

1 **Distribución, bioecología y provisión de bienes y servicios ecosistémicos de**  
2 ***Prosopis alba* en Argentina**

3  
4  
5 **RESUMEN**

6  
7 *Prosopis alba* (Grisebach), vulgarmente conocido como algarrobo blanco en  
8 Argentina, es una planta leñosa con amplia distribución en Sudamérica: Argentina,  
9 Uruguay, Paraguay, Brasil, Bolivia, Chile y Perú. Son árboles pioneros, heliófilos,  
10 adaptados a condiciones de climas áridos y semiáridos con suelos salinos. Se la  
11 define como una especie multipropósito de gran importancia regional debido a la  
12 diversidad de usos tanto madereros como alimenticios, forrajeros y medicinales;  
13 brinda servicios ecosistémicos y mejora los ambientes, teniendo potencial para  
14 restaurar áreas degradadas y catalizar el desarrollo de nuevos sistemas de  
15 producción. El objetivo de esta revisión es recuperar y trascender el conocimiento  
16 acumulado sobre su taxonomía, caracteres botánicos, distribución y bioecología, así  
17 como los bienes y servicios que proporciona esta especie forestal de gran interés para  
18 Argentina.

19  
20 **Palabras clave:** Algarrobo blanco, algarroba, bienes y servicios forestales, productos  
21 forestales no madereros, productos forestales madereros.

22  
23 **Título abreviado:** *Prosopis alba* en Argentina

24  
25  
26  
27 **Distribution, bio-ecology and ecosystem goods and services supply of *Prosopis***  
28 ***alba* in Argentina**

29  
30 **ABSTRACT**

31  
32 *Prosopis alba* (Grisebach), commonly known as “algarrobo blanco” in Argentina is a  
33 woody plant with wide distribution in South America- Argentina, Uruguay, Paraguay,  
34 Brazil, Bolivia, Chile and Peru. It is a pioneer tree, heliophileous, adapted to arid and  
35 semi-arid climates, and to saline soils. It is defined as a multipurpose species of high  
36 regional importance, since it is a provider of timber, edible fruits, forage and medicine.  
37 It also provides ecosystem services and improves the environment having potential to  
38 restore degraded ecosystems and catalyze the development of new production  
39 systems. The aim of this revision is to recover and transcend the accumulated  
40 knowledge about its taxonomy, botanical characteristics, distribution and bio-ecology,  
41 as well as the goods and services provided by this forest tree species of great interest  
42 for Argentina.

43  
44 **Keywords:** Algarrobo blanco, algarroba, forest goods and services, non-timber forest  
45 products, timber forest products.

46  
47  
48 **Introducción**

49 En el continente americano el género *Prosopis* se ubica entre los 37° de latitud norte  
50 y los 48° de latitud sur, desde el sudoeste de Estados Unidos a lo largo de los Andes

51 hasta Chile central y Argentina, donde habita la mayor cantidad de especies (27  
52 especies y 19 variedades) (Palacios & Brizuela, 2005). La utilidad ecológica y social  
53 de los *Prosopis* varía de una especie a otra: así como varias especies son malezas  
54 en partes de su área de distribución nativa (Pasiiecznik et al., 2001), en Argentina,  
55 *Prosopis alba* resulta ser de gran importancia económica por la provisión de materia  
56 prima (López, 2005) y se la menciona como la principal especie nativa empleada en  
57 la industria del mueble (Michela et al., 2015). En este contexto, el objetivo de esta  
58 revisión fue compilar información relacionada a la taxonomía, caracteres botánicos,  
59 distribución y bioecología, así como los bienes y servicios que proporciona el  
60 algarrobo blanco, una especie forestal de interés para Argentina. Además de la  
61 consulta y valoración crítica de publicaciones científicas y tecnológicas nacionales e  
62 internacionales, también se revisaron 7 tesis de grado y posgrado, estadísticas  
63 nacionales y provinciales, y se consideraron los marcos regulatorios de las leyes  
64 forestales en vigencia para analizar la producción sustentable del recurso.

65

## 66 **Taxonomía y genética**

67 *Prosopis alba* (Grisebach), vulgarmente conocido como algarrobo blanco en  
68 Argentina, pertenece al clado Mimosoid, subfamilia Caesalpinioideae de la familia  
69 Fabaceae (Legume Phylogeny Working Group, 2017). Se trata de una especie  
70 diploide ( $2n=28$ ) incluida en la serie Chilensis de la sección Algarobia (Burkart, 1976),  
71 sección que contiene a las especies más importantes desde el punto de vista  
72 económico y ecológico (Roser et al., 2013). Se reconocen dos variedades: *P. alba* var.  
73 *alba* y *P. alba* var. *panta*. Esta última, según estudios moleculares, está más  
74 estrechamente relacionada con otras especies de *Prosopis* que con *P. alba*, lo que  
75 sugiere una considerable variación genética (Pasiiecznik et al., 2004).

76 Karlin (1988) y Gómez-Sosa y Palacios (1994) mencionan que la taxonomía del  
77 género *Prosopis* resulta compleja debido a la gran variación fenotípica dentro de las  
78 especies y por la frecuente hibridación natural que ocurre entre ellas. Originalmente  
79 Burkart (1976) dividió al género en 5 secciones, algunas de ellas subdivididas en  
80 series (separadas por diferencias vegetativas). La sección Algarobia habitaría las  
81 zonas más cálidas y secas de América y agruparía a individuos de porte arbóreo o  
82 arbustivo, con espinas axilares uninodales, solitarias o frecuentemente en pares  
83 (Barros, 2010). La información existente señala que las 6 series de esta sección  
84 (Sericanthae, Pallidae, Ruscifoliae, Denudans, Humiles y Chilenses) carecen de un  
85 sustento isoenzimático por lo cual no conformarían grupos naturales (Bessega et al.,  
86 2005) y la relación entre las especies aún está en debate (Pasiiecznik et al., 2001).  
87 Sumada a esta complejidad para esclarecer la correcta ordenación, existen registros  
88 de hibridación entre especies de la serie Chilenses en zonas simpátricas (Hunziker et  
89 al., 1986).

90 La aplicación de taxonomía numérica y el análisis molecular develaría algunas  
91 cuestiones, como las que lograron revelar Verga et al. (2009) aplicando dichas  
92 técnicas en poblaciones naturales de algarrobos de la serie Chilensis localizados en  
93 el Parque Chaqueño y el Espinal Norte (Argentina). Estos autores comprobaron la  
94 existencia de, al menos, dos formotipos de *Prosopis alba* en la región chaqueña que  
95 se diferencian con cierta facilidad. Ello permitiría pensar que ciertas diferencias  
96 morfológicas (sin diferencias genéticas significativas) asignadas al rango de especie  
97 o variedad por Burkart, podrían corresponder en realidad al nivel de subespecies o  
98 razas geográficas.

99

## 100 **Caracteres botánicos**

101 *Prosopis alba* se encuentra entre las once especies del género que son endémicas de  
102 Argentina y se la considera una de las maderas nativas de mayor uso (Verga, 2005).  
103 Es una planta leñosa de estructura tortuosa que alcanza 12 a 15 m de altura y 1,5 m  
104 de diámetro de fuste. Sus hojas son bipinnaticompuestas con 1 a 3 yugas, glabras,  
105 pecioladas, con el raquis de 0,5 a 8 cm de longitud. Las pinnas presentan 25–50 pares  
106 de foliolulos lineales rectos o levemente encorvados, agudos, subsésiles y de base  
107 asimétrica que miden de 0,5–1,7 cm de longitud por 1–2 mm de lado. Son  
108 subcoriáceos, glabros, con una distancia entre foliólos de 1,5 a 6 mm (Galera, 2000).  
109 Posee racimos cilíndricos amarillos, de 7 a 11 cm de longitud, con flores hermafroditas  
110 blanco-verdosas a amarillentas, pequeñas, subsésiles (Galera, 2000). Los frutos son  
111 vainas lineares, arqueadas o anulares, de 12 a 25 cm de largo; 1,2 a 1,8 cm de ancho  
112 y 0,5 cm de espesor, color amarillo paja, muy comprimidas, de bordes paralelos, con  
113 semillas que se identifican en las caras laterales y pulpa dulce; produce de 5 a 40 kg  
114 de frutos/año y fructifica entre diciembre y marzo. Las semillas (15 a 30/vaina) son de  
115 forma ovoidal, de 6 a 7 mm de largo, 4 a 5 mm de ancho, y de color castaño (Burkart,  
116 1976; Felker, 1999). El endosperma es vítreo y asimétrico. Los cotiledones son de  
117 color amarillo claro, en forma de “s”, con base asimétrica redondeada en la parte de  
118 la radícula, más pronunciada que en las otras especies (Galera, 2000).

119 Por otra parte, la caracterización morfológica de los algarrobos en las regiones  
120 fitogeográficas Chaqueña y Espinal norte de Argentina realizada por Verga et al.  
121 (2009) permitieron diferenciar tres morfotipos de *P. alba* var. *alba* empleando  
122 principalmente caracteres de hoja. En este sentido, *P. alba* santiagueño presenta  
123 hojas mayores, con mayor largo y ancho de foliólulo, mayor longitud de pecíolo y de  
124 pina y mayor distancia entre foliólulos, tiene menor número de foliólulos por pina y son  
125 raras las hojas con tres pares de pinas; la forma del foliólulo es más delgado y de  
126 ápice más aguzado que el morfotipo chaqueño. Entre los dos tipos de algarrobo blanco  
127 chaqueño la diferenciación es significativamente menor: chaqueño norte se  
128 caracteriza por poseer hojas con numerosos pares de foliólulos y muy cercanos entre  
129 sí y, chaqueño sur, es parecido al anterior, pero de foliólulos más anchos y un poco  
130 más separados.

