

RECURSOS FITOGENÉTICOS FORESTALES, FORRAJEROS, DE INTERÉS APÍCOLA Y PAISAJÍSTICO NATIVOS DE LA PROVINCIA DE SANTA FE (ARGENTINA)

ZABALA, J. M.¹; EXNER, E.¹; CERINO, C.¹; BUYATTI, M.⁴;

CUFFIA, C.^{1,2}; MARINONI, L.^{1,2}; KERN, V.¹ & PENSIERO, J. F.^{1,2} (EX AEQUO)

RESUMEN

Santa Fe posee un número significativo de especies nativas con valor real o potencial para la producción agropecuaria, industrial y la protección ambiental. El primer paso para desarrollar una estrategia de uso eficiente de los recursos genéticos silvestres es el listado de las especies prioritarias a conservar. En este trabajo se analizan los recursos fitogenéticos forrajeros herbáceos, forestales, de interés apícola y paisajístico dada su importancia económica y/o estratégica. Se brinda información de uso en cada categoría y en todas las especies se analiza su distribución geográfica por departamentos y se presenta información sobre la conservación de sus semillas. Se priorizaron 138 especies, 29 de las cuales tienen más de un uso (24 de interés forestal, 45 de interés forrajero, 32 de interés apícola y 69 de interés paisajístico). La información que se presenta será de utilidad en el diseño de estrategias de conservación y uso de los recursos fitogenéticos nativos por parte de investigadores y organismos oficiales provinciales y nacionales.

Palabras clave: Recursos fitogenéticos silvestres, conservación ex situ, bancos de germoplasma.

1.- Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral. Kreder 2805. 3080HOF, Esperanza, Santa Fe, Argentina. Email: jnzabala@fca.unl.edu.ar

2.- FCA (UNL) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Manuscrito recibido el 27 de abril de 2020 y aceptado para su publicación el 11 de septiembre de 2020.

Zabala JM, Exner E, Cerino C, Buyatti M, Cuffia C, Marinoni L, Kern V, Pensiero JF. Recursos fitogenéticos forestales, forrajeros, de interés apícola y paisajístico nativos de la provincia de Santa Fe (Argentina).

FAVE - Ciencias Agrarias 20 (1): 99-131. CC BY-NC-SA 4.0

ABSTRACT

Forest, forage, beekeeping and landscape plant genetic resources native from Santa Fe province (Argentina).

Santa Fe has a significant number of native species with real or potential value for agricultural, industrial production and environmental protection. The first step in developing a strategy for efficient use of wild genetic resources is the listing of priority species to conserve. In this work, plants with herbaceous forage, forest, beekeeping and landscape interest are analyzed. Information on use is provided in each category and, for all species the geographical distribution by departments is analyzed and information about seed conservation is presented. Thus, 138 species were prioritized, 29 of which have more than one use (24 of forest interest, 45 of forage interest, 32 of beekeeping interest and 69 of landscape interest). The information presented will be useful in the design of strategies for the conservation and use of wild plant genetic resources by researchers and the government.

Key words: Wild plant genetic resources, ex situ conservation, germplasm banks.

INTRODUCCIÓN

En la diversidad biológica presente en la naturaleza existe un número significativo de especies consideradas recursos genéticos, los cuales se definen como “*todo material genético de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo que contenga unidades funcionales de la herencia con valor real o potencial*” (Convenio de Diversidad Biológica 1992). En dicho contexto, los recursos fitogenéticos comprenden la diversidad genética correspondiente al mundo vegetal que se considera poseedora de un valor para el presente o el futuro de la humanidad.

Los recursos fitogenéticos nativos deberían considerarse un tipo de “recursos de uso común”, es decir bienes que una comunidad o sociedad usan cooperativamente (Ostrom, 2009a). Bajo esta lógica, cualquier derecho de propiedad intelectual que pueda surgir debería enmarcarse en una política de sustentabilidad y distribución equitativa del beneficio de su uso. Sin embargo, y a pesar de los múltiples acuerdos internacionales que ava-

lan esa política, estamos ante un escenario mundial de pérdida de biodiversidad y conflictos relacionados con la propiedad y uso de los recursos biológicos en general (Ostrom, 2009b) y de los recursos fitogenéticos en particular (Girard y Frison, 2018; Wolter y Sievers-Glotzbach, 2019; Sievers-Glotzbach *et al.*, 2020). En el caso de los recursos fitogenéticos existen múltiples estrategias para lograr esos objetivos, como lo son los bancos de semillas comunitarios (de Boef *et al.*, 2013; Vernooy *et al.*, 2017), programas de mejoramiento abiertos y colaborativos (Li *et al.*, 2014; Wolter y Sievers-Glotzbach, 2019; Cremaschi y van Zwanenberg, 2020) y sistemas cooperativos de producción de semillas de especies nativas (Zabala *et al.*, 2015; Smith, 2017), entre otros.

Existen diferentes categorías de recursos fitogenéticos, una de ellas corresponde a ‘especies silvestres’. Éstas pueden ser utilizadas en planes de restauración de ambientes naturales o introducirlas a cultivo para diferentes usos: alimenticio, forrajero, forestal, materia prima industrial, entre otros (citas). (Khoury

et al., 2019; Singh *et al.*, 2019). Muchas de estas especies tienen importancia regional o local. A pesar de su valor económico o cultural, están muy poco representadas en colecciones *ex situ* (Khoury *et al.*, 2019).

La utilización de los recursos fitogenéticos se basa en programas a largo plazo de colecta, conservación y evaluación agronómica. Además, se requiere un uso sostenible de los mismos y una distribución equitativa de los beneficios que generen. Estos aspectos han sido abordados en la legislación internacional como el Convenio de Diversidad Biológica (adhesión de Argentina a través de la Ley 24375), el Protocolo de Nagoya (aprobado en Argentina por Ley 27246) y el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA) de la FAO (aprobado en Argentina por Ley 27182). En particular para nuestro país, la Constitución Nacional, reformada en 1994, en su Artículo 124 indica que “corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio”. Sin embargo, solo 8 de las 23 provincias argentinas tienen una legislación relacionada con el acceso a los recursos genéticos (Silvestri, 2015). Paralelamente, no existe una legislación nacional que indique los presupuestos mínimos acerca del acceso a los recursos naturales, en particular a los recursos genéticos, como lo indica el Artículo 41 de la Constitución Nacional. Tampoco existen listas priorizadas de los recursos fitogenéticos de cada provincia. El primer paso para desarrollar una estrategia de uso eficiente de los recursos genéticos silvestres es el listado de las especies prioritarias a conservar, a través de un trabajo interdisciplinario y con uso de bases de datos confiables para un correcto análisis taxonómico y de factibilidad de conservación *ex situ* (Khoury *et al.*, 2019).

La provincia de Santa Fe posee una importante riqueza florística, representada por 1969 taxones (Pensiero *et al.*, 2005), entre los que existen un número significativo de especies silvestres con valor real o potencial para la producción agropecuaria e industrial. Los recursos fitogenéticos silvestres (incluyendo entre ellos a las especies nativas y naturalizadas) son el producto de un largo proceso de selección natural y adaptación a las variaciones del ambiente (Endler, 1986; Street *et al.*, 2016). Estas especies poseen mecanismos genéticos únicos que les permiten crecer y desarrollarse en cada uno de los ambientes de origen (Basey *et al.*, 2015).

En la Facultad de Ciencias Agrarias, y en el marco del Programa de Documentación, Conservación y Valoración de la Flora Nativa (PRODOCOVA), se llevan adelante diferentes estrategias relativas a la documentación, conservación y uso de nuestros recursos fitogenéticos (<http://www.fca.unl.edu.ar/prodocova/index>), a través de dos colecciones biológicas resguardadas en el Herbario “Arturo E. Ragonese” y en el Banco de Germoplasma “Ing. Agr. José Mario Alonso”.

En el presente trabajo se realiza un análisis crítico de algunas especies nativas que constituyen recursos fitogenéticos de la provincia de Santa Fe, y que en la actualidad son subutilizados o no utilizados. Se analizan los recursos fitogenéticos forrajeros herbáceos, forestales, de interés apícola y paisajístico dada su importancia económica y/o estratégica a nivel provincial. Se han priorizado aquellas especies que, a nuestro criterio, con la información ya disponible, o con la que se pudiera generar a corto o mediano plazo, se podrían introducir a cultivo.

Recursos genéticos forestales

Buena parte del desarrollo económico y social del norte de la provincia de Santa Fe se relacionó directamente con la explotación de especies forestales en su estado natural, en particular del “quebracho colorado” (*Schinopsis balansae*) (Gori, 1965), seguida por otras especies forestales valiosas, como los “algarrobos” (*Prosopis* sp.) (Palacios y Brizuela, 2005). La sobreexplotación de nuestros recursos forestales, junto con el avance de la frontera agrícola, produjeron una reducción drástica de la superficie boscosa, con la consecuente reducción de su diversidad genética. En relación con esto, en el período 1994-2006, se deforestaron en la provincia de Santa Fe 91.323 ha (Servicio de Catastro e Información Territorial, 2007). Un reflejo de la sobreexplotación que presentan actualmente los bosques remanentes de la Cuña Boscosa lo representa el consumo de 750.000 toneladas de leña fundamentalmente por parte de la industria local y en menor medida por sus pobladores (Zarrilli, 2018). Dicha leña, históricamente se obtuvo de los mejores ejemplares de las especies nativas, produciéndose una reducción de la diversidad genética dentro de las especies y el valor ambiental de los bosques.

Actualmente, el número de fábricas de la industria de la madera de la región centro de Argentina, que incluye las provincias de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos, representa el 50% del total nacional. La provincia de Santa Fe ocupa el segundo lugar, luego de Buenos Aires, en la industrialización primaria y secundaria de la madera. En el centro de la provincia de Santa Fe es de particular importancia la industria del mueble, con más de 400 fábricas. En el año 2009, el 54% de la madera utilizada por esta industria fue de algarrobo (*Prosopis* sp.). En los últimos años, debido a la sobreexplotación

de los bosques nativos, el uso de esta madera ha declinado (Piattoni, 2010). Si bien la estrategia actual es incrementar el uso de maderas exóticas provenientes de forestaciones cultivadas, existe una oportunidad para la introducción a cultivo de algunas especies forestales nativas. Por otro lado, la aplicación en Santa Fe de la Ley 26.331 (conocida como de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos) propicia el enriquecimiento de los bosques incorporando especies nativas. En tal sentido, en el caso de planes de enriquecimiento se deberían usar especies y poblaciones (germoplasma) propias de la zona o región a enriquecer (Basey *et al.*, 2015).

Teniendo como base el mapa de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos (OTBN) de la provincia de Santa Fe (<https://www.santafe.gob.ar/datosabiertos/dataset/mapa-de-ordenamiento-de-bosques-nativos>), en el marco del Programa de Documentación, Conservación y Valoración de la flora nativa se identificaron importantes áreas boscosas en buen estado de conservación, en las que se iniciaron planes de colecta y conservación de germoplasma de especies y ejemplares forestales valiosos.

En este trabajo se presentan las especies con valor forestal maderero, excluyéndose otros usos como frutas comestibles u otros productos forestales no madereros, los que dado su valor deberían ser abordados en otros trabajos.

Recursos genéticos forrajeros herbáceos

La producción agropecuaria contribuye con el 13,6% del valor económico agregado provincial y representa el 27,5% del producto bruto geográfico del sector de producción de bienes (Santangelo y Gil, 2016). La producción ganadera en particular aporta

aproximadamente el 10% de las exportaciones provinciales, siendo la producción de carne una de las más importantes, con un stock bovino que representa el 12% de las existencias del país (6,2 millones de cabezas), el segundo en importancia después de Buenos Aires (Santangelo y Gil, 2016). La ganadería de carne del centro y norte de la provincia representa el 57% del stock provincial. En esta región existen 5.000.000 de has de pastizales y bosques (88% y 12%, respectivamente) que son la base forrajera de la ganadería (Ministerio de Producción de la Provincia de Santa Fe, 2009). Estos ambientes poseen una alta riqueza florística, y muchas de sus especies constituyen valiosos recursos forrajeros (Pensiero, 2017).

En este trabajo presentamos las especies forrajeras nativas herbáceas gramíneas y leguminosas, con potencialidad para su introducción a cultivo o uso en planes de restauración de pastizales, con el objetivo de incrementar la cantidad y calidad de la oferta forrajera. Se han priorizado, además, especies de leguminosas que puedan incorporar nitrógeno al suelo a través de su fijación biológica. El uso de estas especies, combinadas con otras estrategias como el manejo correcto de los pastizales y la suplementación estacional, podrían incrementar los bajos niveles actuales de productividad ganadera que posee la provincia (Ministerio de Producción de la Provincia de Santa Fe, 2009).

