



Darwiniana, nueva serie

ISSN: 0011-6793

ISSN: 1850-1702

Instituto de Botánica Darwinion & Museo Botánico de Córdoba

Guerreiro, Carolina; Rúgolo, Zulma
UN EVENTO DE FLORACIÓN EN EL GÉNERO
CHUSQUEA (POACEAE, BAMBUSOIDEAE, BAMBUSEAE)
Darwiniana, nueva serie, vol. 8, núm. 2, 2020, pp. 576-582
Instituto de Botánica Darwinion & Museo Botánico de Córdoba

DOI: <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2020.82.899>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66976124012>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



UN EVENTO DE FLORACIÓN EN EL GÉNERO *CHUSQUEA* (POACEAE, BAMBUSOIDEAE, BAMBUSEAE)

Carolina Guerreiro  & Zulma Rúgolo

Instituto de Botánica Darwinion (CONICET-ANCEFN), Labardén 200, B1642HYD, San Isidro, Buenos Aires, Argentina; cguerreiro@darwin.edu.ar (autor correspondiente).

Abstract. Guerreiro, C. & Z. Rúgolo. 2020. A flowering event of the genus *Chusquea* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae). *Darwiniana*, nueva serie 8(2): 576-582.

Flowering in woody bamboos is an intriguing phenomenon. Documenting a flowering event provides valuable information about bamboo life cycles. *Chusquea argentina* is a species endemic to the Andean Patagonian beech forests of Argentina and Chile. We here report a flowering event of *C. argentina* in northwestern Argentinean Patagonia. We provide a map of the area indicating flowering sites. Photographs showing details of the flowering event are presented. The epidemiological effects of the flowering of *C. argentina* are taken into consideration.

Keywords. Bamboo; flowering interval; Patagonia.

Resumen. Guerreiro, C. & Z. Rúgolo. 2020. Un evento de floración en el género *Chusquea* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae). *Darwiniana*, nueva serie 8(2): 576-582.

La floración de los bambúes leñosos es un fenómeno intrigante. El registro de un evento de floración proporciona información valiosa sobre los ciclos de vida de las especies. *Chusquea argentina* es una especie endémica de los bosques andino-patagónicos de la Argentina y Chile. Este reporte tiene por finalidad dar a conocer un evento de floración de *C. argentina* ocurrido en el noroeste de la Patagonia Argentina. Se presenta un mapa de la zona en el cual se indican los sitios de floración y fotografías de la entidad que incluyen detalles de su floración. Los efectos epidemiológicos de la floración de *C. argentina* se toman en consideración.

Palabras claves. Bambú; intervalo de floración; Patagonia.

INTRODUCCIÓN

El aspecto más intrigante de la biología de los bambúes es su floración. El patrón de reproducción sexual de las especies de bambú puede diferir tanto en el grado o proporción de ejemplares florecidos como en el tiempo entre floraciones o el área en que éstas se producen. Ante esta variabilidad, se han descrito tres patrones de floración: aislada, continua y masiva (Judziewicz et al., 1999; Franklin, 2004). La floración aislada involucra solo algunos ejemplares de una o varias poblaciones, ocurre a intervalos irregulares y no implica

necesariamente la muerte de la planta. La floración continua puede ocurrir anual o estacionalmente, sin la subsecuente muerte y es típica de los bambúes herbáceos y algunos leñosos (Nicora & Rúgolo de Agrasar, 1979; Rúgolo de Agrasar, 1991). La floración masiva involucra a la mayoría de los ejemplares de una población o poblaciones, los cuales florecen sincrónicamente luego de un largo periodo de crecimiento vegetativo (Janzen, 1976; Judziewicz et al., 1999). La floración masiva se produce aproximadamente a intervalos regulares y es seguida por la muerte de los ejemplares florecidos (McClure, 1996).

