

Reproducción de *Solidago chilensis*, asterácea autóctona apta para jardinería de bajo mantenimiento

Reproduction of *Solidago chilensis*, native Asteraceae useful for gardening with low maintenance requirements

Gil SP¹, ME Reyna¹, L Seisdedos¹, IP Argüello²

Resumen. Los objetivos de este trabajo fueron: (1) determinar la práctica cultural más adecuada para la propagación de *Solidago chilensis* Meyen, asterácea nativa de Argentina, para su uso en jardinería de bajo mantenimiento, y (2) describir las plántulas de *S. chilensis* y su tipo morfológico. Los ensayos de germinación, de 3 repeticiones con 50 frutos (aquenios) cada uno por tratamiento (escarificados y sin escarificar) y por año, se realizaron con semillas cosechadas entre 2011 y 2014 en la localidad de La Mesada, La Calera, Dpto. Colón (Córdoba, Argentina). Los resultados se trataron estadísticamente mediante análisis de varianza y fueron comparados por el método LSD de Fisher. Los esquejes de rizomas (50), obtenidos de plantas madres seleccionadas a campo, fueron colocados en sustrato del lugar, con o sin polvo enraizante, y se cultivaron en invernadero y a campo. Las plántulas, tipo *Chimonanthus* y *Macaranga*, de germinación fanerocotilar tuvieron baja supervivencia. El porcentaje de germinación osciló entre 16 y 81% sin diferencias significativas entre tratamientos, pero sí entre años de cosecha. Aproximadamente el 90% de los esquejes de rizomas desarrollaron plantas normales, sin diferencias significativas entre tratamientos, por lo que se considera que ésta es la forma más eficiente de cultivar esta especie apta para uso en paisajismo de mantenimiento mínimo.

Palabras clave: Plantas nativas; Germinación; Esquejes de rizomas; “Vara de oro”; Ornamental.

Abstract. The goals of this study were (1) to determinate the cultural practice of *Solidago chilensis* native Asteraceae from Argentina which have to be used in low maintenance gardening and (2) to describe germination and seedlings of *S. chilensis* and its morphology type. Germination assay treatments (3 repetitions/50 fruits/year) were intact non-scarified and scarified fruits (achenies), collected in La Mesada, La Calera, Dpto. Colón (Córdoba, Argentina) between 2011–2014. Statistical tests were performed. 50 rhizome cuttings, obtained from mother plants selected in the field, were cultivated in same conditions of the field-substrate with or without rooting solution, and they were cultivated in greenhouse and in the field. The seedlings, type *Chimonanthus* y *Macaranga*, had phanerocotylar germination and low survival rate. The germination percentage changed between 16 y 81% without significant differences between treatments, but there were significant ones between harvest years. 90% of the rhizome cuttings developed in normal plants without significant differences between treatments. This type of reproduction was the best one to cultivate this specie to be used in low maintenance landscaping.

Keywords: Native plants; Germination; Rhizome Cuttings; “Goldenrod”; Ornamental.

¹ Botánica Morfológica.

² Laboratorio de Semillas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Félix A. Marrone 746. Ciudad Universitaria. Córdoba. Argentina. C.P. 5000.

Address correspondence to: Silvia Patricia Gil, e-mail: patrigil@agro.unc.edu.ar

Received 28.VIII.2015. Accepted 29.VII.2016.

INTRODUCCIÓN

Bajo mantenimiento, sustentabilidad, y xerojardinería son conceptos recurrentes en la actualidad en los ámbitos de la jardinería (Sánchez de Lorenzo Cáceres, 2006; Arancibia, 2007). Estos conceptos se consideran estrategias que contribuyen a evitar la gravedad de varios problemas ambientales como el calentamiento global y la contaminación ambiental, situaciones que requieren de acciones concretas (Burgueño, 2014). La creación de ecosistemas con plantas adaptadas al medio es una opción adecuada, y en ese sentido, las especies nativas pueden ser una solución razonable (Videla et al., 2006), ya que son un componente fundamental del paisaje original. Su cultivo permite economía de mantenimiento y eficiencia en la implantación, estrategias en las que se basa el paisajismo sostenible (Burgueño y Nardini, 2009).