131 Las principales diferencias entre las variedades *alba* y *panta* son que los foliólos de la  
132 var. *panta* son más pubescentes y más largos que los de *alba*. Los frutos de *panta*  
133 son rectos, más oscuros, con más mesocarpo (pulpa) y sin bordes sobresalientes, a  
134 veces con manchas y de mayor tamaño. La variedad *panta* se encuentra representada  
135 por individuos escasos y dispersos, en virtud de que por sus excelentes características  
136 ha sido muy explotada, quedando pocos remanentes de ellos en el NO de la Provincia  
137 de Córdoba (Galera, 1995).

138

### 139 **Distribución y bioecología**

140 La especie posee una extensa área de distribución natural en Sudamérica: se  
141 encuentra en Argentina, Uruguay, Paraguay, en el pantanal de Brasil, sur de Bolivia y  
142 norte de Chile y Perú (Delvalle et al., 2003). En Argentina es muy abundante en la  
143 zona centro y norte del país, en las provincias fitogeográficas del Chaco, Espinal y del  
144 Monte (Ledesma et al., 2008); se la encuentra principalmente en las provincias de  
145 Córdoba, Santiago del Estero, La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta, Santa Fe, Chaco  
146 y Formosa (Venier et al., 2013). Existen tres “ecotipos” de algarrobos blancos  
147 diferenciados a nivel morfológico, principalmente a través de sus caracteres de hojas:  
148 *P. alba* “Santiagueño”, *P. alba* “Chaqueño norte” y *P. alba* “Chaqueño sur” (Verga et  
149 al., 2009).

150 Ocupa el segundo estrato en los bosques altos de madera dura llegando a dominar  
151 cuando ocurre la eliminación de los quebrachos (*Schinopsis* spp., *Aspidosperma*  
152 *quebracho blanco*). Vive también en comunidades puras fuera del bosque y es común  
153 en las galerías de ríos, así como también cinturones alrededor de depresiones salinas  
154 suaves (Karlin, 1988). Está presente asimismo en las sabanas con suelos arenosos,  
155 siempre que la capa freática no esté a más de 15 metros de profundidad. Según  
156 Carnevale (1955) el algarrobo puede vivir en suelos con bajo tenor de humedad hasta  
157 el metro de profundidad pues el enorme desarrollo de su sistema radicular le permite  
158 la absorción de agua.

159 Se trata de una especie de árboles pioneros, heliófilos, adaptados a condiciones de  
160 climas áridos y semiáridos con suelos salinos y degradados. Se la considera rústica,  
161 con gran plasticidad y soporta condiciones extremas de humedad y temperatura (Di  
162 Marco, 2013). La ocurrencia de estreses tempranos (altas temperaturas, falta de agua  
163 y salinidad durante la germinación) no afectan en mayor grado el desarrollo de  
164 plántulas, característica ecológica que junto a las anteriores la califican como una  
165 potencial invasora (Killian, 2012).

166 Su distribución ocupa áreas con temperaturas extremas comprendidas entre los 48°C  
167 y los -10 °C y de 500 a 1200 mm de precipitación anual con concentración estival  
168 (Karlin et al., 1997). Donde las precipitaciones varían entre 500 y 600 mm se comporta  
169 como freatófita, encontrándose preferentemente a orillas de cañadas y ciénagas o a  
170 lo largo de ríos y arroyos. Son muy resistentes a la sequía y crecen en áreas climáticas  
171 secas (Galera, 2000).

172 De acuerdo con las investigaciones de Villagra et al. (2010), en las zonas áridas con  
173 precipitaciones se desarrollan en distintos tipos de suelos, especialmente en el franco  
174 arenoso. Crecen mejor en arenas permeables, pero a veces se los encuentra en  
175 arcillas, arenas arcillosas y aun en suelos salinos, habitando en serranías sobre suelos  
176 con cierta pedregosidad o aluvionales hasta los 1000 m snm (Galera, 2000).

177 Según Venier et al. (2013) los cambios en las condiciones climáticas que se  
178 registrarían hacia el año 2050 afectarían marcadamente la distribución de los bosques  
179 de los morfotipos de *P. alba*. Como patrón general se observa que en un escenario  
180 futuro se producirá una migración hacia el sur de los morfotipos “Chaqueño norte” y  
181 “Santiagoño”, mientras que el morfotipo “Chaqueño sur” se desplazaría hacia el  
182 norte. El escenario planteado supone un aumento promedio de la temperaturas  
183 mínima y máxima de 1 °C, pero también un aumento promedio en las precipitaciones  
184 anuales de 55 mm. Dado que esta especie está especialmente adaptada a climas  
185 áridos, esto podría estar indicando que el efecto del cambio climático sobre la especie  
186 podría estar más influido por un aumento en las precipitaciones que por un aumento  
187 de la temperatura.

188 En cuanto a estudios realizados para los morfotipos “Chaqueño norte” y “Chaqueño  
189 sur”, se observa que sus respectivos rangos de distribución se verían  
190 considerablemente afectados. Aunque surgirían áreas favorables de una extensión  
191 igual o mayor a la actual, en particular *P. alba* “Chaqueño sur” se desplazaría hacia el  
192 norte, en contraposición a la tendencia general observada en los otros morfotipos.  
193 Este morfotipo se estaría desplazando no por un incremento de las precipitaciones  
194 (como ocurriría en los otros casos), sino por el contrario, por un incremento en las  
195 condiciones de estrés hídrico (Venier et al., 2013).

196 Por su parte, el morfotipo “Santiagoño”, sería el menos afectado bajo el escenario de  
197 cambio climático; ya que se observa que la mayor parte de su distribución actual  
198 permanecería estable, sin sufrir retracciones ni fragmentaciones. Esto podría deberse  
199 a que es el morfotipo que estaría más adaptado a una alta variabilidad de temperatura

200 según su actual área de distribución en sentido norte-sur coincidente con el sentido  
201 en que varían las temperaturas en la región de estudio. Además, sería  
202 significativamente más tolerante al estrés hídrico (López-Lauenstein et al., 2010), lo  
203 que podría explicar en parte este resultado.

204 Como representante de la familia Fabaceae, *P. alba* puede establecer relaciones  
205 simbióticas con diferentes géneros de rizobacterias (Di Marco, 2013) formando  
206 nódulos de tipo indeterminado, en los cuales ocurre la fijación biológica del nitrógeno  
207 atmosférico (N<sub>2</sub>). Estas relaciones en general actúan sobre las respuestas de  
208 tolerancia y escape a la sequía, mejorando el rendimiento del fotosistema II y  
209 disminuyendo la pérdida de hojas; mejora las condiciones fisiológicas en general,  
210 incrementando los niveles de antioxidantes no enzimáticos, prolina y clorofilas (Pozzi-  
211 Tay, 2016).

212

### 213 **Bienes no madereros y servicios proporcionados por el Algarrobo**

214 Antes de la llegada de los europeos, los algarrobos arbóreos como *P. alba*, constituían  
215 una fuente importante de alimentos, combustible y materiales de construcción para  
216 los hogares. También constituyó un valioso recurso para los primeros colonos  
217 europeos que consumieron las vainas con alto contenido de azúcar durante las  
218 sequías y que usaron la madera para carbón y materiales de construcción (D'Antoni  
219 & Solbrig, 1977).

220 Actualmente, y acorde con los productos y servicios que genera, se la define como  
221 una especie multipropósito. Demaio et al. (2015) la describen como una especie  
222 forestal de gran importancia regional debido a la diversidad de usos tanto madereros  
223 como alimenticios, forrajeros y medicinales.

224 El algarrobo blanco podría constituir una importante alternativa productiva en la  
225 economía de la familia campesina del norte de nuestro país, proporcionándole  
226 materias primas para diversos fines.

227

#### 228 *Servicios ecosistémicos, mejoradora de ambientes*

229 Desde tiempos históricos el hombre utilizó el *Prosopis alba* en diversos usos  
230 cotidianos (Fagg & Stewart, 1994; Villagra & Morales, 2003) siendo una especie  
231 multipropósito (Giménez et al., 2001; López, 2005; Di Marco, 2013). Esta especie  
232 brinda servicios indirectos como: moderación de las temperaturas extremas,  
233 disminución de la evapotranspiración, amortiguamiento y redistribución en la caída de  
234 las precipitaciones, incremento de la fertilidad de suelos por acumulación de  
235 nutrientes; mejora de la estructura del suelo por efecto del mantillo; provisión de  
236 “perchas” para aves dispersoras de frutos de otras especies (Villagra, 2000).

237 En función de sus características de crecimiento, el algarrobo blanco tiene potencial  
238 para ser usado en la restauración de áreas degradadas y puede catalizar el desarrollo  
239 de nuevos sistemas de producción en los ecosistemas áridos argentinos (López, 2005;  
240 Taleisnik & López-Lauenstein, 2011). En sistemas productivos, su copa ofrece sombra  
241 para el ganado. Ocampo (2011) sostiene que la disminución de la temperatura bajo el  
242 dosel de copas reduce la carga calórica de los animales, con lo que se logran  
243 beneficios en la conducta, la reproducción y la sobrevivencia de los animales, y en  
244 definitiva aumenta la productividad. Por otro lado, su cultivo es conveniente desde el  
245 punto de vista medioambiental ya que, por ser una leguminosa, fija nitrógeno en el  
246 suelo, aportando entre 100 a 400 kg/ha/año, y resulta ser una especie mejoradora de  
247 suelos salinos (Sciammaro, 2015).