El intervalo de tiempo transcurrido entre dos floraciones masivas en una determinada especie constituye su ciclo de vida o periodo de floración. Dicho periodo puede variar desde 3 años, en el caso de *Nastus elegantissimus* (Hassk.) Holttum, hasta 120 años, en *Phyllostachys reticulata* (Rupr.) K. Koch (Kawamura, 1927; Janzen 1976). La duración del ciclo de vida ha sido determinada en varias especies de bambúes leñosos asiáticos de los géneros *Bambusa* Schreb., *Dendrocalamus* Nees, *Melocanna* Trin. y *Phyllostachys* Siebold & Zucc., entre otros (Gadgil & Prasad, 1984; Campbell 1985; Isagi et al., 2004; Ramanayake, 2006). Con referencia a los bambúes leñosos americanos, existen estimaciones para varias especies de *Chusquea* Kunth (Seifríz, 1920; Widmer, 1997; Guerreiro, 2014; Ely & González, 2020), *Guadua* Kunth (Carvalho et al., 2013; Guerreiro et al., 2020), *Merostachys* Spreng. (Liebsch & Reginato, 2009; Guerreiro, 2014) y *Rhipidocladum* McClure (Pohl, 1991).

A determinadas especies de bambúes se las define como monocárpicas facultativas, lo cual implica que pueden morir o no luego de la floración (Judziewicz et al., 1999). Para *Chusquea ramosissima* Lindm., Montti et al. (2011) reportan que no todos los ejemplares mueren luego del evento reproductivo. Esto también fue observado en *Chusquea culeou* E. Desv. (Pearson et al., 1994; Guerreiro, 2014), *Guadua chacoensis* (Rojas Acosta) Londoño & P.M. Peterson (Guerreiro, 2014) y en *Bambusa tuldoidea* Munro (Guerreiro & Lizarazu, 2010).

Por otro lado, algunas especies pueden mostrar floraciones aisladas durante el periodo entre floraciones masivas. En estas especies, en todo momento es posible encontrar un ejemplar de una determinada población en floración. Este es el caso de *C. culeou* (Pearson et al., 1994; Guerreiro 2014) y *C. ramosissima* (Montti et al., 2011; Guerreiro, 2014). También, se puede dar el caso contrario. En ciertas ocasiones puede ocurrir que, durante un evento de floración masiva, uno o más ejemplares permanezcan en estado vegetativo. Esto fue documentado durante la floración masiva de *Chusquea abietifolia* Griseb. en Jamaica en 1918 (Seifríz, 1920) y también en *C. ramosissima* (Montti et al., 2011). Ambas situaciones también fueron observadas en *Chusquea talamancensis* Widmer & L.G. Clark, *C. tomentosa* Widmer & L.G. Clark y *C. subtilis* Widmer & L.G. Clark, todas ellas especies

nativas de Costa Rica (Widmer, 1997). Claramente, el comportamiento de floración puede variar mucho, aún entre especies cercanamente relacionadas (Judziewicz et al., 1999). Las fuerzas selectivas que explican el patrón de floración masivo son aún poco conocidas e incluso poco satisfactorias para muchas de las especies de bambúes, lo cual no es sorprendente dada la enorme diversidad de patrones de floración que presentan.

En los bosques donde los bambúes constituyen un componente importante del sotobosque, su floración y muerte puede ocasionar profundos efectos en la estructura y dinámica de las comunidades de plantas (Campanello et al., 2007; Montti et al., 2011) y también en la dinámica de las poblaciones de animales que obtienen alimento y refugio en estas plantas (Gallardo et al., 2008; Areta et al., 2016). La floración y fructificación masiva de una especie de bambú produce una extraordinaria oferta de alimento que permanece disponible para la fauna granívora, en su mayoría roedores. Estos tienen la capacidad de responder rápidamente a la mayor oferta de alimento incrementando muy rápidamente su densidad poblacional, desencadenando el fenómeno conocido como “ratada” (Piudo & Monteverde, 2016).

Chusquea (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae) es el género de bambúes leñosos más diverso del mundo (Vorontsova et al., 2016; Guerreiro et al., 2019). Para la Argentina, se han reconocido 12 especies (Guerreiro, 2016), 6 de las cuales, se encuentran en los Andes australes en donde crecen asociadas a los bosques de *Nothofagus* Blume o sus periferias, siendo especies endémicas de la región y el componente dominante del sotobosque (Guerreiro & Vega, 2019). *Chusquea argentina* Parodi fue descrita sobre la base de un ejemplar coleccionado en la selva húmeda y espesa de la localidad de Puerto Blest, Provincia de Río Negro (Parodi, 1941). Algunos autores han considerado a *C. argentina* como una especie válida (Parodi, 1941; 1945; Nicora, 1978; Matthei, 1997; Clark, 2000) y otros la han tratado como sinónimo de *C. culeou* (Zuloaga et al., 1994; Judziewicz et al., 1999; Morrone et al., 2008). Guerreiro & Rúgolo de Agrasar (2014) presentaron evidencias que indican que *C. argentina* y *C. culeou* son especies distintas y dieron a conocer caracteres morfológicos, anatómicos y fenológicos de valor taxonómico para distinguirlas.

