



PROSOPIS ABBREVIATA BENTHAM, EVIDENCIAS PALINOLÓGICAS SOBRE SU PRESUNTO ORIGEN HÍBRIDO

PROSOPIS ABBREVIATA BENTHAM, PALYNOLOGICAL EVIDENCES ON ITS PROBABLE HYBRID ORIGIN

FEDERICO MOLLARD, P. HOC Y R. PALACIOS

Laboratorio de Plantas Vasculares, Departamento de Ciencias Biológicas, FCEyN-UBA Pabellón II 4º
Piso. Cdad. Univ. (1428) Buenos Aires. Argentina.
fmollard@bg.fcen.uba.ar - palacios@bg.fcen.uba.ar

RESUMEN

Prosopis abbreviata es una especie endémica del centro-oeste de Argentina. En el marco del proyecto PROFLOA Argentina, se analizó su distribución y morfología, arribándose a la conclusión de que en una comunidad sita en la provincia de San Juan coexistían individuos asignables a *P. torquata*, *P. strombulifera* y *P. abbreviata*, parte de estos últimos exhibían caracteres intermedios entre las dos especies precedentemente citadas. Se planteó la hipótesis de que *P. abbreviata* podría ser un híbrido. Con el fin de corroborar lo planteado se realizaron estudios morfológicos y de viabilidad polínica en individuos de las tres especies que crecían en simpatria. Los resultados obtenidos indican que *P. abbreviata*, debido a su muy baja viabilidad, mala estructura de la exina y adición de la escultura de la misma, sería un híbrido o quizá introgresante originado por la polinización cruzada entre *P. torquata* y *P. strombulifera*,

corroborando observaciones anteriores referidas a *P. burkartii* (Picca *et al.*, 1990).

Palabras clave: Viabilidad polínica, polinización cruzada, San Juan

SUMMARY

Prosopis abbreviata is an endemic species in central west Argentina. Its distribution and morphology have been analyzed within the framework of the PROFLOA Argentina project, reaching the conclusion that in a community located in the province of San Juan individuals of *P. torquata*, *P. strombulifera* and *P. abbreviata* co-existed. Part of the *P. abbreviata* individuals exhibited intermediate characters from the two first species. Thus, the hypothesis that *P. abbreviata* could be a hybrid was posed. In order to corroborate this, morphological studies and studies of pollination viability were

done in the individuals of the three species growing in sympathy. The obtained results indicate that *P. abbreviata* because of its very low viability, bad exine structure and addition of the exine sculpture could be a hybrid or perhaps an (introgressive) originated by cross pollination between *P. torquata* and *P. strombulifera*, thus corroborating prior observations referred to *P. burkartii* (Picca et al., 1990).

Key words: *Pollination viability, cross pollination, San Juan*

INTRODUCCIÓN

Prosopis abbreviata es una especie arborescente o arbustiva, endémica del centro-oeste de Argentina (Provincias de Catamarca, Córdoba, Santiago del Estero, San Juan y San Luis), poco frecuente debido probablemente a la excesiva explotación para leña (Burkart, 1976).

Durante la revisión de las especies argentinas del género para el proyecto PROFLOA se consideró necesario registrar su distribución geográfica. Debido a ello se recorrieron las localidades previamente citadas, sin éxito, en consecuencia se elaboró la hipótesis de que sus poblaciones están siendo eliminadas rápidamente por la tala excesiva. Finalmente se localizaron algunos individuos en San Juan y, con la base en los mismos se inició un análisis de las características de la especie. En las primeras colecciones se observó que existe gran variación intrapoblacional, siendo a veces imposible asignar a esta especie algunos individuos que por sus caracteres vegetativos se

asemejaban a *P. strombulifera* (Lam) Bentham o a *P. torquata* (Cavanilles ex Lagasca) DC. También se observó que algunos individuos de *P. abbreviata* fructificaban escasamente o no lo hacían, por lo cual se supuso que debería existir algún tipo de esterilidad.

Con la hipótesis de que *P. abbreviata* pudiera ser resultado de la hibridación entre *P. strombulifera* y *P. torquata* se estudiaron la viabilidad y las características morfológicas del polen en las tres especies.

El objetivo de este trabajo es evaluar la escasa abundancia de esta especie, teniendo en cuenta su presunto origen híbrido, que afectaría la fecundidad y de esta manera las características demográficas de las poblaciones.

