



PROPAGACIÓN DE *Bidens laevis*, ASTERÁCEA AUTÓCTONA DE AMBIENTES HÚMEDOS APTA PARA USO ORNAMENTAL

S.P. Gil¹ y Ma.M. Cerana

¹Botánica Morfológica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba.

Emails: patrigil@agro.unc.edu.ar / macerana@agro.unc.edu.ar

Recibido: 19-09-12

Aceptado: 11-03-13

RESUMEN

Los objetivos de este trabajo fueron: 1) caracterizar las estructuras reproductivas de *Bidens laevis*, especie herbácea perenne, vistosa, de aguas tranquilas o lugares húmedos, 2) determinar el porcentaje de germinación de las semillas y describir las plántulas, 3) investigar las formas de multiplicación vegetativa, 4) establecer la práctica cultural más adecuada para la propagación con fines ornamentales. Los ensayos de germinación, de 3 repeticiones con 50 frutos cada uno por tratamiento (escarificados y sin escarificar) y por año, se realizaron con aquenios cosechados en La Rancherita, Córdoba, Argentina, entre 2008 y 2011. Se aplicó análisis de varianza y el método LSD de Fisher. Los esquejes de tallo (60), obtenidos de plantas madres seleccionadas a campo en 2011, fueron colocados en sustrato del lugar y en agua, con o sin polvo enraizante. El porcentaje de germinación osciló entre 14 y 68% sin diferencias significativas entre tratamientos, pero sí entre años de cosecha (semillas más viejas germinaron menos). Las plántulas, de supervivencia escasa, poseen germinación faneroépigea. El 80 al 100% de las estacas desarrollaron plantas normales y se transplantaron exitosamente. Es la manera más factible para su cultivo como planta ornamental.

Palabras clave. Asteraceae, *Bidens laevis*, especie ornamental, germinación, multiplicación vegetativa.

PROPAGATION OF *Bidens laevis*, A NATIVE ASTERACEAE FROM FRESHWATER WETLANDS TO BE USED AS ORNAMENTAL PLANT

SUMMARY

The goals of this study were: 1) to characterize the reproductive structures of *Bidens laevis*, a beautiful perennial herb which grows in freshwater wetlands, 2) to determine germination percentage of the seeds and to describe their seedlings, 3) to research the ways of vegetative propagation, 4) to establish the better cultural practice to cultivate this species with ornamental purpose. The germination assays, three repetitions with 50 fruits each for treatment (handy scarified and non-scarified) and for year, were carried out with achenes collected in La Rancherita, Córdoba-Argentina between 2008 and 2011. The results were studied with variance analyses and Fisher's LSD method. Stem cuttings (60) were obtained from mother plants collected in 2011, put in the substrate of the place where the plants grow or water, with or without powdered rooting hormone. The germination percentage was between 14-68% without significant differences between treatments, but with significant ones between years of crop (older seeds germinated less than younger ones). Seedlings have phaneroepigeal germination. The survival of the seedlings was poor. On the other hand, 80-100% of the cuttings originated normal plants and they were transplanted successfully. This is the best way for its cultivation as ornamental plant.

Key words. Asteraceae, *Bidens laevis*, ornamental plant, germination, vegetative propagation.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la jardinería y del diseño paisajístico, adquiere cada vez más importancia el uso de especies nativas, no sólo por su belleza sino por su adaptación al medio y como un modo de preservar la diversidad biológica. Todas las formas vegetales que cohabitan en un ambiente determinado están adaptadas a las variables climáticas y edafológicas que aquél ofrece, por lo tanto, el mantenimiento de los espacios planificados con estas especies será menor que el necesario en los jardines y parques tradicionales (Burgueño y Nardini, 2009). En la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) - Universidad Nacional de Córdoba (UNC), desde hace varios años, se trabaja en la caracterización y cultivo de especies de Asteráceas, con el fin de desarrollar el potencial que tienen como plantas ornamentales (Gil *et al.*, 2011, 2012). Muchas de las especies presentan inflorescencias vistosas y crecen en diferentes ambientes, atributos que las convierten en aptas para uso ornamental.

