

Recibido 21 de mayo de 2019 // Aceptado 26 de febrero de 2020 // Publicado online 12 de mayo de 2021

Efectos del control inicial de malezas sobre el crecimiento de *Prosopis alba* Griseb. en el departamento Comandante Fernández, Chaco Argentina

ATANASIO, M.A.¹; PERNOCHI, L.S.¹; BURDYN, B.¹; GUEVARA, G.¹

RESUMEN

Se estudió la eficiencia de diferentes herbicidas en el control inicial de malezas y su efecto sobre el crecimiento de los plantines de *Prosopis alba* durante los primeros meses de plantación. El ensayo se instaló en un suelo de textura pesada en superficie y subsuelo (Argiustol údico), empleando un diseño al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones. Se observó el porcentaje de control de malezas a los 14, 28, 62, 91, 130 y 153 días después de la aplicación (DDA). Se midió el diámetro a la altura del cuello (DAC) y altura total a los 1, 3 y 10 meses de edad. El tratamiento con Diclosulam 84 g fue el más eficiente alcanzando más del 80% de control de malezas hasta los 5 meses después de la aplicación. Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los diferentes tratamientos de control de malezas y su interacción con el periodo de medición, en el análisis del DAC y altura total, los cuales alcanzaron crecimientos de 20,7 y 21,9% mayor que el testigo sin aplicación, respectivamente, a los 10 meses de edad. El control inicial de malezas empleando herbicidas incrementó significativamente el crecimiento en diámetro y altura de las plantas de *Prosopis alba*.

Palabras clave: crecimiento, diámetro, altura, algarrobo blanco.

ABSTRACT

Initial weeds control efficiency with different herbicides and its effect on the growth of Prosopis alba trees were studied during the first months of planting. The test was installed on a soil with a heavy texture on the surface and subsoil (Argiustol údico), using a randomized design with 5 treatments and 5 repetitions. The percentage of weed control was observed at 14, 28, 62, 91, 130 and 153 days after the application (DAA). The collar diameter (CD) and total height were measured at 1, 3 and 10 months of age. The treatment with Diclosulam 84 gr was the most efficient, reaching more than 80% of weed control until 5 months after the application. Statistically significant differences were found between the different weed control treatments and their interaction with the measurement period, in the analysis of CD and total height, which reached growths of 20.7 and 21.9% higher than the control without application, respectively, at 10 months of age. The initial control of weeds using herbicides significantly increased the growth in diameter and height of Prosopis alba plants.

Keywords: growth, diameter, height, white carob.

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Sáenz Peña, ruta 95 km 1108. Chaco, Argentina.

Correo electrónico: atanasio.marcos@inta.gov.ar; pernochi.lorena@inta.gov.ar; burdyn.belen@inta.gov.ar; guevara.graciela@inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN

El algarrobo blanco (*Prosopis alba* Griseb.) es una de las Mimosáceas argentinas de mayor importancia económica (Tortorelli, 1956). Junto con otras especies del género *Prosopis* son considerados como uno de los más valiosos recursos madereros en la región chaqueña (Giménez *et al.*, 2008). Es la especie predominante en las forestaciones existentes de la provincia del Chaco y de la región, por sus usos múltiples además de su excelente calidad maderable y su capacidad de adaptarse a diversos sitios y de consociarse con otras producciones. La superficie forestada con algarrobo en la provincia del Chaco alcanza las 3.260 hectáreas (IIFA: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2018).