248

#### 249 *Alimentación humana*

250 Los frutos de los *Prosopis* spp. son considerados como importantes recursos  
251 alimenticios en regiones áridas y semiáridas del mundo, con un contenido de proteínas  
252 entre 11 y 17 g/100g MS teniendo como aminoácidos limitantes tirosina y  
253 metionina/cistina y de 13 a 34 g/100g MS de carbohidratos, siendo el azúcar principal  
254 la sacarosa (Meyer et al., 1986).

255 En Argentina, la utilización de los frutos de algarrobo (algarroba) en la alimentación  
256 humana se remonta a las culturas prehispánicas. En la Provincia de Santiago del  
257 Estero los pobladores locales preparaban alimentos tradicionales como “patay”, “aloja”  
258 y “añaapa” (Ochoa de Cornelli, 1996). En la Provincia de Mendoza, los indios Huarpes,  
259 al no disponer de trigo, maíz o arroz para elaborar el pan, utilizaban algarroba que  
260 cosechaban y almacenaban (Rusconi, 1962). En la Provincia de Chaco, los Tobas  
261 preparaban harina con las algarrobas de *P. alba* y *P. nigra*, dejándolas secar y  
262 moliéndolas en un mortero para consumirlas disueltas en agua (Martínez-Crovetto,  
263 1964). Su uso en alimentos humanos responde a su sabor agradable y su alto valor  
264 nutritivo.

265 Existe información sobre la composición química de frutos (Galera et al., 1992;  
266 Prokopiuk et al., 2000), pulpas obtenidas a partir del secado y molienda de las vainas  
267 sin semillas (Rozycki et al., 1998), y semillas (Lamarque et al., 1994) de *P. alba*.

268 Prokopiuk et al. (2000) reportan la composición de frutos enteros (con semillas) de *P.*  
269 *alba* molidos y secados a 60 °C por 60 minutos. Expresados en gramos por kilogramo  
270 de masa seca contienen proteínas: 71,7, grasa: 21,7, cenizas: 31,3, carbohidratos  
271 totales: 849,6, azúcares totales: 591,4, azúcares reductores: 27,6, fibra cruda: 24,3,  
272 fibra dietética insoluble: 200,9, fibra dietética soluble: 64,7, fibra dietética total: 265,6,  
273 taninos condensables: 5,7, polifenoles solubles totales: 0,06, Calcio: 1,2745, Hierro:  
274 0,450, Potasio: 8,920, y Magnesio: 0,967.

275 Entre los factores antinutricionales (tripsina, ácido fítico, taninos), los taninos son  
276 comunes en las semillas de leguminosas y se han hallado en cantidades  
277 considerables en algunas especies del género *Prosopis*. Dada la baja proporción de  
278 taninos en frutos de *P. alba*, son insignificantes los efectos adversos de los taninos  
279 condensados (5,7 g/kg base seca) y polifenoles solubles totales (0,06 g/kg base seca).  
280 Por lo tanto, su presencia no constituye un factor limitante para ser usado en la  
281 elaboración de alimentos (Prokopiuk et al., 2000); aunque se han informado efectos  
282 tales como disminución de digestibilidad de proteínas, depresión de crecimiento e  
283 inhibición de enzimas digestivas (Singleton, 1981).

284 González-Galán et al. (2008) detectaron valores bajos de actividad hemaglutinante en  
285 *P. alba*. El simple hecho de presentar actividad hemaglutinante baja no nos permite  
286 descartar la posibilidad de estar frente a una lectina tóxica. Las lectinas disminuyen la  
287 absorción de nutrientes, provocan pérdida de proteína, rápida pérdida de peso e  
288 inhibición de crecimiento; además, muestran capacidad de inhibir varias enzimas  
289 intestinales.

290 Uno de los productos comerciales derivado de los frutos es la harina de algarroba  
291 (HA). El Código Alimentario Argentino define a la HA como el producto de la molienda  
292 de las semillas, limpias, sanas y secas, del algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y/o  
293 algarrobo negro (*Prosopis nigra*). Asimismo, se entiende como harina de fruto (vaina  
294 completa con sus semillas) de algarrobo, al producto de la molienda de los frutos  
295 completos limpios, sanos y secos, del algarrobo blanco y/o algarrobo negro.

296 La HA tiene una menor cantidad de proteína que la harina de trigo, mientras que es  
297 mayor la cantidad de grasa, cenizas y fibra. El contenido de fibra es casi 10 veces  
298 mayor y, por consiguiente, es menor el contenido de carbohidratos disponibles, lo que  
299 resulta en una importante disminución del valor calórico, casi un 50 % menor que el

300 de la harina de trigo. La composición de la HA estudiada se asemeja a la de otras  
301 especies de *Prosopis*, caracterizadas por importantes aportes de fibra dietaria y  
302 niveles moderados de proteínas si bien los contenidos absolutos pueden variar,  
303 reflejando la biodiversidad y la singularidad de cada especie (Zuleta et al., 2012).  
304 Las buenas propiedades fisicoquímicas y nutricionales de la HA hacen que la misma  
305 constituya un ingrediente ideal para la elaboración de diferentes productos horneados  
306 dulces saludables (Sciammaro, 2015). Para la elaboración de galletas, es  
307 tecnológicamente posible sustituir hasta un 20 % de harina de trigo por HA mejorando  
308 la calidad proteica, incrementando el aporte de fibra y minerales de los productos  
309 obtenidos con las mezclas (Macías et al., 2013). Otros estudios efectuados en  
310 Argentina también muestran la factibilidad de reemplazar la harina de trigo por HA de  
311 *Prosopis alba*, hasta el 4 % en la obtención de pan francés y pan de molde, y hasta el  
312 12 % en el caso de galletitas dulces (Rozycki et al., 1998).  
313 La HA presenta buena solubilidad y absorción en agua, posee sólidos solubles para  
314 harinas integrales cruda y tostada de 65,00 y 33,25 g/100g respectivamente (Margalef  
315 et al., 2012).  
316 Se utilizan también las algarrobas para la elaboración del “patay” o pasta harinosa  
317 obtenida al moler la algarroba madura y seca en mortero y pasarla por cedazo fino.  
318 Es un producto dulce (17,2 % glucosa y 26,9 % sacarosa) elaborado con harina fina y  
319 seca que se mezcla con agua hasta formar una masa. Esta masa se introduce en  
320 moldes circulares y se hornea. Se vende en mercados regionales y constituye un  
321 importante alimento regional en Santiago del Estero y otras provincias de Argentina  
322 (Galera, 2000).  
323 De las algarrobas puede obtenerse un sustituto del café. En Perú, a partir de la  
324 molienda de frutos de especies nativas del género, Grados y Cruz (1996) han  
325 analizado las diferentes fracciones obtenidas para la elaboración de variados  
326 subproductos, como sustituto del café. Prokopiuk (2004) ha ensayado procesos  
327 controlados de molienda para la obtención de sustitutos de café a partir de frutos de  
328 *P. alba*. Al respecto, Hieronymus (1882) ya cita que las semillas tostadas podrían  
329 reemplazar al café.  
330 Actualmente, entre los productos derivados existentes en el mercado, figura el  
331 sustituto del café (granos o polvo soluble instantáneo) como una alternativa saludable  
332 (Mom, 2012). El aroma de la infusión resultante presenta matices de tostado, miel,  
333 hierba y chocolate. Resulta parecido al del café genuino y tuvo aceptación entre los  
334 consumidores. Recientemente, algunas pequeñas fábricas en Perú comenzaron a  
335 elaborar sucedáneos de café o café de algarroba (Cruz, 1999). En la Provincia de  
336 Formosa (Argentina), este producto es fabricado y comercializado por pobladores  
337 originarios de la etnia Wichi. El café de algarroba es un producto derivado de las  
338 fracciones 3 y 4 de la molienda de la chaucha de algarrobo (Traskauskas et al., 2001).  
339 También se puede producir alcohol etílico de buena calidad a partir de la fermentación  
340 de los frutos de algarrobo, con un rendimiento de 27 litros de alcohol absoluto por cada  
341 100 Kg. Es factible la elaboración de una bebida alcohólica, la “aloja” (Galera, 2000).  
342 La aloja es una bebida fermentada típica de la región del noroeste argentino elaborada  
343 con vainas enteras de algarrobo blanco. Las vainas de *Prosopis alba* se muelen en un  
344 mortero y se introducen con agua en una vasija para favorecer el proceso de  
345 fermentación. La mezcla se guarda en lugar fresco, seco y en oscuridad. Luego de  
346 dos días, los pedazos de vainas se remueven en forma manual, se descartan, y se  
347 agregan nuevas vainas de modo de favorecer la fermentación. El punto óptimo de la  
348 bebida se detecta por cata o degustación y su período de preservación es muy corto.  
349 Otra bebida tradicional, pero analcohólica, es la añapa; su elaboración se inicia de

350 forma similar a la aloja (mezclando vainas molidas en mortero con agua) pero se evita  
351 su fermentación logrando una bebida fresca y dulce. Generalmente se consume por  
352 sus propiedades diuréticas (Sciammaro, 2015).

353 Otro preparado artesanal y comercial es el arrope, algarrobina o miel de algarrobo. Es  
354 un líquido denso y oscuro obtenido luego de machacar las vainas de algarroba con  
355 agua y cocinar la mezcla durante 8 horas. Durante este proceso se produce la  
356 concentración de azúcares. En la mitad de la cocción se separan las semillas. Se  
357 obtiene un jarabe oscuro tipo miel (Sciammaro, 2015).

358 También tiene valor comercial la goma de algarroba. Su extracción puede ser por los  
359 métodos químico alcalino o mecánico (en seco). Se trata de un hidrocoloide con  
360 propiedades funcionales que lo convierten en un aditivo con capacidad espesante y  
361 estabilizante, adecuado para la incorporación en sopa de arvejas y postres sabor a  
362 dulce de leche, con características sensoriales aceptables y sin sinéresis (Millán et al.,  
363 2016).

