

Biología de especies australes: *Prosopis argentina* Burkart (Fabaceae, Mimosoideae)

Pablo A. Meglioli ^{1*}, Cecilia Vega Riveros ^{1,2} & Pablo E. Villagra ^{1,2}

¹ Laboratorio de Dendrocronología e Historia Ambiental (IANIGLA- CCT Mendoza-CONICET), Casilla de correo 330, 5500. Mendoza, Argentina.

² Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Alte. Brown S/N. Chacras de Coria. 5505. Mendoza, Argentina.

*Autor para correspondencia: pmeglioli@mendoza-conicet.gob.ar

Introducción

El género *Prosopis* L. pertenece a la familia Fabaceae, subfamilia Mimosoideae. El mismo es ampliamente estudiado en el mundo por la importancia de sus especies desde el punto de vista ecológico, evolutivo, económico, etnobotánico, entre otros (Burkart 1976; Burkart & Simpson 1977; Simpson & Solbrig 1977; Roig 1993a; 1993b; Villagra 2000; Bessega et al. 2006; Adams et al. 2010; Villagra et al. 2010). Las especies de este género, denominadas comúnmente “algarrobos”, se destacan por la gran adaptabilidad a diferentes ecosistemas; incluyen árboles, arbustos y, raramente, subarbustos (Burkart 1976; Roig 1993b).

Los estudios filogenéticos moleculares sugieren que la diversificación de *Prosopis* es coincidente con la extensión de las zonas áridas en América (Catalano et al. 2008). En estos ambientes desérticos, algunas especies constituyen elementos conspicuos principalmente debido a la habilidad de tolerar la sequía, las condiciones edáficas desfavorables y sus adaptaciones a la herbivoría (Villagra et al. 2010; Vega Riveros et al. 2011; Villagra et al. 2011). Por este motivo, varias de ellas son consideradas en planes de forestación y revegetación de áreas degradadas, en sistemas agroforestales y/o silvopastoriles (Burkart 1976; D’Antoni & Solbrig 1977; Roig 1993a; Fagg & Stewart 1994; Cony 1995; F.A.O. 1997; Galera 2000; Alvarez et al. 2006; Capparelli 2007; Alvarez & Villagra 2010).

En Argentina, centro de polimorfismo de *Prosopis*, se distribuyen 28 especies de las cuales 16 son arbustos (Burkart 1976; Roig 1993b; Palacios & Brizuela 2005). Entre los algarrobos de bioforma arbustiva se encuentra *Prosopis argentina* Burkart, una especie psamófila del Monte, típica de suelos arenosos y adaptada a ambientes de condiciones extremadamente xéricas (Dalmasso et al. 1988; Villagra 1998). El presente trabajo tiene por objetivo realizar una revisión bibliográfica de la biología de *Prosopis argentina* Burkart.

Comentarios sobre la especie y afinidades filogenéticas

Prosopis argentina es conocida como “Algarrobo de guanaco”; su nombre común fue recogido en Nueva California (Lavalle-Mendoza) por Don Carmen Jofré, de ascendencia Huarpe (Ruiz Leal 1972; Castellino et al. 2010). La planta también es encontrada en la literatura con los siguientes nombres vernáculos: “Algarrobilla”, “Algarrobo de mata”, “Algarrobo de zorro” y “Taco de zorro” (Ruiz Leal 1972; Burkart & Simpson 1977; Marsiglia 1985; Roig 1993b; Vilela 1996).

Fue descripta por primera vez por Burkart (1937) a partir de material tipo proveniente de Fiambalá (Catamarca). Éste autor destacó notables diferencias entre *P. argentina* y las restantes especies del género, y puso en duda su origen

y afinidad dentro de las secciones *Algarobia* y *Strombocarpa* de *Prosopis*, también encontradas en la Argentina (Burghardt & Palacios 1997; Saidman et al. 2000; Bessega et al. 2005; Burghardt & Espert 2007). En un principio, la especie estaba incluida en la sección *Algarobia*. Posteriormente, Ruiz Leal supone que *P. argentina* puede constituir una sección independiente para *Prosopis* proponiendo el nombre de *Monilicarpa* (Villagra & Roig 2002). Los estudios de afinidades proteínicas e investigaciones serológicas confirmaban que *P. argentina* se apartaba de la clasificación general conocida en esa época (Cohen et al. 1966-67). Entonces, Burkart aceptando la propuesta de Ruiz Leal (Carta de Burkart a Ruiz Leal del 14 de marzo de 1969) describe la nueva sección *Monilicarpa* (Burkart 1976). Sin embargo, recientemente Catalano et al. (2008), a partir de nuevas técnicas moleculares y análisis filogenéticos, agruparon a *P. argentina* en un clado conformado por especies áfilas y subáfilas de las series *Sericanthae*, *Humiles*, y *Denudantes*, dentro de la sección *Algarobia*.

Distribución geográfica

Es una especie endémica del territorio argentino, encontrada preferentemente en la Provincia Biogeográfica del Monte (Morello 1958; Cabrera 1976). También ingresa en la Provincia Biogeográfica Chaqueña a la altura de Catamarca y La Rioja (Villagra 1998; Villagra & Roig 2002). Latitudinalmente, su distribución abarca desde los 27°S hasta los 34°S en el norte de Mendoza (Fig.1). Además, su distribución geográfica tiene una estrecha relación con el clima, ubicándose al norte de las isothermas mínima de verano de 16°C y máxima absoluta de 48°C; por ello es considerada como una especie megatérmica (Roig et al. 1992).

