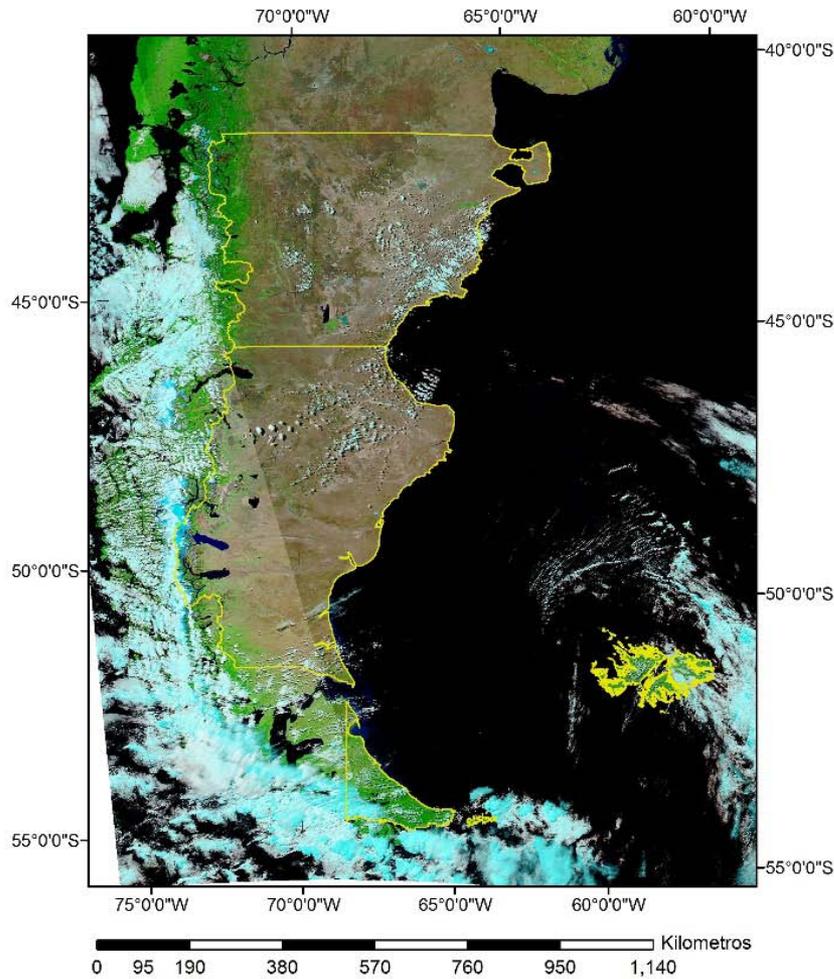


Estado del conocimiento de los pastizales de la Patagonia Austral argentina y proyecciones

Gabriel Oliva
INTA EEA Santa Cruz

VIII Seminario Científico de la Academia Chilena de Ciencias Agronómicas en Magallanes
Punta Arenas, 5 de diciembre de 2017

La Patagonia Austral

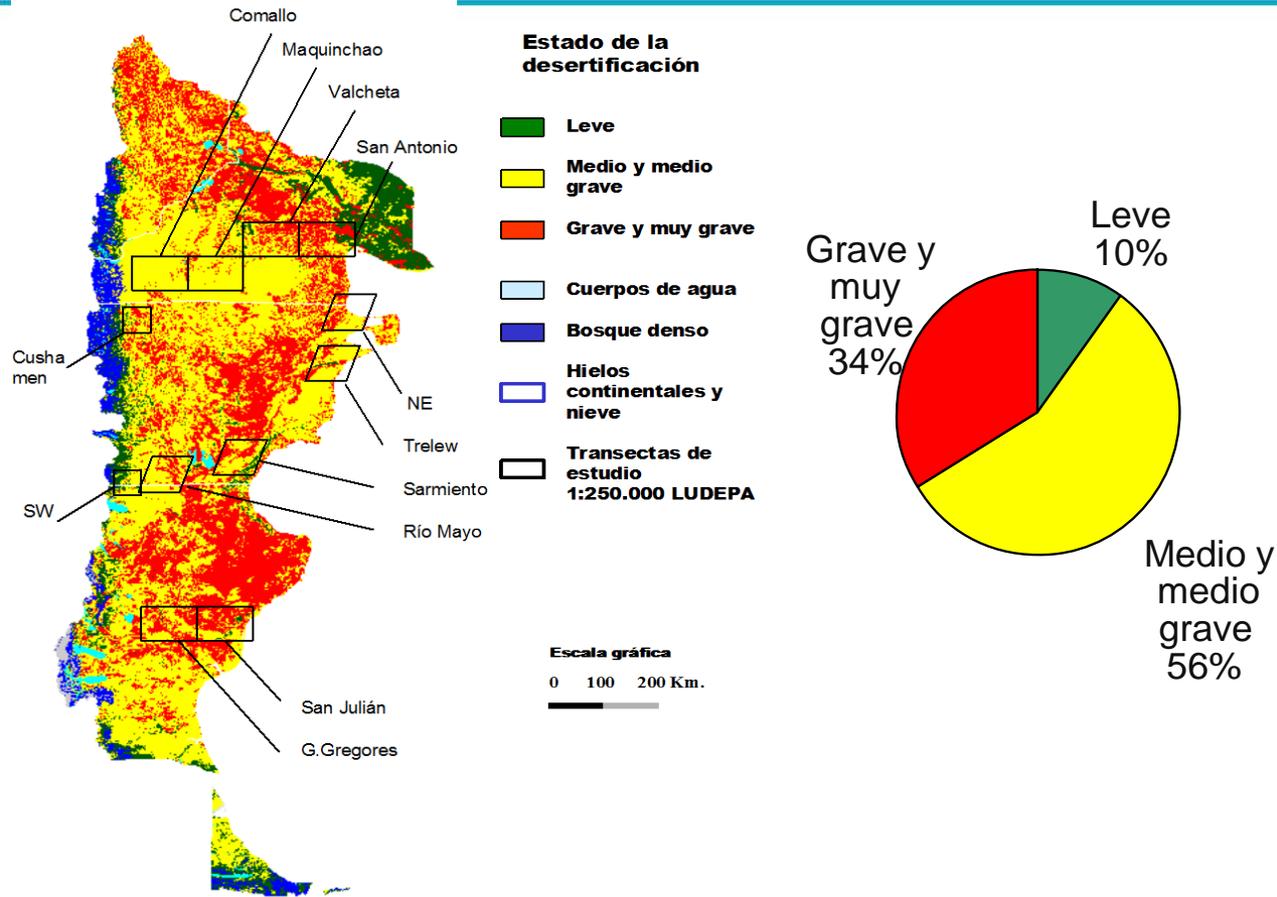


490.000 km² en Chubut, Santa Cruz, y Tierra del Fuego y tiene unos 900.000 habitantes, con un 6% de población rural en 4.500 establecimientos.

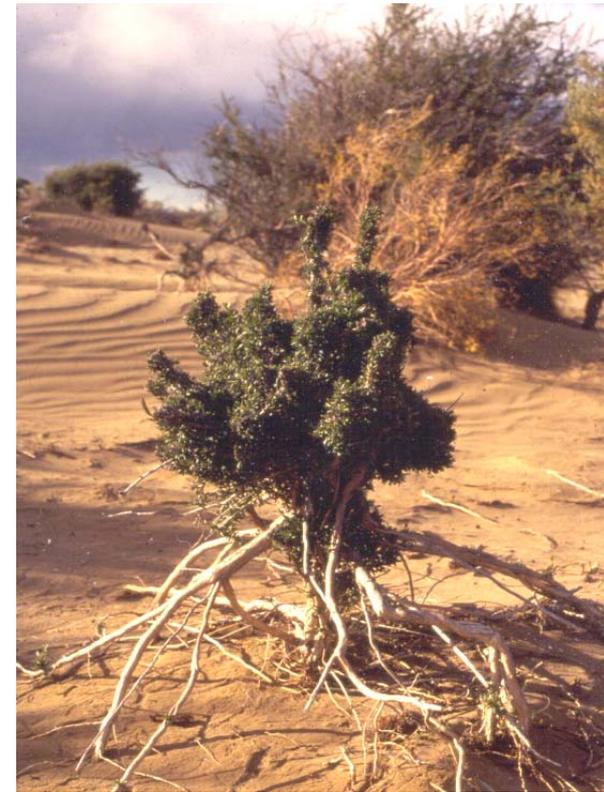
Más del 90% del área es cubierta de pastizales naturales en distintos grados de deterioro.

El objetivo de esta charla es analizar los principales variables discutir herramientas de manejo sustentable en un futuro signado por un aumento en la demanda de recursos naturales y cambio climático.

