

Caracterización de la composición florística y productividad primaria del mallín Pali Aike, Patagonia Austral Argentina.

Paola Patricia Vargas^{1,2}, Elizabeth Mazzone².

¹INTA – EEA Santa Cruz

²Universidad Nacional de la Patagonia Austral – Unidad Académica Río Gallegos

vargas.paola@inta.gob.ar

Resumen

Esta contribución presenta los avances relacionados con el estudio de mallines desarrollados en ambiente fluvial en el valle del río Chico, tributario del río Gallegos en la provincia de Santa Cruz, ubicado en el extremo Sur del continente.

El objetivo del trabajo es evaluar los aspectos vinculados con la vegetación, productividad primaria neta aérea y dinámica hidrológica subsuperficial de los sectores semihúmedo y húmedo de un mallín, con el fin de obtener información de base que posibilite comprender su funcionamiento y planificar su utilización desde una perspectiva sustentable

Se realizaron transectas de punto para caracterizar la composición florística y cosechas de biomasa en tres fechas, con el fin de generar la curva de crecimiento. Al mismo tiempo, se midió la fluctuación de la profundidad de la napa freática.

Como resultados se destacan las variaciones en las riquezas de especies en los dos sectores, como así también la diferencia temporal en la estación de crecimiento y en la cantidad de materia seca acumulada por hectárea (biomasa).

Introducción

Los mallines son pastizales húmedos cuyo emplazamiento geomorfológico se relaciona con lugares donde el agua se encuentra en o cerca de la superficie del suelo (Movia *et al.*, 1987), en especial planicies glaciares, llanuras aluviales, depresiones y laderas de mesetas basálticas (Mazzone y Rabassa, 2011). Estos ecosistemas tienen carácter azonal, con características edáficas, hídricas y botánicas particulares que los diferencian de la vegetación circundante. En Patagonia, ocupan entre el 1 y el 4% de la superficie en el ambiente meseta y entre el 5 y 7 % en los ambientes cordilleranos (Iriando, 1989; Bran 2004, Mazzone, 2007).

En estos sistemas la vegetación cubre prácticamente el 100% del suelo, dando lugar a praderas húmedas compuestas principalmente por ciperáceas, gramíneas y dicotiledóneas (Boelcke, 1957). A escala regional la composición de las comunidades vegetales varía en función del gradiente O – E de precipitación, que determina un aumento en el mismo sentido de la profundidad de la napa freática, pH y conductividad eléctrica del suelo (Gaitán *et al.*, 2011). Mientras que a escala de mayor detalle, dentro de cada uno de estos ecosistemas, se pueden diferenciar tres áreas con características diferentes de suelo y vegetación asociadas al gradiente de humedad edáfica. En la periferia del mallín en el límite con la estepa, se encuentra un área topográficamente más elevada que presenta menor contacto con la napa freática, en el centro asociado al curso de agua se distingue un área que está constantemente inundada (menudos, arroyos, ríos, chorrillos, etc.) y entre estas dos una zona de transición (Mazzone y Rabassa, 2011). Estas zonas se denominan I, II, y III (periferia, transición, pantanoso, respectivamente) y presentan las siguientes comunidades vegetales I) *Festuca pallescens* – *Taraxacum officinale* – *Trifolium repens*, II) *Juncus balticus* – *Trifolium repens* – *Taraxacum officinale* – *Poa pratensis*, III) *Carex gayana* – *Eleocharis albibracteata* – *Deschampsia caespitosa* – *Polypogon australis* (Boelcke, 1957).

La productividad varía entre 1.000 y 6.000 Kg MS/ha/año en las zonas secas a subhúmedas y entre 6.000 y 10.000 Kg MS/ha/año en las zonas húmedas (Bonvissuto y Somlo, 1998; Nakamatsu, 1998; Siffredi, 2005; Buono, 2010). Estas variaciones están asociadas con la distribución del agua y nutrientes, que aumentan desde la periferia (zona I) hacia la zona de contacto con el agua (zona III) (Burke *et al.* 1999, Vázquez de Aldana *et al.*, 2000; Venterink *et al.*, 2001). La estación de crecimiento comienza en septiembre y finaliza en abril (Utrilla, 2008) y está asociada a la fluctuación de la napa freática y a la temperatura en las zonas de las zonas más húmedas, mientras que en los sectores secos depende de la precipitación y temperatura (Utrilla, 2008).

