

Dificultades en la reconstrucción de la distribución de *Salix humboldtiana* Willd. basado en fuentes documentales en el centro-sur de la provincia de Buenos Aires

R. Scaramuzzino^{1*}; J. Bardi¹; C. D'Alfonso¹ y C. Villamil²

¹ Facultad de Agronomía – UNCPBA. ² Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia – UNS.

* Autor de correspondencia: rosas@faa.unicen.edu.ar

RESUMEN

Las fuentes históricas han sido utilizadas para caracterizar la vegetación de una región o para reconstruir un paisaje. En este trabajo se reconstruyó la distribución de *Salix humboldtiana* ("sauce criollo") desde el siglo XVIII hasta el presente en el centro-sur bonaerense de acuerdo con fuentes bibliográficas y registros de herbario. Se elaboró un registro cronológico y mapas. Se discutió la relevancia de los aportes de las fuentes documentales en la reconstrucción del área de ocupación de la especie en los Sistemas de Tandilia y Ventania y llanura interserrana. Se concluyó que las fuentes históricas por sí solas no son confiables para asegurar la distribución pretérita de una especie vegetal que también ha sido cultivada y cuyos nombres vulgares son comunes a otras especies e híbridos.

Palabras clave: Sistema de Tandilia, Sistema de Ventania, llanura interserrana, sauce, *Salicaceae*.

ABSTRACT

Historical sources have been used to characterize the vegetation of a region or to reconstruct a landscape. In this study the distribution of *Salix humboldtiana* (willow) was reconstructed from the 18th century to present in the southern-central area of Buenos Aires province according to herbarium records and bibliographic sources. A chronological record and maps were compiled. The relevance of documentary sources in the reconstruction of the area occupied by the species in the Tandilia and Ventania Systems and inter-hill plain was discussed. It was concluded that historical sources by themselves are not reliable to ensure distribution in the past of a plant species that has also been cultivated and whose ordinary names are common to other species and hybrids.

Key-words: Tandilia System, Ventania System, inter-hill plain, willow, *Salicaceae*.

INTRODUCCIÓN

Diversos autores han utilizado las fuentes históricas, en especial las crónicas de viaje, para caracterizar la vegetación de una región (Vervoort, 1967; Verettoni y Aramayo, 1976) o para reconstruir un paisaje (Prieto et al., 2003) cuando se carecen de otros datos. Se ha defendido la postura de incorporar dentro de la bibliografía botánica a los informes de viajeros y se ha destacado la importancia de estos documentos: "la mayoría de los investigadores y de los viajeros, que se ocuparon de las plantas durante la era colonial, nos han dejado enseñanzas dignas de conocerse, sobre la fisonomía de la vegetación y de los recursos naturales de aquella época" (Sayago, 1972). Las crónicas de viajeros han aportado elementos para evaluar, la composición de flora y vegetación de la región pampeana en los siglos XVIII y XIX, sus cambios en cuanto a usos, distribución y abundancia, tanto en la composición de especies nativas como exóticas (Delucchi y Charrá, 2012). Asimismo otros investigadores han analizado documentos históricos del Cabildo de Buenos Aires, entre otras fuentes, para estudiar

la distribución del tala (*Celtis ehrenbergiana* (Klotzsch) Liebm. var. *ehrenbergiana*) y otras especies leñosas (Athor, 2006) y sus respectivos usos (Djenderedjian, 2001). Esta metodología ha sido también empleada para evaluar geográficamente la "destrucción" de bosques en Uruguay (Gatreau, 2006).

Los documentos históricos pueden ser utilizados en la caracterización de especies adventicias para determinar el tiempo de residencia. Este parámetro responde a la pregunta: ¿Desde hace cuánto tiempo se encuentra la especie en la región? (Pyšek et al, 2004). Como generalmente no se conoce exactamente el año cuando fue introducido el taxón, se usa el "tiempo mínimo de residencia", que se determina con ejemplares de herbario pero también con otros datos confiables (Rejmánek et al., 2005), como registros en la literatura botánica o incluso datos no publicados obtenidos de comunicaciones personales (Pyšek y Pranch, 1995).

La presente contribución se elaboró en la búsqueda de respuesta a los siguientes interro-

gantes: ¿Las fuentes documentales pueden ser utilizadas para todas las especies vegetales y en todas las regiones con el mismo grado de confiabilidad?. Es posible analizar la distribución de *Salix humboldtiana* Willd. (Salicaceae) en el centro y sur de la provincia de Buenos Aires entre los siglos XVIII y XX a partir de fuentes documentales?.

Salix humboldtiana, vulgarmente denominado “sauce criollo”, “sauce colorado”, “mimbre”, “sauce chileno”, entre otras denominaciones (de la Peña y Pensiero, 2004), es la única especie nativa de América del Sur del género *Salix*. En la Argentina se distribuye desde Salta, Jujuy y Formosa, hasta la Patagonia (Ragonese y Rial Alberti, 1958). En la provincia de Buenos Aires constituye una de las pocas especies arbóreas nativas de la ecorregión de la Pampa (Burkart et al., 1999); su presencia es indiscutida en el Delta del Paraná (Cabrera, 1953; Burkart, 1957), isla Martín García (Lahitte y Hurrell, 1994) y ribera platense (Cabrera, 1953; Dawson, 1967), como también en las márgenes del Río Negro y del Río Colorado (Hauman, 1923; Darwin, 1998). En otras regiones se han planteado dudas sobre su distribución en el pasado y en el presente. Esta especie es además cultivada, así como otros sauces exóticos (*S. fragilis*, *S. babylonica*, entre otros), que se han naturalizado (IBODA, 2016) y que han dado lugar a híbridos naturales (Ragonese y Rial Alberti, 1958). Las poblaciones de sauces son susceptibles a la hibridación natural (FAO, 1980), en la Argentina existe un grupo de híbridos de ese origen de *S. babylonica* x *S. humboldtiana*, de los cuales se han seleccionado cultivares en el Delta del Paraná para su cultivo denominados *Salix x argentiniensis* cv. híbrido, cv. Mestizo, cv. Mestizo Amos, entre otros (Cozzo, 1975; FAO, 1980; Ragonese, 1987). Asimismo en la Patagonia las especies exóticas *Salix alba* y *S. fragilis* han originado híbridos y probablemente también lo hagan con *S. humboldtiana* (Budde et al., 2011). Se ha documentado la historia del cultivo del sauce criollo en el Delta del Paraná (Ragonese y Rial Alberti, 1958; Borodowski y Suárez, 2004), pero no se ha focalizado una investigación sobre este tema en otros sectores de la provincia de Buenos Aires, como tampoco se han detallado las posibles áreas de distribución de la especie nativa en el presente y en el pasado inmediato.