Desertificación

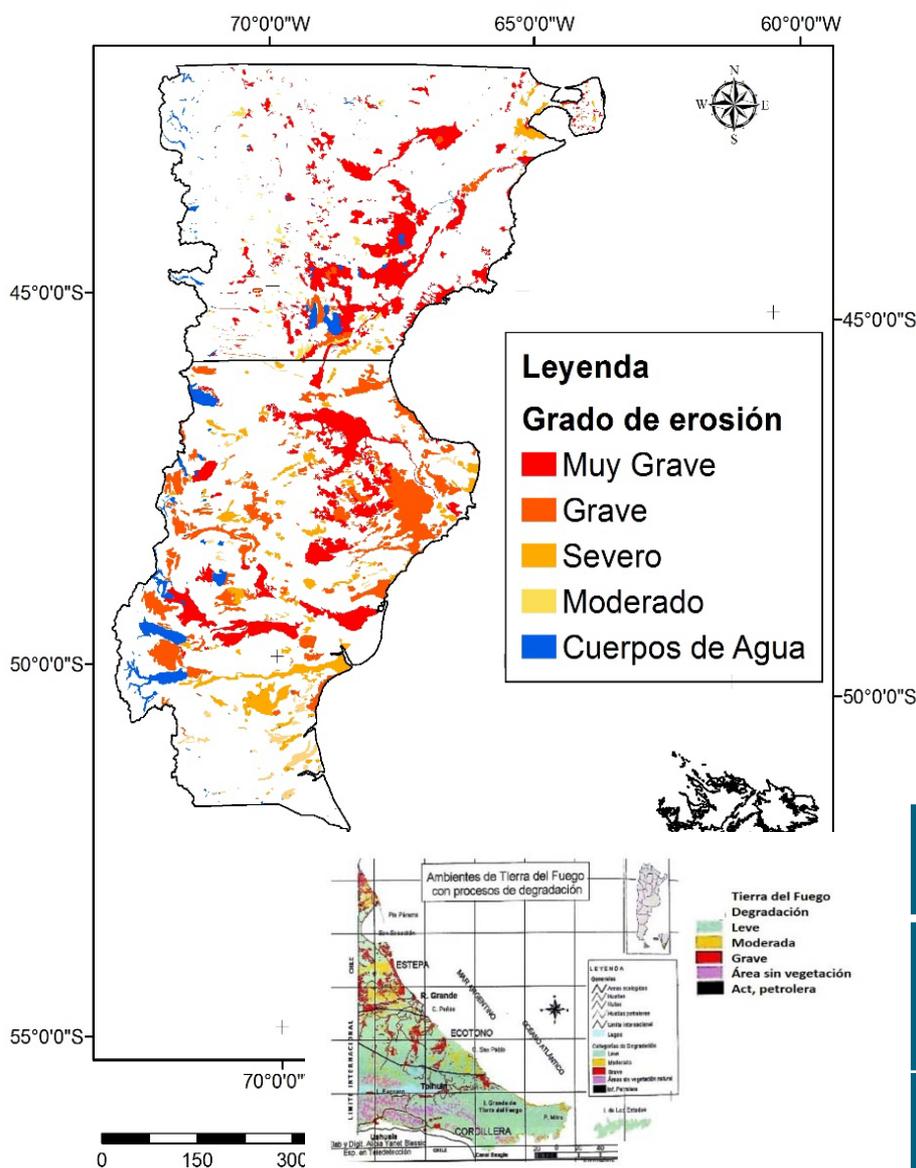


Fuente: del Valle, Elissalde, Gagliardini y Milovich 1998



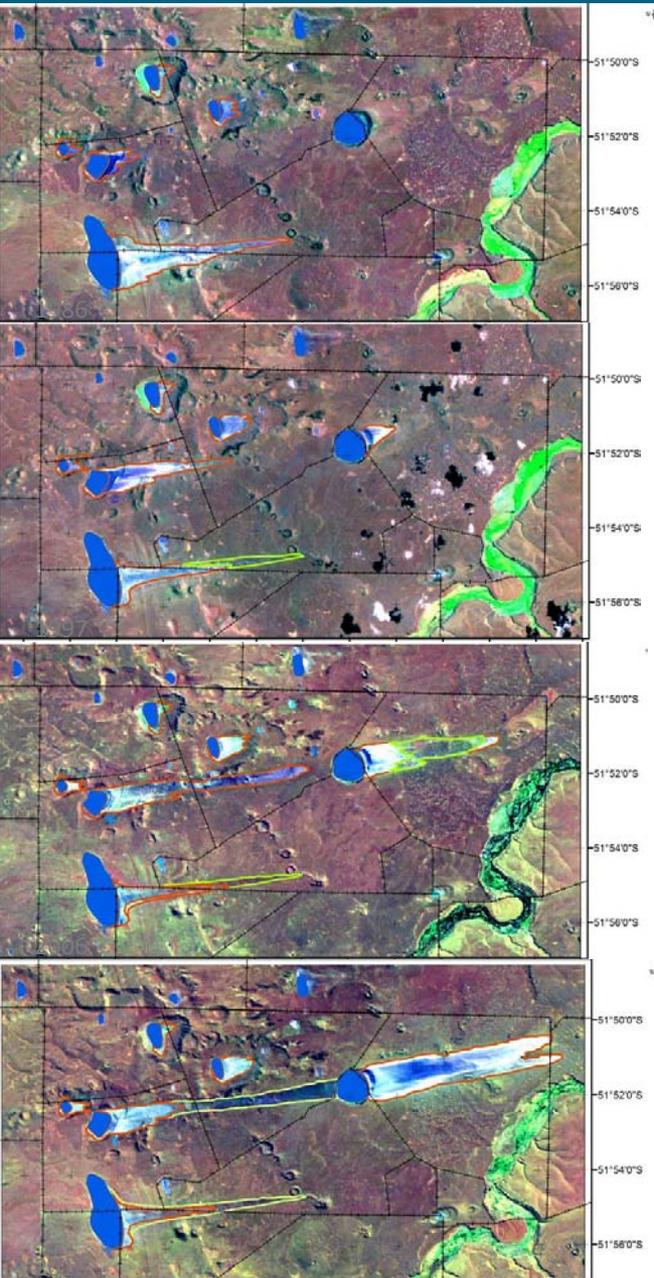
Erosión

La compilación de mapas de erosión de las tres provincias indican que 9 M ha (18%) afectadas por erosión hídrica o hídrica-eólica. Esto no incluye las manifestaciones de erosión a pequeña escala (pavimentos de erosión, parches de suelo desnudo)



	Chubut	Santa Cruz	Tierra del Fuego
Total erosionado	2.653.410	5.982.000	121.791
Superficie (ha.)	22.457.300	24.378.900	2.250.000
% Erosión	11,8	24,5	5,4

Avance de la erosión



1986

Entre 1986 y 2006 se estimó un 142% de aumento de áreas erosionadas para Chubut, y un estudio de caso de médanos en Santa Cruz indica un 165% de incremento)

1997

Evolución de los médanos de Markatchaike (P.Paredes 2015)

2006



2016

0 2 4 8 12 16 Kilometers

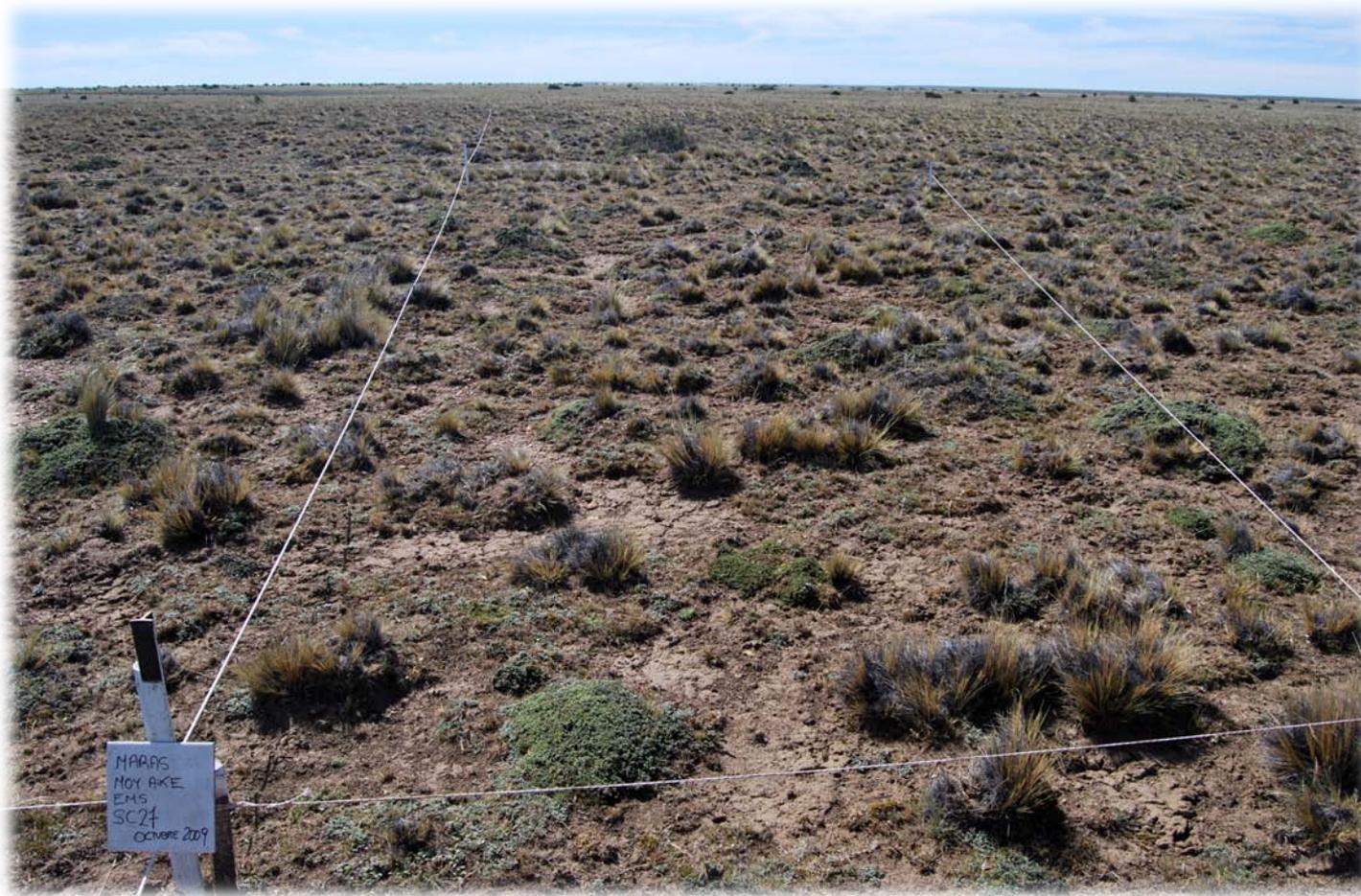
Avance de la erosión



Transiciones irreversibles



Arbustización , aumento del suelo desnudo, erosión



Flora

- La flora patagónica tiene 2400 especies conocidas en 738 géneros y 138 familias.
- La estepa árida y semiárida tiene 1378 especies y el bosque subantártico húmedo tiene 1520.
- Hay 283 especies endémicas y 12 géneros endémicos, en especial en la zona sur de la Patagonia (Soriano et al 1995)..

