

Colección, documentación y conservación de semillas de especies nativas del Jardín Botánico Oro Verde FCA UNER y zonas aledañas

Marina L. Butus; Patricia D. Reinoso; Ma. Noelia Sattler; Silvia G. Ledesma; Myriam A. Martínez; Yamil H. Peltzer; Mario Talavera; Federico Sarli; Diego Heinze; Fátima Cerling; Facundo Peralta; Rocío Kemmerer; Victoria Tortaloro

Autores: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Entre Ríos. Ruta provincial N°11, km 10,5. Oro Verde, Entre Ríos, Argentina
Contacto: marina.butus@uner.edu.ar

ARK: <https://id.caicyt.gov.ar/ark:/s22504559/jswrqj3m>

Reseña

El Jardín Botánico Oro Verde de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos (JBOV-FCA-UNER) incluye, al igual que zonas aledañas, plantas nativas de importancia por sus usos actuales o potenciales predominando los medicinales, melíferos, ornamentales, alimenticios y tintóreos con otros usos registrados como los forestales, forrajeros, veterinarios, restauración de hábitats, magia y rituales, construcción, carpintería. Este proyecto tuvo como objetivo contribuir a su preservación recolectando, coleccionando, evaluando calidad germinativa y conservando sus semillas. La colección se hizo en sobres de polipropileno, la germinación según las condiciones de la cámara de germinación del Laboratorio de Análisis de Semillas de la Facultad o en condiciones naturales y la conservación en tubos y frascos de vidrio en freezer (-18 °C). La colección de semillas 2018-2022 registró 291 muestras y 225 taxones, y 86 muestras más colectadas por el jardín en 2016-2017. Se conservaron 128 accesiones correspondientes a 108 taxones. Varios de ellos fueron caracterizados por su calidad germinativa, peso, dimensiones e imágenes y se desarrolló una base de datos relacional con toda la información obtenida. La revisión bibliográfica de los usos actuales o potenciales confirmó la relevancia de todo lo coleccionado y/o conservado, la mayoría con múltiples aplicaciones.

Palabras clave: Plantas nativas, colección, conservación.

Objetivos propuestos y cumplidos Propuestos

- Revisar, actualizar e incrementar el calendario fenológico de las especies autóctonas relevadas en el Jardín Botánico Oro Verde y zonas aledañas.
- Recolectar, coleccionar y conservar semillas de especies nativas.
- Evaluar la calidad germinativa de las semillas y su propagación.
- Gestionar en una base de datos la información obtenida de las especies investigadas
- Promover actividades de capacitación y divulgación relacionadas.
- Contribuir a la conservación *ex-situ* e *in-situ* de especies nativas interés

Cumplidos

- Revisar, actualizar e incrementar el calendario fenológico de las especies autóctonas relevadas en el Jardín Botánico Oro Verde y zonas aledañas.
- Recolectar, coleccionar y conservar semillas de especies nativas.
- Evaluar la calidad germinativa de las semillas.
- Gestionar en una base de datos la información obtenida de las especies investigadas
- Promover actividades de divulgación relacionadas.
- Contribuir a la conservación *ex-situ* de especies nativas interés

Marco teórico

Se reconoce universalmente que las especies vegetales constituyen una parte vital de la diversidad biológica del mundo y son un recurso esencial para el planeta. Desempeñan una función importante para mantener el equilibrio ambiental básico del planeta y la estabilidad de los ecosistemas, y constituyen un componente irremplazable de los hábitats para la vida animal del mundo (Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales: 2011-2020 [GSPC], 2012).

Además de las especies vegetales cultivadas para obtener alimentos, madera y fibras, muchas plantas silvestres tienen una gran importancia económica y cultural y un gran potencial como cultivos y productos básicos futuros, más aún cuando la humanidad se está enfrentando a los retos emergentes del cambio climático y ambiental (Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales: 2011-2020 [GSPC], 2012).

La flora nativa refiere a todas las especies de plantas que son originarias del lugar donde habitan. Es decir, plantas que se originaron, han crecido y evolucionado naturalmente (sin intervención humana), en conjunto y armonía con el suelo, clima, fauna y otros miembros del ecosistema presentes en un determinado lugar. No obstante, no son exclusivas de ese territorio, pudiendo estar presentes en otros sitios de manera natural. Dentro de este grupo de plantas, se encuentran aquellas conocidas como endémicas, que además tienen la particularidad de habitar solamente en un

determinado territorio. Cuando se trabaja en la conservación y cuidado de la flora nativa, no solo se busca proteger a una especie, sino a toda la diversidad de organismos que coexisten con ella y forman parte de un ecosistema, conocido como biodiversidad (Pañitrur-De la Fuente, C.,2022).

Y todas las especies son importantes, todas cumplen un papel en el ecosistema, de la más pequeña al árbol más alto. En el momento en el que se extingue una en la natura-

leza, es una pérdida grande porque es como el ‘efecto mariposa’: afecta al resto de la biodiversidad modificando el microhábitat (Fava, 2021).

Si bien no se ha elaborado aún un inventario completo de las especies vegetales del mundo, se calcula que el número total de especies vegetales vasculares puede ser del orden de 400.000 (Paton *et al.*, 2008). Qian *et al.* (2022) revisando cuatro bases de datos globales de plantas concluyeron que, para toda la flora global de plantas vasculares (incluidos los híbridos naturales), se han descubierto y descrito válidamente 376.366 especies.

Aunque las plantas recogidas directamente de la naturaleza constituyen probablemente la fuente de recursos más importante de las áreas rurales del mundo en vías de desarrollo, también existe una amplia y creciente demanda de plantas silvestres y de los productos derivados de las mismas en el mercado global de la alimentación, los cosméticos y el farmacéutico. El resultado del creciente comercio de estos recursos es que muchas especies vegetales se encuentran en peligro de extinción como consecuencia de la sobreexplotación (Sharrock, 2012).

No obstante, decenas de miles de especies vegetales están amenazadas de erosión genética. Se estima que cerca de 60.000 a 100.000 especies están en peligro de extinción local o aún total dentro de los próximos 30-40 años a menos que se tomen acciones para su conservación. Por ejemplo, según recientes estimaciones, Argentina tiene alrededor de 10.000 plantas vasculares, de las cuales 20% son endémicas. Esta rica diversidad biológica está en peligro por una amplia gama de factores, tales como la destrucción, degradación y fragmentación del hábitat, la sobreexplotación de los recursos naturales, la invasión de especies exóticas, el comercio ilegal de recursos biológicos, el crecimiento de la población, la urbanización y la falta de cumplimiento de la legislación ambiental (Willison, 2006)

La conservación de las plantas es una respuesta a esa vulnerabilidad y la recolección de semillas parece ser más que una solución pragmática y eficiente para un futuro incierto. Se basa en un largo legado entre humanos y plantas (Lewis-Jones, 2015).

Las colecciones conservadas como semillas se denominan bancos de semillas. Estos bancos como forma de conservación se han utilizado tradicionalmente para las especies de cultivo. Sin embargo, en las últimas dos décadas, un número cada vez mayor de jardines botánicos y otras instituciones botánicas están estableciendo bancos de semillas con el propósito de conservar las plantas silvestres (Lupton *et al.*, 2017, Gautier, 2004, Fahey *et al.*, 2013). Los bancos de semillas a menudo procesan cantidades relativamente pequeñas de cada acceso, y las accesiones pueden ser semillas de especies silvestres muy diversas, donde es probable que el tamaño de las semillas y la morfología varíen considerablemente de una accesión a otra. Otra razón por la que tiene sentido colocar las accesiones de especies silvestres en condiciones de almacenamiento a largo plazo es que es probable que la longevidad de las semillas almacenadas sea desconocida.

La conservación en bancos consiste en llevar a las semillas hasta bajos niveles de humedad y almacenarlas a temperaturas bajo cero. Este método es apto para un gran número de especies cuyas semillas toleran la desecación (ortodoxas; Roberts, 1973). Las semillas de otras especies, menos representadas en la flora, toleran parcialmente (intermedias; Ellis *et al.*, 1990) o no toleran la desecación (recalcitrantes; Roberts, 1973).

Las semillas ortodoxas pueden sobrevivir décadas e incluso siglos, conservadas a baja humedad y temperatura. Se ha podido comprobar que el almacenamiento a lar-

go plazo constituye una operación relativamente simple y económica en términos de tecnología, infraestructuras, personal y gastos de mantenimiento (Maxted et al., 1997). De esta manera, resulta posible mantener un gran número de semillas de diferentes especies vegetales durante largos períodos de tiempo y con un mínimo riesgo de daños genéticos.

Las semillas también pueden ser coleccionadas en herbarios de semillas o seminotecas, que son colecciones biológicas estandarizadas y autenticadas. Existen distintos tipos en relación a los objetivos y funciones que persiguen. Entre las principales están las colecciones de referencia que son, y seguirán siendo, una herramienta de vital importancia en la identificación de semillas y que generalmente se encuentran en herbarios, universidades o centros de investigación.

Las colecciones de semillas constituyen fuentes únicas de información biológica y arqueológica. Como se ha demostrado que el ADN se degrada más lentamente en las semillas que en los materiales vegetativos, estas colecciones son ideales para el análisis de los ADN envejecidos y antiguos, que han sido estudiados con éxito en semillas de hasta 4.000 años de antigüedad (Leino et al., 2009).

Uno de los problemas ambientales más acuciante en la actualidad es la pérdida de biodiversidad. Es probable que el desarrollo futuro de técnicas moleculares permita revertir esta degradación mediante la desextinción de especies, y será entonces cuando el material depositado en los herbarios adquiera una importancia crucial: semillas viables que puedan ser recuperadas de pliegos de herbario, carpotecas y seminotecas (colecciones de frutos y semillas, respectivamente) pueden suponer la vía rápida para la desextinción de plantas (González Montelongo, 2023).

Los jardines botánicos (incluidos los arboretos y los institutos de investigación asociados) son una de las principales instituciones involucradas en la conservación ex situ de especies silvestres, con un 30% de la diversidad vegetal conocida que representa más de 100.000 especies en los jardines botánicos del mundo (Mounce et al., 2017). Estas colecciones pueden consistir en plantas enteras, semillas o cultivos de tejidos.

En el Jardín Botánico Oro Verde de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos (JBOV-FCA-UNER) y zonas aledañas se encuentran plantas nativas de importancia por sus usos actuales o potenciales: medicinales, melíferos, ornamentales, alimenticios y tintóreos con otros usos registrados como los forestales, forrajeros, veterinarios, restauración de hábitats, magia y rituales, construcción y carpintería, entre otros. Este proyecto se desarrolló durante 2019 - 2022 con los objetivos de coleccionar, conservar y documentar sus semillas.

