

# **MALEZAS E INVASORAS DE LA ARGENTINA**

Tomo III  
**Historia y biología**

EDITORES

Oswaldo A. Fernández  
Eduardo S. Leguizamón  
Horacio A. Acciaresi

COEDITOR

Carlos B. Villamil



SERIE EXTENSIÓN  
COLECCIÓN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

Malezas e invasoras III / Carlos Rubén Bezic... [et al.]; editado por Osvaldo A. Fernández; Eduardo Leguizamón; Horacio A. Acciaresi - 1.ª ed. - Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns, 2018.  
813 p.; 30 x 21 cm.

ISBN 978-987-655-193-9

1. Malezas. I. Bezic, Carlos Rubén II. Fernández, Osvaldo A., ed. III. Leguizamón, Eduardo, ed. IV. Acciaresi, Horacio A., ed.  
CDD 632.5

Imagen de tapa: **Porción de césped - Estudio de mala hierba (1503). Alberto Durero**

La figura que presenta esta Obra como imagen de portada, acreditada bajo la denominación de “Porción de Césped - Estudio de Mala Hierba”, es una reproducción de una acuarela sobre velo de 1503 que pertenece a Albrecht Dürer, más conocido en mundo hispano como Alberto Durero. Indiscutiblemente distinguido en el mundo como uno de los artistas más radiantes del Renacimiento Alemán y de toda la historia del arte, su producción es acabadamente fructífera por sus dibujos, pinturas, grabados y textos teóricos sobre arte. Su talento se cautivó por modelar la naturaleza con devoción y su arte muestra una notable maestría en el trazado de la pintura y una delicada presentación del detalle. Característicamente, en muchas de sus obras sobresale su pasión por la naturaleza, que se plasma en acuarelas de deslumbrante realismo, como es la que aparece en la portada de este libro. Al respecto, vale acotar que la imagen de referencia coexiste como un atractivo especial para todos aquellos que estamos involucrados en los temas de botánica, haciendo que sea inevitable un sentimiento de agradecimiento hacia su autor por la fidelidad de su arte. La acuarela se nos presenta con poco orden y disposición, donde las raíces, tallos y flores de la vegetación parecen estar en oposición entre sí, pero el atento detalle de cada planta da a la pintura un increíble realismo. En la composición de Alberto Durero es dable reconocer especies que pertenecen a los géneros *Stellaria*, *Taraxacum* y *Plantago*, comunes en nuestros ambientes locales y en todo el mundo, frecuentemente calificadas como “malas hierbas” o “malezas”. Sin embargo, por encima de todo, subyace en quienes las estudian un sentimiento especial de fascinación por sus “magias” o fenómenos de biología de vida y supervivencia; de allí que, estamos cautivados por el hecho que sean protagonistas inmortalizadas en una obra de tal trascendencia.

Alberto Duderer nació en Nüremberg, Alemania el 21 de mayo de 1471 y murió en la misma ciudad en 1528. La acuarela que se exhibe en la portada de esta Obra se encuentra en La Albertina, en el centro de Viena, Austria, que atesora aproximadamente 60.000 dibujos y más de un millón de grabados, desde comienzos del siglo XV hasta la actualidad. Los editores agradecen a Ingrid Kastel la autorización para reproducir como cubierta de esta Obra “Porción de césped” de Albrecht Dürer.

Los contenidos de esta obra están basados en el rigor científico y la experiencia personal; sin embargo, la editorial, los editores y los autores no asumen ningún tipo de responsabilidad en relación con los efectos que podrían derivarse de la aplicación de las recomendaciones contenidas en esta obra, en cualquier organismo o en el ambiente, tanto en la actualidad como en el futuro. Las tablas y figuras incluidas en esta obra son de elaboración de los autores a excepción de los casos donde se indica la fuente.



**Editorial de la Universidad Nacional del Sur**

Santiago del Estero 639 - Tel: 0291-4595173 - 8000 Bahía Blanca  
www.ediuns.uns.edu.ar / ediuns@uns.edu.ar



**Libro  
Universitario  
Argentino**

Diagramación interior y tapa: Fabian Luzi  
Corrección de estilo: Franco Magi

No se permite la reproducción parcial o total, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las Leyes 11723 y 25446.

Queda hecho el depósito que establece la Ley 11723  
Bahía Blanca, Argentina, julio de 2018  
©2018 Ediuns

## Agradecimientos

Deseamos dejar constancia de nuestro reconocimiento a la Dra. Freda Anderson por la tarea de edición de los resúmenes en inglés. También explicitamos un agradecimiento especial a las siguientes instituciones y empresas por realizar un aporte financiero que permitió llevar adelante la edición e impresión de este último volumen: Facultades de Agronomía de las Universidades Nacionales de La Pampa, Tucumán, Entre Ríos y Santiago del Estero, la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Santiago del Estero, la Estación Experimental Agroindustrial “Obispo Colombes” (Tucumán) y las empresas Arysta, Albaugh y Bayer.

Oswaldo A. Fernández  
Eduardo S. Leguizamón  
Horacio A. Acciaresi  
Carlos B. Villamil



## Presentación de la obra

La experiencia nos permite afirmar que, no obstante los enormes avances ocurridos en materia del conocimiento sobre malezas que hemos acumulado en el país en relación con estas plantas, no disponíamos hasta el presente de una fuente de información tan coherente y tentativamente completa como la que hoy se edita apoyada en las investigaciones del equipo de profesionales coordinados por el doctor Eduardo Leguizamón desde la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario.

Por cierto, no se ha llegado a la publicación de esta obra —en que distinguidos autores abordan el tema de las malezas desde sus diversas y actualizadas investigaciones en cada uno de sus importantes capítulos— sin mediar experiencias, investigaciones y aportes de tantos otros que les precedieran en el estudio de las más variados asuntos sobre dichas especies al paso de los años.

Ellos reflejan, según el devenir histórico y particularmente el de nuestro desarrollo agropecuario, los notables progresos que van desde el simple registro taxonómico de su existencia —como la abundancia de algunos cardos ya señalada por algunos cronistas y viajeros en nuestra campaña— y la mención de sus cualidades puramente biológicas hasta los relativos a su creciente colonización, invasora peligrosidad e importancia económica por los perjuicios ocasionados. También, la evolución de su primitivo control manual o artesanal hasta el hoy sofisticado empleo de maquinarias muy especializadas, en una evolución estrechamente ligada a la aparición y uso del creciente arsenal disponible de productos químicos de alta eficiencia herbicida.

Más cerca en nuestro siglo alcanzamos la moderna etapa de la ayuda invaluable de la biotecnología y la creación de las estirpes transgénicas en cultivos mayores de nuestro agro, con las que se imaginaba resumir por largo tiempo el combate de las malezas apenas con la aplicación de un único herbicida, la labranza cero y la siembra directa. No se preveía en aquel entonces que el espectro de malezas propio de cada cultivo y región va modificándose naturalmente, de modo que hoy aquella utopía se enfrenta con la realidad de malezas cada vez más tolerantes, resistentes y hasta inmunes a las consideradas prácticas casi “insuperables” de control.

Entre los primeros aportes bibliográficos sobre las plantas invasoras o perjudiciales de nuestros cultivos y pasturas —los cardos ya mencionados, abrojos, cicuta, cuscuta y otras—, sobre las que ya a fines del siglo XIX había ordenanzas que obligaban a su control en partidos bonaeren-

ses, fueron innumerables los trabajos publicados sin registro de autor en boletines, periódicos y revistas, particularmente desde el año 1871 en que la “Extinción del abrojo grande” aparece en el volumen V de los *Anales* de la Sociedad Rural Argentina.

Luego —por citar algunos ejemplos pioneros— hacen su aporte breve o detallado autores como F. A. Amadeo (1882, sobre *cardo negro*), D. Bernier (1890, *cardo asnal*), J. J. Bolla (1900-1907, *cardo de castilla, sunchillo, lupulina*), F. E. Devoto (1913-1916, *olivillo, macachines, abrojo grande*), A. Ebelot (1893, *cardos*), M. Estrada (1907, *sorgo de Alepo*), W. Eufer (1889, *cuscuta*), J. Font (1911-1913, *íd.*), C. D. Girola (1888-1905, *cuscuta, cardo ruso; malezas tóxicas para el ganado*), F. P. Lavallo (1911, *cardo de Castilla*), A. Lefevre (1887, *chamico*), F. Lecler (1894, *cardo*), F. Pérez Maciel (1907, *lupulina*), A. S. Peluffo (1891, *cuscuta*), J. V. Pera (1903, *abrojo*), J. M. Quevedo (1911, *mio-mio, sorgo de Alepo*), E. Signez (1893, *cuscuta*), C. Spegazzini (1883, *cardos*; 1905, *abrojos*; 1898, *tóxicas*), C. E. Vigoureux (1889, *cuscuta*).

Algunos incursionaron en temas más generales o amplios, y hasta en los métodos recomendables para su control. Entre ellos, C. Frers (1888, *gramíneas invasoras*), A. C. Hartenbower (1910, *malas hierbas en Tucumán*), C. D. Girola (1920, *control de vivaces y anuales*), L. Hausman (1917, *malezas en el valle inferior del Río Negro*), R. Sanzin (1918, *invasoras en Mendoza*), el citado Spegazzini (1898, *perjudiciales en sembrados y campos de pastoreo bonaerenses*), J. Williamson (1917, *en trigales de La Pampa*), etc. Los trabajos fueron multiplicándose a partir del segundo decenio del siglo XX.

Un repaso detallado de la literatura nacional disponible es indudable que ha enriquecido nuestro acervo acerca de la comprensión de los fenómenos ligados a la existencia y control de las especies que trata esta obra, aunque no siempre los esfuerzos por interpretar cabalmente los “mensajes” de sus autores concluyeran en su exitosa aplicación en el campo de los cultivos y las pasturas.

Pero sin duda uno de los que mayor impacto causó en los agrónomos de aquella nueva época y marcara como un hito de importancia en el desarrollo de nuevos estudios sobre las plantas perjudiciales a los sembrados fue el concluido por Lorenzo R. Parodi sobre “Las malezas de los cultivos en el partido de Pergamino”. Incluyendo un estudio de los cuerpos extraños de las semillas de lino y del trigo, se publicó en la *Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria* y despertó el entusiasmo y la vocación de nuevos estudiantes y profesionales del agro.