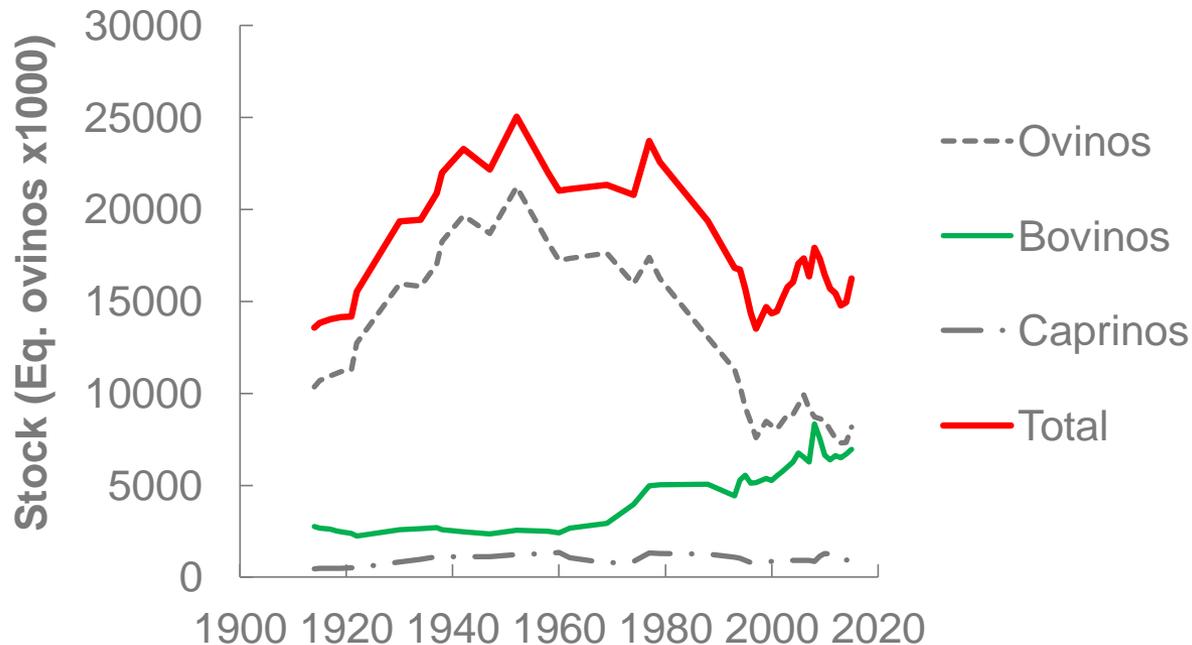


Fauna: especies amenazadas



- Hay 90 especies de mamíferos,
- 78 autóctonas y
- 12 exóticas, y unas
- 300 especies de aves, entre ellas varias endémicas amenazadas.

Presión ganadera regional en baja



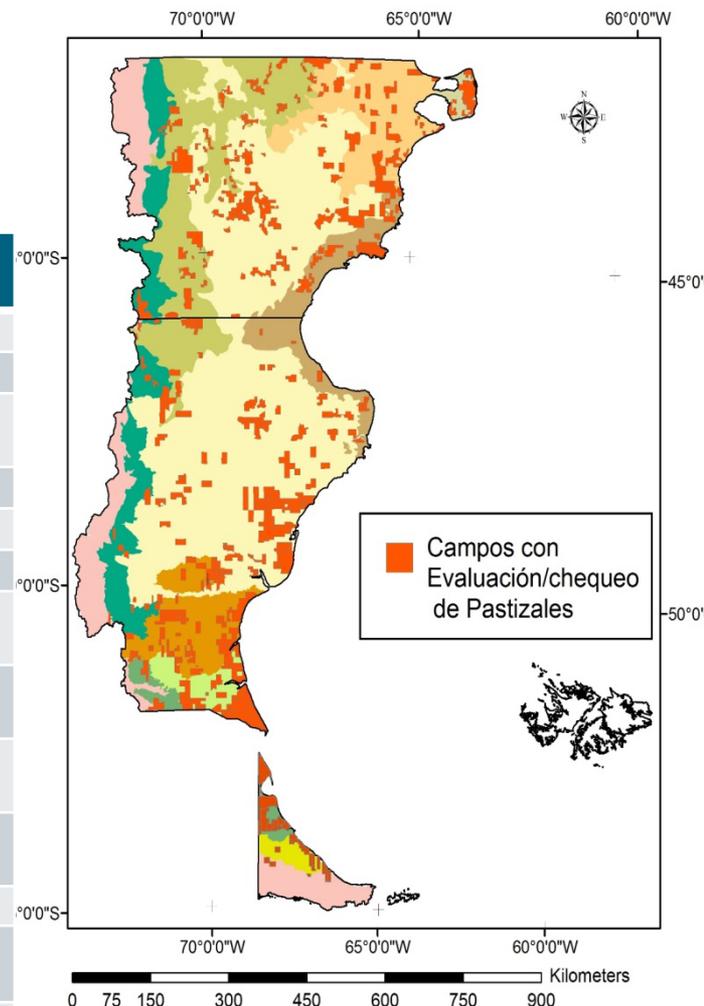
- La ganadería modificó profundamente la cubierta vegetal
- Llegó a 21 M de cabezas (0,34 ovinos/ha) bajo pastoreo continuo y con cargas fijas durante el siglo XX.
- A partir de 1980 las existencias se redujeron a 7 M.
- Un 40% de las estancias de la región se abandonaron

Fecha actualización

Planificación del pastoreo

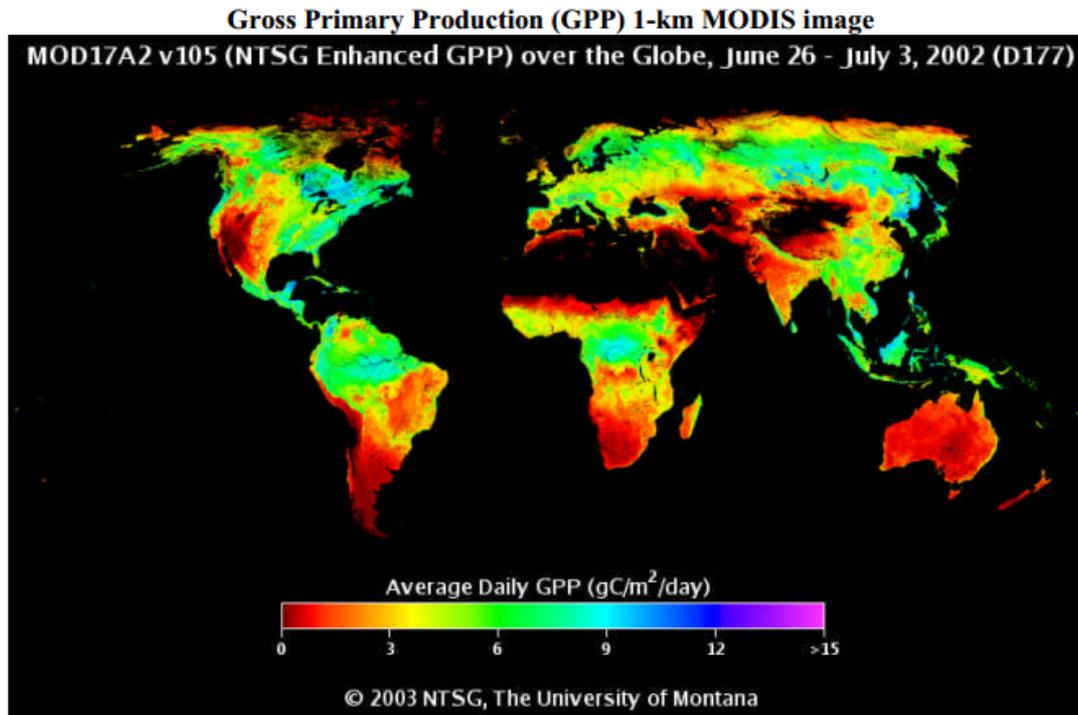
- Alrededor del 12% han evaluado pastizales
- La planificación del pastoreo mediante cargas flexibles y pastoreo continuo es lo mas efectivo

Regiones ecológicas	Superficie total (ha)	Superficie relevada			% Relevado
		Chubut	Santa Cruz	T. del Fuego	
M. Central	22.877.353	1.066.849	1.046.523		9,2
M. Austral	3.786.409	652.757			17,2
P. Sub	3.770.886	93.302	101.606		5,2
P. Valdés	3.95.410	111.813			28,3
Golfo S J	2.077.205	352.948	160.208		24,7
S y Mesetas	6.815.015	689.897	293.737		14,4
E Mag Seca	1.170.000		322.918		27,6
E Mag H	390.000		250.000		64,1
Mata Negra	2.830.000		128.200		4,5
E Mag TF	391.567			270.544	69,1
Ecotono	790.392			152.112	19,2
Total por provincia		2.967.566	2.303.192	422.655	
Total	45.294.237			5.693.413	12,6



¿Está equilibrada la carga en Patagonia?