MATERIAL Y MÉTODO

Se procedió a la colección de los ejemplares localizados de *P. abbreviata* (n = 10), 8 de *P. torquata* y 10 de *P. strombulifera*. Material estudiado:

P. abbreviata: Argentina, Provincia de San Juan, Departamento de Jáchal, R. Palacios del n° 2918 al 2927; *P. torquata*: Argentina, Provincia de San Juan, Departamento de Jáchal, R. Palacios del n° 2928 al 2937; *P. strombulifera*: Argentina, Provincia de San Juan, Departamento de Jáchal, R. Palacios del n° 2938 al 2945.

Se realizaron observaciones de campo, fijaciones en FAA y herborizaciones, los ejemplares de referencia están depositados en el herbario BAFC (Holmgren et al, 1990).

Análisis palinológico

a) Viabilidad: en cada individuo asignado a determinada especie de la comunidad estudiada se empleó la técnica de Greissl (1989): el polen de flores recientemente herborizadas se colocó en un portaobjetos con dos gotas de sacarosa 0,3 M para reestablecer la función de membrana, se agregaron dos gotas de Diacetato de Fluoresceína (FDA) y Propidio Iodado (PI) dejándose por 10 minutos a temperatura ambiente. Las muestras fueron analizadas con un microscopio de epi-fluorescencia utilizando dos filtros de luz: azul (450 nm.) y UV-H (365 nm.). La viabilidad se estimó como porcentaje.

b) Morfología: para estudiarla se procedió a acetolizar los granos de polen siguiendo la técnica de Erdtman (1959), éstos luego fueron montados con gelatina glicerinada.

Posteriormente las medidas fueron tomadas con microscopio fotónico. Se estudiaron las dimensiones de veinte granos de polen por ejemplar y cinco individuos por especie.

Además, otros granos de polen procedentes de flores herborizadas pertenecientes a cada especie fueron deshidratados en una serie creciente de alcoholes (50, 60, 70, 80, 90, 100 %), luego se los colocó sobre un trozo de

cubreobjetos, permitiendo la evaporación del alcohol. Las muestras fueron metalizadas con una aleación de oro-paladio y observadas con un microscopio electrónico de barrido.

La terminología para realizar las descripciones sobre la morfología del polen sigue a Erdtman (1959) y a Faegri y Van der Pijl (1976).

c) Análisis estadístico: Con el fin de confrontar los resultados obtenidos con la hipótesis planteada respecto de la morfología y viabilidad polínica y estudiar la posición de *P. abbreviata* se realizó un análisis de varianza univariado (ANOVA) y se compararon los caracteres con una prueba "t" (Sokal y Rohlf, 1995).

RESULTADOS

Viabilidad polínica

Se comprobó que los granos de polen de *P. torquata* como los de *P. strombulifera* son viables en un alto porcentaje; por el contrario, los de *P. abbreviata* son en su mayoría no viables, se encuentran colapsados y no presentan contenidos, lo cual permite inferir desbalances durante la meiosis y alta esterilidad (Tabla 1). Además se observó que la exina no presenta la coloración típica de la esporopolenina (roja al UV-H y al azul).

Tabla 1. Promedio de la viabilidad y su rango en porcentaje, cantidad de ejemplares estudiados por especie y número total de granos de polen estudiados por especie

Table 1. Average of viability and its percentage range, quantity of individuals and total number of pollen grains studied by species

Especie	Promedio de viabilidad y rango (%)	Nº de ejemplares estudiados	Nº total de granos de polen estudiados
<i>P. torquata</i>	85,08 (95,32-54,45)	8	855
<i>P. abbreviata</i>	22,07 (38,39-5,21)	10	1101
<i>P. strombulifera</i>	81,29 (93,07-62,26)	10	1195

Morfología

P. torquata: granos suboblato, 3-colporados; diámetro ecuatorial de 31,39 μm .; diámetro polar de 26,97 μm .; colpos de 10,99 μm . de ancho, ora de 5,29 μm . de diámetro; exina perforada-fosulada (1,81 perforaciones y fósulas/ μm^2), membrana del colpo lisa, del os granulada; apocolpio de 4,96 μm . de diámetro, de exina lisa (Figura 1: A, B).

