

MALEZAS E INVASORAS DE LA ARGENTINA

Tomo I
Ecología y manejo

EDITORES

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



Malezas e invasoras de la Argentina : ecología y manejo / Osvaldo A. Fernández ... [et.al.] ; edición literaria a cargo de Osvaldo A. Fernández ; Eduardo S. Leguizamón ; Horacio A. Acciaresi. - 1a ed. - Bahía Blanca : Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns, 2014.
964 p. ; 28x21 cm.

ISBN 978-987-1907-70-0

1. Ecología. I. Fernández, Osvaldo A. II. Fernández, Osvaldo A., ed. lit. III. Leguizamón, Eduardo, ed. lit. IV. Acciaresi, Horacio A., ed. lit.
CDD 577

Fecha de catalogación: 26/02/2014

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 el 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 Duder 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. Se han depositado los derechos de copyright correspondientes.



Editorial de la Universidad Nacional del Sur

Av. Alem 925 - Tel: 0291-4595173 - 8000 Bahía Blanca
www.ediuns.uns.edu.ar / ediuns@uns.edu.ar



**Red de Editoriales de
Universidades Nacionales**

Los autores han construido los contenidos de los Capítulos que se ofrecen en esta Obra, observando los procedimientos habituales y aplicando el rigor que caracteriza a una publicación científico-técnica. Además, están basados en el conocimiento y en la experiencia personal. Sin embargo, queda explícitamente establecido que 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.

Diagramación interior y tapa: Fabián Luzi

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 11.723 y 25.446.

LIBRO UNIVERSITARIO ARGENTINO
Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723
Bahía Blanca, Argentina, marzo de 2014
©2014 Ediuns

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 los editores de esta publicación, doctores Osvaldo A. Fernández, Eduardo S. Leguizamón y Horacio A. Acciaresi.

Por cierto no se ha llegado a la publicación de esta obra -en que distinguidos autores abordan este tema en los diversos y actualizados rubros de sus importantes capítulos-, sin mediar experiencias, investigaciones y aportes de tantos otros que les precedieran en el estudio de los 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 y la siembra directa. Sin prever 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 s.XIX contábase con ordenanzas que obligaban a su control en partidos bonaerenses-, 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. Eufier (1889, *cuscuta*), J. Font (1911-13, *íd.*), C.D. Girola (1888- 1905, *cuscuta, cardo ruso; malezas tóxicas para el ganado*), F.P. Lavalle (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*). Los trabajos fueron multiplicándose a partir del segundo decenio del s.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*”, un artículo de 171 páginas aparecido en Tomo V (1926) de la Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de Buenos Aires, que despertó el entusiasmo y la vocación de muchos estudiantes y profesionales del agro.

Una nueva pléyade de docentes, investigadores o extensionistas de entidades públicas y privadas nacionales o provinciales – no pocos destacados agentes de empresas de maquinaria agrícola o de productos agroquímicos- lograron aportar renovados, conocimientos e ideas y el resultado de sus estudios sobre esta materia. Fueron, entre otros, los ingenieros agrónomos P. Garese, R.N. Martínez Crovetto, O.J.V. Mársico, A. Soriano, E. González Laguinge, F.K. Claver, A.D. Villar, C.A. Petetin, E.L. Ratera, E.F. Godoy, A.C. Delle Coste, O. Chiesa Molinari, O.A. Garay, U.F. Rosbaco, A. Mitidieri, E.S. Leguizamón, J.A.I. Brasesco, E.H. Satorre, C.M. Ghersa, O.A. Fernández, J.C.R. León, A.E. Etiennot, sin olvidar los aportes de investigadoras como B. Aarón de Eilberg, A.M.M de Rosbaco, L.M. Faya de Falcón, S.M.Pieri, A. Peretti de Molinuevo, S. Alonso, A.B. Della Penna, I.S. de Cruzel y muchas otras.

Data de 1957 la primera edición de mi propio “*Manual de Malezas*”, que aún 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 culti-*

vos” 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 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 Argentina se conoce.