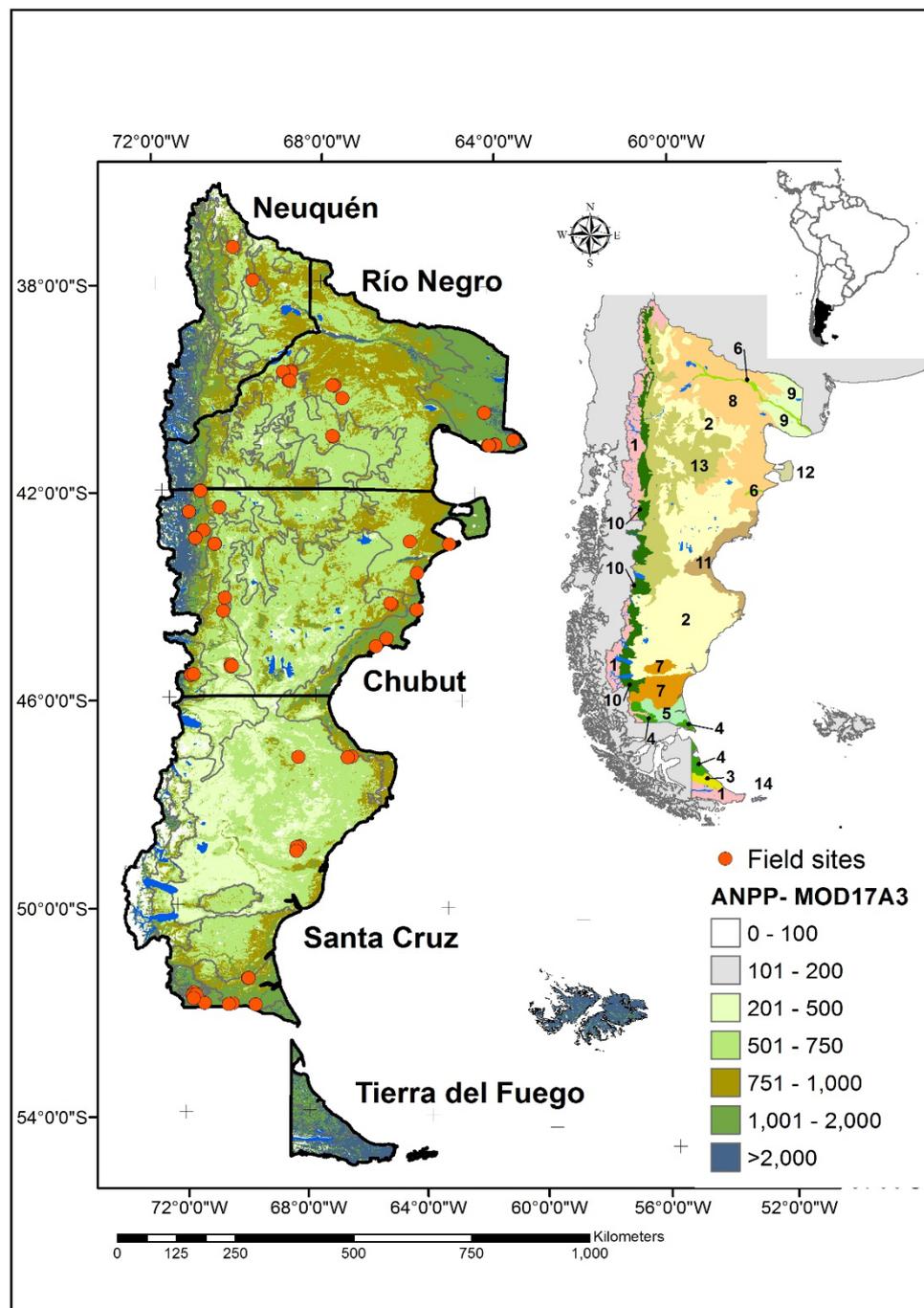
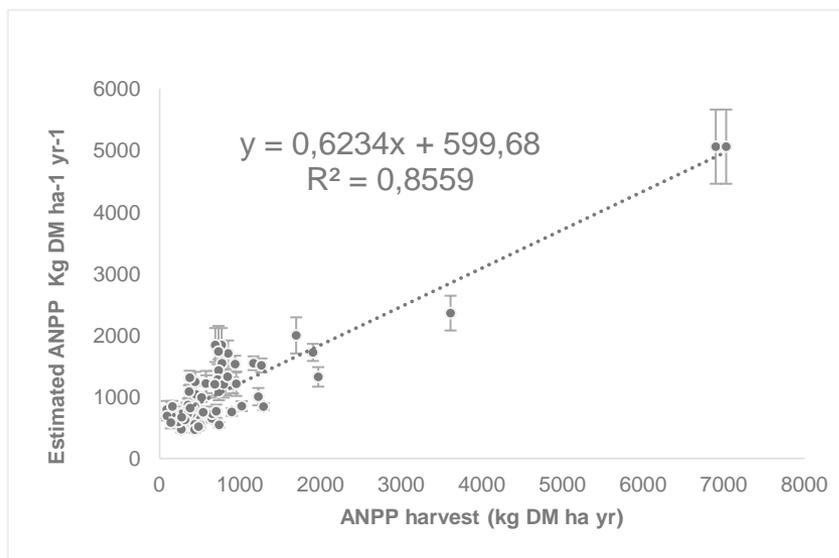
- MOD 17/A3 provee imágenes anuales de 1x1 km desde 2000 a 2015
- Utiliza imágenes diarias MODIS para estimar FPAR y datos de terreno para calcular PAR



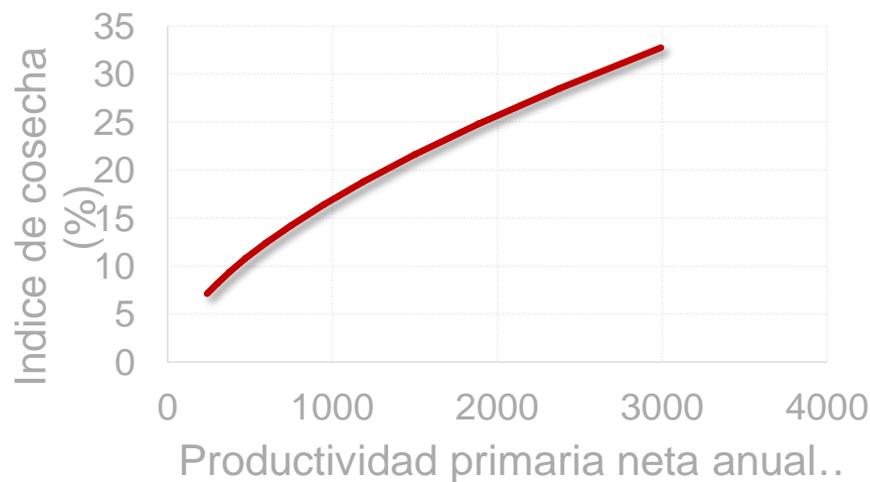
Global GPP image created by Andrew Neuschwander.

Datos en Kg C / ha año
Conversión a Kg MS/ ha año

- Regresión PPNA de MOD17A3 vs campo:
- 60 estimaciones de productividad (red de productividad INTA)



Índice de cosecha y consumo estimado



Golluscio (1998) propone un modelo de estimación de Índice de Cosecha en función de la PPNA basado en las relaciones de Oosterheld (1992). El índice de cosecha es mayor en áreas mas productivas