En la Argentina, *C. argentina* habita en una estrecha franja de bosque a lo largo de las laderas de las provincias de Neuquén, Río Negro y norte de Chubut, cerca de la frontera con Chile, en donde las precipitaciones superan en algunos lugares los 4000 mm anuales. En Chile, se encuentra en el valle central y el piedemonte andino, en bosques muy húmedos, desde la Región de Ñuble hasta la provincia de Llanquihue en la Región de Los Lagos (Fig. 1A). Se encuentra bajo el denso follaje de los bosques de *Nothofagus* hasta los 1450 m s.m. (Guerreiro & Vega, 2019).

A mediados del año 2018, se detectó la floración de ejemplares de *Chusquea* restringida a determinadas áreas de la provincia de Neuquén (República Argentina). El estudio sistemático de la floración de un bambú se ve dificultado por la complejidad del fenómeno estudiado, infrecuente e impredecible. Por lo que cualquier registro de un evento de floración proporciona información valiosa sobre los ciclos de vida de estas especies. Por esta razón, el presente trabajo tiene por finalidad dar a conocer un evento de floración de *C. argentina* ocurrido en el noroeste de la Patagonia Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Chusquea argentina se caracteriza principalmente por presentar cañas macizas de 3-6 m de altura, flexibles y péndulas en el ápice; 15-25 ramificaciones por nudo, delgadas, flexibles de 30-35 cm; hojas del follaje con láminas de $6-13 \times 0,5-1$ cm, membranáceas, más o menos flácidas, con vénulas transversales casi imperceptibles, no teseladas, pseudopeciolo de 3-5 mm, glabro; inflorescencias de 5-6,5 cm; espiguillas de 8-9 mm; glumas I y II obtusas, bilobadas; glumas III y IV mucronadas, 1-3-nervia; lemma fértil mucronada; pálea 2-nervia. Una ilustración de *C. argentina* y la descripción detallada de los caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos, así como caracteres anatómicos caulinares y foliares, puede consultarse en Guerreiro & Rúgolo de Agrasar (2014).

El trabajo de campo consistió en recorrer las zonas afectadas y registrar ejemplares en floración y vegetativos, en los alrededores de la localidad de Villa La Angostura (Departamento Los Lagos, Neuquén), en los meses de enero y diciembre de 2019. Se relevaron áreas con mayor prevalencia de ejemplares en floración, como la desembocadura