Una de las problemáticas importantes en la etapa de establecimiento de las plantaciones es el control de malezas por la competencia que estas ejercen sobre los plantines recién instalados (Larocca *et al.*, 2004). Estudios realizados con especies de *Pinus* y *Eucalyptus* confirman que un control adecuado de malezas permite aumentar la posibilidad de sobrevivencia y alcanzar mayores crecimientos, dado que reduce la competencia por agua, nutrientes y luz, sobre todo durante el primer año de plantación. Aparicio *et al.* (2018) encontraron en *Eucalyptus grandis* en Corrientes, Argentina, a los 24 meses de edad, valores de área basal y volumen, 35% y 50% superiores con control total de malezas respecto al control de malezas en banda de plantación. Pezzutti y Caldato (2004) estudiando plantaciones localizadas en Corrientes, Argentina, encontraron mejoras en el crecimiento de *Pinus elliotii* var. *elliotti* y *Pinus elliotii* var. *elliotti* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* cuando fue realizado el control de malezas. Mejoras en el crecimiento de *Eucalyptus grandis* con control de malezas también fueron presentadas por Larocca *et al.* (2004). Achinelli (2007) ha investigado sistemas de control de malezas que contribuyen a mejorar el crecimiento y reducir los costos de plantaciones de *Populus* en el centro-norte de la provincia de Buenos Aires. Existen avances en el conocimiento del manejo silvícola del algarrobo blanco, manejo de densidades, podas y raleos fueron investigados por Delvalle *et al.* (2006), Atanasio (2014), Zárate (2017) y Pérez *et al.* (2016). Pero en referencia con la fase de establecimiento de plantación faltan investigaciones que contribuyan a tener mayor éxito en esta etapa productiva. El control de malezas en las plantaciones de algarrobo puede realizarse de manera química aplicando herbicidas o mecánicamente empleando rastras de discos, rolos o desmalezadoras. Además, puede hacerse de forma localizada, en franjas de plantación o sobre el total de superficie (INTA, 2015). Sin embargo, faltan precisiones en el manejo de malezas y, por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la eficiencia de diferentes herbicidas preemergentes y posemurgentes en el control de malezas durante los primeros meses de plantación y el efecto sobre el crecimiento de los árboles de *Prosopis alba*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en un lote de la estación experimental agropecuaria del INTA, situada en Presidencia Roque

Sáenz Peña provincia de Chaco, Argentina (26° 51' 16'' S y 60° 25' 25'' O). El suelo donde se plantó el ensayo corresponde a la serie Matanza, es un *Argiustol* údico en lomas medias tendidas, poco evolucionadas, de relieve normal, de textura pesada en superficie y subsuelo. Medianamente provisto de materia orgánica, medianamente alta capacidad de retención de agua, con pH neutro en superficie, débilmente ácido en subsuelo y ligeramente alcalino en el horizonte C; muy rico en calcio, magnesio y potasio, moderadamente alta capacidad de intercambio de cationes; bajo porcentaje de saturación de bases. Es un suelo moderadamente profundo con penetración efectiva de raíces hasta 1 m.

Previo a la realización del ensayo, debido a que se encontraba una gran infestación de malezas de ciclo primavera-estival y otras perennes, todas en estado reproductivo, se realizó un control de estas. El control consistió en laboreo al suelo con 2 pasadas excéntricas, y luego una aplicación con glifosato al 62% 2,5 litros por hectárea en toda el área de estudio (fecha: 25-02-2016).

Diseño experimental

Se empleó un diseño al azar con 5 tratamientos y 5 repeticiones. Los tratamientos consistieron en la aplicación de distintos productos químicos herbicidas de acción preemergentes y posemurgentes y una parcela control sobre la cual solamente se practicó desmalezados de mantenimiento (tabla 1). Las aplicaciones se realizaron previamente a la plantación (04-03-2016), con una mochila manual provista de cuatro boquillas abanico plano TeeJet 8002, aplicando un volumen de 185 l.ha⁻¹, sobre la superficie total de la parcela. Las dosis utilizadas fueron las recomendadas por el marbete de cada producto. Las condiciones de humedad del suelo fueron óptimas, se registró 49 mm de precipitación dos días antes de la aplicación. El tamaño de la parcela fue de 18 m de ancho por 21 m de largo (378 m²), cada una se señaló en sus vértices con un color que identifique el tratamiento, en estas se plantaron 18 plantas de algarrobo distanciadas a 3 m x 7 m. La plantación se realizó el día 7 de marzo de 2016 de forma manual (hoyado con pala de punta) y se aplicó un riego asiento inmediatamente después de plantar. Luego de la plantación, los días 9 y 12 de marzo se registraron precipitaciones de 12 y 24 mm, respectivamente, totalizando el mes de marzo 126,4 mm (datos obtenidos del registro meteorológico de la EEA INTA Saenz Peña). Las cuatro plantas centrales de cada parcela constituyeron el núcleo sobre las cuales se realizaron las mediciones de control. Estas fueron protegidas de eventuales ataques de liebres, a través de botellas plásticas sostenidas por un tutor de madera. Los plantines utilizados provienen de semillas origen Campo Duran (Salta), producidos en bandejas de 24 cavidades, de sección circular, 20 cm de altura y 5 cm de diámetro. El tamaño de plantines fue de 41,02 ± 3,28 cm de altura parte aérea y 2,87 ± 0,16 mm de DAC, con un índice de esbeltez (Schmidt-Vogt, 1980) de 0,47.