Por sus características azonales, su distribución dispersa en el espacio y sus escasas dimensiones (Mazzoni, 2007, 2010), el conocimiento sobre las características y funcionamiento de los mallines es aún fragmentario en Patagonia. La mayor cantidad de investigaciones se localizan particularmente en el norte y centro de esa región, siendo aún escasos los trabajos que refieren a los mallines de la Patagonia austral. Esta contribución presenta los avances relacionados con el estudio de mallines desarrollados en ambiente fluvial en el extremo sur del continente. En el valle del río Chico, tributario del río Gallegos en la provincia de Santa Cruz, se seleccionaron dos áreas de mallín, uno con características semihúmedas a secas y otro húmedo en la que se evaluaron los aspectos vinculados con la vegetación, productividad primaria neta aérea y dinámica hidrológica subsuperficial, a fin de obtener información de base que posibilite comprender su funcionamiento y planificar su utilización desde una perspectiva sustentable.

Área de Estudio

Se encuentra ubicada al SE de la región patagónica a 60 km de la ciudad de Río Gallegos, sobre la planicie de inundación del río Chico (Figura 1). Un área importante de mallines se desarrolla a lo largo de esta planicie que tiene un ancho aproximado de 1,5 km. Se trata de un río disminuido respecto del tamaño de su valle, con un caudal aproximado de 5 m³/seg que drena por numerosos cauces pequeños. El flujo lento y disperso favorece la permanencia del agua en el suelo, creando condiciones favorables para la formación de los mallines (Mazzoni y Vazquez, 2004).

En la imagen Spot 5, presentada en la figura 1, pueden diferenciarse los sectores con diverso contenido de humedad de este mallín de acuerdo a la tonalidad que presentan: el área húmeda poseen tonalidades rojas más intensas, en tanto que los sectores semihúmedos aparecen con tonos más pálidos. Donde dominan las especies típicas del ambiente de meseta, la imagen adquiere tonos grisáceos.

En esta zona el clima se caracteriza por su baja temperatura media anual (6°C) (Borelli *et al.*, 2001) y escasas precipitaciones, alrededor de 240 mm, concentradas en el invierno con un fuerte déficit hídrico en verano, que determinan un tipo climático frío semiárido de transición (Coronato, *et. al.*, 2008). El área está comprendida en la provincia fitogeográfica Subantártica (Roig, 1998). La fisonomía dominante es la estepa gramínea seca con una cobertura vegetal que oscila entre el 50 - 80%, dominada por *Festuca gracillima*. Entre sus matas se encuentra un estrato de gramíneas cortas, graminoides y hierbas, en el cual la especie predominante es *Poa duseinii*, acompañada por *Rytidosperma virescens*, *Carex andina*, *Viola maculata*, *Calceolaria uniflora* y *Azorella fuegiana*. En algunas zonas aumenta la frecuencia de *Nardophyllum bryoides* o *Nassauvia ulicina*, como consecuencia del sobrepastoreo (León *et al.*, 1998). Junto a esta vegetación y en la ribera del río Chico se encuentra el mallín de interés, denominado “Pali Aike” por el establecimiento agropecuario en el que se localiza, caracterizado por presentar dos sectores bien diferenciados: semihúmedo y húmedo. El sector semihúmedo a seco es el predominante, quedando el sector húmedo relegado a la orilla del río en contacto con el agua (Fig. 2 y 3). Las diferencias topográficas entre ambos sectores son mínimas. Este ambiente es utilizado con pastoreo mixto, principalmente ganadería ovina.