El objetivo de este trabajo fue elaborar un registro

cronológico y mapas de la distribución de *Salix humboldtiana* entre los siglos XVIII y XXI en el sector centro-sur del territorio bonaerense y discutir la relevancia de las fuentes históricas para documentar la distribución de la especie en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvo información referida a la distribución de *Salix humboldtiana* en el centro-sur bonaerense (Sistemas de Ventania y Tandilia y llanura entre los dos Sistemas) durante el período de 1700 hasta la actualidad, mediante la revisión de fuentes bibliográficas y documentación de distintas disciplinas. Se trabajó con documentación de diversa índole, algunas propias de la Biogeografía tales como registros de herbario, literatura botánica (revisiones, monografías, etc.) e inventarios biológicos (Crisci et al., 2000) y otras utilizadas preferentemente en Etnobotánica como relatos de viajeros, archivos, obras de naturalistas de épocas pasadas, entre otros (Hernández Bermejo y Lora González, 1996), de acuerdo con la metodología propuesta para el estudio de frutales introducidos en el norte argentino (Hilgert et al., 2014). Además se consultó información arqueobotánica, con datos de carbones arqueológicos tanto del siglo XIX como de la transición Pleistoceno-Holoceno (Brea et al., 1999, 2014) para el área de estudio. El análisis de la información se completó con datos de *S. humboldtiana* y de otras especies pertenecientes al mismo género correspondientes a otras áreas de la región pampeana y zonas limítrofes desde el siglo XVII hasta el presente, según herbarios digitalizados (IBODA, 2016, MNHN, 2016, TROPICOS, 2016), herbario FAA (Facultad Agronomía de la Universidad Nacional del Centro de la provincia de Buenos Aires FAA) y otros documentos. Con los datos obtenidos se elaboró un cuadro cronológico (Tabla 1) donde se consignaron las fuentes consultadas (tipo y referencia) y se representó en una línea de tiempo (Figs. 1 y 2). Se confeccionaron mapas con la localización de la especie en una secuencia temporal que abarcó los siglos XVIII, XIX y XX para la región centro-sur bonaerense mediante Q-GIS y capas vectoriales de IGN (Figs. 3 a 5).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del análisis de las fuentes documentales se obtuvo una cronología de la localización de

Salix humboldtiana en el centro-sur bonaerense desde la transición Holoceno-Pleistoceno hasta la actualidad que se sintetizó en la Tabla 1 y en las Figuras 1 y 2. Sin embargo, se originó un interrogante: ¿Las fuentes documentales pueden ser utilizadas para todas las especies vegetales y en todas las regiones con el mismo grado de confiabilidad? Estos relatos generalmente consignan nombres vulgares de las especies. En algunos casos las referencias son claras. Probablemente cuando mencionan al árbol denominado “tala” en la provincia de Buenos Aires se refieren a *Celtis*

ehrenbergiana (Klotzsch) Liebm. (*Celtis tala* Gillies ex Planch.); en otros casos las alusiones son confusas, ya sea porque varias especies se conocen por el mismo nombre vulgar o porque esos nombres vulgares han caído en desuso. Otra incertidumbre se plantea en la referenciación correcta del sitio descrito y en la naturaleza de las formaciones observadas, si son cultivadas o espontáneas, y en este último caso, si son relictos de poblaciones nativas o se originaron a partir de un cultivo.

Tabla 1. Localización de *Salix humboldtiana* entre los siglos XVIII y XXI en el centro-sur bonaerense (T: Tandilia y adyacencias, V: Ventania, LL: llanura interserrana, BA: resto de la provincia de Buenos Aires).

Indicador	Fecha	Referencia	Tipo de dato	Fuentes consultadas
T1	10000 años AP	Sudeste bonaerense: Sitio “Cueva El Abra” (Sierra de la Vigilancia, sector oriental del Sistema de Tandilia).	Bibliográfico (arqueobotánica: resultados de análisis de carbones arqueológicos)	Brea et al., 1999, 2014
BA1	1610	El Cabildo de Buenos Aires prohíbe el corte de sauces de la costa	Fuente documental (Acuerdos del Cabildo de Buenos Aires)	López, 1886
V1	1744-1770	Ventania: en orillas de arroyos, según los relatos de T. Falkner, en 1744 y Hernández en 1770.	Fuente documental: diarios de viaje	De Angelis, 2007; Falkner, 2008.
T2	1770	Tandilia: escasez de leña	Diario de viaje	De Angelis, 2007
BA2	1767	<i>Salix humboldtiana</i> en Buenos Aires, Ribera del Plata. Coleccionado por P. Commerson.	Ejemplar de herbario: Herbario Museo de Historia Natural de París (MNHN-P-P00679066)	Herbario digital (MNHN, 2016)
T3	1844	Tandilia: en una estancia en las proximidades del Arroyo Chapaleofú	Diario de viaje	Mac Cann, 2001
T4	1879	Tandilia: en Arroyo Azul en cercanías de molino harinero	Diarios de viaje	Doering y Lorentz, 1915; Zeballos, 2002
V2	1872-1879	Ventania: a orillas del Sauce Chico y otros sectores	Diario de viaje Bibliografía arqueobotánica: resultados de análisis de carbones arqueológicos	Doering y Lorentz, 1915. Merlo, 2012
BA3	1840-1885	En la región pampeana se cultivaba <i>Salix humboldtiana</i> , así como otros sauces	Fuentes bibliográficas (literatura botánica, diario de viaje y otros), registros de herbario	Mac Cann, 2001; Hudson, 1999; Lorentz y Niederlein, 1881; Hieronymus, 1882; Doering y Lorentz, 1915; Hernandez, 2008;
BA4		Cultivado en la región pampeana	Fuente bibliográfica	Cozzo, 1985

T5	1901	Tandilia: cultivado en arroyos.	Literatura botánica	Spegazzini, 1901
V3	1938	Ventania: un pequeño relicto a orillas del Río Sauce Grande	Literatura botánica	Cabrera, 1938
V4	1967	Ventania: en ríos	Literatura botánica	Dawson, 1967
V5	1980	Ventania: en arroyos permanentes en forma de pequeños bosques marginales asociado a <i>S. fragilis</i>	Literatura botánica	Frangi y Bottino, 1995.
T6	1988	En Arroyo Azul en 1988 un ejemplar adulto establecido en margen derecha sobre el sector urbano de procedencia incierta	Registros de herbario	Herbario FAA
V6	2002-2013	Ventania: poblaciones relictuales; en Coronel Pringles población importante de pies masculinos y femeninos de <i>S. humboldtiana</i> , pero también una población importante (pies femeninos) de <i>S. fragilis</i> . También en Saldungaray (Partido de Tornquist).	Literatura botánica. Registros de herbario	Zalba y Villamil, 2002. Bardi et al., 2016 Herbarios: Villamil 11682, 11690, 11691 BBB, Villamil 11689 BBB
T7	2011-2014	Tandilia: escasos ejemplares en arroyos del partido de Azul y de procedencia incierta	Fuente bibliográfica	Bardi, 2014.
LL1	2011-2014	Ilanura interserrana entre Tandilia y Ventania: escasos ejemplares en arroyos de Tres Arroyos	Fuente bibliográfica	Giaccio, 2011

El dato más antiguo sobre la distribución de *S. humboldtiana* en la región centro-sur bonaerense corresponde a los estudios realizados sobre carbones arqueológicos utilizados por los cazadores-recolectores como material de combustión en el sitio "Cueva El Abra" localizado en la sierra La Vigilancia en el sector oriental del Sistema de Tandilia (Brea, 1999, 2014). Los autores obtuvieron muestras de carbón proveniente de un fogón, que dataron por C14 (AMS) en 9.834 ± 65 A.P (transición Pleistoceno-Holoceno) y que identificaron taxonómicamente como *Salix humboldtiana*. La especie no fue encontrada en el mismo sitio en fechas posteriores, por lo tanto se generarían incertidumbres sobre su presencia en épocas pre-

hispanica y colonial en el sudeste bonaerense, probablemente debido a los cambios climáticos, de línea de costa, entre otros factores.

En la época colonial, para los siglos XVI y XVII no se han hallado datos para la región centro-sur bonaerense. En otras áreas de la región pampeana como la ribera platense, se puede inferir que en las cercanías de Buenos Aires el sauce criollo había disminuido su población, dado que un bando del Cabildo de 1610 prohibía el corte de los brotes de los sauces de la costa (López, 1886). En el siglo siguiente el sauce se hallaba presente en los alrededores de Buenos Aires, donde fue coleccionado por P. Commerson en 1767 (MNHN, 2016).

