

***Robinia pseudoacacia*, una alternativa silvícola para el Alto Valle de Río Negro (Argentina). Parte II: aspectos dasonómicos**

Jocou, Adriel Ian¹  y Minué, Carlos Rogelio² 

1 Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle, Río Negro.

2 Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Ciencias Agrarias
@adrieljocou@gmail.com

Recibido: 03/06/2023
Aceptado: 12/10/2023

RESUMEN. *Robinia pseudoacacia*, originaria de Estados Unidos de América y naturalizada en diversos continentes, es la tercera latifoliada de rápido crecimiento más cultivada en el mundo. En Argentina, el cultivo con fines productivos es mínimo, su mercado local pequeño y existen escasos estudios sobre su comportamiento en forestaciones comerciales. Debido a la posibilidad de constituir una alternativa productiva viable, la adaptación de la especie y la falta de antecedentes sobre su comportamiento productivo en la región, el objetivo de esta contribución es integrar diferentes aspectos dasonómico-productivos de *R. pseudoacacia*. Se realizó una revisión sobre la dendrología, crecimiento, rendimientos, usos, plagas y enfermedades fúngicas, producción de semillas y métodos de propagación de la especie. Dada su plasticidad y adaptación en la región, *R. pseudoacacia* constituye una alternativa silvícola con una producción potencial de madera de calidad y de usos múltiples. Si bien, bajo un adecuado manejo, la producción de madera de calidad es promisoría, son necesarios estudios sobre el comportamiento productivo, manejo, rendimientos, productos obtenidos, impacto real de plagas y enfermedades, y nichos de mercado en la región. Existen fuentes de material genético local que permitirían iniciar un programa de mejoramiento, a partir de poblaciones naturalizadas en la región.

PALABRAS CLAVE: bosques cultivados; madera; manejo silvícola; Patagonia; propagación.

ABSTRACT. ROBINIA PSEUDOACACIA, SILVICULTURAL ALTERNATIVE FOR ALTO VALLE DE RÍO NEGRO (ARGENTINA): ASPECTS OF FORESTRY. *Robinia pseudoacacia*, native to the United States of America and naturalized on various continents, is the third most cultivated fast-growing broadleaf in the world. In Argentina, cultivation for productive purposes is minimal, its local market is small, and there are few studies on its behaviour in commercial forestations. Due to the possibility of constituting a viable productive alternative, the adaptation of the species and the lack of data on its productive behaviour in the region, the aim of this contribution is to integrate different forestry-productive aspects of *R. pseudoacacia*. Dendrology, growth, yields, uses, pests and fungal diseases, seed production and propagation methods of the species were reviewed. Due to its plasticity and adaptation in the region, *R. pseudoacacia* constitutes a silvicultural alternative with a potential production of quality and multiple-uses wood. Although, under proper management, the production of quality wood is promising, studies are needed on productive behaviour, management, yields, products, the real impact of pests and diseases, and market niches in the region. There are sources of local genetic material that would allow starting a breeding program from naturalized populations in the region.

KEY WORDS: cultivated forest; Patagonia; propagation; silvicultural management; wood.

INTRODUCCIÓN

Robinia pseudoacacia L. (Figura 1) es originaria de Estados Unidos de América, con dos áreas disjuntas entre las latitudes 43° Norte y 35° Norte (Huntley, 1990; Isely & Peabody,

1984; Peabody, 1984). Se trata de una especie ampliamente cultivada y naturalizada en América del Norte, Europa, Asia, Sudamérica, África y Oceanía (Ciuvăț et al., 2022; Huntley, 1990; Jocou y Gandullo, 2020; Martín, 2019; Rédei, Csiha, Keserű, Kamandiné Végh & Györi, 2011). En Argentina ha sido reportada su naturalización en las provincias de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Neuquén, Río Negro y Santa Fe (Jocou y Minué, 2023a).

Cómo citar este trabajo:

Jocou, A. I. y Minué, C. R. (2023). *Robinia pseudoacacia*, una alternativa silvícola para el Alto Valle de Río Negro (Argentina). Parte II: aspectos dasonómicos. *Semiárida*, 33(2), 19-32.



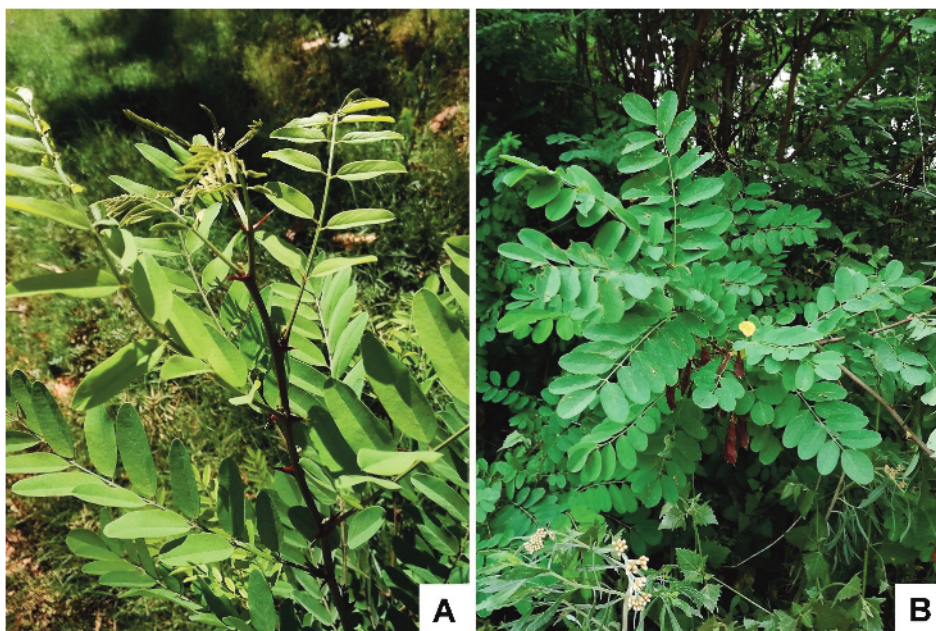


Figura 1. *Robinia pseudoacacia*. (A) rama juvenil (B) rama frutífera.

Figure 1. *Robinia pseudoacacia*. (A) youth branch (B) fructiferous branch.

Robinia pseudoacacia es la tercera latifoliada de rápido crecimiento con mayores superficies cultivadas en el mundo, luego de *Eucalyptus* L'Hér. y *Populus* L., siendo Hungría uno de los países con mayor desarrollo tecnológico para la explotación de esta especie (Pollet, Verheyen, Hebert & Jourez, 2012).

En Argentina, el cultivo de *R. pseudoacacia* con fines productivos es mínimo, su mercado local pequeño y consecuentemente se cuenta con escasos estudios sobre su comportamiento en forestaciones comerciales (Cobas y Monteoliva, 2018a; Keil, Spavento, Murace y Minales, 2011). Según Brandán y Galderisi (2018), en la Norpatagonia, se cosecharon 268 t de *R. pseudoacacia* en 2017, particularmente en la provincia de Río Negro; producción escasa en comparación con las más de 67.200 t de madera cosechadas para ese año en toda la provincia. En el Alto Valle de Río Negro el cultivo forestal predominante, y hacia donde se han centrado las investigaciones, corresponde a la familia Salicaceae Mirb. (Ministerio de Agroindustria, 2017; Nolting, 2016; Thomas y Rodríguez, 2014).

