla en penillanuras entre los 400-500 m s.m. y en el piedemonte oriental y norte de la Meseta Latorre.

Coironal dominado por *Festuca gracillima* con coberturas que pueden superar el 80% del total, dentro del cual el 70% corresponden al coirón dulce. Otras hemicriptofitas cespitosas como *Poa rigidifolia* y *Rytidosperma virescens* son importantes. Entre las leñosas se destacan *Nardophyllum bryoides*, *Perezia recurvata*, *Senecio magellanicus* que tienen frecuencias del 100%. Otras leñosas como *Burkartia lanigera*, *Verbena prichardii*, *Philipiella patagonica*, *Senecio culcitenellus* y *S. beaufilsii*, si

bien de bajos valores de frecuencia y cobertura, son propios de éste coironal y posiblemente estén relacionados con las bajas temperaturas.

Se estudió en San Elías al igual que las dos transiciones observadas.

Estado XI: Laderas con dominancia de *Empetrum rubrum*

En laderas de umbrías de los desagües que descienden de la Meseta Latorre el coironal de *Festuca gracillima* presenta valores muy bajos de dominancia correspondiéndole esta a caméfitas como *Empetrum rubrum* y *Oreopolus glacialis* que cubren el 25%. El resto es suelo desnudo en donde se observa efectos de soligeliflujión.

Estado XII: Coironal de *Festuca gracillima*.

Esta especie tiene valores bajos de cobertura, entre el 10-15%. En cambio *Poa rigidifolia* puede alcanzar el 20%. Otros hemicriptófitos cespitosos no comunes en otros coironales son *Hordeum santacrucense* y *H. pubiflorum*. Sobre un total de 32 especies observadas, el 40% corresponden a caméfitas entre las que se destacan *Burkartia lanigera*, *Acaena platyacantha*, *Nardophyllum obtusifolium* y *Colobanthus subulatus*.

#### **Catálogo de transiciones entre estados**

Transición 7: Del estado X al XI se pasaría por acción de varios factores, la altura de la zona que supone mayor cobertura y volumen de nieve, mayores procesos de soligeliflujión en las laderas de umbrías, la pendiente y el pastoreo. Todo esto llevaría a eliminar el coironal de *Festuca gracillima* y su sustitución por la dominancia de caméfitas criófitas como *Empetrum rubrum* y *Oreopolus glacialis*.

Transición 8: Se trataría de un estado de degradación por presión del ganado en un caso análogo al estado VII. *Hordeum santacrucense* presenta plantas de 3-5 cm de alto y probablemente sea una buena indicadora del estado.

Observada en San Elías en potreros sobrepastoreados cercanos al establecimiento.

**III. Catálogo de estados y transiciones en el coironal xérico de *Festuca gracillima* y *Stipa* spp. (*Stipo-Nassauvion ulicinae*, Roig et al., 1985) (Fig. 3).**

Estado XIII: Pastizal xérico de *Festuca gracillima* y *Stipa ameghinoi*

Coironal en donde *Festuca gracillima* cubre normalmente entre el 15-20% de la superficie, raramente más. Le acompaña *Stipa ameghinoi* que le sigue en importancia, *Stipa chrysophylla* y una caméfita, *Verbena ameghinoi*. *Nassauvia darwinii* alcanza una frecuencia del 100%. Las caméfitas en su conjunto superan a las demás bioformas llegando al 20% del total de las 60 especies encontradas en este pastizal.

Estado XIV: Coironal de *Festuca gracillima* en laderas con cárcavas

Coironal en laderas con cobertura general baja que de tanto en tanto presenta cárcavas en donde dominan las caméfitas. Hay en ellas *Mulinum spinosum*, en fuertes matas, acompañadas por *Acaena platyacantha*, *Verbena silvestris*, etc.. *Stipa chrysophylla* (forma de hojas muy rígidas) es la hemicriptófitas cespitosa de mayor importancia. Aparece también en esas cárcavas *Festuca pallescens*, rara y en matas de escasa vitalidad.

Estado XV: Estepa de *Nassauvia ulicina* y *Stipa* spp.

Estepa con predominio de caméfitas. *Nassauvia ulicina* alcanza el 40% de la cobertura general acompañada por otras como *Verbena ameghinoi*, *Perezia recurvata*, *Azorella caespitosa*, etc. Entre las hemicriptófitas cespitosas se destaca *Poa dusenii* siguiéndole en importancia las especies del género *Stipa*: *S. chrysophylla*, *S. nana*, *S. sorianoi*, *S. ameghinoi*, etc. El suelo es arenoso y seco. Se observa generalmente en laderas.

Estado XVI: Coironal de *Festuca gracillima*, *Stipa chrysophylla* y *Bromus catharticus*.

*Festuca gracillima* tiene muy baja cobertura y una frecuencia del 66%. En cambio *Stipa chrysophylla* y *Bromus catharticus* cubren en conjunto la cuarta parte de la superficie. La cobertura general es del 70-80%, en los lugares de menor cobertura (50-70%) aumentan las caméfitas como *Nardophyllun bryoides*, *Brachychlados caespitosus*, etc. *Hordeum pubiflorum* tiene una frecuencia de más del 60%, al igual que *Acaena poeppigiana* (para comportamiento de *Bromus catharticus* ver estado IV).

Estado XVII: Estepa triestratificada, el primer estrato está dominado por *Verbena tridens* acompañado por *Berberis buxifolia*.

Este primer estrato no es continuo formando matorrales más o menos aislados en la estepa. *Festuca gracillima* presenta valores muy bajos de dominancia y frecuencia. Salvo *Bromus setifolius* que tiene elevada frecuencia de otros pastos como *Stipa psilantha*, *Rytidosperma virescens* y *Hordeum pubiflorum* están pobremente representados.

*Verbena tridens* actúa como especie constructora y bajo su protección se agrupan varias herbáceas como *Huanaca acaulis*, *Cerastium arvense*, *Acaena poeppigiana* y criptógamas como *Tortula fuegiana*, *Thamnolia vermicularis*, *Cetraria islandica*, etc.

El coironal xérico de *Festuca gracilima* y *Stipa* spp. presenta en general valores bajos de *Festuca gracillima*. En el estado XIII, que es donde esta especie alcanzaría buenos valores para ésta área norte de la transecta, es en general más seco que en los estados I y II lo que se revelaría por el grado de dominancia que pueden alcanzar *Stipa ameghinoi* y *Verbena ameghinoi*. El número total de especies en el estado XIII es elevado (60) comparado con los siguientes IX y X que presentan 24 y 48 respectivamente.

### Catálogo de transiciones entre estados

Transición 9: El coironal que se ubica en laderas se ve afectado seriamente por la presión del ganado, las pendientes y el viento que las castiga. Según Soriano(1956) excavaciones en forma de lúnula observadas en Tierra del Fuego, semejantes a las que aquí se analizan, son el resultado del pastoreo, del pisoteo y la acción del viento en forma conjunta en faldeos donde la hacienda se reúne al atardecer.

Transición 10: Al igual que en el caso anterior la pendiente aquí juega un papel importante que sumada al pastoreo lleva a *Festuca gracillima* a muy bajos valores de cobertura, pasando a dominar *Nassauvia ulicina*. En casos de dominancia extrema de esta caméfita (60-70%) se llega a observar individuos que tienen hasta 1m de diámetro. El aumento de la dominancia de *Nassauvia ulicina* lleva también a una disminución de *Poa duseinii* que normalmente tiene valores altos en estas laderas.

