

Determinación del crecimiento e índice de esbeltez en algarrobo dulce, según el Porcentaje de vermicompostado en el sustrato y procedencia de semillas

Anabella Massa¹, Gaby Quagliariello², Nora Martinengo³,
Pablo Villagra⁴, Alberto Calderón⁵, Silvina Pérez⁶

Palabras clave: algarrobo, crecimiento, vermicompostado

Introducción

En la Región Fitogeográfica del Monte, la recuperación de la comunidad del algarrobal cuenta con escasas probabilidades si no se cuenta con intervención humana (Villagra et al. 2004). Además, para asegurar la calidad de los plantines y su supervivencia, se deben tener en cuenta factores morfológicos como el diámetro al cuello de la raíz y la altura. El primero es un buen indicador de la capacidad de la planta de transportar agua y nutrientes desde las raíces, mientras que el segundo es un indicador de la capacidad fotosintética y de competencia con la vegetación circundante (Peñuelas & Oñaca 2001). Utilizando ambas variables se puede calcular el Índice de Esbeltez, que es un buen indicador de la calidad de dicha planta (Torralba 1997). La calidad de los plantines forestales está dada por el componente genético, evaluando principalmente la procedencia de las semillas; y las técnicas reproductivas utilizadas, que tiene en cuenta, las características del sustrato entre otras (Salto et al. 2018; Peñuelas & Oñaca 2001).

Para la especie algarrobo dulce, *Neltuma flexuosa*, anteriormente *Prosopis flexuosa* (Hughes et al. 2022) existe una elevada variabilidad en crecimiento para las diferentes poblaciones, siguiendo un patrón clinal latitudinal norte sur (Maltován 2002). Así, individuos provenientes del Bolsón de Fiambalá, Catamarca (más norteños) son mayoritariamente erectos con solo un fuste, con diámetro basal y altura mayor, mientras que individuos provenientes de Mendoza son menos erectos y cuentan con varios fustes, alcanzando un menor crecimiento en diámetro y altura (Villagra & Alvarez 2006; Maltován 2002). Además, respecto del sustra-

to, Peñuelas & Oñaca (2001) aconsejan que tenga un Porcentaje importante de componentes orgánicos compostados que actúa mejorando sus propiedades físicas y químicas, y aportando nutrientes minerales. Las mismas influyen sobre características morfológicas como el porte y magnitud de los árboles a los que darán origen (Peñuelas & Oñaca 2001). Para especies sudamericanas del género *Neltuma* spp., se han realizado ensayos de crecimiento para diferentes tipos y contenidos de materia orgánica compostada (Díaz et al. 2010; Salto et al. 2013; Salto 2016; Senilliani et al. 2020; Diaz & Tesón 2001). Dicha clase de ensayos no han sido publicados para individuos de la especie *N. flexuosa* a la fecha.

El objetivo de este trabajo es cuantificar crecimiento en altura, en diámetro al cuello de raíz, e índice de esbeltez para plantines de *N. flexuosa* de semillas proveniente de dos localidades de Argentina, creciendo en sustrato con diferentes proporciones de lombri-compuesto en condiciones de vivero. Se espera que el uso de concentraciones crecientes de vermicompostado producirá un incremento significativo en el crecimiento en altura y diámetro al cuello de raíz e índice de esbeltez en individuos provenientes de ambas localidades. Además, se espera que dicho incremento sea significativamente mayor para individuos de origen norteño bajo las mismas condiciones.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó entre enero de 2018 y abril de 2019 en el vivero forestal de la EEA INTA Junín, en la provincia de Mendoza. En dicho vivero se dispuso un arreglo factorial completamente aleatorizado con cuatro niveles del factor Porcentaje de Vermicompost en tierra franco-arenosa (0; 20; 30; 70) y dos niveles del factor Origen de Semilla (Mendoza y Catamarca), con 3 repe-

1 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo: Contacto: anabella.massa@gmail.com.

2 Estación Experimental Junín, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Contacto: quagliariello.gaby@inta.gov.ar.