En este caso, la especie en estudio es *Bidens laevis* (L.) Britton, Stern & Poggenb., una planta herbácea perenne que crece en lugares húmedos y aguas someras. Presenta hojas sésiles y capítulos amarillos heteromorfos con flores liguladas y tubulosas (Cabrera, 1963, 1974; Ariza Espinar, 2000). Es reconocida en Estados Unidos de Norteamérica por sus vistosas inflorescencias y su adaptación a la vida en pantanos y zonas inundadas o de ríos, por lo que se puede adecuar a las zonas muy húmedas de los jardines (www.calflora.org; <http://tpid.tpwd.state.tx.us>), estanques, lagunas artificiales, entre otras.

Con respecto a las formas de propagación, esta especie posee fértiles sólo los aquenios del disco, los que son muy aplanados, subtetragonales, cuneiformes con dos aristas retrorsopilosas (Ariza Espinar, 2000). Además, como caracteriza a las asteráceas, sus semillas son exalbuminadas, con embrión recto y germinación epígea (Cabrera, 1963, 1974; Del Vitto y Petenatti, 2009). En relación al porcentaje de germinación, repor-

tes sobre esta familia indican que es muy variable (Smith y Capelle, 1992; Oliva Brañas *et al.*, 1997; Ayodele, 1999; Padget *et al.*, 1999; Cerana, 2004; Batalha Velten y Souza García, 2005; Gil *et al.*, 2011, 2012). Ramírez *et al.* (2012) han encontrado variabilidad en una especie del género *Bidens*; en *B. alba* las semillas más viejas germinaron mejor que las más jóvenes cuando la temperatura osciló entre 25 y 30 °C y Leck *et al.* (1994) registraron para *B. laevis*, la especie en estudio, también porcentajes variables (entre el 50 y 80%) en los ensayos de germinación según diferentes condiciones de siembra.

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). Además, si bien en esta familia la reproducción por semillas es la vía más común, también se pueden multiplicar de manera vegetativa. Esto es importante en especies, líneas o clones productivos que presentan baja tasa de producción de semillas viables, o en híbridos naturales o artificiales de baja fertilidad (Del Vitto y Petenatti, 2009). *B. laevis* suele formar colonias y puede “automultiplicarse” cuando la porción más baja de su tallo genera pequeñas raíces en los nodos de las hojas si éstas yacen en suelo húmedo (<http://accrux.wordpress.com>). Por otra parte, con respecto a la multiplicación vegetativa artificial, Peters (2001) ha realizado ensayos a partir de esquejes de hojas.

Dados estos antecedentes, los objetivos de este trabajo fueron: 1) caracterizar las estructuras reproductivas, 2) determinar el porcentaje de germinación de las semillas describiendo las plántulas que originan, 3) investigar las formas de multiplicación vegetativa, 4) establecer la práctica cultural más adecuada para propagar esta especie con fines ornamentales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material estudiado

Bidens laevis (L.) Britton, Stern y Poggenb. (Asteraceae, Heliantheae). Argentina. Prov. Córdoba. Dpto. Santa María: La Rancherita (31° 47' S y 64° 24' O). S.P. Gil 32, 24/02/2009. Todas las entradas de material coleccionado en el campo se encuentran depositadas en el laboratorio de Microscopía de la FCA-UNC.

Reproducción sexual

Se describieron las estructuras reproductivas en el Laboratorio de Microscopía de la FCA-UNC. Se realizaron observaciones con microscopio estereoscópico Zeiss modelo Ste-mi DV4 y registros fotográficos con cámara Sony Cyber-shot DSC H50 de 9,1 Megapíxeles. Los frutos fueron recolectados de poblaciones en el sitio de estudio durante cuatro años consecutivos en época estivo-otoñal (2008-2011) y los ensayos de germinación se hicieron en bandejas con papel absorbente humedecido en el año 2011. Se realizaron 3 repeticiones de 50 frutos cada una sin escarificar (testigo) y 3 repeticiones de 50 frutos cada una, escarificados mecánicamente (tratamiento). Fueron colocados en cámara de germinación a 20-30 °C, con alternancia de 8 hs de luz y 16 hs de oscuridad, en el Laboratorio de Semillas de la FCA-UNC.