364 Como producto de desecho en el proceso de obtención de harinas de vainas se  
365 comenzaron a estudiar las semillas de *P. alba* encontrando que las mismas tienen  
366 propiedades nutricionales y funcionales. Entre los fitoquímicos extraídos se destacan  
367 fenólicos solubles totales 5,05-8,58 mg EAG/g harina, fenólicos flavonoides  
368 precipitados 0,10-0,31 mg EQ/g harina, no flavonoides 2,68-4,01 mg EAG/g harina,  
369 observándose mayor variación en el contenido de taninos condensados 44,75-223,72  
370 mg EPB<sub>2</sub>/g harina, metabolitos con propiedades antioxidantes, pero a la vez  
371 considerados como antinutricionales. Se identificaron 3 flavonoides C-glicósidos y un  
372 ácido fenólico. Presentaron actividad antioxidante permitiendo identificar propiedades  
373 beneficiosas para la salud humana (Correa-Uriburu et al., 2017).

374

#### 375 *Uso medicinal*

376 Entre las aplicaciones medicinales de *Prosopis alba* pueden mencionarse que los  
377 frutos tienen la propiedad de disolver los cálculos de vejiga. También se emplean  
378 como antibronquial y laxante. Emplastos de frutos verdes, después de separar las  
379 semillas, curan fracturas de huesos sin herida (Hieronymus, 1882). En el centro y norte  
380 de la Provincia de Santa Fe su savia se utiliza para combatir “el mal de ojo”.

381 Sus hojas procesadas se utilizan para curar las rescaladuras y quebraduras de los  
382 huesos; el macerado de las mismas se usa como antiséptico (Amsler, 1986). Sus  
383 flores tienen propiedades diuréticas, y la corteza se utiliza como antidiarreico y contra  
384 las oftalmías (Giménez et al., 2016).

385

#### 386 *Alimentación animal*

387 En Argentina, el uso de diferentes especies de *Prosopis* para alimento de animales se  
388 remonta a siglos atrás (Galera, 2000). Di Marco (2013) menciona que las hojas y frutos  
389 de algarrobo blanco pueden utilizarse como forraje. Sus hojas registran un 22 % de  
390 proteína bruta, 15 % de proteína digestible y un 55 % de digestibilidad de la materia  
391 seca (Galera, 2000). Coe & Coe (1987) hacen referencia a la alta palatabilidad de los  
392 frutos, lo cual sumado a su calidad nutricional: 25 a 28 % de glucosa, 11 a 17 % de  
393 almidón, 7 a 11 % de proteínas, bajo tenor graso y buena digestibilidad, convierten al  
394 recurso en un excelente forraje (Fagg & Stewart, 1994).

395 Los ensayos sobre el valor nutritivo de los frutos de algarrobo blanco indican que se  
396 trata de un alimento adecuado y comparable al de otras especies, como el maíz, para  
397 ser utilizado como suplemento (Brunetti et al., 2001) FALTA ESTA CITA. Puede  
398 usarse tanto en pastoreo directo y/o diferido para suplemento en invierno. Galera  
399 (2000) menciona su uso para ganado vacuno, caballar, caprino y porcino; citando a

400 Briones (1985) FALTA ESTA CITA, señala a la especie como una fuente fundamental  
401 de nutrición tanto para animales salvajes como domésticos. Díaz (1962) refiere a su  
402 utilización en Tucumán, Argentina, para la alimentación del ganado lechero. En  
403 trabajos realizados en distintos puntos de nuestro país se observó que con ramoneo  
404 de *Prosopis alba* se han registrado mejoras en el aporte de proteína bruta a la dieta  
405 de vaquillonas en sistemas silvopastoriles en bosque nativo (Saravia Sánchez, 2012).  
406 Tagliamonte et al. (2014) recomienda la administración de frutos molidos, para  
407 aprovechar los contenidos en proteína y grasa de las semillas. En este sentido, a pesar  
408 de que la harina de la vaina del *Prosopis* sea ampliamente utilizada en la elaboración  
409 de bebidas, dulces y substitutos del café (Meyer et al., 1986; Bravo et al., 1998;  
410 Bernardi et al., 2006) los trabajos relacionados al estudio de los antinutrientes en ella  
411 son muy escasos. Particularmente en conejos, se recomienda utilizar hasta el 14 %  
412 de harina en la alimentación durante las etapas de crecimiento-engorde, ya que  
413 debido a su alto contenido de fibra cruda se vuelve más lenta la digestión  
414 determinando un menor consumo de alimento (Macías-Rodríguez & Usca-Méndez,  
415 2017). La importancia del uso de la especie para la alimentación animal se evidencia  
416 al considerar que recientemente (2015) se inició una línea de mejoramiento genético  
417 en la especie para la producción de vainas como forraje (López-Lauenstein et al.,  
418 2015) FALTA ESTA CITA. Además, Macías-Rodríguez y Usca-Méndez (2017)  
419 sugieren aprovechar al máximo la producción de esta leguminosa, con la finalidad de  
420 que sirva para la alimentación de otras especies pecuarias.

421

#### 422 *Uso industrial*

423 Tortorelli (2009) cita que los primeros brotes foliares podrían utilizarse en el perfume  
424 de cueros debido a los aceites volátiles e hidrocarburos que le confieren un interesante  
425 aroma.

426 Asimismo, su resina es conocida como excelente tintura de color negro para lana o  
427 algodón. En 2015 se logró la extracción de sustancias colorantes de *P. alba* resultando  
428 aptas para el teñido de textiles con métodos simples y buena solidez del color. Esta  
429 ha sido una iniciativa de INTI Formosa e INTI Textiles con el objetivo de capacitar a  
430 las comunidades Wichi y Toba en la aplicación de estos colorantes (Jarzinski et al.,  
431 2015).

432 Se trata de un pigmento para fibras proteicas y celulósicas de uso en industria textil y  
433 posiblemente como colorante alimenticio; obtenido a partir de extracto de chauchas  
434 de *Prosopis*. El producto es un polvo de color violeta-rojizo que puede utilizarse como  
435 ingrediente. Es soluble en agua. Se ha testeado que puede ser envasado en envases  
436 herméticos de vidrio o films impermeables (Álvarez et al., 2015).

437

#### 438 **Recurso maderable**

439 *Prosopis alba* es una de las especies nativas de mayor uso para madera de aserrío  
440 en Argentina (Venier et al., 2013). Según la Secretaría de Ambiente y Desarrollo  
441 Sustentable de la Nación, en 2009 se extrajeron 160 mil toneladas; ordenados según  
442 su importancia, los productos fueron rollizos, leña, rodrgones, postes y trocillos. Di  
443 Marco (2013) menciona que, de dicha cantidad, más del 70 % provinieron de la región  
444 chaqueña: para Chaco se estima una producción de 100 mil toneladas anuales con  
445 destino a la producción de muebles. En 2010, las estadísticas de dicha provincia  
446 contabilizan 51.491 toneladas de rollos según el cómputo de guías y vales de  
447 transporte (Secretaría de Planificación y Evaluación de Resultados de la Provincia del  
448 Chaco, 2010). Asimismo, la infografía generada por el Ministerio de Ambiente y  
449 Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina (2020) coloca al Algarrobo como una

450 de las especies más utilizadas para la producción de rollizos en el período 2007-2016  
451 en el Parque Chaqueño. Dado que la totalidad de la madera de algarrobo consumida  
452 proviene de bosques naturales, la explotación del recurso resulta insostenible, no sólo  
453 desde el punto de vista ambiental sino también económico (Venier et al., 2013). Si  
454 bien en la región chaqueña la plantación del algarrobo ha sido iniciada hace más de  
455 veinte años, la ausencia de una base científico-tecnológica de la actividad y las  
456 dificultades de buena parte de las plantaciones debidas a la falta de materiales  
457 adecuados de propagación, la escasa experiencia de manejo y seguimiento, han  
458 determinado que el reemplazo de la madera de aserrío proveniente del bosque nativo  
459 por madera de bosques cultivados sea parcial. En este contexto, el Programa Forestal  
460 del INTA, a partir de 2006, se propuso generar información y material de propagación  
461 de *P. alba* orientando su accionar a la búsqueda de un mayor potencial de crecimiento  
462 para la producción de madera de calidad destinada al aserrío (López-Lauenstein et  
463 al., 2015). FALTA ESTA CITA

464 La especie en cuestión, junto al algarrobo negro (*Prosopis nigra*), han sido  
465 excesivamente explotadas en toda su área de distribución. Esta explotación se ha  
466 caracterizado por la extracción de los mejores ejemplares arbóreos, limitando  
467 drásticamente la capacidad para generar productos leñosos y alimenticios en la  
468 cantidad y la calidad que demanda la población. Por otra parte, los sistemas de  
469 producción agrícola de Argentina aspiran a obtener altas producciones y de alto valor  
470 exportable, modelos que no sólo se llevan a cabo en ambientes productivos como la  
471 región Pampeana, sino que se expanden hacia ambientes marginales como el Espinal  
472 y el Chaco. Para lograrlo deben modificar los ambientes adaptándolos a los modernos  
473 sistemas de producción y eliminando los estratos de vegetación, uniformando de esta  
474 manera el espacio, por lo que los bosques ceden paso a praderas agrícolas o  
475 ganaderas (Karlin, 1988; López, 2005). Estas actividades trajeron aparejada la pérdida  
476 de germoplasma que compromete el potencial evolutivo de las especies y limita la  
477 capacidad de recomponer su productividad (Salto, 2011).