Figura 1. Mapa de ubicación Mallín Pali Aike

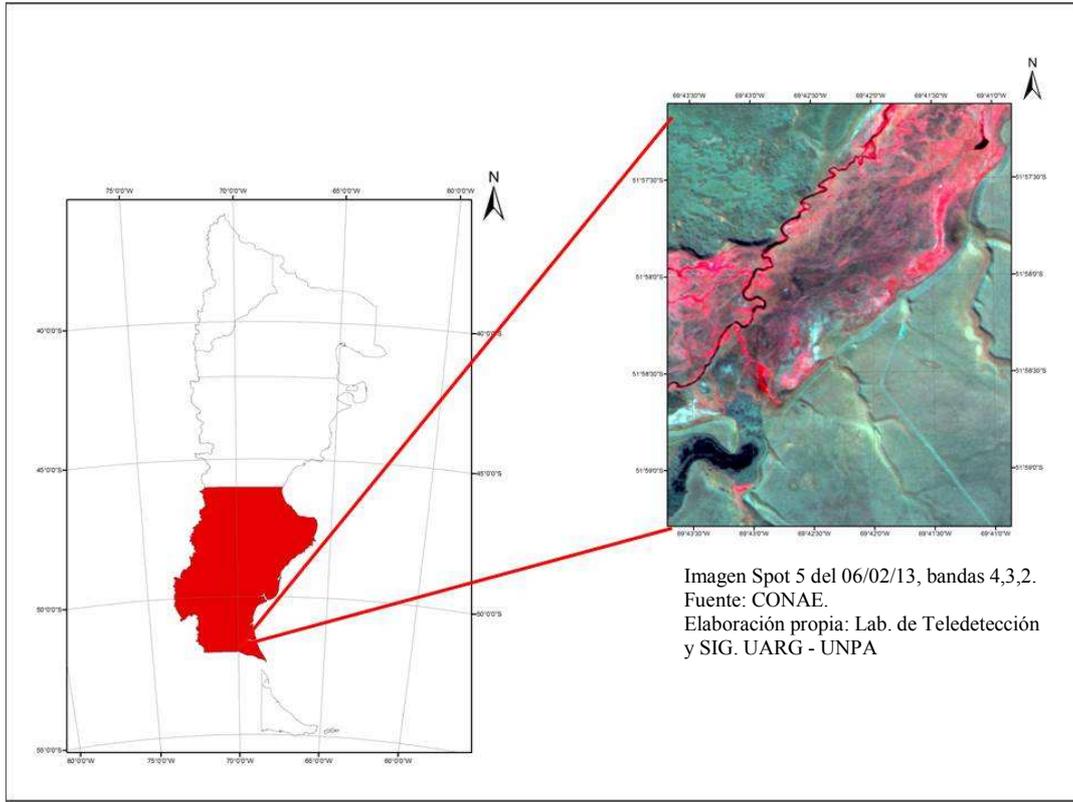


Figura 2. Sector húmedo del mallín Pali Aike.



Figura 3. Sector semihúmedo del mallín Pali Aike



Materiales y Métodos

Las observaciones de campo se realizaron durante la temporada de crecimiento 2011 – 2012, a continuación se describe la metodología de trabajo.

- ***Vegetación***

Para la descripción de la composición florística se realizaron en cada área del mallín dos transectas de punto de 30 m de largo (Levy y Maden, 1933). Cada 10 cm se bajó una aguja y se registró la especie vegetal interceptada, los toques que no correspondieron a vegetación se clasificaron en mantillo, suelo desnudo o muerto en pie. Con los datos de frecuencia se calculó la cobertura total, por especie y por grupos funcionales, relacionado el número de toques de estos ítems con los toques totales de la transecta, luego ponderado por 100. La riqueza florística se calculó como el número de especies totales en las dos transectas para cada área, a partir de los datos de frecuencia.