Se adopta el término semilla cuando se refiere a la germinación, aunque la unidad de dispersión es el fruto-semilla. Se registró el número de plántulas normales y se consideró como fecha para su primer registro, los 7 días y para el valor de poder germinativo, los 14 días.

Las plántulas obtenidas fueron transplantadas a macetas con sustrato del lugar o bien las raíces fueron cubiertas con dicho sustrato en la bandeja de germinación. Luego de 45 días fueron llevadas al invernadero de la Cátedra de Fisiología Vegetal de la FCA-UNC. Para caracterizar a las plántulas se emplearon los criterios de las reglas ISTA (2003) y De Vogel (1979, 1980).

Los resultados se trataron estadísticamente mediante un análisis de varianza y fueron comparados por el método de la mínima diferencia significativa (LSD) de Fisher ($p \leq 0,05$). Los análisis estadísticos se realizaron con el programa Infostat (Di Rienzo *et al.*, 2011).

Multiplicación vegetativa

El tipo de propagación vegetativa natural fue observada en las poblaciones en estudio. Los ensayos de multiplicación vegetativa artificial se hicieron a partir de plantas madres seleccionadas en el campo. En 2011 se emplearon 60 esquejes de tallo, colectados luego de las épocas de floración. Treinta fueron colocados en macetas con el sustrato del lugar y las restantes en agua. Todos los esquejes, de entre 10 y 15 cm de longitud, se obtuvieron realizando un corte limpio en bisel por debajo de un nudo, y se los defolió parcialmente. La mitad de las estacas ubicadas en el sustrato sólido fueron sumergidas en agua y polvo para enraizar (ácido alfa-naftalén acético (ANA) 0,1 g-Inerte: c.s.p. 100 g) hasta cubrir un centímetro desde el área de corte (Di Benedetto, 2004). Una parte del ensayo se realizó en invernadero y otra en un jardín. Se empleó tela antihelada para evitar el daño por congelamiento y se realizaron tratamientos fitosanitarios cuando se consideró necesario.

También se ensayó la división de mata y se experimentó la multiplicación vegetativa a partir de hojas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se contaron 5 a 15 capítulos por planta, excepcionalmente más (20), que se disponen en el extremo de largos pedúnculos formando una inflorescencia corimbosa (Ariza Espinar, 2000). El diámetro de los capítulos oscila entre 3 y 5 cm (Fig. 1 a-b) y poseen un involucre que está formado por brácteas foliáceas externas de color verde y brácteas internas membranosas de tonalidades pardas. Los capítulos son heteromorfos conformados por las flores del margen pistiladas, estériles con lígulas amarillas (Fig. 1 c); en cambio, las del disco son tubulosas, perfectas y fértiles (Fig. 1 d). Los aquenios de color marrón oscuro a pardos tienen forma trapezoidal; los del margen son estériles y carecen de vilano, mientras que los del disco son fértiles, aplanados, con pappus formado por dos aristas pilosas con tricomas (Ariza Espinar, 2000). Sus dimensiones son 1-3 mm de ancho, 5-10 mm de longitud y 0,1-1

mm de espesor (Fig. 1 e). Son plantas zoócoras; sus frutos se adhieren a la ropa, el cuero o las plumas por lo que pueden ser transportados a diferentes ambientes (Del Vitto y Petenatti, 2009; <http://accrux.wordpress.com>).

En las semillas exendospermadas se encuentran embriones rectos (Cabrera, 1963, 1974; Del Vitto y Petenatti, 2009), de coloración blanquecina, que ocupan casi todo el volumen del fruto y son de posición axial. Están cubiertos por

un episperma tenue y transparente. La plúmula está moderadamente desarrollada y los cotiledones poseen el borde superior recto (Fig. 2 a).