Marco metodológico

La recolección de semillas es un procedimiento científico bien definido, ampliamente usado para la conservación ex situ de recursos genéticos vegetales. Es importante apuntar que entre las especies silvestres a menudo se produce una heterogeneidad genética y fisiológica. Además, hay un conocimiento limitado sobre sus sistemas de reproducción y maduración de sus semillas. Consecuentemente, la recolección de semillas de especies silvestres plantea un desafío mayor que en el caso de cultivos uniformes sobre los que se ha escrito más (ENSCONET, 2009). Los procedimientos estándares recomendados para el procesamiento de semillas antes de su conservación están bien documentados (FAO/IPGRI, 1994; Rao et al., 2006; FAO, 2013). Sin embargo, la limpieza

y otras actividades pueden seguir siendo operaciones predominantemente manuales debido a que a menudo se procesan cantidades relativamente pequeñas de cada accesión, y las estas pueden ser muy diversas, lo que reduce las oportunidades de automatización. Esto es particularmente cierto en el caso de los bancos de semillas de especies silvestres, donde es probable que el tamaño de las semillas y la morfología varíen considerablemente de una accesión a otra (Hay & Probert, 2013). En base a esto, para el manejo de las semillas de especies nativas a conservar y/o coleccionar se utilizaron algunos de los procedimientos recomendados en Bacchetta et al. (2008); ENSCONET (2009); Rao et al. (2006).

La recolección de frutos y/o semillas se hizo en forma manual teniendo en cuenta el calendario fenológico de las especies del Jardín Botánico Oro Verde FCA-UNER, información del herbario ERA FCA-UNER y bibliografía relacionada. Una vez cosechados los frutos y/o semillas, se dejaron secar en bolsas de papel en condiciones de habitación a temperatura ambiente o en desecadores con sílica gel hasta su procesamiento.

Las dimensiones de las semillas (largo, ancho y/o espesor) se midieron a partir de sus imágenes obtenidas con cámara de celular 13 MP y/o microscopio estereoscópico Leica EZ5 utilizando el software Image J. Se calibró el software para realizar las mediciones posteriores tomando sobre la foto la referencia de la regla del calibre y papel milimetrado. Una vez calibrado el software se evaluaron entre 4 - 5 semillas por muestra. Se calcularon el promedio y desvío estándar de cada muestra.

El peso de 100 semillas se determinó a partir del peso de 5 repeticiones de 10 semillas para cada especie. Se calcularon promedio, desvío estándar y coeficiente de variación. El promedio se multiplicó por 10 para establecer el peso de 100 semillas.

La evaluación de la calidad germinativa se ensayó con un número variable de semillas (entre 10 a 25 con una o dos repeticiones) según las condiciones de temperatura establecidas en la cámara de germinación del Laboratorio de Análisis de Semillas de la FCA-UNER (luz 8/16 h, 20°C o 20-30°C). En 2020 y los primeros seis meses de 2021 los ensayos se realizaron en condiciones de temperatura ambiente y luz solar indirecta durante el día. Las semillas fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 5 % durante 5 minutos y enjuagadas con agua destilada, previo a la siembra. Se sembraron en sustrato papel, con una duración mínima de ensayo de 30 días. Se consideró que una semilla había germinado cuando la radícula alcanzaba una longitud mayor de 2 mm. Se determinaron los siguientes parámetros: capacidad germinativa, en % de los individuos germinados; retardo de germinación, representado por el tiempo necesario (en días) para la primera germinación (según fechas reales de conteo); el valor T50, o tiempo necesario para alcanzar el 50% de la capacidad germinativa final (Côme, 1968); TMG, o tiempo medio de germinación (Côme, 1968).

Para la conservación, la deshidratación de las semillas se realizó utilizando gel de sílice con indicador (a través del cambio de su coloración) en tubos y frascos de vidrio, tapa rosca hasta que no hubo viraje de color. Luego fueron llevados a frío en freezer (-18 °C).

Para la colección, las semillas se colocaron en sobres de polipropileno (efecto cristal) con la etiqueta impresa correspondiente informando nombre científico, familia botánica y fecha de recolección. Se dispusieron en en ficheros de base metálica y tapa de acrílico con las muestras de referencia ordenadas alfabéticamente por taxón.

La información de cada taxón conservado y/o coleccionado se registró en formato digital y se organizó en una base de datos con los descriptores: código, destino, acró-

nimo, especie, nombre común, clado y orden según APG/APW, familia botánica, status de distribución en Argentina, hábito de crecimiento, fecha de recolección, procedencia, recolectores, fecha de limpieza, dimensiones, peso, comportamiento en almacenamiento, germinación, viabilidad, fecha de envasado y fecha de ingreso a conservación.

La nomenclatura botánica y la posición sistemática de los taxones citados fue consultada y obtenida de las siguientes versiones on-line:

Stevens, P. F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]. will do. <http://www.mobot.org/MO-BOT/research/APweb/>

Plants of the World Online. <https://powo.science.kew.org/>

Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur. <http://www.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm>

Flora Argentina y del Conosur <http://www.floraargentina.edu.ar/>

Síntesis de resultados y conclusiones

COLECCIÓN

Colección de semillas de referencia 2018 - 2022

La colección de referencia de semillas (seminoteca) del JBOV-FCA-UNER incluye taxa de diferentes orígenes, status o estado de distribución en Argentina y hábitos.

En el período 2018-2022 fueron ingresadas por el PID UNER 2201 a la colección 291 muestras distribuidas en 60 familias, 177 géneros y 225 taxones (Tabla 1). La mayoría (91 %) provino del jardín botánico, de los campos experimentales y del campus de la FCA-UNER, de los alrededores de la ciudad de Oro Verde y de Paraná, además de algunas localidades pertenecientes a los Deptos. Paraná y Diamante

Tabla 1. Familia botánica y hábito de crecimiento de taxones de la colección de referencia de semillas 2018-2022 (N = 225)

n	Familia/taxón	Hábito
Achatocarpaceae		
1	<i>Achatocarpus praecox</i> var. <i>bicornutus</i> (Schinz & Aufran) Botta	arbusto o árbol perenne
Amaranthaceae		
2	<i>Amaranthus</i> L.	hierba
3	<i>Amaranthus viridis</i> L.	hierba perenne
4	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	hierba perenne
5	<i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hicken	hierba perenne
Amaryllidaceae		
6	<i>Agapanthus africanus</i> (L.) Hoffmanns.	hierba perenne
7	<i>Nothoscordum gracile</i> (Dryand. ex Aiton) Stearn	hierba perenne
8	<i>Zephyranthes</i> sp. Herb.	hierba
Anacardiaceae		
9	<i>Rhus diversifolia</i> Engl.	arbusto o arbolito perenne
10	<i>Schinopsis lorentzii</i> (Griseb.) Engl.	árbol perenne
11	<i>Schinus molle</i> L.	árbol perenne
Apiaceae		
12	<i>Daucus pusillus</i> Michx.	hierba anual
13	<i>Eryngium coronatum</i> Hook. & Arn.	hierba perenne

Apocynaceae		
14	<i>Araujia brachystephana</i> (Griseb.) Fontella & Goyder	enredadera perenne
15	<i>Araujia odorata</i> (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder	enredadera perenne
16	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schltld.	árbol perenne
17	<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schltr.	enredadera perenne
Aristolochiaceae		
18	<i>Aristolochia fimbriata</i> Cham.	hierba perenne
Asteraceae		
19	<i>Acmella decumbens</i> (Sm.) R.K. Jansen	hierba perenne
20	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	hierba anual
21	<i>Austroepatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.	arbusto perenne
22	<i>Baccharis artemisioides</i> Hook. & Arn.	arbusto perenne
23	<i>Baccharis glutinosa</i> Pers.	hierba perenne
24	<i>Baccharis punctulata</i> DC.	arbusto perenne
25	<i>Calea uniflora</i> Less.	hierba perenne
26	<i>Calea uniflora</i> Less. var. <i>discoidea</i> Baker	hierba perenne
27	<i>Calendula officinalis</i> L.	hierba anual o bianual
28	<i>Calyptocarpus bistratus</i> (DC.) H. Rob.	hierba perenne
29	<i>Carduus thoermeri</i> Weinm. ¹	hierba anual
30	<i>Carthamus lanatus</i> L.	hierba anual
31	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	hierba anual o bianual
32	<i>Centaurea melitensis</i> L.	hierba anual o bianual
33	<i>Chaptalia ignota</i> Burkart	hierba perenne
34	<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	hierba perenne
35	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	hierba perenne
36	<i>Chevreulia acuminata</i> Less.	hierba perenne
37	<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob.	arbusto perenne
38	<i>Chrysolea cognata</i> (Less.) Dematteis	subarbusto perenne
39	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	hierba anual
40	<i>Cosmos sulphureus</i> Cav.	hierba anual
41	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	hierba anual
42	<i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip.	hierba anual
43	<i>Gaillardia megapotamica</i> (Spreng.) Baker var. <i>scabiosoides</i> (Arn. ex DC.) Baker	hierba o subarbusto perenne
44	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	hierba bianual o perenne
45	<i>Grindelia pulchella</i> Dunal	subarbusto perenne
46	<i>Grindelia scorzonerifolia</i> Hook. & Arn.	subarbusto
47	<i>Hatschbachiella tweedieana</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.	subarbusto perenne
48	<i>Holocheilus hieracioides</i> (D. Don) Cabrera	hierba perenne
49	<i>Hymenoxys anthemoides</i> (Juss.) Cass.	hierba anual
50	<i>Hypochaeris microcephala</i> (Sch. Bip.) Cabrera	hierba perenne
51	<i>Hysterionica resinosa</i> (Spreng.) P.L.R. Moraes	hierba anual

1. Syn. de *Carduus nutans* subsp. *leiophyllus* (Petrovič) Arènes

52	<i>Noticastrum acuminatum</i> (DC.) Cuatrec.	hierba perenne
53	<i>Perezia kingii</i> Baker	hierba anual
54	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	hierba perenne
55	<i>Podocoma hirsuta</i> Baker	hierba perenne
56	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	hierba perenne
57	<i>Quechualia fulva</i> (Griseb.) H. Rob.	arbusto perenne
58	<i>Senecio pterophorus</i> DC.	hierba perenne
59	<i>Senecio vulgaris</i> L.	hierba anual
60	<i>Stevia satuireifolia</i> (Lam.) Sch. Bip. ex Klotzsch	subarbusto perenne
61	<i>Tagetes minuta</i> L.	hierba anual
62	<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabrera	arbusto perenne
63	<i>Verbesina subcordata</i> DC.	subarbusto perenne
64	<i>Vernonanthura chamaedrys</i> (Less.) H. Rob.	subarbusto perenne
65	<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	hierba anual
Betulaceae		
66	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	árbol perenne
Bignoniaceae		
67	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	enredadera o liana perenne
Boraginaceae		
68	<i>Borago officinalis</i> L.	hierba anual
69	<i>Heliotropium amplexicaule</i> Vahl	hierba o subarbusto perenne
70	<i>Nama jamaicensis</i> L.	hierba anual
Brassicaceae		
71	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	hierna anual o bianual
72	<i>Lepidium bonariense</i> L.	hierba anual
Calyceraceae		
73	<i>Acicarpha tribuloides</i> Juss.	hierba anual
Campanulaceae		
74	<i>Triodanis perfoliata</i> (L.) Nieuwl. var. <i>biflora</i> (Ruiz & Pav.) T.R. Bradley	hierba anual
75	<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam.) A. DC.	hierba perenne
Cannabaceae		
76	<i>Celtis pallida</i> Torr.	arbusto o árbol perenne
Caprifoliaceae		
77	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	hierba o subarbusto perenne
Caryophyllaceae		
78	<i>Cardionema rosetta</i> (Cambess.) A. Nelson & J.F. Macbr.	hierba perenne
79	<i>Silene antirrhina</i> L.	hierba anual
Casuarinaceae		
80	<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	árbol perenne
Celastraceae		
81	<i>Schaefferia argentinensis</i> Speg.	arbusto o árbol perenne
Convolvulaceae		
82	<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav	enredadera

