



Producto del Cambio Climático: Plantas con valor forrajero colonizan lagunas salobres en la Estepa Patagónica

Según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) se define como cambio climático a “todo cambio del clima en el transcurso del tiempo, ya se deba a la variabilidad natural o sea resultado de la actividad humana”.

Ángel Suárez N.
Ing. Ejecución en Agronomía
asuarez@inia.cl
INIA – Kampenaike

Erwin Domínguez D.
Botánico M.Sc.
INIA – Kampenaike





▶ *Puccinellia Magellanica*.



▶ *Sarcocornia Magellanica*.

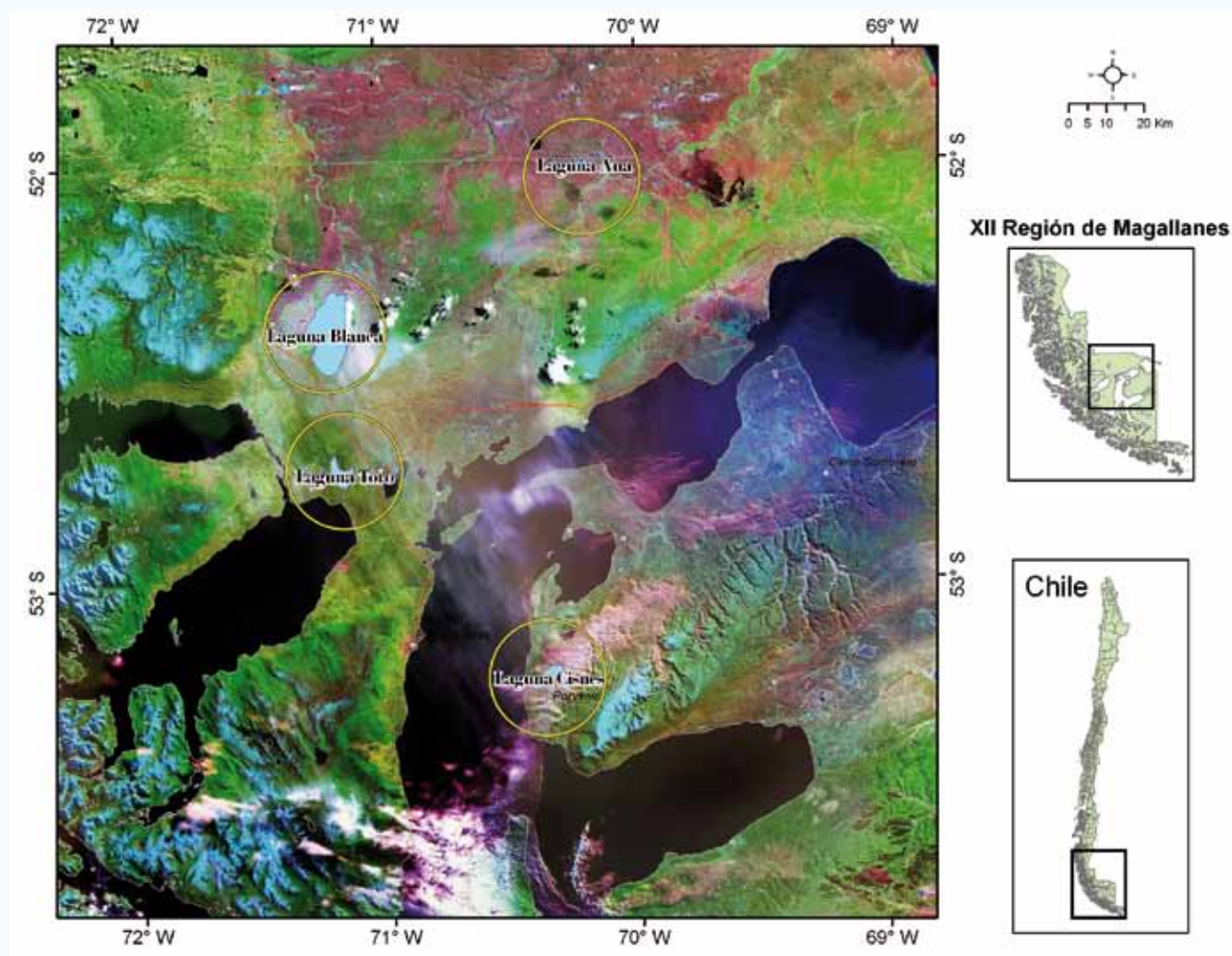


Figura 1. Mapa de ubicación de las lagunas estudiadas en la Región de Magallanes: Laguna Blanca, Laguna Toro, Laguna Ana y Laguna de los Cisnes.

En su resumen, el IPCC manifiesta que continentes y océanos evidencian que numerosos sistemas naturales están siendo afectados por cambios del clima regional (particularmente aumento de la temperatura) y que están empezando a manifestarse otros efectos sobre el medio ambiente natural y humano. Como por ejemplo la contracción y expansión de la distribución de especies como respuesta a estos cambios.

La mayor parte del aumento mundial de temperatura desde la década de los 50's se debe al aumento de las concentraciones de gases efecto invernadero (GEI), generando cambios físicos y biológicos a nivel global.

Para mitigar los efectos del cambio climático se han desarrollado políticas conducentes a disminuir las emisiones a nivel mundial de estos gases.

Con las políticas actuales de mitigación de los efectos del cambio climático y con las prácticas de desarrollo sostenible que aquellas conllevan, las emisiones mundiales de GEI seguirán aumentando en los próximos decenios.

Los cambios observados en el clima y sus efectos sobre el planeta se pueden observar en:

- Aumentos del promedio mundial de la temperatura del aire y de los océanos.
- Deshielo generalizado de glaciales y casquetes polares.
- Aumento del promedio mundial del nivel del mar.
- Alteración en los patrones globales y locales de precipitaciones.
- Aumento de la ocurrencia e intensidad de eventos climáticos catastróficos (inundaciones, tormentas, sequía, etc.).