Se observó en Los Pozos, La Angelina, camino a Guakenken Aike, etc.

Transición 11: Esta transición sería el resultado de la disminución de la cobertura general con el consiguiente aumento del suelo desprotegido lo que provocaría un lógico aumento de los procesos de erosión y agradación del viento. Esto último favorece a *Stipa chrysophylla*. La riqueza en *Bromus catharticus* puede servir de guía en la determinación del grado de pastoreo.

Se observa en las partes medias y bajas de laderas especialmente orientadas al N o al E, otras veces en cercanías de márgenes de lagunas en el NE de la Transecta.

Transición 12: Por lo menos dentro del ámbito de la transecta pensamos que los matorrales de *Verbena tridens* puedan ser comunidades secundarias dentro de la estepa con un origen antrópico, lo que debería ser discutido.

Hemos observado que *Verbena tridens* es favorecida:

- a) Por la remoción del suelo (como puede verse en lugares alterados en donde actúa como pionera).  
b) Por la acción del fuego (el fuego tiende a eliminar el matorral pero facilita la repoblación por semilla).

**IV. Catálogo de estados y transiciones en el coironal húmedo de *Festuca gracillima* (Gamochaeto-Festucion Roig et al., 1985) (Figura 4)**

Estado XVIII: Coironal húmedo de *Festuca gracillima*

Coironal triestratificado con cobertura total de 80-100%. El primer estrato dado principalmente por arbustos dispersos de *Berberis buxifolia* y *Chiliodotium diffusum*. El segundo formado fundamentalmente por *Festuca gracillima* que cubre el 60% con matas vigorosas. Las principales gramíneas que acompañan a ésta son *Phleum alpinum*, *Deschampsia flexuosa* y *Rytidosperma virescens*, todas con una frecuencia del 100%. *Poa rigidifolia*, si bien con menor frecuencia, suele presentar cierta dominancia.

El número total de especies es muy elevado (mas de 70). Dominan las hemicriptófitas cespitosas (67%), en cambio las caméfitas solo alcanzan al 23%. Entre estas últimas se destacan *Empetrum rubrum*, *Baccharis magellanica*, *Azorella trifurcata*, *Nassauvia abbreviata*.

Estado XIX: Coironal húmedo de *Festuca gracillima* con *Festuca arundinacea*

Coironal igualmente triestratificado con matas dispersas de *Berberis buxifolia* y *Chiliodotium diffusum*. En el estrato medio *Festuca gracillima* muestra valores moderados acompañada por *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum pubiflorum*, etc. El número de caméfitos es muy bajo alcanzando solo al 13% y dominando ampliamente las hemicriptófitas.

Estado XX: Coironal de *Hordeum pubiflorum* con *Berberis empetrifolia*

Coironal en contacto con el estado XVIII. Domina una caméfito, *Berberis empetrifolia* que cubre aproximadamente el 50% conjuntamente con *Hordeum pubiflorum* que lo hace con un 60-70% de la superficie total. *Festuca gracillima* es rara.

Estado XXI: Coironal húmedo de *Festuca gracillima* con leñosas xéricas

Este estado se observa en partes más altas y expuestas del coironal húmedo. Aparecen allí elementos que caracterizan al coironal xérico como *Nardophyllum bryoides*, *Euphorbia collina*,

*Huanaca acaulis*, etc.

Estado XXII: Murtillar de *Empetrum rubrum*

Comunidad dominada por *Empetrum rubrum* en matas aplicadas contra el suelo de 10-20 cm de alto en contacto con el coironal del estado XVIII. Presenta un primer estrato de *Chiliotrichum diffusum*, muy disperso, y con plantas de poca vitalidad. *Festuca gracillima* si bien tiene una frecuencia del 100% tiene muy baja cobertura. En total hay 53 especies dentro de las cuales el 28% son caméfitas. *Senecio magellanicus*, *Baccharis magellanica*, *Berberis empetrifolia* y *Senecio miser* tienen elevada frecuencia. Lo mismo sucede con los hemicriptófitos cespitosos como *Trisetum tomentosum*, *Deschampsia flexuosa* y *Poa poecila*.

El suelo presenta áreas denudadas.

El coironal húmedo es donde *Festuca gracillima* alcanza los mayores valores de dominancia. Sus individuos son más fuertes y altos que en las otras estepas. Este coironal vive en contacto con los bosques y tiende a penetrar en ellos cuando son modificados.

Al poseer mayor humedad y desarrollarse a mayor altura los procesos de congelamiento son indudablemente más acentuados lo que se refleja en el comportamiento de especies criófilas dentro de él.

Catálogo de transiciones entre estados

Transición 13: Corresponde a lugares muy húmedos anteriormente ocupados por bosques de *Nothofagus pumilio* en tiempos relativamente recientes como lo revela el valor de dominancia de *Dactylis glomerata*. A medida que pasa el tiempo y por pastoreo se va enriqueciendo con otras exóticas como *Rumex acetosella*, *Trifolium repens*, *Poa pratensis*, etc.

Se observa esta transición en Dorotea, en proximidades del límite con Chile.

Transición 14: El paso del estado XVIII al XX se ve en lugares expuestos dentro de la estepa. Como consecuencia de las pendientes, el pastoreo y mayor exposición a los factores climáticos, el número de especies se ha reducido considerablemente (a la mitad). *Berberis empetrifolia* es un indicador de los procesos de congelamiento del suelo y *Hordeum pubiflorum* del pisoteo de la hacienda. Se ha observado en Río Turbio.

Transición 15: Semejante al anterior esta transición se produce en lugares expuestos pero secos. Ello se evidencia por los elementos xéricos citados. Según Méndez y Ambrosetti (1985) este estado es inducido por el pastoreo.

Se estudió en las lomas de Rospenteck.

Transición 16: Las facies de *Empetrum rubrum* dentro de la estepa son atribuidas por diversos autores al mal uso de los campos. El cambio va acompañado por pérdida considerable, a veces total, de los horizontes superiores del suelo quedando las gravas al desnudo. En este estado es indudablemente irreversible. Este proceso ha sido llamado "tundrización" (Roig, 1986).

#### **V. Catálogo de estados y transiciones de las estepas con *Festuca gracillima* en la Meseta Latorre (Fig. 5).**

##### Estado XXIII: Estepa de caméfitas de la Meseta Latorre

Estepa de dos estratos, el superior de *Festuca gracillima* de muy baja cobertura (5-6%) conjuntamente con *Deschampsia flexuosa* y *Trisetum tomentosum*. El estrato inferior está dominado por *Empetrum rubrum* que cubre entre el 50-55%. El conjunto de las caméfitas es elevado alcanzando al 31% del total de las especies observadas. *Bolax gummifera* le sigue en importancia a *Empetrum rubrum* con un 17% de cobertura. Otras caméfitas son *Senecio magellanicus*, *Azorella lycopodioides*, etc.