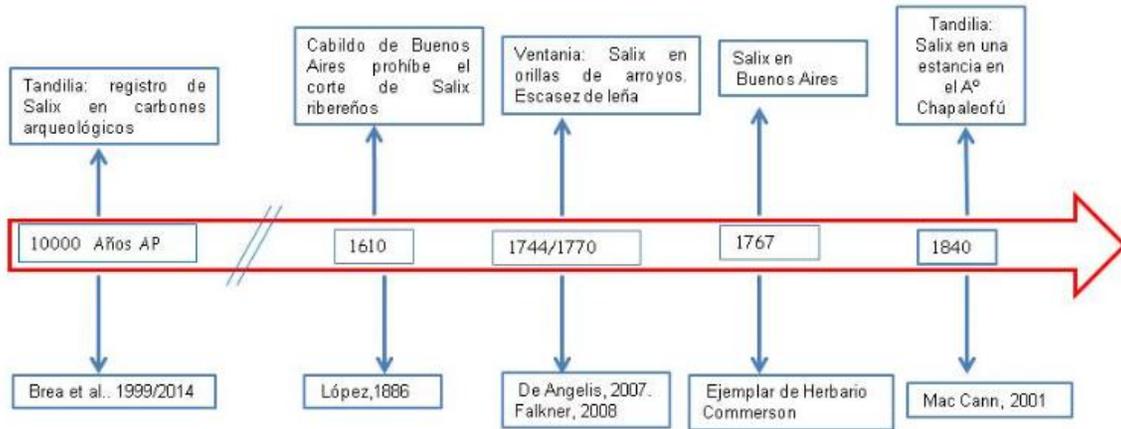


Figura 1. *Salix humboldtiana* en el centro-sur bonaerense. Línea de tiempo desde 10000 años AP hasta mitad siglo XIX

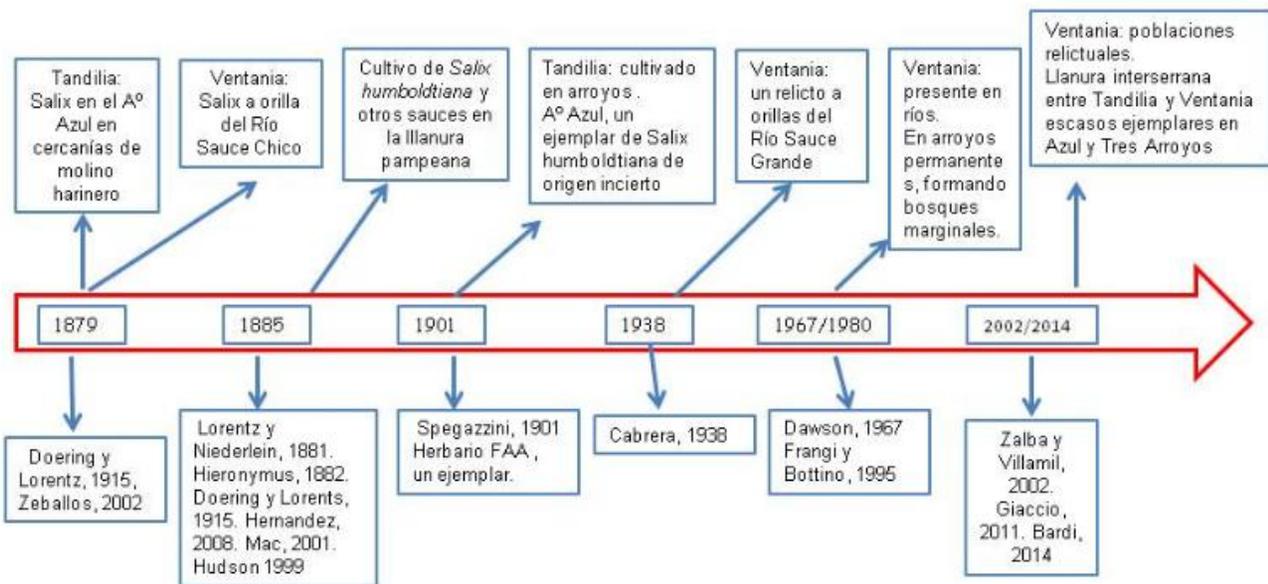


Figura 2. *Salix humboldtiana* en el centro-sur bonaerense. Línea de tiempo desde mitad siglo XIX hasta el presente.

Los datos disponibles para el centro-sur bonaerense a partir del siglo XVIII sugirieron que la distribución presentó diferencias entre los siglos XVIII, XIX y XX hasta la actualidad, por lo que se subdividió el análisis de los resultados según esta secuencia temporal y se elaboraron los mapas correspondientes (Figs. 3 a 5).

Siglo XVIII

En el siglo XVIII para el Sistema de Ventania

existen registros en los diarios de viaje de Thomas Falkner, médico inglés de la Compañía de Jesús que recorrió la provincia de Buenos Aires en 1744, y en el Diario del Capitán Don Juan Antonio Hernández sobre la expedición contra los indios tehuelches en el gobierno de Don Juan José de Vértiz, gobernador y Capitán General de las provincias del Río de la Plata, en octubre de 1770 (De Angelis, 2007; Falkner, 2008). Falkner

indicó que en Sierra de la Ventana las orillas de arroyos y corrientes estaban cubiertas de “mimbres” con los que los indios hacían cestos y corrales y hacia el Sur un río se denominaba Hueyqueleubu o río pequeño de los sauces (Falkner, 2008). Hernández señaló que el Río de los Sauces, desde donde se divisaba la sierra Casuati (Sierra de la Ventana), tenía muchos pasos de piedra, sauces y pescado (D’Angelis, 2007). Estos autores ubicaron al sauce en orillas de arroyos. Aunque se refirieron a la especie por sus nombres vulgares “mimbre” y “sauce” (comunes con otras especies de *Salix*) se podría suponer que se trataba de *Salix humboldtiana*, dado que

esta especie fue hallada en el sistema de Ventana en el siglo siguiente. En cambio, para el Sistema de Tandilia y la llanura interserrana no se han hallado registros históricos ni especímenes de herbario para la especie en estudio en este siglo, aunque existen referencias a la escasez de leña, por lo tanto probablemente no había árboles. Según el relato del Capitán J. Hernández, en 1770 desde Ventana a Quequén algunos días no comieron por falta de leña o la suplieron con excrementos de caballo; hacia el Volcán (Sierras de Balcarce) y en Tandil los campos eran pobres en leña (De Angelis, 2007).

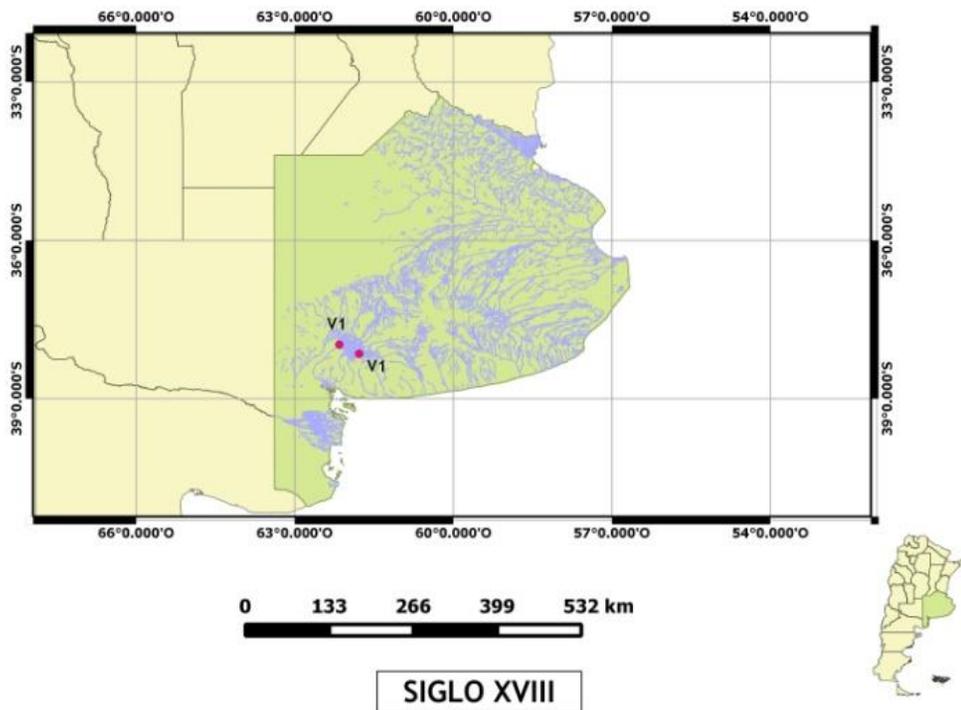


Figura 3. Localización de *Salix humboldtiana* en el centro sur bonaerense en el siglo XVIII (indicadores según tabla 1).

