



RALDA 2016

XVI Reunión Argentina y
VIII Reunión Latinoamericana
de AGROMETEOROLOGÍA

"Vientos de Cambio nos Impulsan"

Puerto Madryn (Chubut)
20, 21, 22 y 23 de septiembre de 2016

XVI Reunión Argentina de Agrometeorología y VIII Reunión Latinoamericana de Agrometeorología : vientos de cambio nos impulsan / A. Della Maggiora...[et al.] ; compilado por Graciela Teresa Vergara. - 1a ed. - Rio Cuarto : Marta Graciela Vinocur, 2016.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-42-2098-1

1. Agronomía. 2. Meteorología. 3. Agricultura y Ganadería. I. Vergara, Graciela Teresa , comp.
CDD 630.7

XVI Reunión Argentina de Agrometeorología y VIII Reunión Latinoamericana de Agrometeorología

Vientos de cambio nos impulsan
Graciela Teresa Vergara (Compiladora)

2016 © Asociación Argentina de Agrometeorología
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6191 – Fax.: 54 (358) 468 0280
info@aada.com.ar - www.aada.com.ar

Primera edición: Septiembre de 2016

ISBN 978-987-42-2098-1



Este obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina.

http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es_AR

Queda Prohibida la reproducción total o parcial del texto de la presente obra en cualquiera de sus formas, electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y escrito de la compiladora.

Los editores no asumen responsabilidad alguna por eventuales errores tipográficos u ortográficos, por la calidad y tamaño de los gráficos, ni por el contenido de los Trabajos de Investigación presentados a RALDA 2016. Los trabajos de Investigación se publican en versión digital, tal como fueron enviados por parte de los respectivos autores, con leves adaptaciones de sus formatos, con la finalidad de conferirles uniformidad entre ellos, en un todo de acuerdo con las normas previamente establecidas.

La mención de empresas, productos y/o marcas comerciales no representa recomendación preferente de RALDA 2016.

USO DE “OPEN TOP CHAMBERS” PARA SIMULAR ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN PASTIZALES NATURALES DE LA PATAGONIA (SISTEMA DE MALLINES): RESULTADOS PRELIMINARES.

Enriquez*, A.S.¹; Cremona, M.V.²; Peri, P.L.³

¹ CONICET, INTA EEA Bariloche, Modesta Victoria 4450, CP:8400. San Carlos de Bariloche. Río Negro. Argentina.

² INTA EEA Bariloche, Modesta Victoria 4450, CP: 8400. San Carlos de Bariloche. Río Negro. Argentina.

³ CONICET- UNPA - INTA EEA Santa Cruz, CP: 9400. Río Gallegos. Santa Cruz. Argentina.

*Contacto: enriquez.andrea@inta.gob.ar

Palabras clave: Humedales patagónicos; aumento de temperatura media; tipo de mallín; intensidad de pastoreo histórico.

INTRODUCCIÓN

Los experimentos de aumento artificial de temperatura son ampliamente aceptados y utilizados como metodologías para la investigación del cambio climático global (Shen y Harte 2000). Entre los métodos existentes (Niu *et al.*, 2007), las cámaras “open-top chambers” (OTC) (Chapin y Shaver, 1985; Robinson *et al.*, 1998; Xu *et al.*, 2012) son las de menor costo de aplicación y con buenos resultados (Aronson y McNulty, 2009). Las OTC tienen un buen desempeño en pastizales y biomas de tundra con alta incidencia de la radiación solar y han sido utilizadas para evaluar los efectos del calentamiento de verano y en distintas estaciones del año en la biota terrestre de ambientes sin cambios importantes en los regímenes hídricos de sus suelos (Bokhros *et al.*, 2013). La variación en los efectos de aumento de temperatura por las OTC en ambientes con comportamientos extremos de humedad no está bien documentada. Este trabajo tuvo como objetivo poner a prueba las OTC en sistemas de mallines de Patagonia norte, en donde la disponibilidad de agua en el suelo es cíclica: máxima en invierno y mínima en verano. En particular se evaluó si la variación de la humedad del suelo y la condición inicial del pastizal como consecuencia del deterioro por sobrepastoreo histórico tienen un impacto significativo sobre el efecto de calentamiento del aire.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se está realizando en el Distrito Occidental Patagónico de la provincia de Río Negro, Argentina. El clima se caracteriza por inviernos fríos y húmedos, con veranos templados y secos. La precipitación media anual es de ~265 mm; cerca del 70% de ellas se concentra en los meses otoño-invierno (abril a agosto). La temperatura media histórica es de 8°C (Bustos, 2006). La estación de crecimiento vegetal (ECV) ocurre de noviembre-diciembre a marzo-abril de cada año.

