

Crecimiento de nuevos sauces en suelos salino-sódicos de los valles irrigados del norte de la Patagonia Argentina

MONTERO E.¹; THOMAS E.²; ORTIZ S.²; CERRILLO T.³

¹ Sabores del sur S.R.L. ² INTA - Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle de Río Negro. Ruta Nacional 22 km.1190 (8332) Allen, Provincia de Río Negro. ³ INTA - Estación Experimental Agropecuaria Delta del Paraná. Paraná de las Palmas y Canal Laurentino Comas, (2804) Campana, Provincia de Buenos Aires. cerrillo.teresa@inta.gob.ar

Resumen

En los valles del norte de la Patagonia Argentina se utilizan principalmente álamos (*Populus* spp.) para la plantación de cortinas rompevientos y macizos. Los sauces (*Salix* spp.) tienen un gran potencial para la producción de madera y postes, y también para usos ambientales. La disponibilidad de nuevos materiales genéticos mejorados y su adaptabilidad a diferentes ambientes permiten la producción de madera para aserrado, debobinado y triturado aun en sitios marginales.

En un establecimiento de Sabores del sur S.R.L. se instalaron en el año 2015 dos parcelas experimentales de productividad con nuevos materiales experimentales de sauces para la región, con un diseño de bloques aleatorizados con parcelas de 9 (*Sitio A*) y 10 (*Sitio B*) plantas y tres repeticiones por tratamiento. Se plantaron usando un espaciamiento de 5m x 3m, regadas por surco, en dos sitios con suelos de textura franco arcillo limosa y moderada a elevada salinidad y sodicidad. Se evalúan tres genotipos experimentales, "94.13.06", "98.07.71" y "98.10.07", y el clon seleccionado 'Los Arroyos INTA-CIEF', todos híbridos entre *Salix matsudana* y *S. alba*, usando como testigo al clon comercial *Salix babylonica* x *S. alba* 'Ragonese 131-27 INTA'.

En 2016 y 2017 se midió la altura total (Ht) de los individuos al finalizar cada período de crecimiento y se analizaron los datos. En ambos sitios se destaca el crecimiento en las dos temporadas del clon "94.13.06" (*Sitio A*: Ht media=8,68m; *Sitio B*: Ht media=7,33m), con diferencias significativas respecto del testigo 'Ragonese 131-27 INTA' superado en 11,3% y 20,7%, respectivamente. El clon "94.13.06" no se diferenció significativamente, en el *Sitio A* de "98.07.71" (8,65m) y de "98.10.07" (8,31m), y en el *Sitio B* de "98.10.07" (7,28m), de "98.07.71" (6,98m) y de 'Los Arroyos INTA-CIEF' (6,66m). Los menores valores de Ht media en el *Sitio B* se corresponden con diferencias texturales y con el mayor contenido de sales y sodio en el suelo.

Los resultados a temprana edad obtenidos en estas dos temporadas muestran muy buenos valores de crecimiento inicial. El destacado desempeño de los clones evaluados se corresponde con lo observado en otros ensayos realizados en la región. Evaluaciones futuras de este ensayo, considerando variables volumétricas y otras pruebas subsiguientes de productividad, permitirán confirmar la supremacía de estos sauces promisorios y avanzar en la selección para aportar material productivo y adaptado a diferentes sistemas productivos y ambientales.

Palabras clave: sauces, clones, productividad, suelos, Patagonia Argentina.

Introducción

En los valles del norte de la Patagonia Argentina se utilizan principalmente álamos (*Populus* spp.), tanto para la plantación de cortinas rompevientos que protegen los cultivos frutihortícolas, como para los macizos destinados a la producción de madera de calidad (Thomas y Garcés, 2014). Si bien los sauces (*Salix* spp.) actualmente se utilizan poco en la región, tienen un gran potencial para la producción de madera y postes, y para otros usos no maderables como los planteos silvopastoriles (Casaubón *et al.*, 2017) y los servicios ambientales (fitorremediación), de los cuales existen referencias en Argentina y en el mundo (Balatinecz *et al.*, 2013).