3 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo: Contacto: nmartin@fca.uncu.edu.ar.

4 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Contacto: villagra@mendoza-conicet.gov.ar.

5 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo: Contacto: acalderon@fca.uncu.edu.ar.

6 Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo: Contacto: sperez@fca.uncu.edu.ar.

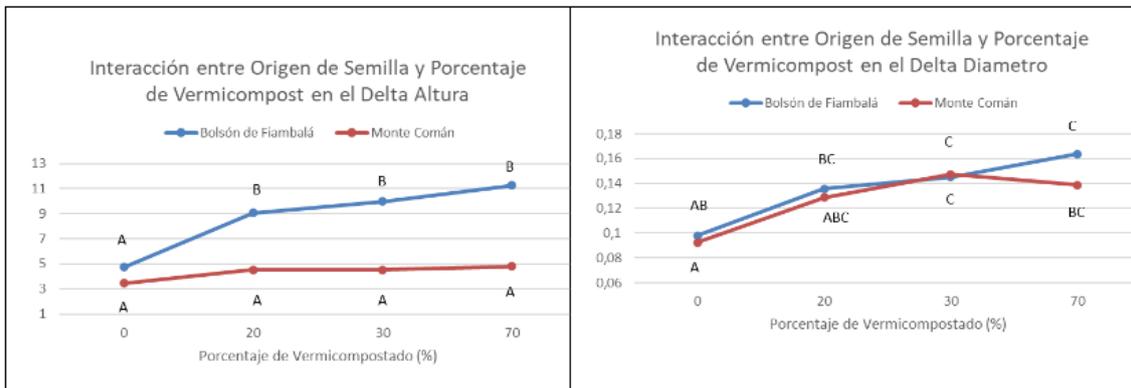


Figura 1: Diagrama de interacción para (izquierda) Delta Altura y (derecha) Delta Diámetro según la interacción del Porcentaje de Vermicompostado en el sustrato y el Origen de Semilla para *N. flexuosa* ($n=360$). Las letras diferentes significan diferencias significativas para ($\alpha=0,05$).

taciones de 15 plantas por tratamiento, con un total de 360 muestras. Las semillas fueron recolectadas en dos localidades de Argentina: Monte Comán (Mendoza) y el Bolsón de Fiambalá (Catamarca) entre enero y marzo de 2018. A las mismas se las sometió a un tratamiento pre-germinativo que consistió en su inmersión en agua a 100°C, y dejando el agua enfriar a temperatura ambiente. Las mismas se mantuvieron sumergidas en el agua por 24hs. Para la producción de plantines, se utilizaron bolsas de polietileno negro de 8 cm de diámetro y 25 cm de alto. Por cada plantín se realizaron dos mediciones: la primera, una vez obtenido el número de plantines necesarios; y la segunda, a los 69 días. En ellas, se le midió el diámetro al cuello de raíz y altura (desde el nivel del suelo hasta el ápice). Con dichos datos se estimó la variable Tasa de Crecimiento en altura (Delta Altura) y diámetro al cuello de raíz (Delta Diámetro). Utilizando los valores de crecimiento para las variables altura y diámetro, a los 69 días, se estimó el Índice de Esbeltez según Toral (1997). Los análisis estadísticos ANOVA ($\alpha=0,05$) se realizaron con el Software Estadístico InfoStat/L, usando la versión estudiantil 2020.

Resultados

La interacción Porcentaje de Vermicompost y el Origen de Semilla presenta un efecto significativo sobre Delta Altura (Figura 1). Así, plantas de semilla originaria del Bolsón de Fiambalá que tuvieron Porcentaje de Vermicompost de entre 20 y 70% presentaron una Delta Altura significativamente mayor que la observada para cualquiera de los otros tratamientos. En individuos norteros, no se observa un incremento en Delta Altura al incrementar el Porcentaje de Vermicompostado por encima del 20%.