Recursos genéticos de interés apícola

La apicultura en Argentina es una actividad de relevancia ya que el 80-90% de la producción se exporta, generando aproximadamente U\$S 200.000.000 anuales (Ministerio de la producción 2008, Vazquez y Castignani, 2018). Entre 2014 y 2018, Argentina ocupó el primer lugar del Mercosur

como exportador de productos de la colmena hacia la Unión Europea (21123 toneladas que representaron el 71% de la producción conjunta con Brasil y Uruguay) (Vazquez y Castignani, 2019). Desarrollada principalmente como actividad complementaria, la provincia de Santa Fe es el tercer productor a nivel nacional luego de Buenos Aires y Entre Ríos, con 235 a 255 mil colmenas (Magyp, 2019). A lo largo del territorio provincial, la actividad se encuentra enmarcada en la ley provincial N° 13870 de promoción, protección y desarrollo de la actividad apícola en la provincia de Santa Fe.

A nivel nacional, la producción apícola sufrió en los últimos años una importante reducción en la productividad (Rabaglio *et al.*, 2015). Entre las principales debilidades de la actividad se encuentra una baja disponibilidad de recursos florales diversos y de calidad. Esta falta de flores se asocia, principalmente, al avance de la agricultura y a otras prácticas actuales de uso de la tierra que derivan en fragmentación y degradación de hábitat (Ollerton *et al.*, 2014, Goulson *et al.*, 2015). El efecto negativo de esta situación se acentúa en el período otoño-invernal, donde la oferta floral natural es escasa a nula, y en áreas agrícola-ganaderas florísticamente empobrecidas donde la oferta es estacional, homogénea y de baja calidad. El enriquecimiento de ambientes naturales y semi-naturales (apiarios, plantaciones frutales, bordes de rutas y caminos rurales) con especies melíferas nativas surge como una herramienta sustentable para mejorar la oferta de recursos para las abejas (Decourtye *et al.*, 2010; Vaudo *et al.*, 2015; Danner *et al.*, 2016). En este sentido resulta indispensable la priorización, el estudio y la conservación de especies nativas promisorias como fuente de recursos alimenticios y de nidificación para las abejas’.

Las especies nativas de la flora argentina constituyen el principal aporte de recursos florales para *Apis mellifera* L. en diferentes ecorregiones del país (Tellería, 1995; Basilio y Romero, 1996; Basilio y Noetinger, 2002; Andrada, 2003; Caccavari y Fagúndez, 2010; Fagúndez, 2011; Sánchez y Lupo, 2011; Cabrera *et al.*, 2013; Salgado *et al.*, 2014), y un gran número de ellas habita en la provincia de Santa Fe (Pensiero *et al.*, 2005). Del conjunto de especies nativas utilizadas como recursos florales por *A. mellifera*, solo algunas resultan atractivas para su cultivo desde el punto de vista agronómico.

Recursos genéticos de interés paisajístico

Según Naselli (1978), el paisaje es un elenco de imágenes sistematizadas y transmisibles de un sitio, configuradas por pautas culturales propias del tiempo y del lugar, las cuales abarcan el sentido, uso y porqué del entorno, sus características perceptuales, físicas-espaciales y existenciales, además de su significado histórico. Es así como nace la práctica paisajística. Desde sus inicios, el paisajismo se desarrolló como una práctica humana que ha generado ambientes antrópicos que otorgan calidad estética al paisaje a través de la vegetación, mejorando así el entorno ambiental del hombre (Benassi, 2015). Como disciplina de planificación del paisaje, es una actividad emergente. Si bien sus orígenes están en la rama del diseño y de la arquitectura, actualmente sus desafíos son amplios, vinculados con la sustentabilidad, las áreas naturales, la planificación regional, las que trascienden lo meramente ornamental (Burgueño, 2014; Benassi, 2015; Burgueño y Nardini, 2017).

El cultivo de especies nativas en los centros urbanos tiene por función mejorar la calidad de vida de las personas con mínima utilización de insumos y enmiendas, a la vez que reestablecer relaciones biológicas con otros organismos, como insectos y aves. El valor de las especies nativas en paisajismo excede lo estético, siendo sus virtudes la perfecta adaptación a las condiciones edafoclimáticas, las relaciones biológicas que establecen, su valor cultural e histórico e, incluso, su apariencia silvestre, capaz de conectar al ciudadano a lo puramente natural (Carreras *et al.*, 2003; Knapp, 2017).

Argentina se caracteriza por la diversidad y riqueza florística desde el punto de vista paisajístico, la cual ha sido escasamente explorada (Botto y Mata, 2014). Trabajos recientes han contribuido a la obtención de muchas de las variedades ornamentales que se cultivan en el mundo (especies de los géneros *Alstroemeria*, *Begonia*, *Calceolaria*, *Calibrachoa*, *Glandularia*, *Petunia*, *Portulaca*, entre otros). Existen una cantidad importante de árboles y arbustos nativos que se han cultivado por años en Argentina y en el resto del mundo (especies de los géneros *Handroanthus*, *Jacaranda*, *Tecoma*, *Seiba*, *Tipuana*, etc.) (Morisigue *et al.*, 2012; Burgueño y Nardini, 2019).

Considerando que el valor de las especies nativas en paisajismo radica en su perfecta adaptación al ambiente, sus interacciones biológicas y a su aspecto silvestre, resulta difícil seleccionar algunas especies y excluir otras. Si bien muchas son promisorias para ser cultivadas, hemos priorizado aquellas que se destacan por aportar identidad al paisaje, por su valor biológico y por atributos de belleza como floración, follaje, fructificación, perfume, considerando además la factibilidad de obtener semillas u otros pro-

pábulos necesarios para su multiplicación (Pensiero y de la Peña, 1999; Demaio *et al.*, 2002; Hurrell y Lahitte, 2003; Hurrell *et al.*, 2004; Haene, 2007; Haene y Aparicio, 2009; de la Peña y Pensiero, 2017; Menini y Burgeño, 2018).

MATERIALES Y MÉTODOS

Sobre la base de lo citado para la flora de la provincia de Santa Fe por Pensiero *et al.* (2005), Zuloaga *et al.* (2019), por el portal de Flora Argentina (www.floraargentina.edu.ar) y del estudio de las colecciones depositadas en el Herbario “Arturo E. Ragonese” (SF), se seleccionaron aquellas especies que, según nuestro criterio, son consideradas recursos fitogenéticos prioritarios. La nomenclatura de las especies tratadas sigue, en términos generales, a Zuloaga *et al.* (2019) y al portal de Flora Argentina (www.floraargentina.edu.ar).

En las especies de interés forestal se incluyó información del valor forrajero de sus frutos. En las especies herbáceas de interés forrajero se incorporó información de su hábito de crecimiento y ciclo productivo. En las especies de interés apícola se brinda información sobre forma de vida, recursos que brindan y meses de floración. En las especies de interés paisajístico se brinda información de la forma de vida y uso en el paisaje.

En todas las especies se analiza su distribución geográfica según los departamentos provinciales en los que ha sido colectada, con la finalidad de determinar áreas prioritarias para iniciar planes de conservación (*ex situ* e *in situ*). Además, se presenta información sobre la capacidad de conservación de sus semillas, indicándose en particular su condición de ortodoxa, intermedia o recalcitrante. A nivel biológico, la humedad míni-

ma que toleran las semillas varía de forma cuantitativa en un amplio rango de valores, de 60% a menos de 5%, aproximadamente (Hong y Ellis, 1996). A nivel práctico, en la mayoría de los Bancos de Germoplasma se catalogan como especies ortodoxas aquellas cuya semilla se puede conservar por largo tiempo en condiciones de humedad menores a 5%. Las especies con semillas intermedias, pueden conservarse en condiciones de humedad entre 5% y 10-12%. Las especies recalcitrantes poseen semillas que pierden la viabilidad en condiciones de humedad menores al 10-12%, y su conservación *ex situ* se realiza por otros medios, por ejemplo, jardines de plantas vivas. Por último, se indican las especies que son conservadas en el Banco de Germoplasma “Ing. Agr. José Mario Alonso”, el número de entradas conservadas y entradas conservadas en otros bancos de germoplasma.

Quedaron fuera de este análisis tres categorías de recursos fitogenéticos de especies silvestres, las especies para alimentación humana, las de uso industrial y medicinal (Khoury *et al.*, 2019). Dada la cantidad de especies en estas categorías, es necesario abordarlas en otra publicación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Recursos genéticos forestales

Se presentan 24 especies nativas de interés forestal consideradas prioritarias para introducir a cultivo (Tabla 1). La mayoría de estas especies tienen interés, además, por representar en nuestra provincia los ejemplares más australes de su distribución geográfica. Presentan particular interés *Prosopis hassleri* var. *nigroides* y *P. nigra* var. *ragonesei*, por ser endémicas de Santa Fe (es decir, crecen únicamente en esta provincia).

Por otro lado, 11 de las 24 especies listadas poseen frutos que son considerados recursos forrajeros, algunos de los cuales se consideran estratégicos, ya que están disponibles en períodos de escasez de forraje como ocurre con los frutos de de guayacán (*Libidibia paraguariensis*), en invierno.

Recursos genéticos de interés forrajero

La provincia de Santa Fe es particularmente rica en especies nativas forrajeras, por lo que se han priorizado 45 especies herbáceas (17 leguminosas y 28 gramíneas), de las cuales solo dos son de ciclos anuales y las restantes perennes (Tabla 2). La mayoría de estas especies son de crecimiento primavera-estivo-otoñal. Solamente 6 especies poseen crecimiento otoño-invierno-primaveral, y deben considerarse especialmente debido a que producen forraje en época donde resulta escasa la oferta por los pastizales. Dieciséis especies fueron citadas por Pensiero y Zabala (2017) como tolerantes a la salinidad y/o inundación, constituyendo un recurso de interés particular, ya que se adaptan a una amplia región ganadera de la provincia como son los Bajos Submeridionales. La mayoría de las especies priorizadas podrían ser útiles en gran parte de la región ganadera del centro-norte de Argentina. En tal sentido, en el marco del PRODOCOVA se han realizado numerosos viajes de relevamiento y colecta de germoplasma de estas especies en distintas provincias de Argentina, conformando en la actualidad una colección única de su tipo en el país, conservada en el Banco de Germoplasma “Ing. Agr. José M. Alonso”. Con algunas de estas especies se ha realizado un programa de mejora genética, fruto del cual se han inscripto varios cultivares ante el INASE, y algunos de ellos han sido licenciados para su comercialización bajo convenios de vinculación tecnológica con empresas semilleras (Pensiero *et al.*, 2017).

Recursos genéticos de interés apícola

En la flora santafesina existen 32 especies que, a nuestro criterio, pueden ser cultivadas para incrementar la oferta de recursos para la producción de miel (Tabla 3). En este trabajo, el proceso de priorización de especies con potencial apícola de la flora santafesina se realizó en base a los siguientes caracteres: ‘polen, néctar y/o sustancias resinosas como recompensa floral’, ‘períodos de floración’, ‘alta intensidad de visitas de forrajeo’, ‘floración abundante y/o extensa’, ‘ausencia de toxicidad para animales’, ‘hábito de vida no invasivo’ y ‘posibilidad de utilizarlas con doble propósito’. El período de floración y tipo de recompensa floral ofrecida fueron rasgos relevantes en la priorización de especies, ya que se encuentran en estrecha relación con la dinámica de la colmena.

Muchas de ellas también son fuente de recursos para abejas nativas ‘sin aguijón’ (Flores y Sánchez, 2010; Vossler, 2015) y otros taxones de la entomofauna local (Aizen y Feisinger 1994; Dalmazzo 2010; Dalmazzo y Vossler 2015; Cerino *et al.* 2015; Cerino *et al.* 2018; Cuffia, 2019). Diez especies son de particular importancia ya que florecen en los meses de otoño e invierno, cuando la oferta floral natural es escasa a nula. El aporte de recursos de estas especies es destacable ya que en dicho período transcurre la etapa más crítica de la temporada apícola, la invernada (Somerville, 2010). Durante la misma, se han registrado las mayores mortandades de abejas a nivel mundial y la falta de alimento fue mencionada como la principal causa (Naug, 2009; Steinhauer *et al.*, 2014). Fue demostrado que el aporte realizado mediante cultivos melíferos poliflorales, en el período pre-invernal, mejora significativamente la fisiología de las abejas (específicamente, cuerpo graso y nivel de vitelogenina) (Alaux *et al.*, 2017).