P. abbreviata: granos suboblato, 3-colporados; diámetro ecuatorial de 30,17 μm .; diámetro polar de 26,2 μm .; colpos de 8,65 μm . de ancho, ora de 4,43 μm . de diámetro; exina verrucado-perforada (1,81 perforaciones y fósulas/ μm^2), membrana del colpo densamente verrucado-granulada, del os lisa; apocolpio de 4,79 μm . de diámetro, de exina perforada (Figura 1: C, D).

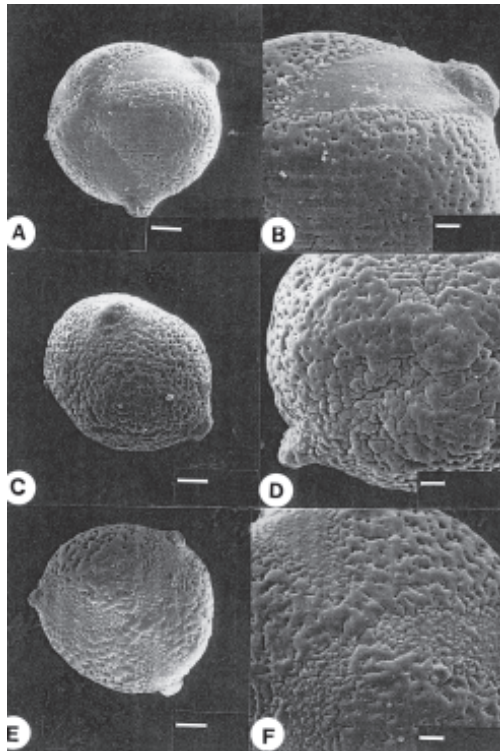


Figura 1. *P. torquata*: A, vista polar-ecuatorial; B, detalle del colporo, membrana del colpo lisa; *P. abbreviata*: C, vista ecuatorial; D, vista polar detalle del apocolpio; *P. strombulifera*: E, vista ecuatorial; F, detalle del apocolpio y membrana del colpo granulada. Fotografías tomadas con microscopio electrónico de barrido de los ejemplares R. A. Palacios 2938 (A, B), R. A. Palacios 2928 (C, D), R. A. Palacios 2918 (E, F). Escalas: A, C, E = 5 mm.; B, D, F = 2 mm

Figure 1. *P. torquata*: A, polar-equatorial view; B: colpore detail, colpus membrane smooth; *P. abbreviata*: C, equatorial view; D, polar view, detail of the apocolpium; *P. strombulifera*: E, equatorial view; F, apocolpium detail and colpus granulated membrane. Photographs obtained with scanner electronic microscopy of the following material: Palacios 2938 (A,B), Palacios 2928 (C, D), Palacios 2918 (E, F). Scales: A, C, E = 5 mm; B, D, F = 2 mm

Tabla 2. Caracteres palinológicos cuantitativos de *Prosopis torquata*, *P. abbreviata* y *P. strombulifera*
 Table 2. Quantitative palynological characters of *Prosopis torquata*, *P. abbreviata* and *P. strombulifera*

Carácter	<i>P. torquata</i>	<i>P. abbreviata</i>	<i>P. strombulifera</i> .
Diámetro polar	26.97 ± 0.64	26.27 ± 0.08	26.65 ± 0.12
Diámetro ecuatorial	31.39 ± 1.02	30.17 ± 0.20	30.91 ± 0.07
Ancho del colpo *	10.99 ± 0.13	8.65 ± 0.04	7.58 ± 0.56
Diámetro del os *	5.29 ± 0.27	4.43 ± 0.05	3.90 ± 0.03
Apocolpio	4,96 ± 0,63	4,76 ± 0,65	4,65 ± 0,87

Los valores son medias (mm.) ± E.S. de 5 ejemplares a los que se midieron 20 granos de polen. El asterisco indica diferencias significativas ($P < 0,05$) entre todas especies basadas en una prueba "t" para el carácter.

P. strombulifera: granos suboblatos, 3-colporados; diámetro ecuatorial de 30,9 μm ., diámetro polar de 26,6 μm .; colpos de 7,58 μm . de ancho, ora de 3,90 μm . de diámetro; exina perforada (1,81 perforaciones y fósulas/ μm^2 .), membrana del colpo y del os granulada; apocolpio de 4,65 μm . de diámetro, de exina perforada (Figura 1: E, F).