Una nueva pléyade de docentes, investigadores o extensionistas de entidades públicas y privadas nacionales o provinciales —muchos de ellos destacados agentes de empresas de maquinaria agrícola o productos agroquímicos— lograron aportar renovados conocimientos e ideas a partir de los resultados de sus estudios sobre esta materia. Fueron, entre otros, los ingenieros agrónomos P. Garese, R. N. Martínez Crovetto, E. González Laguinge, F. K. Claver, A. D. Villar, C. Petetin, O. J. V. Mársico, E. L. Ratera, E. F. Godoy, A. C. Delle Coste, O. Chiesa Molinari, O. A. Garay, A. M. M. Rosbaco, A. Mitidieri, etc. Data de 1957 la primera edición de nuestro *Manual de Malezas*, que aun con sus imperfecciones intentó compendiar mucho de lo conocido hasta entonces en aspectos generales, taxonómico-sistemáticos, biológicos, de distribución geográfica y control, en tanto el propio L. R. Parodi maduraba su valiosísima contribución sobre “Las malezas invasoras de los cultivos” aparecida en la imperecedera *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería* (1964) dirigida por tan insigne maestro.

Hecho este resumido introito —que por cierto no pretende ignorar lo realizado por otros muchos desde entonces, pues el tema merecería más de un capítulo— y a sabiendas de que ellos han

provisto información exacta sobre los más variados aspectos concernientes a estas plantas y su relación estrecha con disciplinas científicas antes incipientes pero que hace tiempo ya dejaron de ser embrionarias, apreciamos en la obra que con estas líneas se presenta la mayor actualización posible en lo que a las malezas en la Argentina se refiere.

Apenas conocida la iniciativa de editar una obra inspirada en las publicaciones de Fryer y Makepeace, quienes durante la brillante época de los 70 y 80 del mil novecientos hicieron varias ediciones del “Weed Control Handbook” —en tiempos de la floreciente Weed Research Organization (WRO) que funcionara en Oxford (Inglaterra)—, la concreción de algo similar anhelada por los colegas compatriotas de Rosario nos pareció atrayente en sumo grado.

Comprobamos ahora cumplido el esquema general de su planificación, particularmente al agregar más detalladamente a la botánica de estas especies, todo lo relacionado a ecología de malezas en agroecosistemas desde el punto de vista de sus componentes y flujos de materia y energía. También, en sucesivos capítulos, su tratamiento temático enfocado a través de diversos ángulos (antrópico, ecológico y biogeográfico), la dinámica de poblaciones (gestión cuya organización y manejo es propia del agrónomo), los procesos demográficos y de regulación y los de invasión y persistencia asociados a escalas y dimensiones espacio-temporales, banco de semillas, etc. Son sumamente ilustrativos los “casos de estudio” o “ejemplos” que se agregan para consolidar la temática. Así, los relativos a la dispersión de las semillas, la biología y dinámica poblacional de ciertas malezas anuales, vivaces y perennes, entre otros.

Con especial detalle son descritos todos los métodos de control o manejo de malezas, incluyendo el de las que crecen en ambientes acuáticos o en pastizales naturales, menos antropizados. Asimismo, se incluyen los procedimientos o labores que no requieren el empleo de productos químicos y se recomiendan como aptos para agricultura orgánica. La edición se completa respecto de los herbicidas con información sobre su absorción, transporte, la acción tóxica de cada grupo, la dinámica de su comportamiento en el suelo y en el ambiente y aspectos tanto ligados al riesgo ambiental como al humano.

Ya no se trata de conocimientos fosilizados sino basados mayormente en trabajos contemporáneos cuyo acceso se ha generalizado gracias a la digitalización de los medios y que hacen fácil tanto la identificación de las especies como toda información sobre sus propiedades y características, su ecología, comportamiento biológico, propiedades, metodologías de investigación y experimentación recomendados para su mejor estudio. A su vez, se incorpora los conocimientos actuales sobre los herbicidas, productos, maquinarias e implementos aptos para combatir desde las de menor peligrosidad hasta las consideradas “plagas” de los cultivos.

Esta obra es el resultado del esfuerzo mancomunado de científicos seriamente comprometidos para remediar, en lo posible, la falta de información y acercarnos datos que aún no conocíamos. Una tarea que ha llevado tiempo, basada no solo en sus experiencias personales sino también gracias al fruto de la humilde labor de generosos colaboradores. Es lógico pensar que no todo lo recogido pudieron incorporarlo en sus aportes capitulares pues el material de trabajo debe haber sido originalmente abundante. Obligados a seleccionar lo imprescindible, todo ello se observa no obstante cuidadosamente tratado al nivel de seriedad que la Ciencia exige a sus más caros cultores.

De modo que tenemos que agradecerles muy efusivamente por el tiempo, la dedicación y la fatiga intelectual que dedicaran para poner a nuestro alcance tal masa de información valiosa. Y a los directores de la obra por haber sido capaces de contagiar su propio entusiasmo y energía

a sus eficientes coautores. A sus fuerzas impulsoras e inteligencias debemos, por otra parte, el coordinado y complejo ensamble de las distintas especialidades que ella abarca.

Acaso pueda darse la opinión crítica de que una compilación de este tipo —que ha alcanzado a la postre una magnitud notable— careciera no obstante del tratamiento de algunos asuntos o que haya aspectos insuficientemente cubiertos. Es inevitable que así ocurra. Tendrá entonces la virtud de servir de incentivo para que nuevas mentes se aboquen a la tarea de investigación que permita cubrir los huecos que, tal vez ex profeso, se les ha dejado en estas páginas en gran parte de asombrosa calidad.

Estamos profundamente agradecidos al director de este libro por su generosa invitación a escribir esta presentación. Se nos ocurre que ha visto en nosotros acaso un relictos de los malezólogos del pasado siglo y ha querido honrarlos a ellos al poner a disposición de las nuevas generaciones una obra de la que la Argentina puede francamente enorgullecerse.

Ing. Agr. Ángel Marzocca

Vicepresidente 1°  
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria  
Buenos Aires, agosto de 2013



## Prólogo

Las plantas poseen, como todos los organismos vivos sobre la tierra, su propia historia y sucesos de vida; tienen un comienzo y un final. El número de especies vasculares conocidas para la ciencia es de alrededor de 391.000<sup>1</sup>. Sobre este valor, una cuota limitada de las especies ha sido estudiada por su origen y su biología, particularmente en relación con sus estrategias ecológicas de crecimiento y supervivencia. Específicamente, este hecho está asociado con las actividades humanas y sus intereses como sustento de vida y bienestar para una población en permanente crecimiento. Por un lado, los estudios han estado vinculados preferentemente a las especies que denominamos cultivadas, rentables o bien servibles para fines determinados de los seres humanos. Desde su origen como plantas ancestrales, gracias al avance en la investigación, las especies han sufrido modificaciones trascendentes en su genoma conducentes a un mayor usufructo de explotación. Otro perfil de estudios biológicos, mucho más recientes y con un cuadro significativamente más reducido de especies consideradas, está asociado a vegetales que no son deseables o que son perjudiciales. Quizá un ejemplo inicial de este hecho puede situarse alrededor de doce mil años atrás, cuando el hombre comenzó a proteger o cultivar ciertas especies que resultaban de interés por sus propiedades alimenticias o industriales. En asociación a lo que desde ese momento aparecía como un sistema de cultivo, siempre se presentaban otras plantas como invasoras en el nuevo ecosistema programado y que menoscababan los fines de productividad. De allí que fue vital iniciar operaciones de manejo y control conducentes a una reducción del capital de dichas especies calificadas como nocivas. Este tipo de plantas que crecen y se desarrollan en donde se desea que prosperen otras especies o eventualmente ninguna han recibido la denominación de malezas. Dicho fenómeno biológico atraviesa toda la historia y llega con total actualidad hasta nuestros días, considerando que solo excepcionalmente puede programarse una actividad de origen agropecuario sin examinar la presencia de ciertas plantas ajenas al sistema programado y que causan problemas.

El concepto se extiende a todos aquellos casos en que su presencia afecta la economía, la dinámica poblacional de sistemas naturales, el bienestar o la salud del ser humano. Estamos al tanto de que en condiciones naturales no todas las plantas crecen en cualquier lugar. Cada especie tiene su “morada” o “nicho ecológico” específico, en donde se desarrolla más favo-

---

<sup>1</sup> State of the World's Plants (2016). Royal Botanic Gardens. Kew, UK.

rablemente. Es así que en un ambiente dado, la presencia de una especie catalogada como maleza se relaciona llanamente con un fenómeno natural en donde se han dado las condiciones para su crecimiento y evolución. En el conocimiento está la clave para entender las razones que favorecen su presencia; la investigación sobre biología y ecología es un prerrequisito para interpretar los mecanismos y procesos biológicos de perpetuación en los sistemas modificados que coloniza. De esto se ocupa el presente tomo, ya que como resultado de la labor de muchos años resume el estado actual del conocimiento producido en el país de un grupo de especies calificadas como malezas, con énfasis en su biología y ecología, sin relegar la cita breve correspondiente a beneficios, perjuicios y manejo. Se da el hecho de que no hay dos especies iguales. La extraordinaria biodiversidad vegetal por naturaleza es la piedra angular de dicho fenómeno. El lector puede por consiguiente sumergirse en el mundo fascinante de los procesos biológicos, las diversas estrategias de vida y los mecanismos de supervivencia y evolución de las plantas, fenómenos que a menudo son resultado de una manifiesta capacidad de generar ajuste y resistencia a operaciones de exclusión y manejo. Una de las consecuencias más fértiles al profundizar el estudio de este tipo de plantas con el calificativo de malezas es que hemos enriquecido notablemente nuestro conocimiento sobre la vida vegetal. Aun así, es cierto que todavía falta mucho por hacer y que existen inevitables brechas y lagunas en la información, misterios que interrogar. El futuro lo dirá, cuando los nuevos conocimientos se abran paso para dar las respuestas aún pendientes sobre las plantas como seres inteligentes<sup>2</sup>, sus interacciones ambientales y la generación de nuevos servicios para los seres humanos. El presente ha sido un esfuerzo participativo, en donde el acreditado esmero científico propuesto por los autores de cada capítulo se moldea debidamente en una obra de preeminencia académica sobre la biología de las plantas.