Tabla 1. Lista de recursos genéticos forestales de la provincia de Santa Fe. Nombre científico, nombre vulgar, familia e interés forrajero (si sus frutos son fuente de forraje para el ganado).

Table 1. Forest genetic resources of Santa Fe Province. Scientific name, family, forage value (fruit as source of forage for livestock).

Nombre científico	Nombre común	Familia botánica	Interés forrajero
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & W. Grimes	Timbó blanco	Fabaceae	
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schldl.	Quebracho blanco	Apocynaceae	
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & St.-Hil.	Guayabí	Boraginaceae	
<i>Diplokeleba floribunda</i> N.E. Br.	Palo piedra	Sapindaceae	
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Oreja de negro	Fabaceae	SI
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	Chañar	Fabaceae	SI
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	Espina corona	Fabaceae	SI
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Lapacho rosado	Bignoniaceae	
<i>Hibocalyx balansae</i> Micheli	Alecrín	Fabaceae	SI
<i>Libidibia paraguayensis</i> (D. Parodi) G.P. Lewis	Guayacán	Fabaceae	SI
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Azota caballos	Tiliaceae	
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud. ssp. <i>mora</i> (Griseb.) Vázq. Avila	Mora amarilla	Moraceae	
<i>Myracrodruon balansae</i> (Engl.) Santin	Urunday	Anacardiaceae	
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Ibirá-pitá	Fabaceae	
<i>Prosopis affinis</i> Spreng.	Ñandubay	Fabaceae	SI
<i>Prosopis alba</i> Griseb. var. <i>alba</i>	Algarrobo lanco	Fabaceae	SI
<i>Prosopis hassleri</i> Harms var. <i>nigroides</i> Burkart	Algarrobo amarillo	Fabaceae	SI
<i>Prosopis kuntzei</i> Harms	Itín	Fabaceae	SI
<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron. var. <i>nigra</i>	Algarrobo negro	Fabaceae	SI
<i>Prosopis vinalillo</i> Stuck.	Vinalillo	Fabaceae	SI
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Viraró	Polygonaceae	
<i>Schinopsis balansae</i> Engl.	Quebracho colorado chaqueño	Anacardiaceae	
<i>Schinopsis lorentzii</i> (Griseb.) Engl.	Quebracho colorado santiagueño	Anacardiaceae	
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult) T.D. Penn.	Guaraniná	Sapotaceae	

Tabla 2. Recursos genéticos forrajeros de la provincia de Santa Fe (herbáceos). Nombre científico, nombre vulgar, familia, hábito de crecimiento y ciclo fenológico.

Table 2. Forage genetic resources of Santa Fe Province (herbage). Scientific name, common name, family, growth form and forage cycle.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Hábito	Ciclo
<i>Aeschynomene americana</i> L. *	Aequinome	Fabaceae	Perenne, erecta.	PVO
<i>Aeschynomene denticulata</i> Rudd *	Aequinome	Fabaceae	Perenne, erecta.	PVO
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	Pasto jesuita	Poaceae	Perenne, cespitosa, estolonífera o rizomatosa.	PVO
<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhl.	Pasto chato	Poaceae	Perenne, cespitosa o estolonífera.	PVO
<i>Axonopus suffultus</i> (J.C. Mikan ex Trin.) Parodi	Pasto maceta	Poaceae	Perenne, cespitosa.	PVO
<i>Bromus auleticus</i> Trin. ex Nees	Cebadilla chaqueña	Poaceae	Perenne, cespitosa.	OIP
<i>Bromus catharticus</i> Vahl var. <i>catharticus</i>	Cebadilla criolla	Poaceae	Bienales o perennes, cespitosa.	OIP
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench. var. <i>patellaria</i> (DC. ex Collad.) Kartesz & Gandhi		Fabaceae	Perenne, erecta.	PVO
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene var. <i>rotundifolia</i>		Fabaceae	Perenne, erecta.	PVO
<i>Desmanthus tathuyensis</i> Hoehne *		Fabaceae	Perenne, erecta.	PVO
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Espinillo rastrero	Fabaceae	Perenne, erecta.	PVO
<i>Desmodium incanum</i> DC.	Pega pega	Fabaceae	Perenne, rastrera.	PVO
<i>Diplachne fusca</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult. *	Trigüillo	Poaceae	Perenne, cespitosa.	PVO
<i>Echinochloa helodes</i> (Hack.) Parodi *	Pasto laguna	Poaceae	Perenne, rizomatosa.	PVO
<i>Elymus scaberrimus</i> (Döll) J.H. Hunz. *	Agropiro criollo	Poaceae	Perenne, cespitosa.	OIP
<i>Galactia marginalis</i> Benth.		Fabaceae	Perenne, decumbente o erecta.	PVO
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees *	Carrizo chico	Poaceae	Perenne, rizomatosa.	PVO
<i>Leptochloa crinita</i> (Lag.) P.M. Peterson & N.W. Snow *	Pasto crespo	Poaceae	Perenne, cespitosa.	PVO
<i>Leptochloa pluriflora</i> (E. Fourn.) P.M. Peterson & N.W. Snow		Poaceae	Perenne, cespitosa	PVO
<i>Macroptilium bracteatum</i> (Nees & C. Mart.) Maréchal & Baudet	Porotillo	Fabaceae	Perenne, voluble.	PVO
<i>Macroptilium eurytholoma</i> (Mart. ex Benth.) Urb.	Porotillo	Fabaceae	Perenne, voluble.	PVO
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb. *	Porotillo	Fabaceae	Perenne, voluble.	PVO
<i>Macroptilium longepedunculatum</i> (C. Mart. ex Benth.) Urb.	Porotillo	Fabaceae	Perenne, voluble.	PVO
<i>Macroptilium prostratum</i> (Benth.) Urb.	Porotillo	Fabaceae	Perenne, rastrera.	PVO
<i>Optismenopsis nejada</i> (Hack. & Arechav.) Parodi *	Canutillo	Poaceae	Perenne, estolonífera, acuática.	PVO
<i>Pappophorum caespitosum</i> R.E. Fr. *	Cola de liebre	Poaceae	Perenne, cespitosa.	PVO

Tabla 2. Continuación.
Table 2. Continuation.

<i>Paspalum conjugatum</i> P.-J. Bergius	Pasto amargo	Poaceae	Perenne, estolonífera.	PVO
<i>Paspalum denticulatum</i> Trin. *	Pasto morado	Poaceae	Perenne, cespitosa o estolonífera.	PVO
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir. subsp. <i>dilatatum</i>	Pasto miel	Poaceae	Perenne, cespitosa.	PVO
<i>Paspalum distichum</i> L. *	Gramilla dulce	Poaceae	Perenne, estolonífera.	PVO
<i>Paspalum notatum</i> Flügge var. <i>notatum</i>	Pasto horqueta	Poaceae	Perenne, estolonífera.	PVO
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Pasto cadena	Poaceae	Perenne, rizomatosa.	PVO
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	Paja boba	Poaceae	Perenne, cespitosa.	PVO
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw. *	Gramilla blanca	Poaceae	Perennes, estolonífera.	PVO
<i>Poa lanigera</i> Nees	Poa	Poaceae	Perenne, cespitosa.	OIP
<i>Poa picomayensis</i> Hack.	Poa	Poaceae	Perennes, cespitosa.	OIP
<i>Setaria fiebrigii</i> R.-A.W. Herrm.	Cola de zorro	Poaceae	Perenne, cespitosa.	PVO
<i>Setaria geminata</i> (Forssk.) Veldkamp	Gramilla flotadora	Poaceae	Perenne, rizomatosa.	PVO
<i>Setaria lachnea</i> (Nees) Kunth	Moha perenne	Poaceae	Perenne, cespitosa.	PVO
<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	Paja amarilla	Poaceae	Perennes, cespitosa.	PVO
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br. var. <i>indicus</i> *	Pasto alambre	Poaceae	Perenne, cespitosa.	PVO
<i>Sporobolus phleoides</i> Hack. *	Pasto raíz	Fabaceae	Perenne, cespitosa.	PVO
<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.		Fabaceae	Perenne, rastrera.	PVO
<i>Vicia macrogramminea</i> Burkart	Arvejilla	Fabaceae	Perenne, voluble.	OIP
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Porotillo amarillo	Fabaceae	Perenne, voluble.	PVO

Ciclo: PEO (primavero-estivo-otoñal); OIP (otoño invierno-primaveral).

* Tolerantes a la salinidad y/o anegamiento de acuerdo a Pensiero y Zabala, 2017

Tabla 3. Lista de recursos fitogenéticos de la provincia de Santa Fe de interés apícola. Nombre científico, nombre vulgar, familia, recompensa floral que brindan y meses de floración.

Table 3. Plant genetic resources for honey production of Santa Fe Province. Scientific name, common name, family, floral rewards and flowering months

Nombre científico	Nombre común	Familia	Recompensa floral	Meses de floración													
				JUL	AG O	SEP	OC T	NOV	DI C	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N		
<i>Aeschynomene denticulata</i> Rudd	Aequinome	Fabaceae	N - P														
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Chilca mata ojo	Asteraceae	E- N - P														
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Peers.	Chilca blanca	Asteraceae	N - P														
<i>Cayaponia podantha</i> Cogn.	Sandia del monte	Cucurbitaceae	N														
<i>Copernicia alba</i> Morong	Caranday	Arecaceae	N - P														
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	Guayaibí	Boraginaceae	N - P														
<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex D. Don	Palo azul	Asteraceae	P														
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Niangapirí	Myrtaceae	N - P														
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	Chañar	Fabaceae	N														
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub. Reissek	Espina corona	Fabaceae	N - P														
<i>Jodina rhombifolia</i> (Hook. & Arn.) G.P. Lewis	Sombra de toro	Santalaceae	N														
<i>Libidibia paraguayensis</i> (D. Parodi) G.P. Lewis	Guayacán	Fabaceae	N - P														
<i>Lycium boerhaviaefolium</i> L. f.	Tala de burro	Solanaceae	N														
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	Porotillo	Fabaceae	N - P														
<i>Maytenus vitis-idaea</i> Griseb. O. Berg Phil.	Carne gorda	Celastraceae	N														
<i>Myrcianthes cislantensis</i> (Cambess.) Legrand	Guayabo colorado	Myrtaceae	N - P														
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Guayivú	Myrtaceae	N - P														
<i>Prosopis alba</i> Griseb.	China china	Fabaceae	N														
<i>Prosopis hassleri</i> Harms var. <i>nigroides</i> Burkart	Algarrobo lanco	Fabaceae	N - P														
<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron. var. <i>nigra</i>	Algarrobo amarillo	Fabaceae	N - P														
	Algarrobo negro	Fabaceae	N - P														

Tabla 3. Continuación.
Table 3. Continuation.

<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron. var. <i>ragonesei</i> Burkart	Algarrobo amarillo	Fabaceae	N - P																	
<i>Salix humboldtiana</i> Willd. var. <i>humboldtiana</i> Hauenschild	Sauce criollo	Salicaceae	N - P																	
<i>Sarcophialus mistol</i> (Griseb.) Engler	Mistol	Rhamnaceae	N - P																	
<i>Schinopsis balansae</i> Engler	Quebracho colorado chaqueño	Anacardiaceae	N - P																	
<i>Schinus molle</i> (Lindl.) Speng.	Molle	Anacardiaceae	N - P																	
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	Coronillo	Rhamnaceae	N - P																	
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T. D. Penn.	Guaraniná	Sapotaceae	N																	
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Vara de oro	Asteraceae	N - P																	
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav. var. <i>integrifolia</i>	Aliso de río	Asteraceae	N - P																	
<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabrera	Tabaco del monte	Asteraceae	N - P																	
<i>Vachellia caven</i> (Molina) Seigler & Ebinger	Aromito	Fabaceae	N																	
E: EXUDADOS, N: NECTAR Y P: POLEN																				

E: EXUDADOS, N: NECTAR Y P: POLEN

En primavera son importantes en el aporte de polen y néctar para sostener la postura y el nacimiento de obreras que pasarán el invierno, y la acumulación de reservas para la invernada. *Cyclolepis genistoides* es una fuente importante de polen (Tamame, 2011) al inicio de la temporada apícola (agosto); período que requiere, principalmente, fuentes de polen para alimentar castas inmaduras e incrementar el número de individuos. *Eugenia uniflora*, *Geoffroea decorticans* y *Schinus longifolius* proveen abundante polen y néctar a inicio de la temporada y en primavera (Cabrera *et al.*, 2013; Fagúndez *et al.*, 2016), recursos muy importantes para sostener la población y la actividad de las pecoreadoras. *Gleditsia amorphoides* es un interesante recurso que aporta abundante polen y néctar en una floración concentrada en el mes de octubre (Cerino *et al.*, 2018).