En la familia Asteraceae, muy bien representada en la región central de Argentina (Cabrera, 1963, 1974, 1978, 2000; Ariza Espinar, 1982, 2005), hay numerosos ejemplos de plantas con inflorescencias vistosas que se ajustan a las características de rusticidad y economía en el uso del agua. Una especie autóctona que reúne estos caracteres es *Solidago chilensis* Meyen “vara de oro” que pertenece a la Tribu Astereae. Es una hierba de ciclo de vida perenne, con tallos erectos poco ramificados y hojas simples dispuestas en filotaxis alterna espiralada. Puede medir de 1-1,70 m de altura considerando las inflorescencias. Posee llamativos racimos apanojados de capítulos amarillos con flores dimorfas (Cabrera, 1963; Burkart, 1974; Ariza Espinar, 2005). Crece en suelos pobres y es resistente a la sequía. Se caracteriza por tener rizomas que pueden ser invasores de cultivos, aunque no es maleza de primer orden. La floración se desarrolla durante el verano y otoño. En condiciones naturales resultan atractivas la coloración de las panojas, que contrasta con el verde del follaje y la uniformidad de la altura de floración (Cuesta et al., 2006). Debido a ello puede ser factible su introducción a mercados alternativos en el área del paisajismo, entre los que se pueden citar jardinería de bajo mantenimiento o xerojardinería. Esto se debe a que sus caracteres morfológicos, como presencia de hojas con cutículas gruesas y abundante pilosidad, entre otros, indican adaptaciones a ambientes xerofíticos (Gil et al., 2008, 2010; Hernández et al., 2013). Para el manejo cultural de esta especie es requisito indispensable conocer sus estrategias reproductivas y dentro de éstas se deben considerar aspectos relacionados como el tipo de germinación y la clasificación de las plántulas.

Como es característica de las Asteráceas, sus semillas son exalbuminadas con embrión recto y germinación epigea (Cabrera, 1963, 1974, 1978, 2000; Del Vitto y Petenatti, 2009). Estudios previos (Gil et al., 2011; Reyna et al., 2012) revelaron que la capacidad de germinación osciló entre 12% y 88%, y que las semillas pierden viabilidad cuando se incrementa el tiempo desde su cosecha. (Seisdedos et al., 2013). Otros investigadores han reportado que el porcentaje de germinación de la especie en estudio se encontró comprendido entre 0% y 40% (Cuesta et al., 2006).

Otro factor que debe considerarse en la propagación de las Asteráceas es la supervivencia de las plántulas, porque muchas veces es escasa aunque las especies tengan alta tasa de germinación (Smith y Capelle, 1992; Negrin y Zalba, 2012).

Es importante destacar además que, si bien muchos representantes de esta familia sólo se reproducen por semillas, algunas presentan también multiplicación vegetativa que es particularmente importante en especies, líneas o clones productivos que presentan baja tasa de producción de semillas viables. Esta forma de reproducción tiene lugar mediante rizomas, raíces gemíferas o tuberosidades radicales acompañadas de la porción basal de tallo (xilopodios); por vía artificial se suma la división de matas en plantas vivaces, las estacas en leñosas o semileñosas, los esquejes, etc. (Del Vitto y Petenatti, 2009). *Solidago chilensis* posee rizomas que le permiten su multiplicación de manera asexual en el ambiente en que crecen (Ariza Espinar, 2005). Reyna et al. (2012) y Seisdedos et al. (2013) reportaron, en investigaciones preliminares, que se puede multiplicar por medio de estacas de rizomas a esta especie.

Los objetivos de este trabajo fueron: (1) determinar la práctica cultural más adecuada para la propagación de *S. chilensis*, asterácea nativa de Argentina, para su uso en jardinería de bajo mantenimiento, y (2) describir las plántulas de *S. chilensis* y su tipo morfológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ejemplares de *Solidago chilensis* Meyen fueron recolectados en la localidad de La Calera, Dpto. Colón, en el predio La Mesada (31° 35' S y 64° 41' O - Córdoba-Argentina). Un ejemplar testigo fue depositado en el Herbario ACOR de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC. 10/02/11-Ruiz 655 (Leg. Seisdedos, Reyna y Gil) (ACOR), tribu Astereae, familia Asteráceas. Todas las entradas de material coleccionado a campo se encuentran depositadas en el Laboratorio de Microscopía Vegetal de la FCA-UNC.