Hábitat, comunidades y crecimiento

Prosopis argentina es una típica especie xerofítica capaz de resistir condiciones de extrema sequía. En el Monte es habitual encontrarla en las laderas y cumbres altas de médanos o dunas activas (Burkart 1976; Dalmaso et al. 1988; Villagra & Roig 1997), alcanzando su

mayor desarrollo en los suelos no salinos y arenosos de médanos móviles y semifijos, donde se comporta como dominante y determinante de la estructura de la comunidad (Villagra 1998). Generalmente, *P. argentina* es acompañada por otras especies psamófilas como *Panicum urvilleanum* Kunth y *Tricomaria usillo* Hook. & Arn. o especies pioneras de suelos removidos, tales como *Bulnesia retama* (Gillies ex Hook. & Arn.) Griseb. y *Larrea divaricata* Cav. (Villagra & Roig 2002). También ha sido encontrada en áreas de suelos pedregosos del piedemonte y como pionera en banquinas, aunque con un menor

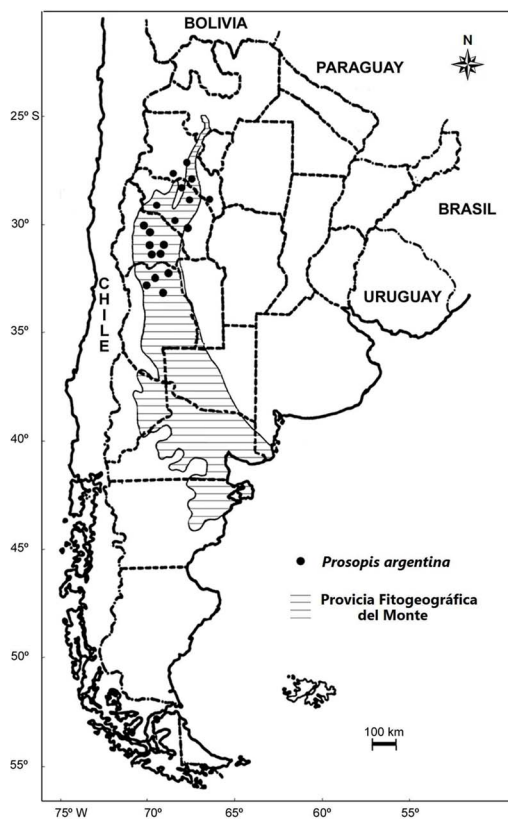


Fig.1. Distribución geográfica de *Prosopis argentina* Burkart (Burkart, 1976; Kiesling, 1994; Villagra, 1998; Villagra & Roig, 2002). Se ha citado la presencia de ésta especie en las localidades de Belén, Tinogasta, Rancaglia y Salar de Pipanaco (Catamarca); Villa Unión, San Blas, Arauco, Talampaya y Quebrada de Paganzo (La Rioja); El Balde, Ullúm, El Salado, Mogna, Tucunuco y camino a Angualasto (San Juan); Reserva Telteca, Las Catitas, Junín y Nueva California (Mendoza); (Imagen adaptada de Villagra, 1998).

desarrollo que en los médanos (Villagra 1998).

En el Monte Central, *P. argentina* encontró su óptimo ecológico en los suelos arenosos de médanos con baja salinidad (conductividad eléctrica 321–382 $\mu\text{S cm}^{-1}$; relación absorción de sodio 1,03-1,14; Na^+ 0,63-1,2 me l⁻¹; Ca^{++} 2,0-2,5 me l⁻¹; Mg^{++} 0,2-0,3 me l⁻¹), baja capacidad de retención hídrica (capacidad de campo 8,5 %) y baja fertilidad (materia orgánica 0,16-0,39 %; nitrógeno 84-171 ppm; fósforo 6,01-7,96 ppm; potasio 230-782 ppm) (Villagra 1998; Villagra & Cavagnaro 2000; Villagra & Roig 2002).

Los individuos de *P. argentina* alcanzan en general de 1,5 a 2 m de alto (Burkart 1976; Roig 1993b). Sin embargo, en los médanos se observan individuos de hasta 4 m de altura y de 10 a 15 m de diámetro de copa (Villagra 1998) (Fig. 2A). Por lo general, se presentan formando matorrales extensos que en realidad son colonias coalescentes debido a su tipo de crecimiento. La planta crece ramificándose copiosamente desde su base. Las ramas de la periferia se apoyan sobre el suelo produciendo nuevas plantas (Ruiz Leal 1972). El crecimiento es rápido; sus ramas emiten raíces gemíferas que le permiten sobreponearse al sepultamiento en la arena y su bioforma aérea a modo de varillas, le ofrecen además una mayor resistencia al viento (Dalmasso et al. 1988; Villagra 1998). Las ramas que reciben sombra es común encontrarlas muertas; por ello se sugiere una especie heliófila, con baja tolerancia a la sombra (Villagra 1998).

Morfología

Prosopis argentina es un arbusto con ramas laxas, cilíndricas, flexuosas, con entrenudos relativamente largos, de 3 a 6 cm de longitud; las ramas maduras son glabras y rojizas cuando está seca, las jóvenes son pubérrulas y verdes, y las periféricas son arqueadas. Una característica peculiar es la presencia de espinas caulinares, uninodales, axilares y frecuentemente apicales, solitarias o ausentes en varios nudos, de 0,2 a 3,5 cm de longitud (Fig. 2B).

Las hojas son pequeñas, distanciadas, uniyugas, pubérrulas; peciolo de 5 a 18 mm de largo, glabro con una glándula circular sésil entre la inserción de las dos pinas. Pinas de 1 a 4,5 cm de longitud, con 5 a 27 pares de foliolulos lineales,

opuestos en general sin foliolulo terminal, puberosos a escasamente ciliados o glabros, obtusos de 2,5 a 5,5 mm de largo por 0,6 a 1 mm de ancho.