La formación de pequeños bosques sobre los taludes de canales de riego y en terrenos cercanos a los ríos (Jocou y Gandullo, 2020) y la revisión previa de aspectos ecológicos y botánicos (Jocou y Minué, 2023a), sugieren que la especie se ha adaptado a la región y podría constituir una alternativa productiva viable. Al no existir antecedentes sobre su comportamiento productivo en la región, el objetivo de esta revisión es integrar diferentes aspectos dasonómico-productivos de *R. pseudoacacia* con el fin de promover su cultivo como alternativa silvícola en el Alto Valle de Río Negro

METODOLOGÍA

Área de interés

El Alto Valle de Río Negro (Argentina) se ubica entre los 66° 45' Oeste y 68° 30' Oeste y los 38° 30' Sur y 38° 5' Sur, con una extensión de 652 km², desde la localidad de Contralmirante Cordero a Chichinales (Figura 2). El relieve es plano a muy suavemente ondulado, presenta una pendiente general Oeste-

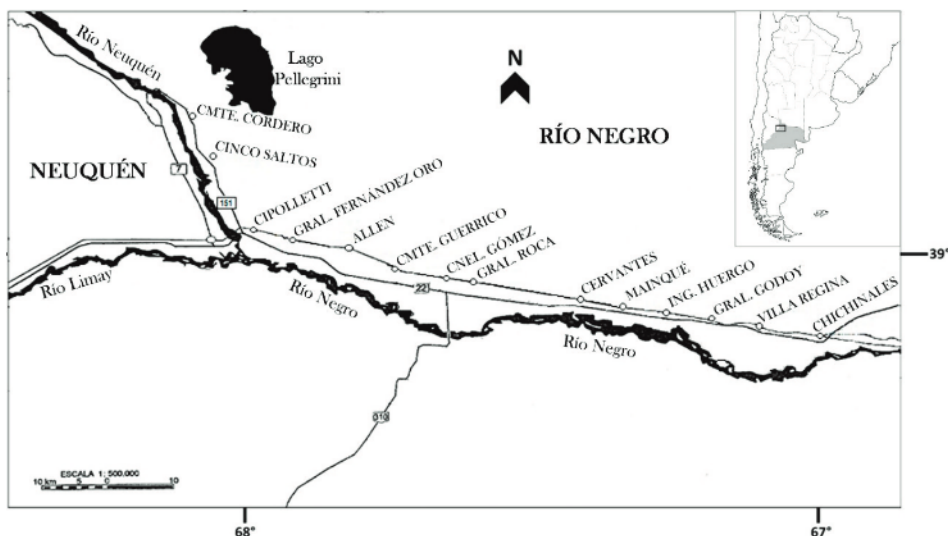


Figura 2. Alto Valle de Río Negro (desde Contralmirante Cordero hasta Chichinales).

Figure 2. Alto Valle de Río Negro (from Contralmirante Cordero to Chichinales).

Este de aproximadamente 0,8 % (Apcarian, Schmid y Aruani, 2014). El clima se caracteriza por ser mesotermal (Thorntwaite, 1948) y xerofítico seco (Papadakis, 1980).

Revisión bibliográfica

Se realizó una revisión sobre diversos aspectos dasonómico-productivos de *Robinia pseudoacacia* a partir de bibliografía disponible tanto a nivel nacional como internacional. Los aspectos revisados fueron la dendrología, crecimiento, rendimientos, usos, plagas y enfermedades, producción de semillas y métodos de propagación de la especie.

Se utilizaron las bases de datos de Google Scholar, Scopus y Scientific Electronic Library Online (SciELO). Se consultaron también repositorios y bibliotecas digitales de distintas universidades e instituciones técnico-científicas de Argentina.

La bibliografía considerada incluyó artículos científicos originales, artículos de revisión, notas y comunicaciones científicas, artículos de divulgación, informes técnicos, tesis de grado y de posgrado, conferencias y libros.

Las palabras clave utilizadas incluyeron los términos “*Robinia*”, “*Robinia pseudoacacia*”, “cultivo”, “producción”, “dendrología”,

“propagación”, “dasonomía”, “silvicultura”, “manejo”, “plagas”, “usos”, “madera”, “crecimiento”, tanto en idioma español como en inglés.

El listado de plagas y enfermedades fúngicas se construyó a partir de aquellas presentes en Argentina, reportadas para *R. pseudoacacia* en la literatura revisada. Los nombres científicos de plantas y hongos se citaron según las normas del Código Internacional de Nomenclatura de algas, hongos y plantas (Turland et al., 2018), los de plantas cultivadas según el Código Internacional de Nomenclatura para plantas cultivadas (Brickell et al., 2016) y los de animales según el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (Ride et al., 2012). Los nombres y autorías de plantas se basan en International Plant Names Index (2023), los de hongos en Species Fungorum (2023) y los de animales en Global Biodiversity Information Facility (2023).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dendrología y calidad de la madera

Entre las propiedades de calidad más importantes en la industria de la madera se encuentran la densidad, los cambios dimensionales (contracción e hinchamiento) y el contenido de duramen (Cobas y Monteoliva,

2018a; Jozsa & Middleton, 1994). Si bien una especie puede tener una calidad de madera determinada, ésta puede variar debido al manejo silvicultural, la edad, factores ambientales y a la calidad del sitio (Bijak & Lachowicz, 2021; Jozsa & Middleton, 1994; Munalula, Seifert & Meincken, 2016; Naidoo, Zboňák, Pammenter & Ahmed, 2007; Yang, Kamdem, Keathley & Han, 2004).

Madera juvenil

La madera juvenil difiere de la madura por poseer una menor densidad y contenido de alfa celulosa, mayor tasa de crecimiento, ángulos de microfibrillas y contenido de lignina y hemicelulosa (Adamopoulos, Passialis & Voulgaridis, 2007). En este sentido, el contenido de madera juvenil influye negativamente en la calidad de la mayoría de los productos maderables, especialmente en la resistencia (Adamopoulos et al., 2007).

Cobas y Monteoliva (2018b) mencionaron que la formación de madera madura en *R. pseudoacacia* comienza entre el tercer a sexto año, en la provincia de Buenos Aires (Argentina). Sin embargo, Adamopoulos et al. (2007) indicaron que la delimitación de la madera juvenil es definida por criterios arbitrarios. Además, demostraron que la madera juvenil y la madura sólo difieren en determinadas propiedades y que, con un manejo adecuado (por ejemplo, el turno de corte largo), puede disminuirse la proporción de madera juvenil, aunque sin lograr ser evitada.

Madera madura

El duramen es verde-amarillento oscuro hasta marrón, con brillo suave, sin olor, textura mediana y heterogénea, con grano derecho y vetado de suave a pronunciado; mientras que la albura es amarillo claro y restringida a los últimos 4-6 anillos de crecimiento (Adamopoulos et al., 2007; Leonardis, 1977). Cobas y Monteoliva (2018a) indicaron que el porcentaje promedio de duramen en volumen, de los primeros 2,3 m fue del 65 %, en árboles de entre 7 y 15 años de edad.

La densidad varía entre 0,720-0,823 g.cm⁻³ y presenta una gran resistencia a los agentes atmosféricos ya que es prácticamente impenetrable a los líquidos, por lo que no requiere ser tratada para su utilización (Adamopoulos et al., 2007; Atencia, 2003; Benedetti y Delard, 1999; Cobas y Monteoliva,

2018a; FIA, 1998; Hernández y Pinilla, 1999; Keil et al., 2011; Leonardis, 1977). Es resistente a los esfuerzos de flexión, choque y compresión longitudinal, posee buena estabilidad dimensional y es dócil en el curvado a vapor (Benedetti y Delard, 1999; Cobas y Monteoliva, 2018a; Keil et al., 2011; Leonardis, 1977). En este sentido, las características antes mencionadas permiten clasificar a la madera de *R. pseudoacacia* como semipesada, semidura y de mediana flexibilidad, similar a especies como *Eucryphia cordifolia* Cav. “ulmo”, *Nothofagus dombeyi* Blume “coihue”, *N. obliqua* (Mirb.) Oerst. “roble pellín” y *Weinmannia trichosperma* Cav. “tineo” (Benedetti y Delard, 1999; Hernández y Pinilla, 1999).

La fibra de celulosa de *R. pseudoacacia* se clasifica como corta, con valores entre 0,9-1,05 mm (Cobas y Monteoliva, 2018b).

Crecimiento y rendimiento

Hábito

El hábito varía según la densidad de individuos. En rodales abiertos o árboles individuales, el fuste tiende a ser corto, tortuoso, dividido a los 3-5 m en varias ramas robustas; mientras que en rodales densos y en buenos sitios el fuste suele ser delgado, entero, recto, cilíndrico y con ramas sólo en la parte superior de la copa (Benedetti y Delard, 1999; Huntley, 1990).

Posee una alta capacidad de poda natural, las ramas delgadas laterales se disponen en ángulo agudo por lo que la copa toma la forma de un cono invertido (Benedetti y Delard, 1999).