Siglo XIX

En el siglo XIX para el Sistema de Tandilia y llanura interserrana existen varias referencias. William Mac Cann, viajero británico que recorrió la provincia de Buenos Aires y otras provincias argentinas, en la década de 1840, mencionó que en Tandil, en una estancia en las proximidades del Arroyo Chapaleofú, cerca del edificio, había sen-

deros sombreados por sauces, que conducían a la orilla del río donde crecían árboles (Mac Cann, 2001). Este autor no menciona la especie botánica, sólo el nombre vulgar. Tampoco indica si era cultivada o espontánea, ni si los árboles cercanos al edificio eran la misma especie que los árboles que crecían en el arroyo. Por el contrario, Estanislao Zeballos que visitó Azul en 1879 mencionó

explícitamente la especie, pero no indicó si se trataba de ejemplares espontáneos o cultivados: "... apenas salimos del molino nos hallamos sobre una selva de sauces (*Salix humboldtiana*)..." (Zeballos, 2002). También naturalistas que estuvieron en Azul en 1879 mencionaron el "bosque de sauces" en la salida de Azul hacia Olavarría (Doering y Lorentz, 1915). Sin embargo estos autores dicen ver por primera vez sauces a orillas del Sauce Chico, Sistema de Ventania, sector que visitaron con posterioridad, lo que supondría cierta contradicción o bien plantearía dudas con respecto a la identidad de la especie en Azul o tal vez no era una formación natural. En todos los textos mencionados los sauces se ubicaban en sectores de origen antrópico (molino, edificio de estancia), por lo que podría tratarse de ejemplares cultivados o espontáneos pero originados en un cultivo.

Para el Sistema de Ventania en el siglo XIX la presencia de la especie fue confirmada en textos de la Comisión Científica de la expedición al Río Negro de 1879, donde se mencionó a la especie por su nombre científico y se señalaron las diferencias entre la arquitectura de la copa entre los sauces observados en el centro de la Argentina y del sur de la provincia de Buenos Aires: "*Por primera vez durante la expedición, vimos sauces en las orillas del Sauce Chico, después en los bordes del Río Colorado y del Río Negro*""*su aspecto, en estas regiones, parece diferente del de los ejemplares que observamos más al Norte: en las provincias de Entre Ríos, Córdoba, etc. Especialmente las ramas derechas, y no prolongadas, pendientes en sus extremidades, prestan a los ejemplares que examinamos en nuestro viaje un aspecto diverso del de los que observamos en las orillas del Plata, Uruguay, Paraná, Río Primero, etc.*" (Lorentz y Niederlein, 1883). En un arroyo corto llamado Sauce no se encontraban sauces en ese momento, el lugar había estado habitado por la presencia de numerosas especies vegetales exóticas, también un sector del Sauce Chico carecía de árboles (Doering y Lorentz, 1915). La ausencia de sauces en algunos sectores probablemente indique la disminución de poblaciones de *Salix humboldtiana* durante el siglo XIX. Además se detectaron carbones vegetales arqueológicos en un fuerte del partido de Coronel Suarez (Sistema de Ventania), atribuidos a *S. humboldtiana*, dada la proximidad al Arroyo Sau-

ce Corto; en otros fuertes (partidos de Olavarría y General Alvear) se hallaron sólo huesos como elementos combustibles (Merlo, 2012). Este dato indicaría la presencia de sauces en Ventania y la probable ausencia de árboles en el centro de la provincia de Buenos Aires.

En numerosas fuentes bibliográficas se menciona en el siglo XIX el cultivo tanto de sauces criollos como otras especies de ese género en diferentes sitios de la pampa y en otras regiones de la Argentina, además de otras especies arbóreas, por ejemplo "En las orillas de varios ríos y arroyos de la Pampa y de la formación Patagónica, se encuentran sauces que, en parte, deben su existencia a la industria de los colonizadores, que han plantado especies de ellos" (Lorentz y Niederlein, 1883). En la estancia 25 Ombúes (actual partido de Florencio Varela, anteriormente Quilmes) a la orilla de arroyo se encontraban tres viejos sauces colorados (antes de 1846); en otra estancia (probablemente en el actual partido de Brandsen) había un sauce colorado centenario y también existían unos seis sauces llorones cerca de la casa, en otros sectores viejos álamos, acacia negra, durazneros y otros frutales (Hudson, 1999). Aunque el autor no lo aclara es posible que alguno de los sauces criollos fuera cultivado. En 1840 en las inmediaciones de Quilmes un camino corría entre montecillos de durazneros, álamos y sauces; también las avenidas del parque de Juan Manuel de Rosas, en Buenos Aires, estaban sombreadas por sauces (Mac Cann, 2001). G. Burmeister, en enero de 1860, realizó un viaje de carácter paleontológico al río Salado (de Buenos Aires a Ranchos). Observó en los pueblos y poblaciones álamos, sauces, paraísos, acacias, durazneros. Vervoost (1967) supuso que los sauces correspondían a *Salix babylonica*. En Carhué en 1879 se cultivaban sauces y álamos en la población militar, también en otros lugares en menor cantidad (Doering y Lorentz, 1915). En 1881 el escritor y político José Hernández efectuó recomendaciones para campos de la provincia de Buenos Aires sobre árboles para sombra de la hacienda y otros fines: "En los campos bajos próximos a los arroyos, donde se conserva la humedad del suelo, el sauce arraiga y crece con la mayor facilidad. El sauce colorado es un palo más fuerte y leña muy útil pero tarda más en crecer que el sauce blanco o llorón" (Hernández, 2008). En su publicación sobre plantas medicina-

les, G. Hieronymus se refirió a dos especies del género *Salix*, *S. humboldtiana*: “Árbol abundante y frecuente en las orillas de los ríos de toda la República Argentina y que también es cultivado para afianzar a estas” y *S. babylonica*: “muy cultivado en la República Argentina, especialmente para afianzar los bordes de los ríos” (Hieronymus, 1882). El botánico alemán G. Niederlein en diciembre de 1882 y enero 1883 estudió la vegetación de los alrededores de Chascomús (Estación

Lezama). En la Revista de la Sociedad Geográfica de Berlín proporcionó una lista florística de las comunidades vegetales, malezas y de plantas cultivadas, entre ellas *S. babylonica* y *S. humboldtiana* (Vervoorst, 1967). Asimismo los registros de herbario han documentado el cultivo de sauces en la región pampeana como el ejemplar de *Salix babylonica* coleccionado en Buenos Aires, en el parque 3 de febrero, en 1885 por C. Osten (2563 MVM).