478 Las características tecnológicas de la madera de algarrobo blanco permiten su uso  
479 para muebles, tonelería, aberturas, parquet, carpintería rural, leña y carbón (Felker,  
480 1999). El uso extendido en la industria del mueble se debe a las excelentes  
481 propiedades físico-mecánicas de su madera: muy estable, densa y de baja  
482 contracción volumétrica (Araujo et al., 2003). Es una especie de gran potencial para  
483 su utilización como componente forestal en sistemas silvopastoriles; de gran potencial  
484 ya que se adapta perfectamente al permitir que las pasturas prosperen bajo su dosel.  
485 La amplia copa no densa aporta materia orgánica y nutrientes, en especial nitrógeno.  
486 El sistema radical no es competitivo con gramíneas (Karlin et al., 1997).

487  
488 *Producto maderero*

489 El Anuario de Estadística Forestal 2017-2018 lista los productos forestales primarios  
490 por especie extraídos en el mencionado período. De forma global y consignando  
491 únicamente como productos de "algarrobo", menciona que se extrajeron 93.368 m<sup>3</sup> de  
492 rollizos, 89.636 tn de rollos, 106.640 tn de leña como tal y 160 tn de leña para carbón;  
493 la extracción discriminada por especie (*P. alba*) se presenta sólo para algunos  
494 productos: 249 m<sup>3</sup> de rollizos y 239 tn de rollos (Secretaría de Gobierno de Ambiente  
495 y Desarrollo Sustentable, 2019).

496 La corteza es marrón-rojiza y, luego de cortada, se torna marrón oscura. La albura es  
497 de color blanco amarillento y el duramen castaño rosado. Presenta gran cantidad de  
498 parénquima longitudinal y radios anchos; su textura varía de mediana a gruesa  
499 (Galera, 2000). Su veteado es pronunciado, floreado suave en el corte tangencial y

500 jaspeado tenue en el corte radial. Es una madera moderadamente pesada a pesada,  
501 con una densidad aparente al 15 % de humedad de 0,760 kg/dm<sup>3</sup>. Resistente al ataque  
502 de hongos e insectos, se clasifica como madera durable. Una de sus mejores  
503 cualidades es la gran estabilidad dimensional. Muestra buen comportamiento durante  
504 el secado, sin deformaciones, tanto en el proceso natural como artificial. No ofrece  
505 dificultades para el aserrado en verde y permite superficies lisas y pulidas. Debido a  
506 su dureza presenta dificultades para el clavado. Requiere pretaladrado. Fácilmente  
507 penetrable con regular absorción de líquidos impregnables. Toma bien tintes, lustres  
508 y barnices (Di Marco, 2013). De color más oscuro que otros algarrobos, dura para  
509 clavar y permeable a tratamientos de impregnación. Posee buena respuesta al  
510 cepillado y posibilidades de debobinar (Galera, 2000).

511 FAO (1985) menciona que la duración de la madera es independiente de la edad, y la  
512 permeabilidad de la albura es mayor que la del duramen y tiende a incrementarse con  
513 la edad. La capacidad mecánica puede incrementarse con la edad del árbol, en  
514 cambio, no es significativo el incremento de la densidad de la madera. Por su parte,  
515 Giménez et al. (1998) realizaron un análisis epidométrico y consideraciones  
516 anatómicas en *P. alba*; estos estudios permitieron determinar que los anillos de  
517 crecimiento tienen un espesor medio de 4,05 mm, que el espesor medio de la albura  
518 es de 3 (2–6) anillos, no existiendo correlación entre la albura y la edad; que el espesor  
519 medio de corteza es 1,6 mm (0,39 mm corteza viva y 0,74 mm corteza muerta) y el  
520 proceso de duraminización se inicia entre los 3–6 años. La proyección del incremento  
521 medio anual (IMA) en el volumen se interceptaría a una edad de 25 años, pudiendo  
522 interpretarse como el turno tecnológico de corta.

523 En Argentina más del 60 % de los muebles de algarrobo son elaborados con madera  
524 de *Prosopis alba* (Gimenez et al., 1998). Se la emplea en la elaboración de muebles  
525 de madera maciza de excelente calidad, fabricación de marcos de puertas y ventanas.  
526 También se usa para la elaboración de barriles de vino, hormas de zapatos y parquets  
527 (Tortorelli, 2009), y productos como platos, utensilios, cajas, adornos, etc., son  
528 realizados por artesanos locales con algarrobo (Galera, 2000).

529 Como combustible es un recurso excelente debido a su poder calorífico elevado, de  
530 combustión lenta y escasa ceniza (Di Marco, 2013). Su leña produce 4200 kcal/kg, y  
531 el poder calorífico de su carbón es de 6500 kcal/kg, con una eficiencia de  
532 transformación donde 4–5 tn de leña equivalen a 1 tn de carbón (Galera, 2000). Aparte  
533 de estas aplicaciones, la madera de duramen puede proporcionar del 10 al 12 % de  
534 su peso de un extracto tánico de buena calidad, especial para curtir pieles finas a las  
535 que otorga consistencia suave y flexible (Zurloaga et al., 2008; Tortorelli, 2009).

### 536 *Situación tecno-productiva de la madera de P. alba*

537 La principal materia prima que abastece a los eslabones productivos proviene  
538 fundamentalmente del bosque nativo de la Provincia del Chaco y en algunos casos  
539 del interior de Corrientes y Formosa, donde se destaca el algarrobo como madera más  
540 utilizada (Bonfanti, 2014). La producción del sector se orienta principalmente a  
541 productos artesanales y mobiliario rústico en base a maderas nativas (Federico,  
542 2016). Se aprecia que la ventaja inicial de contar con abundancia de materia prima,  
543 básicamente algarrobo, hoy no es tal, sino que se está próximo a la escasez del  
544 recurso. Las estimaciones más conservadoras hablan de un horizonte de  
545 abastecimiento que alcanza sólo para los próximos 10 años. La evidencia de ello es  
546 el alza exponencial de su precio. En consecuencia, la necesidad de trabajar con  
547 madera alternativa reducirá considerablemente la ventaja comparativa del bajo  
548 requerimiento de capital de trabajo en virtud de que ésta, a diferencia del algarrobo,  
549

550 requiere secado. El creciente desmonte, que tiene como fin en muchos casos el uso  
551 de la tierra para la producción de cultivos anuales, ha hecho que hoy el algarrobo se  
552 esté acabando (incluso en áreas donde su explotación está prohibida, como a orillas  
553 de los ríos). Ello obliga a las empresas de aserrado a pagar más o bien a migrar hacia  
554 otros tipos de materiales. En ambos casos se ve afectada en forma directa tanto la  
555 rentabilidad empresarial como la sustentabilidad del recurso. La migración al uso de  
556 otras especies requiere indudablemente incorporar un proceso adicional: el secado.  
557 Para ello se debe stockear, lo que implica un costo financiero adicional (Secretaría de  
558 Política Económica - Programa de Competitividad del Norte Grande, 2009).

559 El informe referido a las características de la región Chaqueño (Ministerio de  
560 Agroindustria, s/fecha) menciona que en ella la principal especie promocionada para  
561 la forestación es el algarrobo. En la Provincia de Formosa se han inspeccionado 1.174  
562 ha forestadas con algarrobo (2000-2018), tanto en macizo como en enriquecimiento  
563 (en la zona noreste de la Provincia predominan los macizos mientras que en el oeste  
564 el enriquecimiento). En la Provincia de Chaco se ha implementado un programa de  
565 promoción provincial (Plan Provincial de Expansión Forestal 1991 – 2005), con el cual  
566 se ha financiado la plantación de 2.930 ha de algarrobo. A partir del año 2000 y hasta  
567 la fecha, la promoción forestal se realiza a través de la ley 25.080 (1998) y sus  
568 modificatorias las leyes 26.432 (2008) y 27.487 (2018), inspeccionándose 589 ha de  
569 forestación con algarrobo. Los datos más actuales son los proporcionados por Salto y  
570 Lupi (2019) quienes estiman que existen alrededor de 9.000 ha forestadas con  
571 algarrobo blanco, sin considerar aquellas forestaciones que se establecieron fuera del  
572 marco de la Ley 25.080. Con relación a las especies forestales nativas recomendadas  
573 para la Provincia, el desarrollo de un paquete tecnológico elaborado hasta la  
574 actualidad está dirigido principalmente a *Prosopis alba* (algarrobo blanco) (Bercovich,  
575 2000).

576 La industria y la comercialización en la región Chaqueña se llevan a cabo con madera  
577 del bosque natural. Existen dos tipos de empresas: por un lado, los pequeños  
578 aserraderos y carpinterías, sin inversión en infraestructura, marketing o  
579 comercialización, que venden localmente; y, por otro lado, los grandes aserraderos,  
580 que cuentan con integración horizontal y vertical, los cuales venden dentro del país e  
581 incluso al exterior (principalmente Italia, Estados Unidos y España) (Bercovich, 2000).  
582 Por otra parte, algunas de las forestaciones de algarrobo implantadas en la zona han  
583 tenido cortas intermedias y sus productos se han utilizado en el mismo predio/territorio  
584 en forma de postes de diversas dimensiones o como leña o materia prima para la  
585 elaboración de carbón; además los diámetros mayores han sido comercializados en  
586 aserraderos y carpinterías (PONER NOMBRE COMPLETO DE PEREZPérez, com.  
587 pers., 2018).

588  
589

## 590 **Conclusiones**

591 *Prosopis alba*, es una de las especies nativas más importantes de nuestro país y tiene  
592 una extensa área de distribución que incluye diversos ecosistemas forestales nativos  
593 que se extienden a países limítrofes; debido a su abundancia y comportamiento  
594 ecológico, es de gran importancia ecosistémica en zonas áridas y semiáridas del  
595 mundo y de vital importancia en su economía rural.