500 kg

Borrelli y col 2001



500 kg



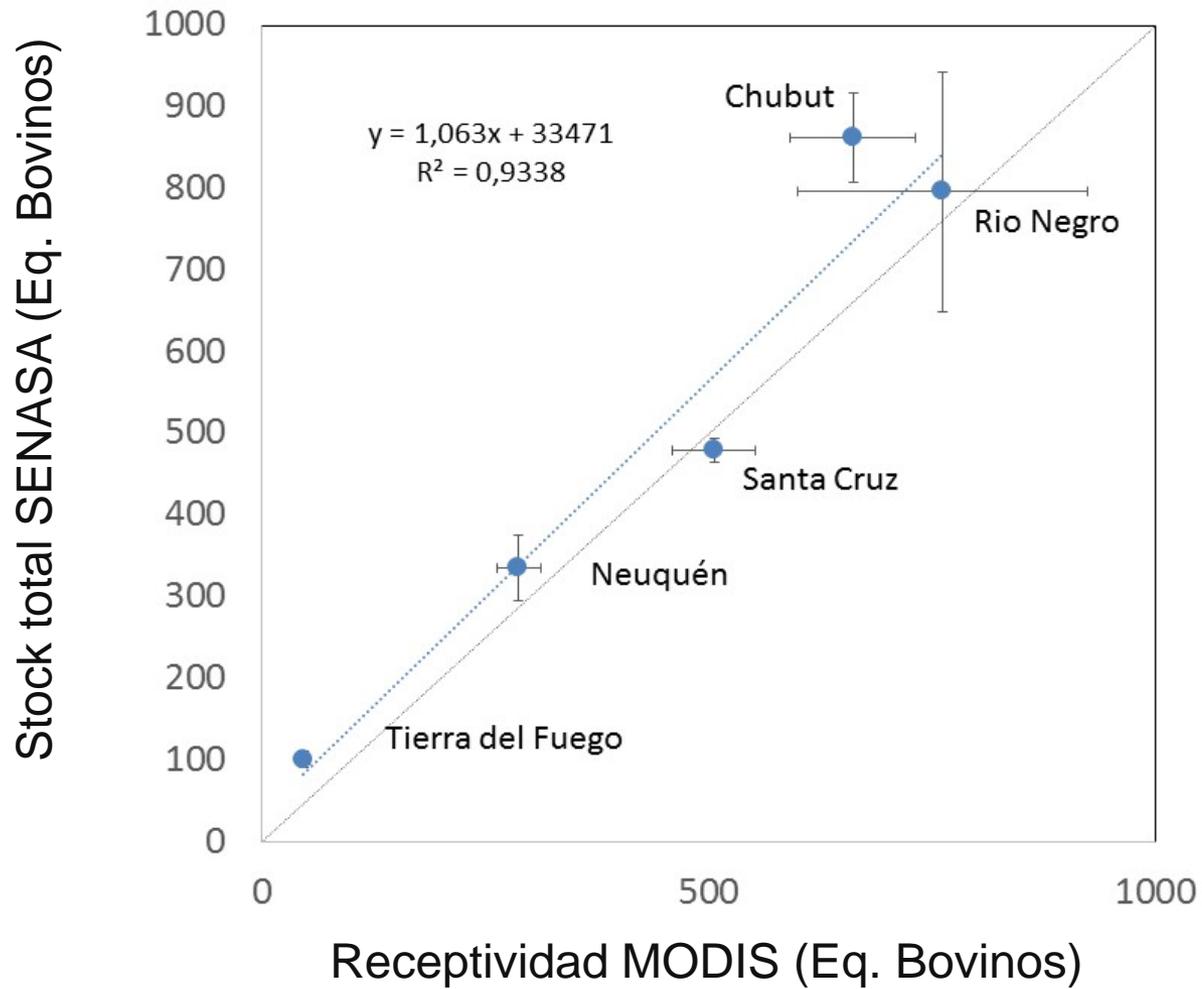
3200 kg

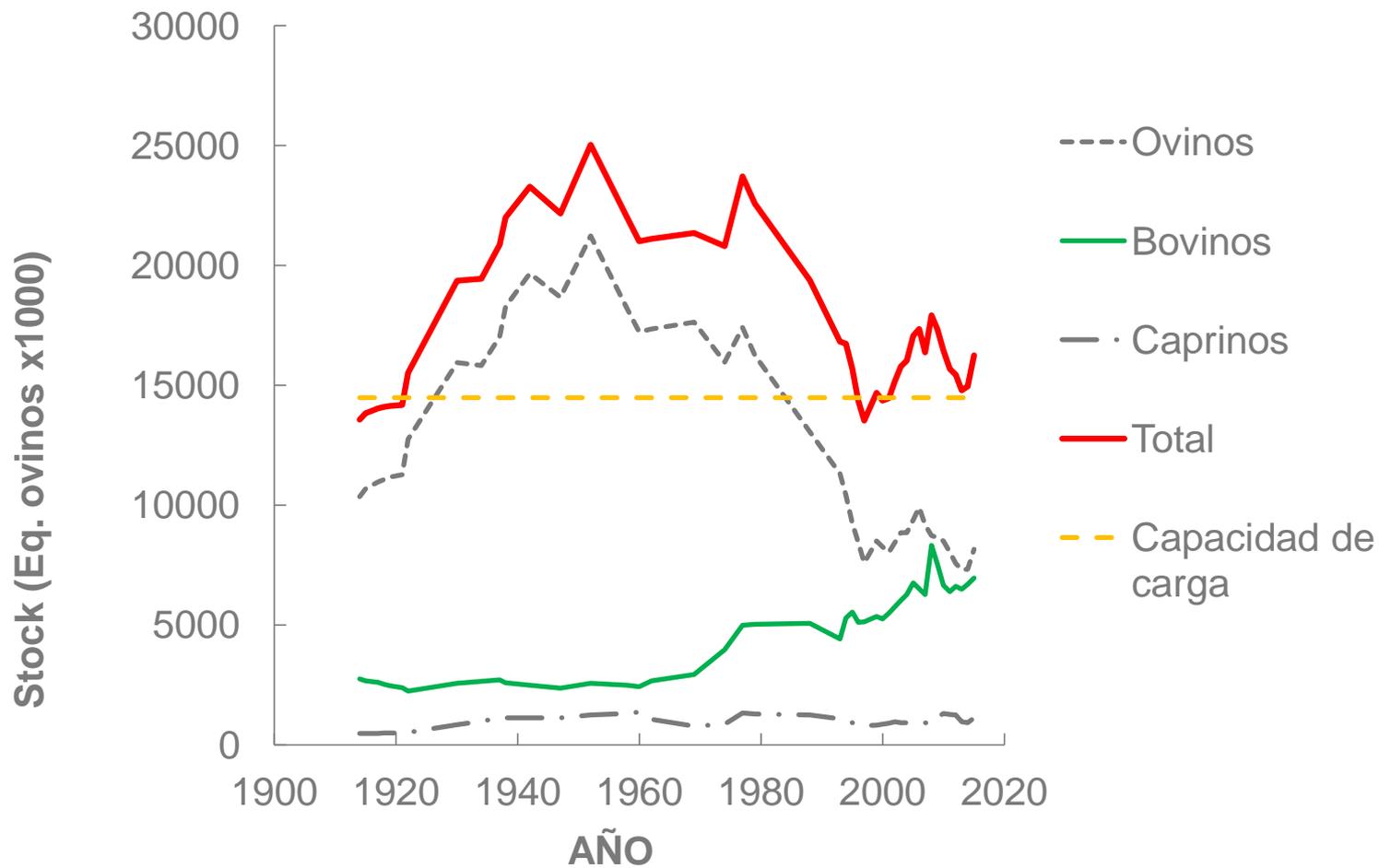
International Animal Unit (Allen et al. 2011),



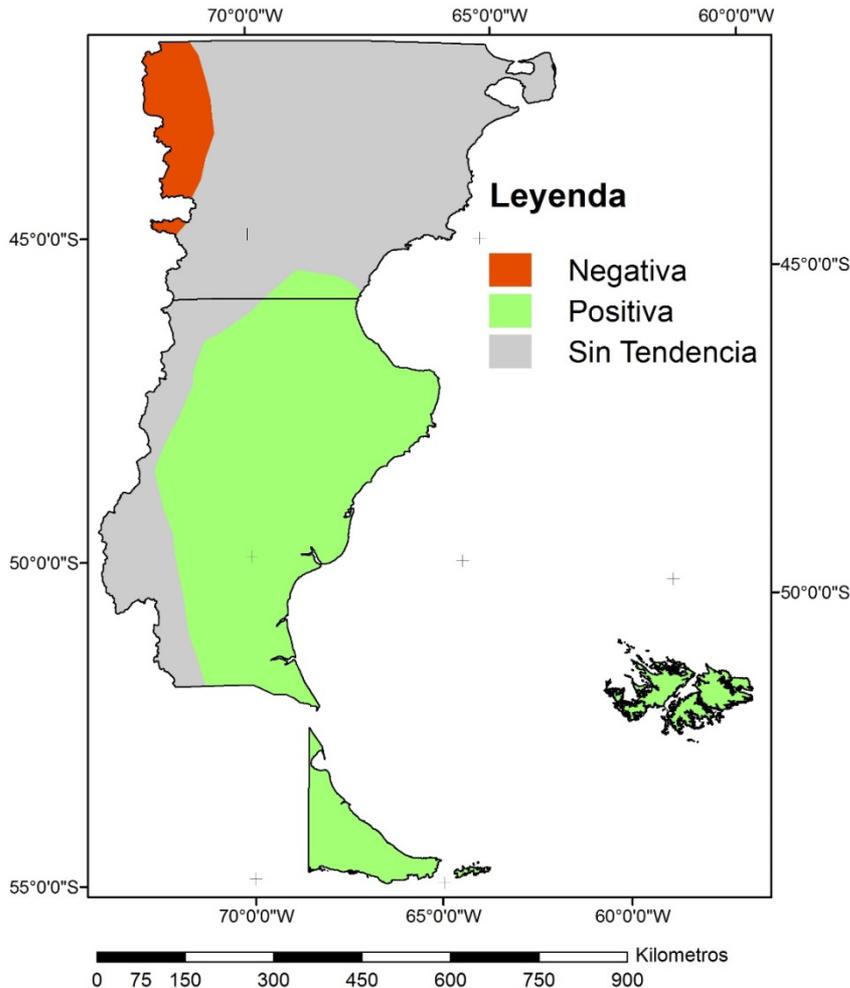
750 kg

Sarrasqueta 2001





Tendencia climática 30 años



Fuente: Adler, 2003

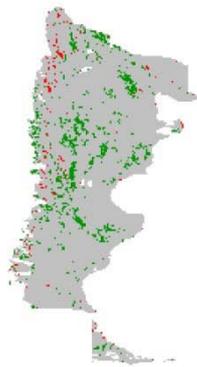
En las últimas tres décadas la precipitación disminuyó en el NO, aumentó levemente en el S, y se mantuvo sin cambios en el centro. La temperatura en cambio, registro un aumento en toda la región.