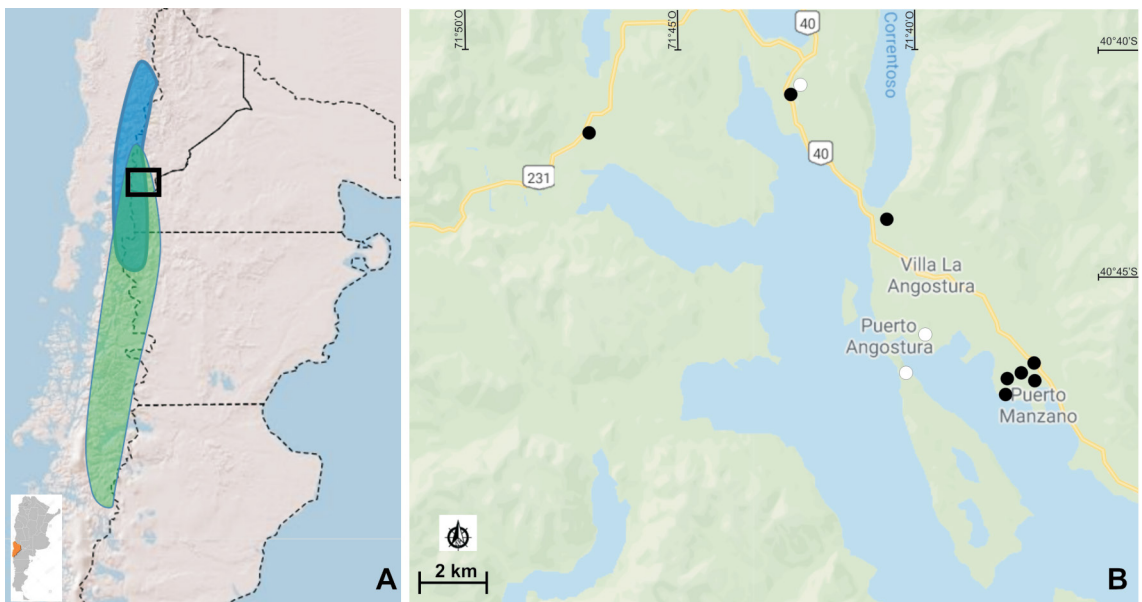


Fig. 1. A, Distribución geográfica de *Chusquea argentina* (azul) y *Chusquea culeou* (verde) en Argentina y Chile. **B,** Ubicación geográfica de los ejemplares colectados de *Chusquea argentina*. Círculos negros: ejemplares florecidos; círculos blancos: ejemplares vegetativos. Figura en color en la versión en línea <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/899/1202>

del Río Bonito, en la zona de Puerto Manzano, a lo largo de la Ruta Nacional 231, en dirección al Brazo Rincón del Lago Nahuel Huapi, la zona del Lago Correntoso y la Península de Quettrihué (Fig. 1B).

Se realizaron observaciones a campo, obteniéndose fotografías ilustrativas y se colectaron muestras de ejemplares vegetativos y fértiles para corroborar su identificación taxonómica, los cuales fueron depositados en SI (Thiers, 2020).

Material colectado

ARGENTINA. Neuquén. Depto. Los Lagos, Villa La Angostura, sendero del río Bonito, inicio del sendero, ribera del río, 40°47'35"S, 71°36'01"O, 780 m s.m., (fl), 29-I-2019, *Guerreiro & Rúgolo* 26 (SI); ruta 231, camino al cruce a Chile, puente sobre el río Totoral, 40°42'49"S, 71°47'26"W, 780 m s.m., (fl), 29-I-2019, *Guerreiro & Rúgolo* 28 (SI); entrada al club de rugby Los Coihues, 40°42'06"S, 71°42'17"W, 881 m s.m., (veg), 29-I-2019, *Guerreiro & Rúgolo* 29 (SI); entrada al club de rugby Los Coihues, 40°42'06"S, 71°42'17"W, 881 m s.m., (fl y fr), 29-I-2019, *Guerreiro & Rúgolo* 30 (SI); bahía Mansa, detrás del Hotel Angostura, costa del Lago Nahuel Huapi, 40°46'53"S, 71°39'21"W, 780 m s.m., (veg), 29-I-2019, *Guerreiro & Rúgolo* 32 (SI); península Quettrihué, 1.2 km del sendero al Parque Nacional Arrayanes, 40°45'44"S, 71°38'48"W, 815 m s.m., (veg), toda la primera mitad del sendero esta vegetativa, luego hay floración en parches, 30-I-2019, *Guerreiro & Rúgolo* 33 (SI); barrio Correntoso, 40°44'41"S, 71°39'41"W, 835 m s.m., (fl y fr), 31-I-2019, *Guerreiro & Rúgolo* 38 (SI); Puerto Manzano, sendero del Río Bonito, 40°47'57"S, 71°36'22"W, 780 m s.m., (fl), 12-XII-2019, *Guerreiro* 40 (SI); Puerto Manzano, sendero del Río Bonito, 40°47'57"S, 71°36'22"W, 780 m s.m., (fl), 12-XII-2019, *Guerreiro* 41 (SI); Puerto Manzano, sendero del Río Bonito, 40°47'57"S, 71°36'22"W, 780 m s.m., (fl), 27-XII-2019, *Guerreiro* 42 (SI); Puerto Manzano, sendero del Río Bonito, 40°47'57"S, 71°36'22"W, 780 m s.m., (fl), en antesis, 27-XII-2019, *Guerreiro* 43 (SI).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los ejemplares florecidos se destacaban a simple vista por sus culmos erectos en la base y arqueados en el ápice con numerosas ramificaciones flexibles de 30-35 cm, péndulas (Fig. 2A-B); contrastantes

con las ramificaciones erectas y rígidas propias de *C. culeou*, especie dominante de la zona. Los caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos analizados en los ejemplares coleccionados permitieron corroborar la identidad de este material como *C. argentina*. Hasta el presente, no existían registros fehacientes de *C. argentina* para la localidad de Villa La Angostura. Al parecer, su presencia pasó inadvertida hasta producirse este evento de floración.