596 Es considerada una especie de uso múltiple por la utilidad de su madera, frutos,  
597 propiedades medicinales, entre otros servicios directos e indirectos que brindan a la  
598 sociedad. En función de sus características de crecimiento y adaptación, ha sido  
599 valorado su potencial para ser empleada en la restauración de áreas degradadas por

600 salinización inclusive, y puede catalizar el desarrollo de nuevos sistemas de  
601 producción en los ecosistemas áridos argentinos; ya sea con el establecimiento de  
602 plantaciones puras como en sistemas integrados como los silvopastoriles.  
603 Comercialmente es muy valorada por su madera, debido a las excelentes propiedades  
604 físico-mecánicas: muy estable, densa y de baja contracción volumétrica.  
605 Si bien reviste importancia económica y social en la industria forestal y como creadora  
606 de ingresos para la región de producción, aún es necesario generar información  
607 relacionada al potencial productivo de los diferentes sitios en los que actualmente se  
608 desarrollan las plantaciones con esta especie; además queda evidenciada la dificultad  
609 para acceder a información actualizada relacionada a superficie implantada del  
610 recurso y la situación técnico-productiva de su madera.

611  
612  
613

## BIBLIOGRAFÍA

- 614 **Álvarez H., D. Vergara, M. Jarzinski, R. Velazco & R. Baeza.** 2015. Obtención de  
615 colorantes naturales a partir de semilla de algarroba para uso en fibras textiles y  
616 alimentos. En: INTI (Ed.), TecnoINTI: 12° Jornadas Abiertas de Desarrollo, Innovación  
617 y Transferencia Tecnológica. Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Buenos  
618 Aires. pp.158.
- 619 **Amsler, A.** 1986. Árboles, Arbustos y Hierbas de la Provincia de Santa Fe, su  
620 Aplicación Medicinal. Instituto de Investigaciones de Productos Naturales de Análisis  
621 y Síntesis Orgánica. Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Santa  
622 Fe, Santa Fe, Argentina. 102 pp.
- 623 **Araujo, P. A., A. Remacha-Gete, J. C. Medina & J. R. Taboada.** 2003. Los recursos  
624 maderables del Chaco Semiárido Argentino. Características, usos actuales y  
625 potenciales. Revista AITIM 224: 50-53.
- 626 **Barros, S.** 2010. El género *Prosopis*, valioso recurso forestal de las zonas áridas y  
627 semiáridas de América, Asia y África. Ciencia e Investigación forestal 16(1): 91-127.
- 628 **Bercovich, N.** 2000. Evolución y situación actual del complejo Forestal en Argentina.  
629 División de desarrollo productivo y empresarial de la Comisión Económica para  
630 América Latina y el Caribe. Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo  
631 (CIID/IDRC). Argentina. 65 pp.
- 632 **Bernardi, C., S. Drago, N. Sabbag, H. Sanchez & M. Freyre.** 2006. Formulation and  
633 sensory evaluation of *Prosopis alba* (algarrobo) pulp cookies with increased iron and  
634 calcium dialyzabilities. Plant Foods for Human Nutrition 61(1): 37-42.
- 635 **Bessegá, C., B. O. Saidman & J. C. Vilardi.** 2005. Genetic relationships among  
636 American species of *Prosopis* (Leguminosae) based on enzyme markers. Genetics  
637 and Molecular Biology 28(2): 277-286.
- 638 **Bonfanti, F.** 2014. Las políticas de desarrollo local dentro del complejo económico de  
639 la madera en el Chaco. El caso del programa Veta Noble. Disponible en  
640 [http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo26/archivos/congreso%20geografia/Exposiciones/Exposiciones%20Eje%202/Bonfanti\\_EJE2.pdf](http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo26/archivos/congreso%20geografia/Exposiciones/Exposiciones%20Eje%202/Bonfanti_EJE2.pdf). Último acceso: mayo 2019.
- 642 **Bravo, L., N. Grados & F. Saura-Calixto.** 1998. Characterization of syrups and dietary  
643 fiber obtained from mesquite pods (*Prosopis pallida* L). Journal of Agricultural and  
644 Food and Chemistry 46: 1727-1733.

- 645 **Burkart, A.** 1976. A monograph of the Genus *Prosopis* (Leguminosae Subfam.  
646 Mimosoideae). Journal Arnold Arboretum 57 (3-4): 219-525.
- 647 **Carnevale, J.** 1955. Árboles forestales. Descripción, cultivo, utilización. Ed. Hachette  
648 AS. Argentina. 689 pp.
- 649 **Coe, C. & M. Coe.** 1987. Large herbivores, acacia trees and bruchid beetles. South  
650 African Journal of Science 83(10): 624.
- 651 **Correa-Uriburu, F. M., M. R. Alberto & M. I. Isla.** 2017. Estudio fitoquímico y actividad  
652 biológica de semillas de diferentes clones de *Prosopis alba*. Dominguezia 33(1): 82.
- 653 **Cruz, G.** 1999. Production and characterization of *Prosopis* seed galactomannan.  
654 Tesis Doctoral. Swiss Federal Institute of Technology, Zurich. 118 pp.
- 655 **D'Antoni, H. L. D. & O. T. Solbrig.** 1977. Algarrobos in South American cultures: past  
656 and present. En: B.B. Simpson, (Ed.), Mesquite. Its biology in two Desert Scrub  
657 Ecosystems. Dowden, Hutchinson and Ross, Stroudsburg, Pennsylvania, USA. pp.1-  
658 26.
- 659 **Delvalle, P., M. Atanasio, M. Ayala, I. Svriz & J. Petkoff.** 2003. Ensayo de orígenes  
660 de *Prosopis alba* Griseb. (Algarrobo blanco). Disponible en  
661 [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-ensayo_de_orgenes_de_prosopis_alba_griseb_alga.pdf)  
662 [ensayo\\_de\\_orgenes\\_de\\_prosopis\\_alba\\_griseb\\_alga.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-ensayo_de_orgenes_de_prosopis_alba_griseb_alga.pdf). Último acceso: mayo  
663 2019.
- 664 **Demaio, P., U. Karlin & M. Medina, M.** 2015. Árboles nativos de Argentina (Vol. 1).  
665 Ecoval Ediciones. Córdoba, Argentina. 188 pp.
- 666 **Díaz, H. B.** 1962. Especies arbóreas más comunes de las zonas ganaderas de la  
667 Provincia de Tucumán que sirven de alimento al ganado. Turrialba 12(4): 195-199.
- 668 **Di Marco, E.** 2013. *Prosopis alba* Griseb. (Algarrobo Blanco) (Familia Fabaceae,  
669 Mimosoideas). Ficha Técnica. Área Técnica Promoción Dirección de Producción  
670 Forestal MAGyP. Disponible en  
671 [http://forestoindustria.magyp.gob.ar/archivos/procedimiento-requerido-en-](http://forestoindustria.magyp.gob.ar/archivos/procedimiento-requerido-en-plantaciones/prosopis-alba-griseb-familia-fabaceae-mimosoide.pdf)  
672 [plantaciones/prosopis-alba-griseb-familia-fabaceae-mimosoide.pdf](http://forestoindustria.magyp.gob.ar/archivos/procedimiento-requerido-en-plantaciones/prosopis-alba-griseb-familia-fabaceae-mimosoide.pdf). Último acceso  
673 mayo 2019.
- 674 **Fagg, C. W. & J. L. Stewart.** 1994. The Value of *Acacias* and *Prosopis* in Arid and  
675 Semi-arid environment. Journal of Arid Environments 27: 3-25.
- 676 **FAO.** 1985. Durabilidad natural y permeabilidad de la madera de tamarugo (*Prosopis*  
677 *tamarugo* Phil.) y algarrobo (*Prosopis alba* Griseb.). Panel 4: tecnología (continuo).  
678 En: Mesa Redonda Internacional sobre *Prosopis tamarugo* Phil. Arica, Chile, 11-15  
679 Junio 1984.
- 680 **Federico, J.** 2016. Análisis tecnológicos y prospectivos sectoriales. Maderas y  
681 muebles. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Buenos Aires,  
682 Argentina. 63 pp.
- 683 **Felker, P.** 1999. Oportunidades de Inversiones en el Algarrobo (*Prosopis alba*).  
684 Secretaría de Producción y Medio Ambiente. Santiago del Estero, Argentina. 13 pp.
- 685 **Galera, F.M.** 1995. Banco de Germoplasma para especies del género *Prosopis* de la  
686 Provincia de Córdoba – Argentina: Organización y Estado Actual. En: Memorias XIV  
687 R.G.C FAO - INTA. pp.54–63.