Debido a la disminución de precipitaciones sólidas (nieve) y las temperaturas más benignas en los últimos

períodos invernales en la región de Magallanes, se procedió a determinar el retroceso de las aguas superficiales en la región y la vegetación que se encuentra colonizando la superficie liberada de agua, permite encontrar el sentido positivo de dicha situación, identificando la importancia de esta vegetación como potencial recurso forrajero para la ganadería. Este escenario despertó el interés de un grupo multidisciplinario de profesionales, que tras una década de observaciones, hechas principalmente en la estepa patagónica, dieron vida a un estudio piloto que permitiera obtener la primera aproximación a las consecuencias de este fenómeno.

“Estudio piloto sobre retroceso constante de masas de aguas superficiales” es el nombre del proyecto generado por los científicos y cuyo objetivo fue caracterizar el retroceso de cuatro lagunas presentes en la estepa Magallánica. Mediante mediciones en terreno y el uso de imágenes satelitales se evaluó el potencial pastoril de las plantas que crecen en las zonas descubiertas por el retroceso del agua, y poniendo énfasis en la importancia de estas en la dieta del ganado. Sobre la estepa se desarrolla una ganadería ovina y bovina extensiva, actividad sustentada por este ecosistema que se caracteriza por planicies con extensas praderas con pastizales y matorrales bajos, donde el coirón (*Festuca gracillima*) es la especie estructuradora de la matriz vegetal, gramínea que crece en un ambiente árido y frío, en suelos delgados de origen glaciar y sometido a fuertes vientos.

No existían experiencias previas sobre esta materia en el país, siendo posiblemente, la primera vez que se unen tres disciplinas científicas (Agronomía, Botánica y Economía), para evaluar el o los efectos (positivos o negativos) generados por el Cambio Climático sobre la actividad ganadera en la Estepa Patagónica Austral Chilena. En el cual participaron profesionales tanto del INIA como de las Universidades de Concepción y Magallanes.