##### Estado XXIV: Piso montano de *Festuca gracillima* y *Bolax gummifera*

Coironal triestratificado, el primero de ejemplares muy dispersos de *Berberis buxifolia*, el segundo dominado por *Festuca gracillima* que cubre aproximadamente el 60%. Dentro de los pastos le siguen en importancia *Poa rigidifolia*, y *Phleum alpinum*. *Blechnum penna marina* y *Bolax gummifera* tienen una frecuencia del 100%. El número total de especies es elevado (55), las caméfitas sólo alcanzan al 29%. Se destacan, aparte de *Bolax gummifera*, *Senecio magellanicus*, *Nassauvia abbreviata*, etc.

##### Estado XXV: Pastizal de *Deschampsia flexuosa* en áreas deprimidas

Pastizal en contacto con el estado XXIII. Domina en él *Deschampsia flexuosa* de 20-30 cm de alto con una cobertura del 50-60%.

Domina en la meseta Latorre un paisaje dado por la cobertura de *Empetrum rubrum* (Estado XXII). Toda la meseta está cubierta de nieve gran parte del año. Al sobrevenir el deshielo la fusión de la nieve trae aparejada procesos de erosión hídrica intensos. Se suma a esto los efectos de la soligeliflución que contribuye a movilizar el suelo durante los períodos de congelamiento y descongelamiento periódicos. Se trata de un área crítica con fuerte proporción de suelo desnudo. Sin embargo estos campos son usados como veranada sumando así otro factor más de degradación.

El estado XXIII corresponde a un piso de vegetación que bordea los bosques de *Nothofagus pumilio*, inmediatamente por arriba y con un desplazamiento altitudinal de alrededor de 50-100 m.

### **Catálogo de transiciones entre estados**

Transición 17: Según Méndez y Ambrosetti (1985), el estado XXV sería el resultado de la modificación del suelo provocado por el tránsito de animales o por el descenso de coladas de barro por procesos de soligeflución en las laderas.

### **Descripción del área**

El coironal de *Festuca gracillima* constituye la unidad de vegetación mas importante del sur de Santa Cruz, extendiéndose por llanuras, mesetas, coladas basálticas o morenas desde la costa atlántica hasta el límite con Chile que alcanza con frecuencia, mezclado con bosques o sus restos (Fig. 6 a). Se adjuntan climodiagramas del área (Fig. 6b).

### **Referencias**

- Borrelli P.R., Cheppi C.A., Iacomini M.H. y Ramstrom A. 1984. Condición de pastizales en el sitio Terraza de Río Gallegos. Rev. Arg. Prod. Anim. 4(9): 879-897.
- Faggi A.M. 1985. Las comunidades vegetales de Río Gallegos, Santa Cruz. In Boelcke, O., D.M. Moore y F.A. Roig, ed., Transecta Botánica de la Patagonia Austral, pág. 592-633, + un mapa fuera del texto.
- Faggi A.M. 1985. Cartas de la vegetación real y potencial de la Ea. Cabo Buen Tiempo. Parodiana 3:341-364.
- Faggi A.M. 1986. Los sitios de pastizal de *Bromus catharticus*. Parodiana 4: 351-380.
- Méndez E. y Ambrosetti A. 1985. Las comunidades vegetales de Río Turbio- El Turbio. In Boelcke O., D.M. Moore y F.A. Roig, Ed., Transecta Botánica de la Patagonia Austral, pág. 634-694, + un mapa fuera del texto.
- Roig F.A. 1986. Tundra y tundrización en el SW de Santa Cruz, Argentina. Acta Geocriogénica, 4: 129-140.
- Roig F.A., J. Anchorena O. Dollenz, A.M. Faggi y E. Méndez. 1985. Las comunidades vegetales de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Primera parte. La vegetación del área continental. In Boelcke, O. D. Moore y F.A. Roig, ed., Transecta Botánica de la Patagonia Austral, pág. 350-456, Incluye dos cartas fuera de texto.

Soriano A. 1956. Aspectos ecológicos y pasturiles de la  
vegetación patagónica relacionados en su estado y capacidad  
de recuperación. Rev. de Inv. Agr. X: 349-372.

## FIGURAS

**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones del coironal xérico típico.

**Figura 2:** Diagrama de estados y transiciones del pastizal xérico y frío de *Festuca gracillima*.

**Figura 3:** Diagrama de estados y transiciones del coironal xérico de *Festuca gracillima* y *Stipa* spp.

**Figura 4:** Diagrama de estados y transiciones del coironal húmedo de *Festuca gracillima*.

**Figura 5:** Diagrama de estados y transiciones de las estepas con *Festuca gracillima* en la Meseta Latorre.

**Figura 6:** a. Ubicación del área de distribución de los estados, b. Climodiagrama de las localidades de El Turbio y Río Gallegos.