Código	Tratamientos herbicidas	Dosis/ha
1	Imazetapir 10%	1 l
2	Sulfometurón metil 15% Clorimurón etil 20%	100 g
3	Diclosulam 84%	30 g
4	Imazapyr 48%	250 g
5	Testigo	Sin aplicación

Tabla 1. Tratamientos y dosis de herbicidas aplicados.

Para la evaluación de la eficacia biológica de los herbicidas a campo se utilizó el método cualitativo que evalúa fundamentalmente variables como el porcentaje de control

visual de malezas respecto a un testigo sin control, según escala desarrollada por la Asociación de América Latina de Malezas (ALAM, 1974). La escala de valores de 0% a 100%, donde el 0% representa ningún control y 100% la muerte completa de la planta. El control se determinó por observación a los 14, 28, 62, 91, 130 y 153 días después de la aplicación (DDA) y los resultados se expresaron en porcentaje respecto a un testigo sin control químico. Se efectuaron observaciones periódicas (cada 15 días hasta los 3 meses de edad) a los efectos de evaluar toxicidad de los productos sobre las plantas de algarrobo. Para evaluar el crecimiento de los árboles se midió a los 1, 3 y 10 meses de edad, las variables: diámetro a la altura del cuello (DAC) en milímetros, medido en la base de la planta con calibre metálico y altura total en centímetros medido con cinta métrica de 3 metros, con precisión al milímetro.

Especies encontradas	Tratamientos				
	Imazetapyr	Sulfometurón + Clorimurón	Diclosulam	Imazapyr	Testigo
<i>Sonchus</i> sp. (Cerraja)	x	x	x	x	x
<i>Gamochoaeta</i> sp. (Peludilla)	x	x	x	x	x
<i>Sorghum halepense</i> (Sorgo de alepo)	x	x	x	x	x
<i>Ammi majus</i> y <i>Ammi visnaga</i> (Biznaga)	x	x	x	x	x
<i>Baccharis salicifolia</i> (Chilca)	x				
<i>Argemone</i> sp. (Cardo santo)	x	x	x		
<i>Conyza</i> sp. (Rama negra)	x				x
<i>Coronopus didymus</i> (Mastuerzo)	x				
<i>Hybanthus parviflorus</i> (Violetilla)		x			x
<i>Cynodon dactylon</i> (Gramilla)		x	x		
<i>Verbena</i> sp.		x	x	x	x
<i>Nicotiana longiflora</i> (Tabaquillo)		x	x	x	x
<i>Digitaria insularis</i> (Pasto amargo)		x			
<i>Echinochloa colona</i> (Pasto cañada)		x	x		
<i>Chamaesyce hirta</i> (Lecherita)		x			
<i>Oxalis</i> sp.		x			
<i>Solanum</i> sp.		x	x		x
<i>Boerhavia diffusa</i>			x		
<i>Bidens</i> sp. (Amor seco)			x		x
<i>Ipomea</i> sp. (Enredadera)			x		
<i>Chenopodium álbum</i> (Quinoa)			x		
<i>Plantago</i> sp. (Llantén)			x		x
<i>Amaranthus</i> sp. (Yuyo colorado)			x		
<i>Descuraina argentina</i> (Altamisa colorada)					x
<i>Cyperus</i> sp. (Cebollin)					x
<i>Glandularia peruviana</i> (Margarita punzo)					x
Total de especies presentes	8	14	16	6	14

Tabla 2. Especies de malezas encontradas en los distintos tratamientos a los 153 días después de las aplicaciones.