- ***Dinámica de Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA)***

Para caracterizar la curva de PPNA se instalaron en septiembre de 2011 clausuras de 2,5 x 2,5 m en el sector semihúmedo y húmedo del mallín seleccionado. Durante la temporada de crecimiento 2011 – 2012 se realizaron tres cosechas de biomasa: diciembre de 2011, marzo y mayo de 2012. En cada fecha se cosechó la biomasa vegetal total en 10 marcos de 0.1 m² en cada una de las clausuras. Las muestras se secaron en estufa a 60 °C hasta peso constante y se pesaron. Para obtener la dinámica de la fracción viva y senescente, se homogeneizaron las diez muestras y se obtuvo una única muestra por fecha y por clausura equivalente a un cuarto del peso total. Esa muestra fue separada en verde y material recientemente senescido. Asimismo, la fracción verde se separó por formas de vida en hierbas, gramíneas y graminoides.

- ***Dinámica hidrológica***

La fluctuación de la napa freática se midió en las mismas fechas que se realizaron los cortes de biomasa. Para esto se instaló un freatómetro de 1 m de longitud junto a la clausura en cada área del mallín. Para medir su profundidad se introdujo una cinta métrica dentro del freatómetro hasta entrar en contacto con la película de agua y se registró el dato en cm.

Resultados

- ***Vegetación***

La riqueza florística fue mayor en el sector seco que en el húmedo, con 32 especies y 17 respectivamente. El listado de especies de cada sector se muestra en las tablas 1 y 2. La cobertura vegetal fue alta en ambas áreas, con valores de 93.6% (\pm 5%) y 99.8 % (\pm 0.2%) para el sector semihúmedo y húmedo respectivamente. En este último dominaron las hierbas y graminoides (Figura 4), siendo las especies más frecuentes *Eleocharis sp.* (17.9%), *Plantago sp* (14.7%) y *Eriochaenium magellanicum* (13.9%). En el sector semihúmedo las gramíneas fueron la forma de vida dominante (Figura 4) con *Hordeum comosum* (19.5%) y *Poa pratensis* (19.2%) como especies dominantes.

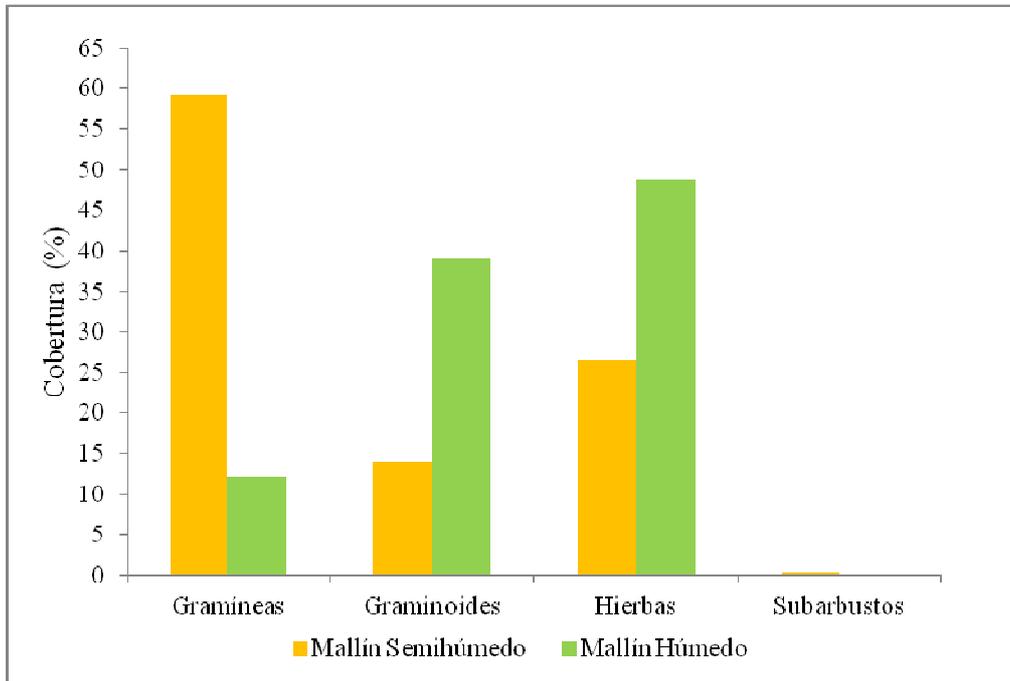
Tabla 1. Lista de especies presentes en el mallín semihúmedo