83	<i>Convolvulus hermanniae</i> L'Hér.	enredadera perenne
84	<i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier f.	enredadera anual
85	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	enredadera anual
Cucurbitaceae		
86	<i>Cayaponia podantha</i> Cogn.	hierba perenne
87	<i>Momordica charantia</i> L.	hierba o enredadera anual
Cupressaceae		
88	<i>Cupressus pendula</i> Thunb.	árbol perenne
89	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	árbol perenne
Cyperaceae		
90	<i>Eleocharis montana</i> (Kunth) Roem. & Schult.	hierba acuática perenne
Ephedraceae		
91	<i>Ephedra tweedieana</i> C.A.Mey.	arbusto perenne
Euphorbiaceae		
92	<i>Acalypha communis</i> Müll. Arg.	hierba o subarbusto perenne
93	<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	hierba o subarbusto perenne
94	<i>Croton lanatus</i> Lam. var. <i>ruderalis</i> (Ahumada) P.E. Berry	subarbusto perenne
95	<i>Croton parvifolius</i> Müll. Arg.	arbusto
96	<i>Croton subpannosus</i> Müll. Arg. ex Griseb.	subarbusto perenne
97	<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg.	arbusto o árbol perenne
Fabaceae		
98	<i>Adesmia macrostachya</i> Benth.	subarbusto perenne
99	<i>Adesmia punctata</i> (Poir.) DC.	hierba perenne
100	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	arbusto o árbol
101	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	hierba o subarbusto perenne
102	<i>Desmodium incanum</i> DC.	hierba perenne
103	<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	árbol
104	<i>Leucaena leucocephala</i> subsp. <i>glabrata</i> (Rose) Zárate	arbusto o árbol perenne
105	<i>Lonchocarpus lilloi</i> (Hassl.) Burkart	árbol perenne
106	<i>Medicago lupulina</i> L.	hierba anual o bianual
107	<i>Medicago polymorpha</i> L.	hierba anual
108	<i>Neltuma alba</i> (Griseb.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	árbol perenne
109	<i>Neltuma nigra</i> (Griseb.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	árbol perenne
110	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	arbusto o árbol perenne
111	<i>Pseudalbizzia inundata</i> (Mart.) E.J.M. Koenen & Duno	árbol perenne
112	<i>Rhynchosia senna</i> Gillies ex Hook.	hierba perenne
113	<i>Senegalia bonariensis</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	arbusto o árbol perenne
114	<i>Senegalia praecox</i> (Griseb.) Seigler & Ebinger	árbol perenne
115	<i>Senna scabriuscula</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	hierba o subarbusto perenne
116	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	arbusto o árbol perenne
117	<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	árbol perenne
118	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	arbusto perenne
119	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	árbol perenne

120	<i>Vachellia caven</i> (Molina) Seigler & Ebinger	arbusto o arbolito
121	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	arbusto o arbolito
122	<i>Vicia pampicola</i> Burkart	enredadera anual
Fagaceae		
123	<i>Quercus suber</i> L.	árbol perenne
Iridaceae		
124	<i>Sisyrinchium</i> L.	hierba
125	<i>Sisyrinchium minus</i> Engelm. & A.Gray	hierba anual
Juncaceae		
126	<i>Juncus</i> sp.	hierba
Lamiaceae		
127	<i>Condea floribunda</i> (Briq.) Harley & J.F.B. Pastore	hierba o subarbusto perenne
128	<i>Salvia cardiophylla</i> Benth.	subarbusto perenne
129	<i>Salvia coccinea</i> Buc'hoz ex Etl.	hierba anual
Lythraceae		
130	<i>Heimia salicifolia</i> Link	arbusto o subarbusto perenne
Malpighiaceae		
131	<i>Janusia guaranitica</i> (A. St.-Hil.) A. Juss.	enredadera perenne
Malvaceae		
132	<i>Abutilon grandifolium</i> (Willd.) Sweet.	subarbusto o arbusto perenne
133	<i>Abutilon</i> sp.	arbusto
134	<i>Callianthe pauciflora</i> (A. St.-Hil.) Dorr	arbusto perenne
135	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	arbusto o subarbusto perenne
136	<i>Krapovickasia flavescens</i> (Cav.) Fryxell	hierba perenne
137	<i>Malva parviflora</i> L.	hierba perenne
138	<i>Malva sylvestris</i> L.	hierba anual
139	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	subarbusto
140	<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	hierba perenne
141	<i>Modiolastrum gilliesii</i> (Steud.) Krapov.	hierba perenne
142	<i>Sida dubia</i> A. St.-Hil. & Naudin	subarbusto
143	<i>Sida rhombifolia</i> L.	hierba o subarbusto anual o perenne
144	<i>Sida spinosa</i> L.	subarbusto perenne
145	<i>Sphaeralcea bonariensis</i> (Cav.) Griseb.	subarbusto perenne
Meliaceae		
146	<i>Cedrela angustifolia</i> DC.	árbol perenne
Molluginaceae		
147	<i>Mollugo verticillata</i> L.	hierba anual
Myrtaceae		
148	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	arbusto o árbol perenne
149	<i>Eugenia uniflora</i> L.	arbusto o árbol perenne
150	<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D. Legrand & Kausel	arbusto o árbol perenne

151	<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O. Berg	arbusto o árbol perenne
Oleaceae		
152	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	árbol perenne
153	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marshall	árbol perenne
Onagraceae		
154	<i>Oenothera affinis</i> Cambess.	hierba anual
155	<i>Oenothera indecora</i> Cambess.	hierba anual
156	<i>Oenothera mollissima</i> L.	hierba anual
Papaveraceae		
157	<i>Fumaria</i> sp.	hierba anual
Passifloraceae		
158	<i>Passiflora caerulea</i> L.	liana perenne
159	<i>Passiflora chrysophylla</i> Chodat	liana perenne
160	<i>Passiflora elegans</i> Mast.	liana perenne
161	<i>Passiflora misera</i> Kunth	liana perenne
162	<i>Passiflora suberosa</i> L. ssp. <i>litoralis</i> (Kunth) Port.-Utl. ex M.A.M. Azevedo, Baumgratz & Gonç.-Estev.	liana perenne
Petiveriaceae		
163	<i>Rivina humilis</i> L.	hierba perenne
Plantaginaceae		
164	<i>Plantago myosuroides</i> Lam.	hierba
165	<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	hierba anual
166	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. ²	hierba anual adventicia
167	<i>Veronica persica</i> Poir.	hierba anual
Poaceae		
168	<i>Aristida murina</i> Cav.	hierba perenne
169	<i>Bothriochloa alta</i> (Hitchc.) Henrard	hierba perenne
170	<i>Cenchrus alopecuroides</i> (L.) Thunb.	hierba perenne
171	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	hierba perenne
172	<i>Hordeum stenostachys</i> Godr.	hierba perenne
173	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	hierba perenne
174	<i>Melica argyrea</i> Hack.	hierba perenne
175	<i>Pappophorum pappiferum</i> (Lam.) Kuntze	hierba perenne
176	<i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin.	hierba anual
177	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	hierba perenne
178	<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack. ex Arechav.	hierba perenne
179	<i>Polypogon elongatus</i> Kunth	hierba perenne
Polygalaceae		
180	<i>Monnina resedoides</i> A. St.-Hil.	hierba anual o bianual
181	<i>Polygala duarteana</i> A. St.-Hil. & Moq.	hierba anual o bianual

2. *Veronica anagallis-aquatica* L. no está citada para Entre Ríos. Sin embargo, ya se ha coleccionado su semilla en la ciudad de Paraná en 2017 y 2019, y en Las Cuevas en 2018. Es una especie herbácea anual adventicia, con distribución citada en Argentina en 15 provincias: Buenos Aires, Catamarca, Chubut, Córdoba, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Tierra del Fuego, Tucumán.

Polygonaceae		
182	<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> (Ortega) Meisn.	arbusto perenne
183	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	árbol perenne
Primulaceae		
184	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	Hierba anual
185	<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	árbol perenne
Ranunculaceae		
186	<i>Clematis montevidensis</i> Spreng.	liana perenne
Rosaceae		
187	<i>Rubus imperialis</i> Cham. & Schltldl.	arbusto o subarbusto perenne
Rubiaceae		
188	<i>Galium latoramosum</i> Clos	hierba o subarbusto perenne
189	<i>Galium noxium</i> (A. St.-Hil.) Dempster ssp. <i>valantoides</i> (Cham. & Schltldl.) Dempster	hierba o enredadera anual
190	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	arbusto perenne
Santalaceae		
191	<i>Jodina rhombifolia</i> subsp. <i>delasotae</i> Arana & M.L.Luna	árbol perenne
Sapindaceae		
192	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	liana anual
193	<i>Koelreuteria elegans</i> (Seem.) A.C.Sm.	árbol perenne
194	<i>Sapindus saponaria</i> L.	árbol perenne
195	<i>Serjania meridionalis</i> Cambess.	arbusto o liana perenne
196	<i>Urvillea uniloba</i> Radlk.	liana
Sapotaceae		
197	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	arbusto o árbol perenne
Scrophulariaceae		
198	<i>Verbascum virgatum</i> Stokes	hierba bianual
Simaroubaceae		
199	<i>Castela tweediei</i> Planch.	arbusto o arbolito perenne
Smilacaceae		
200	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	liana perenne
Solanaceae		
201	<i>Calibrachoa parviflora</i> (Juss.) D'Arcy	hierba anual
202	<i>Calibrachoa thymifolia</i> (A. St.-Hil.) Stehmann & Semir	subarbusto perenne
203	<i>Capsicum chacoense</i> Hunz.	arbusto perenne
204	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	arbusto o subarbusto perenne
205	<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.	hierba perenne
206	<i>Nierembergia calycina</i> Hook.	hierba perenne
207	<i>Physalis viscosa</i> L.	hierba perenne
208	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	árbol perenne
209	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam.	hierba anual
210	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav.	hierba perenne

211	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	subarbusto perenne
212	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.	árbol perenne
Talinaceae		
213	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	hierba perenne
Verbenaceae		
214	<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook. ex Hook.) Tronc.	arbusto perenne
215	<i>Citharexylum joergensenii</i> (Lillo) Moldenke?	árbol perenne
216	<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	árbol perenne
217	<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small syn. de <i>Verbena peruviana</i> (L.) Britton [según POWO]	hierba perenne
218	<i>Glandularia tenera</i> (Spreng.) Cabrera	hierba perenne
219	<i>Glandularia tweedieana</i> (Niven ex Hook.) P. Peralta syn. de <i>Verbena tweedieana</i> Niven ex Hook. [según POWO]	hierba perenne
220	<i>Lantana entrerriensis</i> Tronc.	arbusto perenne
221	<i>Lantana megapotamica</i> (Spreng.) Tronc.	arbusto
222	<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook. ex Hook.	hierba perenne
223	<i>Verbena rigida</i> Spreng.	hierba perenne
Violaceae		
224	<i>Pombalia parviflora</i> (Mutis ex L.f.) Paula-Souza	hierba o subarbusto anual o perenne
Zygophyllaceae		
225	<i>Porlieria microphylla</i> (Baill.) Descole, O'Donnell & Lourteig	arbusto perenne

El 60 % de las semillas coleccionadas involucró a 9 familias botánicas (Asteraceae, Fabaceae, Malvaceae, Solanaceae, Poaceae, Verbenaceae, Euphorbiaceae, Passifloraceae y Sapindaceae), siendo Asteraceae la más diversa (21 %) seguida por Fabaceae (11 %).