En nuestra región, donde las lluvias no superan los 220 mm anuales y con una evapotranspiración potencial de más de 1000 mm, se dan las condiciones para que se formen suelos salinos y sódicos (Sanchez y Curetti, 2006). Estos suelos provocan limitantes en la producción de los principales cultivos, desde importantes mermas en los rendimientos hasta convertirse en un impedimento para la supervivencia del cultivo. Al respecto, Aruani *et al.* (2011) determinaron el efecto negativo de la salinidad del suelo sobre el rendimiento comercial y calidad de peras 'Williams' en el Alto Valle de Río Negro. En este contexto, el cultivo de especies tolerantes a la salinidad hace viable la producción en esos suelos.

Los sauces poseen relativa tolerancia a la salinidad según las especies, por lo que las forestaciones con genotipos tolerantes permite dar utilidad a suelos con limitantes productivas (Hangs *et al.*, 2011). La disponibilidad de nuevos materiales genéticos mejorados y su adaptabilidad a diferentes ambientes permiten la producción de madera para aserrado, debobinado y triturado aun en estos sitios marginales. Los resultados iniciales observados tanto en el ensayo instalado en 2010 en una chacra del INTA en J.J. Gomez (Río Negro), como en el ensayo instalado en 2012 en el Establecimiento Don Antonio de Sabores del sur S.R.L. en Cipolletti (Río Negro), mostraron muy buen desempeño de algunos clones nuevos para la región (Montero *et al.*, 2017; Thomas y Cerrillo, 2016, Thomas y Cerrillo, 2014), por lo que cuatro de ellos fueron seleccionados para instalar parcelas de productividad.

Materiales y métodos

En un establecimiento de Sabores del sur S.R.L. ubicado en Ferri, Cipolletti (Río Negro), se instalaron en el año 2015 dos parcelas experimentales de productividad con nuevos materiales de sauces para la región. Se plantaron usando un espaciamiento de 5m x 3m, regadas por surco, en dos sitios con suelos considerados marginales debido a su textura franco arcillo limosa y moderada a elevada salinidad y sodicidad. Se utilizó un diseño de bloques aleatorizados con parcelas de 9 plantas (*Sitio A*) y 10 plantas (*Sitio B*) con tres repeticiones.

Material genético: se evalúan tres genotipos experimentales, "94.13.06", "98.07.71" y "98.10.07", y el clon seleccionado en 2012 'Los Arroyos INTA-CIEF', todos híbridos entre *Salix matsudana* y *S. alba*, usando como testigo al clon comercial *Salix babylonica* x *S. alba* 'Ragonese 131-27 INTA'. El material fue obtenido por el Programa de Mejoramiento Genético de Sauces, con sede en la EEA Delta del Paraná del INTA, el cual tiene como orientación principal lograr material mejorado para el Delta del Paraná, pero también tiene como objetivo la experimentación adaptativa y de productividad de parte del germoplasma obtenido por hibridaciones y selección en otras regiones de la Argentina con potencial productivo para el sauce, como es el caso de la región Norpatagónica. (Cerrillo *et al.*, 2017).

Para caracterizar los suelos, en el *Sitio A* se abrieron dos calicatas, una en la primera mitad (C1) y la otra en la segunda mitad de la parcela, y en el *Sitio B* se abrió una

calicata. Se realizaron en agosto de 2015, previo a la plantación y antes del inicio del riego en el ese sector del establecimiento, con una profundidad de 2 m. En ninguna de las tres calicatas se encontro presencia de fragmentos gruesos ni de capas endurecidas que impidieran el desarrollo radicular. Sin embargo, la presencia de raíces fue muy escasa. A continuación se describen cada una de ellas:

Calicata 1 (*Sitio A*): el perfil de suelo presenta textura media (franco arenoso - franco limoso) a textura fina (arcillo limoso - arcilloso). El pH en pasta es ligero a fuertemente alcalino. La conductividad eléctrica (CE) medida en el extracto de saturación indica suelo ligeramente salino en superficie (4,1 dS/m). La relación de adsorción de sodio (RAS) indica suelo no sódico. El suelo está muy bien provisto de materia orgánica (4,25%) y extremadamente provisto en fósforo y potasio. No posee impedimentos físicos para el desarrollo radicular.

