

# Ecological site group 001X

## Estepa graminosa-subarbusiva de *Poa ligularis* y *Mulinum spinosum*

Last updated: 08/11/2019  
Accessed: 06/14/2024

---

### Key Characteristics

None specified

### Physiography

El Sitio Ecológico se encuentra en el Distrito Occidental Patagónico de la provincia de Río Negro, Argentina. Los ambientes se corresponde con un paisaje de mesetas y lomas bajas (945 msnm), en donde se desarrolla una vegetación de estepa graminosa-arbusiva dominada por *Poa ligularis*, *Pappostipa speciosa*, *Mulinum spinosum* y *Senecio filaginoides*. Las mesetas son de origen sedimentario desarrolladas sobre rocas continentales terciarias (Formación Collon Curá).

### Climate

El clima está caracterizado por inviernos fríos y húmedos, con veranos templados y secos. La precipitación media anual es de 265 mm, con aproximadamente el 70% de las precipitaciones en los meses otoño-invernales. La temperatura media del mes más frío (julio) es de 2,1°C y del más cálido (enero) es de 15°C. Marcado exceso de humedad en los meses de invierno y un moderado a fuerte déficit hídrico en la época estival. La precipitación media anual es de 260 mm (concentrándose un 70% en la época otoñal-invernal). La temperatura media del mes más cálido es de 15°C (enero) y la del mes más frío es de 2,1°C (julio).

### Soil features

Suelos someros contrastantes, con presencia de un horizonte arcilloso (Gaitán et al., 2004). Los suelos poseen un horizonte superficial franco-arenoso y un horizonte subsuperficial arcillo-pedregoso (Haplargides xerólicos).

### Vegetation dynamics

Los cambios en la vegetación generados por el pastoreo en interacción con sequías recurrentes, producen una disminución en la cobertura total, de mantillo y de gramíneas de alta palatabilidad y un incremento en la cobertura de arbustos y gramíneas de baja palatabilidad. En los estados más degradados se desarrollan procesos de erosión de suelo debido a la baja cobertura del suelo, y extinción local de especies forrajeras clave. La vegetación está compuesta por parches de vegetación dominados o co-dominados por especies de gramíneas y arbustos, e inter-parches de suelo desnudo (sin cobertura de especies perennes), que dependiendo el estado la matriz está dominada por parches de vegetación (estado bien conservados) o la matriz está dominada por suelo desnudo (estados muy degradados). La principal especie forrajera es *P. ligularis*, gramínea muy palatable para los ovinos, vacunos y caprinos. *M. spinosum* es la principal forrajera asbustiva. El Modelo cuenta con 4 estados descriptos y con transiciones entre dichos estados.

### Argentina ecoregion

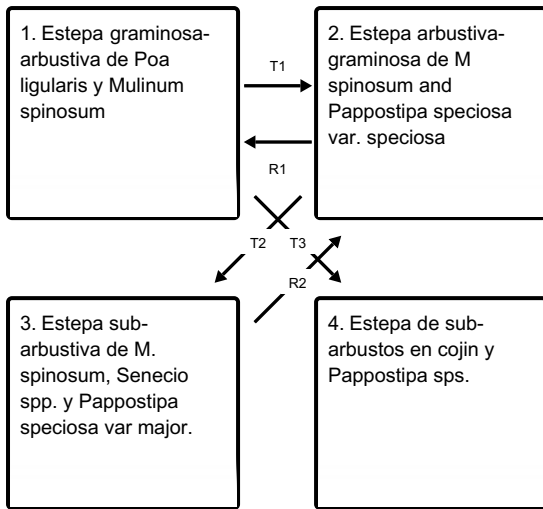
ecoregion 60805  
Estepa Patagónica

### Stage

Approved

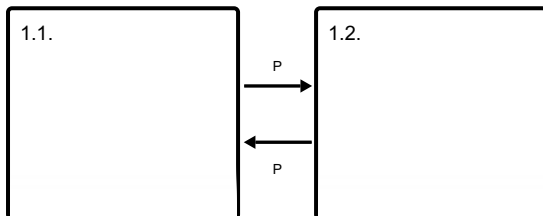
## State and transition model

### Ecosystem states



R1 - Clausura y revegetación con especies claves.

