

Primer registro de regeneración posincendio de *Adesmia bijuga* (Fabaceae), una especie en peligro crítico de Chile central

PERSY GÓMEZ¹, PEDRO GARRIDO², SERGIO ESPINOZA³
& JOSÉ SAN MARTÍN²

¹ Jardín Botánico, Universidad de Talca, av. Lircay s/n, CL-3460000 Talca, Chile

² Maule Diversa, CL-3460000 Talca, Chile

³ Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Católica del Maule, av. San Miguel 3605, CL-3460000 Talca, Chile

ORCID iD. P. GÓMEZ: <https://orcid.org/0000-0002-2244-1152>, P. GARRIDO: <https://orcid.org/0000-0002-1048-3056>, S. ESPINOZA: <https://orcid.org/0000-0002-6073-2778>, J. SAN MARTÍN: <https://orcid.org/0000-0002-5799-5278>

Autor para correspondencia: S. Espinoza (espinoza@ucm.cl)

Editor: N. Nualart & J. López-Pujol

Received 16 March 2021; accepted 26 April 2021; published on line 29 July 2021

Abstract

FIRST REPORT OF POST-FIRE REGENERATION IN *ADESMIA BIJUGA* (FABACEAE), A CRITICALLY ENDANGERED SPECIES OF CENTRAL CHILE.—*Adesmia bijuga* is an endemic species of central Chile which is considered as Critically Endangered for the Chilean vascular flora. The knowledge on the regeneration dynamics of this species is deficient. Our study reveals that *A. bijuga* has the ability to recover after a fire event.

Key words: *Adesmia*; Critically Endangered; fire; recruitment; regeneration.

Resumen

PRIMER REGISTRO DE REGENERACIÓN POSINCENDIO DE *ADESMIA BIJUGA* (FABACEAE), UNA ESPECIE EN PELIGRO CRÍTICO DE CHILE CENTRAL.—*Adesmia bijuga* es una especie endémica de la zona central de Chile y es considerada como En Peligro Crítico para la flora vascular chilena. Actualmente el conocimiento acerca de la dinámica de la regeneración de esta especie es deficiente. Nuestro estudio indica que *A. bijuga* tiene la capacidad de recuperarse después de un incendio.

Palabras clave: *Adesmia*; En Peligro Crítico; incendio; reclutamiento; regeneración.

Cómo citar este artículo / Citation

Gómez, P., Garrido, P., Espinoza, S. & San Martín, J. 2021. Primer registro de regeneración posincendio de *Adesmia bijuga* (Fabaceae), una especie en peligro crítico de Chile central. *Collectanea Botanica* 40: 008. <https://doi.org/10.3989/collectbot.2021.v40.008>

Copyright

© 2021 CSIC. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) License.

INTRODUCCIÓN

La zona de Chile central (latitud 30° a 38° sur) se caracteriza por concentrar la mayor biodiversidad del país (Myers *et al.*, 2000). En el año 2017 esta zona experimentó un incendio de gran magnitud que afectó a diversas poblaciones de especies nativas (Barrera *et al.*, 2018). Una de esas especies es *Adesmia bijuga* Phil. (*Fabaceae*) la cual fue redescubierta a principios del siglo XXI (Hahn & Gómez, 2008). *Adesmia bijuga* es una especie arbustiva con alturas de hasta 3,5 m. En todo el mundo sólo existen tres poblaciones de la especie, las cuales se distribuyen en la Región del Maule en Chile central, con una superficie total aproximada de cuatro hectáreas. Dentro de las plantas vasculares que crecen en Chile esta especie se encuentra “En Peligro Crítico” debido a que su hábitat ha sido transformado por plantaciones forestales de especies exóticas (Gómez *et al.*, 2012, 2014, 2016). Las poblaciones que hasta hoy han logrado sobrevivir se encuentran aisladas e integradas en un paisaje dominado por plantaciones de *Pinus radiata* D. Don (Gómez *et al.*, 2014). *Adesmia bijuga* presenta una limitada y casi nula reproducción sexual, probablemente debido a la herbivoría floral (Gómez *et al.*, 2012), la depredación de semillas pre-dispersión (Hahn & Gómez, 2008), o a procesos postdispersión que limitan la germinación de las semillas

y establecimiento de las plántulas (Henríquez *et al.*, 2012; Gómez *et al.*, 2014). Esta situación le otorga a la especie una alta prioridad de conservación (Guerra *et al.*, 2018). La ecología de la germinación de esta especie es desconocida, pero, considerando la dureza de su testa, es probable que posea una latencia física que pudiera ser rota por las altas temperaturas del fuego, así como ocurre en otras leguminosas (Baskin & Baskin, 1998; Morrison *et al.*, 2002). No obstante, hasta la fecha no se conoce ningún registro de regeneración posincendio para *A. bijuga* en la zona de Chile central. El objetivo de este trabajo es cuantificar la regeneración posincendio de la especie en dos poblaciones de la Región del Maule en Chile central.

MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación se llevó a cabo en dos localidades (El Desprecio-Empedrado y Las Cañas-Constitución) con presencia de *Adesmia bijuga* en la Cordillera de la Costa de la Región del Maule en Chile central (Fig. 1) y que fueron afectadas por los incendios del año 2017 (Valencia *et al.*, 2018). Siete meses después de dichos incendios, se efectuó un recorrido aleatorio de campo e inspección visual de las poblaciones arriba mencionadas. En cada sitio se recorrió un área de una hectárea y para

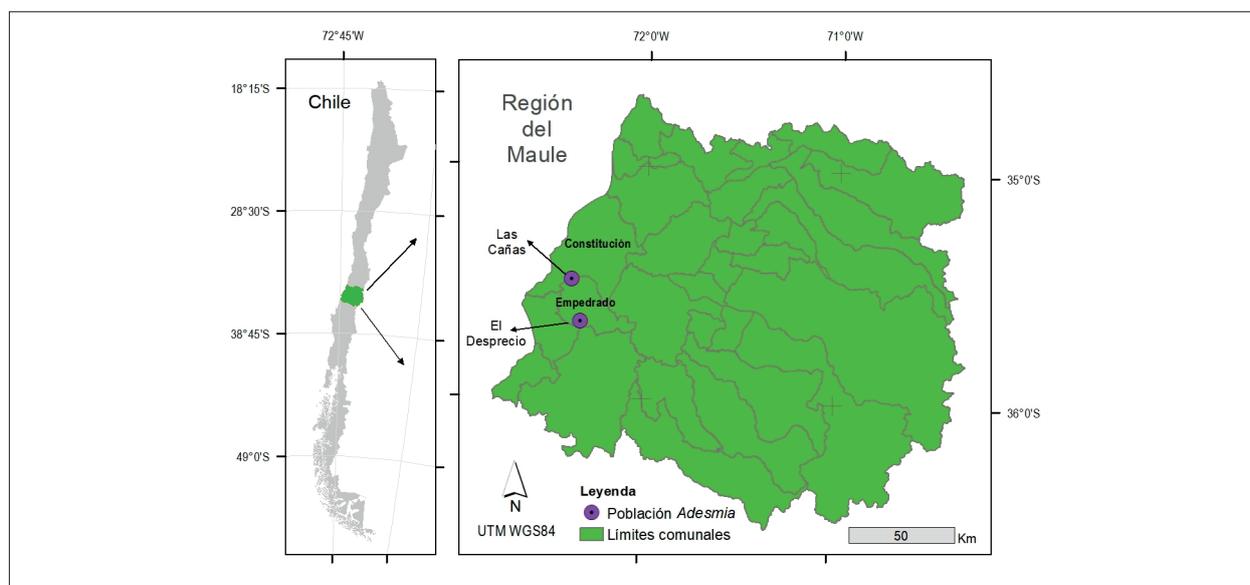


Figura 1. Ubicación geográfica de las localidades estudiadas de *Adesmia bijuga* en la Cordillera de la Costa de la Región del Maule en Chile central.

estimar la regeneración por semilla, en cada uno de los sitios donde se encontró la especie se contabilizaron todos los individuos, y, además, se midió la altura de cada uno de ellos con el fin de cuantificar la estructura de tamaños de la especie. Para evaluar la regeneración vegetativa se seleccionaron las 14 cepas de individuos que presentaron rebrote (cuatro ejemplares en El Desprecio y 10 en Las Cañas) afectados por el incendio (sin hojas ni yemas y con aspecto seco y quebradizo), y se hizo un seguimiento de la presencia de nuevos brotes cada tres meses.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se contabilizaron 550 individuos de *Adesmia bijuga* provenientes de semillas en las dos localidades estudiadas, cuya altura fue mayoritariamente menor a los 50 cm (Fig. 2). Se pudo apreciar que la germinación ocurrió de manera súbita y los individuos registrados se presentaron de manera agrupada alrededor