Calicata 2 (*Sitio A*): el perfil de suelo presenta textura fina (franco arcillo limoso a arcilloso). El pH en pasta es ligero a fuertemente alcalino. La CE indica suelo muy salino (5,6 a 14,3 dS/m) y la RAS indica suelo muy sódico (51,4). El suelo está bien provisto de materia orgánica (3,05%) y extremadamente provisto fósforo y potasio. No posee impedimentos físicos para el desarrollo radicular.

Calicata 3 (*Sitio B*): el perfil de suelo presenta textura fina (franco arcillo limoso). El pH en pasta es ligero a moderadamente alcalino. La CE indica suelo moderadamente salino (6,5 a 7,2 dS/m) y la RAS indica suelo sódico (24,9). El suelo está bien provisto de materia orgánica (3,11%) y extremadamente provisto en fósforo y potasio. No posee impedimentos físicos para el desarrollo radicular.

La preparación del terreno consistió en una pasada de cincel a una profundidad de 30 cm, tres pasadas con rastra de discos, y una labor final con vibrocultivador. Se confeccionaron los bordos a 5 m de distancia con un bordeador de dos discos. La plantación se realizó con estacas de 80 cm provenientes de los bancos clonales ubicados en la EEA Delta del Paraná.

Al siguiente año, en el invierno de 2016, se realizó la poda de formación, seleccionando uno de los tallos y eliminando el resto, y una poda de limpieza de ramas hasta la mitad de la altura de los árboles. También se replantaron las fallas (9,6% en el *Sitio A* y 24,2% en el *Sitio B*) utilizando estacas de la misma longitud, proveniente de la poda de formación. En el invierno de 2017 se realizó una segunda poda de limpieza de fuste, hasta el 40-50% de la altura total de los individuos.

En 2016 y 2017 se midió la altura total (Ht) de los individuos al finalizar cada período de crecimiento. Se analizaron los datos de Ht del 2017 mediante ANOVA, exceptuando los valores correspondientes a las reposiciones.

Resultados

Se destaca el crecimiento durante las dos temporadas del clon "94.13.06" en ambos sitios (*Sitio A*: Ht media=8,68m \pm 0,96m; *Sitio B*: Ht media=7,33m \pm 0,90m), con diferencias significativas respecto del clon testigo 'Ragonese 131-27 INTA', superado en 11,3% y 20,7%, respectivamente.

En el *Sitio A*, el clon "94.13.06" no se diferenció significativamente de los genotipos "98.07.71" (Ht media=8,65m \pm 0,73m) y "98.10.07" (Ht media=8,31m \pm 1,19m).

En el *Sitio B*, el clon "94.13.06" no se diferenció significativamente de los genotipos "98.10.07" (Ht media=7,28m \pm 0,56m), de "98.07.71" (Ht media=6,98m \pm 1,10m) ni de 'Los Arroyos INTA-CIEF' (Ht media=6,66m \pm 1m).

Los menores valores de altura total media en el *Sitio B* se corresponden con diferencias texturales y con el mayor contenido de sales y sodio en el suelo.