Figura 1

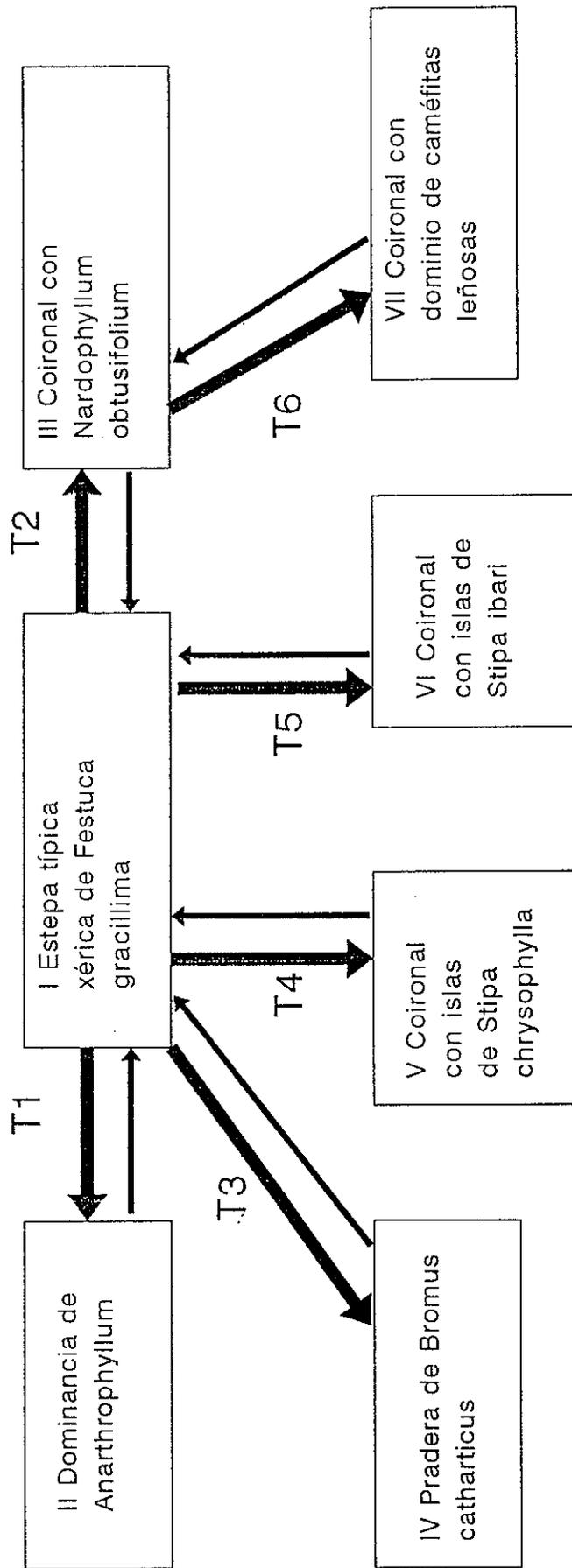


Figura 2

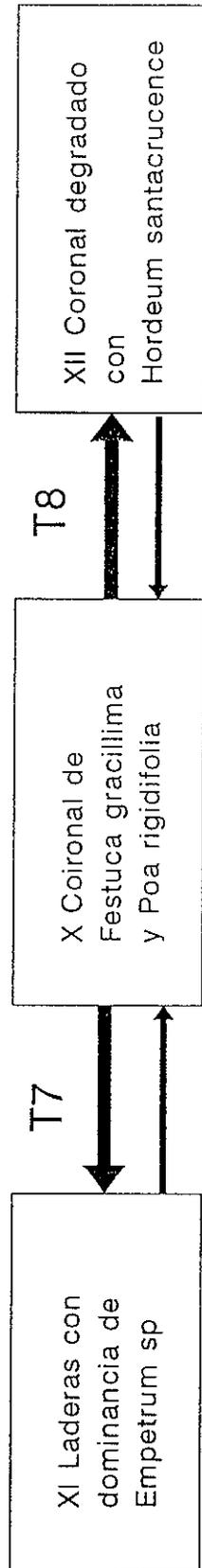


Figura 3

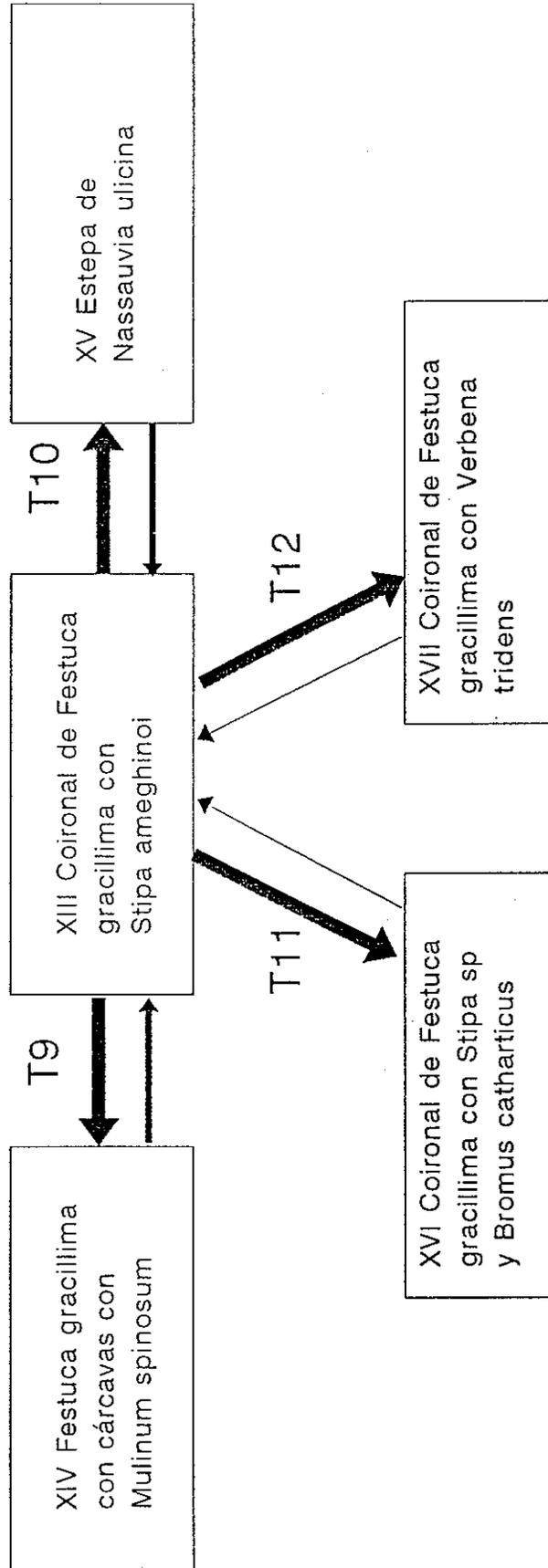


Figura 4

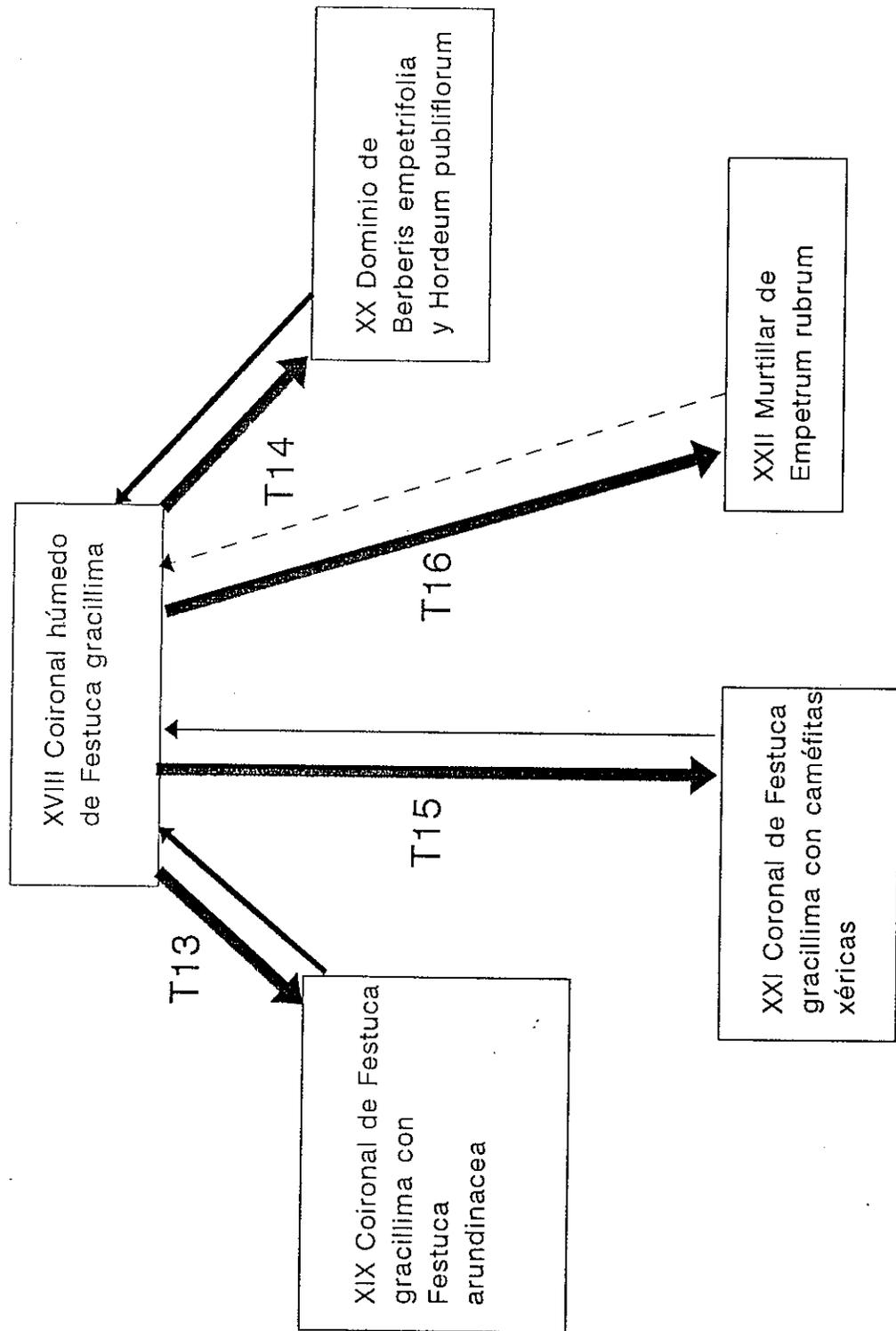


Figura 5

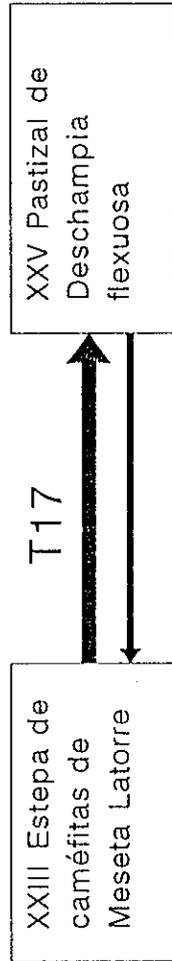