La germinación es faneroépígea (Fig. 2 b); en las plántulas, el hipocótilo se elonga y eleva los cotiledones que se expanden y se vuelven fotosintetizantes. La yema terminal es visible entre los cotiledones que son redondeados, de bordes lisos y glabros (Fig. 2 c). La radícula es amarilla clara o blanquecina. A los 30-40 días las raíces

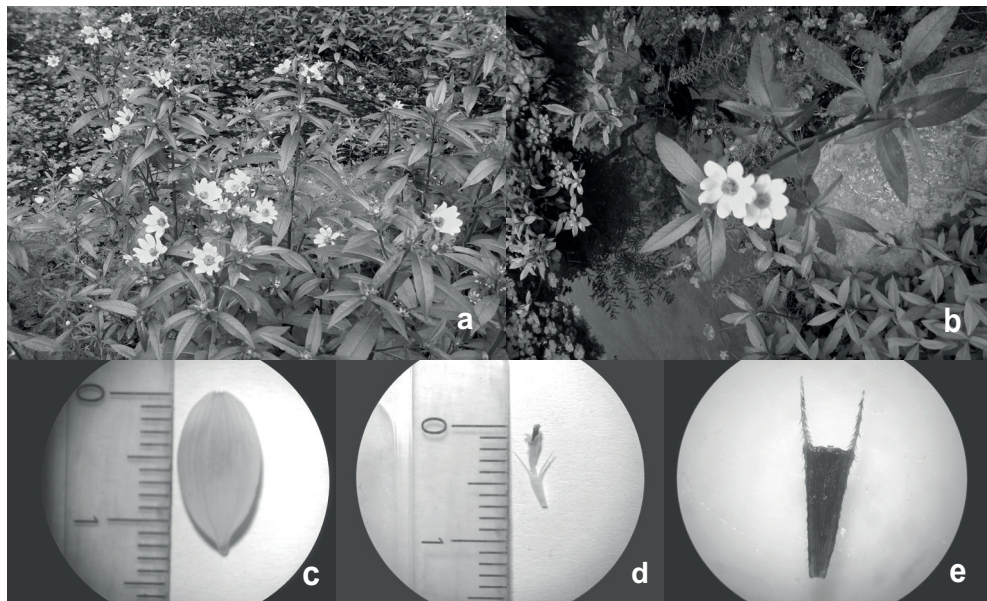


Figura 1. Estructuras reproductivas de *Bidens laevis*. a. Aspecto de las plantas en floración. b. Detalle de capítulos. c. Flor ligulada. d. Flor tubulosa. e. Aquenio del disco.

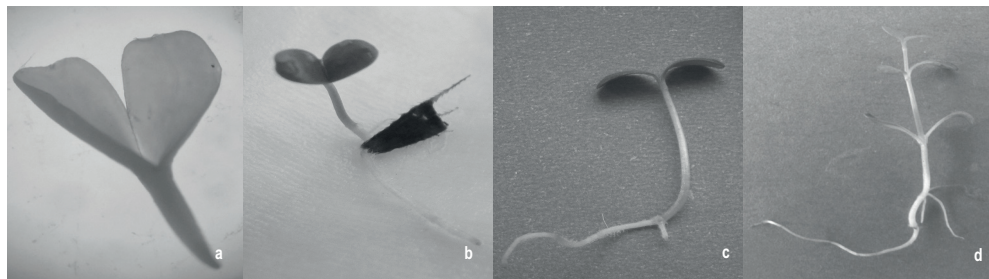


Figura 2. Germinación de *Bidens laevis*. a. Embrión. b. Germinación faneroépígea. c. Plántula (12 días). d. Plántula con primeros nomofilos (35 días).

están bien desarrolladas y son de color amarillo claro; la raíz principal mide 4,2 cm de longitud aproximadamente y posee entre 1-2 raíces laterales por plántula, de 1,5 cm de longitud. El epicótilo se alarga poco y los primeros nomofilos, que miden 0,4 cm de longitud promedio, son de aspecto semejante a los cotiledones, obovados, glabros, con ápice redondeado y bordes lisos (Fig. 2 d).