Tendencia del NDVI en imágenes satelitales

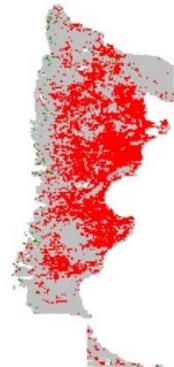
1981 a 1990



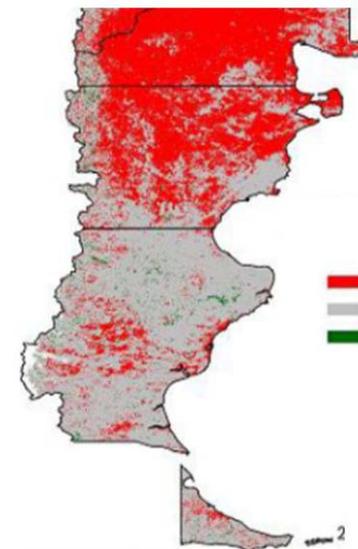
1991 a 2000



2001 a 2010



Tendencia NDVI
2000-2014



Tendencia

 Negativa  Sin tendencia  Positiva

Tendencia de la integral
Anual de NDVI 2000-2014

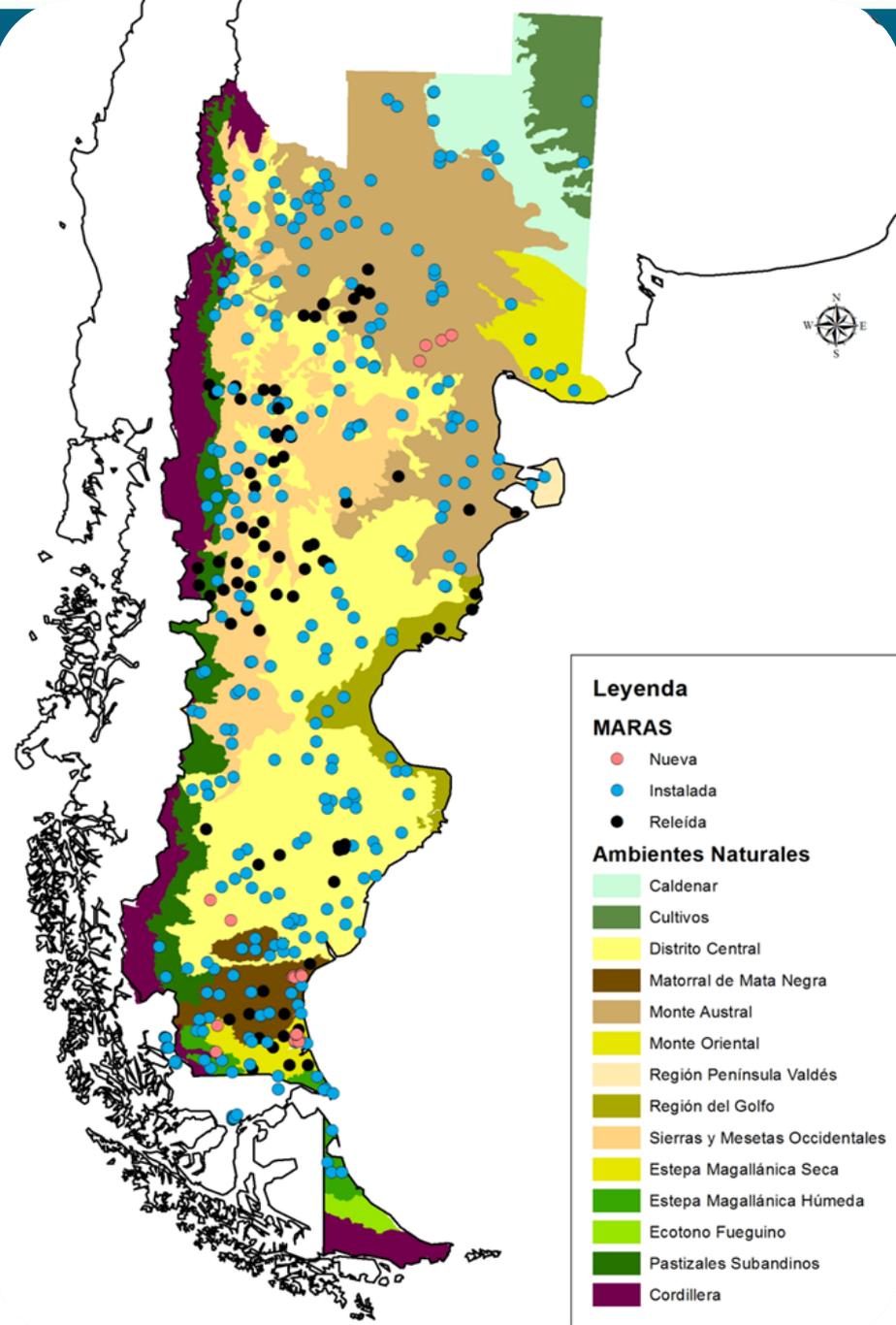
 Negativa
 Sin Tendencia
 Positiva

- El control principal del sistema es la precipitación la que determina la productividad vegetal.
- El índice verde de imágenes satelitales de los últimos treinta años disminuyó, especialmente en el norte-centro y se mantuvo estable en el sur, de modo compatible con los mapas de cambio en la precipitación

Sistema MARAS

- Hay 410 monitores del sistema MARAS en Patagonia
- Mas de 100 han sido releídas al cabo de cinco años

Región	Monitores	Relecturas
Chubut	98	59
La Pampa	14	0
Neuquén	39	0
Río Negro	86	8
Santa Cruz	146	35
Tierra del Fuego	4	4
Magallanes (Chile)	29	0
Aysen (Chile)	4	0
Total general	420	106





- Se utiliza el método de los puntos de Levy Madden
- 500 puntos en dos transectas cada 20 cm



Mara SC 8 Ea Monte Leon 12/01/09 MMN



Marás SC 08 PN Monte León 2014

	2008	2014	Cambio	%
Cobertura Vegetal	70.80	70.20	-0.59	-0.85 %
Riqueza	30	34	4	13.33 %

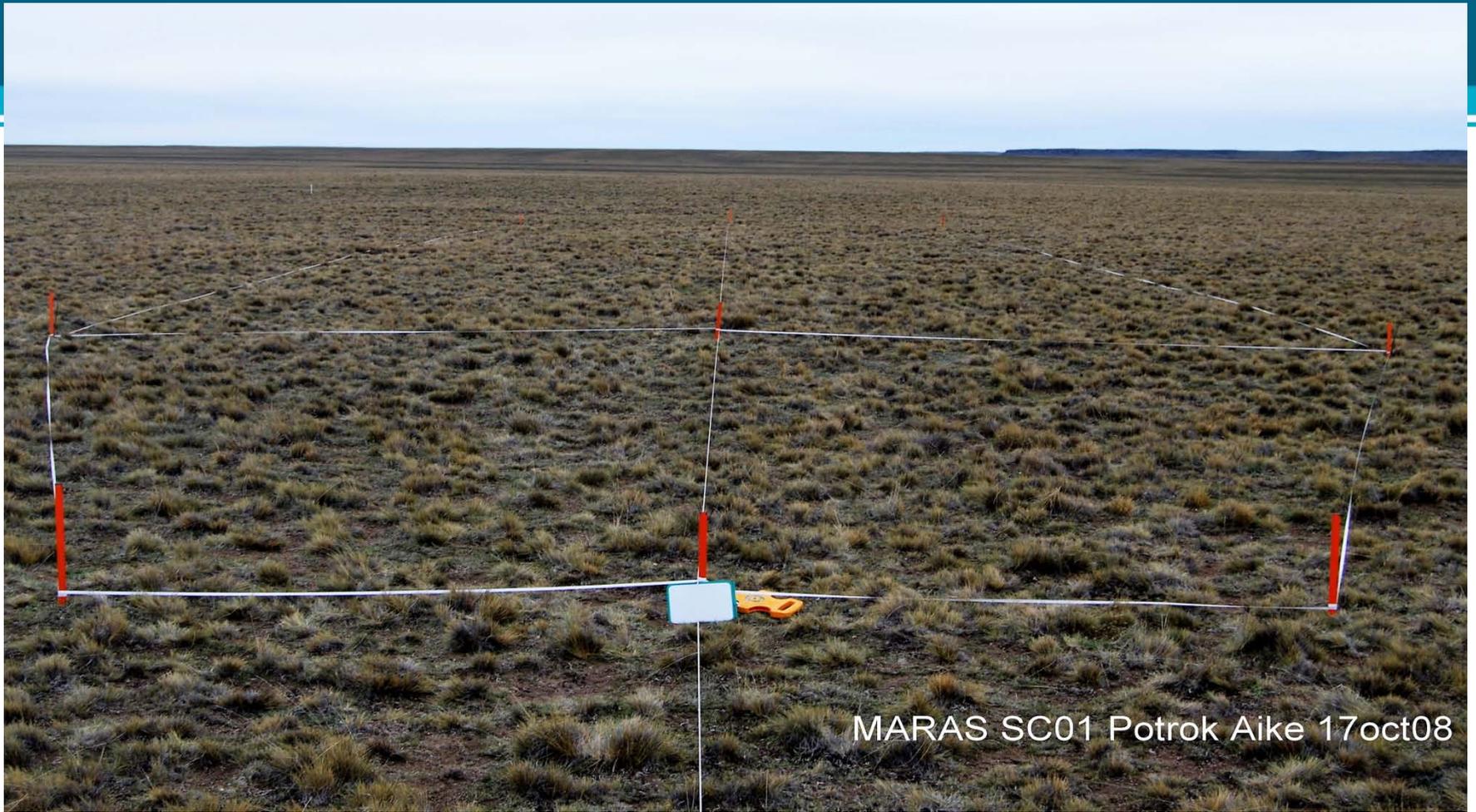


Maras SC 03 Cerro Bombero 2008



Maras SC 03 Cerro Bombero 2014

	2008	2014	Cambio	%
Cobertura Vegetal	51.20	48.40	-2.8	-5.47 %
Riqueza	20	19	-1	-5.00 %