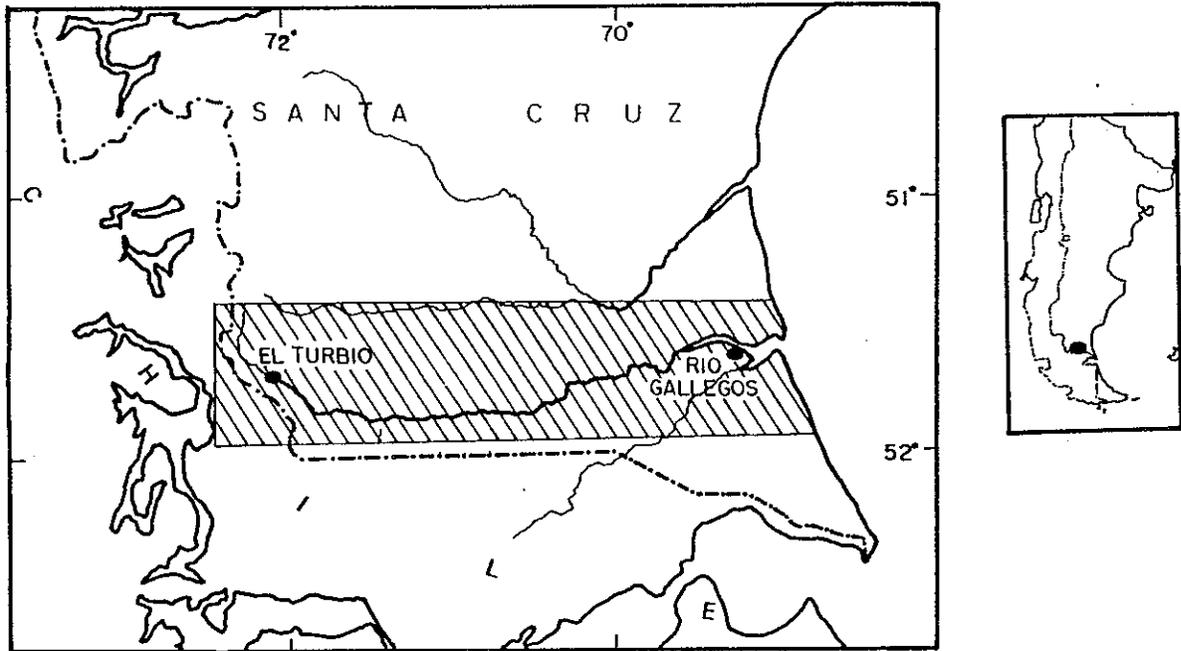
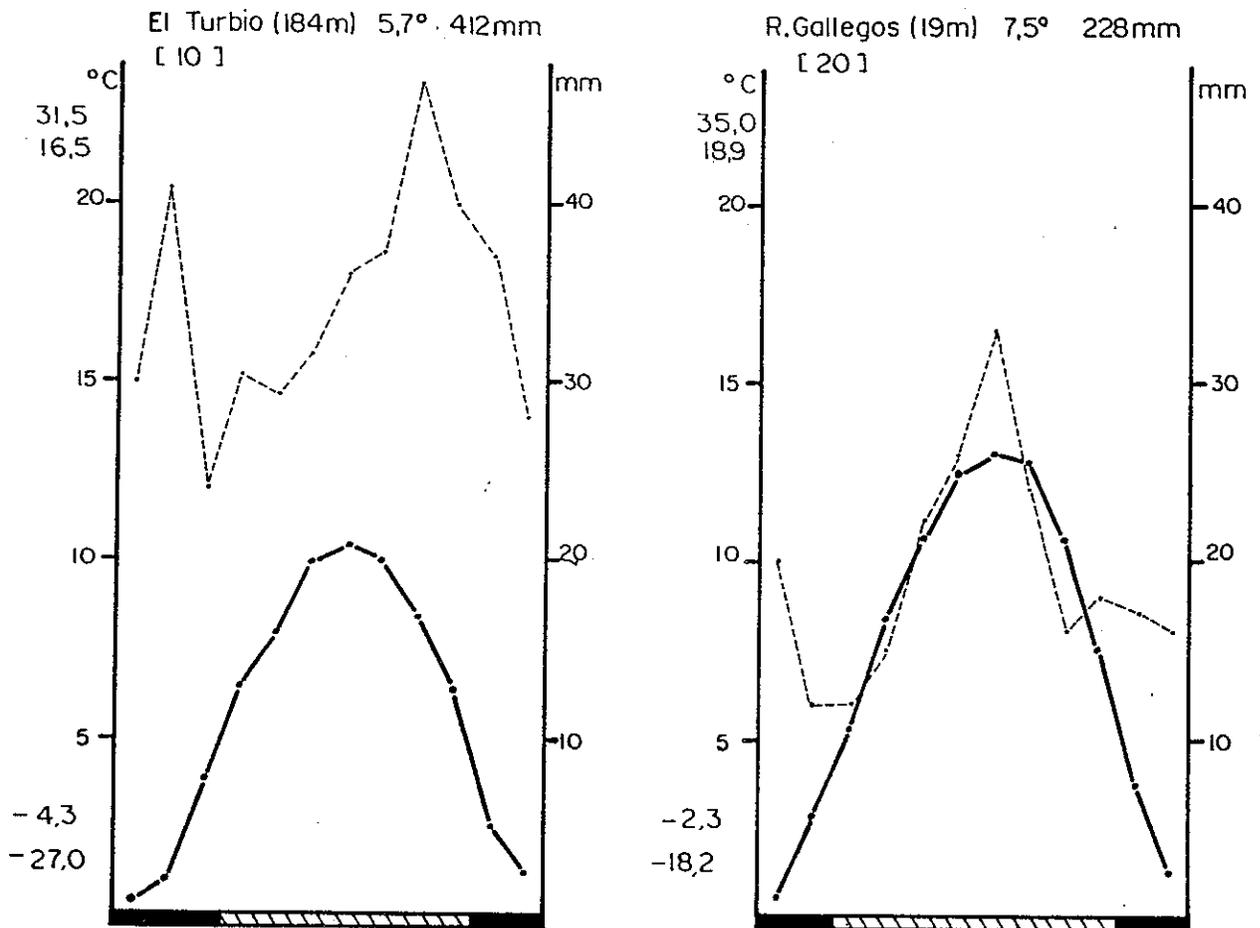


Figura 6

a



b



## 12. Sitios glaciares y fluvioglaciares del N de Tierra del Fuego

Baetti, Carlos\*, Borrelli, Pablo\*\* y Collantes, Marta\*\*\*

\* Universidad Federal de la Patagonia Austral.