Respecto a su hábito, el 47,1 % correspondió a semillas de plantas herbáceas, un 43,6% a arbóreas, arbustivas y subarbustivas y el restante 9,3 % a lianas y enredaderas.

La discriminación por status estableció que 186 taxones, el 83 % (N = 225), correspondió a semillas de taxones nativos, 31 de ellos citados como endemismos para la Argentina (Tabla 2).

Tabla 2. Taxones endémicos para Argentina en la colección de semillas de referencia 2018-2022.

N	Taxón	Familia botánica
1	<i>Adesmia macrostachya</i> Benth.	Fabaceae
2	<i>Aristolochia fimbriata</i> Cham.	Aristolochiaceae
3	<i>Baccharis artemisioides</i> Hook. & Arn.	Asteraceae
4	<i>Calibrachoa thymifolia</i> (A. St.-Hil.) Stehmann & Semir	Solanaceae
5	<i>Cardionema rosetta</i> (Cambess.) A. Nelson & J.F. Macbr.	Caryophyllaceae
6	<i>Castela tweediei</i> Planch.	Simaroubaceae
7	<i>Chaptalia ignota</i> Burkart	Asteraceae
8	<i>Condea floribunda</i> (Briq.) Harley & J.F.B. Pastore	Lamiaceae
9	<i>Croton lanatus</i> Lam. var. <i>ruderalis</i> (Ahumada) P.E. Berry	Euphorbiaceae
10	<i>Croton parvifolius</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae
11	<i>Croton subpannosus</i> Müll. Arg. ex Griseb.	Euphorbiaceae

12	<i>Ephedra tweedieana</i> C.A.Mey.	Ephedraceae
13	<i>Eryngium coronatum</i> Hook. & Arn.	Apiaceae
14	<i>Grindelia pulchella</i> Dunal	Asteraceae
15	<i>Grindelia scorzonerifolia</i> Hook. & Arn.	Asteraceae
16	<i>Holocheilus hieracioides</i> (D. Don) Cabrera	Asteraceae
17	<i>Hysterionica resinosa</i> (Spreng.) P.L.R. Moraes	Asteraceae
18	<i>Jodina rhombifolia</i> subsp. <i>delasotae</i> Arana & M.L.Luna	Santalaceae
19	<i>Lantana entrerriensis</i> Tronc.	Verbenaceae
20	<i>Melica argyrea</i> Hack.	Poaceae
21	<i>Modiolastrum gilliesii</i> (Steud.) Krapov.	Malvaceae
22	<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O. Berg	Myrtaceae
23	<i>Nierembergia calycina</i> Hook.	Solanaceae
24	<i>Noticastrum acuminatum</i> (DC.) Cuatrec.	Asteraceae
25	<i>Oenothera mollissima</i> L.	Onagraceae
26	<i>Polygala duarteana</i> A. St.-Hil. & Moq.	Polygalaceae
27	<i>Rhynchosia senna</i> Gillies ex Hook.	Fabaceae
28	<i>Senegalia bonariensis</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	Fabaceae
29	<i>Sida dubia</i> A. St.-Hil. & Naudin	Malvaceae
30	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam.	Solanaceae
31	<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook. ex Hook.	Verbenaceae

Colección de semillas de referencia 2016-2017

Se acondicionaron, actualizaron e incorporaron a la colección de referencia de semillas del PID, las colectadas durante los años 2016 y 2017 en el marco del programa de extensión del jardín botánico. Esta colección incluyó 86 registros (Tabla 3), distribuidos en 36 familias, 69 géneros y 78 especies, siendo las familias más diversas son Asteraceae (14 %) y Fabaceae (14 %). La discriminación por status estableció que el 75 % (N = 78) correspondió a semillas de taxones nativos, incluyendo 8 endemismos: *Abutilon terminale*, *Acanthosyris spinescens*, *Byttneria urticifolia*, *Condea floribunda*, *Harrisia pomansis* ssp. *regelii*, *Neltuma caldenia*, *Plectocephalus tweediei* y *Schinus longifolia*.

El 62 % de los taxones coleccionados provinieron del jardín botánico, de los campos experimentales y del campus de la FCA UNER.

Tabla 3. Familia botánica y hábito de crecimiento de taxones de la colección de referencia de semillas 2016-2017 (N = 86)

N	Familia/taxón	Hábito
Anacardiaceae		
1	<i>Schinus longifolia</i> (Lindl.) Speg.	arbusto o árbol
Apocynaceae		
2	<i>Araujia odorata</i> (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder	enredadera
Asteraceae		
3	<i>Centaurea melitensis</i> L.	hierba
4	<i>Cotula australis</i> (Sieber ex Spreng.) Hook. f.	hierba
5	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	hierba
6	<i>Plectocephalus tweediei</i> (Hook. & Arn.) N. Garcia & Susanna	hierba

7	<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell.	hierba
8	<i>Senecio vulgaris</i> L.	hierba
9	<i>Simsia dombeyana</i> DC.	hierba
10	<i>Stevia satuireifolia</i> (Lam.) Sch. Bip. ex Klotzsch	subarbusto
11	<i>Thelesperma megapotamicum</i> (Spreng.) Kuntze	hierba
12	<i>Trixis nobilis</i> (Vell.) Katinas	subarbusto
13	<i>Trixis nobilis</i> (Vell.) Katinas	subarbusto
14	<i>Trixis praestans</i> (Vell.) Cabrera	arbusto
Bignoniaceae		
15	<i>Amphilophium carolinae</i> (Lindl.) L. G. Lohmann	liana
Brassicaceae		
16	<i>Exhalimolobos weddellii</i> (E. Fourn.) Al-Shehbaz & C.D. Bailey	hierba
Bromeliaceae		
17	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	hierba epífita
Cactaceae		
18	<i>Harrisia pomanensis</i> (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose ssp. <i>regelii</i> (Welling) R. Kiesling	subarbusto suculento
Campanulaceae		
19	<i>Triodanis perfoliata</i> (L.) Nieuwl. var. <i>biflora</i> (Ruiz & Pav.) T.R. Bradley	hierba
20	<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam.) A. DC.	hierba
Caprifoliaceae		
21	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	hierba o subarbusto
Caryophyllaceae		
22	<i>Silene antirrhina</i> L.	hierba
Convolvulaceae		
23	<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav.	enredadera
24	<i>Ipomoea alba</i> L.	enredadera
25	<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Donnell	enredadera
26	<i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier f.	enredadera
27	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	enredadera
Cucurbitaceae		
28	<i>Cayaponia podantha</i> Cogn.	enredadera
29	<i>Cucurbitella asperata</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Walp.	enredadera
Euphorbiaceae		
30	<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg.	arbusto o árbol
Fabaceae		
31	<i>Acacia cultriformis</i> A.Cunn. ex G. Don	arbusto
32	<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	arbusto
33	<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	arbusto
34	<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	arbusto
35	<i>Medicago lupulina</i> L.	hierba
36	<i>Neltuma affinis</i> (Spreng.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	árbol
37	<i>Neltuma caldenia</i> (Burkart) C.E. Hughes & G.P. Lewis	árbol

38	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	árbol
39	<i>Racosperma longifolium</i> (Andrews) Pedley según flora argentina; <i>Acacia longifolia</i> (Andrews) Willd. (según POWO)	arbusto o árbol
40	<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	árbol
41	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	arbusto
42	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	arbusto
43	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	hierba o enredadera anual
44	<i>Wisteria sinensis</i> (Sims) DC.	enredadera
Iridaceae		
45	<i>Sisyrinchium</i> sp.	hierba
Lamiaceae		
46	<i>Condea floribunda</i> (Briq.) Harley & J.F.B. Pastore	hierba o subarbusto
Loasaceae		
47	<i>Blumenbachia insignis</i> Schrad.	hierba
Malvaceae		
48	<i>Abutilon terminale</i> (Cav.) A. St.-Hil.	subarbusto
49	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schldtl.	hierba
50	<i>Byttneria urticifolia</i> K. Schum.	arbusto
51	<i>Callianthe pauciflora</i> (A. St.-Hil.) Dorr	arbusto
52	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	árbol
53	<i>Sida spinosa</i> L.	subarbusto
Meliaceae		
54	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	árbol
Molluginaceae		
55	<i>Mollugo verticillata</i> L.	hierba
Myrtaceae		
56	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	arbusto o árbol
57	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	arbusto o árbol
Onagraceae		
58	<i>Oenothera affinis</i> Cambess.	hierba
59	<i>Oenothera indecora</i> Cambess.	hierba
Oxalidaceae		
60	<i>Oxalis</i> sp.	hierba
Passifloraceae		
61	<i>Passiflora alata</i> Curtis	liana
Petiveriaceae		
62	<i>Rivina humilis</i> L.	hierba
63	<i>Rivina humilis</i> L.	hierba
Plantaginaceae		
64	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	hierba anual adventicia
Poaceae		
65	<i>Chloris virgata</i> Sw.	hierba

66	<i>Paspalum inaequivalve</i> Raddi	hierba
67	<i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin.	hierba
68	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	hierba
69	<i>Schizachyrium</i> sp.	hierba
Portulacaceae		
70	<i>Portulaca cryptopetala</i> Speg.	hierba
Primulaceae		
71	<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	árbol
Rubiaceae		
72	<i>Spermacoce eryngioides</i> (Cham. & Schltdl.) Kuntze	hierba o subarbusto
Santalaceae		
73	<i>Acanthosyris spinescens</i> (Mart. & Eichler) Griseb.	arbusto o árbol
Sapindaceae		
74	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	liana
75	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	arbusto o arbolito
76	<i>Serjania glabrata</i> Kunth	liana
77	<i>Serjania glabrata</i> Kunth	liana
Sapotaceae		
78	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	arbusto o árbol
79	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	arbusto o árbol
Scrophulariaceae		
80	<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltdl.	arbusto o subarbusto
81	<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltdl.	arbusto o subarbusto
Solanaceae		
82	<i>Petunia</i> sp.	hierba
83	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	subarbusto
84	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	hierba o subarbusto
Verbenaceae		
85	<i>Glandularia tenera</i> (Spreng.) Cabrera	hierba
86	<i>Glandularia tweedieana</i> (Niven ex Hook.) P. Peralta	hierba

Conservación

El número de accesiones de semillas conservadas en el período 2019-2022 fue de 128, involucrando a 108 taxa distribuidos en 87 géneros y 41 familias botánicas, siendo las más diversas Fabaceae (19 especies) y Asteraceae (13 especies). 102 taxones son nativos, cinco de ellos no forman parte de la flora de Entre Ríos: *Alnus acuminata*; *Citharexylum* sp., *Sapindus saponaria*, *Schinopsis lorentzii* y *Vachellia farnesiana*, y 15 son considerados endémicos para la Argentina, destacándose *Mimosa ostenii* por estar citada en Argentina únicamente en la provincia de Entre Ríos (Tabla 4). El 50 % de los taxones conservados son de hábitos arbóreos y arbustivos y subarbustivos, 37% herbáceos y el 13 % restante correspondió a lianas y enredaderas.