MARAS SC01 Potrok Aike 17oct08



Maras SC 01 Potrok Aike 06 enero 2016

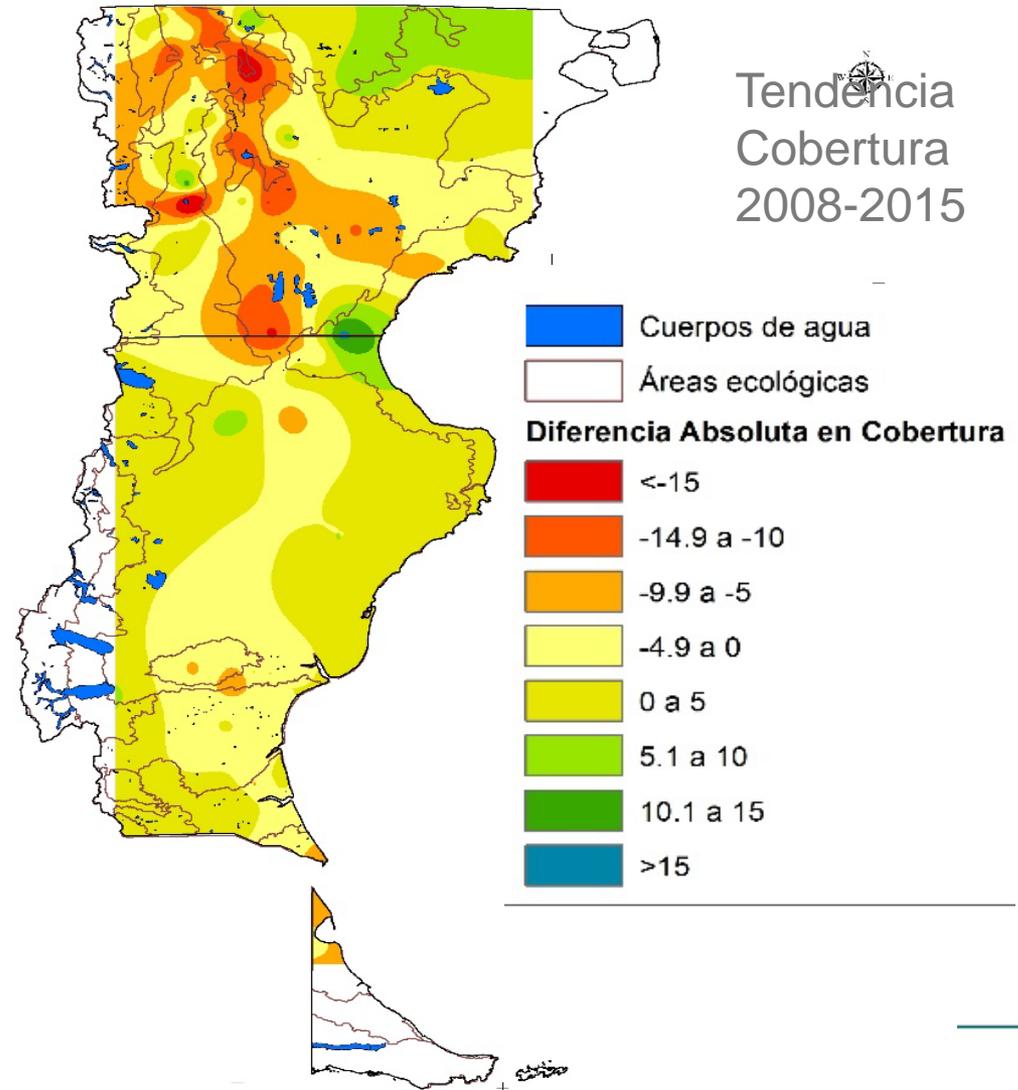
	2008	2014	Cambio	%
Cobertura Vegetal	63.00	65.60	2.6	4.13 %
Riqueza	26	27	1	3.85 %

Cambios registrados en MARAS

Región	Relecturas	Diferencia Cobertura vegetal %	Diferencia Riqueza nº sp	Diferencia Tamaño interparche cm	Diferencia índice estabilidad LFA
Subtotal Chubut	59	-4,4	0,1	-23,4	-1,3
Distrito Central	21	-4,8	-0,4	-71,3	-0,9
Monte Austral	2	1,9	4,0	24,7	2,1
P subandinos	9	-6,4	-0,9	28,4	1,8
Golfo San Jorge	7	-0,7	1,1	-12,6	0,0
Sierras y Mesetas	20	-5,2	0,4	-0,3	-3,6
Subtotal Santa Cruz	35	-0,1	-0,4	-12,6	-0,6
Distrito Central	18	0,6	0,5	-25,1	1,8
Estepa M Seca	6	-0,4	-1,2	-1,5	-3,5
Matorral de Mata Negra	9	-1,4	-1,1	4,3	-0,5
Matorral del Golfo San Jorge	2	0,0	-2,5	-15,9	-11,4
Subtotal Tierra del Fuego	4	-7,5	2,0	1,2	
Estepa Magallánica Húmeda	4	-7,5	2,0	1,2	
Total general	98	-3,0	0,0	-18,5	-1,1

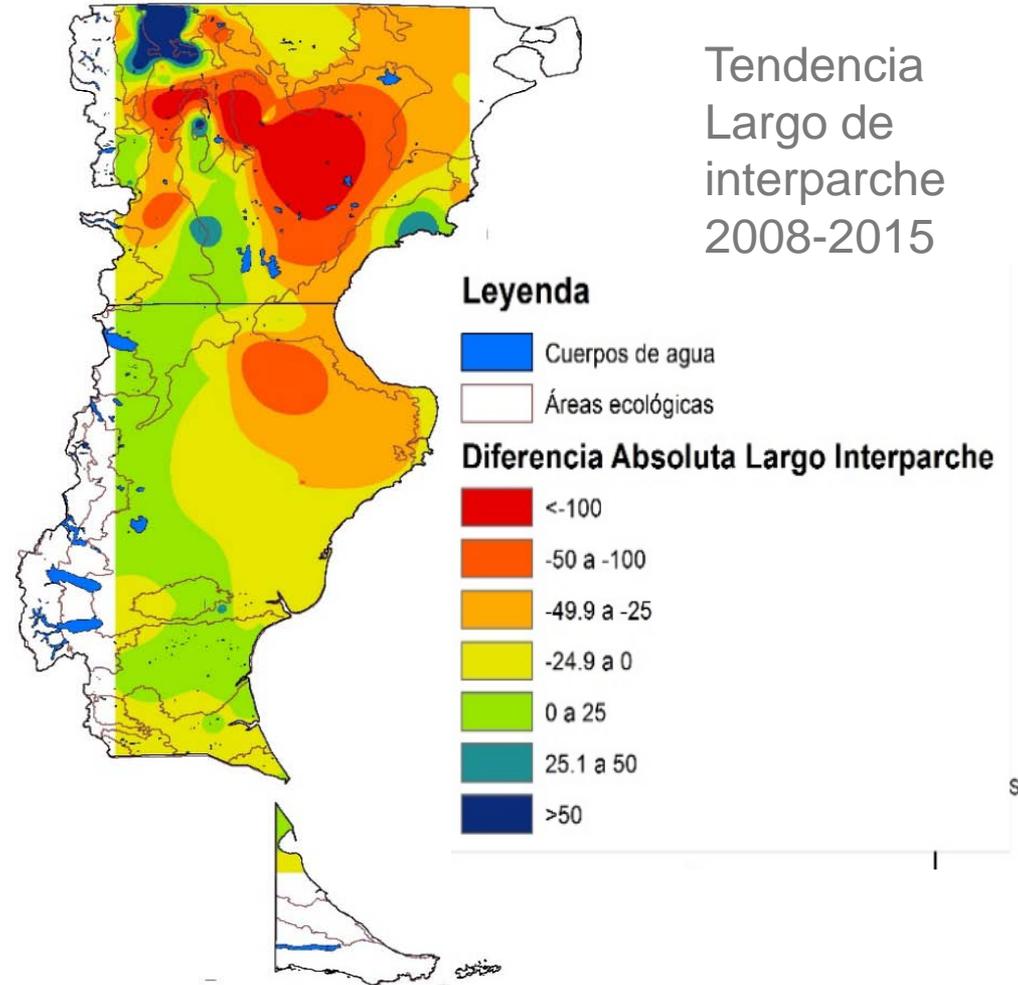
Se pierde cobertura en el N

- La pérdida de cobertura es mayor en la zona NE, coincidentemente con los datos de baja de precipitación y de tendencia negativa del NDVI.
- La pérdida de valores cercanos a los 10 puntos de vegetación es muy significativa en especial para el NO de la región que tiene de por sí coberturas muy bajas



Subdivisión de parches

- El largo de los interparches disminuyó en prácticamente toda la región (Fig. 20), con descensos más marcados en el centro-norte.
- Esto parece contradecirse con la reducción observada de la cobertura vegetal, pero se explica por un aumento del número de áreas de suelo desnudo que fragmentan los parches de vegetación.