Oswaldo A. Fernández

Bahía Blanca, junio de 2018

---

<sup>2</sup> Mancuso, S. y Viola, A. (2015). *Sensibilidad e Inteligencia en el Mundo Vegetal*. Barcelona: Galaxia Gutenberg; Maeterlinck, M. (2003). *La Inteligencia de las Flores*. Buenos Aires: Longseller [original en francés: *L'intelligence des fleurs* (1907). París: E. Fasquelle]

## Acerca de los editores y coeditores

### **Oswaldo A. Fernández**

Actualmente se desempeña como Profesor Extraordinario Consulto de la Universidad Nacional del Sur (UNS). Egresó de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) como Ingeniero Agrónomo en 1952. Se desempeñó como profesional en la ex Dirección de Tierras Fiscales del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación (MAG). Dentro de la actividad privada, durante varios años, ejecutó proyectos de explotación forestal de bosques nativos presentados ante la Administración Nacional de Bosques del MAG. Trabajó como Agrónomo Regional en la localidad de Eduardo Castex, provincia de La Pampa, dependiente de la Secretaría de Agricultura de dicha provincia. Posteriormente, se graduó como Master of Science de la Universidad de Toronto, Canadá. Años más tarde obtuvo su doctorado (PhD) de la Utah State University, Estados Unidos. Ha sido durante un año investigador visitante en la Universidad de Oxford, Inglaterra. Ejerció como Profesor Adjunto en la cátedra de Fisiología Vegetal de la FAUBA y ha pertenecido a la Carrera del Investigador Científico del CONICET. Presenta una dilatada trayectoria de gestión, docencia e investigación en el Departamento de Agronomía de la UNS y en la creación y dirección del Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS-UNS-CONICET). Es miembro de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Recibió el Premio Konex 1993 como una de las cinco figuras destacadas en Ciencias Agropecuarias en la Categoría Trayectoria 1983-1993; fue distinguido con el Professional Achievement Award otorgado por el College of Natural Resources Alumni Association, Utah State University 1999, y el Premio Bernardo Houssay a la Investigación Científica en 2003. La UNS lo destacó en 2010 con el Homenaje a Profesores en el Año del Bicentenario, premio otorgado a aquellos educadores que con su ejemplo docente y científico marcaron el perfil de la universidad.

### **Eduardo S. Leguizamón**

Se graduó de Ingeniero Agrónomo en 1972 por la Universidad Nacional de Cuyo. Se desempeñó como Jefe de Trabajos Prácticos y Profesor Adjunto en la cátedra de Fisiología Vegetal de la Universidad Nacional de Rosario (UNR). Obtuvo su grado doctoral en la UNR, luego de haber diseñado el proyecto de tesis en la School of Plant Sciences (Universidad de Reading, Inglaterra) bajo la supervisión del Dr. R. Froud Williams. Fue investigador en la sección Male-

zas y jefe del departamento Agronomía en la Estación Experimental Agropecuaria Oliveros del INTA desde 1976 a 1982, cuando se hizo cargo en la UNR de un novel grupo al que contribuyó a formar y a ampliar. Ha sido jurado y ha dirigido tesis de maestría y doctorado. Ha publicado más de 40 artículos científicos en revistas nacionales e internacionales. Ha formado parte de la Carrera del Investigador del CONICET desde 1982 hasta 2014. Ha desempeñado tareas de gestión, investigación, divulgación, extensión y de consultorías en universidades y organismos nacionales (INTA y Servicio Nacional de Seguridad Agroalimentaria [SENASA], Asociación de Cooperativas Argentinas [ACA], CREA Santa Fe) e internacionales (Horticultural Research International [HRI], -Commonwealth Agricultural Bureaux [CAB] en Inglaterra, Universidad del Estado de San Pablo en Brasil, Laboratorio de Suelos [USDA], Minnesota, en EE. UU., e Instituto de Ciencias Agronómicas [CSIC] en España). Obtuvo Becas y estancias otorgadas por CONICET, British Crop Protection Council, Comisión Fulbright y Ministerio de Ciencia y Tecnología de España.

### **Horacio A. Acciaresi**

Egresó de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) como Ingeniero Agrónomo en 1989, donde alcanzó también los grados de MSc en Protección Vegetal (mejor promedio de la cohorte) y de Doctor en Ciencias Naturales. Fue Profesor Adjunto en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la UNLP en el área de Ecofisiología de malezas del Departamento de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Ha dirigido además tesis de grado, maestría y doctorado y becarios de CONICET, CIC, UNLP e INTA, en las áreas de referencia. Es autor de más de 40 artículos científicos en revistas nacionales e internacionales, de dos libros en la temática y de más de 10 capítulos de libros relacionados con el área de interés. Ha sido evaluador de tesis de posgrado y de proyectos de investigación (PICT, FONTAR, UBACyT, UNR, UNS, UNMdP, UNLPam, UNLP) y miembro de comités editores de revistas nacionales y extranjeras. Ha obtenido reconocimiento a través de becas otorgadas por el British Crop Protection Council (Reino Unido). Ha sido prosecretario de Posgrado, vicedecano de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP) y director del Centro de Investigación en Sanidad Vegetal (CISaV-UNLP). Es miembro de la carrera del Investigador Científico de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y Coordinador del área de Manejo de Cultivos y Gestión Ambiental de la EEA INTA Pergamino.

### **Carlos B. Villamil**

Es Profesor Extraordinario Consulto de la Universidad Nacional del Sur donde ha dictado cursos de posgrado y dirigido numerosas tesis en la especialidad y es director del Herbario BBB en la misma institución. Se graduó de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Buenos Aires en 1967 y posee los grados de MSc, MPhil y PhD de la Universidad de Rutgers, la Universidad del Estado de Nueva Jersey, Estados Unidos. Se ha desempeñado como presidente del Grupo Especialista en Plantas de Sudamérica Templada de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Se ha especializado en el área de la quimiosistemática y ha participado en el dictado y organización de numerosos talleres, cursos y conferencias en el área de la conservación vegetal. Bajo su dirección se ha elaborado la base de datos PlanEAr sobre el grado de amenaza de los endemismos vegetales de la Argentina, adoptada desde 2010 como referencia para el país por la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano de la Nación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

- 17 ***Acroptilon repens* L. DC.**  
Omar A. Gajardo Barriga, Carlos R. Bezic, Silvia L. Cañón, Lucrecia M. Avilés, Armando A. Dall Armellina, Roberto E. Brevedan
- 33 ***Amaranthus quitensis* Kunth**  
Delma E. Faccini, Luisa A. Nisensohn, Juan Carlos Papa
- 49 ***Amelichloa brachychaeta* (Godr.) Arriaga y Barkworth**  
Carlos B. Villamil
- 63 ***Anoda cristata* (L.) Schlecht**  
Eduardo C. Puricelli, Gustavo A. Orioli, Mario R. Sabbatini
- 77 ***Avena fatua* L.**  
Julio A. Scursoni, Mario R. Vigna, Ramón Gigón, Andrés Martín, Guillermo R. Chantre, Aníbal Blanco
- 91 ***Baccharis ulicina* Hook y Arn.**  
Guillermo Tucat, Diego J. Bentivegna, Juan F. Daddario
- 103 ***Brassica rapa* L., *Brassica napus* L.**  
Claudio Pandolfo, Alejandro Presotto, Miguel Cantamutto
- 117 ***Buglossoides arvensis* L.**  
María de las Mercedes Longás, Guillermo R. Chantre, Ramón Gigón, Mario R. Sabbatini
- 129 ***Centaurea solstitialis* L.**  
Ivonne Lindström, María E. Gil, Juan P. Renzia, José L. Escandón, Osvaldo A. Fernández
- 143 ***Chara contraria* A. Braun ex Kütz**  
Mario R. Sabbatini, Gustavo A. Orioli, Osvaldo A. Fernández
- 155 ***Chondrilla juncea***  
Mario R. Vigna, Osvaldo A. Fernández
- 181 ***Commelina erecta* L.**  
Elisa S. Panigo, Luisa Nisensohn
- 191 ***Convolvulus arvensis* L.**  
Silvia L. Cañón, Omar A. Gajardo Barriga, Carlos R. Bezic, Lucrecia M. Avilés, Armando A. Dall Armellina

- 211 ***Conyza bonariensis* (L.), *Conyza sumatrensis* (Retz.)**  
Valeria R. Gianelli, Marcelo J. Metzler, Francisco Bedmar
- 229 ***Cynodon dactylon* (L.) Pers.**  
Antonio C. Guglielmini, Betina C. Kruk, Emilio H. Satorre
- 245 ***Cyperus rotundus* L. *Cyperus esculentus* L.**  
Eduardo S. Leguizamón, Héctor P. Rainero
- 269 ***Datura ferox* L.**  
Rodolfo A. Sánchez
- 281 ***Digitaria sanguinalis***  
Elba B. de la Fuente, Fernando H. Oreja, Andrea S. Vega,  
Julia M. Lo Medico
- 301 ***Diploaxis tenuifolia* L. (DC)**  
Mario R. Vigna, Osvaldo A. Fernández
- 315 ***Dipsacus fullonum* L.**  
Juan F. Daddario, Diego J. Bentivegna, Guillermo Tucát
- 329 ***Echinochloa colona* (L.) Link, *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv., *Echinochloa cruspavonis* (Kunth) Schult.**  
Nora De Marco, Rafael A. Sabattini, Silvana M. J. Sione, Silvia G. Ledesma, Marta M. Anglada, Ignacio L. Olea, Sebastián Sabaté, Humberto F. Vinciguerra, Rafael A. Lovato Echeverría
- 349 ***Elaeagnus angustifolia* L.**  
María Guadalupe Klich, Pedro M. Bondía, Osvaldo A. Fernández
- 361 ***Eryngium horridum* Malme**  
Víctor H. Lallana, José H. Elizalde
- 379 ***Euphorbia davidii* Subils**  
Víctor F. Juan, Federico R. Núñez Fré, Jesús E. Marchessi,  
Horacio M. Saint André, Ricardo R. Fernández
- 393 ***Eustachys retusa* (Lag.) Kunth**  
Elisa S. Panigo, Ignacio M. Dellaferrera, Mariel G. Perreta
- 403 ***Fumaria officinalis* L.**  
Ramón Gigón
- 415 ***Gomphrena perennis* L.**  
Juan Manuel Acosta, Alejandra Carbone, Mariel G. Perreta
- 425 ***Helianthus annuus* L., *Helianthus petiolaris* Nutt.**  
Alejandro Presotto, Mauricio Casquero, Mónica Poverene, Miguel Cantamutto