Los frutos fueron recolectados de poblaciones que se encuentran en el sitio de estudio y la época de recolección se extendió desde fines de verano a principios de otoño. Se llevaron a cabo los ensayos de germinación en bandejas con papel absorbente humedecido. Los controles estuvieron constituidos por 3 repeticiones de 50 frutos (aquenios) cada una, sin escarificar. El otro tratamiento también tuvo 3 repeticiones de 50 frutos cada una, escarificados mecánicamente con lija esmeril. Se colocaron en cámara de germinación, a 20-30 °C, con alternancia de 8 h de luz y 16 h de oscuridad, en el Laboratorio de Semillas de la FCA - UNC. Los resultados obtenidos se trataron estadísticamente mediante análisis de varianza y fueron comparados por el método de la mínima diferencia significativa (LSD) de Fisher (P<0,05). Para los análisis estadísticos se empleó el programa Infostat (Di Rienzo, et al., 2013).

La descripción de las plántulas se realizó siguiendo los esquemas de clasificación de Ye (1983) y los tipos morfológicos de De Vogel (1979, 1980).

Por otra parte, se realizaron ensayos de propagación vegetativa *ex situ* a partir de plantas madres seleccionadas a campo. En el período 2011-2014 se recolectaron 30 esquejes de cada especie luego de las épocas de floración.

Los esquejes de rizomas (50), de entre 10 y 15 cm de longitud, se obtuvieron realizando un corte limpio en bisel. La mitad fue sumergida en agua y polvo para enraizar [ácido alfa-naftalén acético (ANA) 0,1 g-Inerte: c.s.p. 100 g] hasta cubrir un centímetro de la estaca, desde el área de corte (Di Benedetto, 2004). Posteriormente se plantaron en macetas y se empleó como sustrato el suelo del lugar donde crecieron las plantas madres. Se mantuvieron en el invernadero de la Cátedra de Fisiología Vegetal de la FCA por tres meses. Una parte del ensayo se realizó fuera del invernadero. Se llevaron a cabo tratamientos fitosanitarios cuando se consideró necesario. Las plantas resultantes se trasplantaron a jardines de bajo mantenimiento o xerofíticos.

RESULTADOS

La germinación epigea se registró fanerocotilar (Fig. 1a). La radícula fue de coloración blanquecina. El hipocótilo se elongó, y elevó los cotiledones foliosos, con función fotosintética. Éstos se observaron de forma ovalada, de borde entero, semejante a la del primer par de nomofilos que se dispusieron opuestos (Fig. 1b). Los cotiledones permanecieron fotosintéticos hasta el desarrollo del segundo par de nomofilos. (Fig. 1c).

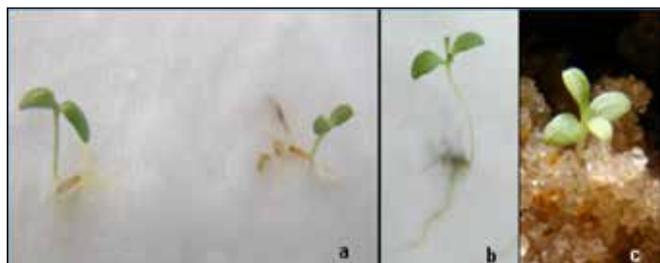


Fig. 1. Plántulas de *S. chilensis* (a) Germinación fanerocotilar; (b) Primer par de nomofilos en posición opuesta; (c) Cotiledones fotosintéticos junto al primer par de nomofilos. Plántulas tipo Macaranga y tipo Chimomanthus.

Fig. 1. Seedlings of *S. chilensis* (a) Phanerocotilar germination; (b) First pair of nomofilos on opposite position; (c) Photosynthetic cotyledons and first pair of nomofilos. Seedling types: Macaranga and Chimomanthus.

Con respecto al porcentaje de germinación, los resultados no revelaron diferencias significativas entre semillas escarificadas y sin escarificar (Tabla 1). En cambio se registraron diferencias significativas entre los años considerados (Tabla 1). Las semillas recolectadas en el año 2011, germinaron menos (16-19%) mientras que las correspondientes a los años 2012-2014 lo hicieron en un 69-81%.

Con respecto a la multiplicación por estacas de rizomas, aproximadamente 90% de las analizadas desarrollaron plantas normales (Fig. 2), sin diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 2).

Tabla 1. Porcentaje de germinación de *S. chilensis* en distintos años con dos tratamientos (frutos escarificados-sin escarificar).

Table 1. Germination percentage of *S. chilensis* in different years with two scarification treatments [non-scarified (control) and scarified fruits].

Año de fructificación	Semillas sin escarificar % germinación	Semillas escarificadas % germinación
2011	19% a	16% a
2012	69% b	66% b
2013	70% b	75% b
2014	81% b	79%b

Medias con la misma letra no presentan diferencias significativas ($P > 0,05$) según el test (LSD) de Fisher.