En el verano, las fuentes de néctar se utilizan para mantener una alta cantidad de individuos en las colmenas y almacenar las reservas para el periodo desfavorable. En este período son importantes los aportes de *Myrcianthes cisplatensis*, *Myrcianthes pungens* (Cabrera *et al.*, 2013; Fagúndez *et al.*, 2016), *Parkinsonia aculeata* (Fagúndez *et al.*, 2016) y *Schinopsis balansae* (Cabrera *et al.*, 2013). En relación a los recursos ofrecidos, 18 especies proveen recursos polen-nectaríferos. Sólo *Baccharis dracunculifolia* fue mencionada como fuente de polen, néctar y resinas (Weinstein Teixeira *et al.*, 2005). Trabajos que indiquen el origen de secreciones o exudados resinosos para la producción de propóleos son escasos (Weinstein Teixeira *et al.*, 2005; Sawaya *et al.*, 2006). Estudios realizados en nuestro país, en general describen la flora nativa típica de las regiones de producción de propóleos, pero no sugieren el origen botánico (Tosi

et al., 2006; Maldonado *et al.*, 2018). Por lo tanto, se dificulta hallar referencias bibliográficas sobre especies vegetales que aporten materia prima para la elaboración de propóleos.

Recursos genéticos de interés paisajístico

Se seleccionaron 69 especies en relación a diferentes atributos de interés paisajístico (Tabla 4). De estas especies, 29 son árboles, 18 arbustos y subarbustos, 9 enredaderas y 13 especies herbáceas. Para los árboles se priorizaron diferentes magnitudes, texturas, densidades y persistencia del follaje, presencia de frutos carnosos o secos, atendiendo a las necesidades del diseño paisajista. A modo de ejemplo, se indican especies de follaje persistente como *Myrsine laetevirens*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Nectandra angustifolia*, y especies de follaje caduco como *Sapindus saponaria*, *Vachellia aroma*, *Sideroxylon obtusifolium*; especies de frutos carnosos como *Tabernaemontana catharinensis*, *Acanthosyris falcata*, *Crateva tapia* y frutos secos como *Ruprechtia laxiflora*, *Cordia americana* y *Croton urucurana*. La floración profusa y la presencia de perfumes, tienen alta relevancia y se relacionan con el valor biológico, por la atracción de polinizadores y aves (*Tabebuia nodosa*, *Vachellia caven*, *Tabernaemontana catharinensis* y *Luehea divaricata*).

En el caso de los arbustos de gran porte, la presencia de espinas se consideró de valor para la realización de cercos vivos, a la vez que estas especies favorecen la nidificación y proveen frutos carnosos que son un recurso alimenticio para aves (de la Peña y Pensiero, 2017) y fauna asociada (*Celtis pallida* var. *pallida*, *Schinus longifolius* var. *longifolius*, *Scutia buxifolia*).

Tabla 4. Recursos fitogenéticos de la provincia de Santa Fe de interés paisajístico. Nombre científico, nombre vulgar, familia, forma de vida y usos.
 Table 4. Landscape genetic resources of Santa Fe province. Scientific name, common name, family, growth form and use.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Forma de vida	USOS
<i>Acanthosyris falcata</i> Griseb.	Saucillo	Santalaceae	A3	P, C, CB, J
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barmeby & J.W. Grimes	Timbó blanco	Fabaceae	A2	V, P, C, CB, J
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	Cocú	Sapindaceae	A3	V, P, C, CB, J
<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook. ex Hook.) Tronc. var. <i>gratissima</i>	Cedrón del monte	Verbenaceae	Abm	CV, C, P, J, CB
<i>Amphilophium caroliniae</i> (Lindl.) L. G. Lohmann	Peine de mono	Bignoniaceae	Ei	CV, P, J, CB
<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	Enredadera del mosquito	Basellaceae	Eh	CV, P, J, CB
<i>Araujia brachystephana</i> (Griseb.) Fontella & Goyder	Tasi	Apocynaceae	Eh	CV, P, J, CB
<i>Aristolochia elegans</i> Mast.	Patito	Aristolochiaceae	Eh	CV, P, J, CB
<i>Asplia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze var. <i>montevidensis</i>	Margarita dorada	Asteraceae	Hp	P, J, CB, PN
<i>Austropepparium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	Doctorcito	Asteraceae	Abm	CV, C, P, J, CB
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Carqueja	Asteraceae	SAb	P, J, CB, PN
<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schldt.	Cenicienta	Scrophulariaceae	SAb	P, J, CB, PN
<i>Buddleja tubiflora</i> Benth.	Cambará chico	Scrophulariaceae	Abm	P, J, CB, PN
<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	Vara morada	Asteraceae	Hp	P, J, CB, PN
<i>Canna glauca</i> L.	Achira	Cannaceae	Hp	P, J, CB, PN
<i>Celtis pallida</i> Torr. var. <i>pallida</i>	Tala	Cannabaceae	Abg	CV, C, P, J, CB
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	Guayaibí	Boraginaceae	A1	V, P, C, CB, J
<i>Cratva tapia</i> L.	Naranjillo	Capparaceae	A3	V, P, CB, J
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangre de Drago	Euphorbiaceae	A2	V, P, CB, J
<i>Dolichandra cynanchoides</i> Cham.	Sacha huasca	Bignoniaceae	Ei	CV, P, J, CB
<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schldt.	Turututu chico	Apiaceae	Hp	P, J, CB, PN
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Ñangapirí	Myrtaceae	A3	V, P, C, CB, J
<i>Funarium clausum</i> (Jacq.) Schltr.	Tasi chico	Apocynaceae	Eh	CV, P, J, CB
<i>Gaillardia megapolitamica</i> (Spreng.) Baker var. <i>scabiosoides</i> (Arn. ex DC.) Baker	Botón de oro	Asteraceae	Hp	P, J, CB, PN
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	Chañar	Fabaceae	A3	V, P, CB, J
<i>Gomphrena pulchella</i> Mart. subsp. <i>pulchella</i>	Siempreviva	Amaranthaceae	Hp/SAb	P, J, CB, PN

Tabla 4. Continuación.
Table 4. Continuation.

Grindelia scorzonerifolia Hook. & Arn.	Grindelia	Asteraceae	SAb	P, J, CB, PN
<i>Heliotropium amplexicaule</i> Vahl	Heliotropo	Borraginaceae	Hp/SAb	P, J, CB, PN
<i>Heteropterys glabra</i> Hook. & Arn.	Maniposa	Malpighiaceae	Aba	P, J, CB, PN
<i>Lidibia paraguayensis</i> (D. Parodi) G.P. Lewis	Guayacán	Fabaceae	A1	V, P, CB, J
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Azota caballos	Fabaceae	A2	V, P, CB, J
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O. Berg Phil.	Guayabo colorado	Myrtaceae	A3	V, P, C, CB, J
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	Canelón	Primulaceae	A2	V, P, C, CB, J
<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Nees & Mart.	Laurel del río	Lauraceae	A2	V, P, C, CB, J
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Cina china	Fabaceae	A3	P, C, CB
<i>Passiflora caerulea</i> L.	Pasionaria	Passifloraceae	EI	CV, P, J, CB
<i>Paullinia elegans</i> Cambess.	Ojo de muñeca	Sapindaceae	EI	CV, P, J, CB
<i>Prosopis alba</i> Griseb.	Algarrobo blanco	Fabaceae	A2	V, P, C, CB
<i>Prosopis hassleri</i> Harms var. <i>nigroides</i> Burkart	Algarrobo negro	Fabaceae	A2	V, P, C, CB
<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron. var. <i>ragonensei</i> Burkart	Algarrobo amarillo	Fabaceae	A2	V, P, C, CB
<i>Pseudogynoxys benthamii</i> Cabrera	Virreina	Asteraceae	Aba	CV, P, J, CB
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Jazmin de la costa	Rubiaceae	Abg	CV, C, P, J, CB
<i>Rivina humilis</i> L.	Sange de toro	Phytolaccaceae	Hp	P, J, CB
<i>Ruellia simplex</i> Wright	Ruella	Acanthaceae	Hp	P, J, CB, PN
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	Viraró	Polygonaceae	A2	V, P, C, CB
<i>Salix humboldtiana</i> Willd. var. <i>humboldtiana</i>	Sauce criollo	Salicaceae	A2	P, C, CB
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Palo jabón	Sapindaceae	A2	V, P, C, CB
<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg.	Curupí	Euphorbiaceae	A2	V, P, C, CB
<i>Sarcophalus mistol</i> (Griseb.) Hauenschild	Mistol	Rhamnaceae	A3	P, CB
<i>Schinopsis balansae</i> Engl.	Quebracho colorado chaguéño	Anacardiaceae	A1	P, CB
<i>Schinus molle</i> (Lindl.) Speg. var. <i>longifolius</i>	Molle	Anacardiaceae	Abg	CV, C, P, J, CB
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	Coronillo	Rhamnaceae	Abg	CV, C, P, J, CB
<i>Senecio bonariensis</i> Hook. & Arn.	Margarita del bañado	Asteraceae	Hp	P, J, CB, PN

Tabla 4. Continuación.
Table 4. Continuation.

Senecio pinnatus Poir. var. pinnatus	Primavera	Asteraceae	SAb	P, J, CB, PN
Sesbania punicea (Cav.) Benth.	Acacia mansa	Fabaceae	Abg	P, J, CB
Steroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	Guaraniná	Sapotaceae	A1	P, CB
Sinningia tubiflora (Hook.) Fritsch	Flor de San Juan	Cesneriaceae	Hp	P, J, CB, PN
Solanum angustifolium Bitter	Jasmin	Solanaceae	Aba	CV, P, J, CB
Solidago chilensis Meyen var. chilensis	Vara de oro	Asteraceae	Hp	P, J, CB, PN
Sphaeralcea bonariensis (Cav.) Griseb.	Malva	Malvaceae	SAb	P, J, CB, PN
Tabebuia nodosa (Griseb.) Griseb.	Palo cruz	Bignoniaceae	A3	V, P, CB, J
Tabernaemontana catharinensis A. DC.	Palo vibora	Apocynaceae	A3	V, P, CB, J
Tessaria integrifolia Ruiz & Pav. var. integrifolia	Aliso de río	Asteraceae	A3	P, C, CB, J
Tropaeolum pentaphyllum Lam. subsp. pentaphyllum	Flor de plitto	Tropaeolaceae	Eh	CV, P, J, CB
Vachellia aroma (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	Tusca	Fabaceae	A3	V, P, C, CB, J
Vachellia caven (Molina) Seigler & Ebinger	Aromito	Fabaceae	A3	V, P, C, CB, J
Verbena bonariensis L. var. bonariensis	Verbena	Verbenaceae	Hp	P, J, CB, PN
Vernonanthura chamaedrys (Less.) H. Rob.	Pichana	Asteraceae	SAb	P, J, CB, PN
Vernonanthura montevidensis (Spreng.) H. Rob.	Chilca	Asteraceae	Abm	CV, P, J, CB, PN

Formas de vida: A1 (árbol 1era magnitud, más de 15 m de altura); A2 (árbol 2da magnitud, de 10 a 15 m de altura); A3 (árbol 3era magnitud, menos de 10 m de altura) Abg (arbusto grande; de 4 a 6 m de altura); Abm (arredadera herbácea) y Hp (hierba perenne); Aba (arbusto apoyante); E1 (enredadera leñosa); Eh (enredadera leñosa); C (cortinas); CB (corredores biológicos); J (jardines); CV (cerros vivos); PN (praderas naturales).

Usos: V (veredas); P (parques, plazas, avenidas); C (cortinas); CB (corredores biológicos); J (jardines); CV (cerros vivos); PN (praderas naturales).