- 435 ***Heterotheca subaxillaris* (Lam.)**  
Carla E. Suárez, Héctor D. Estelrich
- 449 ***Hieracium pilosella* L.**  
Pablo A. Cipriotti, Marta B. Collantes, Karen Braun, Ruth B. Rauber, Celina A. Escartin, Sebastián Cabeza, Enrique C. E. Livraghi, Gabriel E. Oliva, Gervasio Humano, Patricia Mirol, Alejandro Sosa
- 471 ***Ipomoea purpurea* (L.) Roth**  
Fernando Daita, José Mulko, Martín Lucero
- 479 ***Iresine diffusa* Humb. y Bonpl. ex Willd.**  
Juan Manuel Acosta, Mariel G. Perreta
- 487 ***Lolium* L.**  
Mario R. Vigna
- 511 ***Lolium perenne* L.**  
Mariela V. Lodovichi, Marcos Yanniccari
- 523 ***Ludwigia bonariensis* (Micheli) Hara**  
José R. Tarragó, Natalia Dolce, Mercedes Gonzales, Eduardo S. Leguizamón
- 537 ***Panicum maximum* Jacq.**  
Salvador Chaila, Debora C. Cabrera, María T. Sobrero
- 555 ***Polygonum aviculare* L., *Polygonum bellardii* All.**  
Ethel San Román
- 585 ***Portulaca oleracea* L.**  
Germán Ferrari, Eduardo S. Leguizamón
- 609 ***Potamogeton illinoensis* Morong**  
Carlos R. Bezic, Omar A. Gajardo, Armando A. Dall Armellina, Lucrecia M. Avilés, Silvia L. Cañón
- 625 ***Raphanus sativus* L., *Raphanus raphanistrum* L.**  
Claudio Pandolfo, Alejandro Presotto, Miguel Cantamutto
- 637 ***Senecio madagascariensis* Poiret**  
Osvaldo N. Fernández, Verónica Ispizúa, Francisco Bedmar
- 657 ***Sicyos polyacanthus* Cogn.**  
Salvador Chaila, María T. Sobrero, Roberto A. Arévalo
- 673 ***Solanum elaeagnifolium***  
Mario R. Vigna

- 689     ***Sorghum halepense* L. Pers.**  
Eduardo S. Leguizamón, Horacio A. Acciaresi
- 725     ***Sphaeralcea bonariensis* Cav. Grisebach**  
Alejandra R. Ledda
- 733     ***Stuckenia pectinata* (Ruiz y Pav.) Holub**  
Diego J. Bentivegna, Osvaldo A. Fernández
- 745     ***Tagetes minuta***  
Sergio Cepeda
- 765     ***Tessaria absinthioides***  
Patricia Hernández, Osvaldo A. Fernández, Carlos B. Villamil
- 773     ***Typha subulata* Crespo & R. L. Pérez Mor.**  
María T. Sobrero, Osvaldo A. Fernández, Mario R. Sabbatini
- 787     ***Urochloa panicoides***  
Diego Ustarroz, Betina Kruk
- 797     ***Wedelia glauca* (Ort.) Hoffman ex Hicken**  
María T. Sobrero, Osvaldo A. Fernández, Mario R. Sabbatini,  
Salvador Chaila



# *Euphorbia davidii* Subils

Víctor F. Juan<sup>a\*</sup>

Federico R. Núñez Fré<sup>ab</sup>

Jesús E. Marchessi<sup>c</sup>

Horacio M. Saint André<sup>a</sup>

Ricardo R. Fernández<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Terapéutica Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Campus Universitario de Azul, Av. República de Italia 780, Azul (7300), provincia de Buenos Aires, Argentina.

<sup>b</sup> Becario de Perfeccionamiento Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICBA).

<sup>c</sup> Becario de Perfeccionamiento Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICBA).

\* Correo electrónico: vjuan@faa.unicen.edu.ar

## Resumen

*Euphorbia davidii* Subils (EUDA5) es una especie anual de ciclo primavero-estival ampliamente distribuida en lotes agrícolas de la zona centro y sudeste de provincia de Buenos Aires. Es considerada maleza colonizadora e invasora en cultivos de soja y otros cultivos de verano. Durante los últimos 25 años la frecuencia y abundancia de la especie se ha incrementado, asociada a la expansión del área agrícola, la intensificación de la siembra de soja y las dificultades que representa el control químico, que ha sido la principal herramienta utilizada para el control de esta maleza durante este período. En el mundo es una especie poco estudiada a pesar de que durante muchos años ha formado parte de la flora de diversas regiones, inicialmente clasificada como *E. dentata*. Esto último dificulta tomar en cuenta toda la información disponible en la literatura, principalmente en aspectos referidos a su biología y demografía ya que se trata de dos especies diferentes. En el presente capítulo se presentan las particularidades morfológicas necesarias para su correcta identificación y se abordan las principales características biológicas y los aspectos demográficos, que representan un aporte para el desarrollo de estrategias de manejo.

## Summary

*Euphorbia davidii* Subils (EUDA5) is a summer annual species which is widely distributed in crop plots in the center and southwest of the province of Buenos Aires. It is considered a colonizing invasive species in soybean and other summer crops. During the last 25 years both the frequency and the abundance of this species have increased in association with the expansion of agricultural lands, the intensification in the sowing of soybean and the difficulties found in the application of chemical control, the main control tool used during this period. This species has not been much studied worldwide despite the fact that during many years it has been part of the flora of different regions, initially under the name *E. dentata*. This makes it difficult to take into account all the information found in the literature especially in reference to demography and biology, as it may refer to two different species. In this chapter the distinctive morphological characteristics that are necessary for a correct identification are shown together with those biological and demographic aspects which constitute a contribution for the development of management strategies

## 1. Introducción

*Euphorbia davidii* Subils es una maleza que pertenece a la familia botánica Euphorbiaceae Juss., que está representada a nivel mundial por más de 8000 especies (Govaerts y otros, 2000). Si bien en la Argentina se menciona la presencia de alrededor de 70 especies del género *Euphorbia* L., solo cuatro de ellas se destacan como malezas: *Euphorbia serpens* Kunth denominada comúnmente “hierba meona”, *Euphorbia heterophylla* L., *Euphorbia dentata* Michaux y *Euphorbia davidii* Subils, que vulgarmente son conocidas como “lecherón”, debido al látex que emana de diversas partes de la planta cuando son cortadas.

El presente texto intenta reunir la información disponible de esta especie, basada principalmente en estudios realizados a nivel nacional en la zona centro de la provincia de Buenos Aires, donde es considerada una especie invasora y de difícil control.

En el área de referencia, la abundancia de la especie se ha incrementado significativamente durante las últimas tres décadas. Los relevamientos realizados en soja a fines de la década del 90 mencionaban densidades promedio de entre 20 y 200 plantas/m<sup>2</sup> (Juan y otros, 2003) y los últimos registros advierten manchones con rangos de 300 a 900 plantas/m<sup>2</sup> (Juan y otros, 2011).

El nombre científico es *Euphorbia davidii* Subils. El nombre común en Argentina es “lecherón” y en Europa y Estados Unidos, “David’s spurge”.

## 2. Distribución geográfica y hábitat

Es una especie anual de ciclo primavero-estival ampliamente distribuida en lotes agrícolas de la provincia de Buenos Aires. En esta zona, originalmente fue citada como una maleza asociada a los cultivos de soja, aunque actualmente también es considerada una especie importante en otros cultivos estivales como girasol y maíz e incluso ha sido repor-

tada en trigo de ciclo corto y otros cultivos de invierno, a partir de inicio de primavera (Juan y otros, 1996).

Las poblaciones se distribuyen en manchones y se destaca principalmente por ser colonizadora e invasora en el centro y sudeste bonaerense, predominante por la frecuencia de aparición en los lotes y las altas densidades. Al igual que otras Euphorbiaceae, esta especie cuenta con un mecanismo de dispersión por dehiscencia elástica de las cápsulas (Narbona y otros, 2005). De esta manera, si bien la mayoría de las semillas son dispersadas cerca de la planta madre, incrementando las densidades locales, un número considerable puede movilizarse varios metros en forma radial, permitiendo la colonización de nuevas regiones con el consecuente crecimiento de los manchones.

La emergencia en condiciones naturales de campo para la región se registra a partir del mes de septiembre u octubre, iniciándose cuando la temperatura del suelo supera los 8 °C y la temperatura media diaria se estabiliza por encima de los 10 °C (datos no publicados).

En condiciones de laboratorio el rango óptimo de temperatura para la germinación es de 12 a 22 °C, observándose que una mínima cantidad de propágulos pueden germinar con temperaturas inferiores a 9 °C y por encima de los 26 °C (figura 1). Este amplio rango de temperaturas de germinación, que coinciden con el clima templado del sudeste bonaerense, permite a la especie germinar y emerger, durante un período de alrededor de cuatro meses, dando origen anualmente a tres cohortes de individuos.

En cuanto a tipos de suelo, en el área de referencia su presencia está vinculada a suelos de aptitud agrícola, pero la bibliografía la menciona también como una invasora de banquinas y otros hábitats ruderales (Girod y Fried, 2011; Oprea y otros, 2012; Barina y otros, 2013).

### 3. Origen e historia

La descripción original de la especie fue realizada por Subils (1984), que menciona por primera vez a *Euphorbia davidii* Sect. *Poinsettia*, sobre la base de ejemplares coleccionados en el Departamento de Río Cuarto, Córdoba, y en el Departamento de Pringles en la provincia de San Luis. Sin embargo, en estudios posteriores realizados por Mayfield (1997) sobre el género *Euphorbia*, se afirma que esta especie es sinónimo de dos variedades de *Euphorbia dentata* previamente identificadas en Estados Unidos: una en Arizona en 1890 (*E. dentata* var. *gracillima* Millsp.) y la otra en Wisconsin en 1923 (*E. dentata* var. *lancifolia* Farwell).