Similitud Promedio	Laguna Ana Contrib. 27.32%	Laguna Toro Contrib. 20.73%	Laguna de los Cisnes Contrib. 50.68%	Laguna Blanca Contrib. 27.77%
<i>Puccinellia magellanica</i> (Hook f.) Parodi	36,02	100,0	35,96	18,52
<i>Sarcocornia fructicosa</i> (L.) A.J. Scott			64,04	45,59
<i>Jaraba</i> sp.	14,52			
<i>Hordeum comosum</i> J.Presl	10,45			6,11
<i>Colobanthus quitensis</i> (Kunth) Bartl.	7,67			
<i>Acaena sericea</i> J. Jacq.	6,31			11,22
<i>Poa alopecurus</i> (Gaudich. ex Mirb.) Kunth ssp. <i>alopecurus</i>	6,02			
<i>Berberis empetrifolia</i> Lam.	3,46			
<i>Senecio patagonicus</i> Hook & Arn. var. <i>patagonicus</i>	3,30			
<i>Taraxacum officinale</i> G. Weber ex F.H. Wigg.	3,30			
<i>Plantago maritima</i> L.				6,16
<i>Armenia maritima</i> (Mill.) Willd.				5,70
Total Contribución	91,05	100,00	100,0	94,30
Total Número de Especies	12	1	1	6

Tabla 1. Análisis SIMPER para las cuatro lagunas estudiadas.



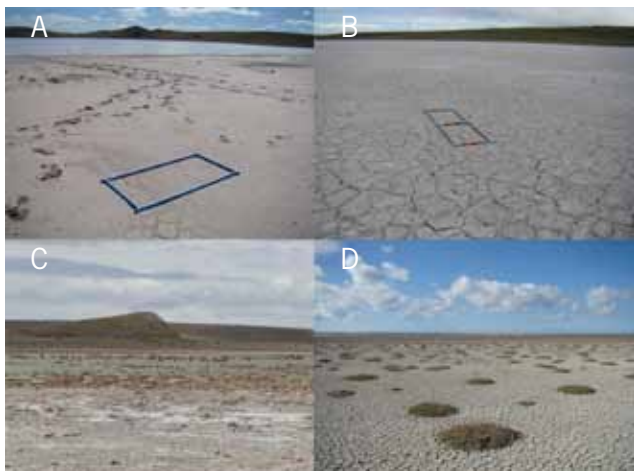


Figura 2. Variación del retroceso en las lagunas estudiadas: A) Laguna Ana, B) Laguna Toro, C) Laguna de Los Cisnes y D) Laguna Blanca.

- ¿Qué plantas están colonizando los bordes de las lagunas que han retrocedido?
- ¿Qué porcentaje de estas especies corresponden a nativas e introducidas?
- ¿Existirá una similitud florística entre las especies que están colonizando las lagunas?
- ¿Qué valor tienen estas especies para la actividad ganadera?

¿Cómo se efectuó este estudio? ◀

Se seleccionaron y estudiaron 4 lagunas: tres en el sector continental y una insular, todas en la Estepa Patagónica (Figura 1). La composición de la cubierta se evaluó a través de 253 censos con un esfuerzo de muestreo de 276 unidades muestrales. El diseño de muestreo para evaluar riqueza de especies y cobertura implicó un número de 23 parcelas anidadas Whittaker modificadas de 1.000 m² y 230 sub-parcelas de 1 m² (Stohlgren et al. 1995, Stohlgren et al. 1998, Stohlgren et al. 1999) totalizando 253 parcelas de múltiple escala espacial. En el interior de cada parcela se evaluó la riqueza de especies, porcentaje de suelo desnudo, y cobertura vegetal. Además se rastreó ejemplares fuera de los puntos definidos para los inventarios de flora, colectando muestras de herbario para su posterior determinación taxonómica en el laboratorio del INIA. Cada parcela fue geo-referenciada utilizando el Datum WGS84, Huso 18.