- 688 **Galera, F.M.** 2000. Las especies del género *Prosopis* (algarrobos) de América Latina  
689 con especial énfasis en aquellas de interés económico. UNC-Secretaría de Ciencia y  
690 Tecnología. Córdoba, Argentina. 269 pp.
- 691 **Galera, F. M., M. Trevisson & S. Bruno.** 1992. *Prosopis* in Argentina: Initial results  
692 on cultivation in greenhouses and orchards, and pod quality for food or feed of five  
693 native *Prosopis* species of Córdoba province. En: *Prosopis* species. Aspects of their  
694 Value, Research and Development. Dutton, R. W. (Ed.) Proceedings of the *Prosopis*  
695 Symposium, Centre for Overseas Research and Development. University of Durham,  
696 UK. pp.145-156.
- 697 **Giménez, A. M., J. G. Moglia, N. Ríos, P. Hernández & R. Gerez.** 2016.  
698 Potencialidad de especies del genero *Prosopis* en la provincia de Santiago del Estero.  
699 Disponible en <https://fcf.unse.edu.ar/eventos/2-jornadas-forestales/pdfs/Potencialidad%20de%20Especies%20del%20GE%20Prosopis.pdf>  
700 <https://fcf.unse.edu.ar/eventos/2-jornadas-forestales/pdfs/Potencialidad%20de%20Especies%20del%20GE%20Prosopis.pdf>  
701 Último acceso mayo 2019.
- 702 **Giménez, A. M., N. Rios, J. G. Moglia, P. Hernández & S. J. Bravo.** 2001. Evolución  
703 de magnitudes dendrométricas en función de la edad en *Prosopis alba* Griseb.,  
704 algarrobo blanco, Mimosaceae. Revista Forestal Venezolana 45(1): 175-183.
- 705 **Giménez, A. M., N. Rios, J. G. Moglia & C. Lopéz.** 1998. Leño y corteza de *Prosopis*  
706 *alba* Griseb., algarrobo blanco, Mimosaceae, en relación con algunas magnitudes  
707 dendrométricas. Bosque 19(2): 53-62.
- 708 **Gómez-Sosa, E. & R. Palacios.** 1994. *Prosopis* L. En: Flora de San Juan - Vol. 1.  
709 Kiesling, R. (Ed.). Ed. Vázquez Mazzini, Buenos Aires, Argentina. pp: 264-272.
- 710 **González-Galán, A., A. Duarte-Corrêa, C. M. Patto De Abreu & M. F. Piccolo-  
711 Barcelos.** 2008. Caracterización química de la harina del fruto de *Prosopis* spp.  
712 procedente de Bolivia y Brasil. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 58(3): 309-  
713 315.
- 714 **Grados, N. & G. Cruz.** 1996. New approaches to industrialization of Algarrobo  
715 (*Prosopis pallida*) pods in Peru. En: P. Felker & J. Moss (Eds.) Proceedings of the  
716 workshop: "*Prosopis*: semiarid fuelwood and forage tree, building consensus for the  
717 disenfranchised". Texas A&M University, Washington, DC. 13-15 Marzo 1996. pp 3/25-  
718 42.
- 719 **Hieronymus, J.** 1882. Plantas diafóricas. Editorial Atlántida. Buenos Aires, Argentina.  
720 421 pp.
- 721 **Hunziker, J., B. O. Saidman, C. Naranjo, R. Palacios, L. Poggio & A. Burghardt.**  
722 1986. Hybridization and genetic variation of Argentine species of *Prosopis*. Forest  
723 Ecology and Management 16: 301-315.
- 724 **Jarzinski, M., R. Velazco, D. Vergara, H. Álvarez & C. Zunino.** 2015.  
725 Aprovechamiento de los tintes vegetales del monte Chaqueño para su aplicación en  
726 artesanías e indumentaria. En: XXII Congreso Latinoamericano de Química Textil  
727 "Innovación Química, Tecnológica y Sostenibilidad". Peru, 19-21 Septiembre 2018.
- 728 **Karlin, U. O.** 1988. Argentina: Diversidad de Especies y Ambientes. En: *Prosopis* en  
729 Argentina. Primer Taller Internacional sobre Recurso Genético y Conservación de  
730 Germoplasma en *Prosopis* - FAO y Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N. de  
731 Córdoba. Vol. 1: 1-14.

- 732 **Karlin, U. O., R. O. Coirini, L. Catalan & R. Zapata.** 1997. Especies Arbóreas y  
733 Arbustivas para las Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina - *Prosopis alba*.  
734 Disponible en  
735 [http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP\\_FaoRlc/old/redes/sisag/arboles/Arg-p-](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/redes/sisag/arboles/Arg-p-)  
736 [al.htm](http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/redes/sisag/arboles/Arg-p-al.htm) Último acceso mayo 2019.
- 737 **Killian, S.** 2012. Tolerancia a salinidad en *Prosopis chilensis* Moll Stuntz durante la  
738 germinación. *Biología en Agronomía* 2(2): 108-118.
- 739 **Lamarque, A., D. Maestri, N. Grosso, J. Zygodlo & C. Guzmán.** 1994. Proximate  
740 composition and seed lipid components of some *Prosopis* (Leguminosae) from  
741 Argentina. *Journal of the Sciences of Food and Agriculture* 66: 323-326.
- 742 **Ledesma, T., G. De Bedia & C. López.** 2008. Productividad de *Prosopis alba* Griseb.  
743 en Santiago del Estero. *Quebracho* 15(1): 5-9.
- 744 **Legume Phylogeny Working Group.** 2017. A new subfamily classification of the  
745 Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. *Taxon* 66(1): 44-  
746 77.
- 747 **López, C.** 2005. Evaluación de la Variación Genética de Especies del Género  
748 *Prosopis* de la Región Chaqueña Argentina para su Conservación y Mejoramiento. En:  
749 Mejores Árboles para más Forestadores. Norberto, C. (Ed.). Secretaria de Agricultura,  
750 Ganadería y Pesca, Buenos Aires, Argentina. pp.195-203.
- 751 **López-Lauenstein, D., C. Luna & A. Verga.** 2010. Respuesta al estrés hídrico en dos  
752 grupos morfológicos de *Prosopis alba*. En: XXVIII Reunión Argentina de Fisiología  
753 Vegetal. La Plata, Argentina. Septiembre de 2010.
- 754 **Macías, S., M. Binaghi, A. Zuleta, P. Ronayne De Ferrer, K. Costa & S. Generoso.**  
755 2013. Desarrollo de galletas con sustitución parcial de harina de trigo con harina de  
756 algarroba (*Prosopis alba*) y avena para planes sociales. *Revista Venezolana de*  
757 *Ciencia y Tecnología de Alimentos* 4(2): 170-188.
- 758 **Macías-Rodríguez, E. & J. Usca-Méndez.** 2017. Use of algarrobo flour (*Prosopis*  
759 *pallida*) in the feeding of rabbits in growth, fattening. *Ciencia Unemi* 10(22): 105-110.
- 760 **Margalef, M.I., S. L. Tóffoli, V. E. Burgos, A. Campos, G. A. Valdez-Clinis & M. J.**  
761 **Jiménez.** 2012. Algarroba negra (*Prosopis nigra*): caracterización físicoquímica y  
762 elaboración de productos dietéticos. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud -*  
763 *Universidad Nacional de Salta* 1(2): 13-19.
- 764 **Martínez-Crovetto, R.** 1964. Estudios etnobotánicos. Nombres de plantas y su  
765 utilidad según los indios tobas del este del Chaco. *Bonplandia* 1: 279-333.
- 766 **Meyer, D., R. Becker, M. R. Gumbmann, P. Vohra, H. Neukom & M. Saunders.**  
767 1986. Processing, composition, nutritional evaluation, and utilization of Mesquite  
768 (*Prosopis spp.*) pods as a raw material for the food industry. *Journal of Agricultural and*  
769 *Food Chemistry* 34: 914-919.
- 770 **Michela, F. J., S. Kees & J. Skoko.** 2015. Evaluación del crecimiento de plantaciones  
771 juveniles de algarrobo blanco (*Prosopis alba* Griseb.) en el centro oeste del chaco  
772 argentino. *Temas Agrarios* 20: 11-20.
- 773 **Millán, M. P., M. V. López-Márquez & A. N. Ramón.** 2016. Obtención de goma de  
774 semillas de algarroba (*Prosopis alba*) y su utilización en formulaciones alimenticias.  
775 *Diaeta* 34(157): 28-33.