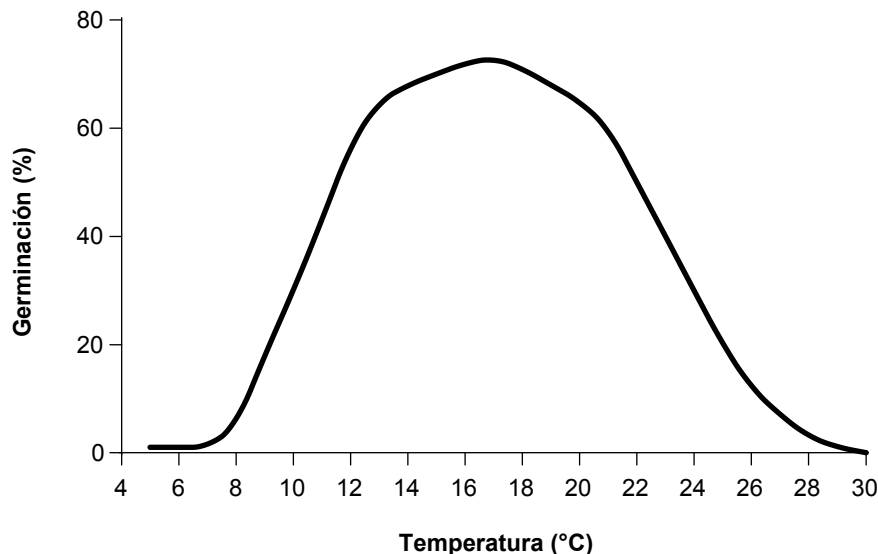
Esta analogía entre *E. dentata* y *E. davidii*, difundida a nivel mundial, ha complicado el estudio de ambas especies, porque todos los reportes provenientes de Rusia, Ucrania, Rumania, Italia, Francia y Bélgica publicados hasta 2011, mencionan exclusivamente a *E. dentata* sin considerar la existencia *E. davidii* y actualmente, tanto la flora de estos sitios, como antiguos ejemplares depositados en herbarios de referencia, han tenido que ser reclasificados a esta última, indicándose en

algunos casos la ausencia total de *E. dentata* (Oprea y otros, 2012; Barina y otros 2013).

Igualmente, y a pesar de los avances en materia de clasificación taxonómica, hoy en día la polémica se mantiene, porque algunos reportes y listas de flora online no diferencian ambas especies (e. g., PlantNET, 2014; Jepson Flora, 2014) y consecuentemente esto conlleva a confusiones y complica el intercambio de información sobre aspectos de biología y demografía de la especie, que podrían ser utilizados para diseñar estrategias de manejo.

En general, se acepta que la planta es originaria de Norteamérica, centro de EE. UU. y noroeste de México, que se ha difundido por todo este continente a través de las rutas siendo posteriormente introducida en Sudamérica (Argentina), Australia y recientemente registrada en el continente Europeo (Vladimirov y Petrova, 2009), aunque, como fue destacado, en antiguos reportes puede haber sido considerada *E. dentata*.

Particularmente en nuestro país, toda la bibliografía menciona a *E. davidii* como endemismo de las provincias de Córdoba y San Luis



**Figura 1.** Rango de temperaturas óptimas para la germinación de semillas de *E. davidii* en condiciones de laboratorio. Fuente: adaptado de Marchesi y otros, 2011a.

(Subils, 1984; Instituto de Botánica Darwinion, 2014; PlanEAR, 2014), pero la presencia de esta especie en la provincia de Buenos Aires fue documentada inicialmente por Mayfield (1997) a partir de un ejemplar recogido en el partido de Olavarría y últimamente ha sido corroborada por Marchessi y otros (2011b) como la especie omnipresente en el centro y sur de esta provincia.

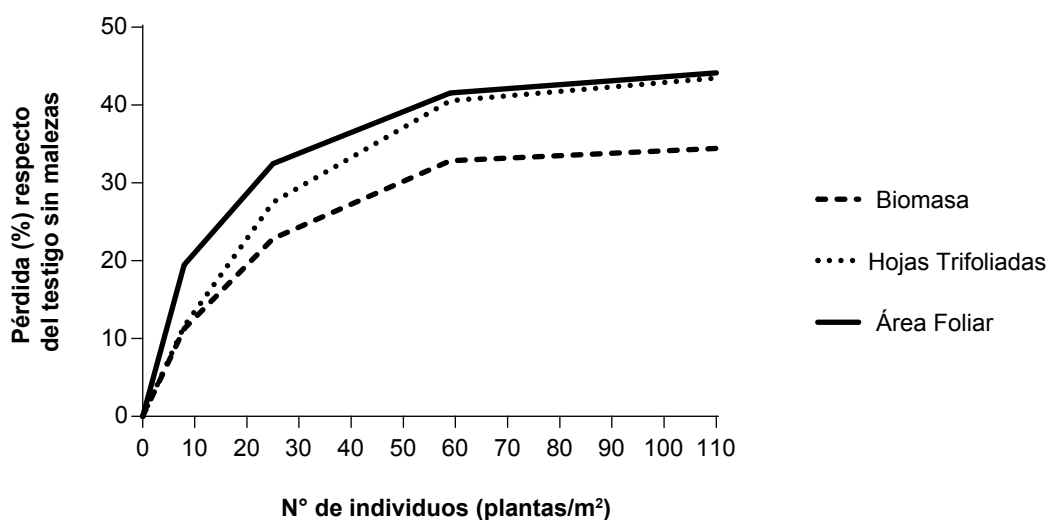
En la Flora de la Provincia de Buenos Aires dentro de la Sect. *Poinsettia* solo ha sido citada *E. dentata* (Dawson, 1965) y por lo tanto, hasta 2010, a excepción de la obra de Mayfield (1997), todas las publicaciones hacían referencia únicamente a la presencia de *E. dentata*. Sin embargo, los relevamientos realizados en el centro y sudeste de esta provincia convalidaron que la única especie presente en esta zona es *E. davidii*.

Trabajos realizados por grupos de investigación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires con sede en Azul, mencionan que la especie fue detectada por primera vez en la zona en 1983, localizada en focos aislados y que actualmente se encuentra distribuida en el 85 % del área agrícola

de ese partido. También está registrada su presencia en otros distritos, como por ejemplo: Olavarría, Tandil, Balcarce, Bolívar, 25 de Mayo, Benito Juárez, Gonzáles Chaves, Laprida, General Lamadrid, Tres Arroyos, Coronel Suárez, Saavedra, Adolfo Alsina, Coronel Pringles y Bahía Blanca (Juan y Saint André, 1995; Juan y otros, 1996; Marchessi y otros, 2011b). Sin embargo, no se descarta la existencia no documentada en otros partidos, como así tampoco que poblaciones existentes estén siendo identificadas erróneamente como *E. dentata*, tal como ocurrió en el sudeste bonaerense donde no fue posible hallar ni un solo ejemplar de esta última especie.

#### 4. Importancia económica. Perjuicios y beneficios

En el centro de la provincia de Buenos Aires, *E. davidii* es considerada una especie altamente competitiva y de difícil control debido a la baja eficacia que presentan la mayoría de los tratamientos químicos, asociados a la gran dependencia del estado fenológico de la maleza al momento del control (Juan y Saint André, 1997; Juan y otros, 2000).



**Figura 2.** Reducciones provocadas por *E. davidii* sobre parámetros del crecimiento en soja. Fuente: adaptado de Juan y Saint André, 1995.

Como se observa en la figura 2, las reducciones sobre parámetros del crecimiento soja, determinadas en condiciones semicontroladas de laboratorio, oscilan entre 35 % al 45 % para una densidad de maleza de 100 plantas/m<sup>2</sup> comparada con el testigo libre de competencia (Juan y Saint André, 1995).

Estudios a campo realizados en el partido de Azul a fines de la década del 90 por Juan y otros (2003) reportaron que, en soja de grupo IV, 100 plantas/m<sup>2</sup> de lecherón provocaron pérdidas de rendimiento cercanas a los 700 kg/ha, representando más de un 30 % de reducción respecto del testigo sin maleza (figura 3). No obstante, se observaron efectos significativos a partir de densidades de 8 a 10 plantas/m<sup>2</sup>.

El principal componente del rendimiento afectado fue el número de vainas por planta, que registró diferencias del 15 % respecto del testigo a partir de una densidad de lecherón de 20 plantas/m<sup>2</sup> (tabla 1).

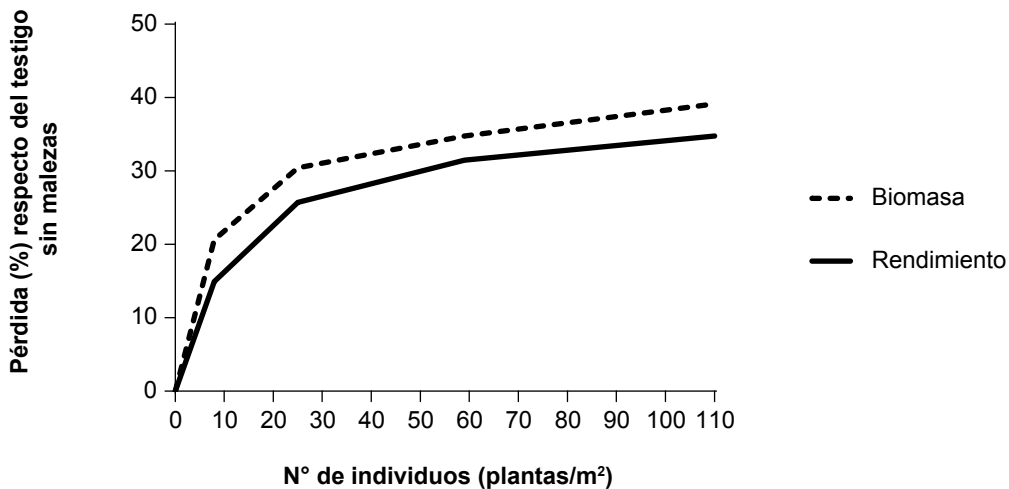
En la extensa revisión realizada no se ha encontrado información específica que indiquen efectos alelopáticos de *E. davidii* sobre otras plantas. No obstante, numerosos traba-

jos científicos indican que otras especies de este mismo género, sí presentan este fenómeno e incluso algunas de ellas se destacan por la producción de sustancias aleloquímicas como compuestos fenólicos, diterpenos y otras, que actúan contra insectos, nematodos, hongos, bacterias y moluscos, indicándose que podrían ser de interés para el potencial desarrollo de productos de origen biológico para el manejo de organismos perjudiciales en cultivos (Tanveer, y otros, 2013).