### State 1 submodel, plant communities



## State 1

### Estepa gramínea-arbustiva de *Poa ligularis* y *Mulinum spinosum*



La principal especie forrajera es *Poa ligularis*, gramínea muy palatable para los ovinos, vacunos y caprinos. *Mulinum spinosum* es la principal forrajera arbustiva. Sus rasgos estructurales-funcionales generales son: (a) La vegetación está compuesta por parches de vegetación dominados o co-dominados por especies de gramíneas y arbustos, e inter-parches de suelo desnudo (sin cobertura de especies perennes), que dependiendo el estado la matriz está dominada por parches de vegetación (estado bien conservados) o la matriz está dominada por suelo desnudo (estados muy degradados). En el Anexo se detallan rasgos de los principales grupos funcionales de la vegetación de este sitio ecológico. (b) Los cambios en la vegetación generados por el pastoreo producen una disminución en la cobertura total, de mantillo y de gramíneas de alta palatabilidad y un incremento en la cobertura de arbustos y gramíneas de baja palatabilidad. En los estados más degradados se desarrollan procesos erosivos debido a la baja cobertura del suelo, y extinción local de especies forrajeras clave. (c) La principal especie forrajera es *P. ligularis*, gramínea muy palatable para los ovinos, vacunos y caprinos. *M. spinosum* es la principal forrajera arbustiva. (d) El Modelo cuenta con 4 estados descriptos y con transiciones entre dichos estados.

**Characteristics and indicators.** Estepa graminosa-subarbusciva. Cobertura total= 60-70%. Cobertura de estrato graminoso: 40-50%. Cobertura estrato arbustivo: 10-20%. Cobertura de *P. ligularis*= 25-30%, *Pappostipa speciosa* v. *speciosa*= 7-20%, *M. spinosum*=7-15% *S. filaginoides*=4-7%. No se registra erosión de suelo, pero si una alta acumulación de sedimentos y mantillo en parches grandes dominados por *P. ligularis* y *M. spinosum*. Productividad forrajera= 500-750 kg/ha/año

**Resilience management.** Control de la carga con descansos estacionales del pastoreo, con una receptividad ganadera promedio anual entre 0,3 a 0,35 UGO/ha/años (UGO: Unidad ganadera Ovina) o 0,40 a 0,49 EO/ha (EO: equivalente ovino, sensu: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/112-EQUIVALENTE\\_OVEJA.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/112-EQUIVALENTE_OVEJA.pdf)). Manejo en relación con períodos húmedos y secos (descansos estacionales) para favorecer la repoblación de las especies de gramíneas clave. La principal especie forrajera es *P. ligularis*, mientras que *M. spinosum* aporta forraje con rebrote estacional (primaveral y otoñal) y flores y frutos (en primavera). Este estado se puede mantener bajo una dinámica de vías de cambio entre fases (transiciones reversibles dentro de cada estado) con ciclos de pastoreos y ciclos de descansos (intra-anales y/o inter-anales). Por ejemplo, desde la fase de referencia hacia una fase de riesgo ocurre una transición reversibles (T1-reversible), la cual se genera con pastoreo continuo por un lapso de 10 años aproximadamente, con una carga animal de 0,5-1 EO/ha/años. Para que ocurra la T2 –reversible (entre fase de riesgo y fase de referencia) deben implementarse descansos estacionales (primaveral/otoñal) y reducción de carga animal (

## Community 1.1



Figure . Comunidad de referencia

**Resilience management.** Este estado se puede mantenerse bajo una dinámica de vías de cambio entre fases (transiciones reversibles dentro de cada estado) con ciclos de pastoreos y ciclos de descansos (intra-anales y/o inter-anales). Por ejemplo, desde la fase de referencia hacia una fase de riesgo ocurre una transición reversibles (T1-reversible), la cual se genera con pastoreo continuo por un lapso de 10 años aproximadamente, con una carga animal de 0,5-1 EO/ha/años. Para que ocurra la T2 –reversible (entre fase de riesgo y fase de referencia) deben implementarse descansos estacionales (primaveral/otoñal) y reducción de carga animal (

## Community 1.2



**Pathway P**  
**Community 1.1 to 1.2**



**Pathway P**  
**Community 1.2 to 1.1**



**State 2**  
**Estepa arbustiva-graminosa de *M spinosum* and *Pappostipa speciosa* var. *speciosa***





**Figure 1. Indicadores de fase de riesgo del Estado II: individuos sobre - pastoreados de bajo vigor de *Poa ligularis* versus individuos vigoroso de ye mayor tamaño de *Stipa speciosa*.**

Estado degradado por sobre-pastoreo en el cual disminuyó significativamente la cobertura de la principal especie forrajera (*P. ligularis*). representa una comunidad vegetal de estepa dominada por una especie forrajera secundaria (*Pappostipa speciosa* var. *speciosa*) que tiene una menor oferta forrajera y por ende menor receptividad animal que el Estado I.