La interacción Porcentaje de Vermicompost y el Origen de Semilla presenta un efecto significativo sobre Delta

Diámetro (Figura 1). En este caso, plantas de semilla originaria del Bolsón de Fiambalá creciendo en sustrato enriquecido con 30 y 70% de vermicompostado; y Monte Comán creciendo en sustrato enriquecido con 30% de vermicompostado presentaron un Delta Diámetro significativamente mayor que ejemplares provenientes de ambos orígenes a los cuales no se les agregó vermicompostado en el sustrato.

La interacción Porcentaje de Vermicompost y el Origen de Semilla presenta un efecto significativo sobre el índice de Esbeltez (Figura 2). En este caso, podemos observar que, para individuos provenientes del Bolsón de Fiambalá, existe un incremento significativo en el Índice de Esbeltez ante el agregado de vermicompostado al sustrato. Para este origen, el índice de Esbeltez no incrementa con el agregado de vermicompostado en concentraciones de entre el 20 y 70%, sino que se mantuvo constante. Por otra parte, los individuos provenientes de semilla originaria de Monte Comán, no incrementaron el Índice de Esbeltez con el agregado de vermicompostado al sustrato en las concentraciones evaluadas, sino que se mantienen aproximadamente constante.

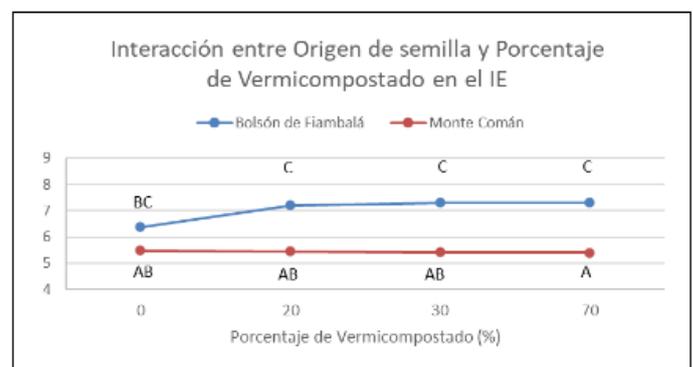


Figura 2: Diagrama de interacción entre el Origen de la semilla y el Porcentaje de Vermicompostado en el sustrato para el Índice de Esbeltez (IE) para *N. flexuosa* ($n=360$). Las letras diferentes significan diferencias significativas para ($\alpha=0,05$).

Discusión y conclusiones

Durante la etapa de crecimiento evaluada, se observó que, los individuos norteños que crecieron en sustrato enriquecido en vermicompostado, incrementaron la Tasa de Crecimiento en términos de altura y diámetro al cuello de raíz, y el Índice de Esbeltez. Mientras que, los individuos sureños, bajo las mismas condiciones solo incrementaron la Tasa de Crecimiento en el diámetro al cuello de la raíz. Los resultados obtenidos para individuos norteños son comparables con los llevados a cabo para otras especies del mismo género, donde se pudo observar un incremento en crecimiento en los plantines que contaban con un sustrato rico en componentes orgánicos compostados (Salto et al. 2013; Diaz & Tesón 2001). Por el contrario, los resultados obtenidos para individuos sureños son contradictorios. Los individuos sureños, se caracterizan por tener un crecimiento en altura y en diámetro al cuello de raíz inferior (Mantován 2002; Cony 1996; Brizuela et al. 2000; Villagra & Alvarez 2006), no obstante, durante la etapa de crecimiento evaluada, el crecimiento en altura y el Índice de Esbeltez aparentan ser insensibles a la presencia de componentes orgánicos compostados en el sustrato. Esto puede ser debido a que tienen un potencial menor de crecimiento y, por tanto, sus requerimientos fisicoquímicos y nutricionales son menores.

Para incrementar las posibilidades de llevar a cabo una óptima reforestación de la Comunidad del Algarrobal en la Región Fitogeográfica del Monte, se recomienda el uso de semilla de *N. flexuosa* proveniente del Bolsón de Fiambalá, Catamarca, especialmente en presencia de un Porcentaje mínimo del 20% de Vermicompostado en el sustrato.