Actualmente, tampoco se reportan datos de usos potenciales de esta maleza, pero queda claro que, siendo el látex una sustancia ampliamente utilizada en la industria, se pueda especular sobre posibles extracciones con fines comerciales.

Por otro lado, dado que se desconoce el valor económico de la mayoría de los germoplasmas de especies silvestres, es probable que muchas características provenientes del genoma de esta especie puedan ser utilizadas en el futuro.

Por último, si bien numerosos trabajos mencionan la toxicidad del látex y aversión para



**Figura 3.** Pérdida de productividad en semilla y biomasa en soja para diferentes densidades de *E. davidii*. Fuente: adaptado de Juan y otros, 2003.

rumiantes observada en otras especies de este género que invaden campos de pastoreo, e. g. *Euphorbia esula* L. (Halaweish y otros, 2002), no se registran datos específicos para *E. davidii*.

## 5. Biología

### 5.1. Descripción

Una minuciosa descripción anatómica y morfológica de *E. davidii* ha sido realizada originalmente por Subils (1984) y completada por Marchessi y otros (2011b), donde se citan las principales características taxonómicas que permiten diferenciar a esta especie de otras del mismo género, particularmente de *E. dentata*.

La planta adulta tiene un porte erguido alcanzando una altura de hasta 65-70 cm, con un tallo principal con entrenudos y ramificaciones.

Las hojas son simples pecioladas opuestas, subopuestas o alternas y las láminas presentan formas ovadas, rómbicas o elípticas de hasta 7 cm de largo por 3,5 cm de ancho y con el borde aserrado o dentado.

La planta es pubescente, presentando tricomas largos y cortos tanto en el tallo como en las hojas, principalmente del lado abaxial.

Las flores están reunidas en inflorescencias terminales denominadas ciatios y el fruto es

una cápsula de dehiscencia elástica con tres lóbulos que contiene tres semillas.

Los propágulos son de color castaño o grisáceo, de forma más o menos redonda y de superficie rugosa, de 2 a 3 mm de diámetro y en la parte donde han estado adheridas al fruto poseen una cicatriz denominada carúncula de forma reniforme, que es una de las características utilizadas desde el punto de vista taxonómico. Los individuos presentan látex que puede ser apreciado desde la emergencia.

Como ya fue mencionado, la planta ha sido frecuentemente confundida con *E. dentata* pero existen diferencias morfológicas y citológicas que caracterizan a cada una de ellas. En cuanto al número cromosómico, se destaca que *E. davidii* es una especie tetraploide ( $2n = 56$ ), mientras que *E. dentata* es diploide ( $2n = 28$ ) (Barina y otros, 2013).

En estado vegetativo no se observan diferencias notables a simple vista en la forma de los cotiledones y en las primeras hojas de estas especies, pero una particularidad sugerida para el reconocimiento de las plántulas es la diferencia de longitud y predominancia de pelos largos y cortos entre ambas especies. *E. davidii* se caracteriza por la presencia de pelos muy cortos con algunos de mayor longitud en todos los órganos vegetativos de ejemplares en estados iniciales, mientras que en *E. dentata* predominan los pelos largos que enmas-

**Tabla 1.** Influencia de la densidad de *E. davidii* sobre los componentes de rendimiento en soja. Fuente: adaptado de Juan y otros, 2003.

Densidad (N°/m <sup>2</sup> )	Vainas/Planta	Semillas/vaina	Peso de 1000 (g)
0	20,2	2,18	159,6
20	17,0	2,16	155,8
55	15,2	2,09	149,2
90	14,6	2,08	148,4
125	12,3	2,04	144,6
LSD (0,05)	1,49	0,08	4,59

caran a los pelos cortos (Marchessi y otros, 2011c). Esta singularidad puede ser observada sin necesidad de instrumental óptico y la diferencia entre las especies se encuentra reproducida en el tomo II de la presente obra.

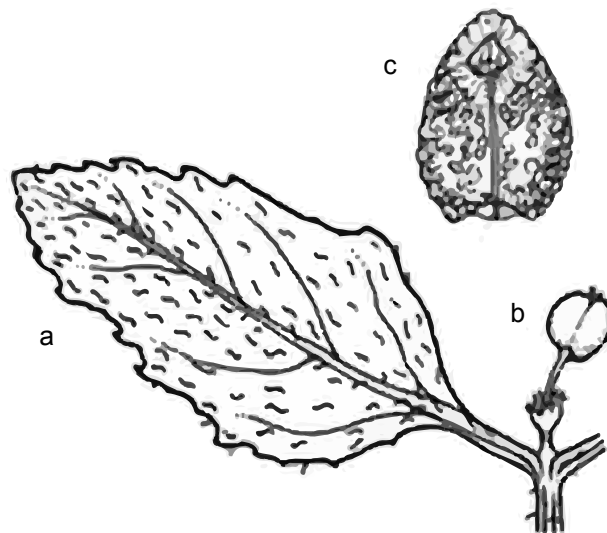
## 5.2. Crecimiento y desarrollo

La reproducción de *E. davidii* se produce exclusivamente a partir de semillas. En plantas creciendo en condiciones naturales se han registrado hasta 100 frutos/planta y cada uno de estos contiene tres semillas (Juan y Saint André, 1995).

Como fue mencionado, los frutos son cápsulas de dehiscencia elástica, que a la madurez se abren de forma explosiva dispersando las semillas alrededor de la planta madre en un radio de 360° favoreciendo la colonización de áreas circundantes. Si bien el rango de acción de este modo de dispersión es limitado, alcanzando solo algunos metros, presenta la ventaja ecológica que no depende de presencia de ningún evento biótico (insectos, aves, mamíferos, etc.) o abiótico (viento, agua, etc.). Este mecanismo de dispersión

primaria autócora es el principal responsable de la distribución de las poblaciones en manchones, que se observa a nivel de lote. El otro mecanismo importante a esta escala, que es característico de las Euforbiaceae en general, y que ha sido observado particularmente en *E. davidii*, es la mirmecocoria, que implica el transporte de semillas por hormigas. Las semillas que cuentan con este mecanismo de dispersión normalmente poseen estructuras denominadas elaiosomas, ricas en lípidos, que estimulan el hábito de transporte (Brew y otros, 1989). En el caso de esta especie, la carúncula carnosa de las semillas recién separadas del fruto presenta un atractivo particular para las hormigas. Se ha observado que las mismas recogen y trasladan propágulos que recientemente han caído al suelo por la dehiscencia de las cápsulas, e incluso cosechan los frutos de las plantas cercanas a los hormigueros a principio de otoño. Aunque las distancias de dispersión con mirmecocoria son limitadas, se reconoce la importancia de este mecanismo en la distribución espacial de esta y otras especies (Beattie y Lyons, 1975).

A una escala más amplia de regiones, distritos y países, obviamente los mecanismos prin-



**Figura 4.** Principales órganos de una planta de *Euphorbia davidii*: a) hoja, b) fruto y c) semilla. Fuente: imagen reproducida de <http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au>



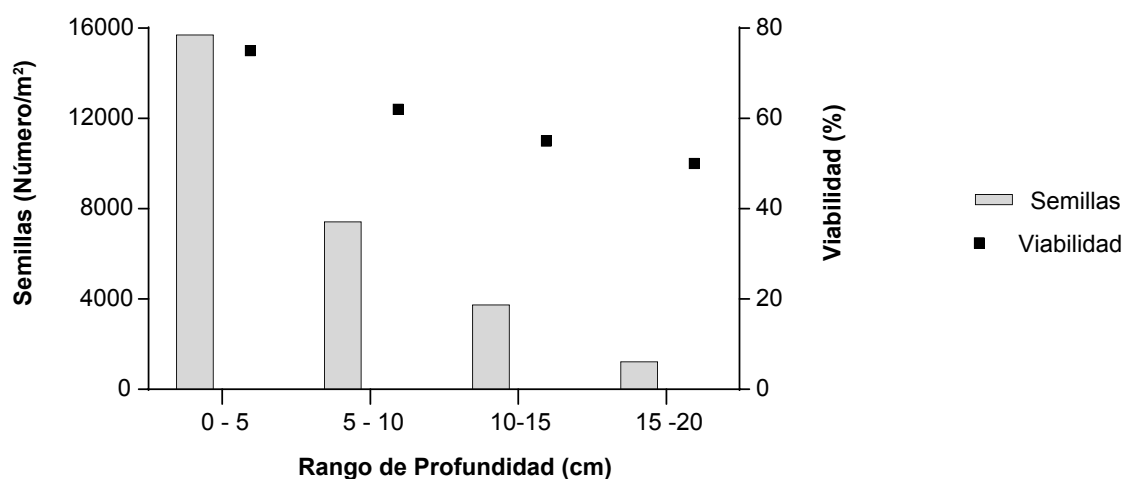
**Tabla 2.** Resumen de las principales características diferenciales entre *Euphorbia davidii* y *Euphorbia dentata*

<b>Euphorbia davidii Subils</b>	<b>Euphorbia dentata Michaux</b>
Tricomas de las nervaduras de las hojas de paredes rugosas y de base en cojín.	Tricomas de las nervaduras de las hojas de paredes lisas y sin cojín en la base.
Lacinias de los lóbulos de los ciatios con glándulas apicales.	Lacinias de los lóbulos de los ciatios eglanduladas.
Semillas con los tres ejes subiguales.	Semillas con el eje longitudinal mayor que los dos transversos.
Semillas con carúncula reniforme.	Semillas con carúncula umbonada.
Indumento caulinar con tricomas de paredes rugulosas, cortos y retrorsos (2 a 3 células), entremezclados con algunos largos (5 a 6 células).	Indumento caulinar con tricomas de paredes lisas, largos (7-10 células) y flexuosos, que enmascaran los tricomas cortos, poco frecuentes (2 a 4 células)
Tretraploide, 2n = 56	Diploide, 2n = 28

cipales son otros. En el continente europeo se ha estudiado la distribución siguiendo los recorridos de las principales vías férreas y se revela que las menciones originales de la especie corresponden a hábitats cercanos a las estaciones de ferrocarril. También se destaca la distribución a través de las carreteras, el transporte por agua en campos que sufren anegamiento o con escurrimiento superficial, entre otras (Oprea y otros, 2012; Barina y otros, 2013).