Familia	Género y Especie
Apiaceae	<i>Azorella fuegiana</i>
	<i>Azorella trifurcata</i>
	<i>Azorella monantha</i>
Asteraceae	<i>Nassauvia aculeata</i>
	<i>Taraxacum officinale</i>
Caryophyllaceae	<i>Cerastium arvense</i>
Cyperaceae	<i>Carex andina</i>
Fabaceae	<i>Adesmia sp.</i>
	<i>Vicia sp.</i>
Geraniaceae	<i>Erodium sp.</i>
	<i>Geranium sp.</i>
Juncaceae	<i>Juncus balticus</i>
	<i>Luzula chilensis</i>
Oxalidaceae	<i>Oxalis enneaphylla</i>
Plumbaginaceae	<i>Armeria maritima</i>
Poaceae	<i>Agrostis sp.</i>
	<i>Bromus sp.</i>
	<i>Festuca magellanica</i>
	<i>Festuca pallescens</i>
	<i>Festuca pirogea</i>
	<i>Hordeum comosun</i>
	<i>Phleum sp.</i>
	<i>Poa atropidiformis</i>
	<i>Poa dusenii</i>
	<i>Poa pratensis</i>
	<i>Poa sp.</i>
	<i>Rytidosperma virescens</i>
	<i>Trisetum sp.</i>
Polygalaceae	<i>Polygala sp.</i>
Rosaceae	<i>Acaena magellanica</i>
	<i>Acaena poeppigiana</i>
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i>

Tabla 2. Lista de especies presentes en el mallín húmedo

Familia	Género y Especie
Apiaceae	<i>Azorella trifurcata</i>
Asteraceae	<i>Leptinella scariosa Cass.</i>
	<i>Eriachaenium magellanicum</i>
	<i>Taraxacum officinale</i>
Campanulaceae	<i>Lobelia sp.</i>
Caryophyllaceae	<i>Colobanthus quitensis</i>
Cyperaceae	<i>Carex macloviana</i>
	<i>Eleocharis sp.</i>
Juncaceae	<i>Juncus balticus</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago sp.</i>
Poaceae	<i>Agrostis sp.</i>
	<i>Bromus sp.</i>
	<i>Festuca pallescens</i>
	<i>Hordeum comosum</i>
	<i>Poa pratensis</i>
Ranunculaceae	<i>Caltha sagittata</i>
Rosaceae	<i>Acaena magellanica</i>

Figura 4. Porcentaje de cobertura por forma de vida para los mallines seco y húmedo, valores medios obtenidos a partir del método de líneas de puntos (n=2).