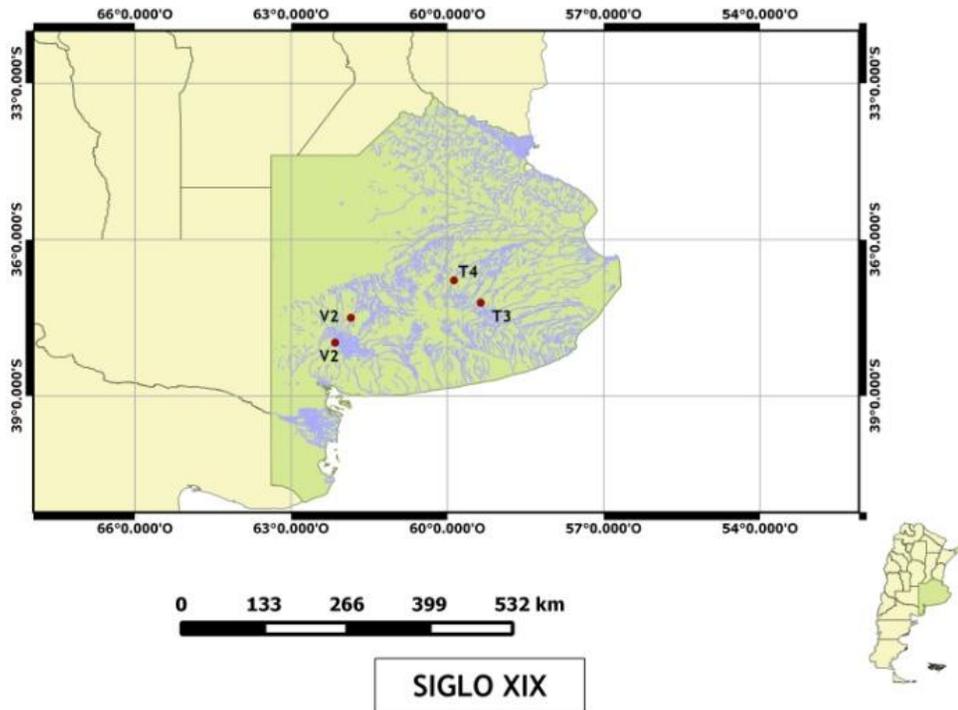


Figura 4. Localización de *Salix humboldtiana* en el centro sur bonaerense en el siglo XIX (indicadores según tabla 1).

En otras regiones como en la Patagonia también se habían cultivado sauces. Por ejemplo, G. Claraz en el viaje al río Chubut en 1865 señaló: “vimos allí también un sauce (trasplantado por el hombre)” (Claraz, 2008); también mencionó una localidad “Sauce blanco” que en la edición del año 2008 de este libro se ha interpretado como una referencia a *Salix fragilis* pero también podría tratarse de otro sauce exótico como *S. alba*, ambas especies distribuidas ampliamente en la región como también sus híbridos (Datri et al., 2015, 2017) o podría haberse introducido de Europa un híbrido (Budde et al., 2011). Pero inde-

pendientemente de la especie, estos datos indican que en la Patagonia el cultivo de sauces exóticos es anterior a 1860. Por lo tanto a mediados del siglo XIX o aún antes se cultivaban en la región pampeana y en la Patagonia tanto sauce criollo como sauces de otro origen lo que puede haber dado lugar a confusiones en algunas referencias bibliográficas.

Siglo XX

A principios del siglo XX, en Tandil, *S. humboldtiana* era “cultivada en todas partes a lo largo de los arroyos” (Spegazzini, 1901), pero las poblaciones naturales aparentemente estaban ausen-

tes en el centro de la provincia, por ejemplo Lucien Hauman (1923) cuando determinó la distribución geográfica de *S. humboldtiana* mencionó la llanura pampeana pero las referencias citadas correspondían específicamente al Delta del Paraná y al Río de la Plata. Se consideró que en general, no hubo especies arbóreas en el centro bonaerense. El botánico Lorenzo Parodi, que analizó este tema en varias publicaciones, concluyó que en la provincia de Buenos Aires “*el área cubierta de bosques ha sido mayor en épocas pasadas como se colige por los datos de los cronistas, comprobados por la existencia de restos boscosos que perduran en la actualidad*” pero “*la región central de la gran llanura bonaerense ha carecido de árboles desde épocas muy remotas, pues no se hallan documentos fehacientes que puedan hacer presumir que existieron bosques por lo menos desde los primeros años de la conquista*” (Parodi, 1940). En la “Flora de la Provincia de Buenos Aires” se consideró que *S. humboldtiana* estaba sumamente difundida en el país, con preferencia en suelo bajos y arenosos, muy común en el Delta del Paraná, ribera platense e isla Martín García, donde crecía mezclado con sauces cultivados y en bordes de ríos, especialmente en las sierras australes de la provincia de Buenos Aires (Dawson, 1967). Al fundarse en 1918 el Parque Municipal de la ciudad de Azul en un sitio próximo al molino mencionado por Zeballos (2002), se hallaban sauces (Rocca, 2014) que probablemente fueran restos de la “selva” o “bosque” de 1879 (Doering y Lorentz, 1915; Zeballos, 2002). Hasta 1988 en el Arroyo Azul se hallaba un ejemplar adulto solitario en sector urbano (herbario FAA) de procedencia incierta, probablemente proveniente de la antigua “selva”, posteriormente fue extraído. Por lo tanto, esta formación disminuyó considerablemente con respecto al siglo anterior. En la depresión del Salado, alrededor de 1960, las praderas húmedas se forestaban con *Salix babylonica* y *Populus* sp.; en algunos lugares había sauces (sin indicar si eran cultivados o espontáneos ni la especie) alrededor de duraznilares de *Solanum glaucopyllum*, pero según Vervoost (1967) la única especie arbórea nativa en la depresión es el tala. De acuerdo con los textos mencionados se consideraban cultivados los ejemplares de *S. humboldtiana* en Tandil a principios del siglo XX, no hubo bosques en el centro de la provincia desde tiempos anteriores a

la conquista y la distribución del sauce criollo en la provincia de Buenos Aires no incluía el sistema de Tandilia y llanura interserrana; por lo tanto, no existirían poblaciones nativas de esta especie en esta región durante el siglo XX o se encontrarían muy reducidas. Por el contrario, la especie europea *Salix fragilis* comenzó a expandirse durante este siglo (Méndez Escobar et al., 1998).

En el Sistema de Ventania en 1938, el botánico Ángel L. Cabrera observó un grupo de tres o cuatro sauces criollos citados como *Salix chilensis* - *S. humboldtiana*- cerca del río Sauce Grande, “*tal vez restos de algún bosquecillo ribereño hoy destruido*” (Cabrera, 1938). Por lo tanto, este autor mencionó la especie según su nombre científico e hizo alusión a un posible relictos. Décadas después se ubicó a *S. humboldtiana* en el borde de ríos de esta región (Dawson, 1967). Por el contrario, L. Parodi en su trabajo “Los bosques naturales de la Provincia de Buenos Aires” no mencionó el género *Salix*, en particular, para Sierra de la Ventana citó a *Prosopis* y otros géneros, pero no *Salix* (Parodi, 1940). Otro texto consignó para los arroyos del Sistema de Ventania (Sauce Chico, Sauce Corto, Sauce Grande) el crecimiento en forma espontánea de *Salix fragilis* (Pertusi, 1984). Se confirmó la presencia de esta especie exótica en 1980, pero la invasión había comenzado hacía décadas (cita ejemplares de herbario desde 1928). En este trabajo no se mencionó a *S. humboldtiana* y se interpretó que los topónimos de los cursos de agua de la región se debían a la presencia de *S. fragilis*. Entre 1978 y 1981 en los arroyos permanentes se disponían pequeños bosques marginales de ambas especies (Frangi y Bottino, 1995). Aunque los textos citados corresponden a literatura botánica (y no histórica o de viajes) también presentan aparentes contradicciones. Se mencionan poblaciones relictuales de *S. humboldtiana* (Cabrera, 1938) o no se lo menciona (Parodi, 1940). En otros casos se hace referencia sólo a *S. humboldtiana* (Dawson, 1967) o sólo a *S. fragilis* (Pertusi, 1984), sólo un texto (Frangi y Bottino, 1995) indica la presencia de ambas especies en los ambientes lóticos de Ventania. Probablemente los autores efectuaron sus observaciones en diferentes cursos de agua o las poblaciones reducidas de *S. humboldtiana* se incrementaron y lo mismo ocurrió con *S. fragilis*, cuya invasión avanzó a lo largo del siglo XX.