La viabilidad de semillas recientemente cosechadas, en general supera el 90 % y frecuentemente presentan dormición aparentemente asociada al efecto materno y la interacción genotipo-ambiente.

En cuanto al banco de semillas de la especie, estudios realizados sobre manchones en lotes agrícolas con altas infestaciones de la zona centro de la provincia de Buenos Aires indican que el número total de propágulos en el suelo



**Figura 5.** Distribución de las semillas de *E. davidii* en el suelo hasta los 20 cm de profundidad y viabilidad de los propágulos dentro de cada estrato

de 0 a 20 cm de profundidad osciló entre 15.000 a 30.000 semillas/m<sup>2</sup>. La viabilidad de dichas semillas que forman parte del banco fue del 70 % en promedio, con variaciones de acuerdo a la profundidad donde se encuentran dispuestas relacionada con la edad cronológica (figura 5) (Núñez Fré y otros, 2012; Núñez Fré y otros, 2014).

Ensayos de profundidad de emergencia muestran que el 85 % de los individuos que emergen desde el suelo lo hacen desde una profundidad de 1 a 3 cm. No obstante, también lograron emerger un 40 % de las semillas dispuestas a 7 y 10 cm debajo de la superficie del suelo. Si bien la longevidad de los propágulos en condiciones naturales se desconoce, se sabe que semillas conservadas durante 14 años en condiciones de laboratorio lograron porcentajes de germinación de alrededor del 40 % (Marchessi y otros, 2011).

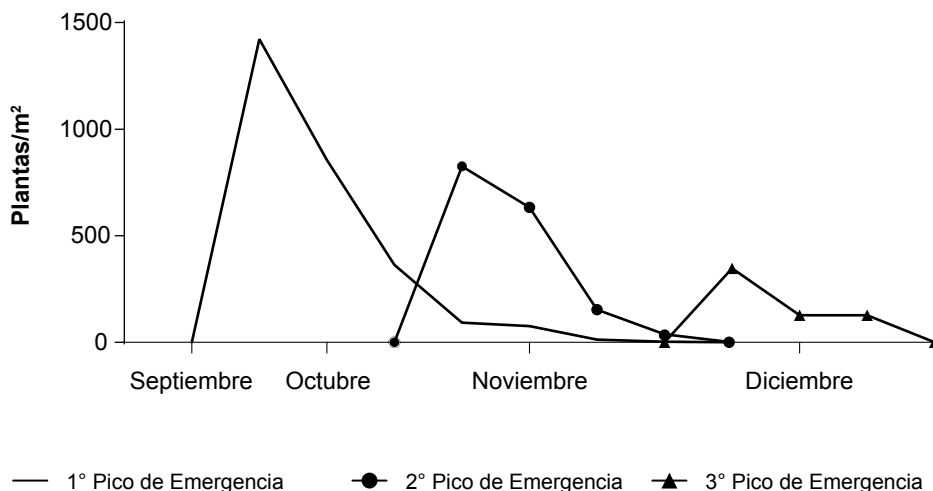
En cuanto al ciclo de vida, en el centro de la provincia de Buenos Aires, las plantas inician su ciclo en primavera, a partir de las primeras emergencias que ocurren normalmente hacia fines del mes de septiembre o principios de octubre, cuando la temperatura media diaria alcanza los 10 °C (datos no publicados).

En general, entre octubre y enero se registran tres picos de emergencia que dan origen a tres cohortes de individuos (figura 6).

Dependiendo de las condiciones ambientales y del grado de infestación de los lotes, en los manchones del área en estudio se han registrado emergencias entre 700 a más de 2000 individuos m<sup>-2</sup> año<sup>-1</sup>. Se destaca que, en condiciones naturales, los dos primeros flujos de emergencia que ocurren entre octubre y noviembre representan el 80 % del total de individuos y que independientemente del tamaño inicial de la población, en el rango de densidades citadas, el número de plantas que anualmente alcanza el estado reproductivo oscila entre 200 a 400 m<sup>-2</sup> (Núñez Fré y otros, 2012).

Una vez emergidas, las plantas se desarrollan durante la primavera y el verano pasando por los siguientes estados fenológicos principales: cotiledón, 2-4 hojas, 4-6 hojas, inicio de ramificación, floración y fructificación.

Los requerimientos térmicos necesarios para cumplir cada una de estas fases, se encuentran actualmente en estudio pero con la información disponible hasta el presente y tomando una temperatura base de:



**Figura 6.** Emergencia de plántulas de lecherón en manchones sobre un lote de la localidad de Olavarría bajo agricultura continua (datos no publicados)

$$y = \sum [tx - tb]$$

se requiere acumular 60, 180, 350, 500 y 950 °CD para alcanzar los estados fenológicos de cotiledón, 2-4 hojas, 6-8 hojas, ramificación y floración respectivamente (figura 7).

El ciclo finaliza cuando se inicia el período de heladas que normalmente comienza a partir de mediados o finales del mes de marzo. La dehiscencia de los frutos se extiende durante abril o mayo y coincide con la cosecha de los lotes de soja y otros cultivos de verano.

En la tabla 3 se reproducen parcialmente los datos de una tabla de vida confeccionada a partir de las emergencias registradas en un lote del partido de Olavarría en el que se realizan estudios demográficos (Nuñez Fré y otros, 2012).

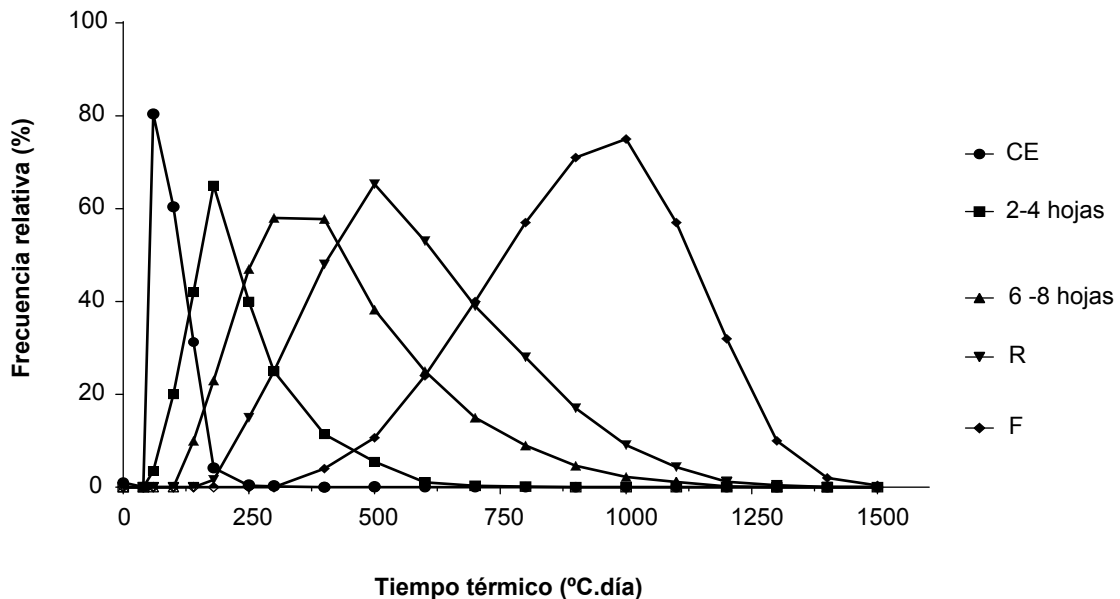
## 6. Respuesta a operaciones de manejo

*E. davidii* es considerada una especie de difícil control debido a la baja eficacia que se obtiene con herbicidas postemergentes

y la dependencia que existe entre el estado fenológico de la maleza y los niveles de control obtenido. Esto ocasiona variabilidad de resultados de los tratamientos con glifosato e imazethapyr cuando son aplicados en postemergencia a las dosis recomendadas (Juan y Saint André, 1997; Juan y otros, 2002).

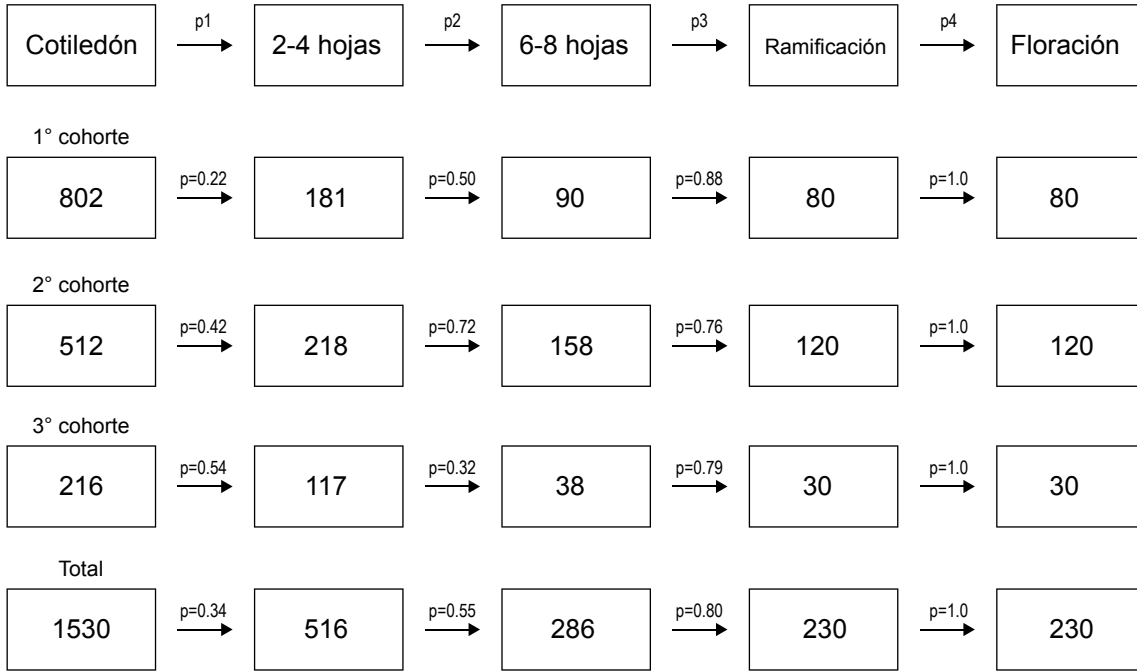
En general, se observa una estrecha relación entre el estado fenológico, la dosis y los niveles de control obtenidos. Se destaca que la sensibilidad disminuye a medida que el estado fenológico avanza. Como recomendación de manejo para el control químico con glifosato se cita que el producto resulta eficiente y permite alcanzar una eficacia de control de alrededor del 90 % de las plantas presentes, cuando es aplicado a dosis de 1000 g eq. ácido/ha desde la emergencia de la maleza hasta el inicio de ramificación, notándose una especial sensibilidad en el estado de 2 a 4 hojas.