**Characteristics and indicators.** Cobertura total= 35-50% Cobertura estrato arbustivo: 20-30%. *M. spinosum*=7-15%. *Senecio* sps.=7-15%. Cobertura estrato graminoso: 20-30%. *P. speciosa* var. *speciosa*= 10-25% *P. ligularis*= 1-4% *Pappostipa humilis*= 1-5% Erosión suelo: moderada (el suelo desnudo posee pérdidas de 2 a 5 cm superficiales del suelo, con plantas en pedestal con alturas entre 5 y 10 cm) Productividad forrajera= 350-550 kg/ha/año.

**Resilience management.** Para que el manejo mantenga al ecosistema en el Estado II se debe controlar estacionalmente la carga, ajustándola a disponibilidad forrajera, con descansos del pastoreo primavero-estival, con una receptividad ganadera de 0,15 EO/ha/año (sólo con forrajes de gramíneas) a 0,35 EO/ha/año (si hay aportes de forraje de gramíneas y arbustos forrajeros). Para mantener o favorecer la repoblación de las especies de gramíneas claves (*P. ligularis* y *P. speciosa* var. *speciosa*), el pastoreo debe ser estacional con descansos estratégicos durante la producción de flores y frutos y dispersión de semillas (primavera-verano), y también con descansos estratégicos durante años secos. En situaciones con baja carga y descansos estacionales o interanuales, la cobertura de la especie forrajera más abundante en este estado puede aumentar en este estado, en donde *P. speciosa* var. *speciosa* llega a coberturas de 25 %. Mientras que en la fase de riesgo se registra valores < 1% de cobertura de *P. ligularis* (Fig. 1) y <7 % de *P. speciosa* var. *speciosa*.

### State 3

**Estepa sub-arbustiva de *M. spinosum*, *Senecio* spp. y *Pappostipa speciosa* var mayor.**



En este estado dominan especies de menor valor forrajero y arbustos de raíces superficiales, los cuales restringen competitivamente a la regeneración de especies forrajeras. Esto junto con a pérdida de suelo por erosión, determinan una muy baja productividad forrajera y por ende baja receptividad animal.

**Characteristics and indicators.** Cobertura total: 30-40%. Cobertura estrato arbustivo: 15-20%. *S. filagunoides* y *S. bracteolatus*: 10-15%. *M. spinosum*: 10-15%. Cobertura estrato gramíneo: 10-15% *P. speciosa* var mayor: 7-12% *P. humilis*: 5-10%. Extinción local de *P. ligularis*, o con coberturas muy bajas (0,01%). Erosión suelo: alta, en el suelo desnudo se registran pérdidas de los 5 a 10 cm superficiales del suelo, con presencia de plantas en pedestal con alturas mayores a 10 cm (con alta erosión en inter-parche y moderada acumulación de sedimentos en parches). Dominan parches grandes de *M. spinosum*. Producción de forraje seco por año: 50-150 kg/ha/año.

**Resilience management.** Manejo con muy baja carga animal (0,07 EO/ha/año) durante poco meses, y descansos prologados intra-anual (pimavero-estival) e inter-anual.

#### State 4

#### Estepa de sub-arbustos en cojin y *Pappostipa* sps.



Figure 2. Estado IV: estepa gramíneo-arbustiva de *Poa ligularis* y *Mulinum spinosum*.

Es un estado muy degradado con altísimo degradación y pérdida de suelo, en el cuál ocurrió un proceso de degradación rápida. Las especies dominantes tienen rasgos asociados a resistencia a ambientes más áridos que el estado de referencia. Este estado puede registrarse en zonas cercanas a los bebederos o dormideros, o bien se encuentran en un mismo paisaje como parte de un mosaico de vegetación junto con el Estado III.

**Characteristics and indicators.** Cobertura total: 20-30% Cobertura estrato sub-arbustivo: 10-20%; siendo las especies dominantes: *Nassauvia glomerulosa* *Acaena caespitosa*, *Azorella caespitosa*. Estrato arbustivo: < 5%; siendo las especies más frecuentes: *Senecio* sp., *M. spinosum*. Cobertura del estrato gramíneo: 5-10% (dominado por *P. humilis* y *P. speciosa*). Erosión suelo: muy alta (el suelo desnudo posee pérdidas mayores a 10 cm superficiales del suelo, con pavimentos de erosión). Productividad forrajera: 50 a 100 kg.