\*\* Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA.

\*\*\* Centro de Ecofisiología Vegetal - CONICET

La descripción de los estados se basó en los censos de Baetti y Borrelli. Los mismos se realizaron en 1986, en 31 áreas de muestreo. El estudio de las transiciones se realizó a partir del análisis de contrastes de alambrados que representaron los gradientes de pastoreo. En cada área de muestreo se efectuaron las siguientes mediciones: cobertura foliar por especies, porcentaje de mantillo, suelo desnudo y pavimento de erosión, utilizando el Método de Puntos en Líneas (Levy y Madden, 1933). Para ordenar los censos y las especies, se utilizó el análisis factorial de correspondencia (Cordier, 1965; Benzecri, 1976).

En función de este ordenamiento se describieron los cambios producidos en la cobertura del suelo y las alteraciones ocurridas en la tasa de infiltración del horizonte superficial, medidas con el infiltrómetro de anillos.

### *Catálogo de estados*

La Figura 1 caracteriza los estados definidos.

### *Catálogo de transiciones*

Transición 1: Ocurre cuando se aplica una alta carga animal instantánea en períodos en que el suelo está suficientemente húmedo como para compactarse. La alteración hidrológica del ambiente afectaría la cantidad de agua disponible en profundidad, que es el estrato de captación radical de los arbustos y subarbustos (Soriano y Sala, 1983). Una alta presión de pastoreo afectaría el equilibrio entre la tasa de mortandad y la tasa de renovación de la población de *Festuca gracillima*.

Transición 2: En condiciones de clausura o pastoreo leve se restablecerían las condiciones hidrológicas originales. El congelamiento y descongelamiento del suelo producirían un aumento de la porosidad y un restablecimiento de la tasa de infiltración. Una presión de pastoreo leve o nula incrementarían el vigor de las plantas de *Festuca gracillima* y la implantación de nuevos individuos.

Transición 3: El avance inicial de la murtilla estaría asociado a algún factor desencadenante todavía no identificado. Una hipótesis sería el manejo histórico basado en cargas animales fijas frente a una producción forrajera fluctuante en función de las variaciones climáticas, originó un patrón de uso donde en

ciertos años se produjo un fuerte sobrepastoreo, seguido de otros donde éste fue moderado. En los años de sobrepastoreo, sin llegar a compactar el terreno, se produce una pérdida de competitividad de las gramíneas frente a los subarbustos, que logran sobrepasar un umbral crítico. A partir de este evento el avance de la murtilla tendría cierta independencia del manejo del pastoreo, aunque el pastoreo moderado resultaría favorable al eliminar la competencia de las gramíneas sin provocar la compactación del terreno. Esto coincide con la afirmación de Westoby et al., (1989) de que en muchas situaciones, el pastoreo moderado conduce al deterioro del pastizal.

Transición 4: Es una transición poco probable. La clausura o el pastoreo leve permitirían mejorar la competitividad de las gramíneas frente a la murtilla, pero no hay evidencias de que puedan reducir su cobertura en el pastizal.

Transición 5: Alta carga animal instantánea reduciría la tasa de infiltración, generando condiciones favorables para el avance de *Poa pratensis*. Esta transición se considera prácticamente irreversible dadas las características de crecimiento y competitividad de la especie dominante.

Transición 6: Alta carga animal instantánea continuaría el proceso de compactación. Se produce una situación de estabilidad de la vegetación que determina la irreversibilidad de esta transición.

Transición 7: Pastoreo moderado y continuo sumado a características propias del crecimiento de la murtilla (agresividad, ocupación de los espacios vacíos) y a cambios irreversibles en las características del suelo. Collantes et al. (1989) encontraron que la cobertura de murtilla está asociada a una mayor relación C/N; a un mayor contenido de aluminio; a un menor pH, contenido de calcio y porcentaje de saturación con bases. Estos cambios influyen negativamente en el crecimiento de la mayoría de las gramíneas, y hacen que la transición inversa sea altamente improbable.

Transición 8: Idem Transición 7. Se llega a una situación irreversible y con limitada estabilidad de los suelos. En los murtillares viejos se produce la muerte de los individuos que no son reemplazados por nuevas plantas de murtilla, aumentando la cantidad de suelo desnudo (Roig et al., 1985). La falta de pisoteo y la menor cobertura vegetal favorecen el desarrollo de procesos de crioturbación que producen un microrelieve característico.

Transición 9: Una alta carga animal instantánea en momentos en que el suelo está húmedo disminuiría la tasa de infiltración, limitando la disponibilidad de agua del murtillar. A su vez Roig (1988) cita al pisoteo de los brotes como una causa de alteración de la masa fotosintética que reduce el crecimiento de la murtilla. Esto favorecería el avance de los pastos cortos. En el muestreo realizado no se encontraron sitios que evidencien estar

en este tipo de transición.

Transición 10: Es una transición poco probable. Hipotéticamente podría ocurrir si en el estado II existieran parches con murtilla y se dieran condiciones de pastoreo moderado y continuo.

Transición 11: Idem Transición 9, pero con menor probabilidad o velocidad, debido a la menor disponibilidad de propágulos de los pastos cortos y a los cambios producidos en el ambiente por la murtilla.

Transición 12: Muy poco probable. Solamente posible si el estado III se encuentra asociado con el estado VI y el pastoreo es moderado o leve y continuo. No hay evidencias de que esta transición haya ocurrido.

Transición 13 y Transición 14: Los estados finales IV y VI son altamente estables desde el punto de vista florístico por lo que las transiciones entre ambos son improbables.

### ***Oportunidades y riesgos***

El coironal (condición buena) representa una situación de alta producción de forraje y mínima alteración del balance hidrológico del ambiente. Las transiciones hacia *Poa pratensis* (T1, T5 T6) son oportunidades desde el punto de vista de la producción forrajera, ya que la aptitud pastoril aumenta cuanto mayor es la proporción de *Poa pratensis*. Por otra parte, ésto representa un riesgo desde el punto de vista del impacto que provoca la compactación sobre el funcionamiento de las cuencas. En Tierra del Fuego se verifican alteraciones hidrológicas tales como el secado de lagunas y vegas, el descenso de napas freáticas, el secado de manantiales, que podrían estar vinculadas a la disminución de la infiltración y a un aumento de la evaporación y el escurrimiento. Estos efectos nocivos podrían atenuarse con adecuados sistemas de pastoreo. Debería estudiarse en qué medida los sistemas de pastoreo pueden servir para disminuir el impacto hidrológico de estas transiciones sin perder los beneficios de su mayor aptitud forrajera.