Si se realiza una descripción exhaustiva de las especies señaladas como promisorias, la mayor parte de ellas satisfacen varios de los criterios de selección empleados. Así, por ejemplo, especies como *Geoffroea decorticans*, *Eugenia uniflora*, *Allophylus edulis*, *Sarcomphalus mistol*, son árboles de reducidas dimensiones (3era magnitud) muy útiles en determinadas situaciones de cultivo donde la altura es limitante, poseen alto valor biológico tanto por la atracción de polinizadores durante la floración, como por la atracción de aves y fauna debido a la presencia de frutos carnosos. Además, estos frutos también se pueden utilizar en alimentación humana.

En el caso de arbustos menores, subarbustos y hierbas perennes, se priorizó la floración y presencia de perfumes y su consiguiente valor como elemento determinante de biodiversidad, por la atracción de mariposas, abejas y otros polinizadores (*Austro eupatorium inulifolium*, *Aloysia gratissima* var. *gratissima*, *Baccharis trimera*, *Campuloclinium macrocephalum*, *Solidago chilensis*). Entre las especies señaladas existe diversidad en atributos paisajísticos como ser altura, color y persistencia del follaje, color de flores y época de floración.

Las enredaderas seleccionadas presentan flores llamativas o muy perfumadas, frutos vistosos o alimenticios para aves, se relacionan con picaflores, mariposas e incluso resultan nutricias para algunas de ellas, lo que implica que sus orugas sólo pueden alimentarse de estas plantas. Otra vez, los atributos de las especies seleccionadas son múltiples, por ejemplo, *Passiflora caerulea* tiene flores de singular belleza que además atraen polinizadores, principalmente abejorros, sus frutos carnosos son alimento para muchas aves, como calandria, zorzal, celestino y otros animales, además, es planta

nutricia de la mariposa espejitos (*Agraulis vanillae*). Las especies de Apocináceas seleccionadas (*Araujia brachystephana* y *Funastrum clausum*) poseen flores muy curiosas, intenso perfume y son nutricias de la mariposa monarca (*Danaus sp.*), a la vez que sus frutos tienen aplicaciones como alimenticios.

En cuanto a usos se definieron las diferentes situaciones de diseño y cultivo donde las especies pueden utilizarse, atendiendo a sus dimensiones y forma de vida, en ámbitos de carácter público y privado. Por ejemplo, en la actualidad se fomenta el uso de corredores biológicos al costado de rutas y caminos, por lo cual ese uso está incluido en este trabajo.

Aspectos generales de la distribución y conservación de los recursos fitogenéticos de la provincia de Santa Fe

En relación al uso de las especies, 29 de las 138 especies listadas tienen más de una utilidad. Estas especies deberían considerarse prioritarias en estudios básicos y en el desarrollo de programas de introducción a cultivo en la provincia de Santa Fe. Siete de ellas tienen interés forestal, paisajístico y apícola: *Geoffroea decorticans*, *Libidibia paraguariensis*, *Prosopis alba*, *Prosopis hassleri* var. *nigroides*, *Cordia americana*, *Schinopsis balansae* y *Sideroxylon obtusifolium*. Las cuatro primeras además son útiles desde el punto de vista de la producción de frutos forrajeros. *Prosopis alba* además tiene interés alimenticio, uso no abordado en este trabajo. *Gleditsia amorphoides*, *Prosopis nigra* var. *nigra*, *Prosopis affinis*, *Prosopis kuntzei* y *Prosopis vinalillo* pueden ser utilizadas como recursos forestales, de interés apícola, y sus frutos también son considerados forrajeros. Doce especies son consideradas de interés paisajístico y apí-

cola (*Eugenia uniflora*, *Myrcianthes cispaltensis*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis nigra* var. *ragonensei*, *Albizia inundata*, *Salix humboldtiana*, *Tessaria integrifolia*, *Sarcophalus mistol*, *Schinus longifolius*, *Scutia buxifolia*, *Solidago chilensis*, *Vachellia caven* y *Vachellia aroma*). Dos especies son de interés forrajero y apícola (*Aeschynomene denticulata* y *Macroptilium lathyroides*). Tres especies tienen interés forestal y paisajístico (*Albizia inundata*, *Luehea divaricata* y *Ruprechtia laxiflora*).

Los 138 recursos fitogenéticos priorizados crecen en 18 de los 19 departamentos de la provincia (Tabla 5; Figura 1a). Los departamentos del norte de la provincia son los más ricos en presencia de especies debido a los distintos tipos de vegetación que presentan y, posiblemente, a una menor antropización que los departamentos del centro-sur. Las 30 especies que crecen en menos de 2 departamentos (Figura 1b) se encuentran en los departamentos del norte provincial. El 84,1 % (116) y 70,3% (97) de las especies seleccionadas crecen en los departamentos General Obligado y Vera respectivamente. En estos dos departamentos se halla el 94,2% (130) de las especies relevadas. Por otro lado, en los departamentos 9 de Julio, San Cristóbal y San Javier crece aproximadamente el 50% de las especies relevadas. Las especies que crecen en los Departamentos del Norte de Santa Fe pueden realizar un aporte significativo al incremento de la producción de carne y miel, como así al desarrollo de una producción forestal a partir de especies nativas.

Para la determinación del tipo de semilla en relación a la capacidad de conservación *ex situ* se utilizó como principales fuentes de datos la información de la base de datos del Jardín Botánico de Kew (Kew Royal Botanic Gardens, 2020) y el libro

sobre especies de árboles de la Cuña Boscosa (Alzugaray y Carnevale, 2009). Para algunas especies la bibliografía es escasa y se encontraron solo una cita de su comportamiento como en *Maclura tinctoria* (Carvalho et al., 2003), *Luehea divaricata* (Medeiros y Eira, 2006), *Passiflora coerulea* (Miranda et al., 2009) y *Tabernaemontana catharinensis* (Afonso, 2016). Ochenta y seis especies son ortodoxas, 4 recalcitrantes y para 48 especies no hay antecedentes publicados sobre la tolerancia de las semillas a la desecación. La mayoría de las especies sin datos pertenecen a familias o géneros donde más del 95% de las semillas de sus especies son consideradas ortodoxas. Algunos ejemplos de éstas últimas son *Lycium boerhaviaefolium* (28 especies del género con semillas ortodoxas) o *Baccharis dracunculifolia* (31 especies del género con semillas ortodoxas). Por otro lado, muchas de las especies sin datos pertenecen a la familia Asteraceae, en la cual el 97,9% de las especies con comportamiento conocido son ortodoxas. Las únicas especies sin datos y/o con comportamiento dudoso en las que deberían llevarse a cabo estudios sobre tolerancia a la desecación de sus semillas son *Salix humboldtiana*, *Sapindus saponaria*, *Tabebuia nodosa*, *Jodina rhombifolia* y *Acanthosyris falcata*. En *Salix humboldtiana* no existen antecedentes publicados y en el 17% de las especies de la que se posee información, sus semillas son recalcitrantes. De acuerdo a Salomao et al. (2005), *Sapindus saponaria* posee semillas de comportamiento ortodoxo, sin embargo, Sautu et al. (2006) y la base de datos de Kew (Kew Royal Botanic Gardens, 2020) la citan como de comportamiento dudoso. *Tabebuia nodosa* posee semillas ortodoxas de acuerdo a Kew (Kew Royal Botanic Gardens, 2020) y a Abraham de Noir (1991). Sin embargo,

Alzugaray y Carnevale (2009) indican que las semillas de esta especie pierden viabilidad luego de un año cuando son secadas a 6-7% HR y conservadas a baja temperatura. Por último, para *Jodina rhombifolia* y *Acanthosyris falcata* no existe información sobre el comportamiento de las semillas. De las 6 especies de la familia Santalaceae a la que pertenecen ambas especies y en la que existe información, 3 especies poseen semillas recalcitrantes. Para estas dos especies Alzugaray y Carnevale (2009) reportan que no hay podido hacer germinar semillas luego de varios tratamientos como escarificación, por lo que habría dormición fisiológica en sus semillas.

En el Banco de Germoplasma “Ing. Agr. José Mario Alonso” de la FCA-UNL se conservan 376 entradas de 44 especies de las priorizadas en este trabajo (Tabla 5), lo que representa una colección de germoplasma del 32% de las especies relevadas. En relación a la existencia de colecciones de estas especies en otros Bancos de Germoplasma, se consultó la información disponible en la base de datos Genesys (<https://www.genesys-pgr.org/>), la cual contiene información de los Bancos de Germoplasma más importantes del mundo. En esta base de datos se reportan 6.293 entradas de 73 especies (52,8%) relevadas, que se conservan en diversos países, principalmente Estados Unidos, Australia y Brasil.

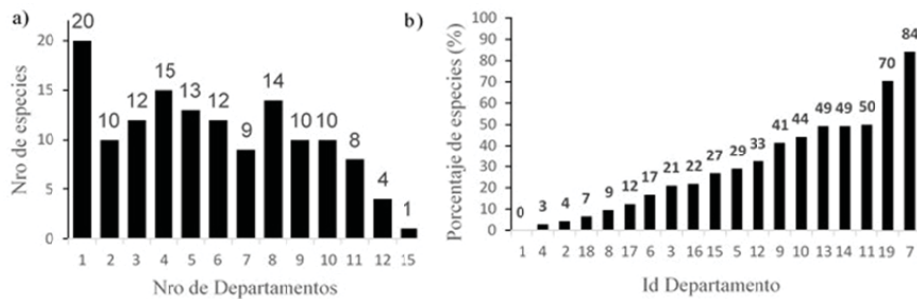


Figura 1. Número de especies por Departamento de la Provincia de Santa Fe (a) y distribución de especies por Departamento (b). Id Departamento: Belgrano (1), Caseros (2), Castellanos (3), Constitución (4), Garay (5), General López (6), General Obligado (7), Iriondo (8), La Capital (9), Las Colonias (10), 9 de Julio (11), Rosario (12), San Cristóbal (13), San Javier (14), San Jerónimo (15), San Justo (16), San Lorenzo (17), San Martín (18) y Vera (19).

Figure 1. Number of species in different Santa Fe Departments (a) and species distribution by Department (b). Id Departments Belgrano (1), Caseros (2), Castellanos (3), Constitución (4), Garay (5), General López (6), General Obligado (7), Iriondo (8), La Capital (9), Las Colonias (10), 9 de Julio (11), Rosario (12), San Cristóbal (13), San Javier (14), San Jerónimo (15), San Justo (16), San Lorenzo (17), San Martín (18) and Vera (19).

Table 5. Complete list of plan genetic resources of Santa Fe Province. Scientific name, distribution by departments of Santa Fe province, seed type, accessions in germplasm bank of FCA (UNL) and accessions in Genesys database (<https://www.genesys-pgr.org/>).
 Tabla 5. Lista completa de los recursos fitogenéticos priorizados. Nombre científico, distribución por departamentos en la provincia de Santa Fe, tipo de semilla, número de entradas en el Banco de la FCA (UNL) y número de entradas en la base de datos Genesys (<https://www.genesys-pgr.org/>).

Nombre científico	Departamentos	Tipo de semillas	Conservado en la FCA (UNL)	Entradas en Genesys
<i>Acanthosyris falcata</i> Griseb.	13, 16, 19	SD	--	--
<i>Aeschynomene americana</i> L.	7, 14	O	13	851
<i>Aeschynomene denticulata</i> Rudd	5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19	O	11	16
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & W. Grimes	7, 9, 15, 17	O	1	1
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	7, 19	O	--	--
<i>Alysicarpus gratissima</i> (Gillies & Hook. ex Hook.) Tronc. var. <i>gratissima</i>	5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19	SD	--	--
<i>Amphiphilum caroliniae</i> (Lindl.) L. G. Lohmann	3, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 19	SD	1	--
<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	3, 6, 9, 10, 12, 13, 16, 19	SD	--	1
<i>Araujia brachystephana</i> (Griseb.) Fontella & Goyder	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18	SD	--	--
<i>Aristolochia elegans</i> Mast.	10	SD	1	2
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schldtl.	7, 10, 11, 12, 13, 14, 19	O	--	--
<i>Asplia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze var. <i>montevidensis</i>	5, 7, 9, 10, 13, 14, 19	SD	--	3
<i>Austropeupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	8, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19	SD	--	--
<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 19	O	--	25
<i>Axonopus fissifolius</i> (Raddi) Kuhlth.	5, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 19	O	--	4
<i>Axonopus suffultus</i> (J.C. Mikan ex Trin.) Parodi	2, 3, 6, 7, 10, 11, 19	O	--	4
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	5, 9, 10, 14	SD	--	--
<i>Baccharis saicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19	O	--	6
<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	5, 6, 7, 9, 12	SD	--	--
<i>Bromus auleticus</i> Trin. ex Nees	3, 4, 6, 14	O	2	99
<i>Bromus catharticus</i> Vahl var. <i>catharticus</i>	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 19	O	2	302
<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schldtl.	11, 19	SD	--	--
<i>Buddleja tubiflora</i> Benth.	7, 10, 11, 19	SD	--	--
<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 19	SD	1	--
<i>Canna glauca</i> L.	5, 7, 9, 15, 19	SD	--	2

Tabla 5. Continuación.
Table 5. Continuation.