Se analizó estadísticamente el efecto del control de malezas sobre el DAC y altura por medio de modelos lineales generales y mixtos del programa InfoStat [versión 11/09/2017]-[R 3.2.4] (Di Renzo *et al.*, 2017).

RESULTADOS

Control de malezas

Los resultados obtenidos de las observaciones realizadas muestran que hasta incluso los 62 días posteriores a la aplicación todos los tratamientos superaron el 85% de control.

A los 91 días solo los tratamientos 2 y 3 superaron el 80% de control. El tratamiento 3 (Diclosulam 84 g) superó el 90% de control de malezas a los 130 días y se diferencia significativamente de los demás tratamientos manteniendo un control de 81% contra el resto que no superó el 40% de control a los 153 días posteriores a la aplicación.

Al comparar los distintos tratamientos se observa cómo se va modificando el control de malezas en el tiempo (figura 1). El tratamiento con Diclosulam mantiene un control por encima del 80% en todas las observaciones realizadas, incluso 5 meses después de las aplicaciones (153 días).

Al analizar las especies de malezas presentes en los distintos tratamientos a los 153 días, se observó que los tratamientos con Imazetapyr e Imazapyr fueron los que presentaron menor diversidad de especies. Tal como lo indica la tabla 2.

Efecto del control de maleza sobre el DAC y la altura total

Los valores medios del DAC y altura total fueron influenciados por los tratamientos de control de malezas a los 10 meses posteriores a la aplicación, mostrando que los crecimientos son mayores cuando mayor es el control de malezas en la plantación de *Prosopis alba*. En la tabla 3 y 4 se observa que en los tratamientos 2 (Sulfometurón metil + Clorimurón etil) y 3 (Diclosulam) se lograron mayores crecimientos en DAC y altura total de las plantas de algarrobo, a los 10 meses de edad de plantación. El crecimiento fue inferior en el testigo y en el tratamiento 1 (Imazetapyr). En general el crecimiento de los árboles fue bueno, favorecido por las buenas condiciones de humedad del suelo, que se produjeron por la distribución de las precipitaciones a lo largo de los periodos de enero-abril de 2016 (489 mm) y septiembre-diciembre de 2016 (480,7 mm), con un bache de escasas de mayo a agosto de 2016 (75,6 mm).

Los tratamientos de control químico de malezas generan diferencias altamente significativas sobre el DAC y altura. Además hubo interacción con el periodo de medición. (tabla 3 y 4). Hasta los tres meses las diferencias en DAP y altura no fueron muy marcadas debido a que todos los tratamientos, excepto el testigo, mantuvieron un alto porcentaje de control de malezas (90%). Sin embargo a los 10 meses de ensayo, las diferencias fueron muy notorias poniendo en evidencia el efecto negativo de la competencia con malezas, sobre el crecimiento de los árboles. Los mayores crecimientos en DAC y altura fueron alcanzados en los tratamientos 2 y 3 y no mostraron diferencias es-