Asimismo *S. humboldtiana* ha sido cultivado en la

región pampeana (Cozzo, 1985) durante todo el siglo XX como también otras especies del mismo género. Los ejemplares de herbario de *S. humboldtiana* lo registraron para el NE de la provincia de Buenos Aires y Capital Federal -Delta del Paraná, bosque ribereño en Avellaneda, Ensenada y otros- (IBODA, 2016; Trópicos, 2016) mientras que *S. fragilis* cultivados en la Argentina, fueron coleccionados en 1900 y 1902 (IBODA, 2016).

Siglo XXI

En el presente siglo en Tandilia y en la llanura interserrana entre Tandilia y Ventania existen pocos ejemplares de *S. humboldtiana*. Por ejemplo en el partido de Azul que sólo cuenta con dos ejemplares aislados de origen dudoso sobre una de las márgenes del arroyo del mismo nombre en el sector periurbano (Bardi et al., 2014, 2016) y en un arroyo en cercanías de la localidad de Tres Arroyos sólo un ejemplar de procedencia incierta (Giaccio, 2011). Por el contrario, *S. fragilis* predomina en forma de parches a lo largo de las ri-

beras de los arroyos de Tandilia, tanto en el su-
deste (Giaccio, 2011) como en el centro del Sis-
tema (Farina, 2004) y en la llanura (Giaccio,
2011). Por lo tanto en los ambientes lóticos del
área de estudio actualmente *S. humboldtiana*
está escasamente representada y la especie pre-
dominante es *S. fragilis*.

En Ventania, “los hábitats riparios, donde origi-
nalmente *S. humboldtiana* era la única especie
arbórea presente, han sufrido un intenso proceso
de colonización por especies exóticas que ha
transformado a las poblaciones de sauce criollo
en relictuales” (Zalba y Villamil, 2002). Los regis-
tros de herbario documentan que en el Sudoeste
de la provincia, en Coronel Pringles en 2013 se
halló una población importante de pies masculi-
nos y femeninos de *S. humboldtiana* pero tam-
bién una población importante (pies femeninos)
de *S. fragilis*; en el noreste de la provincia, por
ejemplo en 2006 en Magdalena, se coleccionó *S.
humboldtiana* (IBODA, 2016; Trópicos 2016).

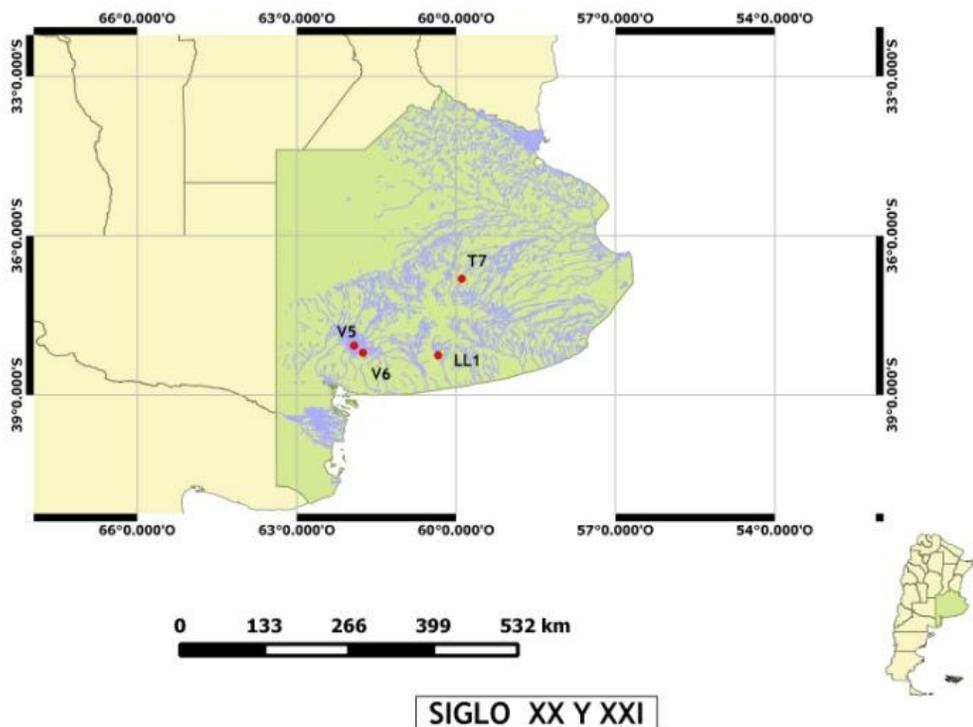


Figura 5. Localización de *Salix humboldtiana* en el centro sur bonaerense en los siglos XX y XXI (indicadores según tabla 1).

Probables causas de las diferencias en la distribución del sauce criollo en los diferentes períodos:

Las consecuencias derivadas de la escasez de lluvias registradas en la “pequeña edad del hielo”, evento frío global evidenciado a partir del siglo XVI (Tonni, 2010), podrían explicar la ausencia de referencias sobre la presencia del género *Salix* en el Sistema de Tandilia y en la llanura interseñal durante el siglo XVIII, dado que hasta 1842 sobre 268 años sólo en 15 se registraron inundaciones y en 98 años sequías (Deschamps et al., 2003). Los factores climáticos sumados probablemente a la falta de combustible vegetal (De Angelis, 2007) hayan contribuido a una disminución de las poblaciones de *S. humboldtiana*. En el siglo XIX y comienzos del siglo XX su presencia estaba relacionada con sitios antropizados como estancia, molino, ciudad (Mac Cann, 2001, Doering, y Lorentz, 1915, Zeballos, 2002.), por lo que probablemente su origen haya sido el cultivo, pe-

ro posteriormente esas poblaciones también disminuyeron (Bardi et al., 2016).

En el Sistema de Ventania durante el siglo XVIII aparentemente *S. humboldtiana* era más abundante, en el siglo XIX parecería disminuir su presencia en algunos sectores y en las primeras décadas del siglo XX las poblaciones son aún más reducidas; en este período comenzó a naturalizarse *S. fragilis* (Pertusi, 1984), que ocupó los nichos vacíos y ha interferido en la recuperación de la especie nativa, aunque probablemente en algunos sectores las poblaciones se hayan incrementado como indican las referencias bibliográficas y registros de herbario. Actualmente las poblaciones de *S. humboldtiana* son relictuales (Zalba y Villamil, 2002) pero en algunos sectores como en el Río Sauce Grande (Fig. 6), en Saldungaray (38°18'49"S; 61°43'35"O) cuentan con gran número de ejemplares (Bardi et al., 2016), pero en Ventania también está presente *S. fragilis* (IBODA, 2016).



Figura 6. *Salix humboldtiana* a orillas del Río Sauce Grande en 2013 (foto C. D´Alfonso).