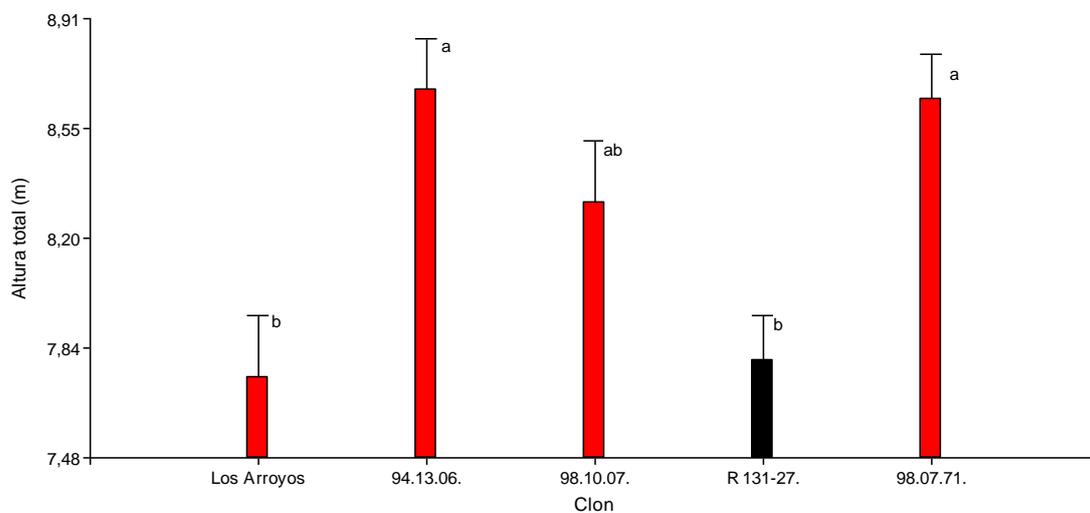


Figura 1: Comparación de la altura total (m) de los clones evaluados en el *Sitio A* (en color negro, el testigo 'Ragonese 131-27 INTA'). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

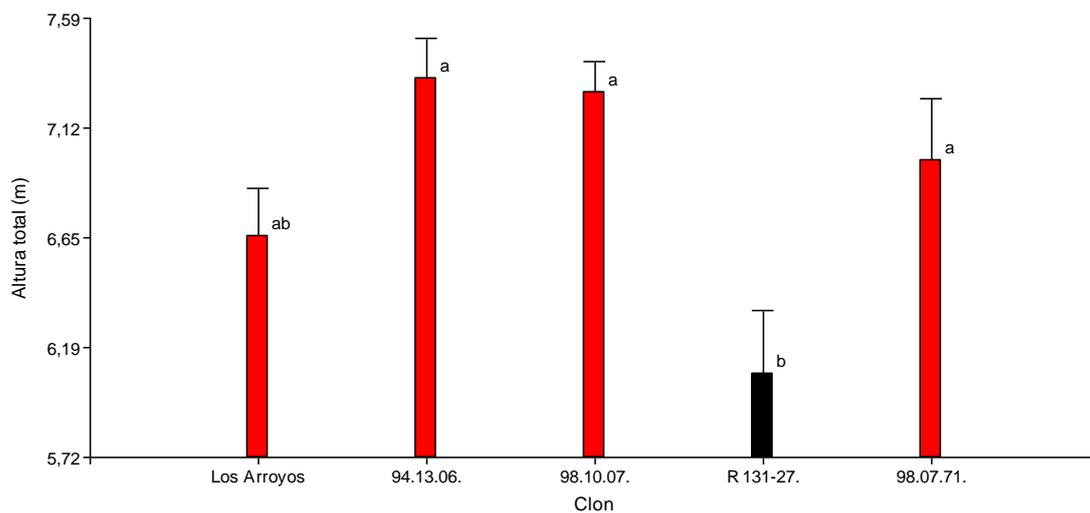


Figura 2: Comparación de la altura total (m) de los clones evaluados en el *Sitio B* (en color negro: el testigo 'Ragonese 131-27 INTA'). Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

Conclusiones

A la temprana edad de dos años, es posible detectar clones promisorios, con crecimientos superiores al testigo difundido localmente, mostrando capacidad de adaptación, aún en el sitio con limitantes texturales y salinidad (mayor valor de conductividad eléctrica).