**Resilience management.** Este es un estado que casi no tiene receptividad ganadera, por su poca productividad y calidad forrajera. Manejo con muy baja carga y por semanas o 2-3 meses, con una receptividad ganadera menor al 0,03 EO/ha/año.

## Transition T1 State 1 to 2



Estepa gramínea-arbustiva de *Poa ligularis* y *Mulinum spinosum*



Estepa arbustiva-gramínea de *M spinosum* and *Pappostipa speciosa* var. *speciosa*

Factor de disturbio: Pastoreo continuo con altas cargas 0,5 a 1 EO/ha/año por más de 20 años (o cargas de TR-1 de la Fig. 2 por más de 2 décadas). Procesos de degradación: el sobre pastoreo disminuye la cobertura total y basal (al ras del suelo), con muerte de coirones (matas) que dispara procesos de erosión superficial del suelo. La alta selección de pastoreo disminuye significativamente la cobertura y vigor de *P. ligulares*, la cual queda relegada a micrositios más protegidos del pastoreo. Además, aumenta la cobertura y vigor de *P. speciosa* var. *speciosa* (que es la especie secundaria en su valor forrajero), dicha especie ocupa parte del espacio y recursos que no se utilizan por la disminución de la población de *P. ligularis*. Del mismo modo, aumenta la densidad de arbustos de *S. filaginoides*.

**Constraints to recovery.** Umbral biótico: falta de semilleros y pocas plantas de *P ligularis* (< 1% de cobertura) de muy bajo vigor, las cuales que no pueden competir por recurso con coirones (matas de gramíneas) de *P. speciosa* var. *speciosa* (especie de gramínea que domina el Estado II) y con la mayor densidad de *S. filaginoides*. Umbral abiótico: disminución en la calidad de microsistos para la germinación y emergencia de especies de gramíneas (por pérdida de mantillo y cobertura basal que aumenta la temperatura y evapotranspiración en la superficie del suelo).

**Context dependence.** Esta transición puede ocurrir también con interacción entre sobre-pastoreo y ocurrencia de años secos, lo cuál acelera los tiempos de esta transición (ej. entre 10 a 20 años).

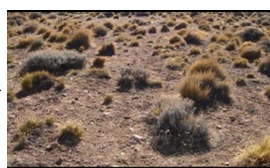
## Conservation practices

Restoration and Management of Natural Ecosystems

## Transition T3 State 1 to 4



Estepa gramínea-arbustiva de *Poa ligularis* y *Mulinum spinosum*



Estepa de sub-arbustos en cojín y *Pappostipa* sps.

Factor de disturbio: pastoreo continuo más de 1 EO/ha/año que genera un sobre-pastoreo muy intenso. Procesos de degradación: la sobre carga muy intensa genera una rápida degradación de la vegetación, con pérdida acelerada de la cobertura que dispara un proceso rápido de erosión de suelo. La erosión de suelo puede producir una pérdida de 10 cm a 20 cm de suelo, afectando a especies con sistemas radiculares más profundos (como *M. spinosum*, Anexo) que disminuyen su densidad y cobertura. En contra posición, aumenta la densidad y cobertura de sub-arbustos en cojín más adaptados a condiciones extremas (con mayor evapotranspiración) y con defensas contra herbívora (espinas).

**Constraints to recovery.** Umbral abiótico: erosión de suelo muy intensa (> 10 cm de suelo), con condiciones micro-ambientales muy áridas, y con pérdida de la capacidad de almacenamiento de agua (se produjo una aridización del sitio). Umbral biótico: falta de semilleros de especies forrajeras; sub-arbustos en cojín que generan

exclusión competitiva de plántula de especies forrajeras.

