

Biología de especies australes: *Apurimacia dolichocarpa* (Griseb.) Burkart (Papilionoideae-Leguminosae)

Mariana Grossi^{1,3} & Guillermo Funes²

¹ División Plantas Vasculares, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s.n., 1900, La Plata, Argentina. grossi@fcnym.unlp.edu.ar. Becario Postdoctoral CONICET.

² Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (UNC-CONICET), Casilla de correo 495, 5000 Córdoba, Argentina, gfunes@imbiv.unc.edu.ar. Investigador Adjunto CONICET.

³ Autor para correspondencia.

Introducción

El género *Apurimacia* pertenece a la familia Leguminosae, subfamilia Papilionoideae. Las especies de este género se distribuyen principalmente en regiones montañosas de Argentina, Perú y Bolivia.

Apurimacia dolichocarpa (Griseb.) Burkart, es conocida vulgarmente como «poroto del campo», siendo este nombre vernáculo de muy poca difusión y principalmente establecido por pobladores locales. Fue descrita por primera vez por Grisebach (1879) bajo el género *Tephrosia*, y posteriormente transferida a *Apurimacia* por Burkart en el año 1951 (Fig. 1).

Iconografías: Burkart (1951, 1952).

Breve historia taxonómica del género y afinidades filogenéticas de *A. dolichocarpa*

El género *Apurimacia* fue descrito por Harms en el año 1923 basado en la especie *Gliricidia michelii* Rusby, procedente de Bolivia, y en el material colectado por Weberbauer en Perú. Además de *A. michelii*, Harms describió otras tres especies para el género: *A. libertatis*, *A. lonchocarpoides* y *A. incarum*. En 1943, Macbride en su obra «Flora of Perú» considera el género monotípico, conteniendo sólo la

especie *Apurimacia michelii* y reconociendo las especies de Harms como formas. Wood (1949) excluye a *Tephrosia dolichocarpa* de *Tephrosia*, sin asignarle a esta especie una nueva ubicación taxonómica. Recién en el año 1951 Burkart transfiere definitivamente a *Tephrosia dolichocarpa* (Grisebach, 1879) al género *Apurimacia*. Así, el género *Apurimacia* estaría conformado por 5 especies: *A. dolichocarpa*, *A. incarum*, *A. libertatis*, *A. lonchocarpoides* y *A. michelii*. En el año 1969, Zegarra Moreno sinonimiza a *A. incarum* con *A. michelii* y propone dos nuevas formas: *A. michelii* for. *breviflora* y *A. libertatis* for. *minor*, con lo cual serían únicamente válidas para el género: *A. michelii*, *A. libertatis*, *A. lonchocarpoides* y *A. dolichocarpa*. En el año 1987 Lavin transfiere a *Coursetia boliviana* Britton al género *Apurimacia*: *Apurimacia boliviana* (Britton) Lavin, con lo cual se eleva el número total de especies nuevamente a cinco. Finalmente, en el año 1993, Brako & Zarucchi sinonimizan las especies *A. incarum*, *A. libertatis*, *A. lonchocarpoides* y *A. michelii* con *A. boliviana*. En el presente, *Apurimacia dolichocarpa* sigue siendo reconocida como una especie válida.

Por otro lado, en los diversos estudios filogenéticos que se han realizado en la familia, el género *Apurimacia*, perteneciente a la tribu Millettieae, no fue incluido en los análisis, por lo cual se desconoce su posición en la filogenia

de la tribu, y cuáles serían los géneros con los cuales está más emparentada (Lavin et al., 1998; Hu et al., 2000; Kajita et al., 2001; Hu et al., 2002; Wojciechowski et al., 2004).

Distribución geográfica

Apurimacia dolichocarpa es un endemismo de distribución altamente restringida al sector occidental de las Sierras Grandes de Córdoba (Funes & Cabido, 2008) (Fig. 1). Ha sido catalogada como «rara» por Chebez (1994). Hasta el momento se conocen tres poblaciones bien establecidas de esta especie: Villa Venegas, Cumbres de Gaspar y El Volcán entre 31° 19' 52'' y 31° 38' 58'' S. El área de ocupación total de la especie es inferior a 400 km² por lo que su área de distribución puede considerarse restringida. No obstante, la especie crece a lo largo de un gradiente altitudinal (y posiblemente climático), entre poco más de 1300 y casi 1800 m.s.m. (Funes & Cabido, 2008).