Si bien este tipo de evaluaciones deberán completarse en años sucesivos para poder arribar a resultados concluyentes, esta respuesta preliminar indica que los materiales evaluados de pedigree *Salix matsudana* x *Salix alba* poseen muy buen potencial de implantación y una gran capacidad de adaptación en este tipo de suelos. Estos resultados, junto a los de otros ensayos precedentes donde también se observa una respuesta satisfactoria de estos materiales genéticos, hace prever la incorporación de nuevos sauces para el cultivo en pocos años.

Bibliografía

Aruani, M.C.; Barnes, N.; Striebeck, G.; Osre, B.; Machuca, Y. 2011. Physical and physico-chemical properties of saline soils and effects on yield and quality of 'Williams' pear in the Upper Rio Negro Valley, Argentina. *Acta Horticulturae* 909:303-308.

Balatinecz, J; Mertens, P; De Boever, L and Yukun, H. 2013. Properties, Processing and Utilization. In *Poplars and Willows*. Edited by J.G. Isebrands and J. Richardson. ISBN 978-1-7806-108-9(hbk) – ISBN 978-9251071854 Co publisher FAO pp 634.

Casaubón, E.; Cerrillo T.; Gurini L.; Fernandez M.; González A.; López C.; Perri D. y Madoz G. 2017. Sistemas Agrosilvopastoriles bajo sauces en el Bajo Delta del Río Paraná (Argentina). *Jornadas de Salicáceas 2017*. Quinto Congreso Internacional de Salicáceas. Talca, Chile, 13 al 17 de noviembre 2017.

Cerrillo, T; Grande, J; Monteoliva, S; Lúquez, V; García, A; Braccini, F; Hernandez, P; Thomas, E; Amico, E; Fosco, I; Achinelli, F; Casaubón E, R Villaverde. 2016. "Advances in a Willow (*Salix* Spp) Breeding Programme in Argentina for Different Wood Applications". Disertación en reunión plenaria de la 25^o Sesión de la Comisión Internacional del Álamo (IPCP –FAO, Berlín, 13 al 16 de septiembre de 2016.

Cerrillo T; Bratovich R; Austin R; Grande J; Hauri B; Jovanny M; Fosco I; Schincariol R; Barán S y Jacobsen J. 2017. Desarrollo de un programa de mejoramiento genético de sauce para el Delta del Paraná con participación del sector productivo. V Congreso Internacional de Salicáceas. Talca, Chile, 13 al 17 de noviembre de 2017.

Hangs, R.D.; Schoenau, J.J.; Van Rees, K.C.J.; Steppuhn, H. 2011. Examining salt tolerance of willow (*Salix* spp.) bioenergy species for use on salt-affected agricultural lands. *Can J Plant Sci* 91:509–517.

Montero E.; Thomas E.; Romagnoli S.; Cerrillo T. 2017. Experimentación con nuevos sauces mejorados regados por goteo en Rio Negro, Argentina. V Congreso Internacional de Salicáceas. Talca, Chile, 13 al 17 de noviembre de 2017.

Sánchez, E.; Curetti, M. 2006. Los suelos salinos y sódicos. Características y diferenciación. Modo de recuperación. *Revista Fruticultura & Diversificación* N°49. p. 10-13.

Thomas E.; Cerrillo T. 2016. Evaluation of improved willow in north Patagonia, Argentina. 25th Session of International Poplar Commission. Berlin, Germany, 13-16 September 2016.

Thomas E.; Cerrillo T. 2014. Evaluación preliminar de nuevos clones de sauce en la región Norpatagónica. Jornadas de Salicáceas 2014 - IV Congreso Internacional de Salicáceas en Argentina. La Plata, 18 al 21 de marzo de 2014.

Thomas, E.; Garcés, A. 2014. Evaluación del crecimiento inicial de clones de álamo en el norte de la Patagonia. Rev. FCA UNCUYO. 2014. 46(1): 241-246.