Con respecto al porcentaje de germinación, los resultados no revelaron diferencias significativas entre semillas escarificadas y sin escarificar (Cuadro 1). En cambio se registraron diferencias significativas entre los años considerados (Cuadro 1). Las semillas más viejas, recolectadas en el año 2008, germinaron menos (14-29%) que las más nuevas (60-68%) correspondientes a los años 2010-2011, a diferencia de lo observado por Ramírez, *et al.* (2012) en *Bidens alba* para el mismo rango de temperatura. En ningún caso el porcentaje de germinación llegó al 80% como

reportaron Leck *et al.* (1994) para *B. laevis* en determinadas condiciones de siembra.

El porcentaje de supervivencia de las plántulas fue muy bajo y no superaron los tres meses de desarrollo en la mayoría de los casos, situación que ya había sido reportada para otras especies por Smith y Capelle (1992), independientemente del porcentaje de germinación.

Por otra parte, se comprobó a campo que es una especie capaz de enraizar en los tallos a nivel de nudos y de ese modo multiplicarse, como lo aseveran otros autores. Así, en los ambientes naturales forma manchones con sus raíces y tallos entrelazados tal como se cita en: <http://accrux.wordpress.com> (2009).

De manera artificial se reprodujo por esquejes de tallo y división de mata (Fig. 3 a-b). En el Cuadro 2 se muestra el porcentaje de plantas obtenidas a partir de esquejes sometidos a los distintos tratamientos (con y sin ANA) y en los dos sustratos. El porcentaje de supervivencia de las

Cuadro 1. Porcentaje de germinación de *Bidens laevis* de distintos años con dos tratamientos (2008-2011).

Año de fructificación	Semillas sin escarificar %germinación	Semillas escarificadas %germinación
2008	29 a	14 a
2009	42 b	44 b
2010	64 d	66 d
2011	68 d	60 d



Figura 3. Multiplicación vegetativa artificial de *Bidens laevis*. a. Esqueje. b. División de mata.

Cuadro 2. Porcentaje de plantas hijas de *B. laevis* obtenidas a partir de esquejes de tallo, con y sin enraizador, y en dos sustratos.

Condiciones de estacado	Plantas hijas en invernadero s/enraizador	Plantas hijas en invernadero c/enraizador	Plantas hijas en jardín s/enraizador	Plantas hijas en jardín c/enraizador
Sustrato del lugar	100%	100%	80%	80%
Agua	97%	—	90%	—

plantas hijas fue muy alto en todos los casos. Asimismo el 100% de las plantas multiplicadas por división de mata, sobrevivieron. En cambio, no se obtuvieron plantas por esquejes de hojas, resultado negativo que ya había sido señalado por Peters (2001).

CONCLUSIÓN

Este trabajo contribuye a la caracterización de las estructuras reproductivas de *Bidens laevis*, en especial el tamaño y estructura de los capítulos, aspectos que justifican su elección como especie autóctona ornamental. Por otra parte, aporta información sobre las formas de propagación sexual y asexual.

Los resultados obtenidos en los ensayos de germinación mostraron porcentajes elevados para las semillas nuevas, pero con una supervivencia de las plántulas muy baja. Tampoco se obtuvieron buenos resultados con las estacas de hoja. Estas son las razones fundamentales que nos permiten concluir que los esquejes de tallo o la división de mata, con un alto porcentaje de supervivencia de las plantas, constituyen las formas más eficientes de multiplicar esta especie con fines ornamentales.