Crecimiento

Durante el desarrollo de la plántula, la primera hoja aparece alrededor de la semana desde la germinación, la planta joven alcanza 8-10 cm de altura a los 2 meses y 1 m al primer año (Bartha, Csiszár & Zsigmond, 2008; Benedetti y Delard, 1999; Huntley, 1990; Martin, 2019). Las plantas pueden crecer en altura hasta 2 m.año⁻¹ desde el segundo al quinto año, mientras que, en diámetro, a una tasa de 7-10 mm.año⁻¹ hasta el octavo a décimo año (Bartha et al., 2008). Los árboles jóvenes poseen una alta tasa de crecimiento en altura bajo condiciones favorables, es dinámica hasta los 20 años de edad, decrece entre los 20 y 30, y es mínima a partir de los 35 años (Bartha et al., 2008; Benedetti y Delard, 1999; Huntley, 1990). La tasa de crecimiento diametral es más intensa

durante los primeros 10 años, luego decrece gradualmente y los anillos de crecimiento alcanzan valores muy bajos dependiendo del manejo (1-1,5 mm de ancho), aunque pueden engrosar hasta los 50 años (Bartha et al., 2008). El tamaño máximo que pueden alcanzar los árboles es de 13-35 m de altura y 0,3-1 m de diámetro de fuste, dependiendo de las condiciones climáticas, agroecológicas y de manejo, con una media entre 12-18 m de altura y 0,30-0,76 m de diámetro (Bartha et al., 2008; Benedetti y Delard, 1999; Huntley, 1990). En Chile, Benedetti y Delard (1999) reportaron que los crecimientos en altura pueden variar de 0,5 a 2,4 m.año⁻¹ y en diámetro de 0,5 a 2,6 cm.año⁻¹.

Rendimientos

En Estados Unidos de América los rendimientos de plantaciones de 27 años de edad pueden llegar a 126 m³.ha⁻¹ o 2720 postes.ha⁻¹ (Huntley, 1990). En sitios favorables, *R. pseudoacacia* requiere entre 15 a 20 años para producir postes delgados, varas o tutores y, alrededor de 20-30 años, para producir postes de mayores dimensiones (para líneas eléctricas) y rollizos para aserrar (Benedetti y Delard, 1999).

Otros autores sugieren que, para plantaciones en Alemania en alta densidad, manejo mecanizado y períodos cortos de rotación (entre 3 y 6 años) se pueden esperar rendimientos anuales de materia seca entre 3 t.ha⁻¹.año⁻¹ y 14 t.ha⁻¹.año⁻¹, dependiendo de la edad de la plantación, condiciones del sitio, intervalo de rotación y diseño de la plantación (Grünwald et al., 2009; Unruh Snyder, Mueller, Luginbuhl & Brownie, 2007; Werner, Vetter & Reinhold, 2006).

En Hungría, un cultivo de *R. pseudoacacia* a los 40 años puede alcanzar entre 340 y 425 m³.ha⁻¹; mientras que, a los 30 años, entre 80 y 280 m³.ha⁻¹ (Rédei et al., 2011). Rédei, Veperdi, Tomé & Soares (2010) evaluaron rendimientos en plantaciones en densidades de 6.666 plantas.ha⁻¹ en un marco de plantación de 1,5 m × 1,0 m, de cultivares húngaros multiplicados mediante esquejes de raíz y genotipos naturales mediante semillas; y reportaron rendimientos entre 46 y 68 t.ha⁻¹ al séptimo año del cultivo.

Oviedo, Gutiérrez, Martín y Martínez (2016) evaluaron cultivos mixtos de *R. pseudoacacia* y *Populus × euramericana* 'clon AF2' en distintas proporciones para fines energéticos. Aunque no se obtuvieron diferencias significativas entre los

tratamientos, se resalta que la producción media de biomasa seca leñosa aérea obtenida fue de 3,5 t.ha⁻¹ el primer año, mientras que al cuarto año fue de 38,7 t.ha⁻¹, y que los parámetros de fertilidad del suelo mostraron tendencia a mejorar.

Existen ecuaciones alométricas que predicen tanto la biomasa leñosa, a partir del diámetro basal y altura total en Alemania (Böhm, Quinkenstein & Freese, 2011; Biber, Landgraf, Buras, & Pretzsch, 2017), como el volumen del tronco, a partir del DAP (diámetro a la altura del pecho) y la altura en Hungría (Führer & Rédei, s.d.).

En consecuencia, son necesarios mayores estudios para contrastar el cultivo de *R. pseudoacacia* con el de las Salicáceas en el Alto Valle de Río Negro, donde se reportaron cosechas entre 250-300 t.ha⁻¹ para rodales de 12 a 15 años y densidades entre 200 a 600 plantas.ha⁻¹ (Thomas, 2015; Thomas, Cancio y Caballe, 2021).

Usos generales

Las hojas de *R. pseudoacacia* podrían utilizarse como suplemento dietario para cabras (Papachristou, Platis, Papanastasis & Tsiouvaras, 1999; Unruh Snyder, Luginbuhl, Mueller, Conrad & Turner, 2007), aunque pueden ser tóxica para bovinos, caballos, ovinos, incluso humanos por la presencia de toxoalbúminas como ricina, robina y robatina (Calzado Agrasot, Ortolá Puig, Cubells García, Nuño Ballesteros y Pereda Pérez, 2009; Cortinovic & Caloni, 2013; Kumar, 1991; Vandenbroucke, Van Pelt, De Backer & Croubels, 2010; Vanschandevijl, Van Loon, Lefère & Deprez, 2010). Sin embargo, algunos autores la consideran tóxica para las cabras (Cortinovic & Caloni, 2013) mientras que otros mencionan que no presenta toxicidad en rumiantes (Burner et al., 2008). Por lo tanto, son necesarios mayores estudios antes de utilizar esta especie como suplemento dietario.

Debido a su rápido crecimiento, altas tasas de transpiración y alta producción de biomasa, *R. pseudoacacia* tiene capacidad fitorremediadora de plomo, cadmio, cobre, zinc; bioindicadora y fitoestabilizadora de suelos (Băbău, Micle, Damian & Sur, 2021; Dadea, Russo, Tagliavini, Mimmo & Zerbe, 2017; Środek & Rahmonov, 2022). En México, se ha cultivado exitosamente con riego de aguas residuales (Tena Vega et al., 2001).

Ha sido cultivada para controlar la erosión, remediación de sitios altamente disturbados, cortinas rompevientos, cultivos de cobertura, mejoramiento de sitios y ornamental (Băbău et al., 2021; Benedetti y Delard, 1999; Ferrari, Esparrach, Galetti y Wall, 2010; Huntley, 1990; Środek & Rahmonov, 2022). Es frecuentemente utilizada como especie melífera (Benedetti y Delard, 1999; Huntley, 1990), principalmente en Hungría (Keresztesi, 1977). En el Alto Valle de Río Negro la especie es ampliamente utilizada con fines ornamentales y en el arbolado público (Jocou y Minué, 2023a).

Usos de la madera

Se utiliza para postes, carrocerías, puntales, tutores, polines, durmientes de ferrocarril, madera para barcos, cajas, jaulas, clavijas, estacas, mangos de herramientas, carpintería (puertas, marcos, ventanas, pisos); construcción de barricas, muebles, chapas muelles y maquinaria agrícola, entre otros (Adamopoulos et al., 2007; Benedetti y Delard, 1999; Huntley, 1990; Leonardis, 1977). También es utilizada como leña (Benedetti y Delard, 1999; Huntley, 1990; Leonardis, 1977).

Por ser de fibra corta y poseer propiedades mecánicas satisfactorias (Huntley, 1990), la pulpa de *R. pseudoacacia* podría utilizarse en la industria papelera.

El estudio de Cobas y Monteoliva (2018a) realizado en Argentina, indicó que, por sus características, la madera de *R. pseudoacacia* es apta para exteriores en forma de madera redonda (postes) o aserrada, con posibles usos en pisos, muebles, pérgolas y revestimientos.

Plagas y enfermedades

Se detalla el listado de especies presentes en la Argentina (no exclusivamente en el Alto Valle de Río Negro) que constituyen plagas y enfermedades del cultivo de *R. pseudoacacia*. El monitoreo de las plagas, de forma directa o a través de sus daños, y la definición de umbrales son herramientas imprescindibles para intervenir y disminuir las pérdidas económicas del cultivo.

Vertebrados

Lepus europaeus Pallas, 1788 (Lagomorpha: Leporidae): lagomorfo conocido como “liebre europea”, está presente en Río Negro y causa grandes daños en plantaciones forestales jóvenes, principalmente de coníferas (sobre todo al alimentarse de la yema terminal de las plantas) y en cortinas rompevientos de álamos y sauces

(Bonino, 2005; Bonino, 2012; Davel, 2015).

Microcavia australis (L.Goeffroy Saint-Hilaire & d'Orbigny, 1833) y *Galea musteloides* Meyen, 1833 (Rodentia: Caviidae): roedores herbívoros, conocidos como “cuis chico” y “cuis común” respectivamente, están presentes en Río Negro y suelen causar daños en las plantaciones forestales jóvenes (Bonino, 2005).