Se encontraron diferencias significativas entre las tres especies para el ancho del colpo y diámetro del os (Cuadros 1 y 2), presentando *P. abbreviata* un valor intermedio entre *P. torquata* y *P. strombulifera* para estos caracteres (Tabla 2). De los análisis estadísticos también se puede señalar que no hay diferencias significativas entre las tres especies en el diámetro polar, el diámetro ecuatorial y el apocolpio (Tabla 3).

Tabla 3. ANOVA entre especies para los caracteres palinológicos

Table 3. ANOVA between species for the palynological characters

Carácter	F	Grados de libertad	P
Diámetro polar	0.973	2	0.405
Diámetro ecuatorial	1.933	2	0.187
Ancho del colpo	27.353	2	< 0,001
Diámetro del os	8.981	2	0.004
Apocolpio	0,107	2	0.898

DISCUSIÓN

Burkart (1976) describe a *P. abbreviata* como un pequeño árbol; sin embargo, esta descripción debe ser modificada ya que ninguno de los individuos coleccionados es de hábito arbóreo, todos son arbustos muy robustos, su contorno puede alcanzar los dos metros de diámetro, y producen numerosas ramas basales y espinas muy vigorosas.

Su escasa frecuencia fue atribuida a la utilización como leña (Burkart, 1976) sin embargo, este uso no fue confirmado por los pobladores de San Juan y, de lo observado, se puede señalar que las plantas son cortadas en su totalidad y utilizadas como cercos impenetrables. Debe destacarse el poco grosor de los tallos basales, por lo cual su capacidad de producir leña es muy limitada y sin justificación, teniendo en cuenta el trabajo de limpiar los delgados troncos de las numerosas ramas cubiertas de espinas.

Con la base en los resultados del estudio palinológico consideramos que esta entidad es un híbrido interespecífico (*P. strombulifera* x *P. torquata*), parcial a totalmente estéril. Esta aseveración debe confrontarse con estudios ulteriores ya

que no existe certeza sobre la procedencia de los individuos estudiados. Esto es, si pertenecen a una F1, F2 u otra alternativa. La escasa viabilidad polínica, las características de la exina, así como los caracteres aditivos que exhibe el polen de *P. abbreviata* sugieren un origen híbrido, arribándose a la misma conclusión que en el caso de *P. burkartii* (Picca *et al.*, 1990). No obstante, sólo se estudió el polen y no el comportamiento cromosómico durante la meiosis (polen y saco embrionario). En general se puede señalar que en la población estudiada prevalecen individuos que parecen ser introgresantes hacia *P. strombulifera* o *P. torquata*. Esto plantearía la posibilidad de que sólo se generara esterilidad durante la meiosis que conduce a la formación de los androsporocitos (granos de polen) y parcialmente de los megasporocitos, dado que algunos óvulos fructifican. Con el fin de dilucidar completamente el problema, se continúan los estudios embriológicos y citológicos pertinentes.

CONCLUSIONES

Puede señalarse que la escasa abundancia de *Prosopis abbreviata* estaría dada, al menos, por la esterilidad de los híbridos y su polinización reiterada por sus progeni-

tores lo que llevaría a la población a un sistema de equilibrio en el cual prosperarían los genotipos originales, *P. strombulifera* y *P. torquata*.

BIBLIOGRAFÍA

- BURKART, A., 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (LEGUMINOSAE subfam. MIMOSOIDEAE). Journal of the Arnold Arboretum 57: 219-249; 450-525.
- ERDTMAN, G., 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Almqvist & Wicksell. Stockholm.
- FAEGRI, K & L. VAN DER PIJL, 1979. The principles of Pollination Ecology. 3° rev. ed. Pergamon Press. Oxford.
- GREISSL, R., 1989. Vitality analysis of monadic and polyadic pollen grains using optical contrast-fluorescence microscopy. – Sci. Tech. Inform. 15: 180-184.
- HOLMGREN, P. K., N. H. HOLMGREN & L. C. BARNETT, 1990. Index Herbariorum. Part I: The herbaria of the world. 8ª edición. New York. *Regnum Veg.* 120: 1-693.
- PICCA, P., P. S. HOC, M. A. AGULLÓ & R. A. PALACIOS, 1990. Pollen vitality and morphology in three *Prosopis* species. Bull. IGSM 18: 124-134.
- SOKAL, R. R. y F. J. ROHLF, 1995. Biometry. 3° ed. Freeman. San Francisco.

Recibido: 05/2000
Aceptado: 06/2000