Los racimos florales son espiciformes axilares, de 4 a 7 cm de largo y hasta 2,5 cm de ancho. Por racimo se disponen de 20 a 50 flores amarillas; pétalos casi libres, lineales, lanceolados, algo carnosos, pubescentes por fuera, estambres glabros de 8 mm de longitud, pistilo de hasta 1 mm de longitud (Fig. 2C).

El fruto es un lomento drupáceo o legumbre carnosa, de color rojo rubí, brillante a la madurez, indehiscente, moniliforme linear, recto o levemente falcado de 5 a 13 cm de longitud; con 4 a 14 artejos ovoides, globosos de superficie rugosa, separados con istmos de 2 a 3 mm de largo y 1,2 mm de diámetro; mesocarpio delgado, jugoso; endocarpio óseo (Fig. 2D). Las semillas son ovoides, chatas, castañas, con funículo apical fino, plegado y albumen abundante (Burkart 1937; 1976; Burkart & Simpson 1977; Vilela 1996; Galera 2000).

Interacciones biológicas

La información bibliográfica referida a las interacciones de *P. argentina* con otros organismos es, hasta el momento, escasa. De la misma forma, no se registran estudios que detallen la fenología vegetativa y floral, el sistema de reproducción, la polinización por visitantes florales, entre otros.

Se conoce que varias especies del género *Prosopis* se destacan por su capacidad de fijar nitrógeno, debido a su relación simbiótica con bacterias, principalmente del género *Rhizobium* (Acosta et al. 1994; Galera 2000). Morales (1992) en un estudio de atrapamiento y caracterización de cepas de *Rhizobium* procedentes de distintos suelos del algarrobal del Monte obtuvo que *P. argentina* y otras especies de *Prosopis* formaron nódulos en las raíces secundarias para la mayoría de los suelos recolectados. Para *P. argentina*, en coincidencia con *Prosopis alpataco* Phil., los nódulos tuvieron una forma alargada y lobulada, un color pardo claro y gran variación en el tamaño, algunos de los cuales fueron inferiores a los 2 mm y otros superiores a los 5 mm (Morales 1992).

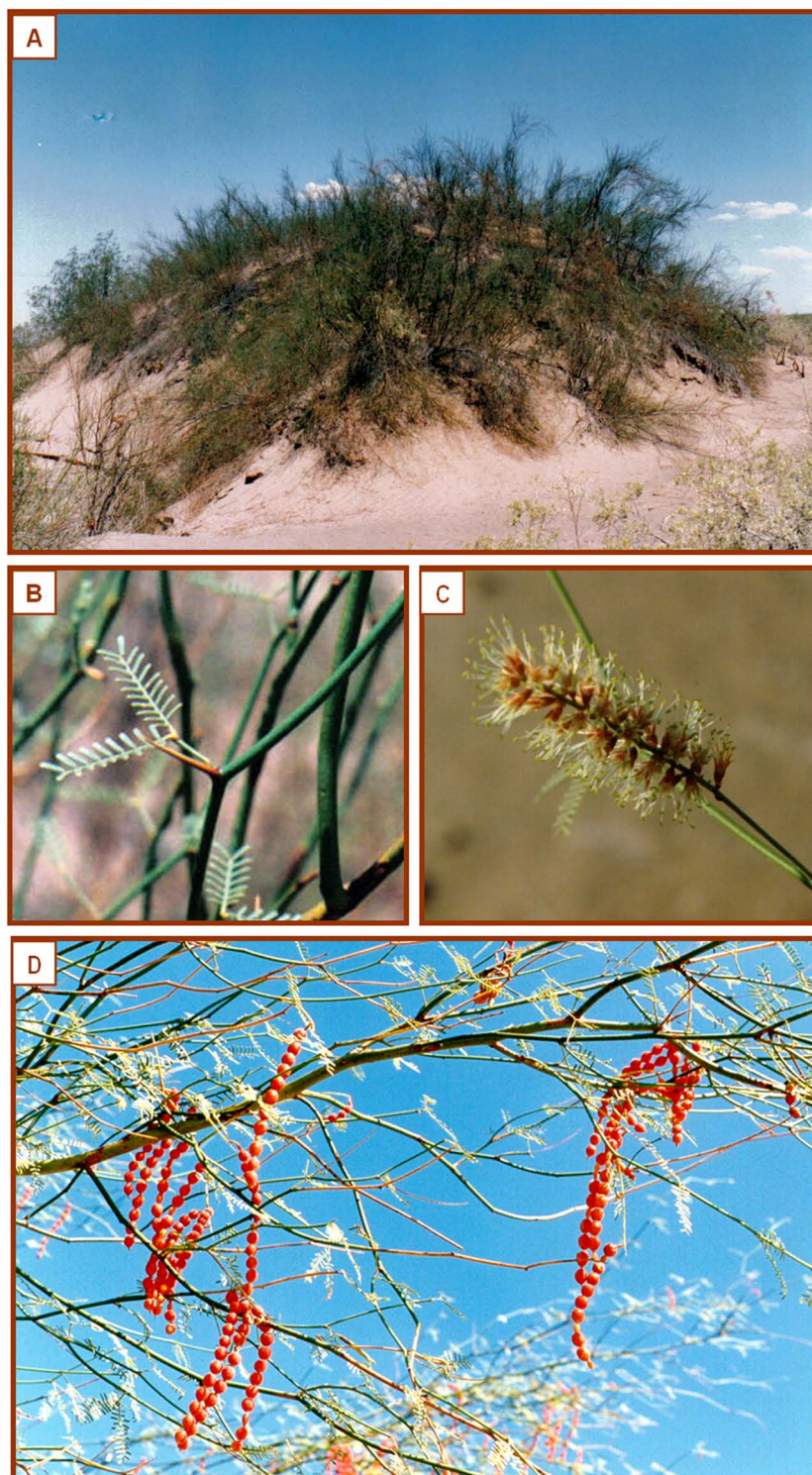


Fig.2. *Prosopis argentina* Burkart. (A) Ejemplar en médano de la Reserva de Telteca, Lavalle (Mendoza); (B) Espina uninodal; (C) Inflorescencia; (D) Frutos con istmos de ejemplar en Tucunuco, Jachal (San Juan) (Fotos: P.E. Villagra).