La revisión bibliográfica reveló que todas las especies conservadas tienen usos actuales o potenciales, a excepción de la Asteraceae *Perezia kingii* [incluida en el lista-

do de plantas vasculares prioritarias para la conservación en Uruguay (Soutullo et al., 2013)]. La mayoría presentan múltiples aplicaciones, siendo las categorías principales las comestibles, forestales, forrajeras, medicinales, melíferas, ornamentales y tintóreas. Otros usos relevados son los ictícolas, construcciones, rituales, textiles, combustibles. El 73 % de las especies conservadas están citadas en el listado de las principales especies de espermatófitos nativos de Argentina de importancia económica y social (Cantero et al., 2019).

En la tabla 5 se indican familia botánica, status, hábito de crecimiento y usos de los taxones conservados (N= 108).

Tabla 4. Taxones endémicos para Argentina conservados

N	Taxón	Familia botánica
1	<i>Adesmia incana</i> Vogel var. <i>grisea</i> (Hook. f.) Burkart	Fabaceae
2	<i>Adesmia macrostachya</i> (Benth)	Fabaceae
3	<i>Aristolochia fimbriata</i> Cham.	Aristolochiaceae
4	<i>Castela tweediei</i> Planch.	Simaroubaceae
5	<i>Condea floribunda</i> (Briq.) Harley & J.F.B. Pastore	Lamiaceae
6	<i>Croton parvifolius</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae
7	<i>Ephedra tweedieana</i> C.A.Mey.	Ephedraceae
8	<i>Grindelia scorzonifolia</i> Hook. & Arn.	Asteraceae
9	<i>Jodina rhombifolia</i> subsp. <i>delasotae</i> (Hook. & Arn.) Reissek	Santalaceae
10	<i>Lantana entrerriensis</i> Tronc.	Verbenaceae
11	<i>Mimosa ostenii</i> Speg. ex Burkart	Fabaceae
12	<i>Nierembergia calycina</i> Hook.	Solanaceae
13	<i>Plectocephalus tweediei</i> (Hook. & Arn.) N. Garcia & Susanna	Asteraceae
14	<i>Senegalia bonariensis</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	Fabaceae
15	<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook. ex Hook.	Verbenaceae

Tabla 5. Familia botánica, status, hábito de crecimiento y usos de los taxones conservados (N = 108)

N	Taxón	Status	Hábito	Usos principales ⁽¹⁾
Achatocarpaceae				
1	<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb. var. <i>bicornutus</i> (Schinz & Aufran) Botta	nativa	arbusto o árbol	Com; Med; Mel; Tin.
Amaranthaceae				
2	<i>Amaranthus</i> sp.	cultivada	hierba	Com
3	<i>Amaranthus viridis</i> L.	nativa	hierba	Med; Mel; Tin.
Amaryllidaceae				
4	<i>Zephyranthes</i> sp. Herb. (antes <i>Habranthus</i> sp.)	nativa	hierba	O
Anacardiaceae				
5	<i>Schinopsis lorentzii</i> (Griseb.) Engl.	nativa (no de ER)	árbol	Ftal; Fera; Med; Mel; Tin.
6	<i>Schinus molle</i> L.	nativa	árbol	Fral; Med; Mel; O; Tin.
Apiaceae				
7	<i>Daucus pusillus</i> Michx.	nativa	hierba	Com; Med; Mel.
Apocynaceae				

8	<i>Araujia odorata</i> (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder	nativa	enredadera	Com; Med; Mel; O.
9	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schlttdl.	nativa	árbol	Com; Ftal; Fera; Med; Mel; Tin.
10	<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schltr.	nativa	enredadera	Com; Med; Mel; O.
	Aristolochiaceae			
11	<i>Aristolochia fimbriata</i> Cham.	endémica	hierba	Med; O.
	Asteraceae			
12	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	nativa	hierba	Com; Med.
13	<i>Austroeupatorium inulifolium</i> (Kunth) RMKing & H.Rob.	nativa	arbusto	Med; Mel; O; Tin.
14	<i>Calea uniflora</i> Less. var. <i>discoidea</i> Baker	nativa	hierba	Med
15	<i>Calea uniflora</i> Less.	nativa	hierba	Med
16	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	nativa	hierba	Com; Med; Tin.
17	<i>Gamochaeta americana</i> (Mill.) Wedd.	nativa	hierba	Med; O.
18	<i>Grindelia scorzonnerifolia</i> Hook. & Arn.	endémica	subarbusto	Med; O
19	<i>Perezia kingii</i> Baker	nativa	hierba	sin datos
20	<i>Plectocephalus tweediei</i> (Hook. & Arn.) N. Garcia & Susanna	endémica	hierba	Med
21	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	nativa	hierba	Med; O, Tin.
22	<i>Stevia satureiifolia</i> (Lam.) Sch. Bip. ex Klotzsch	nativa	subarbusto	Med; O.
23	<i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray	nativa	hierba	Fera; Med; O.
24	<i>Vernonanthura chamaedrys</i> (Less.) H.Rob.	nativa	subarbusto	Med; Mel; O.
	Betulaceae			
25	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	nativa (no de ER)	árbol	Com; Med; Mel; Tin.
	Boraginaceae			
26	<i>Borago officinalis</i> L.	adventicia	hierba	Med; Com
27	<i>Heliotropium amplexicaule</i> Vahl	nativa	hierba o subarbusto	Med; O.
	Campanulaceae			
28	<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam.) A.DC.	nativa	hierba	Med.
	Caprifoliaceae			
29	<i>Scabiosa atropurpurea</i> L.	adventicia	hierba o subarbusto	Med; O.
	Celastraceae			
30	<i>Monteverdia ilicifolia</i> (Mart. ex Reissek) Biral	nativa	arbusto o árbol	Med; Tin.
	Convolvulaceae			
31	<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav.	nativa	enredadera	Med.
32	<i>Ipomoea indivisa</i> (Vell.) Hallier f.	nativa	enredadera	Med; Mel; O.
33	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	nativa	enredadera	Com; Med; Mel
	Ephedraceae			
34	<i>Ephedra tweedieana</i> C.A.Mey.	endémica	arbusto	Com; Fera; Med; Mel; O; Tin.
	Euphorbiaceae			
35	<i>Croton parvifolius</i> Müll. Arg.	endémica	arbusto	Med.
36	<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg.	nativa	arbusto o árbol	Fera; Ftal; Med; Mel; O.

	Fabaceae			
37	<i>Adesmia incana</i> Vogel var. <i>grisea</i> (Hook. f.) Burkart	endémica	hierba	Fera; Med.; Mel.
38	<i>Adesmia macrostachya</i> (Benth)	endémica	subarbusto	Fera.
39	<i>Adesmia punctata</i> (Poir.) DC. var. <i>punctata</i>	nativa	hierba	Fera.; Med; Rep.
40	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	nativa	hierba o subarbusto	Fera; Med; Mel.
41	<i>Mimosa ostenii</i> Speg. ex Burkart	endémica	arbusto	O.
42	<i>Neltuma affinis</i> (Spreng.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	nativa	árbol	Com; Ftal; Fera; Med; Mel; O; Tin.
43	<i>Neltuma alba</i> (Griseb.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	nativa	árbol	Com; Ftal; Fera; Med; Mel; O; Tin.
44	<i>Neltuma kuntzei</i> (Harms ex Kuntze) C.E. Hughes & G.P. Lewis	nativa	árbol	Fera; Ftal; Med; Mel; Tin.
45	<i>Neltuma nigra</i> (Griseb.) C.E. Hughes & G.P. Lewis	nativa	árbol	Com; Ftal; Fera; Med; Mel; O; Tin.
46	<i>Pseudalbizzia inundata</i> (Mart.) E.J.M. Koenen & Duno	nativa	árbol	Fera; Ftal; Med; Mel; Tin.
47	<i>Senegalia bonariensis</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Seigler & Ebinger	endémica	arbusto o árbol	Med; Mel; O; Tin.
48	<i>Senegalia praecox</i> (Griseb.) Seigler & Ebinger	nativa	árbol	Fera; Med; Mel.
49	<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	nativa	arbusto o árbol	Ftal; Med; O.
50	<i>Senna scabriuscula</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	nativa	hierba o subarbusto	Med; O.
51	<i>Sesbania punicea</i> (Cav.) Benth.	nativa	árbol	Fera; Med; O; Tin.
52	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	nativa	arbusto	Fera; Ftal; Med; O; Tin; Fit.
53	<i>Vachellia caven</i> (Molina) Seigler & Ebinger	nativa	árbol	Fera; Ftal; Med; Mel; O; Tin.
54	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	nativa (no de ER)	arbusto o arbolito	Med; O; Tin.
55	<i>Vicia pampicola</i> Burkart var. <i>pampicola</i>	nativa	enredadera	Fera; Mel.
	Lamiaceae			
56	<i>Condea floribunda</i> (Briq.) Harley & J.F.B. Pastore	endémica	hierba o subarbusto	Med.
57	<i>Salvia coccinea</i> Etl.	nativa (no de ER)	hierba	O.
	Malpighiaceae			
58	<i>Janusia guaranitica</i> (A. St.-Hil.) A. Juss.	nativa	enredadera	Med; Mel; Ftal; Tin.
	Malvaceae			
59	<i>Abutilon grandifolium</i> (Willd.) Sweet	nativa	arbusto o subarbusto	Com; Med; Mel; O.
60	<i>Callianthe pauciflora</i> (A. St.-Hil.) Dorr	nativa	arbusto	Med; Mel.
61	<i>Pavonia hastata</i> Cav.	nativa	subarbusto	O.
	Namaceae/Boraginaceae			
62	<i>Nama jamaicensis</i> L.	nativa	hierba	Med.
	Onagraceae			
63	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara	nativa	hierba o subarbusto	Med; Tin.
64	<i>Oenothera affinis</i> Cambess.	nativa	hierba	Med; O.