Las transiciones hacia murtilla constituyen un riesgo muy grave para el valor pastoril del ambiente. Están asociadas a una drástica disminución de la cobertura y de la productividad de las especies forrajeras. La estabilidad del suelo se ve comprometida y la erosión es visible en los estados VI y VII. El pastoreo moderado favorecería el avance de la murtilla, por lo que en estos casos la disminución del número de animales produciría un efecto opuesto al objetivo de mantener y mejorar el recurso. Esto sugiere que para evitar las transiciones T3, T7 y T8 o para impulsar las poco probables T9 y T11, deberían desarrollarse sistemas de pastoreo que concentren altas cargas instantáneas en el momento oportuno. La definición del sistema de pastoreo más adecuado para estos fines es uno de los principales problemas a resolver en el desarrollo de tecnología de manejo de estos

pastizales.

### **Descripción del área**

Los sitios Glaciales (Sara) y Fluvio Glaciales (M. Behety) estudiados se encuentran localizados en los 53° 50' Lat. Sur, Fig. 2a. Están dominadas por geofomas de origen glacial y fluvio-glacial. El clima es frío, ventoso y nublado. La temperatura media de julio es 0° C. y la de enero, 10° C, indicando esta escasa diferencia estacional un clima de tendencia oceánica. Las lluvias caen en forma de tormentas cortas, frecuentes y poco intensas y alcanzan los 350-400 mm anuales. Sin embargo, existe en el suelo un fuerte déficit hídrico estival, desde diciembre a abril y un exceso desde mayo a setiembre. El suelo está congelado durante junio-agosto, aunque ello parece depender de la textura superficial (Fig. 2 b).

El pastizal climáxico de esta área corresponde al clasificado como "pastizal méxico de *Festuca* sp" por Collantes et al. (1989). Está dominado por coirón dulce, mata negra (*Chilliotrichum difussum*) y murtilla (*Empetrum rubrum*).

Esta vegetación cubre las morenas marginales y las llanuras de deshielo formadas en el Pleistoceno a partir de un sustrato de gravas, arena y arcilla. Predominan las texturas gruesas y los perfiles muy pedregosos. En la zona de "Sara" es común encontrar una capa areno-limosa cubriendo el sustrato graviloso, lo que se interpretó como un depósito de loess.

Los suelos presentan un horizonte A con alto contenido de materia orgánica (5 a 10%) bien descompuesta (C/N = 11-14), pH 5 (4 a 6) y CIC intermedia a baja. Este horizonte se apoya directamente sobre un C areno graviloso o sobre una capa arcillo-areno-gravilosa muy compacta. La textura gruesa y la escasa estructura favorecen el lavado por lo que son relativamente pobres en bases (50 a 70%).

### **Referencias**

- Benzecri J.P.. 1976. L'analyse des données II. L'analyse des correspondances. Dunod. Paris 616 p.
- Collantes M. B., Anchorena J. Y Korenblit G.. 1989. A soil nutrient gradient in Magallanic *Empetrum* heathlands. *Vegetatio*. 80:183-193.
- Cordier B.. 1965. Analyse factorielle des correspondances These Fac. Sc. Rennes 65 p.
- Levy y Madden. 1933. The point method of pasture analysis. *New Zealand J. Agr. Res.* 46:267-279.
- Roig F. A.. 1988. Growth conditions of "*Empetrum rubrum*" Vahl ex

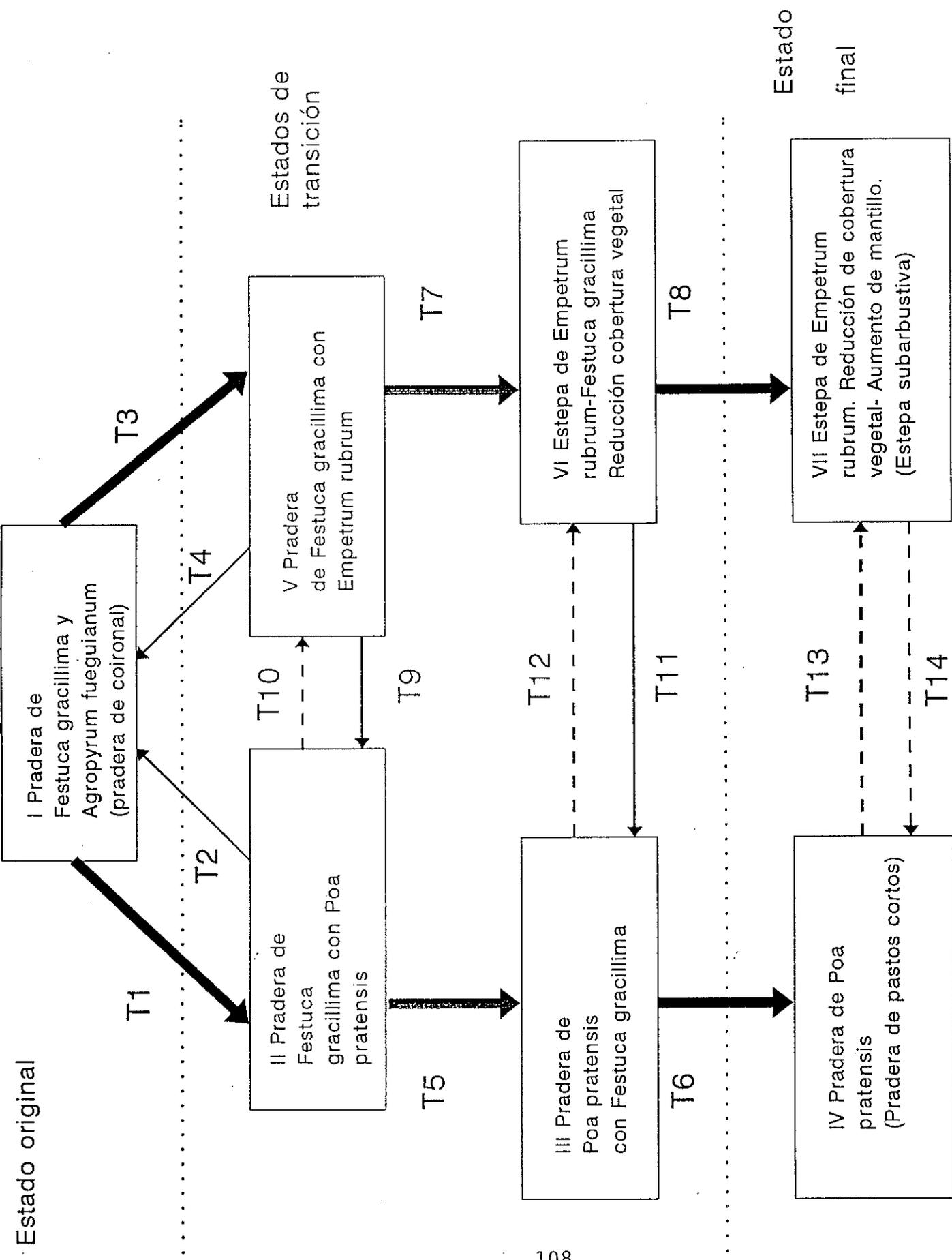
- will. In the South Argentina - *Dendrochronologia* 6:43-59.
- Roig F.A., J. Anchorena O. Dollenz, A.M. Faggi y E. Méndez. 1985. Las comunidades vegetales de la Transecta Botánica de la Patagonia Austral. Primera parte. La vegetación del área continental. In Boelcke, O. D. Moore y F.A. Roig, ed., *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*, pág. 350-456, Incluye dos cartas fuera de texto.
- Soriano A. Y Sala O.E.. 1983. Ecological Strategies in a Patagonian arid steppe. *Vegetation* 56:9-15.
- Westoby M. ,Walker B. y Noy-Meir I. 1989. Opportunistic Management for Mangelands not at equilibrium-*Journal of Range Management* 42 (4):266-274.