Otra interacción conocida, es la acción de los brúquidos (Coleoptera) sobre las estructuras reproductivas, semillas y frutos (Mazzuferi 2000; Mazzuferi & Conles 2005). *Rhipibruchus*, *Scutobruachus* y *Pectinubruchus* son los géneros de brúquidos que utilizan a *P. argentina* como planta hospedadora. Algunas especies de brúquidos pueden coexistir en la misma planta pero no en la misma semilla, ya que ciertas formas larvales agreden a cualquier otra larva que penetre en la semilla (Kingsolver et al. 1977; Muruaga de L'Argentier 1990).

Ecofisiología

Prosopis argentina presenta características ecofisiológicas que, junto a los aspectos ecológicos y adaptaciones morfológicas, le permiten sobrevivir en los ambientes de médanos y suelos arenosos, aireados y no salinos (Vilela 1996; Villagra 1998). Algunos de los mecanismos de tolerancia a los distintos tipos de estrés se expresan en los periodos iniciales del ciclo de vida de la planta.

Dormición y germinación de semillas

Un mecanismo ecofisiológico común a las especies de *Prosopis* es la dormición por impermeabilidad de las semillas. *P. argentina* no está exenta a dicho mecanismo, presentando tegumentos duros que impide la imbibición de agua. De esta forma, la cubierta seminal evita la deshidratación del embrión y lo protege, junto a las estructuras acompañantes, de eventuales daños mecánicos causados por animales y patógenos. Además, es una adaptación a la dispersión endozoica de las semillas. A raíz de ello, se requieren de distintos tratamientos pregerminativos de escarificación que rompan la dormición y favorezcan la germinación (Villagra et al. 2010). El pasaje por el tracto digestivo de los animales es un mecanismo de escarificación natural en otras especies de *Prosopis* (Campos & Ojeda 1997). Por su parte, la escarificación mecánica, por ejemplo entre papeles de lija, ha demostrado ser una forma eficiente y factible de usar para la reproducción artificial de esta especie (Villagra 1995). Villagra (1995; 1998) encontró que las semillas escarificadas de *P. argentina*, iniciaron la imbibición inmediatamente y no presentaron

fase estacionaria (o es muy corta) luego de la misma, comenzando directamente los procesos visibles de emergencia radicular.

Villagra (1995) al estudiar el efecto de las temperaturas sobre la germinación de *P. argentina* encontró que el 100% de las semillas germinaron entre 20°C y 40°C. La tasa de germinación máxima se produce a los 35°C y prácticamente no se registra a los 45°C. Comparada con otras especies de algarrobos, *P. argentina* registró altas temperaturas óptimas de germinación; las cuales pueden corresponderse con las altas temperaturas encontradas durante la época de estación lluviosa (diciembre-febrero) en el área de distribución; en coincidencia con los periodos de mayor disponibilidad de agua en el desierto del Monte (Villagra 1998; Villagra et al. 2010).

Preferencias edáficas, estrategias de obtención y conducción del agua

A diferencia de otros algarrobos arbustivos, *P. argentina* es una especie no freatófita (Roig 1993b), que depende del agua disponible en el suelo subsuperficial de los médanos. A pesar de que sus raíces no alcanzan una fuente de agua subterránea, las mismas son extendidas en profundidad y le permiten explorar el agua de lluvia que se infiltra y acumula en dicha unidad de paisaje (Villagra & Roig 2002; Jobbágy et al. 2011). Por ejemplo, para el sistema de Médanos Grandes de San Juan (Argentina), se determinó en profundidades superiores a los 5 m la presencia de un bulbo de humedad o volumen de suelo húmedo (con valores de 1,21 hasta 2 g de agua/100 g de arena) disponible para las plantas (Pastrán et al. 2011). La humedad a grandes profundidades en los médanos podría ser intensamente explotado por las raíces de las plantas que viven allí. Sin embargo, el conocimiento de la arquitectura de raíces de *P. argentina*, resulta ser aún limitado.

Estudios experimentales sobre el efecto del tipo de sustrato (arenoso y arcilloso) en el crecimiento de plántulas de *P. argentina* demostraron que esta especie logra un mayor desarrollo en altura, biomasa, área foliar, número de hojas y relación vástago-raíz cuando crece en suelos de textura fina y con mayor contenido de nutrientes.

Sin embargo, *P. argentina* es menos afectada que otras especies del género, tales como *P. alpataco* y *P. flexuosa*, cuando crece en suelos de médanos con baja disponibilidad de nutrientes. Esto sugiere una mayor tolerancia y adaptaciones a los suelos arenosos que están ausentes en las otras especies (Villagra 1998; Villagra & Cavagnaro 2000).

Por otra parte, el leño de *P. argentina* presenta numerosos vasos, pequeños, cortos y dispuestos de forma agrupada, características caulinares xeromórficas que le permite maximizar la seguridad hidráulica del sistema de conducción (Villagra & Roig Juñent 1997). Se registraron para la especie 142 (69-230) vasos por mm con una media de 9 (3-19) vasos por grupo. Los vasos grandes y pequeños presentaron un diámetro medio de 74 (45-127) μm y 23 (8-43) μm respectivamente. Dicha estructura del leño sugiere un sistema de conducción relacionado con una mayor tolerancia al estrés hídrico, como ocurre en la mayoría de las especies que habitan los médanos (Villagra & Roig Juñent 1997).