Desde el punto de vista fitogeográfico se encuentra en la Provincia Chaqueña dentro del Distrito del Chaco Serrano (Cabrera, 1976; Luti et al., 1979).

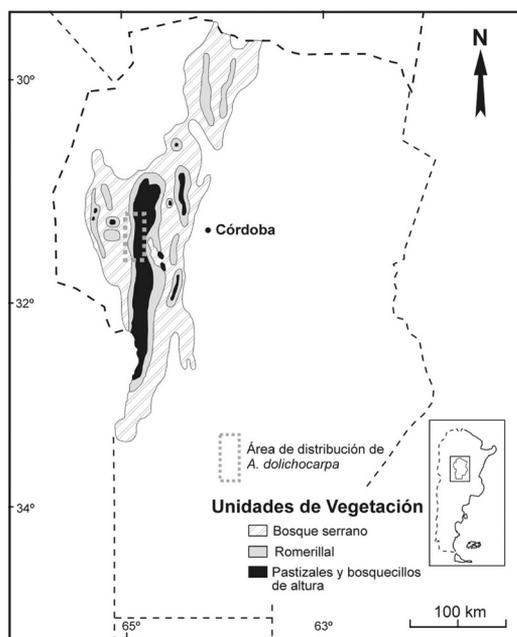


Fig. 1. Mapa de distribución de *Apurimacia dolichocarpa*.

Hábitat y comunidades

Esta especie muestra una clara afinidad por afloramientos rocosos de constitución granítica, con bloques de tamaño variable que dejan entre ellos grietas y fisuras estrechas, pero también espacios mayores (Fig. 2A). Las grietas están rellenas por arenas y gravas pero en los espacios mayores se depositan sedimentos más finos que dan origen a suelos ligeramente ácidos y con alto contenido de materia orgánica. Las raíces se ubican en las grietas, mientras que la parte aérea de la planta se dispone sobre los bloques de los afloramientos. *Apurimacia dolichocarpa* forma parte de comunidades típicas de la vegetación saxícola, rupícola y fisurícola en donde es generalmente la especie dominante (Funes & Cabido, 2008).

Por debajo de los 1600 m.s.m., *A. dolichocarpa* crece acompañada principalmente por *Acanthostyles buniifolius* y *Lepechinia floribunda*, y un conjunto de especies típicas de bosques y matorrales del Chaco Serrano del centro de Argentina, como *Lithraea molleoides*, *Zanthoxylon coco* y *Aloysia gratissima*, entre otras. Ocupa terrenos poco perturbados por las actividades humanas, especialmente el fuego, que aún conservan especies de sucesión tardía. Esta comunidad comparte con la siguiente un grupo de especies con alta constancia en comunidades sobre granito en otras localidades de las Sierras de Córdoba; este grupo se compone de especies con forma de crecimiento variable, como arbustos (*Croton argentinus*, *Achyrocline satuireioides* y *Heterothalamus alienus*), helechos xerófilos (*Cheilanthes buchtienii*, *Anemia tomentosa*), y plantas anuales como *Bidens subalternans*.

Entre los 1300 y los 1800 m. s. m., *A. dolichocarpa* forma otra comunidad junto con *Nassella tenuissima* y *Woodsia montevidensis*. En ella faltan los árboles y arbustos altos que dan fisonomía a la comunidad anterior, debido al mayor impacto de las actividades humanas, especialmente fuego y pastoreo en estas localidades (Funes & Cabido, 2008).

Morfología

Apurimacia dolichocarpa es un subarbusto de 0,5-1 m de altura con raíz axonomorfa,



Fig. 2. *Apurimacia dolichocarpa*. A) Fisonomía de un individuo adulto; B) Inflorescencia; C) Fruto y D) Semillas.