Para evaluar la importancia forrajera, se procedió a realizar un análisis bromatológico, siendo dos los criterios empleados para determinar la calidad del forraje disponible en los bordes de las lagunas, estos parámetros fueron:

- Porcentaje de proteína cruda y
- Energía metabólicable (Mj/Kg)

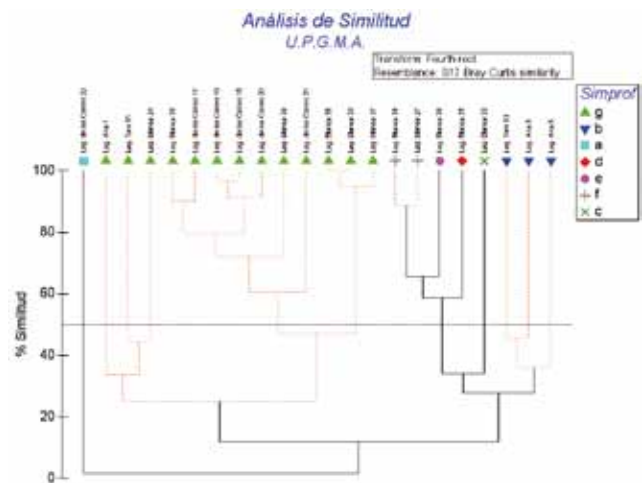


Figura 3. Dendrograma de similitud para las parcelas de muestreo, donde se indica con rojo, las afinidades vegetacionales entre las parcelas estudiadas a escala de 1 m.

Estos cuerpos de agua superficiales representan una parte de la diversidad de ambientes en la Estepa Patagónica en un gradiente de norte a sur, incluyendo una componente insular (Laguna de los Cisnes) y una componente continental caracterizada por tres lagunas, ricas en sales que juegan un rol importante en la ganadería ovina y avifauna de la región.

Los resultados sugieren que no existe una diferencia significativa en la composición de la vegetación en términos de cobertura entre las lagunas estudiadas. En la Tabla 1 se muestran las especies que primariamente contribuyen a la estructura de cada sitio muestreado. Siendo *Puccinellia magellanica* la especie estructuradora de los bordes ahora disponibles para el desarrollo vegetal por el retroceso de las lagunas.

El proceso de sucesión vegetal en las lagunas: Ana, Toro, Cisne y Blanca, se caracteriza por presencia de vegetación con distintos estados de colonización producto de la variación en el retroceso del agua, fenómeno que ha dejado libre extensas capas arcillosas en todas las lagunas estudiadas en el sector (Figura 2).

El proceso de colonización vegetal en todos los casos se desarrolla, sobre sustrato arcilloso donde una gramínea (*Puccinellia magellanica*) es la primera en establecerse seguida por *Suaeda patagonica*. Otra especie colonizadora es *Sarcocornia magellanica* también conocida como manito de guagua, presente en dos de las cuatro lagunas estudiadas, la cual tiene un hábito de crecimiento rastrero formando cojines de distinto diámetro, esta especie estaría generando un efecto protector que favorece el establecimiento de otras especies en el interior del cojín que forma ella misma. Estas tres especies presentan tolerancia a crecer sobre suelo salino y necesitan del agua para su dispersión.

Nuestros resultados no apoyan un patrón de vegetación al comparar la flora entre los sitios muestreados, esto se debería a que no existen diferencias significativas estadísticamente sustentadas que diferencien florísticamente la composición florística entre las lagunas analizadas. Sólo se puede determinar que la especie *Puccinellia magellanica* es responsable de la estructuración de la vegetación en todos los casos (Figura 3) y que la única parcela que se diferencia florísticamente corresponde a la número 22 que representa un estado de sucesión avanzado, observado en la Laguna de Los Cisnes (Figura 3).