de los árboles madre. También se observó regeneración en sectores sin la presencia de árboles madre. Referente a la respuesta vegetativa, la mayor parte de los 14 individuos adultos monitoreados en ambas localidades mostraron rebrotes el primer año después del incendio. Los individuos rebrotaron a los tres meses de ocurrido el incendio y cada uno presentó una media de tres rebrotes por cepa (Fig. 3). Esta capacidad de regeneración vegetativa debe ser ratificada mediante nuevos experimentos de campo para corroborar si esta respuesta se debe a la presencia de lignotúber como ocurre en otras especies del matorral chileno (Araya & Ávila, 1981), ya que este rasgo es considerado una adaptación al fuego (Paula *et al.*, 2016). Sin embargo, aunque el régimen de incendios actual es antrópico en Chile, los incendios naturales parecen haber sido abundantes en el mioceno (Abarzúa *et al.*, 2016) y podrían haber generado este tipo de adaptaciones en la flora nativa. Otra posibilidad es la reproducción mediante estolones, ya que

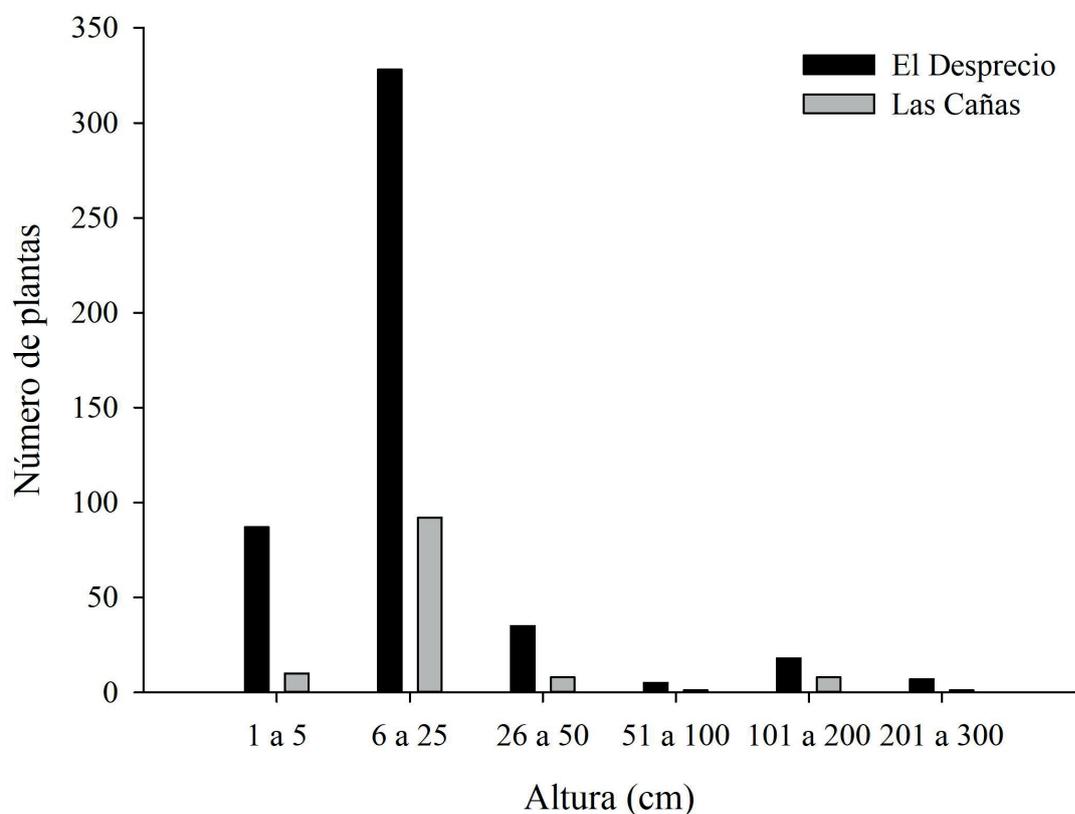


Figura 2. Estructura de tamaños de plántulas y plantones de *Adesmia bijuga* en las localidades de muestreo.



Figura 3. Aparición de brotes posincendio en individuos de *Adesmia bijuga* en la localidad de Las Cañas, Constitución, Región del Maule.

corresponde a un mecanismo vegetativo que otorga a las especies una mayor habilidad colonizadora y ha sido reportado para *A. bicolor* (Poir.) DC (Vidal *et al.*, 2016). Por otra parte, *A. confusa* Ulibarri (sinónimo *A. arborea* Bertero ex Clos, nom. illeg.) es resistente al fuego y durante el mismo año rebrota rápidamente y puede llegar a florecer (Villaseñor & Sáiz, 1990; Quintanilla, 1996). Esto sugiere que *A. bijuga* podría tener algún tipo de adaptación o exaptación al fuego que debe ser corroborada en estudios posteriores.