Diseño del ensayo

El trabajo se lleva a cabo en tres mallines (sitios de estudio) localizados en la región ecológica de Sierras y Mesetas, en similares unidades de

paisaje ubicados dentro o en cercanías del Campo Anexo de Pilcaniyeu de la EEA INTA Bariloche (70° 35' 21''W, 41° 01' 42'' S). Allí se desarrollan dos de las principales comunidades vegetales de interés forrajero para la Región: estepas gramíneas subarbutivas dominadas por *Poa ligularis* y *Mulinum spinosum* y mallines dominados por juncos (mallines centrales húmedos) o *Festuca* (mallines periféricos méxicos). Los sitios de estudio seleccionados cuentan con mallines de tipo húmedo (MH) y méxico (MM), cada uno con distinta historia de uso ganadero (pastoreo histórico leve-PHL e intenso-PHI). Dado que en los sitios seleccionados no existe registro de otro impacto que no sea el ganadero, la intensidad de pastoreo histórico se relaciona con la condición actual del pastizal (buena y regular, respectivamente). Para cada tipo de mallín se analizaron los siguientes factores en un diseño experimental completamente aleatorizado: 1) tratamiento de aumento de temperatura media (OTC); 2) intensidad de pastoreo (PHL y PHI).

Metodología

En cada tipo de mallín y en cada condición de pastizal de cada sitio de estudio, se instalaron dos OTC en septiembre de 2015, previo inicio de la ECV (n=6). Las OTC de este trabajo consisten en cámaras pentagonales confeccionadas de policarbonato laminar de 2 mm, con base de 50 cm x altura de 30 cm, abarcando una superficie basal individual de 0,275 m² y abiertas en su cara superior (sin interceptación de lluvia). Con ellas se pretende generar un aumento pasivo en la temperatura media anual de al menos 2 °C y hasta 4° C en el ecosistema (Figura 1). La temperatura del aire fue registrada cada 60 min en dataloggers marca Cavadevices, con sensores de tipo termocupla instalados dentro (tratamiento) y fuera (control) de las cámaras.



Figura 1. Sistema de cámara abierta (OTC) para el aumento pasivo de la temperatura media del ecosistema. La fotografía es de la cámara ubicada en un mallín méxico.

RESULTADOS

El efecto de los factores en las cámaras se evaluó promediando las temperaturas del aire durante todo el período estudiado, por tipo de mallín e historia de pastoreo y comparando con los respectivos controles (Δ). Las variaciones en los períodos día/noche y estación seca/húmeda se consideraron por separado. El análisis mostró un aumento en la temperatura media del ecosistema mallín en los tratamientos de OTC, entre 2 y 4°C. La excepción la

Tabla 1. Valores medios (\pm ds) de tratamientos (Trat), controles (Ctrl) y efectos varios (Δ = Trat-ctrl) expresados todos en grados centígrados (°C).

Condición	Tipo	Trat	Ctrl	Efecto diario	Efecto día	Efecto noche	Efecto mes	Efecto PHUM	Efecto PSECO
PHL	MH	12(2)	10(4)	2(3)	11(3)	2(2)	2(3)	2(3)	3(3)
	MM	16(3)	12(2)	4(2)	2(2)	3(2)	5(3)	4(2)	4(1)
PHI	MH	14(2)	14(1)	0(1)	10(3)	-1(1)	-1(2)	0(1)	0(1)
	MM	16(2)	13(1)	2(1)	13(2)	1(0)	2(1)	2(1)	3(1)

PHUM: período húmedo. PSEC: período seco.

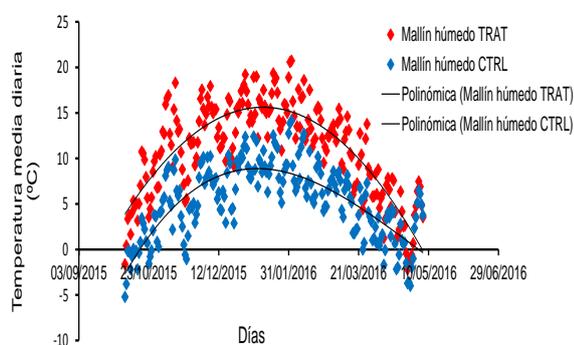


Figura 2. Ejemplo de marcha de temperaturas medias diarias para un mallín húmedo en buena condición de pastizal. En rojo se muestran los valores para los tratamientos (OTC) y en azul para los controles.

DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo permiten concluir que las OTC pueden ser utilizadas de manera satisfactoria en estudios de simulación de aumento de temperatura media en ecosistemas de mallín. La elevación de la temperatura no solo fue efectiva sino que se restringió al rango esperado, que oscila entre 2 y 4°C en función de los escenarios pronosticados a través de simulaciones para el 2090 (Hulme y Sheard, 1999). Sin embargo, el efecto de temperatura de las OTC varió en función del tipo de mallín, de la historia de uso del pastizal y del tiempo. Esto implica que en futuros trabajos se deberían contemplar al menos estos tres parámetros a la hora de diseñar estudios de escenarios artificiales de cambio climático. Se observó que MH con mayores contenidos de humedad tuvieron menores efectos de aumento de temperatura que MM, pero mallines con PHL mostraron duplicado el efecto de las OTC, pese a tener una mayor humedad edáfica que en los PHI. Se interpreta que en condición deteriorada otros factores comienzan a ser relevantes en el control de la temperatura ambiente además de la humedad edáfica, como ser la cobertura vegetal o la productividad primaria que modifican los efectos sobre el balance de radiación.

CONCLUSIÓN

Para determinar las consecuencias biológicas del

constituyó el MH regular, que se mostró sin cambio (Tabla 1). Se encontraron diferencias en el efecto diario de las OTC entre tipo de mallín (siendo este mayor en los MH que en los MM) y entre intensidad de pastoreo histórico (siendo este menor en los mallines PHI-en condición regular- que en los PHL-en condición buena) (Tabla 1). También se hallaron diferencias de todos los efectos analizados en el tiempo (Tabla 1; Figura 2).

calentamiento climático los estudios de manipulación del medio ambiente son esenciales. Las OTC parecen ser una metodología sencilla y económica para aplicar en sistemas de humedales de Patagonia, siempre que se consideren los parámetros que interfieren en sus efectos reales y potenciales.

REFERENCIAS

- Aronson, E.L.; McNulty, S.G. 2009. Appropriate experimental ecosystem warming methods by ecosystem, objective, and practicality. *Agricultural and Forest Meteorology* 149: 1791–1799.
- Bokhorst, S.; Huiskes, A.D.; Aerts, R.; Convey, P.; Cooper, E.J.; Dalen, L.; Erschbamer, B.; Gudmundsson, J.; Hofgaard, A.; Hollister, R.D.; Johnstone, J.; Jonsdottir, I.; Lebouvier, M.; Van de Vijver, B.; Wahren, C.H.; Dorrepaal, E. 2013. Variable temperature effects of Open Top Chambers at polar and alpine sites explained by irradiance and snow depth. *Global Change Biology* 19:64–74
- Bustos, J.C. 2006. Características climáticas del campo anexo Pilcaniyeu (Río Negro). INTA EEA Bariloche. Serie Comunicaciones Técnicas, Área Recursos Naturales. *Agrometeorología* N°25.
- Chapin, P.S.III; Shaver, G.R. 1985. Individualistic grow response of tundra plant species to environmental manipulations in the field. *Ecology* 66: 564–576.
- Hulme, M.; Sheard, N. 1999. Escenarios de Cambio Climático para Argentina, Unidad de Investigación Climática, Norwich, Reino Unido, 6pp.
- Niu, S.; Han, X.; Ma, K.; Wan, S. 2007. Field facilities in global warming and terrestrial ecosystem research. *Journal of Plant Ecology (Chinese Version)* 31: 262–271.
- Robinson, C.H.; Woodey, P.A.; Lee, J.A.; Callaghan, T.V.; Press, M.C. 1998. Plant community responses to simulated environmental change at a high Arctic polar semi-desert. *Ecology* 79: 856–866.
- Shen, K.P.; Harte, J. 2000. Ecosystem climate manipulation. In: Sala O.E., Jackson R.B., Mooney H.A., Howarth R.W. (eds.). *Methods in ecosystem science*. Springer-Verlag Press, New York.
- Xu, Z.; Yin, H.; Xiong, P.; Wan, C.; Liu, Q. 2012. Short-term responses of *Picea asperata* seedlings of different ages grown in two contrasting forest ecosystems to experimental warming. *Environmental and Experimental Botany* 77: 1–11.