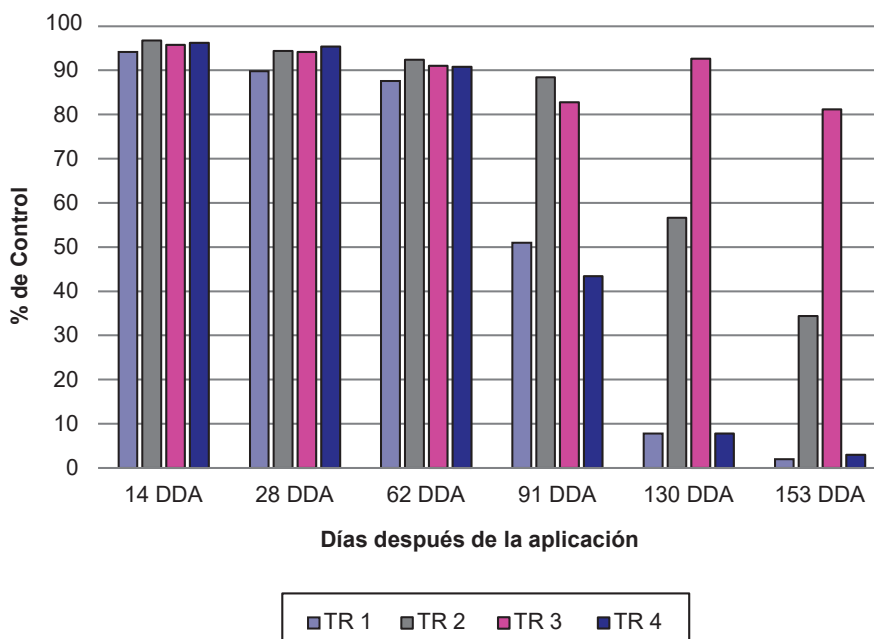


Figura 1. Porcentaje de control de malezas por tratamientos y días después de la aplicación.

Tratamientos	DAC (mm) en las diferentes edades			
	Herbicidas	10 meses	3 meses	1 mes
2 Sulfometurón metil 15 g+Clorimurón etil 20 g		16,35 a	5,55 e	4,26 e
3 Diclosulam 84 g		15,50 ab	5,10 e	3,80 e
4 Imazapyr 48 g		14,80 bc	5,20 e	3,65 e
5 sin herbicida		13,55 cd	4,85 e	3,91 e
1 Imazetapir 10 g		12,38 d	5,52 e	4,00 e

Tabla 3. Comparaciones múltiples entre las medias del DAC según las edades de medición. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

tadísticas significativas entre sí, con una leve ventaja en DAC para el tratamiento 2 y en altura para el tratamiento 3. Sin embargo, el tratamiento 3 sostuvo por mayor tiempo el efecto de control sobre las malezas, presentando un 80% de control a los 5 meses posteriores a la aplicación. El tratamiento 1 presentó el menor crecimiento en DAC y altura con valores similares al testigo (5), debido a que la aplicación de este producto logró un porcentaje de control de malezas más bajo (50% de control a los 3 meses).

DISCUSIÓN

Se analizó el control de malezas de diferentes productos y su efecto en el crecimiento de los árboles de algarrobo blanco al inicio de la plantación. Por un lado, se determinó que hay incidencia significativa del tipo de herbicida utilizado en el control de malezas sobre las variables respuestas que son el DAC y altura total de las plantas a los 10 meses de la plantación. Resultados similares fueron encontrados en *Eucalyptus grandis* por Aparicio *et al.* (2018) y Larocca *et al.* (2004) aplicando control de malezas total y en bandas. También investigaciones sobre *Pinus elliottii* var. *elliottii* y *Pinus elliottii* var. *elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis* de Pezzutti y Caldato (2004) demostraron los beneficios del control de malezas en plantaciones forestales. Por otro lado, cuanto más extenso fue el periodo de control de malezas alcanzado por el tratamiento fue mayor el crecimiento en diámetro y altura de las plantas. Según Rolando y Little (2000) las diferencias entre los tratamientos de control total de malezas y sin control se deben a la

ausencia de competencia por luz, agua y nutrientes, lo que permite la mayor tasa de crecimiento de las plantas. Los resultados encontrados en el presente trabajo concuerdan con estudios realizados por Alvarez *et al.* (2004) en *Pinus radiata* D. Don, en diferentes sitios en Chile en el que se demostró que el crecimiento inicial es mejor realizando control de malezas los dos primeros años. En este sentido Aparicio *et al.* (2018) evaluaron controles de malezas hasta los 6 y 12 meses de edad en *Eucalyptus grandis* en Corrientes encontrando mejores resultados con el control hasta los 12 meses.