Cabe destacar que, en varios lugares, junto a ejemplares florecidos se hallaban otros en estado vegetativo (Fig. 2C). Además, se han observado ejemplares en antesis que aún conservaban sus hojas verdes (Fig. 2D), mientras que otros ya mostraban señales de senescencia, presentando un color estramíneo y una gran cantidad de cariopsis maduras (Fig. 2E-F). El evento de floración descrito aquí podría tratarse de una floración presumiblemente monocárpica y asincrónica.

Los estudios fenológicos en *C. argentina* y *C. culeou* son escasos. En el caso de *C. culeou*, existen evidencias de la ocurrencia de dos eventos masivos de floración: 1938-1939 (Pearson et al., 1994) y 2000-2001; este último se extendió a lo largo de más de 2000 km² de bosques andino-patagónicos de la Argentina y Chile (Giordano et al., 2009; Marchesini et al., 2009). Por lo tanto, se ha establecido que su ciclo de vida dura ca. 62 años (Guerreiro, 2014; Guerreiro & Rúgolo de Agrasar, 2014). Con referencia a *C. argentina*, se ha podido confirmar un único evento de floración masiva en los años 2010-2013, en las provincias de Chubut y Río Negro (Guerreiro & Rúgolo de Agrasar, 2014). Además, cabe destacar que el material tipo de dicha especie, colectado en la provincia de Río Negro en 1935 (Parodi, 1941), se encontraba en floración. Asimismo, el material tipo de *C. culeou* fo. *longiramea*, sinónimo de *C. argentina* (Guerreiro & Rúgolo de Agrasar, 2014), también fue colectado en flor en el año 1934. Estos datos podrían llevar a suponer la existencia de un evento de floración masiva, ocurrido a mediados de la década de 1930. Con estos datos, aunque escasos, en principio se podría establecer que la duración del ciclo de vida de *C. argentina* sería de ca. 77 años.

Algunas especies de bambúes pueden formar parte de la vegetación dominante en el ecosistema en el que habitan y, por lo tanto, juegan un papel biológico fundamental (Judziewicz et al., 1999). Del conjunto de especies que conforman la comunidad de roedores

de los bosques andino-patagónicos, el ratón colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*) cobra especial interés para la salud pública dado que este roedor es el principal reservorio del hantavirus, causante de la enfermedad conocida como síndrome pulmonar por

hantavirus (SPH) en la región patagónica (Piudo & Monteverde, 2016). Los efectos de la floración de *C. argentina* sobre la abundancia de roedores y sus implicancias epidemiológicas son objeto de un intenso estudio en la actualidad (L. Piudo, com. pers.).



Fig. 2. Ejemplares florecidos de *Chusquea argentina*. A-B, culmos flexibles y péndulos en el ápice. C, ejemplar florecido al lado de uno vegetativo. D, ejemplar en antesis. E-F, ejemplares senescentes. Figura en color en la versión en línea <http://www.ojs.darwin.edu.ar/index.php/darwiniana/article/view/899/1202>