<i>Cayaponia podantha</i> Cogn.	7, 9, 12, 14, 15	SD	--	1
<i>Celtis pallida</i> Torr. var. <i>pallida</i>	7, 10, 13, 14, 15, 16, 19	O	--	2
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench. var. <i>patellaria</i> (DC. ex Collad.) Kartesz & Gandhi	7, 14	O	3	158
<i>Chamaecrista rotundifolia</i> (Pers.) Greene var. <i>rotundifolia</i>	5, 7, 11, 14	O	3	269
<i>Copernicia alba</i> Morong	7, 11, 13, 19	SD	--	--
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	7, 19	O	2	--
<i>Cratava tapia</i> L.	7	SD	--	1
<i>Croton urucurana</i> Baill.	5, 7, 9, 14	O	--	--
<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex D. Don	7, 10, 11, 13, 19	SD	--	--
<i>Desmanthus tatei</i> Hoehne	7, 13, 14	O	18	49
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	3, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 19	O	21	591
<i>Desmodium incarnum</i> DC.	3, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 19	O	1	914
<i>Diplazne fusca</i> (L.) P. Beauv. ex Roem. & Schult.	3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19	O	--	20
<i>Diplolebe floribunda</i> N.E. Br.	7	SD	--	--
<i>Dolichandra cynanchoides</i> Cham.	7, 11, 13, 14, 16, 19	SD	4	--
<i>Echinochloa helodes</i> (Hack.) Parodi	6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 19	O	--	--
<i>Elymus scabrifolius</i> (Döll) J.H. Hunz.	7, 8, 10, 11, 13, 15, 17, 19	O	32	11
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Veil.) Morong	7, 9, 14	O	--	4
<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schtdl.	3, 5, 6, 7, 11, 13, 16, 18, 19	SD	--	2
<i>Eugenia uniflora</i> L.	7, 16, 19	R	7	14
<i>Funastium clausum</i> (Jacq.) Schltr.	7, 9, 12, 15, 19	O	--	2
<i>Gaillardia megapolitana</i> (Spreng.) Baker var. <i>scabiosoides</i> (Arn. ex DC.) Baker	7, 9, 12, 15, 19	SD	--	--
<i>Galactia marginalis</i> Benth.	3, 7, 9, 11, 13, 14, 18, 19	O	--	--
<i>Geoffroea decorifans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	3, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19	O	--	5
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	7, 19	O	--	1
<i>Gomphrena pulchella</i> Mart. subsp. <i>pulchella</i>	2, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 19	SD	--	--

Tabla 5. Continuación.
Table 5. Continuation.

<i>Grindelia scorzonifolia</i> Hook. & Arn.	3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 19	SD	--	--
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	7	O	--	2
<i>Heliotropium amplexicaule</i> Vahl	3, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 19	SD	--	--
<i>Heteropterys glabra</i> Hook. & Arn.	5, 7, 10, 11, 12, 19	SD	--	--
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	7	O	--	--
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	7, 12, 14, 15, 19	O	--	1
<i>Jodina thombifolia</i> (Hook. & Arn.) Reissek	9, 10, 11, 14, 15, 16, 19	SD	--	--
<i>Leptochloa crinita</i> (Lag.) P.M. Peterson & N.W. Snow	11, 13, 19	O	46	10
<i>Leptochloa pluriflora</i> (E. Fourn.) P.M. Peterson & N.W. Snow	11, 13, 19	O	40	1
<i>Libidibia paraguayensis</i> (D. Parodi) G.P. Lewis	7, 11, 14, 19	O	--	7
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	7	O	--	--
<i>Lycium boerhaviaefolium</i> L. f.	7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19	SD	--	--
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud. ssp. <i>mora</i> (Griseb.) Vázq. Avila	7	O	--	3
<i>Macropitilium bracteatum</i> (Nees & C. Mart.) Maréchal & Baudet	7, 16	O	5	231
<i>Macropitilium erythroloma</i> (Mart. ex Benth.) Urb.	7	O	7	103
<i>Macropitilium lathyroides</i> (L.) Urb.	7	O	37	656
<i>Macropitilium longepedunculatum</i> (C. Mart. ex Benth.) Urb.	5, 7, 11, 19	O	--	2
<i>Macropitilium prostratum</i> (Benth.) Urb.	3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 18, 19	O	--	8
<i>Maytenus vitis-idaea</i> Griseb.	7, 10, 11, 16, 19	O	--	--
<i>Myracrodruon balansae</i> (Engl.) Santin	7	O	--	--
<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O. Berg Phil.	7, 14, 19	R	--	--
<i>Myrcianthes purgens</i> (O. Berg) D. Legrand	7	R	3	2
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	7, 9, 14, 15	SD	--	--
<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Nees & Mart.	5, 7, 9, 14, 15, 17	SD	--	--
<i>Opilsmenopsis najada</i> (Hack. & Arechav.) Parodi	5, 13, 14, 17, 19	O	--	--
<i>Pappophorum caespitosum</i> R. E. Fr.	6, 10, 11, 12, 13, 19	O	4	--
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19	O	--	27

Tabla 5. Continuación.
Table 5. Continuation.

<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	7	O	--	--	42
<i>Paspalum denticulatum</i> Trin.	3, 5, 7, 9, 12, 13, 14, 19	O	--	--	7
<i>Paspalum dilatatum</i> Poir. subsp. <i>dilatatum</i>	3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14	O	--	--	382
<i>Paspalum distichum</i> L.	2, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 19	O	--	--	28
<i>Paspalum notatum</i> Flügge var. <i>notatum</i>	5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19	O	--	--	382
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	3, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 19	O	--	--	252
<i>Paspalum unvillei</i> Steud.	2, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19	O	6	--	190
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	6, 7, 9, 11, 12, 17, 19	O	--	--	77
<i>Passiflora caerulea</i> L.	7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19	O	--	--	9
<i>Paulinia elegans</i> Cambess.	5, 7, 14	R	5	--	--
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	7	O	--	--	5
<i>Poa lanigera</i> Nees	4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 19	O	--	--	5
<i>Poa pilcomayensis</i> Hack.	9, 12, 13, 15	O	--	--	1
<i>Prosopis affinis</i> Spreng.	3, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 19	O	4	--	2
<i>Prosopis alba</i> Griseb. var. <i>alba</i>	7, 10, 11, 13, 16, 19	O	23	--	24
<i>Prosopis hassleri</i> Harms var. <i>nigroides</i> Burkart	7, 19	O	7	--	--
<i>Prosopis kunzei</i> Harms	11	O	--	--	--
<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron. var. <i>nigra</i>	7, 10, 11, 13, 15, 16, 19	O	4	--	--
<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron. var. <i>ragonesei</i> Burkart	19	O	1	--	8
<i>Prosopis vinalillo</i> Stuck.	7, 19	O	--	--	--
<i>Pseudogynoxys benthamii</i> Cabrera	7	SD	--	--	--
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	7	O	--	--	1
<i>Rivina humilis</i> L.	5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19	O	--	--	11
<i>Ruellia simplex</i> Wright	7, 10, 11, 13, 14, 19	SD	--	--	--
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	7, 14, 19	SD	18	--	--
<i>Salix humboldtiana</i> Willd. var. <i>humboldtiana</i>	5, 7, 9, 12, 15	SD	--	--	1
<i>Sapindus saponaria</i> L.	7	O	--	--	14

Tabla 5. Continuación.
Table 5. Continuation.

<i>Sapillum haematospermum</i> Müll. Arg.	5, 7, 9, 10, 11, 15	SD	--	--
<i>Sarcophthalus mistol</i> (Griseb.) Hauenschild	5, 7, 11, 13, 14, 19	O	--	--
<i>Schinopsis balansae</i> Engl.	7, 11, 13, 14, 16, 19	O	4	--
<i>Schinopsis lorentzii</i> (Griseb.) Engl.	11	SD	--	--
<i>Schinus longifolius</i> (Lindl.) Speg. var. <i>longifolius</i>	3, 7, 10, 11, 13, 14, 19	SD	--	--
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	5, 7, 14, 19	SD	--	1
<i>Senecio bonariensis</i> Hook. & Arn.	7, 9, 10, 15, 16, 19	SD	--	--
<i>Senecio pinnatus</i> Poir. var. <i>pinnatus</i>	3, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 19	SD	--	--
<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	5	O	--	14
<i>Setaria fiebrigii</i> R.A.W. Herrm.	3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19	O	--	--
<i>Setaria geminata</i> (Forsk.) Veldkamp	3, 6, 9, 11, 12, 13, 17, 19	O	--	1
<i>Setaria lachnea</i> (Nees) Kunth	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19	O	3	6
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult) T.D. Penn.	7, 11, 10, 13, 14, 16, 17, 19	O	2	--
<i>Sinningia tubiflora</i> (Hook.) Fritsch	7, 10, 13, 16, 19	SD	1	--
<i>Solanum angustifolium</i> Bitter	7, 9, 10, 13, 19	SD	--	--
<i>Solidago chilensis</i> Meyen var. <i>chilensis</i>	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19	SD	--	2
<i>Sorghastrum setosum</i> (Griseb.) Hitchc.	5, 7, 13, 14, 19	O	--	--
<i>Sphaeralcea bonariensis</i> (Cav.) Griseb.	2, 3, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 17, 19	SD	--	--
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br. var. <i>indicus</i>	3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19	O	--	82
<i>Sporobolus phleoides</i> Hack.	5, 6, 11, 13	O	13	--
<i>Tabebuia nodosa</i> (Griseb.) Griseb.	7, 19	O	--	--
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	5, 7, 14	O	3	--
<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	7, 9, 11, 19	O	--	45
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav. var. <i>integrifolia</i>	10, 11, 13, 14, 16, 19	SD	--	--
<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabrera	5, 7, 10, 12, 13, 14, 17, 19	O	15	--
<i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam. subsp. <i>pentaphyllum</i>	7, 10, 12, 16, 17, 19	SD	--	--
<i>Vachellia aroma</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	3, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 19	O	--	1

Tabla 5. Continuación.
Table 5. Continuation.

<i>Vachella caven</i> (Molina) Seigler & Ebinger	5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 19	O	--	1
<i>Verbena bonariensis</i> L. var. <i>bonariensis</i>	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 19	O	--	5
<i>Vernonanthura chamaedrys</i> (Less.) H. Rob.	5, 7, 19	SD	--	--
<i>Vernonanthura montevidensis</i> (Spreng.) H. Rob.	10, 11, 13, 19	SD	--	--
<i>Vicia macrograminea</i> Burkart	7, 14, 19	O	1	2
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	5, 7, 9, 12, 14, 15, 19	O	1	279

Belgrano (1), Caseros (2), Castellanos (3), Constitución (4), Garay (5), General López (6), General Obligado (7), Iriondo (8), La Capital (9), Las Colonias (10), 9 de Julio (11), Rosario (12), San Cristóbal (13), San Javier (14), San Jerónimo (15), San Justo (16), San Lorenzo (17), San Martín (18) y Vera (19).

Tipo de semilla: O (ortodoxa); R (recalcitrante); SD (sin dato).

CONCLUSIONES

La provincia de Santa Fe contiene un número significativo de recursos fitogenéticos de interés forestal, forrajero, apícola y paisajístico. La priorización y estudio de las especies en el PRODOCOVA es fruto de trabajos básicos y el desarrollo de tecnología de manera interdisciplinaria, cuyos pilares son dos colecciones biológicas de suma importancia, el Herbario “A. Ragonese” y el Banco de Germoplasma “Ing. Agr. José Mario Alonso”.

