

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA COMPARATIVA DE FLECHILLARES EN DOS ÁREAS PRECORDILLERANAS

FAGGI, A.M.* Y O.E. SCARPATI**

* Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos (CEFYO-CONICET)

** Centro de Investigaciones Biometeorológicas (CIBIOM-CONICET)

Serrano 669, 1414 Bs. As.

RESUMEN

Se comparan las condiciones topoclimáticas de los flechillares de *Stipa tenuissima*, *S. vaginata* y *S. speciosa* var. *major* en dos localidades preandinas de Neuquén y Mendoza.

Para obtener los gradientes entre las variables climáticas y topográficas se siguió la metodología de la topoclimatología teórica, útil en áreas con insuficiente densidad de registros meteorológicos. La unidad de análisis fue de 0,16 km², estableciéndose: altura máxima, mínima y dirección de la pendiente, temperatura media mensual, precipitación media anual, radiación global y balance hidrológico mensual. Para los datos de vegetación se empleó las cartas de vegetación S.C.Bariloche y Pampa de Los Ñangos y Seca (Mendoza) ambas a escala 1:50000.

A pesar de que ambos pastizales se ubican en diferentes regimenes climáticos, *S. speciosa* var. *major* de tipo mediterráneo y *S. vaginata* y *S. tenuissima* de tipo subtropical, soportan déficit hídrico en la época de mayor demanda de agua por la planta, de ahí el carácter xerófilo común del género.

INTRODUCCIÓN

Las comunidades de *Stipa spp.* comprenden estepas gramíneas perennes de zonas templado frías a templado cálidas que en la vertiente oriental preandina se encuentran principalmente en los pisos mesoandinos. Constituyen la base de la economía pastoril.

En Mendoza la comunidad de *Stipa tenuissima* forma un piso de vegetación desde el norte del río Tunuyán hasta cerca de la ciudad de Mendoza. Estas pampas son centros de atracción ganadera de áreas vecinas extendidas (Roig, 1965; Passera *et al.*, 1983). una idea de la distribución de los pastizales de *Stipa tenuissima* en Mendoza la da González Loyarte (1987) quien establece la presencia de pastizales puros, pastizales con estrato arbustivo y de piedemonte. Además reconoce para Tupungato (Mendoza) un pastizal húmedo entre 1830 y 2250 m s.m. que ocupa las exposiciones más cálidas de la Cordillera Frontal, umbrías del pedimento y gran parte del sector alto de piedemonte cordillerano y un pastizal xérico entre 1830-1940 m s.m. ubicado en los sectores más secos del piedemonte y las solanas del pedimento.

Otras especies de *Stipa* forman coironales más xerófilos en alturas mayores (2500-3000 m).

En el NW patagónico (Neuquén y Río Negro) *Stipa speciosa* var. *major* domina las terrazas y laderas hasta los 1200 m s.m.

En este trabajo se analiza la topoclimatología de algunos sitios que ocupan estos flechillares andinos y andino-patagónicos de *Stipa tenuissima*, *S. vaginata* y *S. speciosa* var. *major*, a fin de caracterizar los posibles elementos que influyen en su distribución.

MATERIAL Y METODO

Se comparan las condiciones topoclimáticas de dos localidades de Neuquén y Mendoza. Para ello se utilizaron cartas topográficas (IGM 1:50000) de Mendoza (Ea. del Plata y Potrerillos) y de Neuquén (S.C. de Bariloche) y de vegetación a la misma escala de flechillares cuyanos y patagónicos. Se utilizaron principalmente datos climáticos de las estaciones meteorológicas más próximas a las áreas estudiadas: Bariloche AERO (41° 09' S 71° 10' W, 840 m s.m.) dependiente del SMN y Las Aguaditas (33° 05' S 69° 17' W, 2225 m s.m.) del Instituto Argentino de Zonas Áridas (IADIZA) (Fig. 1). Además se contó con datos climáticos de otras estaciones cercanas a las analizadas dependientes de: SMN, Universidad Nacional de Cuyo, INTA, etc., principalmente para la obtención de los gradientes existentes entre las variables meteorológicas y las topográficas.

Se utilizó la metodología "Topoclimatología Teórica" (Enders, 1979), de gran utilidad en lugares con insuficiente densidad de estaciones meteorológicas como es el caso de nuestro país. Se subdividió

las áreas de estudio en cuadrículas ordenadas según coordenadas de Gauss-Krueger, lo cual permite en cualquier etapa del trabajo que cada unidad pueda ser fácilmente ubicada y de esa manera introducida en el ordenador electrónico. Estas unidades tenían una superficie de 0,16 km² (Scarpati y Faggi, 1993a y b). Para cada una de ellas se calculó altura máxima, mínima y dirección de la pendiente. A posteriori y sobre la base de estos factores topográficos se obtuvieron la magnitud de la pendiente y los elementos climáticos.

Para la temperatura media mensual del aire se utilizó el método de gradiente vertical mediano de De Fina y Sabella (1960), el cual permite obtener valores de temperatura del aire cercana a la superficie del suelo.