La presencia de plántulas de *A. bijuga* se podría explicar por la disponibilidad de semillas que lograron sobrevivir al incendio, o aquellas provenientes de plantas madres adultas de sectores aledaños y que fueran dispersadas por el viento, aves, o mamíferos. Sin embargo, según nuestras observaciones de campo durante los últimos 15 años, la regeneración en sitios no quemados es casi nula. Esto sugiere que la capacidad de regeneración podría estar modulada por la influencia de la temperatura producto del incendio y su efecto en el ablandamiento de la testa de las semillas, tal como se ha observado en otras leguminosas y otras especies de semillas duras del matorral (Gómez-González *et al.*, 2017). Según Gómez *et al.* (2018), y basado en el índice de severidad del fuego denominado *Delta Normalized Burn Ratio* (RdNBR, Parks *et al.*, 2014), el área que alberga una de las poblaciones estudiadas de *A. bijuga* presenta severidad de

daño por incendio media a baja. Esto sugiere que la temperatura del suelo alcanzada durante el incendio no fue lo suficientemente alta para destruir completamente las semillas presentes en el suelo. Esta condición de severidad podría haber estimulado el reclutamiento de nuevos individuos de *A. bijuga*, vía reproducción sexual, así como también podría haber aumentado el contenido de algunos nutrientes o mejorado la capacidad de retención de agua del suelo (Demeyer *et al.*, 2001), propiciando mejores condiciones de sitio para el establecimiento de las plántulas. En determinados ecosistemas adaptados al fuego o en determinadas especies con rasgos adaptativos, la germinación es facilitada por las temperaturas y por el humo generado durante los incendios (Downes *et al.*, 2010; Moreira *et al.*, 2010; Tavsanoğlu, 2011). Estos factores rompen la latencia física de la testa en las llamadas semillas duras, permitiendo así la imbibición del agua y la germinación cuando las condiciones son adecuadas (Chou *et al.*, 2012).

Los resultados de esta investigación sugieren que *A. bijuga* tiene capacidad de rebrotar y de regenerar por semillas con posterioridad a la ocurrencia de un incendio. Nuestras observaciones marcan un antecedente preliminar en el estudio de la ecología de la regeneración de esta especie, considerando que en la última década solo se han observado algunas plántulas de *A. bijuga* en la localidad de Huelon, comuna de Curepto, en la Región del Maule en Chile central, la cual no fue considerada en el presente estudio. Sin embargo, se deben desarrollar nuevas investigaciones con el propósito de profundizar en el conocimiento sobre las diferentes adaptaciones al fuego en *A. bijuga*.

AGRADECIMIENTOS

A Yony Ormazábal del Centro de Geomática de la Universidad de Talca, Talca-Chile.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarzúa, A. M., Vargas, C., Jarpa, L., Gutiérrez, N. M., Hinojosa, L. F. & Paula, S. 2016. Evidence of Neogene wildfires in Central Chile: Charcoal records from the Navidad formation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 459: 76–85. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2016.06.036>