Agradecimientos

Este trabajo recibió financiamiento del Programa Nacional de Protección de Bosques Nativos.

Bibliografía

Brizuela M, Burghardt A, Tanoni D & Palacios R. 2000. Estudio de la variación morfológica en tres procedencias de *Prosopis flexuosa* y su manifestación en cultivo bajo condiciones uniformes. *Multequina*. Vol. 9, p. 7-15.
 Cony M. 1996. Genetic variability in *Prosopis flexuosa* D.C., a native tree of the Monte phytogeographic province, Argentina. *Forest Ecology and Management*. Vol. 87, p.
 Diaz D & Tesón N. 2001. Ensayo de sustratos y fertilizantes para la producción de plantas de algarrobo amarillo, *Prosopis nigra* var. *Ragonesi* en vivero. En: Congreso Facultad de Agronomía Corrientes. Poster 9.

Díaz V, Pérez, V, Hennig, A. 2010. Influencia de diferentes sustratos en el desarrollo de plantines de *Prosopis alba* Griseb.

Hughes CE, Ringelberg JJ, Lewis GP, Catalano SA. 2022. Disintegration of the genus *Prosopis* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae, mimosoid clade). In: Hughes CE, de Queiroz LP, Lewis GP (Eds) *Advances in Legume Systematics 14. Classification of Caesalpinioideae Part 1: New generic delimitations*. *PhytoKeys* 205: 147-189. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.205.75379>

Mantován N. 2002. Early growth differentiation among *Prosopis flexuosa* D.C provenances from the Monte phytogeographic province, Argentina. *New Forests*, Vol. 23, p. 19–30.

Peñuelas J & Oñaca L. 2001. Cultivo de plantas forestales en contenedor. *Mundi-Prensa*, Ed. segunda; p. 27-82

Quiroz I, García E, González M, Chung P, Soto H. 2009. Vivero forestal: Producción de Plantas Nativas a Raíz Cubierta. *Centro tecnológico de la planta forestal*, p 52.

Salto C, García M, Harrand L. 2013. Influencia de diferentes sustratos y envases sobre variables morfológicas de dos especies de *Prosopis* en vivero. En: *Reunión Nacional del Algarrobo*, Córdoba.

Salto C, Harrand L, Oberschelp G, Ewens M. 2016. Crecimiento de plantines de *Prosopis alba* en diferentes sustratos, contenedores y condiciones de Vivero. *Bosque*, Vol. 37, nº3.

Salto C, Oberschelp J, Harrand L, Ewens M. 2018. Producción de plantines de Algarrobo blanco. *EEA Montecarlo INTA, hoja Informativa N° 7, Publicación irregular, Versión digital e impresa. Programa Nacional Forestales*.

Sánchez A, Solorio J, Prieto-Ruiz J, Sáez J, Orozco-Gutiérrez G, Molina A. 2012. Calidad de planta producida en viveros forestales de Jalisco. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, Vol. 3, nº3.

Senilliani M, Alvarez P, Guzmán A, Brassiolo M. 2020. Fases de crecimiento y producción de sustratos locales en vivero de *Prosopis alba* Griseb mediante sistema de producción de tubetes. En: *3° Congreso Internacional del Gran Chaco Americano*, Santiago del Estero

Toral L. 1997. Concepto de la calidad de plantas en viveros forestales. Documento técnico 1. Programa de Desarrollo Forestal Integral de Jalisco. SEDER. Fundación Chile. Consejo Agropecuario de Jalisco. México. 26 pp.

Villagra, P., Cony, M., Mantován, N., Rossi, B., Loyarte, M., Villalba, R., Marone, L. 2004. *Ecología y Manejo de los algarrobales de la Provincia Fitogeográfica del Monte Ecología y Manejo de Bosques Nativos de Argentina*.

Villagra C & Álvarez J. 2006. El algarrobo como fuente de recursos. *Ciencia Regional*. Vol. 4, p. 12-15.