CUADRO 3

Determinación de sitios potenciales para la implantación de ciprés de la cordillera en el noroeste de la Patagonia en el contexto de cambio climático

Mariano.M. Amoroso[1,2]; E. Marcotti[1]; José Boninsegna[1]; Ricardo Villalba[1].
[1]Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales, Argentina. [2] Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD), Universidad Nacional de Río Negro, e Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Durante los últimos años se ha incrementado el interés en utilizar especies nativas en plantaciones comerciales. Este cambio hacia el uso de especies nativas en lugar de especies exóticas trae consigo múltiples beneficios ya que, entre otros aspectos, se minimiza el riesgo ecológico causado por el escape de especies exóticas y se reduce el potencial daño de ataque de plagas que generalmente afectan forestaciones con exóticas. A pesar del reconocido potencial de varias de las especies nativas destinadas para su utilización en plantaciones y de la promoción que desde diferentes organismos gubernamentales se viene realizando, sin la capacidad de anticiparse a los cambios futuros en el clima y a los impactos negativos que estos tendrán sobre el crecimiento de estas, se corre el riesgo de no poder contar con la información necesaria para prevenir y mitigar estos efectos adversos. Esto incluye, entre otros aspectos, considerar las áreas más aptas para el establecimiento y crecimiento de estas especies.

El ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic. Serm. y Bizzarri) es una de las especies de mayor importancia económica de los Bosques Andino-Patagónicos. Su amplio rango de distribución y su adaptación a condiciones extremas de aridez la convierten en una especie de alto potencial para plantaciones, particularmente en estos ambientes extremos. Conocer la respuesta del ciprés a los cambios en los factores climáticos condicionantes de su crecimiento conjuntamente con los escenarios climáticos futuros, servirá como base para determinar sitios favorables para su establecimiento y crecimiento, y así establecer políticas de adaptación y sistemas de manejo de esta especie en forestaciones frente al cambio climático. Esto requiere de diferentes pasos que se pueden resumir en: (i) el estudio de la respuesta del ciprés a los cambios de los estados medios y extremos del clima para, posteriormente, determinar umbrales de crecimiento de la especie, y (ii) el desarrollo de mapas de las áreas más aptas el establecimiento y crecimiento a partir de simulaciones climáticas provenientes de la regionalización de modelos de circulación general de la atmósfera y la susceptibilidad climática de la especie. La elaboración del mapa resulta de la utilización conjunta de los umbrales de sensibilidad climática del crecimiento de la especie, la variación espacial de la temperatura, la precipitación y del índice de aridez para el periodo de 2070-2100 (modelo regional PRECIS, escenario de emisiones A2), representando la diferencia entre el escenario futuro y la línea de base para los valores anuales de aridez (Amoroso *et al.*, 2015).

Para el noroeste de la Patagonia la determinación de los umbrales de crecimiento medidos por la agrupación de los datos de ancho de anillos y el índice de aridez indicaron que, sin que los valores de este sean negativos (déficit hídrico), combinaciones desfavorables de temperatura y precipitación cercanas al déficit resultan en disminuciones del crecimiento. En todos los casos, superado el umbral considerado, el crecimiento disminuye por debajo del crecimiento medio en forma exponencial (Amoroso *et al.*, 2015). Del mapa de aridez

(fig. 12.11) se desprende claramente que las condiciones para el crecimiento de la especie serán desfavorables en el futuro para toda la región estudiada. En particular, se observa que la mayor influencia negativa del clima se manifiesta en un gradiente de sur-oeste a noreste, con la excepción de sitios elevados, en donde aún se conservaran mejores condiciones de crecimiento. El ciprés de la cordillera tiene cierta tolerancia a la falta de precipitaciones, por lo cual compite exitosamente en los sitios cercanos a la estepa, de manera que es posible se adapte a las condiciones futuras de precipitación. En cambio, es probable que el incremento de la temperatura lo afecte en mayor medida, probablemente relacionada con el incremento de la evapotranspiración, en particular en los lugares donde la profundidad y la capacidad de almacenamiento de agua del suelo sean bajos.

La utilización conjunta de los umbrales de crecimiento y el mapa de aridez comprende una valiosa herramienta para definir sitios prioritarios y/o favorables para la instalación de futuras forestaciones de ciprés de la cordillera, a fin de optimizar su crecimiento en relación a los cambios futuros del clima y las diferentes áreas donde la especie se distribuye naturalmente. Asimismo, esta información podrá ser utilizada para evaluar y priorizar forestaciones con fines de restauración o restitución de la especie en ambientes degradados o recientemente incendiados. Si bien los mapas elaborados a yudaran en la gestión forestal de esta especie, también podrán servir como guía para otras especies que se utilicen en forestaciones del norte de la Patagonia.

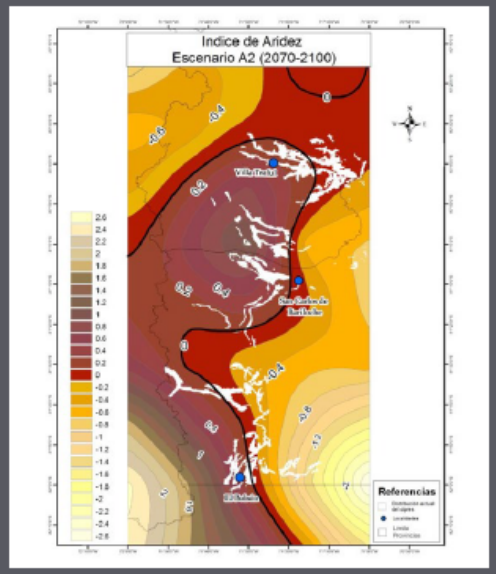

Figura 12.11. Mapa del índice de aridez anual pronosticado en base a las simulaciones provenientes de la regionalización del modelo PRECIS para el escenario A2 y el periodo 2070-2100. La línea negra en el mapa de la línea base marca el índice de 0 por debajo del cual las condiciones de aridez resultan en una disminución del crecimiento del ciprés de la cordillera.