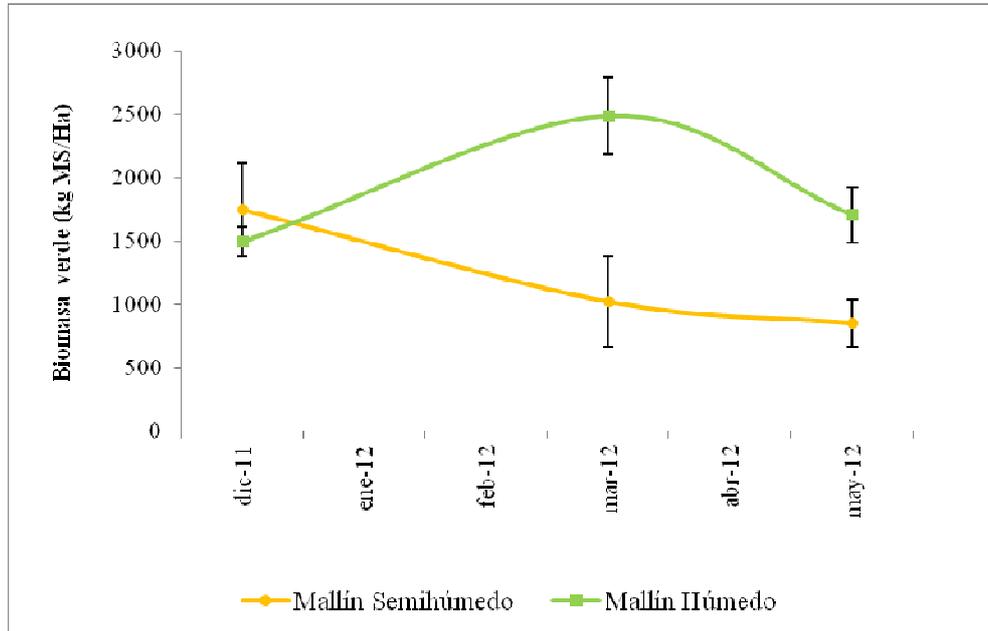


- ***Dinámica de Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA)***

La dinámica de crecimiento fue diferente entre el sector semihúmedo y húmedo, no sólo en el valor de biomasa acumulada sino en el momento en que se produjo el pico de producción de biomasa (Figura 5). El mallín húmedo presentó la mayor acumulación de biomasa viva durante el verano (marzo), mientras que en el mallín seco el máximo de biomasa se obtuvo al inicio de las mediciones (diciembre). Hacia el final de la temporada evaluada, el mallín húmedo presentó mayor biomasa viva ($1706,3 \text{ kgMS}\cdot\text{ha}^{-1}$) que el sector semihúmedo ($852,1 \text{ kgMS}\cdot\text{ha}^{-1}$).

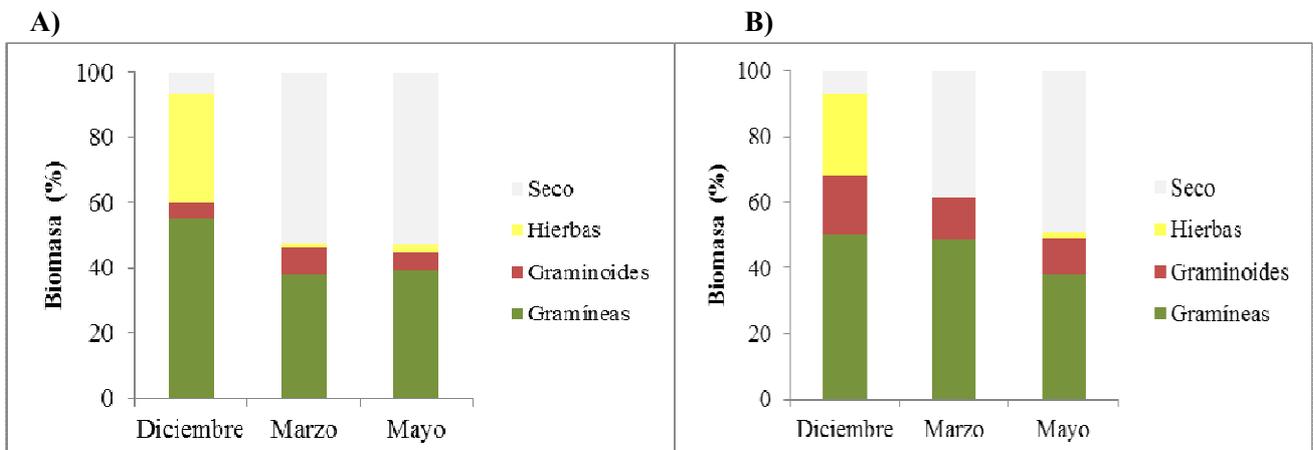
El mallín húmedo acumuló $2.490 \text{ kgMS}\cdot\text{ha}^{-1}$ de biomasa verde en su pico máximo y mostró una productividad mayor durante el período evaluado. El sector semihúmedo en el pico de máxima producción acumuló $1.746 \text{ kgMS}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Figura 5. Curva de acumulación de biomasa de las áreas secas y húmeda de un mallín valores medios \pm Desvío estándar, n=10., para el período diciembre 2011 – mayo 2012