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 editores de esta obra 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 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 a 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, como 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 mucha información que aún no conocíamos. Una tarea que ha llevado tiempo y consultado no solo sus experiencias personales sino también el 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 editores de la obra por haber sido capaces de contagiar su propio entusiasmo y energía a sus eficientes coautores. A su fuerza impulsora e inteligencia 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.

Estoy profundamente agradecido al Dr. Eduardo S. Leguizamón 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 procurado honrarlos a ellos al obsequiarle la muy grata labor de poner, con estas líneas, a disposición de las nuevas generaciones una obra de la que la Argentina puede francamente enorgullecerse.

Ing.Agr.Angel Marzocca
Ex Vicepresidente 1º - Academia Nacional
de Agronomía y Veterinaria
Buenos Aires, Agosto de 2013

Prefacio al tomo I

Las plantas calificadas como malezas presentan un rol controvertido en asociación con las actividades del ser humano, mayormente son especies indeseadas aunque en ciertas coyunturas son toleradas y esporádicamente ensalzadas por sus capacidades biológicas de vida y colonización. Sin embargo, definitivamente, el problema ocasionado por las malezas está coligado primariamente a perjuicios a la economía y bienestar de la sociedad en ligazón con la productividad de los sistemas agropecuarios, y también a los procesos industriales y comerciales. Su presencia exige que se inviertan recursos económicos elevados en tecnología para tratar de manejarlas, y esto viene ocurriendo desde el mismo origen de la agricultura, varios miles de años atrás.

Durante las últimas tres décadas o más, el conocimiento sobre la ecología y manejo de las malezas ha tenido notables avances. Es así que, el objetivo del Tomo I "*Ecología y Manejo*" propone una visión actualizada e integrada del estudio de la ciencia de las malezas. A través de sus 33 capítulos se recorre un crítico informe que incluye temas relacionados con biología y ecología, etnobotánica, manejo en distintos sistemas productivos, especies invasoras, control biológico, la planta y los herbicidas, modelización y metodologías de evaluación e integración del conocimientos sobre biología, como base para el logro del manejo integrado de malezas.

Los editores desean expresar su sincero reconocimiento a los autores de los distintos capítulos por su voluntad y dedicación para contribuir con sus conocimientos especializados a la aparición de este volumen y su cooperación en revisar los manuscritos. Asimismo, se sienten sumamente honrados por la presentación de la obra por parte del Ing. Agr. Ángel Marzocca. Una referencia especial merece la colaboración de la Editorial de la Universidad Nacional del Sur por su profesional trabajo de edición.

Finalmente, una mención específica de franco agradecimiento corresponde hacer llegar a Atanor, BASF, Bayer Crop Sciences, Dupont, Syngenta, CASAFE y al Colegio de Ingenieros Agrónomos de la Provincia de La Pampa por su aporte económico y a las Universidades Nacionales del Sur, Rosario, La Plata y La Pampa, por el apoyo financiero e institucional, todo ello necesario para que una publicación de este nivel sea posible.

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



Acerca de los editores

Oswaldo A. Fernández

Actualmente se desempeña como Profesor Extraordinario Consulto de la Universidad Nacional del Sur. Egresó de la Universidad de Buenos Aires como Ing. Agr. en 1952, y posee también los grados de MSc. de la Universidad de Toronto, Canadá y de PhD. de la Utah State University, EE.UU. Ha sido investigador visitante en la Universidad de Oxford, Inglaterra. Ha pertenecido a la Carrera del Investigador Científico del CONICET. Presenta una dilatada trayectoria de gestión y docencia en el Departamento de Agronomía de la UNSur y en la creación del Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS-UNSur-CO-NICET). Es Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Recibió el Premio Konex 1993 como una de las cinco figuras destacadas en Ciencia Agropecuarias en la Categoría Trayectoria 1983-93; “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. De la UNSur recibió en el 2010 el “Homenaje a Profesores en el Año del Bicentenario” que con su ejemplo docente y científico marcaron el perfil de la Universidad.