Invertebrados

Aphis craccivora Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae): especie reportada para Argentina por Blanchard (1935), polífita, muy frecuente en leguminosas (Dughetti, 2015), incluido el género *Robinia* (Mier Durante, Footit, Von Dohlen & Ortego, 2012). Produce un acentuado enrulamiento en hojas tiernas (La Rossa, Pagnone, Martínez y Bonivardo, 1993).

Aphis cytisorum Hartig, 1841 (Hemiptera: Aphididae): Bartha et al. (2008) indicaron que este pulgón de las leguminosas afecta a *R. pseudoacacia*, aunque con importancia menor. En Argentina, el taxón fue reportado en varias especies de Fabaceae exóticas y nativas (Mier Durante et al., 2012; SINAVIMO, 2023a). Su presencia en Río Negro y Neuquén es confirmada por Mier Durante et al. (2012).

Appendiseta robiniae (Gillette, 1907) (Hemiptera: Aphididae): fue citada por primera vez para Argentina en la provincia de San Luis, por Pagnone, Martínez, La Rossa y Bonivardo (1993) sobre *R. pseudoacacia*. Los individuos son de coloración amarillo limón y se ubican en la cara abaxial de la hoja. Se han reportado importantes daños en Lazio y en Campania, Italia (De Biase & Calambuca, 1979).

Aspidiotus nerii Bouché, 1833 (Hemiptera: Diaspididae): especie altamente polífita, sus hospederos en Argentina incluyen a *R. pseudoacacia* y se distribuye en las provincias de Tucumán, Catamarca, La Rioja, Córdoba, San Juan, Mendoza, Santa Fe y Buenos Aires (Claps, Wolf y González, 2001).

Compsocerus violaceus (White, 1853) (Coleoptera: Cerambycidae): especie reportada por Di Iorio (1997) y Di Iorio y Farina (2009) en madera de *R. pseudoacacia* en la provincia de Buenos Aires. También está presente en especies de *Pinus* L. y *Salix* L. (SINAVIMO, 2023b).

Hemiberlesia rapax (Comstock, 1881) (Hemiptera: Diaspididae): especie altamente polífita, sus hospederos en Argentina

incluyen a *R. pseudoacacia*, de importancia menor (Claps et al., 2001). Se encuentra presente en las provincias de Salta, Tucumán, Catamarca, Corrientes, Entre Ríos, Córdoba, Mendoza, Buenos Aires y Río Negro (Claps et al., 2001). En ataques muy severos puede generar defoliación, muertes de ramas y ramillas (SINAVIMO, 2023c).

Megacyllene acuta (Germar, 1821) (Coleoptera: Cerambycidae): Di Iorio (1997) y Di Iorio y Farina (2009) reportaron esta especie sobre plantas tanto secas como vivas de *R. pseudoacacia* en Chascomús (provincia de Buenos Aires).

Megacyllene spinifera (Newman, 1840) (Coleoptera: Cerambycidae): especie polifitófaga, reportada también para *R. pseudoacacia* por Fiorentino y Diodato De Medina (1991). Las larvas taladran ramas y troncos. El daño se inicia debajo de la corteza, en el cambium, llegando a la albura (Fiorentino y Diodato De Medina, 1991).

Megaplatypus mutatus Bright & Skidmore, 2002 (Coleoptera: Platipodidae): denominado “taladrillo de los forestales y frutales”, el daño consiste en galerías transversales al eje longitudinal del tronco y es producido tanto por larvas como adultos. Además, al momento de oviponer, la hembra deposita junto al huevo esporas del hongo *Raffaelea santoroi* Guerrero, que sirve de alimento a las larvas. Durante el verano se observa goteado de savia junto a aserrín grueso en el tronco. El valor de la madera se ve depreciado por la presencia de galerías y las manchas generadas por el hongo (Thomas, 2011).

Nezara viridula (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Pentatomidae): especie polifitófaga, afecta especies hortícolas, frutícolas, forestales. Tanto los adultos como los estadios ninfales ocasionan daño al succionar savia de tejidos tiernos (Dughetti, 2015).

Oiketicus platensis Guilding, 1827 (Lepidoptera: Psychidae): comúnmente denominado “bicho cesto”, es un activo defoliador polifitófago en su estado de larva, incluyendo como hospedero a *R. pseudoacacia* (Fiorentino y Diodato De Medina, 1991; Risi, López y Baudino, 2013).

Oncideres spp. Lepeletier and Audinet-Serville in Lacordaire, 1830 (Coleoptera: Cerambycidae): son conocidos como

“serrucheros” o “corta palos” y atacan especialmente a leguminosas. El daño es particular, ya que el adulto realiza un perfecto corte anillado en ramas de diámetros menores, generando la interrupción de circulación de savia (Fiorentino y Diodato De Medina, 1991). Las larvas se alimentan al principio de tejido tierno de ramas y posteriormente penetran en la madera realizando galerías (Villaverde y Acosta, 2013). En Argentina se citan aproximadamente 12 especies, incluyendo como hospedante a *R. pseudoacacia*: *Oncideres captiosa*, *O. dejeanii*, *O. germarii*, *O. glebulenta*, *O. guttulata*, *O. impluviata*, *O. miniata*, *O. ocularis*, *O. pepotinga*, *O. saga*, *O. schreiteri* y *O. stillata* (Ganci y Martínez Carretero, 2017; Villaverde y Acosta, 2013).

Panonychus ulmi (Koch, 1836) (Trombidiformes: Tetranychidae): denominada comúnmente “arañuela roja europea”, el daño generado es por extracción de savia en hojas, las que pueden llegar a adquirir coloración verdosa a amarillenta hasta atabacada y caer prematuramente en caso de ataques severos (Ganci y Martínez Carretero, 2017; SINAVIMO, 2023d).

Parthenolecanium corni (Bouché, 1844) (Hemiptera: Coccidae): Bartha et al. (2008) reportaron esta plaga para árboles de *R. pseudoacacia* debilitados. Olave (2016) citó esta especie para Norpatagonia como plaga secundaria en cultivos de pomáceas. Además, afecta especies del género *Populus*, *Salix*, *Acacia* y especies de Amygdaloideae (Rosaceae) (Granara De Willink y Claps, 2003). Cuando la plaga se encuentra en alta densidad, provoca debilitamiento y muerte del hospedero (SINAVIMO, 2023e).

Retrachydes thoracicus (Olivier, 1790) (Coleoptera: Cerambycidae): Di Iorio (1997) reportó esta especie sobre plantas tanto secas como vivas de *R. pseudoacacia* en Chascomús (provincia de Buenos Aires). Las larvas abren galerías al alimentarse de la madera del tronco, impidiendo la circulación normal de la savia, mientras que los adultos pueden alimentarse de la corteza de las ramas (SINAVIMO, 2023f).

Tetranychus urticae Koch, 1836 (Trombidiformes: Tetranychidae): denominada “arañuela tejedora”, el daño se observa inicialmente como puntuaciones amarillentas, seguido de una progresiva clorosis y, finalmente,

Jocou, A. I y Minué, C. R.

necrosis del tejido. En ataques severos puede producir defoliación prematura (Ganci y Martínez Carretero, 2017; SINAVIMO, 2023g). Ganci y Martínez Carretero (2017) han reportado a *R. pseudoacacia* como uno de los hospederos de esta especie.

Tremex fuscicornis (Fabricius, 1787) (Hymenoptera: Siricidae): denominada “avispa taladradora de las latifoliadas”, se encuentra presente en algunas regiones del país. La hembra, al oviponer, deposita mucus fitotóxico con esporas del hongo *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill, que le sirve de alimento a la larva y a su vez, genera marchitamiento del follaje. Provoca defoliación, clorosis y debilitamiento del árbol. Las larvas generan galerías en la madera, mientras que el mucus tóxico la deteriora, quedando inutilizable. Las maderas transportadas a otros sitios pueden contener esta plaga, colonizando nuevos sitios (SINAVIMO, 2023h). Esta especie fue detectada por primera vez en Argentina en un cultivo de álamos en la provincia de Buenos Aires (Landi, Braccini y Roig Alsina, 2011). Acosta (2013) reportó a *R. pseudoacacia* como hospedante potencial de este insecto.

Enfermedades fúngicas

Capnodium citri Berk. & Desm. (Ascomycota: Capnodiaceae): especie presente en Argentina (SINAVIMO, 2023i). Bartha et al. (2008) reportaron la presencia de esta fumagina sobre *R. pseudoacacia*, que cubre principalmente las hojas (ante la existencia de melazas secretadas por otros insectos) por lo que puede afectar la fotosíntesis.