CONCLUSIONES

La distribución geográfica de *Salix humboldtiana* en Sudamérica ha generado dudas y controver-

sias en diferentes regiones, como en el sur de Brasil (Hauman, 1923; Ihering, 1925) o en Chile (Hauenstein et al., 2005). En particular para la

provincia de Buenos Aires a pesar de la información disponible en diferentes fuentes bibliográficas, son imprecisas las referencias para poder determinar con exactitud la especie botánica y su condición de origen (espontánea o cultivada) en el centro-sur bonaerense durante los siglos XVIII a XX. Las citas podrían referirse tanto a ejemplares cultivados como a poblaciones espontáneas relictuales u originadas a partir de un cultivo, asimismo los autores podrían haber mencionado otras especies con nombres vulgares similares o las observaciones corresponder a híbridos naturales. Por otra parte los registros de herbario son escasos para el sur de la provincia y casi nulos para el centro bonaerense.

En otras regiones fitogeográficas se han utilizado las fuentes históricas conjuntamente con técnicas dendroecológicas para reconstruir por ejemplo el paisaje del caldenal pampeano en los últimos 250 años (Dussart et al., 2011), pero la falta casi total de ejemplares de *S. humboldtiana* impide la aplicación de la dendrocronología para esta especie en el centro y SE de la provincia de Buenos Aires. Asimismo se han utilizado otras metodologías como el análisis de la distribución espacial de genotipos en el estudio de especies exóticas del género *Salix* en la Patagonia (Budde et al., 2011). Por lo tanto, se necesitarían otros datos (análisis palinológicos, de fitolitos, de carbones, genéticos, etc.) para analizar la presencia de *S. humboldtiana* en el centro y sur de la provincia de Buenos Aires en tiempos prehispánicos y para asegurar que las poblaciones documentadas históricamente se refieran a esta especie. El trabajo interdisciplinario (botánica, genética, arqueología, historia, entre otras) permitirá probablemente en un futuro dilucidar la distribución de esta especie en el pasado y el carácter relictual de las actuales. Las fuentes históricas por sí solas no son confiables para asegurar la distribución pretérita de una especie vegetal que también ha sido cultivada y cuyos nombres vulgares son comunes a otras especies e híbridos.

BIBLIOGRAFÍA

Athor, J. 2006. Referencias bibliográficas históricas que delatan la presencia del talar en la ciudad de Buenos Aires 218 - 222. En: Mérida E. y J. Athor (editores) Talaes bonaerenses y su conservación. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos

- Aires, Argentina. Pp. 218 – 222.
- Bardi J., J. Laddaga, G. Milione, F. Bongiorno. 2014. Implantación de un ensayo sobre técnicas de multiplicación de *Salix humboldtiana*. IV Congreso Internacional de Salicáceas en Argentina. La Plata, Buenos Aires, Argentina. URL: <http://jornadasdesalicaceas2014.blogspot.com.ar/p/comunicaciones-presentadas.html> (23 octubre 2016).
- Bardi, J, H. Borzone, C. D'Alfonso, R. Scaramuzino, C. Villamil, J. Laddaga, G. Milione. 2016. Obtención de barbados de *Salix humboldtiana* Willd. (sauce criollo) destinados a su reintroducción en arroyos del centro de la provincia de Buenos Aires. Quebracho 24(1-2): 41-46.
- Borodowski, E., R. Suárez. 2004. El cultivo de álamos y sauces: su historia en el Delta del Paraná. SAGPyA Forestal 32: 5-13.
- Brea, M., A. Zucol, D. Mazzanti. 1999. Determinación de combustibles vegetales en Cueva El Abra, Provincia de Buenos Aires. Actas del XLII Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Rosario. Pp. 693- 697.
- Brea, M., D. Mazzanti, G. Martínez. 2014. Selección y uso de los recursos madereros en cazadores-recolectores de la transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno medio, sierras de Tandilia oriental, Argentina. Revista Museo Argentino Ciencias Naturales, n.s. 16(2): 129-141.
- Budde, K.B., L.A. Gallo, P. Marchelli, E. Mosner, S. Liepelt, B. Ziegenhagen, I. Leyer. 2011. Wide spread invasion without sexual reproduction? A case study on European willows in Patagonia, Argentina. Biological Invasions 13: 45–54.
- Burkart, A. 1957. Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Delta del Río Paraná. Darwiniana 11: 457-560.
- Burkart, R., N. O. Bárbaro, R. O. Sánchez, D. A. Gómez. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires, Argentina.
- Cabrera, A. L. 1938. Una excursión botánica por las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie) Sección oficial 1938 60-69.
- Cabrera A. L. 1953. Manual de la flora de los al-

- rededores de Buenos Aires. Editorial ACME S. A., Buenos Aires, Argentina.
- Claraz, G. 2008. Viaje al Río Chubut. Aspectos naturalísticos y etnológicos (1865-1866). Estudio preliminar y notas por R. Casamiquela. Ediciones Continente, Buenos Aires, Argentina.
- Cozzo, D. 1975. Árboles forestales, maderas y silvicultura de la Argentina. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo 2 Fascículo 16 (1). Editorial ACME S.A., Buenos Aires, Argentina.
- Cozzo, D. 1985. Silvicultura de plantaciones maderables. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, Argentina.
- Datri, L.A., A.M. Faggi, L.A. Gallo. 2015. Modelo de invasión no lineal y funciones bioingenieras de sauce fragilis en Patagonia (Argentina). *European Scientific Journals* 1: 265-272.
- Datri, L.A., A.M. Faggi, L.A. Gallo. 2017. Crack willow changing riverine landscapes in Patagonia. *Ecohydrology* doi: 10.1002/eco.1837.
- Darwin, C. 1998. Diario del viaje de un naturalista alrededor del mundo. El Elefante Blanco, Buenos Aires, Argentina.
- Dawson, G. 1967. Salicaceae. En: Cabrera, A (editor) *Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica INTA, Buenos Aires, Argentina.* 4(3): 4 -7
- De Angelis, P. 2007. Viajes por las costas de la Patagonia y los campos de Buenos Aires. Informes, diarios y cartas de viajeros (s. XVIII). Ediciones Continente, Buenos Aires, Argentina.
- De la Peña, M., J. Pensiero. 2004. Plantas argentinas: Catálogo de nombres comunes. Editorial L.O.L.A., Buenos Aires, Argentina.
- Delucchi, G., G. Charra. 2012. La flora y vegetación pampeanos vistas por los cronistas y viajeros de los siglos XVIII y XIX. *Historia Natural (tercera serie)* 2(1): 73-83.
- Deschamps, J., O. Otero, E. P. Tonni, 2003. Cambio climático en la pampa bonaerense: las precipitaciones desde los siglos XVIII al XX. Universidad de Belgrano, Departamento de Investigación, Documentos de Trabajo 109: 1-18.
- Djenderedjian, J. 2001. Leña y madera a fines de la época colonial: producción y comercio de un recurso vital. *Ciencia Hoy* 11(63): 34 - 45.
- Doering, A., P. Lorentz. 1915. Recuerdos de la Expedición al Río Negro. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 21: 301-386.
- Dussart, E., C. Chirino, E. Morici, R. Peinetti. 2011. Reconstrucción del paisaje del caldenal pampeano en los últimos 250 años. *Quebracho* 19: 54-65.
- Falkner, T. 2008. Descripción de la Patagonia. Geografía, recursos, costumbres y lengua de sus moradores (1730 - 1767). Ediciones Continente, Buenos Aires, Argentina.
- FAO. 1980. Los álamos y los sauces en la producción de madera y la utilización de las tierras. ONU, Roma, Italia.
- Farina, E. 2004. Especies leñosas invasoras en la "Boca de las sierras" (Partido de Azul, Provincia de Buenos Aires). II Reunión Binacional de Ecología (Argentina-Chile), Mendoza, Argentina. URL: <http://www.cricyt.edu.ar/eco2004/index2.htm> (10 agosto 2016).
- Frangi J.L., O. J. Bottino. 1995. Comunidades vegetales de la Sierra de la Ventana, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía de La Plata* 71(1): 93-133.
- Gautreau, P. 2006. Relatos de crisis ambiental en el Río de la Plata Una evaluación geográfica de 300 años de relatos de "destrucción" de los bosques uruguayos (siglos XVIII al XX). Tesis doctoral. Universidad de Lille 1, Villeneuve-d'Ascq, Francia. URL: <http://www.quayubira.org.uy/2006/10/relatos-de-crisis-ambiental-en-el-rio-de-la-plata/> (30 noviembre 2016).
- Giaccio, G. 2011. Ambientes ribereños de arroyos del sur y sudeste bonaerense: tipificación y comparación de algunas propiedades relevantes para el filtrado del escurrimiento superficial Tesis Magister Scientiae en Manejo y Conservación de Recursos Naturales para la agricultura orientación agroecosistemas. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina. URL: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-tesis_maestra_giaccio.pdf (30 sep-