Means with the same letter are not significantly different ($P > 0.05$) by (LSD) Fisher test.



Fig. 2. Planta hija de *S. chilensis* obtenida de esquejes de rizomas.
Fig. 2. Daughter plants of *S. chilensis* from rhizome cuttings.

Tabla 2. Porcentaje de plantas hijas de *S. chilensis* obtenidas a partir de esquejes de rizomas, con y sin enraizador, en dos condiciones ambientales.

Table 2. Percentage of daughter plants of *S. chilensis* from rhizome cuttings with and without rooting solution under two environmental conditions.

Condiciones de estacado	Plantas hijas en invernadero s/enraizador (%)	Plantas hijas en invernadero c/enraizador (%)	Plantas hijas en predio exterior de la F.C.A. (%)	Plantas hijas en predio de la F.C.A. c/enraizador (%)
2011	89	92	91	88
2012	91	93	88	95
2013	93	95	90	92
2014	97	89	92	94

DISCUSIÓN

Las plántulas se ajustaron al tipo morfológico Macaranga (De Vogel, 1979, 1980) ya que los cotiledones fueron persistentes, fotosintéticos y los primeros nomofilos opuestos. Según la clasificación de Ye (1983) se corresponden con el tipo *Chinomanthus*, que comprende semillas exendospermadas y plántulas con cotiledones delgados y foliosos, fotosintéticos.

En cuanto a las estrategias reproductivas, en este trabajo se registró pérdida de viabilidad en las semillas más viejas, coincidiendo con los resultados de Seisdedos et al. (2013). Los porcentajes de germinación estuvieron comprendidos en el rango reportado por Gil et al. (2011) y Reyna et al. (2012), pero fueron superiores en la mayoría de los casos a los informados por Cuesta et al. (2006). Es importante destacar que el porcentaje de supervivencia de las plántulas fue bajo, y no superaron los tres meses de desarrollo, situación también encontrada para otras especies de Asteráceas por Smith y Capelle (1992).

Los esquejes de rizomas originaron plantas en porcentajes similares a los obtenidos por Reyna et al. (2012) y Seisdedos et al. (2013), que se trasplantaron con éxito para su cultivo como planta ornamental en jardines de bajo mantenimiento. Como resultado, la multiplicación vegetativa se considera la forma más eficiente para propagar esta especie.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen el financiamiento de Secyt (UNC) para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