BIBLIOGRAFÍA

- Areta, J. I.; A. Bodrati & K. Cockle. 2016. Un panorama de las aves especialistas en bambúes de la Argentina, en Z. E. Rúgolo (ed.), *Bambúes leñosos nativos y exóticos de la Argentina*, pp. 221-236. Buenos Aires: Trama S. A.
- Campanello, P. I.; M. G. Gatti, A. Ares, L. Montti & G. Goldstein. 2007. Tree regeneration and microclimate in a liana and bamboo-dominated semideciduous Atlantic forest. *Forest Ecology and Management* 252: 108-117. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.06.032>
- Campbell, J. J. N. 1985. Bamboo flowering patterns: a global view with special reference to East Asia. *Bamboo Science and Culture: Journal of the American Bamboo Society* 6: 17-35.
- Carvalho A. L.; B. W. Nelson, M. C. Bianchini, D. Plagnol, T. M. Kuplich & D. C. Daly. 2013. Bamboo-dominated forests of the southwest Amazon: detection, spatial extent, life cycle length and flowering waves. *PLoS ONE* 8: e54852. DOI: <https://doi.org/10.371/journal.pone.0054852>
- Clark, L. G. 2000. *Chusquea*, en E. J. Judziewicz, R. J. Soreng, G. Davidse, P. M. Peterson, T. S. Filgueiras & F. O. Zuloaga (eds.), *Catalogue of New World Grasses (Poaceae): I. Subfamilies Anomochlooideae, Bambusoideae, Ehrhartoideae, and Pharoideae. Contributions from the United States National Herbarium* 39: 36-52.
- Ely, F. & J. V. González. 2020. Ciclo de floración de *Chusquea mollis* L.G. Clark (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae, Chusqueinae) en los Andes venezolanos. *Ciencia* 22: 78-90. DOI: <https://doi.org/10.24133/ciencia.v22i1.1411>
- Franklin, D. C. 2004. Synchrony and asynchrony: observations and hypotheses for the flowering wave in a long lived semelparous bamboo. *Journal of Biogeography* 31: 773-786. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2003.01057.x>
- Gadgil, M. & S. N. Prasad. 1984. Ecological determinants of life history evolution of two Indian bamboo species. *Biotropica* 16: 161-172.
- Gallardo, A.; L. Montti & S. P. Bravo. 2008. Efectos del tacuarembó (*Chusquea ramosissima*, Poaceae) sobre el proceso de dispersión de semillas en la Selva Misionera. *Ecología Austral* 18: 347-356.
- Giordano, C. V.; R. A. Sánchez & A. T. Austin. 2009. Gregarious bamboo flowering opens a window of opportunity for regeneration in a temperate forest of Patagonia. *New Phytologist* 181: 880-889. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2008.02708.x>
- Guerreiro, C. 2014. Flowering cycles of woody bamboos native to southern South America. *Journal of Plant Research* 127: 307-313. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10265-013-0593-z>
- Guerreiro, C. 2016. *Chusquea*, en Z. E. Rúgolo (ed.), *Bambúes leñosos nativos y exóticos de la Argentina*, pp. 71-96. Buenos Aires: Trama S. A.
- Guerreiro, C. & M. A. Lizarazu. 2010. Flowering of *Bambusa tuldoidea* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae) in southern South America. *Darwiniana* 48: 25-31. DOI: <https://doi.org/10.2307/23230215>
- Guerreiro, C. & Z. E. Rúgolo de Agrasar. 2014. Revalidation of *Chusquea argentina* Parodi (Poaceae, Bambuseae) on the basis of morphological, anatomical and phenological characters. *Phytotaxa* 158: 265-274. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.158.3.6>
- Guerreiro, C. & A. S. Vega. 2019. Revisión taxonómica de las especies de *Chusquea* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae) en Chile. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 104: 230-243. DOI: <https://doi.org/10.3417/2019345>
- Guerreiro, C.; J. J. Alegría Olivera, A. Granda Paucar & A. S. Vega. 2019. *Chusquea limensis* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae), a new species from the western Andes of Peru. *Phytotaxa* 425: 67-77. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.425.2.1>
- Guerreiro, C.; M. C. Peichoto & A. S. Vega. 2020. Flowering of *Guadua trinitii* (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae). *Rodriguésia* 71: e03352018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071033>
- Isagi Y.; K. Shimada, H. Kushima, N. Tanaka, A. Nagao, T. Ishikawa, H. Onodera & S. Watanabe. 2004. Clonal structure and flowering traits of a bamboo (*Phyllostachys pubescens* (Mazel) Ohwi) stand grown from a simultaneous flowering as revealed by AFLP analysis. *Molecular Ecology* 13: 2017-2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2004.02197.x>
- Janzen, D. H. 1976. Why bamboos wait so long to flower. *Annual Reviews in Ecology and Systematics* 7: 347-391. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.07.110176.002023>
- Judziewicz, E. J.; L. G. Clark, X. Londoño & M. J. Stern. 1999. *American bamboos*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Kawamura, S. 1927. On the periodical flowering of the bamboo. *Japanese Journal of Botany* 3: 335-342.
- Liebsch, D. & M. Reginato. 2009. Florescimento e frutificação de *Merostachys skvortzovii* Sendulsky (taquara-lixá) no estado do Paraná. *Iheringia* 64: 53-56.
- Marchesini, V. A.; O. E. Sala & A. T. Austin. 2009. Ecological consequences of a massive flowering event of bamboo (*Chusquea culeou*) in a temperate forest of Patagonia, Argentina. *Journal of Vegetation Science* 20: 424-432. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.05768.x>
- Matthei, O. 1997. Las especies del género *Chusquea* Kunth (Poaceae: Bambusoideae), que crecen en la X Región, Chile. *Gayana Botánica* 54: 199-220.