Tolerancia al estrés hídrico

Los estudios de estrés hídrico realizados por Villagra y Cavagnaro (2006) determinaron un efecto perjudicial sobre el crecimiento de las plántulas de *P. argentina*; sin embargo este efecto negativo es relativamente menor que en otras especies del género, indicando una mayor tolerancia a dicho estrés. Esta especie en condiciones de estrés hídrico mostró una reducción del área foliar, una disminución del número total de hojas, la altura de las plántulas y la biomasa aérea y radical. De esta manera, disminuyó la superficie transpirante, como una forma de evitar la deshidratación frente a este tipo de estrés (Villagra 1998; Villagra & Cavagnaro 2006). Vilela (1996), analizando la anatomía foliar de especies de *Prosopis*, también encontró para *P. argentina* caracteres anatómicos con síndrome de xerofitismo; los cuales fueron evidenciados por la presencia de una cutícula gruesa, la baja densidad estomática y alta densidad de pelos foliares (Vilela 1996; Vilela & Palacios 1997b).

Otro mecanismo de defensa contra la desecación encontrado en *Prosopis* es la presencia

de nectarios extraflorales; éstos son glándulas peciolares que secretan néctar durante las horas de mayor calor protegiendo a las hojas jóvenes (Vilela & Palacios 1997a; Villagra et al. 2010). Como una excepción en el género, se describió para *P. argentina* un cuarto tipo de nectario, denominado "terciario", el cual podría ser una característica distintiva de la especie de importancia para la sistemática (Vilela 1996; Vilela & Palacios 1997a).

Tolerancia a la salinidad

La tolerancia a la salinidad varía según el tiempo de exposición, la severidad del tratamiento salino y la ontogenia de la planta, determinando cambios fisiológicos y moleculares según la especie (Mane et al. 2011; Taleisnik & López Launestein 2011). Los estudios en *P. argentina*, durante las distintas etapas del ciclo de vida, indican que no es una especie tolerante a la salinidad comparada con otras del mismo género (Cony & Trione 1996; 1998; Villagra 1998; Villagra et al. 2010; Jobbágy et al. 2011; Vega Riveros et al. 2011). Por ejemplo, durante la etapa de germinación, cuando las semillas de *P. argentina* fueron regadas con distintas soluciones salinas, se retrasó el comienzo de la germinación, y se redujo el porcentaje final y la tasa de germinación. A su vez, los efectos de la salinidad son mayores cuando aumentaron las concentraciones salinas (desde 0 mol.kg⁻¹ ClNa hasta 0,6 mol.kg⁻¹ ClNa) y a mayores temperaturas (Villagra 1997).

En cuanto a los efectos sobre el establecimiento de plántulas de *P. argentina*, Villagra (2005) encontró que la salinidad afectó negativamente el porcentaje final y la tasa de emergencia de plántulas. Los efectos dependen del tipo de sustrato sobre el cual se realizó el ensayo, siendo mayor el efecto deletéreo de la salinidad en suelos arcillosos que arenosos.

El crecimiento también fue afectado por este tipo de estrés, disminuyendo la altura de la plántula y biomasa total (raíz, tallo y hojas) cuando el riego es realizado con soluciones de mayor concentración salina (0,2 M ClNa). También, el efecto perjudicial es mayor en los suelos arcillosos (Villagra & Cavagnaro 2005). Se sugiere que la exclusión de *P. argentina* de los ambientes

salinos es causada por los efectos de la toxicidad por sales al no ser capaz de regular la exclusión, absorción y transporte de iones (Villagra & Cavnarno 2005), a pesar de su capacidad, como especie xerófita, de tolerar los efectos osmóticos de las sales. En base a éstas investigaciones y de los comportamientos encontrados para *P. argentina*, en sus distintos estadios, podría considerarse una especie glicófito, con baja resistencia a la salinidad (Villagra 1997; 1998; Villagra & Cavnarno 2005; Villagra et al. 2010).

Tolerancia al anegamiento

Prosopis argentina disminuye su capacidad germinativa y viabilidad de las semillas cuando son sometidas a condiciones de hipoxia por anegamiento. Bajo tales condiciones, Villagra (1998) determinó una disminución significativa, hasta un porcentaje final de germinación del orden del 7 %.

Los estudios del efecto del anegamiento sobre el establecimiento y crecimiento de plántulas de *P. argentina* muestran una especie no resistente, con síntomas de daño por hipoxia radical. Los síntomas se manifestaron en los elevados porcentajes de plantas con clorosis y pérdida de hojas (Villagra 1998).

Los resultados encontrados pueden guardar relación con la distribución de la especie, la cual determina adaptaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas a los suelos de médanos aireados, donde no es común encontrar inundaciones de forma permanente (Villagra 1998), limitando su establecimiento y crecimiento en los suelos anegados.

Usos etnobotánicos y potenciales aprovechamientos

Prosopis argentina es considerada buena fijadora de médanos (Ruiz Leal 1972; Dalmasso et al. 1988). Sus ventajas en tales ambientes se deben a su sistema radical que explora los estratos profundos del médano y a la relativa tolerancia al estrés hídrico, con altos potenciales agua de sus tejidos (Villagra 1998). Debido a estas adaptaciones es posible considerar su potencial aprovechamiento en planes de revegetación y

restauración de áreas degradadas, principalmente en dunas o lugares arenosos.