Al analizar la biomasa en sus fracciones verde y seco se observó que en ambas situaciones la biomasa viva disminuye desde diciembre a mayo (Figura 6). En el sector húmedo la fracción seca aumenta paulatinamente desde diciembre a mayo, aunque la mayor tasa de senescencia se produjo entre diciembre y marzo. En el sector seco, por otro lado, la senescencia se concentró entre diciembre y marzo y se mantuvo constante hacia el fin de la temporada de crecimiento. El mayor aporte a la fracción de biomasa viva, en ambas áreas del mallín, está dado por las gramíneas. Las hierbas fueron las formas de vida más dinámica, en ambos casos éstas se encontraron como biomasa verde en diciembre y formaron parte de la fracción muerta en los periodos siguientes (Figuras 6).

Figura 6. Porcentaje de biomasa verde y seca por forma de vida. A) Mallín semihúmedo. B) Mallín Húmedo



- **Dinámica hidrológica**

En el mallín seco durante todas las fechas de muestreo no se detectaron movimientos de la napa freática, lo cual implica que al menos durante esas 3 fechas se encontraba por debajo del metro de profundidad. En el mallín húmedo la napa estaba en superficie en diciembre de 2011, llegó a una profundidad de 85 cm en marzo 2012 y en mayo 2012 la profundidad fue 45 cm, indicando el comienzo de la recarga.

Consideraciones finales

Las diferencias en la composición botánica de los mallines están dadas por la dinámica hídrica de los sitios. Las zonas en las cuales el perfil del suelo permanece saturado durante la estación de crecimiento dan lugar a hidrófilas en donde predominan gramínoideas, mientras que en los sectores donde la napa se encuentra por debajo de los 50 cm predominan las gramíneas (Boelcke, 1957; Gandullo, 2001). La fisiología de las especies predominantes en cada sector junto con el grado de anegamiento del suelo define la curva de crecimiento (Siffredi, 2005). En el mallín húmedo la curva se desplaza ya que al inicio de la estación de crecimiento este sector se encontraba anegado y la máxima acumulación de biomasa se produce en verano, probablemente por encontrarse las especies dominantes en estado reproductivo. En el caso del mallín seco, el crecimiento está condicionado por las precipitaciones y la máxima acumulación se produce de septiembre a diciembre, época con mayor disponibilidad de agua proveniente de los deshielos.

Las diferencias encontradas entre las características y dinámica de los sectores húmedo y subhúmedo de los mallines posibilita comprender mejor el funcionamiento de estos ecosistemas, información de base que posibilitará adecuar las técnicas de manejo para una utilización sustentable del recurso.

Bibliografía

- Bran, D., Gaitán, J., Ayesa, J. y López, C. 2004.** La vegetación de los mallines del Noroeste de Patagonia. En: Actas del taller Los mallines en la Patagonia Argentina. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Esquel, 4 y 5 de marzo de 2004. Editado en CD.
- Buono G, Oesterheld M, Nakamatsu V, Paruelo JM. 2010.** Spatial and temporal variation of primary production of Patagonian wet meadows. *J Arid Environm* 74:1257–1261
- Boelcke O. 1957.** Comunidades herbáceas del norte de Patagonia y sus relaciones con la ganadería. *R. Inv. Agr.*11(1): 5-98.
- Bonvissuto G.L. & R.J. Somlo. 1998.** Guías de condición para los mallines de Precordillera y Sierras y Mesetas. Prodesar. INTA-GTZ.
- Borrelli P y Oliva G. 2001.** Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de Manejo Extensivo. ISBN 987-521038-2.
- Burke, M.K., Lockaby, B.G., Conner, W.H. 1999.** Aboveground production and nutrient circulation along a flooding gradient in a South Carolina Coastal Plain forest. *Canadian Journal of Forest Research* 29, 1402e1418.
- Coronato, A; F. Coronato; E. Mazzoni y M. Vazquez. 2008.** The physical geography of Patagonia and Tierra del Fuego. In: Rabassa, J. (Edit). *The Late Cenozoic of Patagonia and Tierra del Fuego*". Elsevier, *Developments on Quaternary Sciences*. Amsterdam. Pp 13-56
- Gaitan J.J., R. Lopez & D. Bran. 2011.** Vegetation composition and its relationship with the environment in mallines of north Patagonia, Argentina. *Wetl. Ecol. Manag.* 19(2): 121-130.
- Gandullo, Ricardo y Schmid, Patricia. 2001.** Análisis ecológico de mallines del parque provincial Copahue, Neuquén, Argentina. *Agro sur*. [online]. jul. 2001, vol.29, no.2 [citado 02 Noviembre 2013],