Eduardo S. Leguizamón

Egresó en 1972 en la Universidad Nacional de Cuyo (Ingeniero Agrónomo). Obtuvo su grado Doctoral en la Universidad Nacional de Rosario (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 Malezas y Jefe del Departamento Agronomía en la Estación Experimental Agropecuaria del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Oliveros 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) e internacionales (HRI-Horticultural Research International- CAB-Commonwealth Agricultural Bureaux 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 Ing. Agr. en 1989, donde alcanzó también los grados de MSc. en Protección Vegetal (mejor promedio de la cohorte) y de Doctor en Ciencias Naturales. En la actualidad se desempeña como Profesor Adjunto en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de dicha Universidad en el Departamento de Tecnología Agropecuaria y Forestal (área de ecofisiología de malezas), ha dirigido además tesis de grado, de maestría y doctorado, y becarios de CONICET, CIC y UNLP en las áreas de referencia. Es autor de más de 40 artículos científicos en revistas nacionales e internacionales, de un libro en la temática y de más de 10 capítulos de libros relacionados con el área de interés. Ha sido evaluador de proyectos de investigación (PICT, FONTAR, UBACyT, UNR, UNMdP, UNLaPampa, 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 y Vicedecano de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (UNLP). Es miembro de la carrera de Investigador Científico de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y Director del Centro de Investigación en Sanidad Vegetal (CISaV-UNLP).

ÍNDICE DE CONTENIDOS

SECCIÓN I. **Una Introducción a la ciencia de las malezas.**

- 01** CAPÍTULO I. **Definiciones:** Visión y enfoque.
Oswaldo A. Fernández, Eduardo S. Leguizamón y Horacio A. Acciaresi
- 25** CAPÍTULO II. **La agricultura y las malezas:** Pasado, presente y perspectivas.
Eduardo S. Leguizamón
- 45** CAPÍTULO III. **Ecosistemas naturales y antrópicos.**
Claudio M. Ghersa y María Alejandra Martínez-Ghersa
- 71** CAPÍTULO IV. **Etnobotánica.** Significado de las plantas espontáneas en la alimentación,
nutrición, salud y creencias de la raza humana.
María E. Gil; Ana C. Andrada, Cecilia N. Pellegrini y María G. Klich

SECCIÓN II. **Ecología y dinámica de las poblaciones.**

- 101** CAPÍTULO V. **Ecología de malezas I:** Poblaciones vegetales.
Eduardo S. Leguizamón; Carla E. Suárez, Oswaldo. A. Fernández
- 139** CAPÍTULO VI. **Ecología de malezas II:** La reanudación del crecimiento y el aumento del área.
Roberto Benech Arnold; Daniel Battla; Antonio C. Gugliemini y Betina C. Kruk
- 171** CAPÍTULO VII. **Interacción Maleza-cultivo I:** Competencia, teorías, recursos y factores;
estrategias competitivas.
Horacio A. Acciaresi; María T. Sobrero y Eduardo S. Leguizamón
- 199** CAPÍTULO VIII. **Interacción maleza-cultivo II:** Relaciones funcionales entre las malezas
y los cultivos.
Eduardo S. Leguizamón y Horacio A. Acciaresi
- 227** CAPÍTULO IX. **Plantas Invasoras.**
Diego J. Bentivegna y Sergio M. Zalba
- 263** CAPÍTULO X. **Ecología de las interacciones entre malezas y artrópodos.**
Guillermo Montero
- 303** CAPÍTULO XI. **Interferencia cultivo-maleza:** La alelopatía y su potencialidad
en el manejo de malezas.
María T. Sobrero y Horacio A. Acciaresi

SECCIÓN III. **Control químico de las malezas**

- 329** CAPÍTULO XII. **El control químico:** Herbicidas.
Gustavo Orioli; Jorge Irigoyen; Cristina Arregui y Eduardo S. Leguizamón