La precipitación media anual se obtuvo por su gradiente en relación a la altitud y su distribución mensual se correspondió con la de la estación meteorológica más cercana. El gradiente altura-precipitación se validó para cada región separadamente (Frere *et al.*, 1978).

La radiación global media se estimó con el modelo de Duffie y Beckman (1980). El balance hidrológico mensual de suelo se calculó según el método de Thornthwaite y Matter (1955).

En el área patagónica estudiada se contaba con una carta de vegetación a escala 1:50000 (Faggi y Chichizola, inédito). En el caso de Mendoza se utilizó la carta de Passera *et al.* (1983) a la misma escala.

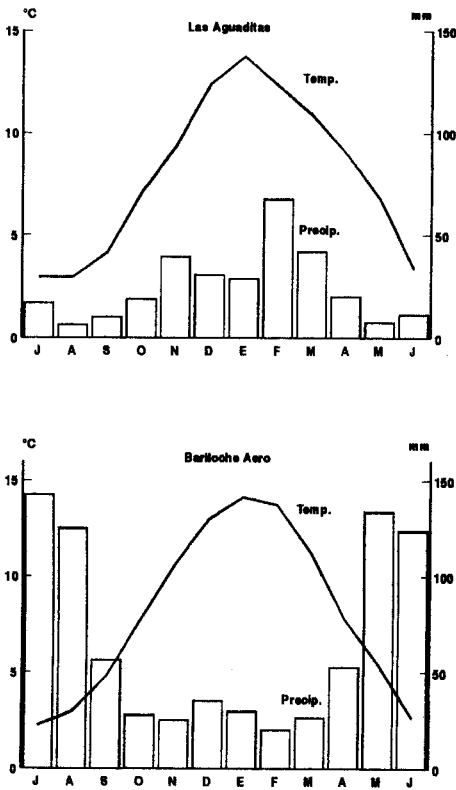


Figura 1. Diagramas climáticos para ambas zonas estudiadas. Aguaditas (Mendoza) y Bariloche AERO (Río Negro)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el ambiente patagónico septentrional la estepa de *Stipa speciosa* var. *major* domina el paisaje por debajo de los 1000 m y presenta menores precipitaciones, mayor radiación media anual (por relieves planos), mayores temperaturas y deficiencia de agua que los coironales de *Festuca pallescens* que constituye la vegetación climática por encima de 1200 m

s.m., existiendo un gradiente de ambos coironales entre los dos rangos citados (Faggi y Chichizola, inédito).

En el área mendocina se reconocen flechillares de *Stipa tenuissima* de solanas (2250-2500 m s.m.) y de pampas (2400-2500 m s.m.) (Passera *et al.*, 1983), recibiendo los primeros menor precipitación que los segundos. Como lo indica la Tabla 1 es mayor la deficiencia de agua en el suelo y se registran mayores temperaturas del aire, factores que influyen en la productividad primaria. En solanas aumenta la participación de los arbustos en la composición de la comunidad, lo cual condice con mayor radiación, menor precipitación, así como mayor deficiencia de agua en el suelo.

Laderas Este a menor altura se hallan cubiertas por el flechillar de *S. vaginata* (1900 m s.m.), registrándose mayor temperatura del aire y menor precipitación. Se observan aquí mayores valores de evapotranspiración potencial anual (mayor necesidad de agua en el suelo).

Si bien los valores de precipitación son muy distintos en Patagonia y Cuyo, la necesidad de agua calculada según Thornthwaite de ambos entornos es similar (530-620 mm). La oferta de agua es mayor en el área patagónica, especialmente en los meses invernales, registrándose excesos anuales de casi 500 mm. En Mendoza, en cambio, el exceso es casi nulo. Para Bariloche AERO y Las Aguaditas se calculó la evapotranspiración potencial según Penman (1948), siendo estos valores alrededor de 46% más altos que los anteriormente calculados. Estos resultados son bastante inferiores a los

Tabla 1. Comparaciones climáticas de los flechillares analizados mediante datos topoclimáticos. 1: Altura (m); 2: Azimut; 3: Pendiente (°); 4: Temperatura media enero (°C); 5: Temperatura media julio (°C); 6: Radiación media anual (MJ/m²); 7: Precipitación media anual (mm); 8: Evapotranspiración potencial (mm); 9: Evapotranspiración real (mm); 10: Exceso de agua en el suelo (mm); 11: Deficiencia de agua en el suelo (mm)