65	<i>Oenothera indecora</i> Cambess.	nativa	hierba	Med; Mel; T.
	Passifloraceae			
66	<i>Passiflora caerulea</i> L.	nativa	liana	Com; Med; Mel; O; Tin.
67	<i>Passiflora chrysophylla</i> Chodat	nativa	liana	Mel.
68	<i>Passiflora elegans</i> Mast.	nativa	liana	Med; Mel.
69	<i>Passiflora misera</i> Kunth	nativa	liana	Med; Mel.
70	<i>Passiflora suberosa</i> L. ssp. <i>litoralis</i> (Kunth) Port.-Utl. ex M.A.M. Azevedo, Baumgratz & Gonç.-Estev.	nativa	liana	Mel.
	Petiveriaceae			
71	<i>Rivina humilis</i> L.	nativa	hierba	Med; Mel; O; Tin.
	Plantaginaceae			
72	<i>Plantago myosuroides</i> Lam.	nativa	hierba	Med; Mel
73	<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl.	nativa	hierba	Med.
	Poaceae			
74	<i>Aristida murina</i> Cav.	nativa	hierba	Fera.
75	<i>Bothriochloa alta</i> (Hitchc.) Henrard	nativa	hierba	Fera; O.
76	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	nativa	hierba	Fera; O.
77	<i>Jarava plumosa</i> (Spreng.) S.W.L. Jacobs & J. Everett	nativa	hierba	Fera; O.
78	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	naturalizada	hierba	Fera.
79	<i>Pappophorum pappiferum</i> (Lam.) Kuntze	nativa	hierba	Fera.
80	<i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi	nativa	hierba	Fera
	Polygalaceae			
81	<i>Monnina resedoides</i> A. St.-Hil.	nativa	hierba	Med.
	Polygonaceae			
82	<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> (Ortega) Meisn.	nativa	arbusto	Com; Med; Mel; O.
83	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	nativa	árbol	Ftal; Med.; O.
	Portulacaceae			
84	<i>Portulaca cryptopetala</i> Speg.	nativa	hierba	Com; Ftal; Med; Tin.
	Primulaceae			
85	<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	nativa	árbol	Com; Fera; Ftal; Med; O; Tin.
	Ranunculaceae			
86	<i>Clematis montevidensis</i> Spreng.	nativa	liana	Med; Mel; O.
	Rubiaceae			
87	<i>Galium latoramosum</i> Clos	nativa	hierba o subarbusto	Me; Tin.
	Santalaceae/Cervantesiaceae			
88	<i>Jodina rhombifolia</i> subsp. <i>delasotae</i> (Hook. & Arn.) Reissek	endémica	árbol	Fera; Med; Mel; O; Tin.
	Sapindaceae			
89	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	cosmopolita	liana	Com; Med; Mel; Tin.
90	<i>Sapindus saponaria</i> L.	nativa (no de ER)	árbol	Ftal; Med; O; Tin.
	Sapotaceae			

91	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D. Penn.	nativa	arbusto o árbol	Ftal; Med; Mel; O; Tin.
	Scrophulariaceae			
92	<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltldl.	nativa	arbusto o subarbusto	Med; O.
	Simaroubaceae			
93	<i>Castela tweediei</i> Planch.	endémica	arbusto o arbolito	Med; O.
	Solanaceae			
94	<i>Capsicum chacoense</i> Hunz.	nativa	arbusto	Com; Med; Mel.
95	<i>Nicotiana glauca</i> Graham	nativa	arbusto o subarbusto	Ftal; Med; Mel; Tin.
96	<i>Nicotiana longiflora</i> Cav.	nativa	hierba	Com; Med.; Mel; Tin.
97	<i>Nierembergia calycina</i> Hook.	endémica	hierba	Mel.
98	<i>Physalis viscosa</i> L.	nativa	hierba	Com; Med.
99	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	nativa (no de ER)	árbol	Com; Med; Tin.
100	<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	nativa	subarbusto	Med.
	Talinaceae			
101	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	adventicia	hierba	Med.
	Verbenaceae			
102	<i>Citharexylum montevidense</i> (Spreng.) Moldenke	nativa	árbol	Com; O.
103	<i>Citharexylum</i> sp.	nativa (no de ER)	arbusto o árbol	O
104	<i>Glandularia tenera</i> (Spreng.) Cabrera	nativa	hierba	Med.; O.
105	<i>Lantana entrerriensis</i> Tronc.	endémica	arbusto	O.
106	<i>Lantana megapotamica</i> (Spreng.) Tronc.	nativa	arbusto o subarbusto	Med; O.
107	<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook. ex Hook.	endémica	hierba	Med; O.
	Zygophyllaceae			
108	<i>Porlieria microphylla</i> (Baill.) Descole, O'Donnell & Lourteig	nativa	arbusto	Fera; Med; O; Tin.

⁽¹⁾ **Usos principales:** Com (comestible); Fera (forrajera); Ftal (forestal); Med (medicinal); Mel (melífera: polen/néctar/aceite); O (Ornamental); Tin (tintórea).

Germinación

Se evaluó la calidad germinativa de 69 taxones actualmente conservados, obteniéndose resultados en 61 de ellos.

Los porcentajes de germinación, en las condiciones de germinación ensayadas, variaron entre un 7

% y un 100 %. 34 taxones dieron valores \geq al 80 %, llegando al máximo de capacidad germinativa 9 de ellos.

Aunque los tiempos de almacenamiento postcosecha y las condiciones de los ensayos fueron variables, a modo orientativo se agruparon los taxones según una clasificación cualitativa para especies nativas en cuanto a su porcentaje de germinación (De La

Fuente et al., 2011), clasificando el 74 % de las especies con una germinación medianamente alta a alta (tabla 6).

Tabla 6. Clasificación cualitativa de los taxones ensayados según rangos de germinación (N=61)

Número de taxones	Clasificación	Germinación (%)
34	alta	[80 – 100]
11	medianamente alta	[60 – 80]
4	media	[40 – 60]
4	medianamente baja	[20 – 40]
8	baja	[1 – 20]

La capacidad germinativa de la mayoría de los taxones (72%) cuyas semillas fueron evaluadas en cámara de germinación, con control de temperatura y luz, sin pretratamiento, estuvo entre 60 a 100

%. Los valores más bajos, por debajo del 20 % correspondieron a: *A. grandifolium* (8 meses desde cosecha); *C. uniflora* var. *discoidea* (7 meses); *Ch. subaristatum* (35 meses); *C. crenatifolius* (0 mes);

E. prostrata (1 mes); *M. maximus* (12 meses) y *R. laxiflora* (6 meses).

Con respecto a los 18 taxones que fueron ensayados en condiciones de temperatura ambiente y luz solar indirecta durante el día, las semillas de 15 de ellos germinaron entre 65 y 100 %. Fabaceae como *Senegalia praecox*, *Senna scabriuscula*, *Vachelia caven* y especies de *Neltuma* iniciaron su germinación entre los 2 y 4 días. Otras como *Adesmia macrostachya*, *Sesbania virgata* y *Vicia pampicola* lo hicieron entre los 12 y 14 días, y *Adesmia punctata* a los 52 días. *A. macrostachya*, *Physalis viscosa* y *Wahlenbergia linarioides*, aunque iniciaron su germinación antes de los 15 días, presentaron porcentajes muy bajos de capacidad germinativa (≤ 25 %), aunque un elevado porcentaje de semillas intactas al finalizar el ensayo, indicando la presencia de latencias física y/o fisiológica según el taxón.

Hubo 8 taxones que no germinaron en las condiciones ensayados: *Buddleja stachyoides*; *Monnina resedoides*; *Galium latoramosum*; *Schinopsis lorentzii*; *Nierembergia calycina*; *Perezia kingii* y *Passiflora caerulea*.

Es importante considerar que:

- Los resultados presentados deben interpretarse como válidos para el taxón únicamente en las condiciones ensayadas.
- Algunos de los resultados se han obtenido a partir de un número muy bajo de semillas.
- Aún con resultados negativos o muy bajos de calidad germinativa se optó por conservar el material, dado que no se investigan en este proyecto las condiciones óptimas de germinación de las semillas, sino su calidad según las condiciones imperantes en la cámara de germinación disponible.
- 50 al 90% de las especies de plantas silvestres en todo el mundo producen semillas que están latentes al madurar (Kildisheva et al., 2020).
- Las semillas todavía pueden revelar información genética incluso después de que ya no germinen, ofreciendo la posibilidad de obtener ADN utilizable (Walters et al., 2008).

En la tabla 7 se presentan discriminados para cada taxón (según su rango o clasificación cualitativa), los resultados de germinación obtenidos, las condiciones de los ensayos al momento de realizar la siembra; las fechas de cosecha y de siembra y el tiempo transcurrido entre ellas

Tabla 7. Distribución de los valores de los parámetros evaluados: fechas de cosecha y de siembra, días entre cosecha y siembra y condiciones del ensayo para cada taxón, según rango de germinación

Rango (%)	Especie	CG (%)	IG (días)	T50 (días)	TMG días)	Fcosecha	Fsiembra	T días	CE ³
1 a 19	<i>Abutilon grandifolium</i>	10	32	30	32	06-oct-21	27-may-22	233	1
	<i>Calea uniflora</i> var. <i>discoidea</i>	12	12	21	20	25-feb-21	07-oct-21	224	2
	<i>Chascolytrum subaristatum</i>	7	19	31	36	05-dic-19	20-oct-22	1050	2
	<i>Convolvulus crenatifolius</i>	15	4	5	6	06-jun-19	07-jun-19	1	1
	<i>Eclipta prostrata</i>	10	31	30	31	01-nov-22	29-nov-22	28	2
	<i>Megathyrsus maximus</i>	10	7	6	7	16-oct-18	27-sep-19	346	2
	<i>Ruprechtia laxiflora</i>	10	7	5	7	01-abr-21	28-sep-21	180	2
	<i>Wahlenbergia linarioides</i>	13	7	6	9	05-dic-19	03-abr-21	485	3
20 a 39	<i>Adesmia macrostachya</i> ⁴	25	12	20	18	05-dic-19	21-feb-20	78	3
	<i>Physalis viscosa</i> .	20	5	10	12	23-mar-21	03-abr-21	11	3
	<i>Pseudalbizzia inundata</i> ⁵	20	26	24	5	17-ago-19	09-jun-22	1027	1
	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	29	7	42	32	18-nov-17	18-sep-19	669	2
40 a 59	<i>Borago officinalis</i>	50	12	13	16	01-nov-18	27-sep-19	330	2
	<i>Calea uniflora</i>	50	10	13	13	05-dic-19	16-mar-21	467	3
	<i>Myrsine laetevirens</i>	45	71	76	82	15-may-19	17-jun-19	33	1
	<i>Salvia coccinea</i>	50	7	6	21	18-abr-18	18-sep-19	518	2
60 a 79	<i>Araujia odorata</i>	70	7	8	12	30-may-19	30-oct-19	153	2
	<i>Aristida murina</i>	70	2	5	7	31-oct-19	04-mar-20	125	1
	<i>Daucus pusillus</i>	60	22	73	62	05-dic-19	27-abr-22	874	4
	<i>Lantana entreriensis</i>	60	12	11	14	06-oct-22	20-oct-22	14	2
	<i>Myrsine laetevirens</i>	70	21	37	38	20-mar-19	06-jun-19	78	1
	<i>Nicotiana glauca</i>	61	5	6	8	01-abr-18	26-sep-19	543	2
	<i>Pappophorum pappiferum</i>	67	5	6	8	17-nov-21	20-oct-22	337	2

³ Fabaceae arbóreas: pretratamiento agua caliente y remojo 24 h.

⁴ Pretratamiento frío (heladera) 36 h.