347 CAPÍTULO XIII. **Contacto, absorción y transporte de los herbicidas en la planta.**
Gustavo Orioli; Jorge Irigoyen; Cristina Arregui y Eduardo S. Leguizamón

361 CAPÍTULO XIV. **Comportamiento de los herbicidas en el suelo.**
Francisco Bedmar y Valeria Gianelli

391 CAPÍTULO XV. **Sitio de acción de los herbicidas.**
Eduardo Puricelli; Cristina Arregui.

407 CAPÍTULO XVI. **La selectividad de los herbicidas.**
Gustavo Orioli; Cristina Arregui y Eduardo S. Leguizamón

423 CAPÍTULO XVII. **Resistencia a Herbicidas.**
Martín Vila-Aiub y Alberto Fischer

449 CAPÍTULO XVIII. **Efectos ambientales de los herbicidas.**
Jorgelina Montoya y Carolina Porfiri

479 CAPÍTULO XIX. **Mercado de herbicidas en Argentina y el mundo.**
Martín Gries

SECCIÓN IV. **Manejo de malezas en agroecosistemas.**

505 CAPÍTULO XX. **El control químico de malezas en cultivos extensivos.**
Mario Vigna; Juan C. Papa; Juan C. Ponsa; Francisco Bedmar; Graciela Guevara; Héctor P. Rainero; Ignacio Olea; Ramón Gigón; Carolina Istilart; Ricardo López; Gustavo Arguissain; Gabriel Picapietra

621 CAPÍTULO XXI. **Manejo de malezas en cultivos intensivos.**
Armando A. Dall'Armellina; Carlos R. Bezic; Ricardo N. González Junyent y José A. Portella

643 CAPÍTULO XXII. **Manejo de malezas en pasturas base alfalfa.**
Héctor P. Rainero y Carolina Istilart

673 CAPÍTULO XXIII. **Malezas Leñosas en Pastizales Naturales.** Ecología y Manejo.
Daniel Peláez; Ana E. de Villalobos y Romina J. Andrioli

705 CAPÍTULO XXIV. **Manejo de malezas en bosques nativos y plantaciones forestales**
Fabio G. Achinelli, Guillermo Martínez Pastur y Jorge L. Frangi

731 CAPÍTULO XXV. **El manejo de malezas de barbechos en sistemas sin labranzas.** Criterios para el uso de herbicidas.
Rafael L. Frene

747 CAPÍTULO XXVI. **Aspectos económicos del control de malezas.**
Juan C. Portsmann

763 CAPÍTULO XXVII. **Alternativas al uso de herbicidas para el manejo de malezas.**
Horacio A. Acciaresi; Osvaldo N. Fernández y Eduardo S. Leguizamón

783 CAPÍTULO XXVIII. **Las malezas acuáticas.**
Mario R. Sabbatini; Osvaldo A. Fernández; Carlos R. Bezic

- 801** CAPÍTULO XXIX. **Control biológico de las malezas.**
Guillermo Cabrera Walsh; Juan Briano; Alba Enrique de Briano; Freda E. Anderson
- SECCIÓN V. **Desarrollo tecnológico e investigación.**
- 825** CAPÍTULO XXX. **El Manejo integrado de malezas (MIM).**
Osvaldo N. Fernández, Eduardo S. Leguizamón; Horacio A. Acciaresi; Osvaldo A. Fernández
- 873** CAPÍTULO XXXI. **Modelización de sistemas agronómicos.**
Eduardo S. Leguizamón; Guillermo R. Chantre
- 889** CAPÍTULO XXXII. **Sensores remotos y aplicación sitio-específica de herbicidas.**
Christian Weber
- 909** CAPÍTULO XXXIII. **Metodología para la implementación y el análisis de datos de experimentos de control y biología de malezas.**
Eduardo Puricelli; Patricia Torres; Tatiana Vega
- 933** **Indice de Materias**
- 941** **Indice de Especies**