Ambiente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Estepa de <i>Stipa speciosa</i> var. <i>major</i> (Neuquén, Río Negro)	800	—	0	14,6	2,5	5.941	913	582	393	520	189
	800	—	0	14,6	2,5	5.941	913	582	393	520	189
	750	—	0	14,9	2,7	5.941	889	590	393	496	197
Pastizal de <i>Stipa tenuissima</i> en pampa (Mendoza)	2500	—	—	11,9	1,4	4.764	387	529	387	0	142
	2450	—	—	12,2	1,6	4.764	382	536	382	0	154
	2500	—	—	11,9	1,4	4.764	387	529	387	0	142
Pastizal de <i>Stipa tenuissima</i> en solana (Mendoza)	2450	NE	34	12,2	1,6	5.532	382	536	369	12	166
	2325	N	19	13,0	2,2	5.532	369	551	369	0	183
	2275	N	38	13,3	2,5	5.676	364	558	363	0	194
Pastizal de <i>Stipa vaginata</i> (Mendoza)	2161	E	16	14,1	2,9	4.792	352	572	352	0	220
	1800	E	24	16,4	4,5	4.704	314	617	314	0	304
	1875	E	19	15,9	4,2	4.740	322	608	322	0	286

calculados por Damario y Cattáneo (1982), principalmente en Mendoza. Se supone que esta diferencia es debida a los valores de humedad del aire y de nubosidad, así como al rocío.

Los valores de deficiencia de agua que se producen, sin embargo, son similares para ambas áreas aquí comparadas en lo que respecta a la estepa de *S. speciosa* var. *major* y *S. tenuissima* (140 y 200 mm). Cabe señalar que estas deficiencias son mayores en el caso de *S. vaginata* (hasta 300 mm). Gonzalez Loyarte considera que entre 1100 y 1300 m s.m. el factor limitante en la distribución de *Stipa tenuissima* es el déficit hídrico, ubicán-

dose ya en solanas o en umbrías. A partir de 2400 m s.m. crece en solanas compensando la disminución de la temperatura con la altura.

Para el caso del SW de Neuquén las deficiencias son estivales, afectando en especial a la cubierta vegetal en la estación de crecimiento (octubre-marzo). A diferencia de Patagonia, el régimen de precipitaciones en Las Aguaditas es estival.

CONCLUSIONES

En ambos casos se constata un déficit hídrico dado por distintas combinaciones

de factores que explican el carácter xerófilo común al género *Stipa*. Ambos pastizales soportan distintos regímenes climáticos, mientras el de *Stipa speciosa* var. *major* es de tipo mediterráneo con mayores precipitaciones en invierno y con períodos de exceso de agua coincidiendo con el período de reposo, el de *S. tenuissima* es de tipo subtropical con lluvias que coinciden con el período de máximas exigencias por parte de la planta, pero con un déficit de agua permanente todo el año. La combinación de factores hace que exista en ambos casos un período crítico en la época de mayor demanda de agua lo que se revela en el carácter xerófilo de estos pastizales.

BIBLIOGRAFIA

- DAMARIO, E. y C. CATTANEO, 1982. Estimación climática de la evapotranspiración potencial en la Argentina según el método de Penman 1948. Rev. Fac. Agr. 3(3): 271-292.
- DE FINA, A.L. y L.J. SABELLA, 1960. Cálculo de las temperaturas de localidades montañosas carentes de observaciones termométricas. INTA. Publ. n° 66.
- DUFFIE, J. A. y W.A. BECKMAN, 1980. Solar engineering of thermal processes. New York. USA, 300 pp.
- ENDERS, G., 1979. Nationalpark Berchtesgaden. Theoretische Topoklimatologie. Forschungsberichte 1, :1-92.
- FAGGI, A.M. y S. CHICHIZOLA, La vegetación del ecotono bosque-estepa en la región de Bariloche (Patagonia, Argentina) (inédito).
- FRERE, M., J.Q. RIJKS y J. REA, 1978. Estudio Agroclimático de la zona andina OMM Nota técnica N° 161.
- GONZALES LOYARTE, M.M., 1987. Los pastizales del piedemonte: Los coironales preandinos de Tupungato, Mendoza, Argentina. En UNEP. Detección y control de la desertificación. Conferencias, trabajos y resultados del Curso Latinoamericano. Mendoza, Argentina. 1-25 Octubre de 1987.
- PASSERA, C., A. DALMASSO y E. DUFFAR, 1983. Ambiente físico y vegetación de las Pampas de los Ñangos y Seca, Mendoza, Argentina. Deserta 7:108-144 (1985).
- PENMAN, H. L., 1948. Natural evaporation from open water bare soil and grass. Proc. Roy. Sci. London, 193: 120-146.
- ROIG, F., 1965. IBID III. El Coironal. Contribución preliminar al conocimiento de las pasturas de los Andes cuyanos. Bol. Est. Geogr. UNC 16(46):1-73. Mendoza.
- SCARPATI, O.E. y A.M. FAGGI, 1993 a. Topoclimatología teórica en dos predios del noroeste patagónico. Atmósfera 17:1-9.
- SCARPATI, O.E. Y A.M. FAGGI, 1993 b. Topoclimatología teórica, su utilidad en la evaluación de paisajes. Res. Primeras Jornadas Platenses de Geografía:2.
- THORNTHWAITE, C.W. y J.R. MATHER, 1955. The water balance. Climatology VIII (1), 104 pp.