**Context dependence.** El sobre-pastoreo muy intenso con interacción de sequías intensas y frecuentes pueden acelerar esta transición y que la misma ocurra en un lapso de tiempo entre 5 a 10 años

**Conservation practices**

Mulching
Vegetative Barrier
Herbaceous Wind Barriers
Tree/Shrub Establishment
Livestock Use Area Protection
Restoration and Management of Natural Ecosystems
Native Plant Community Restoration and Management
Grazing Management Plan
Grazing Management Plan - Applied
Multi-species Native Perennials for Biomass/Wildlife Habitat
Mulching for moisture conservation
Livestock Confinement Facility
Herbaceous Weed Control

**Restoration pathway R1**

**State 2 to 1**



Estepa arbustiva-graminosa de *M. spinosum* and *Pappostipa speciosa* var. *speciosa*



Estepa graminosa-arbustiva de *Poa ligularis* y *Mulinum spinosum*

El procesos de recuperación natural es improbable. Deben implementarse clausuras durante períodos estivo-otoñales excepcionalmente húmedos (mayor a dos 2 años) y con resiembra con especie fundacional. Junto con aportes de semilla de *P. ligularis*, deben implementarse descansos estacionales (primavero/verano y otoñal) y reducción de carga animal por debajo de la receptividad actual. Este mayor aporte de semilla en años húmedo le permitirá incrementar no sólo la cobertura de la especie forrajera, sino también la cobertura del suelo mediante el aporte de mantillo al suelo.

**Context dependence.** Muy baja abundancia de especie forrajera clave, con muy bajo vigor, y falta de micrositos seguros para la germinación, emergencia y sobrevivencia. Semilleros cercanos de *P. ligularis*. Ocurrencia de al menos 2 años húmedos húmedos (con lluvias por encima del promedio anual, principalmente en el período estivo-otoñal)

**Conservation practices**

Restoration and Management of Natural Ecosystems
Grazing Management Plan
Grazing Management Plan - Applied

**Transition T2**

**State 2 to 3**





Estepa arbustiva-graminosa de *M. spinosum* and *Pappostipa speciosa* var. *speciosa*



Estepa sub-arbustiva de *M. spinosum*, *Senecio* spp. y *Pappostipa speciosa* var *major*.

Factor de disturbio: pastoreo continuo 0,9 a 1 EO/ha/año por más de 50-60 años, ó 0,4 a 0,7- E/O/año por más de 30 años, o por menos año pero con ocurrencia con sequías extremas y prolongadas (> 2 años). Procesos de degradación: El consumo por sobre-pastoreo que se produce durante todo el año determina una reducción significativa de la principal especie forrajera del Estado II, *P. speciosa* var. *speciosa*, y la extinción local de *P. ligularis*. Parte de los recursos no utilizados por las especies forrajeras (que disminuyeron su abundancia) lo utilizan especies no forrajeras como el coirón amargo (*P. speciosa* var. *major*), el coirón duro (*P. humilis*) y los arbustos *S. filaginoides* y *S. bracteolatur* (anexo). Asimismo, si bien no ocurre un aumento significativo en la densidad de individuos de *M. spinosum* (arbusto de raíz más profunda), cada individuo aumenta su tamaño y cobertura. Esto último se asocia a que, al haber menos cobertura total del suelo y menos vegetación de especies forrajeras que consuma agua en capas superficiales del suelo) infiltra una mayor cantidad de agua hacia los estratos más profundos en donde están las raíces del *M. spinosum*. Sumado a este cambio fisonómico-florístico, y asociado a una reducción de la cobertura total del suelo, el proceso de erosión de suelo se profundiza, registrándose plantas en pedestal. Dicha erosión acarrea pérdida del vigor del sistema radical por que produce exposición de raíces y descalce de plantas.

**Constraints to recovery.** Umbral abiótico: erosión de más de 5 cm de suelo y pérdida en la cantidad y calidad de micrositios para la germinación y emergencia de especies forrajeras. Umbral biótico: los recursos (agua y nutrientes) son capitalizados por especies de menor valor forrajero que aumenta su abundancia e imponen otra relación de competencia con el reclutamiento de nuevos individuos de especies forrajeras (i.e. son competitivamente más aptos los individuos ya implantados y vigorosos, respecto de las plántulas e individuos jóvenes). Asimismo, la extinción local de *P. ligularis* es otra limitante biótica para obtener semilleros cerca.

**Context dependence.** Si ocurren sequías severas y recurrente esta transición puede dispararse con cargas ganaderas menores a las mencionadas, o en lapsos de tiempo menores a las mencionadas.

### Conservation practices

Controlled Livestock Lounging Area
Enhancement - Soil Management
Enhancement - Plant Management
Grazing Management Plan

### Restoration pathway R2

#### State 3 to 2



Estepa sub-arbustiva de *M. spinosum*, *Senecio* spp. y *Pappostipa speciosa* var *major*.