- McClure, F. A. 1996. *The bamboos*. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press.
- Monti L.; P. I. Campanello & G. Goldstein. 2011. Flowering, die-back and recovery of a semelparous woody bamboo in the Atlantic Forest. *Acta Oecologica* 37: 361-368. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actao.2011.04.004>
- Morrone, O.; F. O. Zuloaga, H. M. Longhi-Wagner, P. Izaguirre, R. Beyhaut, A. M. Cialdella, L. Giussani, S. S. Denham, A. Guglieri, I. Boldrini, A. Zanín, D. Salariano & D. De Gennaro. 2008. Poaceae, en F. O. Zuloaga, O. Morrone & M. J. Belgrano (eds.), Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 107: 102-114.
- Nicora, E. G. 1978. Gramineae, en M. N. Correa (ed.), Flora Patagónica. *Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria* 8(3): 369-394.
- Nicora, E. G. & Z. E. Rúgolo de Agrasar. 1979. La floración de *Arundinaria variegata* (Sieb. ex Miq.) Makino (Gramineae-Bambusoideae). *Hickenia* 1: 185-190.
- Parodi, L. R. 1941. Estudio preliminar sobre el género *Chusquea* en la Argentina. *Revista Argentina de Agronomía* 8: 331-344.
- Parodi, L. R. 1945. Sinopsis de las gramíneas chilenas del género *Chusquea*. *Revista Universitaria (Universidad Católica de Chile)* 30: 61-71.
- Pearson, A. K.; O. P. Pearson & I. A. Gómez. 1994. Biology of the bamboo *Chusquea culeou* (Poaceae: Bambusoideae) in southern Argentina. *Vegetatio* 111: 93-126. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00040331>
- Piudo, L. & M. J. Monteverde. 2016. Efectos eco-epidemiológicos de la floración masiva de la caña colihue, en Z. E. Rúgolo (ed.), *Bambúes leñosos nativos y exóticos de la Argentina*, pp. 179-188. Buenos Aires: Trama S. A.
- Pohl, R. W. 1991. Blooming history of the Costa Rican bamboos. *Revista de Biología Tropical* 39: 111-124.
- Ramanayake, S. M. S. D. 2006. Flowering in bamboo: An enigma! *Ceylon Journal of Science (Biological Sciences)* 35: 95-105.
- Rúgolo de Agrasar, Z. E. 1991. La floración de *Arundinaria japonica* (Gramineae-Bambusoideae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 27: 49-57.
- Seifriz, W. 1920. The length of the life cycle of a climbing bamboo. A striking case of sexual periodicity in *Chusquea abietifolia* Griseb. *American Journal of Botany* 7: 83-94.
- Thiers, B. [permanentemente actualizado, consulta 2020] Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponible en <http://sweetgum.nybg.org/ih>
- Vorontsova, M. S.; L. G. Clark, J. Dransfield, R. Govaerts & W. J. Baker. 2016. World checklist of bamboos and rattans. *INBAR Technical Report No. 37*. Beijing: International Network of Bamboo & Rattan.
- Widmer, Y. 1997. Life history of some *Chusquea* species in old-growth oak forest in Costa Rica, en: G. P. Chapman (ed.), *The Bamboos*, pp. 158-171. Londres: Academic Press.
- Zuloaga, F. O.; E. G. Nicora, Z. E. Rúgolo de Agrasar, O. Morrone, J. Pensiero & A. M. Cialdella. 1994. Catálogo de la Familia Poaceae en la República Argentina. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 47: 1-178.