Fusicoporia contigua (Pers.) G. Cunn. (Basidiomycota: Hymenochaetaceae): Bartha et al. (2008) reportaron esta especie como agente causal de podredumbres en madera talada y procesada. Sin embargo, su presencia en Argentina parece estar restringida al Parque Nacional Iguazú (Wright & Wright, 2005).

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. (Basidiomycota: Ganodermataceae): Bartha et al. (2008) reportaron la presencia de este hongo en *R. pseudoacacia* que genera pudrición blanca de la madera, degradando la celulosa y lignina. Ataca especies de los géneros *Araucaria* Juss., *Eucalyptus*, *Nothofagus* Blume, *Prosopis* L. y *Salix* (SINAVIMO, 2023j).

Laetiporus sulphureus (Bull.) Murrill (Basidiomycota: Fomitopsidaceae): Bartha et al.

(2008) reportaron la presencia de este hongo xilófago en *R. pseudoacacia*, que produce pudrición cúbica castaña del corazón de la madera. Esta enfermedad reduce el crecimiento y afecta la calidad de la madera (Murace, Saparrat, Perelló y Luna, 2022). Se lo ha hallado afectando el arbolado urbano de las localidades de La Plata y Córdoba (Murace et al., 2022; Urcelay, Robledo, Heredia, Morera y García Montaña, 2012). Ha sido detectado en plantaciones de *Eucalyptus* spp. en la región Mesopotámica, como así también en cultivos de *Populus alba* L. (SINAVIMO, 2023k).

Phellinus rimosus (Berk.) Pilát (Basidiomycota: Hymenochaetaceae): Bartha et al. (2008) reportaron este hongo descomponedor de madera de troncos en pie para *R. pseudoacacia*. Afecta a *Vachellia aroma* (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger, una leguminosa nativa presente en la provincia de Córdoba (Flamini, Robledo y Suárez, 2015).

Stereum hirsutum (Willd.) Pers. (Basidiomycota: Stereaceae): hongo muy común en las provincias templadas y cálidas de Argentina (Spegazzini, 1926), reportado por Bartha et al. (2008) sobre *R. pseudoacacia*. Además, Wright y Deschamps (1972) lo reportaron para las provincias de Chubut, Neuquén, Río Negro y Tierra del Fuego. Crece sobre diversos tipos de sustratos (troncos con o sin corteza, ramas caídas), como así también en sitios quemados (denominados en estas condiciones como “hongos fenicoides”) (Liberatone y Lorenzo, 2001).

Trametes versicolor (L.) Lloyd (Basidiomycota: Polyporaceae): produce podredumbre blanca y actúa degradando la lignina de la madera talada y procesada de *R. pseudoacacia* (Bartha et al., 2008). Este hongo ha sido hallado en Argentina en *Alnus acuminata* Kunth (Urcelay & Robledo, 2004). De acuerdo a Diaz et al. (2003), este hongo afecta la durabilidad de la madera de *Populus nigra* L. ‘Italica’ en la provincia de Santa Cruz, Argentina.

Producción de semillas

La producción de semillas comienza alrededor de los 6 años de edad y produce rendimientos satisfactorios en intervalos de 1 a 2 años, siendo la mayor producción entre los 15 a 40 años de edad (Bartha et al., 2008; Huntley, 1990). Los rendimientos se encuentran entre 7 y

15 kg de semillas cada 45 kg de frutos, con un peso de mil semillas entre 18,5-18,9 g (Bartha et al., 2008; Huntley, 1990).

Las semillas secas pueden almacenarse y retener su viabilidad hasta por 10 años entre 0 °C y 5 °C (Huntley, 1990). Debido a que la cubierta seminal es impermeable (Huntley, 1990; Martín, 2019) es necesario realizar un proceso de escarificación, para lograr resultados óptimos en la producción de plantas, a través de la inmersión en ácido sulfúrico concentrado, agua entre 90 °C y 100 °C o escarificación mecánica (Huntley, 1990; Jocu y Minué, 2023b, en revisión; Rédei, Osváth-Bujtás & Balla, 2001).

Métodos de propagación para la producción

De forma similar a la reproducción natural, *R. pseudoacacia* puede propagarse con fines productivos vía sexual mediante semilla o bien asexual mediante esquejes de raíz o de brotes (Keresztesi, 1977; Nicolescu et al., 2018; Rédei et al., 2001; 2011; Rédei, Osváth-Bujtás & Balla, 2002; Rédei, Osváth-Bujtás & Veperdi, 2008; Rédei, Rásó, Kiss & Keserú, 2019).

El cultivo de árboles a partir de semilla es relativamente simple y aplicable en una variedad de circunstancias (Rédei et al., 2002; 2008; 2011). Recientes ensayos de germinación en el área de interés, sugieren que el lijado como método de escarificación permite una germinación del 80 a cerca del 100 % de las semillas locales (Jocu & Minué, 2023b, en revisión).

El método de propagación a través de esquejes de raíz es el más adecuado para la reproducción de individuos con características superiores o cultivares, con el fin de mantener las características seleccionadas mediante clones (Rédei et al., 2001; 2008; 2011). Con este método se aprovecha la habilidad de *R. pseudoacacia* de producir brotes a partir de raíces, con numerosas ventajas: 1) generación de numerosas plantas de cada planta madre, 2) generación de plantas relativamente grandes y vigorosas, 3) generación de plantas libres de plagas que ataquen el follaje o tallos de las plantas madres (Rédei et al., 2019). Sin embargo, este método de reproducción demanda más cuidado que la vía sexual. Para realizar este método se cortan trozos de raíz entre 3 y 10 cm, y se plantan a una distancia entre 5 a 8 cm. Los esquejes de raíz deben cortarse preferentemente

cuando la planta se encuentra en reposo invernal, ya que las reservas en las raíces son máximas y se minimiza el estrés de las plantas madres (Rédei et al., 2001; 2002; 2008; 2011; 2019).

La propagación a partir de esquejes jóvenes, o brotes aún no lignificados, se debe realizar bajo resguardo en invernaderos (Keresztesi, 1977).

También es posible propagar material (especialmente cultivares o clones) mediante micropropagación. En Hungría, alrededor de 25 cultivares y clones han sido propagados a través de este método (Nicolescu et al., 2018; Rédei et al., 2001; 2008; 2011).

Según Bartha et al. (2008) los crecimientos de las plántulas de semillas no difieren considerablemente de las plantas vía reproducción asexual. Sin embargo, Huntley (1990) indicó que estas últimas son de más rápido crecimiento.

CONCLUSIONES

El cultivo de *R. pseudoacacia* constituye una alternativa productiva en el Alto Valle de Río Negro, dada su plasticidad y adaptación a la región, con una producción potencial de madera de calidad y de usos múltiples.

Si bien la especie posee una madera de buena calidad, es necesario considerar que diferentes factores de manejo y ambientales podrán influir en la determinación de la misma. Consecuentemente, son necesarios estudios sobre el comportamiento y manejo productivo, marcos de plantación, rendimientos, productos obtenidos y nichos de mercado disponibles en la región.

Se sugiere relevar, particularmente en el Alto Valle de Río Negro, la presencia y el impacto productivo real de plagas y enfermedades fúngicas sobre *R. pseudoacacia*.

Es recomendable llevar a cabo la selección y mejoramiento de *R. pseudoacacia* para obtener óptimos resultados en las forestaciones comerciales. En este sentido, existen fuentes de material genético locales que permitirían iniciar un programa de mejoramiento, a partir de poblaciones naturalizadas en la región.

Ante la posibilidad de otras alternativas productivas, como los sistemas agroforestales o silvopastoriles, es imprescindible estudiar el impacto de cuatro aspectos importantes de *R.*

Jocou, A. I y Minué, C. R.

pseudoacacia: 1) la alelopatía, 2) la elevada demanda lumínica, 3) la baja capacidad competitiva al inicio del cultivo y 4) los reportes de toxicidad en algunos animales.

Como alternativa, podrían realizarse en un futuro, estudios sobre el comportamiento melífero de *R. pseudoacacia* en el Alto Valle de Río Negro.

Finalmente, son necesarios estudios locales para obtener ecuaciones alométricas que permitan estimar los rendimientos de *R. pseudoacacia* en el Alto Valle de Río Negro.