Tendencia próximos 30 años

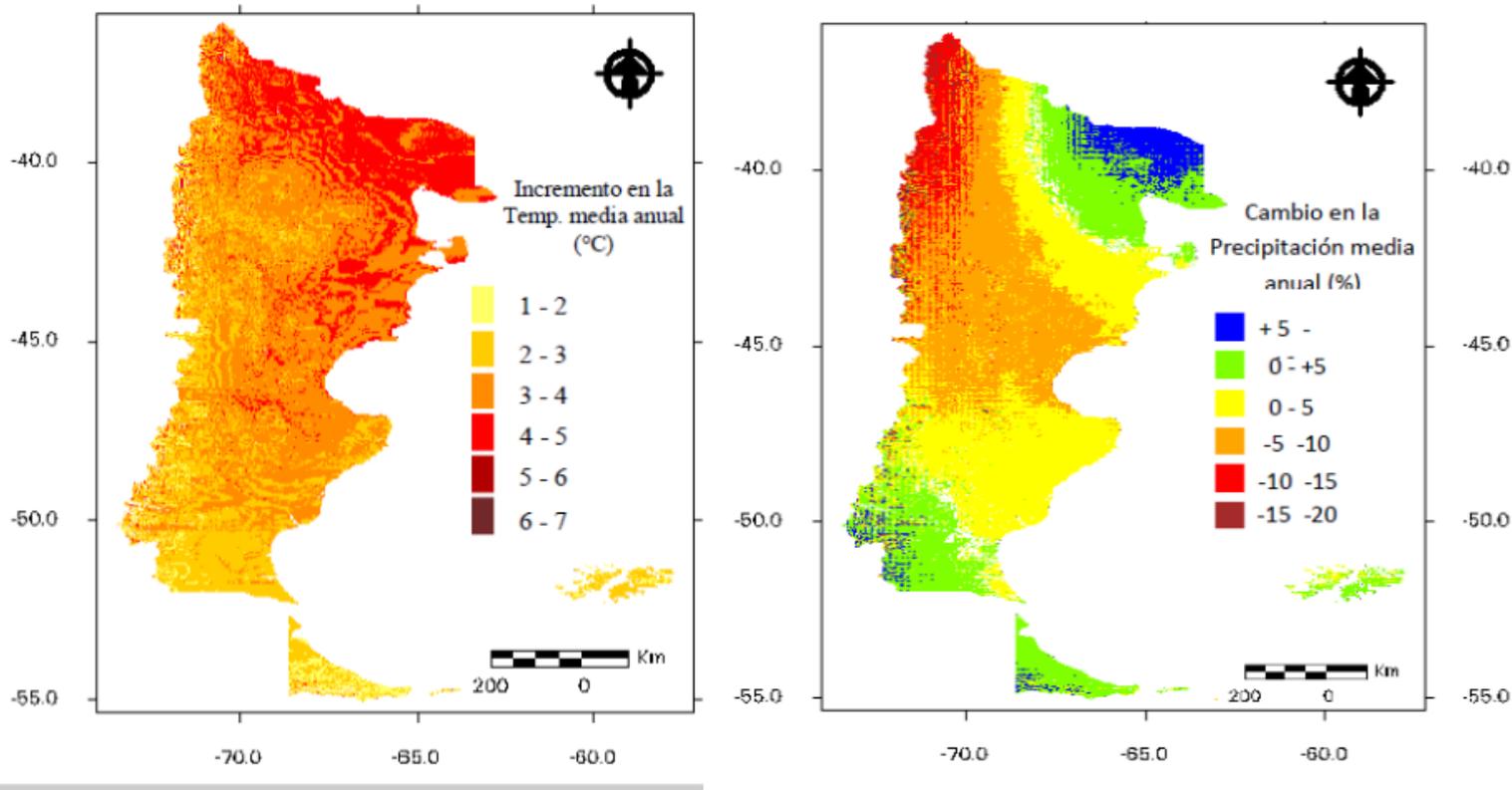
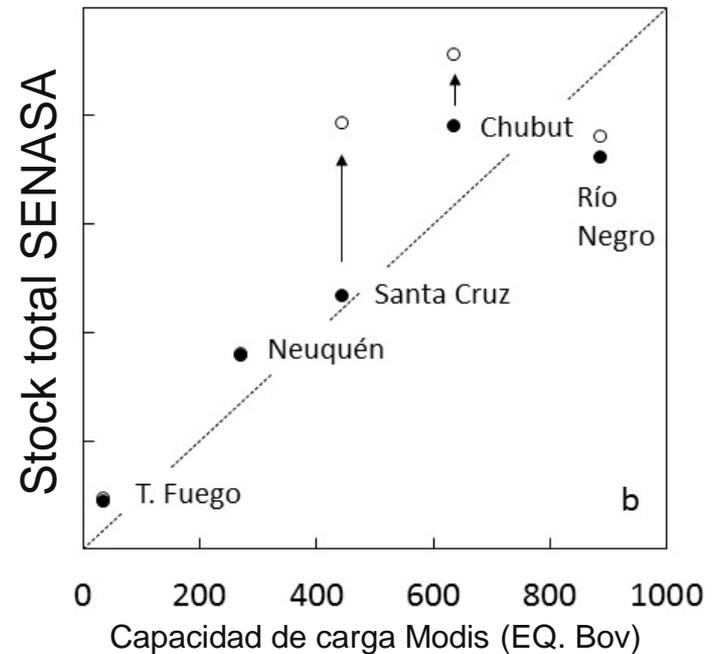
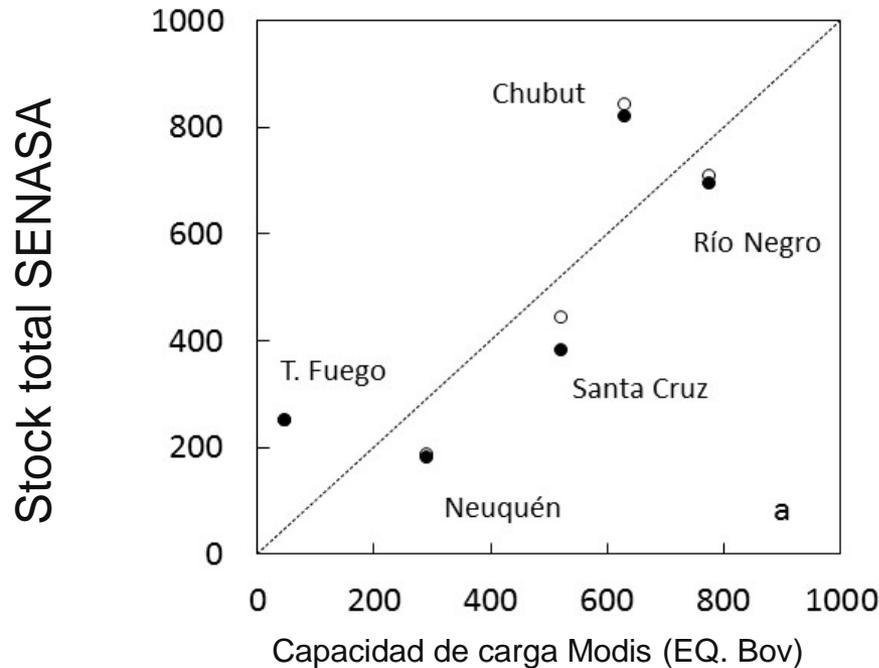


Figura 6: Cambios proyectados en la temperatura y precipitación media anual para el período 2060-2080 en el escenario RCP 4.5 de emisión de gases de efecto invernadero para la región patagónica. Elaboración propia en base al clima actual (1950-2000) tomado del modelo WorldClim (Hijmans et al. 2005) en <http://www.worldclim.org/current> y el promedio de las proyecciones realizadas por 17 modelos climáticos globales presentados en el 5° Reporte del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Stocker et al. 2013), disponibles en: <http://www.worldclim.org/cmip> (Gaitan 2016).

En los próximos 50 años temperatura +2°, y máximos de 5° en el N. Las precipitaciones en el NO (-18%), y centro (-5 a -10%) y aumentarán levemente (8-15%) en el sur, con más variabilidad y eventos extremos frecuentes.

Crece la presión de herbivoría de la fauna



- Domésticos
- Domésticos + guanacos

Conclusiones

- Los pastizales naturales han sido degradados por años de sobrepastoreo
- Las cargas regionales se ajustaron forzosamente a la receptividad
- La tendencia de la lluvia fue despareja en los últimos años en la region: N seco, centro sin tendencia, S mas húmedo
- Áreas con 1/3 de la carga histórica y lluvias adecuadas no mostraron reverdecimiento



Conclusiones

- Los monitores de terreno indican pocos cambios en 5 años : Estados estables y resiliencia. En áreas de sequia hay descenso de cobertura y subdivisión de parches.
- El pastoreo con cargas flexibles ajustadas a oferta forrajera parece ser sustentable
- Los descansos de sistemas rotativos serian buenos pero traen problemas de producción animal
- Un futuro con mas eventos extremos, invasiones faunísticas y florísticas y necesidades de monitoreo y remediación.