p.83-99. Disponible en la World Wide Web:
<http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-88022001000200001&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0304-8802..

- Iriondo, M. 1989.** Quaternary lakes of Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology* 70:81-888.
- Levy, E. and Maden, E. 1933.** The point method of pasture analysis. *New Zealand J.Agr.Res.* 46:267-279.
- Mazzoni, E. y M. Vazquez. 2004.** Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia Austral (Provincia de Santa Cruz). INTA – GTZ. Buenos Aires. 63 p.
- Mazzoni, E. 2007.** Geomorfología y evolución geomorfológica de escoriales basálticos y sus mallines asociados en diferentes ambientes de la Patagonia extraandina. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur. Inédita.
- Mazzoni, E. y Rabassa. 2007.** Volcanic landscapes of Patagonia: a geomorphological map of the Piedra del Águila volcanic plateau, province of Neuquén, Argentina. *Journal of Maps. Revista digital School of Earth Sciences and Geography.* 2007, 311-322. ISSN1744-5647.
http://www.journalofmaps.com/article_depository/samerica/Mazzoni_Escorial_1175626845.pdf
- Mazzoni, E. 2010.** Humedales de la Patagonia extracordillerana. Técnicas de teledetección para su inventario y evaluación. En: Carbone, E., Melo, W. y Ángeles, G. (Edits) *Tecnologías de la Información Geográfica.* Editado por la Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca
- Mazzoni, E. y Rabassa, J. 2011.** Types and internal hydro-geomorphologic variability of mallines (wet-meadows) of patagonia: Emphasis on volcanic plateaus. *Journal of South American Earth Sciences.* Versión on line: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2011.08.004>
- Movia, C., A. Soriano y R. J. C. León. 1987.** La vegetación de la cuenca del río Santa Cruz (provincia de Santa Cruz, Argentina). *Darwiniana* 28 (1-4): 9 – 78.
- Nakamatsu, V. 1998.** Mallines, Valles y Áreas ribereñas. Consultoria DHV-SCC Swedforest. Módulo Desertificación. Módulo 1: Ecología de Recursos Naturales. EEA Chubut. 11 p.
- Roig F. A. 1998.** La Vegetación de la Patagonia. En: *Flora Patagónica* (M.N. Correa Ed.), Co-lecc. Ci. INTA. 8 (1): 48-166.
- Siffredi G, Gaitán JJ, López C, Ayesa J. 2005.** Guía de recomendación de carga animal para mallines. Ley Ovina-PAN-EEA INTA, Bariloche.
- Utrilla, V., Ferrante, D.; Peri, P.L.; Kofalt, J.C. y Humano, G. 2008.** Plan de Investigación (INTA-UNPA): “Efecto de la dinámica hídrica edáfica y ambiental sobre la productividad y calidad forrajera de mallines en la Patagonia Austral”. Informe Técnico Final. EEA INTA Santa Cruz. 31 p.
- Vázquez de Aldana, B.R., García Ciudad, A., Pérez Corona, M.E., García Criado, B. 2000.** Nutritional quality of semi-arid grassland in western Spain over 10-year period: changes in chemical composition of grasses, legumes and forbs. *Grass and Forage Science* 55, 209e220.
- Venterink, H.O., Wassen, M.J., Belgers, J.D.M., Verhoeven, J.T.A. 2001.** Control of environmental variables on species density in fens and meadows: importance of direct effects and effects through community biomass. *Journal of Ecology* 89, 1033e1040.