leñosa de hasta 3 cm de diámetro. Sus hojas son pinnadas, finamente estrigosas, cuando jóvenes seríceo-pubescentes, con (1) 2-6 pares de folíolos de 2-7 x 0,8-1,8 cm, opuestos, estipulados, subcoriáceos, elíptico-obovales, subobtusos, acuminados; venación pinnado-reticulada. Sus flores se agrupan en inflorescencias de organización compleja, pudiendo interpretarse como un tirso doble abierto con inflorescencias elementales representadas por dicasios reducidos a su flor terminal; pedicelos, brácteas y bractéolas seríceo-pubescentes. Las flores son típicamente papilionadas, violáceas, hipóginas, con un nectario anular adnato a la base de la columna estaminal, estandarte, sépalos y ovario con pelos glandulares y no glandulares (Fig. 2). El receptáculo y las piezas flores (excepto el androceo) presentan cavidades esquizógenas con endotelio papiloso. Los granos de polen son pequeños, suboblados a subesferoidales, tricópalados, exina con tectum perforado; perforaciones menores a 1 μm de diámetro (Maldonado de Magnano, 1983). Posee legumbres de 4 cm x 1,5 cm, secas, con forma de barril, con dehiscencia bivalva y 1, 2 o 3 semillas de aproximadamente 1 cm de diámetro. Las semillas derivan de un óvulo campilótropo y presentan la forma típica descrita para las Papilionadas, con un hilo redondeado con arilo en el margen del mismo y rafe más corto que el antirafe (Corner, 1951, 1976). Presentan, además, las siguientes particularidades: presencia de hacecillos recurrentes en el tejido subhilar, arilo originado en el funículo y ausencia de endosperma en la semilla madura (Maldonado de Magnano, 1983) (Fig. 2). El peso de 100 semillas es de 0,309 \pm 0,09 g (Funes & Cabido 2008).

Características citogenéticas

El número cromosómico de *A. dolichocarpa* fue determinado por Cocucci en el año 1961, siendo $2n=22$ (Cocucci, 1961). Los niveles de variabilidad genética presentes en esta especie ($P_{99\%}=56.25$; $A=1.81$; $H_e=0.1125$) (Grossi et al., 2011) son más altos que los valores promedio reportados por la literatura para especies endémicas ($P=26.3\%$, $A=1.39$, $H_e=0.063$) (Hamrick & Godt, 2002). La

diferenciación genética entre las poblaciones ($q=0.04$) es baja y podría ser el resultado de una fragmentación reciente de una población ancestral panmíctica (Grossi et al, 2011).

Reproducción

Apurimacia dolichocarpa posee una amplia ventana fenológica, comenzando su período de floración a mediados de septiembre, extendiéndose hasta fines de enero. El pico de floración se observa aproximadamente a mediados de noviembre. La fructificación comienza a fines de diciembre y culmina hacia fines de marzo (Grossi, observación personal).

Esta especie alterna en todo su período reproductivo flores receptivas y formación de frutos, de tal modo que durante todo su ciclo siempre hay flores disponibles para ser polinizadas, lo cual, sumado al mecanismo de protandria típico de las Leguminosas Papilionadas, favorece ampliamente la polinización cruzada. La presencia de este mecanismo reproductivo es sugerida también por los datos genéticos de isoenzimas, dado que las frecuencias genotípicas se encuentran en las proporciones de Hardy-Weinberg en todos los loci polimórficos y los valores de F_{IS} no son significativos (Grossi et al., 2011).

Interacciones biológicas

Hasta el momento se observa una carencia de estudios referidos a la biología floral de la especie lo que dificulta hacer un análisis de sus visitantes florales, sistema reproductivo, niveles de compatibilidad, etc. También se desconoce si la especie presenta algún tipo de colonización por hongos micorrícicos en sus raíces o asociaciones simbióticas con bacterias fijadoras de nitrógeno atmosférico (*Rhizobium*), ambas interacciones características de numerosas especies de Leguminosae.

Eco-fisiología

Los datos acerca de diferentes aspectos ecofisiológicos de esta especie son escasos. Hasta el momento se desconoce si la especie presenta extractos en sus hojas, tallos, flores y/o

frutos. Guardia Mayorga (1929) detectó en las raíces de *A. michellii* una sustancia de naturaleza alcaloídica que denominó «apurimacina», por lo cual es probable que *A. dolichocarpa* presente sustancias químicas de naturaleza semejante. Por otra parte, tampoco se tiene conocimiento acerca de su calidad foliar (relación C:N y C:P), característica fuertemente relacionada con las tasas de descomposición de diferentes especies del centro de Argentina (Pérez-Harguindeguy et al., 2000).

Dormición y germinación de semillas

A diferencia de otras especies de Leguminosae, las semillas de *A. dolichocarpa* no poseen dormición física (Baskin & Baskin, 1998). En un experimento de imbibición, Funes & Cabido (2008) observaron que al cabo de 27 horas las semillas escarificadas incrementaron su peso en un 98,2% y las no escarificadas un 72,25%, evidenciando una tendencia creciente. Luego de 15 días el porcentaje de germinación de las semillas escarificadas fue menor que el de las no escarificadas ($66,66 \pm 2$ y $88,33 \pm 7$, respectivamente). Por otra parte, las semillas germinan en buen porcentaje en un amplio rango de temperaturas y bajo luz y oscuridad permanente (Funes & Cabido 2008).