- Araya, S. & Ávila, G. 1981. Rebrote de arbustos afectados por el fuego en el matorral chileno. *Anales Museo de Historia Natural de Valparaíso* 14: 107–113.
- Barrera, F. de la, Barraza, P., Favier, Ph., Ruiz, V. & Quense, J. 2018. Megafires in Chile 2017: monitoring multiscale environmental impacts of burned ecosystems. *Science of the Total Environment* 637–638: 1526–1536. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.119>
- Baskin, C. C. & Baskin, J. M. 1998. *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. Academic Press, San Diego.
- Chou, Y., Cox, R. D. & Wester, D. B. 2012. Smoke water and heat shock influence germination of shortgrass prairie species. *Rangeland Ecology and Management* 65: 260–267. <https://doi.org/10.2111/REM-D-11-00093.1>
- Demeyer, A., Voundi Nkama, J. C. & Verloo, M. G. 2001. Characteristics of wood ash and influence on soil properties and nutrient uptake: an overview. *Bioresource Technology* 77: 287–295. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(00\)00043-2](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(00)00043-2)
- Downes, K. S., Lamont, B. B., Light, M. E. & van Staden, J. 2010. The fire ephemeral *Tersonia cyathiflora* germinates in response to smoke but not the butenolide. *Annals of Botany* 106: 381–384. <https://doi.org/10.1093/aob/mcq118>
- Gómez, P., Baeza, C. M. & Hahn, H. 2016. Reproducción vegetativa y número cromosómico de *Adesmia bijuga* Phil. (Fabaceae), una especie endémica en peligro crítico de la Región del Maule, Chile. *Gayana Botanica* 73: 152–155. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432016000100017>
- Gómez, P., Garrido, P., Gajardo, J., Ormazábal, Y. & Mena, C. 2018. Severidad de daño por incendios en un Bosque de Alto Valor de Conservación dominado por *Nothofagus alessandrii* (Ruil) en la Cordillera de la Costa, Región del Maule, Chile central. In: Mena, C., Ormazábal, Y. & Barrientos, V. (Eds.), *Geomática Aplicada*. Universidad de Talca, Talca: 223–227.
- Gómez, P., Hahn, S. & San Martín, J. 2014. Estructura y fenología reproductiva de una población remanente de *Adesmia bijuga* Phil., Fabaceae, en un hábitat costero mediterráneo perturbado de Chile central. *Gayana Botanica* 71: 163–166. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432014000100016>
- Gómez, P., Lillo, D. & González, A. 2012. Pollination and breeding system in *Adesmia bijuga* Phil. (Fabaceae), a critically endangered species in Central Chile. *Gayana Botanica* 69: 278–287. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432012000200008>
- Gómez-González, S., Paula, S., Cavieres, L. A. & Pausas, J. G. 2017. Postfire responses of the woody flora of Central Chile: Insights from a germination experiment. *PLoS ONE* 12: e0180661. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180661>
- Guerra, F., Gómez, P., Gutiérrez, A. & Hahn, S. 2018. Genetic diversity of *Adesmia bijuga* Phil., an endangered Fabaceae species from Central Chile. *Brazilian Journal of Botany* 41: 247–251. <https://doi.org/10.1007/s40415-018-0440-5>
- Hahn, S. & Gómez, P. 2008. Hallazgo de *Adesmia bijuga* Phil. (Fabaceae) en la zona costera, Región del Maule, Chile central. *Gayana Botanica* 65: 119–121. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432008000100013>
- Henríquez, C. A., Sotes, G. & Bustamante, R. 2012. Fenología reproductiva de *Pouteria splendens* (Sapotaceae). *Gayana Botanica* 69: 251–255. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432012000200004>
- Moreira, B., Tormo, J., Estrelles, E. & Pausas, J. G. 2010. Disentangling the role of heat and smoke as germination cues in Mediterranean Basin flora. *Annals of Botany* 105: 627–635. <https://dx.doi.org/10.1093/aob/mcq017>
- Morrison, D. A., Clay, K. M. C., Porter, C. & Rish, S. 2002. The role of the lens in controlling heat-induced breakdown of testa-imposed dormancy in native Australian legumes. *Annals of Botany* 82: 35–40. <https://doi.org/10.1006/anbo.1998.0640>
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Parks, S. A., Dillon, G. K. & Miller, C. 2014. A new metric for quantifying burn severity: The Relativized Burn Ratio. *Remote Sensing* 6: 1827–1844. <https://doi.org/10.3390/rs6031827>
- Paula, S., Naulin, P. I., Arce, C., Galaz, C. & Pausas, J. G. 2016. Lignotubers in Mediterranean basin plants. *Plant Ecology* 217: 661–676. <https://doi.org/10.1007/s11258-015-0538-9>
- Quintanilla, V. 1996. Alteraciones por el fuego en la Cordillera de la costa de Chile mediterráneo. Antecedentes en un parque nacional. *Pirineos* 147–148: 97–113. <https://doi.org/10.3989/pirineos.1996.v147-148.139>
- Tavsanoglu, C. 2011. Fire-related cues (heat shock and smoke) and seed germination in a *Cistus creticus* population in southwestern Turkey. *Ekoloji* 79: 99–104. <https://doi.org/10.5053/ekoloji.2011.7913>
- Valencia, D., Saavedra, J., Brull, J. & Santelices, R. 2018. Severidad de daño causado por los incendios forestales en los bosques remanentes de *Nothofagus alessandrii* Espinosa en la Región del Maule de Chile. *Gayana Botanica* 75: 531–534. <https://doi.org/10.4067/S0717-66432018000100531>
- Vidal, C., Ibañez, M., Boito, G., Crenna, C. & Basconsuelo, S. 2016. Sistema reproductivo de *Adesmia bicolor* (Leguminosae). *Interciencia* 41: 757–762.
- Villaseñor, R. & Sáiz, F. 1990. Incendios forestales en el Parque Nacional La Campana, sector Ocoa, V Región, Chile. II. Efecto sobre el estrato arbustivo-arbóreo. *Anales Museo de Historia Natural de Valparaíso* 21: 15–26.