AGRADECIMIENTOS

A los revisores anónimos y a Esteban Thomas (INTA-EEA Alto Valle) por sus aportes, que permitieron mejorar sustancialmente este manuscrito. Este manuscrito se desprende de la investigación y trabajo final realizados por los autores para el curso de Dasonomía de la carrera Ingeniería Agronómica (Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional del Comahue).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, N. (2013). *Tremex fuscicomis* Fabricius. Avispa taladradora de las latifoliadas. Argentina: Área Sanidad Forestal - Dirección de Producción Forestal - MAGyP.
- Adamopoulos, S., Passialis, C. & Voulgaridis, E. (2007). Strength properties of juvenile and mature wood in black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). *Wood and Fiber Science*, 39(2), 241-249.
- Apcarian, A., Schmid, P. M. y Aruani, M. C. (2014). Suelos con acumulaciones calcáreas en el Alto Valle de Río Negro, Patagonia Norte. En P. A. Imbellone (Ed.), *Suelos con acumulaciones calcáreas y yesíferas de Argentina* (pp. 151-181). Buenos Aires: INTA-Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo.
- Atencia, M. E. (2003). *Densidad demaderas (kg.m⁻³) ordenadas por nombre común*. Argentina: INTA-CITEMA.
- Băbău, A. M. C., Micle, V., Damian, G. E. & Sur, I. M. (2021). Sustainable Ecological Restoration of Sterile Dumps Using *Robinia pseudoacacia*. *Sustainability*, 13(24), 14021. <https://doi.org/10.3390/su132414021>
- Bartha, D., Csiszár, A. & Zsigmond, V. (2008). Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.). In Z. Botta-Dukát & L. Balogh (Eds.), *The most important invasive plants in Hungary* (pp. 63-76). Hungary: Vácrátót, Institute of Ecology and Botany Hungarian Academy of Sciences.
- Benedetti, S. y Delard, C. (1999). *Robinia pseudoacacia*: una alternativa multipropósito para la zona central. Santiago, Chile: Instituto Forestal. (Documento divulgativo N° 15. <https://doi.org/10.52904/20.500.12220/7737>)
- Bijak, S. & Lachowicz, H. (2021). Impact of Tree Age and Size on Selected Properties of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) Wood. *Forests*, 12(5), 634. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/f12050634>
- Blanchard, E. E. (1935). Aphid miscellanea. Part II. *Physis*, 11, 36.
- Böhm, C., Quinkenstein, A. & Freese, D. (2011). Yield prediction of young black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) plantations for woody biomass production using allometric relations. *Annals of Forest Research*, 54, 215-227. <https://doi.org/10.15287/afr.2011.91>
- Bonino, N. (2005). *Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina*. Buenos Aires: INTA.
- Bonino, N. (2012). Liebres: animales perjudiciales de plantaciones forestales y de otros cultivos. *Medio Ambiente*, 19, 87-90.
- Brandán, S. y Galderisi, M. (2018). Sector Forestal Año 2017. Buenos Aires: Secretaría de Agroindustria. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/estadisticas/archivos/000000_Sector%20Forestal/000000_Infomes/170000_2017%20-%20Sector%20Forestal.pdf
- Brickell, C. D., Alexander, C., Cubey, J. J., David, J. C., Hoffman, M. H. A., Leslie, A. C., Malécot, V. & Jin, X. (Eds.). (2016). *International Code of Nomenclature for Cultivated Plants* (9th edition). Belgium: International Society for Horticultural Science.
- Burner, D. M., Carrier, D. J., Belesky, D. P., Pote, D. H., Ares, A. & Clausen, E. C. (2008). Yield components and nutritive value of *Robinia pseudoacacia* and *Albizia julibrissin* in Arkansas, USA. *Agroforestry Systems*, 72, 51-62. <https://doi.org/10.1007/s10457-007-9098-x>
- Calzado Agrasot, M. A., Ortolá Puig, J., Cubells García, E., Nuño Ballesteros, M. A. y Pereda Pérez, A. (2009). Intoxicación por *Robinia pseudoacacia*. *Anales de Pediatría*, 70, 399-400. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2009.01.002>
- Carl, C., Biber, P., Landgraf, D., Buras, A., & Pretzsch, H. (2017). Allometric models to predict aboveground woody biomass of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in short rotation coppice in previous mining and agricultural areas in Germany. *Forests*, 8(9), 328. <https://doi.org/10.3390/f8090328>
- Ciuvăț, A. L., Abrudan, I. V., Ciuvăț, C. G., Marcu, C., Lorent, A., Dincă, L. & Szilard, B. (2022). Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in Romanian Forestry. *Diversity*, 14(10), 780. <https://doi.org/10.3390/d14100780>
- Claps, L. E., Wolff, V. R. S. y González, R. S. (2001). Catálogo de las Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) exóticas de la Argentina, Brasil y Chile. *Revista de Sociedad Entomológica Argentina*, 60, 9-34.
- Cobas, A. C. y Monteoliva, S. E. (2018a). Duramen y propiedades físicas de la madera de *Robinia pseudoacacia* en relación a su potencial uso en la industria de la madera sólida. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, 117, 127-131.
- Cobas, A. C. y Monteoliva, S. E. (2018b). Modelos

- descriptivos de distribución de madera juvenil y madura en *Robinia pseudoacacia*. *Maderas: Ciencia y tecnología*, 20, 287-296. <https://doi.org/10.4067/S0718-221X2018005021201>
- Cortinovis, C. & Caloni, F. (2013). Epidemiology of intoxication of domestic animals by plants in Europe. *The Veterinary Journal*, 197, 163-168. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.03.007>
- Dadea, C., Russo, A., Tagliavini, M., Mimmo, T. & Zerbe, S. (2017). Tree Species as Tools for Biomonitoring and Phytoremediation in Urban Environments: A Review with Special Regards to Heavy Metals. *Arboriculture & Urban Forestry*, 43, 155-167. <https://doi.org/10.48044/jauf.2017.014>
- Davel, M. M. (Ed.). (2015). *Cortinas forestales de álamos y sauces en el valle superior del Río Chubut*. Esquel: CIEFAP.
- De Biase, M. L. & Calambuca, E. (1979). L'Appendiseta robiniae (Gillette), nuova specie per l'Italia su *Robinia pseudoacacia* L. *Informatore Fitopatologico*, 11-12, 31-33.
- Di Iorio, O. R. (1997). Plantas hospedadoras de Cerambycidae (Coleoptera) en el Espinal periestéptico y en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 44-45, 159-167.
- Di Iorio, O. R. y Farina, J. (2009). Plantas hospedadoras de Cerambycidae (Coleoptera) de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, nueva serie*, 11, 77-99. <https://doi.org/10.22179/REVMACN.11.272>
- Diaz, B., Murace, M., Peri, P., Keil, G., Luna, L. & Otaño, M. (2003). Natural and preservative treated durability of *Populus nigra* cv *Italica* timber grown in Santa Cruz Province, Argentina. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 52, 43-47. [https://doi.org/10.1016/S0964-8305\(03\)00034-9](https://doi.org/10.1016/S0964-8305(03)00034-9)
- Dughetti, A. C. (2015). *Plagas de la quinua y sus enemigos naturales en el Valle Inferior del río Colorado, Buenos Aires, Argentina*. Hilario Ascasubi: INTA.
- Ferrari, A. E., Esparrach, C. A., Galetti, M. A. y Wall, L. G. (2010). Forestación de un terreno decapitado con *Robinia pseudoacacia* inoculada con *Rhizobium* spp. y *Glomus deserticola*. *Ciencia del suelo*, 28(1), 105-114. [https://www.suelos.org.ar/publicaciones/vol_28n1/28\(1\)%20105-114.pdf](https://www.suelos.org.ar/publicaciones/vol_28n1/28(1)%20105-114.pdf)
- FIA. (1998). *Determinación de crecimiento de Robinia pseudoacacia y análisis de las propiedades físicas y mecánicas de la madera*. Chile: Ministerio de Agricultura.
- Fiorentino, D. C. y Diodato De Medina, L. (1991). Breve panorama de las plagas entomológicas forestales argentinas. *Forest Systems*, 1, 181-190.
- Flamini, M., Robledo, G. L. y Suárez, M. A. (2015). Nombres y clasificaciones de los hongos según los campesinos de La Paz (Valle de Traslasierra, Córdoba, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 50, 265-289. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v50.n3.12518>
- Führer, E. & Rédei, K. (s.d.). Site requirements and stand establishment techniques for Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) stands in Hungary. S.d. FAO. <http://www.fao.org/3/XII/0320-B2.htm>
- Ganci, C. V. y Martínez Carretero, E. (2017). *Reconocimiento de plagas del arbolado urbano. Guaymallén*. Eduardo Enrique Martínez Carretero (Ed.)
- Global Biodiversity Information Facility. (2023). GBIF Home Page. Available from: <https://www.gbif.org>
- Granara de Willink, M.C. y Claps, L. E. (2003). Cochinillas (Hemiptera: Coccoidea) presentes en Plantas Ornamentales de la Argentina. *Neotropical Entomology*, 32, 625-637. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2003000400013>
- Grünewald, H., Böhm, C., Quinkenstein, A., Grundmann, P., Eberts, J. & Von Wühlisch, G. (2009). *Robinia pseudoacacia* L.: a lesser known tree species for biomass production. *Bio Energy Research*, 2, 123-133. <https://doi.org/10.1007/s12155-009-9038-x>
- Hernández, G. y Pinilla, J. C. (1999). *Propiedades básicas asociadas a la madera de acacia, Robinia pseudoacacia* (L. Locust), proveniente de la provincia de Linares. Concepción: Instituto Forestal.
- Huntley, J. C. (1990). *Robinia pseudoacacia* L. black locust. In R. M. Burns & B. H. Honkala (Eds.), *Silvics of North America Hardwoods: Agriculture Handbook*, N° 654, 2, 755-761. Washington DC: USDA-Forest Service.
- International Plant Names Index. (2023). International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Botanic Gardens.
- Isely, D. & Peabody, F. J. (1984). *Robinia* (Leguminosae: Papilionoidea). *Castanea*, 49, 187-202.
- Jocou, A. I. y Gandullo, R. (2020). Diversidad de plantas vasculares de los humedales de la Norpatagonia (Argentina). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, nueva serie*, 22, 131-154. <https://doi.org/10.22179/REVMACN.22.688>
- Jocou, A. I. y Minué, C. R. (2023a). *Robinia pseudoacacia*, una alternativa silvícola para el Alto Valle de Río Negro (Argentina). Parte I: aspectos botánicos y ecológicos. *Semiárida*, 33(2), en prensa.
- Jocou, A. I. y Minué, C. R. (2023b). Germinación de *Robinia pseudoacacia* (Fabaceae, Faboideae) en el Alto Valle de Río Negro (Argentina). *Yvyrareta*, 30, en prensa.
- Jozsa, L. A. & Middleton, G. R. (1994). *A discussion of wood quality attributes and their practical implications*. Vancouver: Forintek Canada Corp.
- Keil, G., Spavento, E., Murace, M. y Minales, A. (2011). Acacia blanca (*Robinia pseudoacacia* L.) y acacia negra (*Gleditsia triacanthos* L.): aspectos tecnológicos relacionados al empleo en productos de madera maciza. *Forest Systems*, 20, 21-26. <https://doi.org/10.5424/fs/2011201-8881>
- Keresztesi, B. (1977). *Robinia pseudoacacia*: the Basis of Commercial Honey Production in Hungary. *Bee*