⁵ Sin pretratamiento

	<i>Sapindus saponaria</i>	60	42	49	51	14-jun-18	21-nov-19	525	2
	<i>Sesbania virgata</i>	64	12	42	40	05-jul-19	25-mar-20	264	3
	<i>Vernonanthura chamaedrys</i>	65	4	9	9	25-feb-21	16-mar-21	19	3
	<i>Vicia pampicola</i> var. <i>pampicola</i>	70	12	53	46	23-oct-19	21-feb-20	121	3
80 a 100	<i>Adesmia punctata</i> var. <i>punctata</i>	80	18	43	42	05-dic-19	15-oct-21	680	2
	<i>Amaranthus</i> sp.	82	5	3	6	01-mar-18	20-sep-19	568	2
	<i>Aristolochia fimbriata</i>	94	23	30	31	17-mar-18	27-feb-20	712	1
	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	83	8	7	8	17-nov-21	27-abr-22	161	4
	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	82	2	4	6	08-abr-22	14-jun-22	67	1
	<i>Bothriochloa alta</i>	90	5	3	6	19-feb-19	26-sep-19	219	2
	<i>Callianthe pauciflora</i>	92	11	24	26	15-may-19	17-may-19	2	1
	<i>Castela tweediei</i>	80	7	11	15	09-dic-20	03-abr-21	115	3

	<i>Castela tweediei</i>	80	8	14	16	17-nov-21	27-abr-22	161	4
	<i>Desmanthus virgatus</i>	85	5	4	10	05-dic-19	21-feb-20	78	1
	<i>Ephedra tweedieana</i>	80	11	24	22	09-dic-20	03-abr-21	115	3
	<i>Funastrum clausum</i>	86	6	8	10	30-may-19	31-may-19	1	1
	<i>Ipomoea indivisa</i>	88	5	7	12	15-may-19	17-may-19	2	1
	<i>Ipomoea purpurea</i>	98	5	9	13	15-may-19	17-may-19	2	1
	<i>Mimosa ostenii</i>	80	7	10	17	01-feb-19	27-feb-19	26	1
	<i>Neltuma affinis</i>	80	9	12	19	01-feb-17	27-feb-19	756	1
	<i>Neltuma alba</i>	91	2	1	2	12-ene-21	10-mar-21	57	3
	<i>Neltuma kuntzei</i>	100	4	1	4	14-sep-19	10-mar-21	543	3
	<i>Neltuma nigra</i>	90	7	20	22	01-feb-17	27-feb-19	756	1
	<i>Neltuma nigra</i>	100	2	1	2	12-ene-21	10-mar-21	57	3
	<i>Nicotiana glauca</i>	100	7	12	15	02-ago-18	13-nov-19	468	2
	<i>Nicotiana longiflora</i>	91	3	3	6	03-nov-22	29-nov-22	26	2
	<i>Oenothera affinis</i>	98	4	10	10	23-mar-21	03-abr-21	11	3
	<i>Plantago myosuroides</i>	100	5	6	8	05-dic-19	20-oct-22	1050	2
	<i>Pseudalbizzia inundata</i>	100	7	39	37	05-jul-19	13-nov-19	131	2
	<i>Pseudalbizzia inundata</i>	100	3	2	3	03-nov-22	29-nov-22	26	2
	<i>Rivina humilis</i>	100	18	19	21	09-dic-20	10-mar-21	91	3
	<i>Senegalia bonariensis</i>	85	5	4	6	18-dic-19	05-mar-20	78	1
	<i>Senegalia praecox</i>	80	2	2	2	02-feb-21	10-mar-21	36	3
	<i>Senna scabriuscula</i>	100	2	1	2	25-feb-21	10-mar-21	13	3
	<i>Sesbania punicea</i>	90	5	52	48	22-jun-18	20-sep-19	455	2
	<i>Stemodia verticillata</i>	100	17	19	20	15-mar-21	16-mar-21	1	3
	<i>Vachellia caven</i>	90	4	5	5	25-feb-21	10-mar-21	13	3
	<i>Vachellia farnesiana</i>	90	7	20	23	19-ene-18	18-sep-19	607	2

CG: capacidad germinativa; **IG:** inicio de germinación; **T50:** tiempo necesario para alcanzar el 50% de la capacidad germinativa; **TMG:** tiempo medio de germinación; **FC:** fecha de cosecha; **FS:** fecha de siembra; **T:** días transcurridos entre cosecha y siembra; **CE:** condiciones del ensayo (1: cámara de germinación, luz 8/16 h, 20°C; 2: luz 8/16 h, 20-30°C; 3: temperatura ambiente, luz solar indirecta durante el día; 4: 25°C, luz continua).

Conclusión

En este proyecto se pudieron recolectar, coleccionar y conservar semillas de especies del Jardín Botánico Oro Verde y sus alrededores. La revisión bibliográfica de los usos actuales o potenciales indicó la relevancia de toda la taxa coleccionada y/o conservada, la mayoría con múltiples aplicaciones. Las semillas de varios taxones pudieron ser caracterizadas por su calidad germinativa, peso, dimensiones e imágenes y se desarrolló una base de datos relacional que contiene toda la información obtenida que quedará disponible para su consulta. Los resultados del proyecto demuestran que es posible contribuir a la conservación de especies de interés de la flora entrerriana a los fines de su preservación. Se considera entonces, primordial la necesidad de ampliar el número de taxones y el número de accesiones por taxón en colección y en conservación.

Indicadores de producción

En el marco de este proyecto se realizó una publicación con referato y se envió para su publicación a una revista española indexada. Actualmente finalizó la evaluación de pares.

“Evaluación de la germinación en semillas de 35 taxones nativos de la Provincia de Entre Ríos, Argentina.” 2022. Butus, Marina L.; Reinoso, Patricia D; Sattler, María N.; Ledesma, Silvia G.; Martínez Myriam A. Revista Botánica Complutensis. Universidad Complutense de Madrid. España. <https://revistas.ucm.es/index.php/BOCM/author-Dashboard/submission/83562>

Además, se realizaron presentaciones de los resultados obtenidos en jornadas y reuniones nacionales: “Colección y conservación de semillas de especies nativas del Jardín Botánico Oro Verde, Argentina”. Diana Reinoso, Marina Butus, Noelia Sattler, Myriam Martínez, Federico Sarli, Silvia Ledesma, Mario Talavera, Yamil Peltzer, Diego Heinze, Federico Piñón, Lourdes Celis. “5° Encuentro de la red de viveros de plantas nativas”. REVINA (Red de viveros de nativas). Promoviendo estrategias de colaboración entre las áreas protegidas y la red de viveros de plantas nativas. 27/08 – 03, 10, 17 y 24/09/2020. Modalidad virtual. Los trabajos del Encuentro están publicados en: <https://encuentros-revina.blogspot.com/>

“Evaluación de especies nativas entrerrianas para arbolado de alineación”. Marina Butus, Noelia Sattler, Myriam Martínez, Héctor Picotti. XXXVIII Jornadas Argentinas de Botánica. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos y la Sociedad Argentina de Botánica. 6, 7 y 8/09/2021. Modalidad virtual. Los trabajos de las jornadas están publicados en: <https://botanicaargentina.org.ar/wp-content/uploads/2021/07/Resu%CC%81menes-aceptados-para-publicar.pdf>

Como simposiante: disertación: “Revisión y actualización de las colecciones botánicas del Jardín Botánico Oro Verde FCA UNER: herbario y semillas”. Reinoso, P.D., Bertos, M. de los A., Jacobi, C., Demartini, L., Hornos, M.N., Sarli, F., Heinze, D., Celis, M.L. Simposio: Importancia de las Colecciones Botánicas Regionales. En las XXXVIII Jornadas Argentinas de Botánica organizadas en la ciudad de Oro Verde, Entre Ríos. Modalidad virtual. 6 al 8 de septiembre de 2021.

Se fortaleció la formación de 5 docentes investigadores en temáticas como: sanidad de semillas, áreas naturales protegidas, estadística en el análisis de semillas, producción de plantines de nativas, paisajismo con nativas, recolección y conservación de semillas, identificación de nativas leñosas, frutales nativos, jardines botánicos como refugios de diversidad, viverización de nativas,

Se dictaron dos talleres presenciales con formación en la temática del proyecto en formación de nivel primario y universitario de grado: Taller “Germinación de especies nativas”. Se realizó un taller de identificación de semillas y germinación. Recibimos a los estudiantes de 1er grado de la Escuela Bárbara Schonfeld, Aldea Ma. Luisa, Entre Ríos. Asistieron 19 estudiantes. A cargo de la Ing. Agr. Vanina Martinez. Jardín Botánico Oro Verde. Presencial. Oro Verde. Entre Ríos. Modalidad presencial. 4 de septiembre de 2023.

Taller “Las nativas al poder. Diseñando pasisajes”. A cargo de la Ing. Agr. Paula Ronconi y Magter. Téc. Myriam Martinez. Jardín Botánico Oro Verde. Presencial. Oro Verde. Entre Ríos. Modalidad presencial. 19 de octubre de 2023. <https://fca.uner.edu.ar/taller-practico/>

Se elaboró una cartilla de difusión de las actividades que se realizaron en el Pid y el listado de las especies nativas con sus usos: ornamentales, forrajeros, tintóreos, medicinales, otros. “Cartilla de tintes”.

Este proyecto tiene programado dictar un curso de posgrado presencial acerca de la flora nativa y la importancia de su conservación, con la disertación de todos los integrantes del mismo.

Para dar a conocer el trabajo e importancia de este proyecto, el periodista Federico Vimberg de la Agencia radiofónica de comunicación ARC. Facultad de Ciencias de la Educación. UNER., realizó un Podcast de difusión del PID 2201 "Colección, documentación y conservación de semillas de especies nativas del Jardín Botánico Oro Verde FCA- UNER y zonas aledañas". Agosto de 2022. 4:55 min. Publicado en <https://www.fc.edu.uner.edu.ar/?p=61340>.

El proyecto forma parte de dos comisiones que tienen como objetivo la conservación de especies nativas:

Miembro de la Comisión Jardín Botánico Oro Verde. Comisión formada por representantes de la comunidad universitaria de la FCA (docentes, graduados, estudiantes y personal administrativos). Resolución "CD" n° 10.529/23. MSc. Marina Butus y Prof. Myriam A. Martínez.

Miembro Comisión de Paisaje REVINA (desde marzo 2020). Organizando el 5° Encuentro de la Red De Viveros de Plantas Nativas-REVINA. Promoviendo Estrategias de Colaboración entre las Áreas Protegidas y la Red de Viveros de Plantas Nativas. 27 de agosto, 03, 10, 17 y 24 des de 2020. De 10 a 13 h, Argentina. Prof. Myriam A. Martínez
Este proyecto siempre tuvo como prioridad formar estudiantes de la carrera de Ingeniería agronómica. Durante su desarrollo se formaron 7 becarios, a través de diferentes programas: "Becas Estratégicas Manuel Belgrano", Nación, "Beca de iniciación a la investigación, FCA, UNER", "Beca de formación FCA, UNER".