Caracteres funcionales

Hasta el momento no se tiene conocimiento de sus caracteres funcionales como eficiencia en el uso de agua, área foliar específica (SLA), capacidad de rebrote, etc. Teniendo en cuenta el tamaño y peso de sus semillas (ver Hábito y morfo-anatomía vegetativa y reproductiva) la especie no tendría la capacidad de formar bancos de semillas en el suelo (Fenner & Thompson, 2005).

Las plántulas de *A. dolichocarpa* exhiben una estrategia de tipo criptocotiledonar hipogea reservante (Garwood, 1996). Al cabo de 2 días aparecen los primeros primordios foliares, mientras que los cotiledones permanecen ocultos dentro de las cubiertas seminales hasta superados los 15 días de desarrollo de la plántula. Este tipo de plántula es equivalente al criptocotiledonar hipogea globoide de la clasificación propuesta

por Kitajima (1996). Esta clase de plántula se caracteriza por presentar cotiledones de gran tamaño que permanecen ocultos dentro de la semilla. En general, su función es mantener la nutrición de la plántula en los primeros estadios del desarrollo. Este tipo de plántula es común en especies que soportan condiciones de estrés durante las primeras etapas de crecimiento (Funes & Cabido, 2008).

Conservación

Apurimacia dolichocarpa no estaría en peligro debido a factores genéticos, dado que sus poblaciones mantienen un moderado nivel de polimorfismo (Grossi et al., 2011).

Sin embargo, de acuerdo a lo establecido por las categorías UICN, *Apurimacia dolichocarpa* es una especie En Peligro (EN), sobre la base de los siguientes criterios y subcriterios: B1ab^(iii, iv) B2ab^(iii, iv) C2a⁽ⁱ⁾.

Usos etnobotánicos y comerciales

Al igual que con otros aspectos de su biología, se desconocen los posibles usos que el hombre puede obtener de la especie. De acuerdo con comentarios efectuados por pobladores locales, los brotes tiernos pueden ser utilizados en infusión para aliviar dolores estomacales.

Conclusiones generales

Como quedara reflejado a lo largo de este trabajo, la información acerca de la biología de *A. dolichocarpa* es escasa y muy dispersa. Esto puede deberse a que es una especie de distribución muy restringida. La información disponible no permite aventurar las posibles causas de su condición de endemismo restringido. Por otro lado, son necesarios estudios tendientes a entender el papel que juega la especie dentro de la comunidad de la que forma parte. Finalmente, conocer la capacidad que posee para brindar beneficios a los pobladores locales ayudará a plantear estrategias para su conservación, aspecto de vital importancia para especies raras.

Agradecimientos

Agradecemos el financiamiento otorgado por CONICET (PIP 1286). Mariana Grossi es Becaria de CONICET y Guillermo Funes Investigador de la misma institución.