Desde el punto de vista etnobotánico, los usos registrados de *P. argentina*, muestran que sus frutos y las ramas son las partes más empleadas popularmente. Según describe Ruiz Leal (1972) el fruto, generalmente con el último artejo rostrado recordando la cola de un alacrán; es comestible cuando está maduro, tiene el aroma y el gusto del durazno desecado (orejón). Ésta última característica coincide con lo mencionado por Peralta y Martínez Carretero (1995). Sin embargo, desde un punto de vista forrajero, Roig (1993b) clasifica a la calidad del fruto de *P. argentina* como “mediocre”. Lamarque et al. (1994) determinaron la composición próxima de semillas de varias especies de *Prosopis*. En *P. argentina* los valores medios obtenidos fueron: humedad 83 g kg⁻¹, proteínas 269 g kg⁻¹, aceites 147 g kg⁻¹, fibras 63 g kg⁻¹, cenizas 49 g kg⁻¹ y carbohidratos 472 g kg⁻¹. Estos resultados destacan altos contenidos proteínicos, grasos y de carbohidratos en las semillas de *Prosopis*, sugiriéndose su uso como suplemento alimenticio (Lamarque et al. 1994).

En la comunidad de Lagunas del Rosario (Lavalle, Mendoza) los frutos y las ramas de *P. argentina*, se emplean para calmar el dolor de garganta; también como digestivo, antihemorroidal, depurativo de la sangre (Montani 2008; Montani et al. 2010) y para aliviar las afecciones de las vías respiratorias (Roig 2002).

Conclusiones generales

El estado actual del conocimiento sobre la biología de *Prosopis argentina* quedó en evidencia a lo largo de esta revisión bibliográfica. A pesar de constituir un endemismo de la zona árida argentina, *P. argentina* ha sido poco estudiada hasta el momento, por lo que la información resulta ser escasa. Si bien se conoce con mayor detalle sobre su morfología y ecofisiología, aún quedan varios aspectos del ciclo de vida que no han sido explorados, como lo son la fenología vegetal y reproductiva, el sistema de polinización, dispersión de semillas, el modo de colonización de los médanos, las interacciones

biológicas, entre otros. También, los estudios de relaciones filogenéticas y evolutivas con otras especies del género son temas de gran interés dada la alta variabilidad genética del taxón *Prosopis*. Se espera que las investigaciones futuras contribuyan sobre estos temas de importancia para los planes de manejo del recurso vegetal y la reforestación en las zonas áridas y semiáridas.

Agradecimientos

Los autores agradecemos a Juan Bruno Cavagnaro y Fidel A. Roig por sus contribuciones al conocimiento de la biología de esta especie y a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, UNCUYO y CONICET por el financiamiento otorgado.

Referencias bibliográficas

- Acosta, M., L. Oliva & A. Abril. 1994. Colección de rizobios de *Prosopis* arboreos en la zona semiárida de la provincia de Córdoba (Argentina). *Ciencia del Suelo*. 12: 38-40.
- Adams, M. A., J. Simon & S. Pfautsch. 2010. Woody legumes: a (re)view from the South. *Tree Physiol.* 30: 1072-1082.
- Alvarez, J. A., P. E. Villagra, M. A. Cony, E. Cesca & J. A. Boninsegna. 2006. Estructura y estado de conservación de los bosques de *Prosopis flexuosa* D.C. en el Noreste de Mendoza, Argentina. *Rev Chil Hist Nat.* 79: 75-87.
- Alvarez, J. A. & P. E. Villagra. 2010. *Prosopis flexuosa* DC. (Fabaceae, Mimosoideae). *Kurtziana*. 35 (1): 10-15.
- Besega, C., B. O. Saidman & J. C. Vilardi. 2005. Genetic relationships among American species of *Prosopis* (Leguminosae) based on enzyme markers. *Genet Mol Biol.* 28: 277-228.
- Besega, C., J. C. Vilardi & B. O. Saidman. 2006. Genetic relationships among American species of the genus *Prosopis* (Mimosoideae, Leguminosae) inferred from ITS sequences: evidence for long-distance dispersa. *J Biogeogr.* 33: 1905-1915.
- Burghardt, A. D. & R. A. Palacios. 1997. Electrophoretic characterisation of the American sections of *Prosopis* L. (Leguminosae: Mimosoideae). *Bull Int Group Study Mimosoideae*. 20: 71-83.
- Burghardt, A. D. & S. M. Espert. 2007. Phylogeny of *Prosopis* (Leguminosae) as shown by morphological and biochemical evidence. *Aust Syst Bot.* 20 (4): 332-339.
- Burkart, A. 1937. Una nueva especie de *Prosopis* en el "monte" occidental argentino. *Rev Argent Agron.* 4: 39-42.
- Burkart, A. 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). *J Arnold Arbor.* 57: 219-249; 450-455.
- Burkart, A. & B. B. Simpson. 1977. The genus *Prosopis* and annotated key to the species of the world. In Mesquite. Its biology in two Desert Scrub Ecosystems. Ed. B. B. Simpson. pp 201-216. US/IBP Synthesis Series 4. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.
- Cabrera, A. L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. In Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. W. F. Kugler. p. 85pp. Editorial ACME, Buenos Aires.
- Campos, C. M. & R. A. Ojeda. 1997. Dispersal and germination of *Prosopis flexuosa* (Fabaceae) seeds by desert mammals in Argentina. *J Arid Environ.* 35: 707-714.
- Capparelli, A. 2007. Los productos alimenticios derivados de *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz y *P. flexuosa* DC., Fabaceae, en la vida cotidiana de los habitantes del NOA y su paralelismo con el algarrobo europeo. *Kurtziana*. 33 (1): 103-119.
- Castellino, M. E., S. M. Hurtado, P. D. Colombi, J. Fernández, M. B. González & S. Nasiff. 2010. Lavalle: Tierra de presencias inquietantes. Historia y leyendas de los arenales, Mendoza.
- Catalano, S. A., J. C. Vilardi, D. Tosto & B. O. Saidman. 2008. Molecular phylogeny and diversification history of *Prosopis* (Fabaceae: Mimosoideae). *Biol J Linn Soc.* 93 (3): 621-640.
- Cohen, J. M., J. M. Cei & V. G. Roig. 1966-67. Ensayos preliminares con técnicas de precipitinas por difusión en gel de agar sobre afinidades proteínicas en el género *Prosopis*. *Rev Fac Cienc Agrar.* 13: 29-41.
- Cony, M. 1995. Reforestación racional de zonas áridas y semiáridas con árboles multipropósitos. *Interciencia.* 20 (5): 249-253.
- Cony, M. A. & S. O. Trione. 1996. Germination with respect to temperature of two Argentinian *Prosopis* species. *Journal of Arid Environment.* 33: 225-236.
- Cony, M. A. & S. O. Trione. 1998. Inter- and intraspecific variability in *Prosopis flexuosa* and *P. chilensis*: seed germination under salt and moisture stress. *J Arid Environ.* 40 (3): 307-317.
- D'Antoni, H. L. D. & O. T. Solbrig. 1977. Algarrobos in South American cultures: past and present. In Mesquite. Its biology in two Desert Scrub Ecosystems. Ed. B. B. Simpson. pp 1-26. US/