- Jocou, A. I y Minué, C. R. *World*, 58(4), 144-150. <https://doi.org/10.1080/0005772X.1977.11097669>
- Kumar, R. (1991). Anti-Nutritional Factors, the Potential Risks of Toxicity and Methods to Alleviate Them. In A. Speedy & P. C. Pugliese (Eds.), *Legume Trees and Other Fodder Trees as Protein Sources for Livestock* (pp. 145-160). Kuala Lumpur: FAO Corporate Document Repository.
- La Rossa, F. R., Pagnone, T. C., Martínez, A. N. y Bonivardo, S. L. (1993). Hallazgo y descripción de las formas sexuales de *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae) en la Argentina. *Revista de Sociedad Entomológica Argentina*, 52, 13-16.
- Landi, L., Braccini, C. y Roig Alsina, A. (2011). Primer registro de *Tremex fuscicornis* (Hymenoptera: Siricidae) para la Argentina en una plantación de álamos en Buenos Aires. *Revista de Sociedad Entomológica Argentina*, 70, 383-387.
- Leonardis, R. F. J. (1977). Libro del Árbol, tomo III: *esencias forestales no autóctonas cultivadas en la Argentina de aplicación ornamental y/o industrial*. Buenos Aires: Celulosa.
- Liberatone, S. N. y Lorenzo, L. E. (2001). Especies fúngicas de ambientes quemados en el noroeste de la Patagonia (Argentina). *Darwiniana*, 39, 215-221.
- Martin, G. D. (2019). Addressing geographical bias: A review of *Robinia pseudoacacia* (black locust) in the Southern Hemisphere. *South African Journal of Botany*, 125, 481-492. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.08.014>
- Mier Durante, M. P., Footitt, R., Von Dohlen, C. D. & Ortego, J. (2012). First american records of *Aphis intybi* (Hemiptera: Aphididae) with notes on two other related adventive species in Argentina. *Florida Entomologist*, 95, 1154-1162. <https://doi.org/10.1653/024.095.0446>
- Ministerio de Agroindustria. (2017). Inventario Nacional de Plantaciones Forestales. Inventario de Plantaciones Forestales bajo riego: Región Patagonia. Argentina: Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial - Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/censos_inventario_archivos/inventario/000000_Inventario%20Patagonia%20Valles%20Irrigados.pdf
- Munalula, F., Seifert, T. & Meincken, M. (2016). The Expected Effects of Climate Change on Tree Growth and Wood Quality in Southern Africa. *Springer Science Reviews*, 4, 99-111. <https://doi.org/10.1007/s40362-017-0042-9>
- Murace, M. A., Saparrat, M. C. N., Perelló, A. y Luna, M. L. (2022). Duramen de *Robinia pseudoacacia* con evidencias de pudrición: agente causal y caracterización anatómica y química de la madera atacada. *Quebracho - Revista de Ciencias Forestales*, 30(1), 18-30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48174659003>
- Naidoo, S., Zbonak, A., Pammenter, N. W. & Ahmed, F. (2007). Assessing the effects of water availability and soil characteristics on selected wood properties of *E. grandis* in South Africa. *Eucalypts and Diversity: Balancing Productivity and Sustainability*. Proceedings of the IUFRO Working Group 2.08.03 Conference, Durban, South Africa (pp. 22-26).
- Nicolescu, V., Hemea, C., Bakti, B., Keserü, Z., Antal, B. & Rédei, K. (2018). Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) as a multi-purpose tree species in Hungary and Romania: a review. *Journal of Forestry Research*, 29, 1449-1463. <https://doi.org/10.1007/s11676-018-0626-5>
- Nolting, J. (2016). *Historia de la experimentación forestal en la Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle del INTA*. General Roca: INTA. https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta_la_experimencion_forestal_en_la_estacion_experimental_alto_valle.pdf
- Olave, A. (2016). Estudios bioecológicos y de biodiversidad en poblaciones de *Quadraspidiolus perniciosus* (Hemiptera: Diaspididae) provenientes de montes frutales bajo sistemas de producción orgánica y convencional. Niveles basales de algunos constituyentes del sistema antioxidante (Tesis de posgrado), Universidad Nacional del Comahue. <http://rdi.uncoma.edu.ar/handle/uncomaidd/6829>
- Oviedo, P. A., Gutiérrez, J. A., Martín, R. T. y Martínez, M. F. (2016). Cultivo mixto de especies forestales de turno corto (*Robinia pseudoacacia* y *Populus x euroamericana* clon AF2) con fines energéticos. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 42, 17-30.
- Pagnone, T. C., Martínez, A. N., La Rossa, F. R. y Bonivardo, S. L. (1993). *Appendisetia robiniae* (Gillette, 1907) (Homoptera: Aphidoidea), nueva especie para la Argentina sobre *Robinia pseudoacacia* L. *Revista de Sociedad Entomológica Argentina*, 52, 1-3.
- Papachristou, T. G., Platis, P. D., Papanastasis, V. P. & Tsiouvaras, C. N. (1999). Use of deciduous Woody species as a diet supplement for goats grazing Mediterranean shrublands during the dry season. *Animal Feed Science and Technology*, 80, 267-279. [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(99\)00056-5](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(99)00056-5)
- Papadakis, J. (1980). *El clima: con especial referencia a los climas de América Latina, Península Ibérica, Ex-colonias Ibéricas y sus potencialidades agropecuarias*. Buenos Aires: Albatros.
- Peabody, F. J. (1984). Revision of the genus *Robinia* (Leguminosae: Papilionoideae) (Tesis de doctorado), Iowa State University. <https://doi.org/10.31274/rtid-180813-5895>
- Pollet, C., Verheyen, C., Hebert, J. & Jourez, B. (2012). Physical and mechanical properties of black locust (*Robinia pseudoacacia*) wood grown in Belgium. *Canadian Journal of Forest Research*, 42, 831-840. <https://doi.org/10.1139/x2012-037>
- Rédei, K., Csiha, I., Keserü, Z., Kamandiné Végh, Á. & Györi, J. (2011). The Silviculture of Black Locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in Hungary: a Review. *South-east European forestry*, 2, 101-107. <https://doi.org/10.15177/see-for-11-11>
- Rédei, K., Osváth-Bujtás, Z. & Balla, I. (2001). Propagation methods for black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) improvement in Hungary. *Journal of Forestry*