Las especies de malezas que se encontraron a los 153 días después de las aplicaciones en los tratamientos Imazetapir e Imazapyr son de ciclo otoño-invernal, presentando además menor diversidad de especies (8 y 6 respectivamente). Esto coincide con las observaciones de los 90 días que en ambos tratamientos fueron los que menor control de malezas presentaron, 51% para Imazetapir y 43% en Imazapyr. Las primeras en emerger tienden a excluir al resto de malezas que emergen con posterioridad, alcanzando una ventaja competitiva sobre el resto por el espacio al ocuparlo primero (Schenk *et al.*, 1999). En los tratamientos con Sulfometurón metil + Clorimurón etil y Diclosulam la diversidad de especies encontradas fueron mayores, 14 para el primero y 16 para el segundo, tanto de ciclo otoño-invernal como primavera-estival, incluso en el testigo donde no se aplicó ningún herbicida se encontraron 14 especies, aunque la diferencia en este último fue que las malezas presentaban un gran desarrollo de plantas, no ocurrió con Sulfometurón metil + Clorimurón etil y Diclosulam, que al

Tratamientos	Altura (cm) total en las diferentes edades			
	Herbicidas	10 meses	3 meses	1 mes
3 Diclosulam 84 g		131,75 a	60,54 c	40,67 d
2 Sulfometurón metil 15 g+Clorimurón etil 20 g		130,95 a	59,10 c	38,63 d
4 Imazapyr 48 g		123,30 a	63,20 c	35,15 d
1 Imazetapir 10 g		112,86 b	59,75 c	39,68 d
5 sin herbicida		108,15 b	57,65 c	37,20 d

Tabla 4. Comparaciones múltiples entre las medias de altura total según las edades de medición. Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

momento de la observación presentaban un tamaño pequeño debido al efecto residual de los herbicidas.

CONCLUSIONES

Los tratamientos químicos de control de malezas en plantaciones de algarrobo contribuyen a mejorar significativamente el crecimiento en DAC y en altura total de las plantas.

El máximo de cada variable respuesta a los 10 meses se alcanzó con distintos herbicidas. El máximo crecimiento en altura (131,75 cm, 21,9% mayor que el testigo) se logró con la aplicación de Diclosulam con una dosis de 30 g/ha. El máximo de DAC (16,35 cm, 20,7% mayor que el testigo) se alcanzó con la aplicación de Sulfometurón metil + Clorimurón etil, con una dosis de 100 g·ha⁻¹.

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el control de malezas al inicio de la plantación de *Prosopis alba* es una práctica necesaria, ya que permite un mayor desarrollo de las plantas y puede mejorar el establecimiento de la plantación. El uso de herbicidas preemergentes en una sola aplicación al momento de plantar tiene un efecto significativo en el control de malezas. Esto beneficia el crecimiento de los árboles y reduce la necesidad de gastos de mano obra para carpidas o escardas mecánicas frecuentes.

Se recomienda continuar con estudios referidos a la geometría (sobre bandas de plantación; control en el total de superficie) y periodicidad del control de malezas a los efectos de determinar el mejor tratamiento costo efectivo y ambientalmente aceptable, para las condiciones de suelo y clima local y especies competidoras presentes.