- IBP Synthesis Series 4. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.
- Dalmasso, A., M. Horno & R. J. Candia. 1988. Utilización de Especies Nativas en la Fijación de Médanos. In *Erosión: Sistemas de Producción, Manejo y Conservación del Suelo y del agua*. Ed. F. Cargill. pp 221-289, Buenos Aires.
- F.A.O. 1997. Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile. pp. 347.
- Fagg, C. W. & J. L. Stewart. 1994. The value of *Acacia* and *Prosopis* in arid and semiarid environments. *J Arid Environ.* 27: 3-25.
- Galera, F. 2000. Las especies del Género *Prosopis* (Algarrobos) de América Latina con especial énfasis en aquellas de interés económico. (Recompilación y Elaboración). Córdoba, Argentina
- Jobbágy, E. G., M. D. Nosetto, P. E. Villagra & R. B. Jackson. 2011. Water subsidies from mountains to deserts: their role in sustaining groundwater-fed oases in a sandy landscape. *Ecol Appl.* 21 (3): 678-694.
- Kingsolver, J. M., C. D. Johnson, S. R. Swier & A. L. Teran. 1977. *Prosopis* fruits as a resource for invertebrates. In *Mesquite. Its biology in two Desert Scrub Ecosystems*. Ed. B. B. Simpson. pp 108-122. U.S./ibp synthesis series 4. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.
- Lamarque, A. L., D. M. Maestri, N. R. Grosso, J. A. Zygadlo & C. A. Guzmán. 1994. Proximate composition and seed lipid components of some *Prosopis* (leguminosae) from argentina. *J Sci Food Agric.* 66 (3): 323-326.
- Mane, A. V., T. V. Deshpande, V. B. Wagh, B. A. Karadge & J. S. Samant. 2011. A critical review on physiological changes associated with reference to salinity. *Int J Environ Sci.* 1 (6): 1192-1216.
- Marsiglia, O. 1985. Pasado, presente y futuro del género *Prosopis* en la Republica Argentina. In *Actas Forestación en Zonas Áridas y Semiáridas. Segundo Encuentro Regional C.I.I.D. América Latina y El Caribe*. pp 85-95, Santiago, Chile.
- Mazzuferi, V. 2000. Plagas en *Prosopis*. *Multequina.* 9 (2): 107-117.
- Mazzuferi, V. & M. Conles. 2005. Insectos y hongos que afectan las semillas de *Prosopis*. In *El Banco Nacional de Germoplasma de Prosopis*. Eds. G. E. Verzino & M. J. Joseau. pp 69-78, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba.
- Montani, M., C. Vega Riveros, Y. Ribas, U. Karlin, M. Gaviorno, M. Hadad, P. Meglioli, M. Inojosa, C. Ordóñez & O. Damiani. 2010. Raíces Huarpes: Uso medicinal de plantas en la comunidad de Lagunas del Rosario, Mendoza, Argentina.
- Montani, M. C. 2008. Aporte al conocimiento etnobotánico en comunidades originarias: sistematización del uso medicinal de plantas en la comunidad huarpe de Lagunas del Rosario. Dpto. Lavalle (Mendoza, Argentina). Tesis de grado. Licenciatura en Biología- Orientación en Ecología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan.
- Morales, R. A. 1992. Atrapamiento y caracterización de cepas de rizobios procedentes de suelos del algarrobal del Monte. *Multequina.* 1: 181-188.
- Morello, J. 1958. La Provincia Fitogeográfica del Monte. *Opera Lilloana.* 2: 5-115.
- Muruaga de L'Argentier, S. 1990. Bruchidae del noroeste Argentino: estudios morfológicos y biológicos de *Pectinibruchus longiscutus* Kingsolver (Coleoptera). *The Coleopterists Bulletin.* 44 (1): 29-36.
- Palacios, R. A. & M. M. Brizuela. 2005. Fabaceae, parte 13. Subfam. II. Mimosoideae, parte 4. Tribu VI. Mimoseae, parte B. *Prosopis* L. In *Fl. Fanerog. Argent.* Eds. A. M. Anton & F. O. Zuloaga. pp 3-25.
- Pastrán, G., E. Martínez Carretero, M. Mamani, A. Vich & V. Sánchez. 2011. Dinámica eólica e hídrica en el Sistema de Médanos Grandes, de San Juan, Argentina. *Multequina.* 20: 15-16.
- Peralta, I. & E. Martínez Carretero. 1995. Guías Botánicas para la Provincia de Mendoza. Reserva Natural Telteca, Mendoza. pp. 60.
- Roig, F. 2002. Flora medicinal mendocina. Las plantas medicinales y aromáticas de la provincia de Mendoza (Argentina), Mendoza, Argentina.
- Roig, F. A., A. Berra, M. González Loyarte, E. Martínez Carretero & C. Wuilloud. 1992. La Travesía de Guanacache, tierra forestal. *Multequina.* 1: 83-91.
- Roig, F. A. 1993a. Aportes a la etnobotánica del género *Prosopis*. In *Contribuciones Mendocinas a la Quinta Reunión de Regional para América Latina y el Caribe de la Red de Forestación del CIID. Conservación y Mejoramiento de Especies del Género Prosopis*. Ed. IADIZA. pp 99-119, Mendoza, Argentina.
- Roig, F. A. 1993b. Informe Nacional para la Selección de Germoplasma en Especies del Género *Prosopis* de la República Argentina. In *Contribuciones*