Los resultados fueron: 52 especies identificadas a escala de 1 m² y 60 a escala de 1000 m². La cobertura vegetal promedio para todas las lagunas estudiadas fue de $13 \pm 0,6$ a escala de 1m² y $22 \pm 0,8$ a escala de 1000 m². Las especies exóticas halladas en el proceso de sucesión fueron siete, las que representan un 12% de la flora total, hallándose en una de ellas *Hieracium pilosella* (maleza invasora). Se encontró sólo una planta vascular con problemas de conservación: *Botrychium dusenii* catalogada como rara para Chile y endémica para el cono sur de Sudamérica. No se encontró diferencias significativas en la composición florística entre las lagunas analizadas. Las especies nativas con valor forrajero halladas fueron: *Puccinellia magellanica* y *Sarcocornia magellanica* en términos de % de proteína cruda y energía metabolizable. Para una etapa más avanzada de colonización se hallaron otras especies asilvestradas forrajeras como son: *Trifolium repens* y *Taraxacum officinale* pero con escasa cobertura (Figura 4).

Conclusiones

La generación de espacios para la colonización vegetal en los perímetros de las lagunas, está transformando un fenómeno natural, en un escenario favorable para la ganadería si consideramos que este estudio demuestra que en dichas áreas se están estableciendo plantas de

cierto valor forrajero. Esta situación debería ser aprovechada por los ganaderos para considerar dichas áreas como productivas, considerando que puede ser producto de un fenómeno climático de mayor escala espacial, por lo que la utilización de dichos espacios debería incluir investigación tendiente a desarrollar un manejo que permita acelerar el proceso de sucesión vegetal, de esta manera se podría generar un aprovechamiento económico en aquellos sectores donde el agua superficial se encuentra retrocediendo.

Los resultados de este estudio sugieren que los impactos hidrológicos deben ser evaluados en profundidad, si bien no son tratados en este artículo, se pueden deducir de la información aquí entregada. Los espacios liberados donde la vegetación se establece, corresponden a volúmenes de agua que hoy no están disponibles y esto puede tener origen en el cambio climático o en la intervención de los cursos que suministran el agua a las lagunas. Es por esto que es necesario evaluar el impacto económico que el cambio hidrológico provocará, impactos como:

- Disponibilidad de agua dulce (Para la ganadería o futuros proyectos agrícolas).
- Cambios del clima a nivel local (Rangos amplios de variación de T° por la desaparición del agua como regulador térmico).
- Valor Turístico de Las Lagunas (Los cuerpos de agua poseen un valor recreacional y paisajístico que se debe evaluar).

Un desarrollo sustentable de la actividad debe considerar todos los aspectos antes mencionados, de esta forma se pueden gestar planes de contingencia que permitan abordar cada una de las problemáticas que se irán generando en el futuro por causa del escenario global de cambio climático, las cuales se vislumbran en situaciones como la estudiada en la investigación presentada en este artículo.

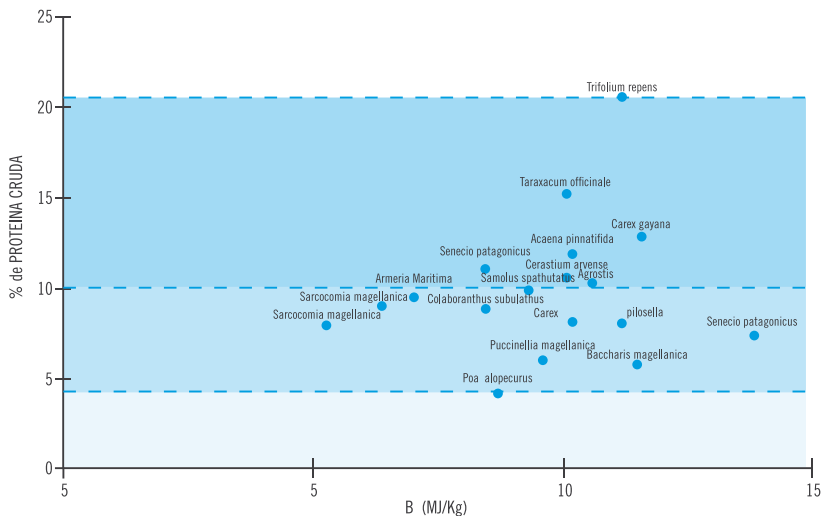


Figura 4. Energía metabólica y porcentaje de proteínas para 16 especies presentes en el proceso de colonización vegetal en el borde de cuatro lagunas.