- Research, 12, 215-219. <https://doi.org/10.1007/BF02856710>
- Rédei, K., Osváth-Bujtás, Z. & Balla, I. (2002). Clonal approaches to growing black locust (*Robinia pseudoacacia*) in Hungary: a review. *Forestry*, 75, 547-552. <https://doi.org/10.1093/forestry/75.5.547>
- Rédei, K., Osváth-Bujtás, Z. & Veperdi, I. (2008). Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) improvement in Hungary: a review. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 4, 127-132.
- Rédei, K., Rásó, J., Kiss, T. & Keserű, Z. (2019). Propagation from root cuttings for black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) improvement in Hungary: a review. *International Journal of Horticultural Science*, 25(1-2), 39-41. <https://doi.org/10.31421/IJHS/25/1-2/2384>
- Rédei, K., Veperdi, I., Tomé, M. & Soares, P. (2010). Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) short-rotation energy crops in Hungary: a review. *Silva Lusitana*, 18, 217-223.
- Ride, W. D. L., Cogger, H. G., Dupuis, C., Kraus, O., Minelli, A., Thompson, F. C. & Tubbs, P. K. (eds.) (2012). *International Code of Zoological Nomenclature (4th edition)*. London: The International Trust of Zoological Nomenclature. <https://www.iczn.org/the-code/the-international-code-of-zoological-nomenclature/the-code-online/>
- Risi, N. A., López, M. y Baudino, E. M. (2013). Huéspedes nativos del bicho de cesto y parasitoides asociados en el caldenal. *Revista de la Facultad de Agronomía UNLPam.*, 23, 37-45.
- SINAVIMO. (2023a). *Aphis cytisorum*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/aphis-cytisorum>
- SINAVIMO. (2023b). *Compsocherus violaceus*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/compsocherus-violaceus>
- SINAVIMO. (2023c). *Hemiberlesia rapax*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/hemiberlesia-rapax>
- SINAVIMO. (2023d). *Panonychus ulmi*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/panonychus-ulmi>
- SINAVIMO. (2023e). *Parthenolecanium corni*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/parthenolecanium-corni>
- SINAVIMO. (2023f). *Retrachydes thoracicus*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/retrachydes-thoracicus>
- SINAVIMO. (2023g). *Tetranychus urticae*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/tetranychus-urticae>
- SINAVIMO. (2023h). *Tremex fuscicornis*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/tremex-fuscicornis>
- SINAVIMO. (2023i). *Capnodium citri*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/capnodium-citri>
- SINAVIMO. (2023j). *Ganoderma applanatum*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/ganoderma-applanatum>
- SINAVIMO. (2023k). *Laetiporus sulphureus*. Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/laetiporus-sulphureus>
- Species Fungorum. (2023). *Species Fungorum*. Published on the Internet <http://www.speciesfungorum.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew: Mycology, Landcare Research.
- Spegazzini, C. (1926). Observaciones y adiciones a la Micología Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias*, 28, 267-406.
- Środek, D. & Rahmonov, O. (2022). The Properties of Black Locust *Robinia pseudoacacia* L. to Selectively Accumulate Chemical Elements from Soils of Ecologically Transformed Areas. *Forests*, 13(1), 7. <https://doi.org/10.3390/f13010007>
- Tena Vega M., Mexal, J., Valletón, D., Barragán Ponce De León, G., Armendáriz Olivas, R., Iglesias Gutiérrez, L., Núñez Saldaña, R. y Rubio Arias, H. (2001). *Ensayo de adaptación de tres especies forestales, irrigadas con aguas residuales en Ojinaga, Chihuahua*. Chihuahua: Centro de Investigación Regional del Norte Centro.
- Thomas, E. y Rodríguez, A. (2014). *Barreras rompevientos con álamos y sauces*. Río Negro: INTA.
- Thomas, E. (2011). Biología y manejo integrado de *Megaplatypus mutatus* en los valles del norte de la Patagonia. En III Congreso Internacional de Salicáceas (pp. 172-177). Neuquén, Argentina.
- Thomas, E. (2015). *Cultivo de álamos y sauces. Plantación de cortinas rompevientos y macizos*. Río Negro: Ediciones INTA Alto Valle.
- Thomas, E., Cancio, H. y Caballé, G. (2021). Capítulo 10: Sistemas agroforestales en Patagonia Norte. En S. E. Sharry, R. A. Stevani y S. P. Galarco (Eds.), *Sistemas agroforestales en Argentina* (pp. 276-311). Buenos Aires: EDULP. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/13996>
- Thorntwaite, C. W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *Geographical review*, 38, 55-94. <https://doi.org/10.2307/210739>
- Turland, N. J., Wiersema, J. H., Barrie, F. R., Greuter, W., Hawksworth, D. L., Herendeen, P. S., Knapp, S., Kusber, W. H., Li, D. Z., Marhold, K., May, T. W., McNeill, J., Monro, A. M., Prado, J., Price, M. J. & Smith, G. F. (Eds.). (2018). International code of nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. Koeltz, Glashütten. *Regnum vegetabile*, 159. <https://doi.org/10.12705/Code.2018>
- Unruh Snyder, L. J., Luginbuhl, J. M., Mueller, J. P.,

Jocou, A. I y Minué, C. R.

- Conrad, A. P. & Turner K. E. (2007). Intake, digestibility and nitrogen utilization of *Robinia pseudoacacia* foliage fed to growing goat wethers. *Small Ruminant Research*, 71, 179-193. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.06.006>
- Unruh Snyder, L. J., Mueller, J. P., Luginbuhl, J. M. & Brownie, C. (2007). Growth characteristics and allometry of *Robinia pseudoacacia* as a silvopastoral system component. *Agroforestry Systems*, 70, 41-51. <https://doi.org/10.1007/s10457-007-9035-z>
- Urcelay, C. & Robledo, G. (2004). Community structure of polypores (Basidiomycota) in Andean alder wood in Argentina: Functional groups among wood-decay fungi? *Austral Ecology*, 29, 471-476. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2004.01387.x>
- Urcelay, C., Robledo, G., Heredia, F., Morera, G. y García Montaña, F. (2012). *Hongos de la madera en el arbolado urbano de Córdoba. 1ra ed.* Córdoba: Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal. Universidad Nacional de Córdoba - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. <https://fungicosmos.files.wordpress.com/2018/02/hongos-de-la-madera-en-el-arbolado-urbano-de-cc3b3rdoba1.pdf>
- Vandenbroucke, V., Van Pelt, H., De Backer, P. & Croubels, S. (2010). Animal poisonings in Belgium: a review of the past decade. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 79, 259-268.
- Vanschandevijl, K., Van Loon, G., Lefère, L. & Deprez, P. (2010). Black locust (*Robinia pseudoacacia*) intoxication as a suspected cause of transient hyperammonaemia and enteral encephalopathy in a pony. *Equine Veterinary Education*, 22, 336-339. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3292.2010.00090.x>
- Villaverde, R. y Acosta, N. (2013). *Oncideres* spp. "Cortapalos" "Serrucho". Argentina: Área Sanidad Forestal - Dirección de Producción Forestal - MAGyP.
- Werner, A., Vetter, A. & Reinhold, G. (2006). *Leitlinie zur effizienten und umweltverträglichen Erzeugung von Energieholz* [Guideline for an efficient and environmentally compatible production of energy wood]. Jena: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft.
- Wright, J. E. & Wright, A. M. (2005). Checklist of the Mycobiota of Iguazú National Park (Misiones, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 40, 23-44.
- Wright, J. E. y Deschamps, J. R. (1972). Basidiomycetes xilófagos de los Bosques Andinopatagónicos. *Revista de Investigación Agropecuaria, Serie 5, Patología Vegetal*, 9, 111-195.
- Yang, J., Kamdem, D. P., Keathley, D. E. & Han, K. H. (2004). Seasonal changes in gene expression at the sapwood-heartwood transition zone of black locust (*Robinia pseudoacacia*) revealed by cDNA microarray analysis. *Tree Physiology*, 24(4), 461-474. <https://doi.org/10.1093/treephys/24.4.461>