Agradecimientos

Las autoras agradecen al Laboratorio de Semillas y a la Cátedra de Fisiología Vegetal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba por el espacio brindado en sus instalaciones para la realización de los ensayos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariza Espinar, L. 2000. Pródromo de la Flora fanerogámica de Argentina Central. Familia Asteraceae: I. Tribu Heliantheae. *Museo Botánico* 2: 1-111. Córdoba. Argentina.
- Ayodele, M.S. 1999. Studies on the reproductive biology of *Vernonia* Scrib. (Asteraceae) VI. Seed germination strategies among growth forms. *Compositae Newsletter* 34: 19-28.
- Batalha Velten, S. e Q. Souza García. 2005. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Eremanthus* (Asteraceae), ocorrentes na Serra do Cipó, M.G., Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(4): 753-761.
- Burgueño, G. y C. Nardini. 2009. Introducción al Paisaje Natural. Diseño de espacios con plantas nativas rioplatenses. Buenos Aires. Ed. Orientación Gráfica Editora. 461 p.
- 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.
- Calflora: Information on California plants for education, research and conservation, base on data contributed by dozens of public and private institutions and individuals, including the Consortium of Calif. Herbaria. [web application]. 2012. Berkeley, California: The Calflora Database [a non-profit organization]. Available: <http://www.calflora.org/> (acceso 15 de agosto 2012).

- Cerana, M.M. 2004. Flower morphology and pollination in *Mikania* (Asteraceae). *Flora* 199: 168-177.
- De Vogel, E.F. 1979. Morphological types in dicot seedlings, with reference to their origin. *Bulletin Société Botanique Française* 126. *Actualités Botanique* 3: 173-182.
- De Vogel, E.F. 1980. Seedling of Dicotyledons: structure, development, types. Wageningen, Netherlands. Centre for Agricultural Publishing and Documentation (PUDOC). 465 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.
- Di Benedetto, A.H. 2004. Cultivo intensivo de plantas ornamentales: Bases científicas y tecnológicas. 1ª Ed. Buenos Aires. Editorial de la Facultad de Agronomía. 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. Gonzalez; M. Tablada y C.W. Robledo. 2011. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Gil, S.P.; L. Seisdedos; M.E. Reyna e I.P. Argüello. 2011. Germinación de dos asteráceas nativas con potencial ornamental que crecen en Córdoba. *Revista Análisis de Semillas* 5(1) N° 17: 86-88.
- Gil, S.P.; L. Seisdedos; M.E. Reyna; I.P. Argüello y M.M. Cerana. 2012. Capacidad reproductiva de *Grindelia cabreræ* (Asteraceae), especie autóctona de Córdoba-Argentina con potencialidad ornamental. *Rev. Análisis de Semillas* 6(3)23: 80-83.
- ISTA, International Seed Testing Association. 2003. Rules for seed testing. ISTA. Basserdorf. Switzerland.
- Leck, M.A.; C.C. Baskin and J. Baskin. 1994. Germination ecology of *Bidens laevis* (Asteraceae) from a tidal freshwater wetland. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 121(3): 230-239.
- Oliva Brañas, M.; M. Torrel Faro and J. Vallés Xirau. 1997. Data on germination rates and germinative vigour in *Artemisia* (Asteraceae). *Bocconeia* 5(2): 679-684.
- Padget, P.E.; L. Vazquez and E.B. Allen. 1999. Seed viability and germination of the desert shrub *Encelia farinosa* Torrey and A. Gray (Compositae). *Madroño* 46(3): 126-133.
- Peters, S. 2001. Plant propagation via leaf cuttings in four aquatic species: bur-marigold, sky flower, east indian hygrophylla and water primrose. *Journal of Undergraduate Research (JUR)*, 2 Issue 8. University of Florida.
- Ramírez, A.H.M.; A.J. Jhala and M. Singh. 2012. Germination and emergence characteristics of common beggar's-tick (*Bidens alba*). *Weed Science* 60(3): 374-378.
- Santuarios de Flora y Fauna de Uruguay. Amor seco (*Bidens laevis*). 2009. <http://accrux.wordpress.com>. (acceso 9 setiembre 2011).
- Smith, M. and 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.
- Texas Plant Information Data base (*Bidens laevis*). Texas Parks and Wildlife Department, Texas. <http://tpid.tpwd.state.tx.us> (acceso 3 de setiembre 2012).