- 776 **Ministerio de Agroindustria.** s/fecha. Características de la región Parque Chaqueño.  
777 Disponible en [http://forestindustria.magyp.gob.ar/archivos/informacion-por-](http://forestindustria.magyp.gob.ar/archivos/informacion-por-region/parque-chaqueno.pdf)  
778 [region/parque-chaqueno.pdf](http://forestindustria.magyp.gob.ar/archivos/informacion-por-region/parque-chaqueno.pdf). Último acceso: enero 2020.
- 779 **Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación Argentina.** 2020.  
780 Infografía: Especies más utilizadas para la producción de rollizos por región forestal  
781 (período 2007-2016). Disponible en <https://bosques.ambiente.gob.ar/geomaps>. Último  
782 acceso: enero 2020.
- 783 **Mom, M. P.** 2012. Caracterización estructural y propiedades funcionales de las  
784 harinas de los frutos de *Prosopis alba* Griseb., *P. chilensis* (Molina) Stuntz emend.  
785 Burkart y *P. flexuosa* DC. Desarrollo de un proceso de secado, molienda y mezcla  
786 para optimizar la calidad del producto. Tesis Doctoral área Ciencias Biológicas.  
787 Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Argentina.  
788 117 pp.
- 789 **Ocampo, T. L.** 2011. Ficha Técnica Sistemas Silvopastoriles. México: Secretaria de  
790 agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación (SAGARPA),  
791 Subsecretaría de desarrollo rural - Dirección general de apoyos para el desarrollo  
792 rural. México. 8 pp.
- 793 **Ochoa de Cornelli, M. J.** 1996. A review of the Social and Economic Opportunities for  
794 *Prosopis* (Algarrobo) in Argentina. En: P. Felker & J. Moss (Eds.) *Prosopis: Semiarid*  
795 *Fuelwood and Forage Tree Building Consensus for the Disenfranchised*. U.S. National  
796 Academy of Sciences Building. Washington, DC. 13-15 Marzo 1996.
- 797 **Palacios, R. & M. Brizuela.** 2005. Fabaceae, parte 13. Subfam. II. Mimosoideae, parte  
798 4. Tribu VI. Mimoseae, parte B. *Prosopis* L. En: A. M. Anton & F. O. Zuloaga (Eds.),  
799 Flora Fanerogámica Argentina - Vol. 92. pp.3-25.
- 800 **Pasiecznik, N., P. Felker, P. Harris, L. Harsh, G. Cruz, J. Tewari, K. Cadoret & L.**  
801 **Maldonado.** 2001. The *Prosopis juliflora* - *Prosopis pallida* Complex: A Monograph.  
802 HDRA, Coventry, UK. 172 pp.
- 803 **Pasiecznik, N., P. Harris & S. Smith.** 2004. Identifying tropical *Prosopis* species: a  
804 field guide. HDRA, Coventry, UK. 30 pp.
- 805 **Pozzi-Tay, E.** 2016. Simbiosis en *Prosopis alba* como estrategia para la mejora de su  
806 tolerancia a estrés hídrico. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Córdoba.  
807 Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Carrera de Ciencias Biológicas. 28  
808 pp.
- 809 **Prokopiuk, D. B.** 2004. Sucedáneo del café a partir de algarroba (*Prosopis alba*  
810 Griseb.). Tesis de Doctorado. Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de  
811 Alimentos. España. 104 pp.
- 812 **Prokopiuk, D. B., G. Cruz, N. Grados, O. Garro & A. Chiralt.** 2000. Estudio  
813 comparativo entre frutos de *Prosopis alba* y *Prosopis pallida*. *Multequina* 9: 35-45.
- 814 **Roser, L. G., L. I. Ferreyra, M. Ewens, J. C. Vilardi & B. O. Saidman.** 2013. Genetic  
815 and morphometric characterization of clones of *Prosopis alba*, Algarobia, selected for  
816 salt tolerance. *Tree Genetics & Genomes* 10(2): 383–397.
- 817 **Rozycki, V., C. Baigorria, C. Bernardi, M. Zannier & C. Osella.** 1998. Optimización  
818 de Molienda de Frutos de *Prosopis alba* y Ensayos de Panificación. Simposio  
819 Iberoamericano sobre Proteínas para Alimentos. Buenos Aires. pp.113-127.

- 820 **Rusconi, C.** 1962. Poblaciones Pre y Post Hispánicas de Mendoza. Mendoza. Vol. 1:  
821 Etnografía: Antecedentes; El ocaso Huarpe; Número de aborígenes; Medios de  
822 locomoción; artes y artesanías; Utensilios, vestimenta y alimentación; ritos; música;  
823 motivos decorativos. Imprenta Oficial. Mendoza, Argentina. 750 pp.
- 824 **Salto, C.** 2011. Variación genética en progenies de polinización abierta de *Prosopis*  
825 *alba* Griseb. de la región Chaqueña. Tesis presentada como requisito para la  
826 obtención del Grado Académico de magister en genética vegetal. Maestría en  
827 Genética Vegetal - Área de mejoramiento genético. Universidad Nacional de Rosario.  
828 97 pp.
- 829 **Salto, C. S. & A. M. Lupi.** 2019. Avances en el conocimiento y tecnologías productivas  
830 de especies arbóreas nativas de Argentina. Disponible en  
831 [https://inta.gov.ar/sites/default/files/avances\\_en\\_el\\_conocimiento\\_y\\_tecnologias\\_pro](https://inta.gov.ar/sites/default/files/avances_en_el_conocimiento_y_tecnologias_productivas_de_especies_arboreas_nativas_de_argentina_0.pdf)  
832 [ductivas\\_de\\_especies\\_arboreas\\_nativas\\_de\\_argentina\\_0.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/avances_en_el_conocimiento_y_tecnologias_productivas_de_especies_arboreas_nativas_de_argentina_0.pdf). Último acceso: enero  
833 2020.
- 834 **Saravia-Sánchez, J.** 2012. Una alternativa de recría de vaquillonas en un sistema  
835 silvopastoril en bosque nativo del chaco semiárido de la provincia de Santiago del  
836 Estero. Tesis presentada como requisito para la obtención del Grado Académico de  
837 Especialista en Alimentación de Bovinos. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad  
838 de Ciencias Agropecuarias. Escuela para Graduados. 26 pp.
- 839 **Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable.** 2019. Anuario de  
840 Estadística Forestal 2017-2018. Disponible en  
841 [https://www.argentina.gov.ar/ambiente/tierra/bosques-suelos/manejo-sustentable-](https://www.argentina.gov.ar/ambiente/tierra/bosques-suelos/manejo-sustentable-bosques/programa-nacional-estadistica-forestal)  
842 [bosques/programa-nacional-estadistica-forestal](https://www.argentina.gov.ar/ambiente/tierra/bosques-suelos/manejo-sustentable-bosques/programa-nacional-estadistica-forestal). Último acceso: enero 2020.
- 843 **Secretaría de Planificación y Evaluación de Resultados de la Provincia del**  
844 **Chaco.** 2010. El Chaco en cifras – 2010. Disponible en  
845 [http://estadisticas.chaco.gov.ar/wp-content/uploads/2017/10/Chaco-en-cifras-](http://estadisticas.chaco.gov.ar/wp-content/uploads/2017/10/Chaco-en-cifras-2010.pdf)  
846 [2010.pdf](http://estadisticas.chaco.gov.ar/wp-content/uploads/2017/10/Chaco-en-cifras-2010.pdf). Último acceso: enero 2020.
- 847 **Sciammaro, L. P.** 2015. Caracterización fisicoquímica de vainas y harinas de  
848 algarrobo. Tesis Doctoral. DE QUÉ FACULTAD? Universidad Nacional de La Plata.  
849 273 pp.
- 850 **Secretaría de Política Económica – Programa de Competitividad del Norte**  
851 **Grande.** 2009. Plan de Competitividad del Conglomerado Productivo de Muebles de  
852 Madera del Chaco. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas – Gobierno del  
853 Chaco. 52 pp.
- 854 **Singleton, V.** 1981. Naturally occurring food toxicants: phenolic substances of plant  
855 origin common in foods. *Advances in Food Research* 27: 149- 242.
- 856 **Tagliamonte, C., U. Martinez-Ortiz, L. Longo & S. Dal-Pont.** 2014. El servicio de  
857 provisión de forraje en el bosque nativo chaqueño: Una aproximación al análisis  
858 económico. *Agronomía & ambiente – Revista de la Facultad de Agronomía UBA* 34(1-  
859 2): 37-46.
- 860 **Taleisnik, E. & D. López-Lauenstein.** 2011. Leñosas perennes para ambientes  
861 afectados por salinidad. Una sinopsis de la contribución argentina a este tema.  
862 *Ecología Austral* 21: 3-14.
- 863 **Tortorelli, L. A.** 2009. Maderas y bosques argentinos - Segunda edición actualizada.  
864 Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, Argentina. 515 pp.

- 865 **Traskauskas, C. P., G. S. Glibota & G. E. Camprubi.** 2001. Comparación de  
866 productos derivados de la chaucha de algarrobo con sus sustitutos de mercado como  
867 evaluación inicial para un proyecto productivo. En: Reunión de Comunicaciones  
868 Científicas y Tecnológicas, SECYT, UNNE. Corrientes, Octubre de 2001.  
869 <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/7-Tecnologicas/T-069.pdf>
- 870 **Venier, P., A. Cosacov, D. López-Lauenstein, C. Vega & A. Verga.** 2013. Impacto  
871 del cambio climático sobre la distribución de *Prosopis hassleri* y *P. alba* en la región  
872 Chaqueña. Produccion forestal 7(3): 35-38.
- 873 **Verga, A.** 2005. Recursos genéticos, mejoramiento y conservación de especies del  
874 género *Prosopis*. En: C. A. Norverto (Ed.), Mejores árboles para más forestadores: el  
875 programa de producción de material de propagación mejorado y el mejoramiento  
876 genético en el Proyecto Forestal de Desarrollo. Secretaria de Agricultura, Ganadería  
877 y Pesca. Buenos Aires, Argentina. pp.205-222.
- 878 **Verga, A., D. López-Lauenstein, C. López, M. Navall, J. Joseau, C. Gómez, O.  
879 Royo, W. Degano & M. Marcó.** 2009. Caracterización morfológica de los algarrobos  
880 (*Prosopis* sp.) en las regiones fitogeográficas Chaqueña y Espinal norte de Argentina.  
881 Quebracho 17(1,2): 31-40.
- 882 **Villagra, P.** 2000. Aspectos ecológicos de los algarrobales argentinos. Multequina  
883 9(2): 35-51.
- 884 **Villagra, P. & M. S. Morales.** 2003. Dendroecology of *Prosopis* woodlands in the  
885 Argentine arid zone. IANIGLA 1973-2002: 53-57.
- 886 **Villagra, P., A. Vilela, C. Giordano & J. Álvarez, J.** 2010. Ecophysiology of *Prosopis*  
887 species from the arid lands of Argentina: What do we know about adaptation to  
888 stressful environments?. En: K. G. Ramawat (Ed.), Desert Plants. Biology and  
889 Biotechnology. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. pp.322-354.
- 890 **Zuleta, A., M. J. Binaghi, C. B. Greco, C. Aguirre, L. De La Casa, C. Tadini & P. A.  
891 Ronayne De Ferrer.** 2012. Diseño de panes funcionales a base de harinas no  
892 tradicionales. Revista chilena de nutrición 39(3): 58-64.
- 893 **Zurloaga, F. O., O. Morrone & M. J. Belgrano.** 2008. Flora de la República Argentina.  
894 Catálogo de plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile,  
895 Paraguay y Uruguay). Missouri Botanical Garden Press. St. Louis. 3486 pp.