Referencias bibliográficas

- Baskin, C. C. & J. M. Baskin. 1998. *Seed Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. San Diego, Academic Press.
- Burkart, A. 1951. *Apurimacia* Harms: género de Leguminosae nuevo para la flora argentina. *Physis* 20: 285-290.
- Burkart, A. 1952. *Las Leguminosae argentinas silvestres y cultivadas*. 2da. Edición, Acme, Buenos Aires.
- Brako, L. & J. L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Peru. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 45: 1-1286.
- Cabrera, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Encicl. Argent. Agric. y Jardinería*. 2da. Edición, Acme, Buenos Aires.
- Chebez, J. C. 1994. *Los que se van. Especies argentinas en peligro*. Albatros, Buenos Aires.
- Cocucci, A. E. 1961. Complemento cromosómico diploide de *Apurimacia dolichocarpa* (Gris.) Burk. (Leguminosae). *Kurtziana* 1: 303.
- Corner, E. J. H. 1951. The Leguminous seed. *Phytomorphology* 1: 117-150.
- Corner, E. J. H. 1976. The seeds of Dicotyledons. Vol. 1. University Press, Cambridge, 311 pp.
- Fenner, M. & K. Thompson. 2005. *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Funes, G. & M. Cabido. 2008. Floristic relations and regenerative traits in *Apurimacia dolichocarpa* (Fabaceae), an endemic species of central Argentina. *Phytocoenologia* 38: 107-115.
- Garwood, N. C. 1996. Functional morphology of tropical tree seedlings. En Swaine M. D. (ed.). *The Ecology of Tropical Forest Tree Seedlings*, pp. 59-129. The Parthenon Publishing Group, New York.
- Grisebach, A. H. R. 1879. *Symbolae ad floram Argentinam: Zweite Bearbeitung argentinischer Pflanzen* 101.
- Grossi, M. A., N. Julio, C. N. Gardenal, J. Di Rienzo & G. Funes. 2011. Genetic variability in *Apurimacia dolichocarpa* (Fabaceae), a narrow endemic species of Córdoba Hills, Argentina. *Ann. Bot. Fennici* 48: 21-28.
- Guardia Mayorga, A. 1929. *Estudio morfológico-fito-químico y farmacológico de Apurimacia michelii Harms, «Chanchahuay»*. Tesis presentada para optar el grado doctoral. Lima, Perú.
- Harms, H. 1923. Leguminosae americanas novas IV. *Fedde, Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 19: 10.
- Hamrick, J. & M. Godt. 2002. Conservation genetics of endemic plants species. En Hamrick J. & J. Avise (eds.). *Conservation genetics: Case histories from nature*, 281-304. Kluwer Academic Publishers, London.
- Hu, J.-M., Lavin, M., Wojciechowski, M.F. & Sanderson, M.J. 2000. Phylogenetic systematics of the tribe Millettieae (Leguminosae) based on chloroplast *trnK/matK* sequences and its implications for evolutionary patterns in the Papilionoideae. *Am. J. Bot.* 87: 418-430.
- Hu, J.-M., Lavin, M., Wojciechowski, M.F. & Sanderson, M.J. 2002. Phylogenetic Analysis of Nuclear Ribosomal ITS/5.8S Sequences in the Tribe Millettieae (Fabaceae): *Poecilanthe-Cyclolobium*, the core Millettieae, and the *Callerya* Group. *Syst. Bot.* 27: 722-733.
- Kajita, T., Ohashi, H., Tateishi, Y., Bailey, C. D. & Doyle, J. J. 2001. rbcL and Legume Phylogeny, with Particular Reference to Phaseoleae, Millettieae, and Allies. *Syst. Bot.* 26: 515-536.
- Kitajima, K. 1996. Cotyledon functional morphology, patterns of seed reserve utilization and regeneration niches of tropical tree seedling. En Swaine M. D. (ed.). *The Ecology of Tropical Forest Tree Seedlings*, pp.193-208. The Parthenon Publishing Group, New York.
- Lavin, M. 1987. *Advances in Legume Systematics* 3: 64.
- Lavin, M., Eshbaugh, E., Hu, J.-M., Mathews, S. & Sharrock, R.A. 1998. Monophyletic Subgroups of the Tribe Millettieae (Leguminosae) as Revealed by Phytochrome Nucleotide Sequence Data. *Am.J. Bot.* 85: 412-433.
- Luti, R., M. Solís, M. Galera, N. Müller, M. Berzal, M. Nores, M. Herrera & J. C. Barrera. 1979. Vegetación. En Vázquez J., R. Miatello & M. Roque (eds.). *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*, pp. 297-368. Boldt., Buenos Aires.
- Macbride, J. F. 1943. Flora of Peru. *Bot. Ser. Field. Mus. Nat. Hist. Chicago* 13: 384-386.
- Maldonado de Magnano, S. 1983. Sobre la inflorescencia, morfología floral, embriología y polen de *Apurimacia dolichocarpa* (Leguminosae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 22: 177-203.
- Pérez-Harguindeguy, N., S. Díaz, J. H. C. Cornelissen, F. Vendramini, M. Cabido & A. Castellanos. 2000. Chemistry and toughness predict leaf litter decomposition rates over a wide spectrum of functional types and taxa in central Argentina. *Plant Soil* 218: 21-30.
- Wojciechowski, M. F., M. Lavin & M. J. Sanderson. 2004. A Phylogeny of Legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid *MATK* gene resolves many well-supported subclades within the family. *Am. J. Bot.* 91: 1846-1862.
- Wood, C. E. 1949. The American barbistyled species of *Tephrosia* (Leguminosae). *Rhodora* 51: 193-384.
- Zegarra Moreno, T. 1969. Las especies peruanas del género *Apurimacia*. *Raymondiana* 2: 73-114.

*Original recibido el 11 de Mayo de 2011;
primera decisión: 27 de Octubre de 2011;
aceptado el 27 de Octubre de 2011.
Editor responsable: Julieta Nattero.*