La importancia de las especies priorizadas se evidencia en la presencia de gran cantidad de entradas conservadas en diferentes Bancos de Germoplasma del mundo. Resulta difícil comparar estos resultados en el contexto con otras provincias de Argentina ya que, a conocimiento de los autores, no existen datos publicados al respecto. Desde el punto de vista de la conservación *ex situ*, es necesario a corto plazo iniciar estudios de tolerancia a desecación de semillas en *Salix humboldtiana*, *Sapindus saponaria*, *Tabebuia nodosa*, *Jodina rhombifolia* y *Acanthosyris falcata*. Analizando la distribución geográfica de los recursos fitogenéticos, deberían priorizarse para los departamentos del norte de la provincia diferentes estrategias de conservación *in situ* y *ex situ*, dada la diversidad y riqueza de sus recursos fitogenéticos.

Las especies mejor representadas en nuestro Banco son las de interés forrajero, ya que son con las que más se ha trabajado y en la que se han desarrollado programas de mejoramiento genético (Pensiero y Zabala, 2017; Pensiero *et al.*, 2017; Marinoni *et al.*, 2019; Marinoni *et al.*, 2019a). En los últimos años han comenzado colectas y estudios de especies de interés apícola, forestal y paisajístico (Cerino *et al.*, 2015; Biganzo-

li *et al.*, 2018; Cerino *et al.*, 2018; Ghio *et al.*, 2018; Castro *et al.*, 2019; Cuffia, 2019), por lo que se espera que se incrementen de manera significativa en el corto plazo las entradas de las especies priorizadas para esos usos.

A futuro, desde el punto de vista metodológico, es necesario llevar adelante estrategias de conservación y uso en todo el rango de distribución de las especies. Un buen ejemplo de esto lo constituye el género *Prosopis*, en el cual *Prosopis alba* es la especie de mayor interés por sus múltiples usos, creciendo en varias ecorregiones, como el Chaco Húmedo, Chaco Seco, ambas del Gran Chaco Americano y la ecorregión del Espinal. En esta especie, los esfuerzos de colecta y conservación se deben llevar a cabo en todo el rango de distribución de esta especie con el objetivo de conservar la máxima cantidad de variabilidad posible (Versino y Joseau, 2005). Para esto, es necesario realizar convenios de colaboración entre instituciones de las provincias y países donde se distribuye la especie con el fin de coleccionar, conservar y compartir germoplasma para diversos estudios y programas de introducción a cultivo. Por otro lado, dos de los taxones citados son endémicos de la provincia de Santa Fe (*Prosopis hassleri* var. *nigroides* y *Prosopis nigra* var. *ragonesei*), es decir que no crecen en otras provincias, por lo que en principio debería ser nuestra responsabilidad conservar y evaluar su germoplasma. En estas especies en particular, es necesario generar información de su potencialidad como forestales u otros usos.

La información relevada en este trabajo será de utilidad en el diseño de estrategias de conservación y uso de los recursos fitogenéticos nativos por parte de investigadores y organismos oficiales provinciales y

BIBLIOGRAFÍA

- Abraham de Noir F. 1991. Information on the forest seed bank in Santiago del Estero, Argentina. *Forest Genetic Resources Information*, 19:44-45.
- Afonso MV. 2016. Tecnologia de sementes e parâmetros morfofisiológicos na propagação de *Tabernaemontana catharinensis* A. DC. (Apocynaceae). [Programa de Pós-Graduação em Agrobiologia]. [Universidade Federal de Santa Maria]. RS.
- Aizen M, Feisinger P. 1994. Forest fragmentation, pollination and plant reproduction in a Chaco Dry Forest, Argentina. *Ecology*, 75:330-351.
- Alaux C, Allier F, Decourtye A, Odoux JF, Tamic T, Chabirand M, Delestra E, Decugis F, Le Conte Y, Henry M. 2017. A 'Landscape physiology' approach for assessing bee health highlights the benefits of floral landscape enrichment and semi-natural habitats. *Scientific Reports*, 7: 1-10.
- Alzugaray C, Carnevale N. 2009. Libro de semillas de especies leñosas autóctonas (Chaco Húmedo: Cuña Boscosa Santafesina). Santa Fe: Secretaría de Medio Ambiente, Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente. 106 pp.
- Andrada AC. 2003. Flora utilizada por *Apis mellifera* L. en el sur del Caldenal (Provincia Fitogeográfica del Espinal), Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.* 5:329-336.
- Basey AC, Fant JB, Kramer AT. 2015. Producing native plant materials for restoration: 10 rules to collect and maintain genetic diversity. *Native Plants Journal* 16:37-53.
- Basilio AM, Noetinger M. 2002. Análisis polínico de mieles de la región chaqueña: comparación del origen floral entre las zonas; domo central y esteros, cañadas y selvas de ribera. *RIA* 31:127-134.
- Basilio AM, Romero EJ. 1996. Contenido polínico en las mieles de la región del Delta del Paraná (Argentina). *Darwiniana* 34:113-120.
- Benassi A. 2015. Ciudad Botánica, oasis del desierto urbano. La Plata: Ediciones UNLP. 144 pp. (<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/52387>, fecha de ingreso 24/04/2020).
- Biganzoli M, Castro DC, Ghio N, Gabriel P, Álvarez N, Derita M, Buyatti M. 2018. Enraizamiento de estacas de especies nativas con potencial ornamental. 40° Congreso Argentino de Horticultura, Córdoba del 2 al 5 de octubre de 2018.
- Botto JY, Mata D. 2014. Investigación científica y plantas ornamentales. Una mirada al futuro. *Ciencia Hoy* 23:37-44.
- Burgueño G, Nardini C. 2017. Diseño de Espacios Verdes sustentables con plantas autóctonas. Buenos Aires: Ed. Albatros. 191pp.
- Burgueño G, Nardini C. 2019. Plantas nativas Rioplatenses para el diseño de Espacios Verdes. Introducción al Paisaje Natural. Parte II. Orientación Gráfica Editora. 274p
- Burgueño G. 2014. Restauración del paisaje metropolitano. Apuntes para la reflexión y planificación en la Región Metropolitana de Buenos Aires. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora. 288pp.
- Cabrera M. 2006. Caracterización polínica de las mieles de la provincia de Formosa, Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.* 8:135-142.
- Cabrera M, Andrada A, Gallez L. 2013. Floración de especies con potencial apícola en el Bosque Nativo Formoseño, Distrito Chaqueño Oriental (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 48:477-491
- Caccavari M, Fagúndez G. 2010. Pollen spectrum of honeys from the Middle Delta of the Paraná River (Argentina) and their environmental relationship. *Span. J. Agric. Res.* 8:42-52.

- Carreras ME, Ruiz GM, Bossa S, Planchuelo AM. 2003. Desarrollo de una base de datos con especies de dicotiledóneas nativas de valor ornamental. XXIX Jornadas Argentinas de Botánica. Bol. Soc. Argent. Bot. 38 (Supl.), 253 p.
- Carvalho LRD, Silva ED, Davide AC. 2006. Clasificación de semillas florestais quanto ao comportamento no armazenamento. Rev. Bras. de Sementes 28:15-25.
- Castro D, Abelve E, Richard G, Gabriel P, Alvarez N, Buyatti M, Gariglio N. 2019. Estadios fenológicos de desarrollo en "ñangapirí" (*Eugenia uniflora* L.) de acuerdo a la escala BBCH. FAVE Sección Ciencias Agrarias 17:7-21.
- Cerino MC, Richard GA, Torretta JP, Gitiérrez HF, Pensiero JF. 2015. Reproductive biology of *Ziziphus mistol* Griseb. (Rhamnaceae), a wildfruit tree of saline environments. Flora 211: 18-25.
- Cerino MC, Castro DC, Richard GA, de Luján Exner E, Pensiero JF. 2018. Functional dioecy in *Gleditsia amorphoides* (Fabaceae). Aust. J. Bot. 66:85-93.
- Convenio de Diversidad Biológica. 1992. Naciones Unidas. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf> (Fecha de consulta, 21/03/2020).
- Cremschi, A, van Zwanenberg P. 2020. Bioleft: open-source seeds for low-input farming systems. Journal of Fair Trade 2: 39-43.
- Cuffia C. 2019. Biología reproductiva de *Trixis praestans* (Asteraceae), un recurso invernal para la apicultura. Tesina de grado. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral.
- Dalmazzo M. 2010. Diversidad y aspectos biológicos de abejas silvestres de un ambiente urbano y otro natural de la región central de Santa Fe, Argentina. Rev. Soc. Entomol. Argent. 69 (1-2): 33-44
- Dalmazzo M, Vossler FG. 2015. Assessment of the pollen diet in a wood-dwelling augochlorine bee (Halictidae) using different approaches. Apidologie 46: 478-488. <https://doi.org/10.1007/s13592-014-0337-7>
- Da Silva FS. 2010. Qualidade de sementes e produção de mudas de *Sideroxylon obtusifolium* (SAPOTACEAE) de duas procedências. [Doctoral dissertation]. [Universidade Federal da Paraíba] UFPB.
- Danner N, Molitor AM, Schiele S, Härtel S, Steffan-Dewenter I. 2016. Season and landscape composition affect pollen foraging distances and habitat use of honey bees. Ecol. Appl. 26:1920-1929.
- De la Peña MR, Pensiero JF. 2017. Las plantas como recurso alimenticio de las aves. Santa Fe: Ediciones UNL. 294 pp.
- de Boef WS, Subedi A, Peroni N, Thijssen N, O'Keeffe S. 2013. Community Biodiversity Management: promoting resilience and the conservation of plant genetic resources. Routledge, UK. 456 pp.
- Decourtye A, Mader E, Desneux N. 2010. Landscape enhancement of floral resources for honey bees in agro-ecosystems. Apidologie 41:264-277.
- Demaio P, Karlin UO, Medina M. 2002. Árboles Nativos del centro de Argentina. Buenos Aires: ed. LOLA. 210 pp.
- Endler, JA. 1986. Natural selection in the wild (No. 21). UK: Princeton University Press. 339pp.
- Fagúndez G, Reinoso P, Aceñolosa P. 2016. Caracterización y fenología de especies de interés apícola en el Departamento Diamante (Entre Ríos, Argentina). Bol. Soc. Argent. Bot. 51:243-267.
- Fagúndez GA. 2011. Estudio de los recursos nectaríferos y poliníferos utilizados por *Apis mellifera* L. en diferentes ecosistemas del Departamento Diamante (Entre Ríos, Argentina). [Tesis Doctoral] [Universidad Nacional del Sur]. Bahía Blanca.
- Flores FF, SÁNCHEZ AC. 2010. Primeros resultados de caracterización botánica de mieles de *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae) criadas en la localidad Los Naranjos - Orán - Salta. Bol. Soc. Argent. Bot. 45:81-91.