Es recomendable evitar que maleza llegue al estado de inicio de floración porque para obtener niveles de control aceptables serían necesarias dosis superiores a 2000 g equivalente ácido/ha.



**Figura 7.** Frecuencia relativa de individuos de *E. davidii* en los diferentes estadios fenológicos en función del tiempo térmico (°CD). CE: cotiledón-emergencia, 2-4 hojas, 4-6 hojas, R: ramificación y F: floración.

**Tabla 3.** Tabla de vida para una población natural de *E. davidii* de la localidad de Olavarría, provincia de Buenos Aires, Argentina



Además, en estos estados avanzados se ha observado la regeneración adventicia de plantas afectadas por el herbicida, lo cual sugiere que la maleza podría metabolizar el producto y sobrevivir a los tratamientos, tal como está reportado para *Euphorbia heterophylla* (Lagston y otros, 1984).

Otra alternativa que ha sido evaluada experimentalmente es la utilización de herbicidas residuales en mezcla con glifosato. Se observó que, para cultivos de soja, imazethapyr es una alternativa que se destaca, ya que por un lado mejora la eficacia de control obtenidas con dosis bajas de glifosato (700 a 800 g eq. ácido/ha) y además ofrece residualidad que limita las emergencias posteriores a la aplicación. Este

tratamiento está específicamente recomendado cuando la maleza se encuentra en estado desde cotiledón hasta el 1.º o 2.º par de hojas para obtener la mayor eficiencia.

En cuanto a la generación de biotipos resistentes, algunos resultados preliminares han mostrado que en el centro, sudeste y sudoeste de la provincia de Buenos Aires existen biotipos con baja sensibilidad a glifosato que tienen un índice de resistencia entre 2 y 3 respecto de poblaciones susceptibles (datos no publicados).

No se cuenta con registros de enemigos naturales que puedan limitar el crecimiento de las poblaciones de esta especie.

## Bibliografía

- Bacigalupo, N. M. (2005). *Euphorbiaceae*. En Burkart, A. y Bacigalupo, N. M. (eds.). *Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)*, tomo VI (parte IV, B). Colección Científica del INTA. pp. 101-195.
- Barina, Z., Shevera, M., Sirbu, C. y Pinke, G. (2013). Current distribution and spreading of *Euphorbia davidii* (*E. dentata* agg.) in Europe. *Central European Journal of Biology* 8(1), pp. 87- 95.
- Beattie, A. J. y Lyons, N. (1975). Seed dispersal in *Viola* (Violaceae): adaptations and strategies. *American Journal of Botany* 62: 714-22.
- Brew, C. R., O'Dowd D. J. y Rae I. D. (1989). Seed dispersal by ants: behaviour-releasing compounds in elaiosomes. *Oecologia*, 80, pp. 490-497.
- Dawson, G. (1965). *Euphorbiaceae* en A. Cabrera (ed.). *Flora de la Provincia de Buenos Aires*, tomo IV, parte 4.<sup>a</sup>. Colección Científica del INTA.
- Girod, C. y Fried, G. (2012). *Euphorbia davidii* Subils (*Euphorbiaceae*), an agricultural emerging invader in France. 3<sup>rd</sup> International Symposium on Weeds and Invasive Plants Ascona, Switzerland.
- Govaerts, R., Frodin, D. G. y Radcliffe Smith, A. (2000). World checklist and bibliography of *Euphorbiaceae*, 1-4, pp. 1-1620. Referencia bibliográfica citada en Burkart, A. y Bacigalupo, N. M. (eds.). *Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)*, tomo VI. Colección Científica del INTA.
- Halaweish, F. T., Kronberg, S., Hubert, M. B. y Rice, J. A. (2002). Toxic and aversive diterpenes of *Euphorbia esula*. *Journal of Chemical Ecology*, 28(8), pp. 1599-1611.
- Instituto de Botánica Darwinion (on line). Flora del Conosur. Catálogo de Plantas Vasculares. Disponible en: <<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Generos.asp?genus=Euphorbia>> (último acceso: 09/12/2014).
- Jepson Flora. Jepson Herbarium (on line). Universidad de California Berkeley. Disponible en: [http://ucjeps.berkeley.edu/cgi-bin/get\\_IJM.pl?tid=25540](http://ucjeps.berkeley.edu/cgi-bin/get_IJM.pl?tid=25540) (último acceso: 11/04/2014).
- Juan, V. F. y Saint André, H. M. (1995). Comportamiento de *Euphorbia dentata* en la Zona Centro de la Provincia de Buenos Aires: Biología de la Germinación y sus Efectos Competitivos sobre el Crecimiento de Soja. Actas del XII Congreso Latinoamericano de Malezas, Montevideo (Uruguay), INIA (Uruguay), Serie Técnica N.º 56, pp. 174-178.
- Juan, V. F., Saint André, H. M., Carbone, E., Orfila, E. N. y Scaramuzzino, R. L. (1996). Estudios sobre Lecherón (*Euphorbia dentata* Michaux) en la Zona Centro de la Provincia de Buenos Aires. *Planta Daninha*, 14, pp. 102-109.
- Juan, V. F., Saint André, H. M. (1997). Control de "Lecherón" (*Euphorbia dentata*) en soja con imazethapyr aplicado en distintos estados fenológicos. Publicado como trabajo completo en las *Actas del XIII Congreso Latinoamericano de Malezas*, tomo II, pp. 128-132.
- Juan, V. F., Saint-André, H.M., Fernández, R. R., Videla, M. y Bazzano, J. (2000). Control de *Euphorbia dentata* en soja con herbicidas post-emergentes. *Revista Brasileira de Herbicidas* 1(2), pp. 147-151.
- Juan, V. F., Saint-André, H. M. y Fernández, R. R. (2003). Competencia de Lecherón (*Euphorbia dentata*) en Soja. *Planta Daninha*, 21, pp. 175-180.
- Juan, V. F., Saint André, H. M. y Fernández, R. R. (2006). Control de Lecherón (*Euphorbia dentata*) con Glifosato. *Planta Daninha*, 24, pp. 347-352.
- Juan, V. F., Marchessi, J. E. y Núñez Fré, F. (2011). Control de *Euphorbia davidii* (Lecherón) con Glifosato. *Revista Especial Malezas-Aapresid*, 10 pp.
- Langston, V. B., Harger, T. R. y Johnsey, P. S. (1984). Potential for Adventitious Regeneration of Selected Weed Species. *Weed Science*, 32, pp. 360-363.
- Marchessi J., Crosta, H., Juan, V., Fernández, O. y Bentivegna, D. J. (2011°). Efecto de la Temperatura Sobre la Germinación de *Euphorbia davidii* subils. Sociedad Argentina de Biología, 2.<sup>a</sup> Reunión Conjunta de Sociedades de Biología de la República Argentina. San Juan, Argentina, 100 pp.
- Marchessi, J. E., Subils, R., Scaramuzzino, R. L., Crosta, H. N., Eseiza, M. F., Saint André, H. M. y Juan, V. F. (2011b). Presencia de *Euphorbia davidii* Subils (*Euphorbiaceae*) en la Provincia de Buenos Aires: morfología y anatomía de la especie. *Kurtziana*, 36, pp. 45-53.
- Marchessi, J., Scaramuzzino, R., Crosta, H., Eseiza, M., Saint André, H. y Juan, V. (2011c). Estudio Morfológico Comparado en Plántulas de dos Especies del Género *Euphorbia* (*Euphorbiaceae*). XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica. Posadas, Misiones, Argentina: 46.
- Mayfield, M. H. (1997). A systematic treatment of *Euphorbia* subgenus *Poinsettia* (*Euphorbiaceae*). Dissertation Presented to the Faculty of the Graduate School of The University of Texas at Austin in Partial Fulfillment of the

- Requirements for the Degree of Doctor of Philosophy. Metcalfe, C. R. y Chalk, L. (1997). *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford: Clarendon Press.
- Narbona, E., Monserrat, A. y Ortiz, P. (2005). Explosive seed dispersal in two perennial mediterranean *Euphorbia* species (Euphorbiaceae). *American Journal of Botany*, 92(3), pp. 510-516.
- Núñez Fré, F., Marchessi, J. E., Fernández, R. R., Saint André, H. M. y Juan, V. F. (2012). Estudio demográfico de la maleza *Euphorbia davidii* Subils. XIV Jornadas Fitosanitarias Argentina. Potrero de los Funes, Argentina: 194.
- Oprea, A., Barina, Z. y Sirbu, C. (2012). *Euphorbia davidii* Subils (Euphorbiaceae). An alien species new to Romanian flora. *Contributii Botanicek*, XL VII, pp. 7-12.
- PlanEAR (*online*). Plantas Endémicas de la Argentina. Disponible en <<http://www.lista-planear.org>> (último acceso: 10/12/2014).
- PlantNET (*online*). New South Wales Flora. Disponible en <<http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/cgi-bin/NSWfl.pl?page=nswfl&lvl=sp&name=Euphorbia~davidii>> (último acceso: 11/03/2014).
- Subils, R. (1984). Una nueva especie de *Euphorbia* Sect *Poinsettia* (Euphorbiaceae). *Kurtziana*, 17, pp. 125-130.
- Tanveer, A., Khaliq, A., Javaid, M. M., Chaundhry, M. N. y Awan, I. (2013). Implications of weed genus *Euphorbia* for crop production: a review. *Planta Daninha*, 31(3), pp. 723-731.
- Tropicos. Missouri Botanical Garden. St. Louis. Disponible en <http://www.tropicos.org/Specimen/2951325>
- Vladimirov, V. y Petrova, A. S. (2009). A new alien species of *Euphorbia* (Euphorbiaceae) to the Bulgarian flora. *Phytologia Balcanica*, 15(3), pp. 343-345.