Bibliografía

Bacchetta, G.; Bueno Sánchez, A.; Fenu, G.; Jiménez-Alfaro, B.; Mattana, E., Piotto, B. & Virevaire,

M. (eds). (2008). Conservación ex situ de plantas silvestres. Principado de Asturias / La Caixa. 378 pp.

Cantero, J. J.; Núñez, C. O.; Bernardello, G.; Amuchástegui, A.; Mulko, J.; Brandolín, P.; Palchetti,

M. V.; Iparraguirre, J.; Virginil, N. y Ariza Espinar, L. (2019). Las plantas de importancia económica en Argentina. 1a ed. - Río Cuarto: UniRío Editora. Libro digital, PDF (Académico científica). Archivo Digital: descarga y online. ISBN 978-987-688-332-0

COME D., 1968. Problèmes de terminologie posés par la germination et ses obstacles. Bull. Soc. Fr. Physiol. vég., 14 : 3-9. En: González-Zertuche, L. y Ürozco-Segovia, A. (1996).

De La Fuente; L. M.; Lobos, P. L.; Ginocchio, R. 2011. Fitoestabilización de depósitos de Relaves en Chile. Guía N° 5. Propagación de especies vegetales nativas y endémicas. Tratamientos pregerminativos para guía de propagación de especies vegetales nativas y endémicas. CIMM, INIA, INTIHUASI. CHILE. 92 p

https://www.researchgate.net/publication/336217784_Firoestabilizacion_de_depositos_de_relaves

[en Chile - Guia N 5 Propagacion de Especies Vegetales Nativas y Endemicas](#)

Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales: 2011-2020. Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2012 Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK. ISBN: 978- 1-905164-43-1. 36 p.

Ellis, R.H.; Hong, T.D.; Roberts, E.H. (1985). Handbooks for Genebanks, 3. Handbook of seed technology for genebanks. Volume II: compendium of specific germination in-

- formation and test recommendation. International Board for Plant Genetic Resources, (IBPGR), Rome, (Italy). 456 p. ISBN 10: 92-9043-119-9; ISBN 13: 978-92-9043-119-0. https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/52.pdf
- Ellis, R.H.; Hong, T.D. & Roberts, E.H. (1990). An intermediate category of seed storage behaviour?
- I. Coffee. *J. Exp. Bot.*, 41 (9), 1167-1174. <https://doi.org/10.1093/jxb/41.9.1167>
- ENSCONET (2009) ENSCONET: Manual para la recolección de semillas de especies silvestres. 34 p. ISBN: 978-84-692-6454-6.
- Fahey, M.; A. Martyn, A.; Offord, C. (2013) Historic seed collections germinated for the Australian PlantBank opening. *Australasian plant conservation J. Aust. Netw. Plant Conserv.*, 22 (3) (2013), pp. 7-8. En: O'Donnell, K.; Sharrock, S. (2017).
- Fava, P. (13 octubre, 2021). La española elegida por el Botánico de Londres para salvar lo que comes hoy: "Es difícil volver a España". *El Español*. https://www.elespanol.com/ciencia/medio-ambiente/20211013/espanola-elegida-botanico-londres-salvar-dificil-espana/617938498_0.html
- FAO/IPGRI (1994). Genebank Standards. Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- FAO (2013). Draft genebank standards for plant genetic resources for food and agriculture. <http://www.fao.org/agriculture/crops/core-themes/theme/seeds-pgr/conservation/gbs/en/>
- Gautie, C. (2004) Seed bank of threatened plants in the 'Conservatoire Botanique National de Brest' (France). *Scripta Botanica Belgica*, 29, pp. 119-120. En: O'Donnell, K.; Sharrock, S. (2017).
- González-Zertuche, L. y Ürozco-Segovia, A. (1996). Métodos de análisis de datos en la germinación de semillas, un ejemplo: *Manfreda brachystachya*. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 58: 15-30. DOI: 10.17129/botsci.1484.
- González Montelongo, C. 23 abril 2023 El futuro de la botánica. De libros y otras hierbas: un breve recorrido por la exposición. Universidad de la Laguna <https://www.ull.es/eventos/de-libros-y-otras-hierbas/145-2/>
- Hay, F. R. and Probert, R. J. (2013). Advances in seed conservation of wild plant species: a review of recent research. *Conserv Physiol* 1: doi:10.1093/conphys/cot030. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4806614/pdf/cot030.pdf>
- Kildisheva, Olga & Dixon, Kingsley & Silveira, Fernando & Chapman, Ted & Di Sacco, Alice & Mondoni, Andrea & Turner, Shane & Cross, Adam. (2020). Dormancy and germination: making every seed count in restoration. *Restoration Ecology*. 10.1111/rec.13140. https://www.researchgate.net/publication/339391472_Dormancy_and_germination_making_every_seed_count_in_restoration
- Leino, M. W; Hagenblad, J.; Edqvist, J.; Karlsson Strese, E-M. (2009). DNA preservation and utility of a historic seed collection. *Seed Science Research*. 19. 125 - 135. 10.1017/S0960258509990055. https://www.researchgate.net/publication/231755349_DNA_preservation_and_utility_of_a_historic_seed_collection
- Lewis-Jones, K. E. (2015). Seeds for tomorrow's world. In S. Sharrock, and S. Oldfield, S. (Eds.) *Journal of Botanic Gardens Conservation International [BGjournal]*. Botanic gardens and seed conservation: making progress towards GSPC target 8. 12 (1), 12-14.

- Lupton, D. (2017). The Oman Botanic Garden (3): : a Review of Progress (2010–2016) with Emphasis on Herbarium and Seed Bank Collections, Propagation Challenges and Garden Design Principles. *Sibbaldia: The International Journal of Botanic Garden Horticulture*, (14), 119–132. <https://doi.org/10.24823/Sibbaldia.2016.195>. En: O'Donnell, K.; Sharrock, S. (2017).
- Maxted, N.; Ford-Lloyd, B. V.; Hawkes, J. G. (1997). Complementary Conservation Strategies. En: *Plant Genetic Conservation. The In Situ Approach*. Maxted, N., Ford-Lloyd, B.V., Hawkes, J.G., ed. Chapman & Hall, London, pp. 15-39. ISBN 0412634007 – 041263730.
- Mounce, R.; Smith, P.; Brockington, S. (2017) Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens. *Nature Plants* **3**, 795–802. <https://doi.org/10.1038/s41477-017-0019-3>
- Mounce, Ross & Smith, Paul & Brockington, Samuel. (2017). Ex situ conservation of plant diversity in the world's botanic gardens.. 10.17863/CAM.17078.
- O'Donnell, K.; Sharrock, S. (2017). The contribution of botanic gardens to ex situ conservation through seed banking, *Plant Diversity*, 39 (6) 373-378. ISSN 2468-2659. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2017.11.005>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265917300835>)
- Paton, Alan J.; Brummitt, Neil; Govaerts, Rafaël; Harman, Kehan; Hinchcliffe, Sally; Allkin, Bob; Lughadha, Eimear Nic. (2008). Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation: a working list of all known plant species—progress and prospects. *Taxon*, 57 (2) 602-611(10).
- Pañitru-De la F., C. (Ed.) 2022. Preservando la Flora Chilena: Colección de germoplasma de especies nativas en el Banco Base de Semillas de INIA. Boletín INIA N° 460. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Intihuasi, La Serena, Chile. 352 p. ISSN 0717- 4829. https://recursosgeneticos.com/gallery/Boletin_460.pdf
- Qian, Hong & Zhang, Jian & Zhao, Jingchao. (2022). How many known vascular plant species are there in the world? An integration of multiple global plant databases. *Biodiversity Science*. 30. 22254. 10.17520/biods.2022254.
- Rao, N.K.; Hanson, J; Dulloo, M.E., Ghosh, K., Nowell, D.; Larinde, M. (2006). *Manual of Seed Handling in Genebanks*. Bioversity International, Rome.
- Roberts, E.H. (1973) Predicting the Storage Life of Seeds. *Seed Science and Technology*, 1, 499-514. In: Gold, K. 2014.
- Sharrock, S. 2012. GSPC. Estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales. Una guía para la GSPC - METAS, OBJETIVOS Y DATOS - Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK. ISBN: 978-1-905164-38-7
- Soutullo, A.; Clavijo, C.; Martínez-Lanfranco, J. A. (2013). Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. https://www.researchgate.net/publication/280601000_Especies_prioritarias_para_la_conservacion_en_Uruguay_Vertebrados_moluscos_continental_y_plantas_vasculares
- Walters, C.; Volk, G.; Richards, C. (2008) Genotyping the DNA of Old, Nonviable Seeds. *AgResearch Magazine*. United States Department of Agriculture. August 2008 - Vol. 56, No. 7. ISSN 2169-8244. <https://agresearchmag.ars.usda.gov/2008/aug/seeds/>
- Willison, J. (2006) Educación Ambiental en Jardines Botánicos: Lineamientos para el Desarrollo de Estrategias Individuales. Ed. Cons. Jane Greene. Buenos Aires.

Se muestran algunas imágenes de todo el proceso o tareas que se realizaron en este proyecto, desde la recolección en diferentes paisajes del JBOV y zonas aledañas, hasta la germinación, colección y conservación de semillas de especies nativas.

<p>1</p>  <p>Recolección: de especies nativas en fructificación. Ref: JBOV. Foto: MB.</p>	<p>2</p>  <p>Limpieza: manualmente se extraen las semillas de los frutos. Foto: MB.</p>
<p>3</p>  <p>Secado: en ambiente natural o con desecantes artificiales (gel de sílice). Foto: MB.</p>	<p>4</p>  <p>Peso de 100 semillas en balanza de precisión de 4 dígitos. Foto: MB.</p>
<p>5</p>  <p>Fotografía de semillas: imágenes obtenidas con cámara de celular 13 MP y microscopio estereoscópico. Ref: <i>Vernonanthura chamaedrys</i>. Foto: NS.</p>	<p>6</p>  <p>Germinación: en cámara de germinación del Laboratorio de análisis de semillas de la FCA UNER. Ref: <i>Senna scabriuscula</i>. Foto: MB.</p>
<p>7</p>  <p>Colección (Seminoteca): en ambiente natural, en bolsas de nylon selladas y con tarjeta identificadora. Foto: MB.</p>	<p>8</p>  <p>Conservación (Banco de germoplasma): en freezer (-18 °C) en tubos de ensayo con gel de sílice. Foto: MB.</p>

PID 2201

Denominación del Proyecto

Colección, documentación y conservación de semillas de especies nativas del Jardín Botánico Oro Verde FCA UNER y zonas aledañas

Directoras

Butus, Marina Lorena (08 a 12/22) y Reinoso, Patricia Diana (01/02/2019 al 31/07/2022)

Unidad de Ejecución

Universidad Nacional de Entre Ríos

Dependencia

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Contacto

marina.butus@uner.edu.ar

Cátedra/s, área o disciplina científica

Espacios Verdes, Botánica Sistemática, Laboratorio de Análisis de Semillas e Informática.

Integrantes del proyecto

Docentes UNER: LEDESMA Silvia Gabriela; MARTÍNEZ Myriam Ana; SATTLER María Noelia; PELTZER Yamil Heraldo; TALAVERA Mario. Becarios. Becas Manuel Belgrano: GERLING Fátima Johana. KEMMERER, Rocio Ayelen. TORTAROLO, Victoria. Beca de formación vinculada al PID-UNER: SARLI Federico Daniel; PERALTA Facundo Javier

Fechas de iniciación y de finalización efectivas

01/02/2019 y 24/12/2022

Aprobación del Informe Final por Resolución C.S. N° 050/24 (27/03/2024)