- tiembre 2016).
- Hauenstein, E., F. Peña-Cortés, M. González, R. Schlatter. 2005. Nuevos límites para la distribución de *Salix humboldtiana* Willd., Salicaceae, en Chile. *Gayana Botánica* 62(1): 44-46.
- Hauman, L. 1923. Notes sur le saule sud-américain et sur en la Argentina. *Physis* 24(7): 67-81.
- Hernández, J. 2008. Instrucción del estanciero. Tratado completo para la plantación y manejo de un establecimiento de campo destinado a la cría de hacienda vacuna, lanar y caballar. Editorial Claridad, Buenos Aires, Argentina.
- Hernández Bermejo J., A. Lora González. 1996. La documentación histórica y bibliográfica como fuente de información y evidencia etnobotánica. *Monografías Jardín Botánico Córdoba* 3: 39-50.
- Hieronymus, J. 1882. *Plantae Diaphoricae. Florae Argentinae*. Revista Sistemática de las Plantas medicinales, alimenticias o de alguna otra utilidad y de las venenosas, que son indígenas de la República Argentina o que, originarias de otros países se cultivan o se crían espontáneamente en ella. Litografía, Imprenta y Encuademación de Guillermo Kraft, Buenos Aires, Argentina.
- Hilgert, N.I., D.A. Lambaré, N.D. Vignale, P.C. Stampella, M.L. Pochettino. 2014. ¿Especies naturalizadas o antropizadas? Apropiación local y la construcción de saberes sobre los frutales introducidos en época histórica en el norte de Argentina. *Revista Biodiversidad Neotropical* 4(2): 69-87.
- Hudson, W. 1999. *Allá lejos y hace tiempo*. Emecé, Buenos Aires, Argentina.
- IBODA. 2016. Catálogo de las plantas vasculares del cono Sur y Herbario. Instituto de Botánica Darwinion. URL: www2.darwin.edu.ar (30 septiembre 2016).
- Ihering, H. Von, 1925. Nota sobre la distribución geográfica de *Salix humboldtiana*. *Physis* 8: 103-105.
- Lahitte, H. , J. Hurrell. 1994. Flora arbórea y arborescente de la isla Martín García. Nativas y Naturalizadas. Serie Informe N° 47, Comisión Investigaciones Científicas, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- López, V. F. (editor). 1886. *Acuerdos del extinguido Cabildo de Buenos Aires* publicados bajo la dirección del Doctor Vicente F. López por encargo de la Municipalidad de la Capital. Libro 11 Años : 1609, 1610, 1611, 1612, 1613 Y 1614. Buenos Aires, Imprenta Pablo E. Coni e Hijos, Buenos Aires, Argentina.
- Lorentz, P. , G. Niederlein. 1883. Informe oficial de la Comisión Científica agregada al Estado Mayor General de la Expedición al Río Negro (Patagonia). II Botánica. Enumeración sistemática de las plantas colectadas durante la expedición. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Argentina.
- Mac Cann, W. 2001. *Viaje a caballo por las provincias argentinas*. Editorial Taurus, Buenos Aires, Argentina.
- Méndez Escobar, R., E. Requesens, C. D'Alfonso. 1998. Relación entre el escurrimiento subterráneo y el establecimiento espontáneo de una población de *Salix fragilis* L., en Azul (Provincia de Buenos Aires, República Argentina). ALHSUD (editor) *Memorias del IV Congreso Latinoamericano de Hidrología Subterránea*, Montevideo, Uruguay. Pp. 1581-1589.
- Merlo, J. F. 2012. Una mirada arqueofaunística a la dieta de la población de frontera (siglo XIX). *Anuario IEHS* 27: 255-272.
- MNHN. 2016. Herbario Museo de Historia Natural de París (P). *Salix humboldtiana* (specimens). URL: <https://science.mnhn.fr> (30 septiembre 2016).
- Parodi, L.R. 1940. Los bosques naturales de la Provincia de Buenos Aires. *Anales Academia Nacional Ciencias Exactas Física y Naturales* 7: 79-90.
- Pertusi, L. 1984. *Salix fragilis* (Salicaceae), adventicia en la provincia de Buenos Aires (Argentina). *Revista del Museo de La Plata (nueva serie)* 13 (Botánica 81): 231-236.
- Prieto, M, P. Villagra, N. Lana, E. Abraham. 2003. Utilización de documentos históricos en la reconstrucción de la vegetación de la Llanura de la Travesía (Argentina) a principios del siglo XIX. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 613-622.
- Pyšek, P., K. Prach. 1995. Invasion dynamics of *Impatiens glandulifera* – a century of spreading reconstructed. *Biological Con-*

- ervation 74: 41–48.
- Pyšek, P., D. Richardson, M. Rejmánek, G. Webster, M. Williamson, J. Kirschner. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53: 131-143.
- Ragonese, A., F. Rial Alberti. 1958. Saucos híbridos originados naturalmente en la República Argentina. *Revista Investigaciones Agrícolas* 12(2): 11-153.
- Ragonese, A., F. Rial Alberti, R. Ciocchini, A. García. 1987. Fitotecnia de Salicáceas en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Castelar (INTA). *Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria* 41(6): 5-30.
- Rejmánek, M., D. Richardson, P. Pyšek. 2005. Plant invasions and invasibility of plant communities. En: Van Der Maarel, E. (editor) *Vegetation ecology*. Blackwell Science, Oxford, UK. Pp. 332-355
- Rocca, A. 2014. *Historia de la arquitectura de Azul*. Editorial Azul, Azul, Buenos Aires, Argentina.
- Sayago, M. 1972. La Botánica argentina en la época colonial. Primer Congreso Argentino de Historia de la Ciencia. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 49: 29-42.
- Spegazzini, C. 1901. *Contribución al estudio de la flora del Tandil*. Sesé, Larrañaga y Renovales, Buenos Aires, Argentina.
- Tonni, E. 2010. Biogeografía, clima y extinciones en el epílogo del pleistoceno pampeano. *Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires Tomo XLIV – Conferencias*, Buenos Aires, Argentina. URL: <http://ciencias.org.ar> (30 abril 2015).
- Tropicos. 2016. *Salix humboltiana* (specimens). Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, USA. URL: <http://www.tropicos.org/> (30 septiembre 2016).
- Verettoni, H., E. Aramayo. 1976. *Las comunidades vegetales de la región de Bahía Blanca*. Edición del autor, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.
- Voorst, F. 1967. *Las comunidades vegetales de la depresión del Salado* (provincia de Buenos Aires). Serie Fitogeográfica N°7, Colección Científica INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires, Argentina.
- Zalba, S., C. Villamil. 2002. Woody plant invasion in relictual grasslands. *Biological Invasions* 4: 55-72.
- Zeballos, E. 2002. *Viaje al país de los araucanos*. Editorial Elefante Blanco, Buenos Aires, Argentina.