- Mendocinas a la Quinta Reunión de Regional para América Latina y el Caribe de la Red de Forestación del CIID. Conservación y Mejoramiento de Especies del Género *Prosopis*. Ed. IADIZA. pp 1-36. IADIZA-CRICYT-CIID, Mendoza, Argentina.
- Ruiz Leal, A. 1972. Flora popular mendocina. *Deserta (Mendoza, Argentina)*. 3: 1-299.
- Saidman, B. O., C. F. Bessega, L. Ferreyra, N. Julio & J. C. Vilardi. 2000. Estudios evolutivos y poblacionales en el género *Prosopis* utilizando marcadores bioquímicos y moleculares. *Multequina*. 9 (2): 81-93.
- Simpson, B. B. & O. T. Solbrig. 1977. Introduction. In Mesquite. Its biology in two Desert Scrub Ecosystems. Ed. B. B. Simpson. pp 1-26. US/IBP Synthesis Series 4. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.
- Taleisnik, E. & D. López Launestein. 2011. Leñosas perennes para ambientes afectados por salinidad. Una sinopsis de la contribución argentina a este tema. *Ecol Austral*. 21: 3-14.
- Vega Riveros, C., P. A. Meglioli & P. E. Villagra. 2011. *Prosopis alpataco* Phil. (Fabaceae, Mimosoideae). *Kurtziana*. 36 (2): 53-64.
- Vilela, A. 1996. Morfología y anatomía foliar de especies sudamericanas del género *Prosopis* (Leguminosae-Mimosoideae): un enfoque adaptativo. Universidad de Buenos Aires.
- Vilela, A. E. & R. A. Palacios. 1997a. Distribución de nectarios extraflorales en especies sudamericanas del género *Prosopis*. *Bol Soc Argent Bot*. 32 (3-4): 163-170.
- Vilela, A. E. & R. A. Palacios. 1997b. Adaptive features in leaves of South American species of the genus *Prosopis* (Leguminosae: Mimosoideae). *Bull Int Group Study Mimosoideae*. 20: 62-70.
- Villagra, P. E. 1995. Temperature effects on germination of *Prosopis argentina* and *P. alpataco* (Fabaceae, Mimosoideae). *Seed Science & Technology*. 23: 639-646.
- Villagra, P. E. & F. A. Roig Juñent. 1997. Wood structure of *Prosopis alpataco* and *P. argentina* growing under different edaphic conditions. *IAWA J*. 18 (1): 37-51.
- Villagra, P. E. 1997. Germination of *Prosopis argentina* and *P. alpataco* seeds under saline conditions. *J Arid Environ*. 37: 261-267.
- Villagra, P. E. 1998. Comparación del comportamiento fitosociológico y ecofisiológico de *Prosopis argentina* y *P. alpataco* (Fabaceae, Mimosoideae). p. 130. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- Villagra, P. E. 2000. Aspectos ecológicos de los algarrobales argentinos. *Multequina*. 9 (2): 21-36.
- Villagra, P. E. & J. B. Cavagnaro. 2000. Effects of clayish and sandy soils on the growth of *Prosopis argentina* and *P. alpataco* seedlings. *Ecol Austral*. 10: 111-119.
- Villagra, P. E. & F. A. Roig. 2002. Distribución geográfica y fitosociología de *Prosopis argentina* y *P. alpataco* (Fabaceae, Mimosoideae). *Bol Soc Argent Bot*. 37 (1-2): 99-106.
- Villagra, P. E. & J. B. Cavagnaro. 2005. Effects of salinity-soil type interactions on the establishment, growth and water relations of *Prosopis argentina* and *P. alpataco* seedlings. Implications for their ecological success. *Austral Ecol*. 30: 325-335.
- Villagra, P. E. & J. B. Cavagnaro. 2006. Water stress effects on the seedling growth of *Prosopis argentina* and *Prosopis alpataco*. *J Arid Environ*. 64: 390-400.
- Villagra, P. E., A. E. Vilela, C. V. Giordano & J. A. Alvarez. 2010. Ecophysiology of *Prosopis* Species from the arid lands of Argentina: What do we know about adaptation to stressful environments? In Desert Plants. Biology and Biotechnology. Ed. K. G. Ramawat. pp 322-354. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.
- Villagra, P. E., C. V. Giordano, J. A. Alvarez, J. B. Cavagnaro, A. Guevara, C. Sartor, C. B. Passera & S. Greco. 2011. Ser planta en el desierto: estrategias de uso de agua y resistencia al estrés hídrico en el Monte Central de Argentina. *Ecol Austral*. 21: 29-42.

Original recibido el 30 de noviembre de 2012;
 primera decisión: 17 de diciembre de 2012;
 aceptado el 21 de diciembre de 2012.
 Editor responsable: Guillermo Funes.