## FIGURAS

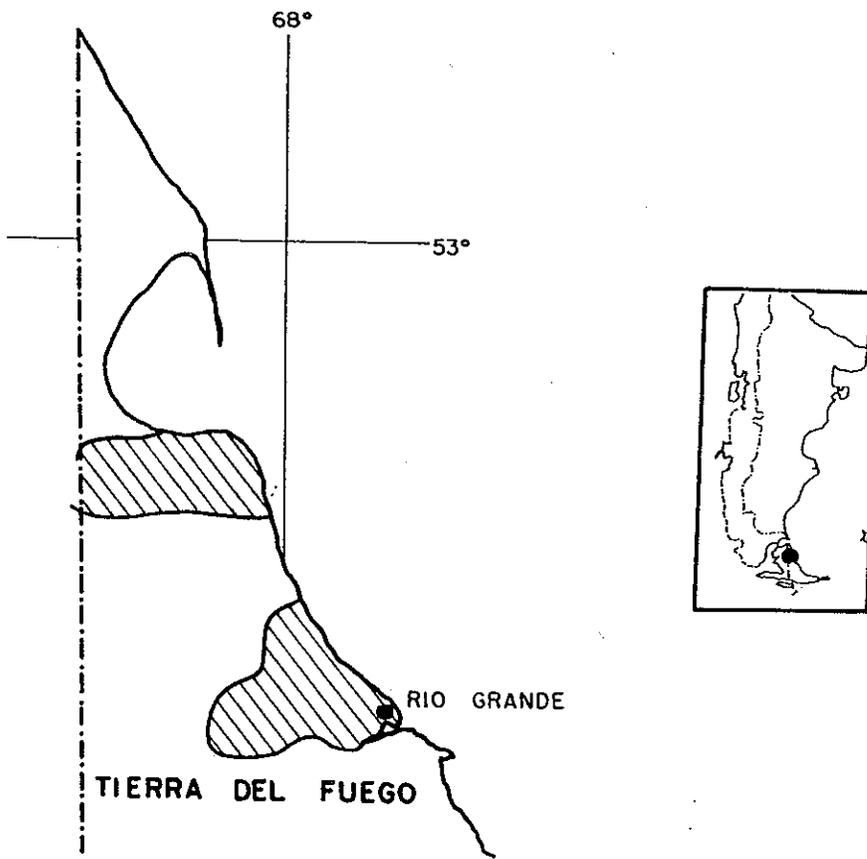
**Figura 1:** Diagrama de estados y transiciones de los sitios glaciares y fluvioglaciares del N de tierra del Fuego.

**Figura 2:** a. Ubicación del área, b. Climodiagrama de la localidad de Río Grande.

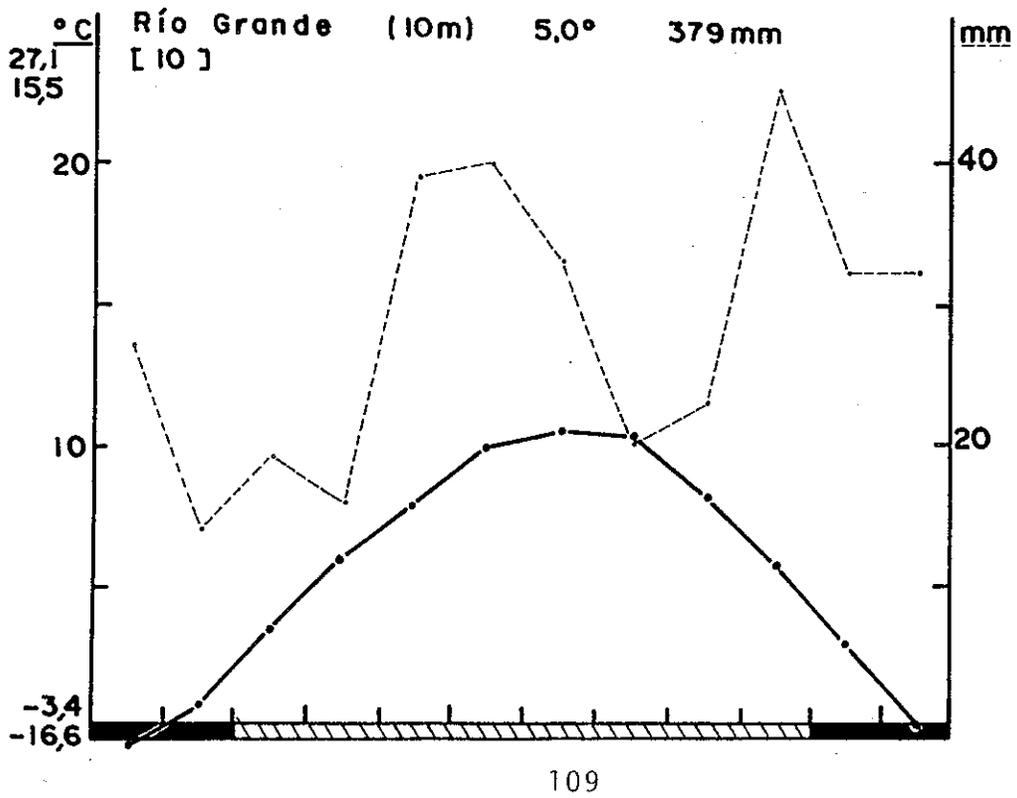
Figura 1



a



b



## CONCLUSIONES

M.B. Bertiller. CENPAT-CONICET. Puerto Madryn.

Los resultados presentados demuestran que el modelo de estados y transiciones propuesto por Westoby et al. (1989) permite organizar el conocimiento disponible y describir adecuadamente las secuencias de deterioro y recuperación de los pastizales de la Patagonia. Este modelo como se ha expresado anteriormente reconoce la existencia de múltiples estados estables y transiciones más o menos probables entre ellos.

Al mismo tiempo este enfoque alternativo permite la identificación de indicadores bióticos y abióticos característicos de cada estado. Este aspecto constituye sin duda una herramienta de gran utilidad para la planificación del uso y del manejo de las áreas de pastoreo de la Patagonia.

El análisis de los modelos aquí presentados permite concluir en forma general que el proceso de deterioro en la Patagonia lleva asociado, en casi todos los casos, el reemplazo gradual de los pastos palatables por especies leñosas no palatables.

Por otra parte también es interesante reconocer en la mayoría de las secuencias que las transiciones, en ambos sentidos, entre estados menos deteriorados son más probables que entre estados con deterioro avanzado. De esta manera las secuencias de deterioro-recuperación entre los primeros estados de los modelos se aproximan a la concepción del modelo sucesional mientras que las correspondientes a los estados con alto grado de deterioro constituyen, en la mayoría de los casos, situaciones sin retorno.

Por último, este documento plantea un número importante de hipótesis acerca de las transiciones entre estados que deberían ser comprobadas experimentalmente y que constituyen la base para futuros trabajos científicos que permitirán mejorar y ajustar los catálogos disponibles. ✓