Estepa arbustiva-graminosa de *M. spinosum* and *Pappostipa speciosa* var. *speciosa*

La recuperación es altamente improbable por la grave erosión de suelo. Se pueden resembrar o re-vegetar con especies forrajeras con cierta resistencia a estrés hídrico (*P. speciosa* var. *speciosa*) en los bordes de los individuos de *M. spinosum*. Se espera que dicha práctica aumente la cobertura vegetal del suelo y la capacidad de almacenar sedimentos y mantillo, mejorando las condiciones de los micrositios para emergencia y crecimiento de especies forrajeras.

**Context dependence.** Este estado puede registrarse como un mosaico junto con el Estado IV, de ser así, se deberán implementar diversas prácticas (ver rehabilitación en TR entre estado IV al estado III) en todo el paisaje para que sea efectiva la restauración de este Estado III.

### Conservation practices

Conservation Cover
Restoration and Management of Natural Ecosystems
Native Plant Community Restoration and Management
Enhancement - Soil Management

### Citations

- Bonvissuto, G. 2008. Guía de Condición para Pastizales Naturales de Precordillera, Sierras y Mesetas y Monte Austral de Patagonia..
- Bonvissuto, G., G. Siffredi, J. Ayesa, D. Bran, R. Somlo, and G. Becker. 1993. Estepa subarbusciva-graminosa de *Mulinum spinosum* y *Poa ligularis*, en el área ecológica de Sierras y Mesetas Occidentales en el noroeste de la Patagonia.. Page 23-29 in , , and , editors. Secuencias de deterioro en distintos ambientes patagónicos: Su caracterización mediante el Modelo de Estados y Transiciones..
- Bonvissuto, G.L. 2006. Establecimiento de plántulas de gramíneas y arbustos dentro y entre isletas de vegetación en el Monte Austral Neuquino..
- Bustos, J.C. and V. Rochi. 2006. Caracterización termo-pluviométrica de veinte estaciones meteorológicas de Río Negro y Neuquén.. Serie Comunicaciones técnicas Área Recursos Naturales. Agrometeorología N° 1- EEA Bariloche. 43.
- Gaitan, J.J. 2009. Topografía, pastoreo y vegetación como factores de control de la concentración y patrón espacial del carbono edáfico en la estepa patagónica..
- López, D.R. and L. Cavallero. 2017. Role of nurse functional types in seedling recruitment dynamics of alternative states in rangelands.. *Acta Oecologica* 79:70–80.
- Bran, D. 1992. Regiones ecológicas de la Patagonia y sus principales formaciones vegetales.. in Curso de planificación integral de campos. Tomo I. PRECODEPA. INTA. EEA Bariloche. Río Negro..
- Bustos, J.C. 2006. Características climáticas del campo anexo Pilcaniyeu (Río Negro)..
- Llores, R., C. Ferreira, J. de Anchorena, V. Lipinski, and A. Marcolín. 1983. Las unidades ecológicas del campo experimental Pilcaniyeu (Pcia. de Río Negro): su importancia regional. *Gaceta Agronómica* 660–690.
- López D. R. 2011. Una aproximación Estructural-Funcional del Modelo de Estados y Transiciones para el estudio de la dinámica de la vegetación en estepas de Patagonia Norte. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Comahue, Argentina. 220.
- López, D.R., M.A. Brizuela, P.M. Willems, G. Siffredi, M. Aguiar, and D. Bran. 2013. Linking ecosystem resistance, resilience and stability in steppes of north Patagonia.. *Ecological Indicators* 24:1–11.

- López, D.R., L. Cavallero, M. Aguiar, and M. Brizuela. 2011. Ecosystemic Structural-Functional approach of the State and Transition Model. *Journal of Applied Vegetation Science* 14:6–16.
- Siffredi, G., A. Sarmiento, and E. Moricz. 1981. Aplicación de la fenología al manejo de los pastizales naturales.. Serie Comunicaciones Técnicas, Área Recursos Naturales. Pastizales Naturales N° 20. INTA EEA Bariloche. 5:52–56.
- Siffredi, G.L., F. Boggio, H. Giorgetti, J.A. Ayesa, A. Kropfl, and J.M. Alvarez. 2015. Guía para la Evaluación de Pastizales para las áreas ecológicas de Sierras y Mesetas Occidentales y de Monte de Patagonia Norte.. Ediciones INTA 69.
- Bonvissuto, G.L. 2006. Establecimiento de plántulas de gramíneas y arbustos dentro y entre isletas de vegetación en el Monte Austral Neuquino.
- León, , D. Bran, M. Collantes, J.M. Paruelo, and A. Soriano. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral* 8:125–144.