- Girard F, Frison C. 2018. Introduction: Communing the seeds: The future of agrobiodiversity and food security. In: *The Commons, Plant Breeding and Agricultural Research. Challenges for Food Security and Agrobiodiversity*; Girard, F., Frison, C., Eds.; Routledge: London, UK, pp. 1–20.
- Ghio N, Buyatti M, Marinoni L, Biganzoli M, Gabriel P, Castro D. 2018. Evaluación del comportamiento germinativo de especies nativas con potencial ornamental del centro-norte santafesino. 40° Congreso Argentino de Horticultura, Córdoba del 2 al 5 de octubre de 2018.
- Gori G. 1965. *La Forestal: la tragedia del quebracho colorado*. Buenos Aires: Ed. Platina/Stilcograf. 183 pp.
- Goulson D, Nicholls E, Botías C, Rotheray EL. 2015. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science* 347: 1-16.
- Haene E, Araricio G. 2009. *100 árboles argentinos*. Buenos Aires: 1ª ed. Editorial Albatros. 128 pp.
- Haene E. 2007. *100 flores argentinas*. Buenos Aires: 1ª ed. Editorial Albatros. 128pp.
- Hong TD, Ellis RH. 1996. A protocol to determine seed storage behaviour. Roma: International Plant Genetic Resources Institute. 64 pp.
- Hong TD, Linington S, Ellis RH. 1996. Seed storage behavior: A compendium. *Handbook for Genebanks* N° 4. Italia: International Plant Genetic Resources Institute. 656 pp.
- Hurrell JA, Lahitte HB. 2003. *Biota rioplatense VIII. Arbustos 1 Nativos y exóticos*. Buenos Aires: LOLA. 263 pp.
- Hurrell JA, Bazzano DH, Delucchi G. 2004. *Biota rioplatense IX. Arbustos 2 Nativos y exóticos*. Buenos Aires: LOLA. 288pp.
- Khoury CK, Amariles D, Soto JS, Diaz MV, Sotelo S, Sosa CC, Ramírez-Villegas J, Achicanoy HA, Velásquez-Tibatá J, Guarino L, León B. 2019. Comprehensiveness of conservation of useful wild plants: An operational indicator for biodiversity and sustainable development targets. *Ecological Indicators* 98:420-429.
- Knapp S. 2017. People and plants-the unbreakable bond. *Humanos y Plantas-El vínculo indestructible*. Conferencia Plenaria. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Volumen 52. Pp 86-87. <https://botanicaargentina.com.ar/wp-content/uploads/2017/09/SAB-2018.pdf>. (Fecha de ingreso 24/04/2020).
- Li J, van Bueren ETL, Leeuwis C, Jiggins J. 2014. Expressing the public value of plant genetic resources by organising novel relationships: the contribution of selected participatory plant breeding and market-based arrangements. *Journal of Rural Studies* 36: 182-196.
- Magyp. 2009. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/cambio_rural/boletin/07_apicultura.php. (Fecha de visita 24/04/20)
- Maldonado L, Marcinkevicius K, Borelli R, Genari G, Salomón V, Isla MI, Vera N, Borelli V. 2018. Differentiation of argentine propolis from different species of bees and geographical origins by UV spectroscopy and chemometric analysis. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences* 2018: 185-191.
- Marinoni L, Zabala JM, Taleisnik EL, Schrauf GE, Richard G, Tomas PA, Giavedoni J, Pensiero JF. 2019. Introducción a cultivo de forrajeras halófitas silvestres de Argentina: aspectos claves para su mejoramiento genético. En: Taleisnik EL, Lavado R. *Suelos Afectados por sales, con énfasis en Argentina*. Orientación Gráfica Editora. Pp 48-74.
- Marinoni LD, Zabala JM, Taleisnik EL, Schrauf GE, Richard GA, Tomas PA, Giavedoni JA, Pensiero JF. 2019. Wild halophytic species as forage sources: key aspects for plant breeding. *Grass and Forage Science* 74:321-44.
- Medeiros ACS, Eira MTS. 2006. *Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas*. Colombo (PR): Embrapa Florestas. 13 pp.
- Menini OJM, Burgueño G. 2018. *Plantas Nativas, Las especies y su cultivo*. Buenos Aires: Ediciones Jardín. Editorial Catapulta. 215 pp.

- Ministerio de Producción de la Provincia de Santa Fe. 2009. Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario (EPSA). Resoluciones del Ministerio de Producción N° 140 y 187/09. http://www.prosap.gov.ar/webDocs/EPSA_SantaFeyResolucion_2009.pdf (Fecha de visita: 22/03/2020).
- Miranda D, Perea M, Magnitskiy S. 2009. Propagación de especies pasifloráceas. Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas, Bogota, 69-96.
- Morisigue D, Mata D, Facciuto G, Bulrich L. 2012. Floricultura. Pasado y presente de la Floricultura Argentina. Instituto de Floricultura. Buenos Aires: Ediciones INTA.
- Naselli C. 1978. El diseño del paisaje. Sumarios (Buenos Aires) 25/26: 253.
- Naug D. 2009: Nutritional stress due to habitat loss may explain recent honeybee colony collapses. *Biol Conserv* 142:2369-2372.
- Ollerton J, Erenler H, Edwards M, Crockett R. 2014. Extinctions of aculeate pollinators in Britain and the role of large-scale agricultural changes. *Science* 346: 1360-1362.
- Ostrom E. 2009a. El gobierno de los bienes comunes: la evolución de las instituciones de acción colectiva (No. E14-295). FCE; UNAM; CRIM; IIS.
- Ostrom E. 2009b. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325: 419-422.
- Palacios R, Brizuela M. 2005. Prosopis: Historia y elementos para su domesticación. *Agrociencia* 1/2:41- 51.
- Pensiero J, Zabala JM. 2017. Recursos fitogenéticos forrajeros nativos y naturalizados para los Bajos Submeridionales: prospección y priorización de especies para planes de introducción a cultivo. *Revista FAVE - Secc. Cs. Agrarias* 16:67-98.
- Pensiero JF, de la Peña MR. 1999. Flora y Avifauna de la provincia de Santa Fe. Santa Fe: Talleres gráficos El Litoral Argentino. 384 pp.
- Pensiero JF, Gutiérrez HF, Luchetti AM, Exner E, Kern V, Brnich E, Oakley I, Prado D, Lewis JP. 2005. Flora vascular de la provincia de Santa Fe. Claves para el reconocimiento de las familias y géneros. Catálogo sistemático de las especies. Santa Fe: Ediciones UNL. 403 pp.
- Pensiero JF, Zabala JM, Marinoni L, Richard G. 2017. Recursos fitogenéticos forrajeros nativos y naturalizados (RFNyN) para suelos salinos de la región chaqueña de Argentina. En: Taleisnik E y Lavado R eds. La salinidad y alcalinidad en suelos de la Argentina y su efecto sobre vegetación natural y cultivos. Prospección y manejo para su aprovechamiento productivo. Orientación Gráfica Editora, Córdoba, Argentina. Pp 373-419.
- Pensiero JF. 2017. Guía de reconocimiento de herbáceas del Chaco Húmedo. Características para su manejo. Buenas prácticas para una ganadería sustentable. Kit de extensión para las Pampas y Campos. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre & Aves Argentinas. 112 pp.
- Piattoni RN. 2010. Cadena de valor de la foresto industria de la región centro: muebles, construcciones y remanufacturas de madera. Informe Final. Consejo Federal de Inversiones. <https://www.bcsf.com.ar/ces/downloads.php?file=UkNfMjAxMI9GLnBkZg%3D%3D> (fecha de visita 22/03/2020).
- Rabaglio M, Castignani H, Sanchez C, Barberis N, Huerta G. 2015. Exportaciones Apícolas de Argentina. Programa Nacional Apícola. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 24 pp.
- Ragonese AE, Milano VA. 1984. Vegetales y sustancias tóxicas de la flora Argentina. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2° ed, Tomo II, Ed ACME. 413 pp.

- Royal Botanic Gardens Kew. (2020) Seed Information Database (SID). Version 7.1. Available from: <http://data.kew.org/sid/> (Fecha de visita: 23/03/2020).
- Salgado CR, Pieszko G, Tellería MC. 2014. Aporte de la melisopalinología al conocimiento de la flora melífera de un sector de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 49:513-524.
- Salomão AN, Walter BM, Cavalcanti TB, de Medeiros MB, dos Santos IR, Santos AA, dos Santos GP, Mundim RC, Pereira JB, Rezende JM, Moreira GA. 2005. Desenvolvimento de metodologias para a conservação de germoplasma semente resgatado em áreas de aproveitamento de cinco hidrelétricas no Bioma Cerrado. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos. 138 pp.
- Sánchez AC, Lupo LC. 2011 Origen botánico y geográfico de las mieles de El Fuerte, Departamento de Santa Bárbara, Jujuy, Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot* 46:105-111.
- Santangelo F, Gil F. 2016. Potencial productivo de la ganadería bovina de la provincia de Santa Fe. http://www.ipcva.com.ar/documentos/1620_1473257551_potencialproductivodelaprovinciadesantafe.pdf (Fecha de visita 21/03/2020).
- Sautu A, Baskin JM, Baskin CC, Condit R. 2006. Studies on the seed biology of 100 native species of trees in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America. *Forest Ecology and Management*: 234: 245-263.
- Sawaya A, Cunha I, Marcucci MC, Oliveira Rodrigues R, Eberlin M. 2006. Brazilian Populis of *Tetragonisca angustula* and *Apis mellifera*. *Apidologie* 37:398-407.
- Sievers-Glotzbach, S., Tschersich, J., Gmeiner, N., Kliem, L., & Ficiyan, A. (2020). Diverse Seeds—Shared Practices: Conceptualizing Seed Commons. *International Journal of the Commons*, 14: 418-438.
- Silvestri LC. 2015. La conservación de la diversidad genética argentina: tres desafíos para implementar el régimen de acceso a los recursos genéticos y la distribución de los beneficios. *Ecología Austral* 25:273-278.
- Singh A, Dubey PK, Chaurasia R, Dubey RK, Pandey KK, Singh GS, Abhilash PC. 2019. Domesticating the Undomesticated for Global Food and Nutritional Security: Four Steps. *Agronomy* 9:491-599.
- Smith S. 2017. Regional native seed cooperatives: working toward available, affordable, and appropriate native seed. *Native Plants Journal*, 18: 126-134.
- Somerville D. 2010. Wintering bees. *Primefacts* 998: 1-3. https://www.dpi.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0011/331697/Wintering-bees.pdf. (Fecha de visita 24/04/20)
- Steinhauer NA, Rennich K, Wilson ME, Caron DM, Lengerich EJ, Pettis JS, Rose R, Skinner JA, Tarpay DR, Wilkes JT, Vanengelsdorp D. 2014. A national survey of managed honey bee 2012–2013 annual colony losses in the USA: results from the Bee Informed Partnership. *J Apicult Res* 53:1-18.
- Street K, Bari A, Mackay M, Amri A. 2016. How the focused identification of germplasm strategy is used to mine plant genetic resources collections for adaptive traits. En: Maxted, N., Dulloo, ME, Ford-Lloyd, BV, Eds. *Enhancing Crop Genepool Use: Capturing Wild Relative and Landrace Diversity for Crop Improvement*. Pp 54-63.
- Tamame MA 2011 Estudio de la composición, disponibilidad y calidad de los recursos apícolas del noroeste de La Pampa, provincia fitogeográfica del Monte (República Argentina). [Tesis Doctoral]. [Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata]. La Plata.

- Tellería MC. 1995. Plantas de importancia apícola del Distrito Oriental de la Región Pampeana (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 30:131-136.
- Tosi EA, Ciappini MC, Cazzolli AF, Tapiz LM. 2006. Physico chemical characteristics of propolis collected in Santa Fe (Argentina). *APIACTA* 41: 110-120.
- Vaudo A, Tooker JF, Grozinger CM, Patch HM. 2015. Bee nutrition and floral resource restoration. *Curr. Opin. Insect Sci.* 10:133-141.
- Vazquez F, Castignani H. 2019. El Mercado Apícola. En: Cadena Apícola. Informe de Coyuntura Mensual. Ministerio de Producción y Trabajo, Presidencia de la Nación. Síntesis Apícola n°184,
- Vázquez F, Castignani, H. 2018. El Mercado Apícola, Ministerio Agroindustria – INTA. <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/MIELn178ANEXO.pdf>. Fecha de visita (24/04/20).
- Vernooy R, Sthapit B, Otieno G, Shrestha P, Gupta A. 2017. The roles of community seed banks in climate change adaption. *Development in Practice*, 27: 316-327.
- Verzino G, Joseau MJ. 2005. El Banco Nacional de Germoplasma de Prosopis: conservación de recursos forestales nativos en Argentina. Córdoba: Ed. UNC 1ª ed. 172 pp.
- Vossler FG. 2015. Broad protein spectrum in stored pollen of three stingless bees from the chaco dry forest in South America (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) and its ecological implications. *Psyche* 2015:1-7.
- Weinstein Teixeira E, Negri G, Meira R, Messaige D, Salatino A. 2005. Plant origin of green propolis: bee behavior, plant anatomy and chemistry. *Evidence-based complementary and alternative medicine* 2:85-92.
- Wolter H, Sievers-Glotzbach S. 2019. Bridging traditional and new commons: the case of fruit breeding. *International Journal of the Commons* 13: 303-328.
- Zabala JM, Pensiero JF, Forni M, Sosa N, Testa M, Giavedoni J, Aiello F, Yost A. & Quarin P. 2015. Valorización de los recursos fitogenéticos a través de pequeñas empresas productoras de semillas de forrajeras nativas: evaluación de algunos factores que afectan la producción de semillas en leguminosas forrajeras. En Red de Cultivos no Tradicionales de Agricultura Familiar. XVII Foro de Decanos de Facultades de Agronomía del Mercosur, Bolivia y Chile. UNER, pp 65-73.
- Zarrilli A. G. 2018. El bosque perdido. Una historia ambiental del norte santafesino (1890-2010). En: El norte forestal: estudios sobre el territorio santafesino. Edición para el Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado de la Provincia de Santa Fe. Pp 17-36. <http://redaf.org.ar/version-digital-del-libro-el-norte-forestal-estudio-sobre-el-territorio-santafesino/> (Fecha de visita, 22/03/2020).
- Zuloaga FO, Belgrano M, Zanotti CA. 2019. Actualización del catálogo de las planas vasculares del Cono Sur. *Darwiniana* 7:208-278.