- Arancibia, M. (2007). Xerojardinería: explosión de color y formas con plantas nativas. www.cricyt.edu.ar. Acceso 30-08-09.
- Ariza Espinar, L. (1982). Notas sobre Compositae Argentinas II. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 20: 267-270.
- Ariza Espinar, L. (2005). *Pródromo de la Flora fanerogámica de Argentina Central*. Familia Asteraceae: N° 3 Tribu Astereae. *Museo Botánico* 1: 1-65.
- Burgueño G. y C. Nardini (2009). Introducción al Paisaje Natural, diseño de espacios con plantas nativas rioplatenses. Ed. Orientación Gráfica, Buenos Aires, Argentina, 461 p.
- Burgueño, G. (2014). Restauración del paisaje metropolitano: Apuntes para la reflexión y planificación en la región metropolitana de Buenos Aires. pp. 267.
- Burkart, A. (1974). Flora Ilustrada de Entre Ríos. Colección Científica del I.N.T.A. Tomo VI. Parte VI. Dicotiledóneas Metaclamídeas. pp. 56. Buenos Aires.
- Cabrera, A.L. (1963). Compuestas. Flora de la Provincia de Buenos Aires. 6. I-XIV. *Colección Científica INTA*, 1-443, f. 1-143.
- Cabrera, A.L. (1974). En: Burkart, A.E. Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina). 6. Compositae. Colección Científica INTA, 106-554, f. 50-324.
- Cabrera, A.L. (1978). Flora de la provincia de Jujuy. (Argentina) 10. Compositae. Col. Cient. INTA, Buenos Aires, Argentina, 726 p.
- Cabrera, A.L., J.V. Crisci, G. Delucchi, S. E. Freire, D.A. Giuliano, L. Iharlegui, L. Katinas, A. A. Sáenz, G. Sancho y E. Urtubey (2000). Catálogo ilustrado de las Compuestas (=Asteraceae) de la Provincia de Buenos Aires, Argentina: Sistemática, Ecología y Usos. La Plata, Argentina, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 138 p.
- Cuesta, G., J. Vespa, V. Sánchez, E. Videla, S. Fioretti y A. Cialli (2006). Estudios preliminares sobre la adaptación de "penacho amarillo" (*Solidago chilensis*) con fines ornamentales. 3º Congreso Argentino de Floricultura - 8º Jornadas Nacionales de Floricultura. La Plata. Noviembre. 4 p.
- Del Vitto, L.A. y E.M. Petenatti (2009). Asteráceas de importancia económica y ambiental. Primera parte. Sinopsis morfológica y taxonómica, importancia ecológica y plantas de interés industrial. *Multequina* 18: 87-115.
- De Vogel, E.F. (1979). Morphological types in dicot seedlings, with reference to their origin. *Bulletin Societé Botanique Française* 126. *Actualités Botaniques* 3: 173-182.
- De Vogel, E.F. (1980). Seedling of Dicotyledons: structure, development, types. Centre for Agricultural Publishing and Documentation (PUDOC). Wageningen, Netherlands, 465 p.
- Di Benedetto, A.H. (2004). Cultivo intensivo de plantas ornamentales: Bases científicas y tecnológicas. 1ª Edición. Editorial de la Facultad de Agronomía. Buenos Aires. 288 p. [En Torres, Y.A., M.A. Long y S.M. Zalba. 2008. Reproducción de *Pavonia cymbalaria* (Malvaceae), una especie nativa con potencial ornamental. *Phyton* 77: 151-160.]
- Di Rienzo, J.A., F. Casanoves, M.G. Balzarini, L. González, M. Tablada y C.W. Robledo (2013). InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar> <http://www.infostat.com.ar>
- Gil, S.P., L. Seisdedos, M.E. Reyna, M.S. Pereyra y M.M. Cerana (2008). Aspectos morfoanatómicos de asteráceas nativas con potencial valor ornamental que crecen en el semiárido cordobés. Primeras Jornadas Universitarias del Norte Grande Argentino sobre Medioambiente. Tucumán. Argentina.
- Gil S.P., L. Seisdedos, M.E. Reyna y M.M. Cerana (2010). Morphology of three asteraceae native species from Cordoba (Argentina) with ornamental potentiality. *Revista de Sociedad de Ciencias Morfológicas de La Plata* 12: 38.
- Gil, S.P., L. Seisdedos, M.E. Reyna e I. Argüello (2011). Germinación de dos asteráceas nativas con potencialidad ornamental que crecen en Córdoba. *Rev. Análisis de Semillas*. Tomo 5. Vol. 1 N° 17: 86-88.
- Hernández, M.P., S.M. Martínez Alonso, L.A. Morandi y A. M. Arambarri (2013). Anatomical and Chemical Analysis in *Solidago chilensis* var. *chilensis* (Asteraceae). *Latin American Journal of Pharmacy* 32: 1236-40.
- Negrin, V.L. y S.M. Zalba (2012). Descripción de la cipsela y de la plántula de *Grindelia ventanensis* (Asteraceae). *Rev. FCA UNCuyo* 44: 13-25.
- Reyna, M.E., S.P. Gil, L. Seisdedos, I. Argüello y M.M. Cerana (2012). Reproduction of *Solidago chilensis* (Asteraceae), an ornamental native species from Córdoba (Argentina). *Revista de la Sociedad de Ciencias Morfológicas de La Plata* 4: 67.
- Sánchez de Lorenzo Cáceres, J.M. (2006). <http://www.arbolesornamentales.com/plantasparaxerojardineria.htm> www.arbolesornamentales.com/plantasparaxerojardineria.htm

- Seisedos, L., S.P. Gil, M.E. Reyna, I. Argüello y M.M. Cerana, (2013). Propagación de dos Asteráceas nativas aptas para uso en xerojardinería. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 46 (Supl.): 111.
- Smith, M. y J. Capelle (1992). Effects of soil surface microtopography and litter cover on germination, growth and biomass production of chicory (*Cichorium intybus* L.). *American Midland Naturalist* 128: 246-253.
- Videla, E., S. Fioretti, S. Carrieri, M. Savietto y M. Aguilar (2006). www.maa.gba.gov.ar/agricultura_ganaderia/floricultura/CULTIVO/4%20Introduccion_a_cultivo_de_Menodora_FINAL.doc. Acceso 24-08-09.
- Ye, N. (1983). Studies on the seedling types of dicotyledonous plants (Magnoliophyta, Magnoliopsida). *Phytologia* 54: 161-189.