BIBLIOGRAFÍA

- ACHINELLI, F.G. 2007. Bases para el desarrollo de un sistema de control de malezas en el establecimiento de plantaciones de *Populus* spp. del centro-norte de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Tesis de grado de Magister Scientiae en Protección Vegetal, con orientación en Manejo Integrado de Plagas. Universidad Nacional de La Plata, FCAYF. <http://hdl.handle.net/10915/1818>
- ALVAREZ, J.; VENEGAS, R.; PEREZ, C. 2004. Impacto de la duración y geometría del control de malezas en la productividad de plantaciones de *Pinus radiata* D. Don en cinco ecosistemas del sur de Chile. Nota Técnica. Bosque 25(2): 57-67.
- APARICIO, J.L.; MAGGIO, A.; FRAGUEIRO, L. 2018. Control de malezas de *Eucalyptus grandis*: respuesta a diferentes anchos y periodos de control. xxxii Jornadas Forestales de Entre Ríos, Concordia.
- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS (ALAM). 1974. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM. Vol 1: 1.35-38 pp.
- ATANASIO, M.A. 2014. Influencia de raleos selectivos sobre el crecimiento de *Prosopis alba* Griseb. xxviii Jornadas Forestales de Entre Ríos, Argentina. 11.ª edición. AIA-NER-INTA Concordia. Poster (595.16-P-Atanasio) y trabajo extendido (595.15-TE-Atanasio).
- DELVALLE, P. 2006. Raleos selectivos en forestación joven de algarrobo *Prosopis alba*. II Jornadas Forestales en Santiago del Estero. 6 p.
- DI RIENZO, J.A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M.G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2017. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. (Disponible: <http://www.infostat.com.ar>).
- GIMENEZ, A.M.; RIOS, N.; MOGLIA, G.; LOPEZ, C. 2008. Leño y corteza de *Prosopis alba* Griseb, algarrobo blanco, Mimosácea, en relación con algunas magnitudes dendrométricas. Bosque (Valdivia). Vol.19. N.º 2. 53-62 pp. (Disponible: <http://mingaonline.uach.cl/gcielo.php?script=sci=-arttext&pid=0717S92001998000200006-&inges&nim=150>). ISSN0717-9200).
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS (IIFA). 2018. Presentación de resultados del Inventario de bosques implantados provincia del Chaco, en reunión de mesa de bosques cultivados chaqueños. Sáenz Peña, Chaco.
- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA). 2015. Avances en la silvicultura del algarrobo blanco. Publicación interna Taller Establecimiento del algarrobo. Dirección de Producción Forestal – INTA. Resistencia, Chaco 33 p.
- LAROCCA, F.; DALLA TEA, F.; APARICIO, J.L. 2004. vii Técnicas de implantación y manejo de *Eucalyptus grandis* para pequeños y medianos forestadores en Entre Ríos y Corrientes. xix Jornadas Forestales de Entre Ríos Concordia. 16 p.
- PÉREZ, V.R.; CAÑETE, M.C.; VICENTINI, G.M. 2016. Crecimiento de *Prosopis alba* Griseb. en rodales con distintas densidades postraleo. xxx Jornadas Forestales de Entre Ríos, Argentina.
- PEZZUTTI, R.V.; CALDATO, S.L. 2004. Efecto del control de malezas en el crecimiento de plantaciones de *Pinus taeda*, *Pinus elliottii* var. *Elliottii* y *Pinus elliottii* var. *Elliottii* x *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. Nota Técnica. BOSQUE 25(2): 77-87.
- ROLANDO, C.; LITTLE, K. 2000. The impact of vegetation control on the establishment of pine at four sites in the summer rainfall region South Africa. ICFR, Bulletin Series. South Africa. 29 p.
- SCHENK, H.J.; CALLAWAY, R.M.; MAHALL, B.E. 1999. Spatial root segregation: are plants territorial?. *Advances in Ecological Reseach*. 28: 145-180.
- SCHMIDT-VOGT, H. 1980. Characterization of plant material, IUFRO Meeting. S1.05-04. En: RÖHRING, E.; GUS-SONE, H.A. WALDBAU. Zweiter band. Sechste Auflage, Neubearbeitet. Hamburgo y Berlín, 1990. 314 p.
- TORTORELLI, L.A. 1956. Maderas y bosques argentinos. Editorial Acme, S.A.C.I. Buenos Aires. 392-396 pp.
- ZÁRATE, M.H. 2017. Efecto de la poda, el distanciamiento y su interrelación sobre el crecimiento y la calidad forestal de plantas de *Prosopis alba* Griseb. en la zona de riego de Santiago del Estero. Tesis presentada para optar al título de Magister de la Universidad de Buenos Aires. Área Recursos Naturales. Escuela para Graduados Ing. Agr. Alberto Soriano Facultad de Agronomía.