



PROCISUR

DIALOGO XXVI

DINAMICA DE POBLACIONES
CONTROL DE MALEZAS EN SOJA

SUR

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA
DEL CONO SUR

Digitized by Google

**PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR
IICA/BID/PROCISUR
(ATN/TF - 2434 - RE)**

DIALOGO XXVI

**SEMINARIO SOBRE DINAMICA DE POBLACIONES Y
CONTROL DE MALEZAS EN SOJA**

**EEA Oliveros / INTA, Oliveros, Santa Fe, Argentina
22 al 26 de setiembre de 1986**

Dr. Juan P. Puignau, Editor

COLECCION ESPECIAL
NUMERO DE LA BIBLIOTECA
IICA - CIDIA

**IICA
Montevideo, Uruguay
Junio de 1989**

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
Convenio IICA/BID/PROCISUR, Montevideo, Uruguay
Diálogo XXVI. Dinámica de Poblaciones. Control de Malezas en
Soja; Juan P. Puignau, ed. 185 p.
1) Soja. 2) Malezas. 3) Dinámica de Poblaciones. 4) Control

ISBN 92 - 9039 - 156 - 1

CDD 632

*La responsabilidad por las opiniones emitidas en esta publicación
corresponde exclusivamente a sus autores.*

IICA
PROCISUR
#22
1989

P R E S E N T A C I O N

Como se sabe, PROCISUR es un esfuerzo de integración de los países del Cono Sur con relación a la tecnología agropecuaria. Con fines de evitar una dispersión excesiva, el Programa se ha concentrado en algunos productos o temas, entre ellos el cultivo de soja, que viene siendo objeto de las acciones del PROCISUR desde la primera etapa, iniciada en 1980.

Otra preocupación, coherente con el indispensable abordaje adecuado de la problemática del proceso productivo de los productos trabajados, es el enfoque integral que no descuida ninguno de los aspectos relevantes que tienen relación con la productividad y eficiencia del proceso productivo.

Por esto, la temática de las actividades realizadas es bastante variada y este Seminario sobre "Dinámica de Poblaciones - Control de Malezas en Soja", es buena evidencia del cuidado especial en el sentido de abordar todos los aspectos importantes.

Sin duda se trata de un tema que tiene especial significación en el perfeccionamiento de los Sistemas de Producción de Soja y, como se puede ver por el material informativo aquí contenido, ya existe un magnífico acervo de conocimientos y experiencia acumulados a nivel de los países del Cono Sur.

Edmundo Gastal
Director del PROCISUR

INDICE

—	Presentación, por E. Gastal	i
—	Indice.....	iii
—	Introducción, por A. Dall'Agnol	1

INFORMES DE PAISES

—	El control de malezas en soja en Argentina, por R. Rossi	5
—	Estado actual de la investigación y producción de soja, maní y girasol en Bolivia, por E. Iturricha	9
—	Plantas daninhas da soja: problemática no Brasil e o manejo integrado, por D.L. Pisa Gazziero y R. Vitória Filho	19
—	Plantas dañinas en el cultivo de soja en Paraguay, por G. Ortiz	35
—	Malezas en el cultivo de soja en Uruguay, por A. Giménez	39

ESTUDIOS DE CASOS

—	La ecología de las malezas vista en una situación de encrucijada tecnológica, por A. Soriano	45
—	Aspectos metodológicos del estudio de poblaciones de malezas, por O.N. Fernández	49
—	La relación entre la calidad comercial de las semillas de soja y los cambios en la demografía de Chamico, causados por los métodos de control y de cosecha, por, C.L. Ballaré, A.L. Scopel, C.M. Ghera y R.A. Sánchez	63
—	Aspectos de la dinámica de la población de sorgo de alepo (<i>Sorghum halepense</i> L. Pers.) en ecosistemas bajo cultivo, por E.S. Leguizamón	97
—	Ecología de poblaciones y el conocimiento de la maleza, por A.M. Mortimer	111
—	Identificación de malezas herbáceas en el campo por el color y tipo de flor, por R. A. Nobile y V. S. Luján	123
—	Lista de participantes	181
—	Nota del Editor	185

INTRODUCCION

La soja se ha tornado, en un periodo de tiempo relativamente corto, uno de los cultivos más importantes del Cono Sur de América. Hace veinte años, la producción de soja de todo el Cono Sur no alcanzaba a un millón de toneladas; hoy pasa los 25.000 millones de toneladas. Brasil, Argentina y Paraguay tienen en la soja uno de los más importantes productos generadores de divisas. Se estima que solamente Brasil recibió cerca de U\$S 4.000.000.000 con las exportaciones del complejo soja, a lo largo del año 1988.

Al mismo tiempo que crece el área sembrada con soja, aumentan los problemas. De todos los enfrentados por el productor de soja, el relativo a malezas es uno de los más graves. El desconocimiento de como combatir una población de malezas en el campo, torna el problema aún más limitante. Cualquier población de plantas se desarrolla a través de una dinámica propia, las malezas también. Cada especie tiene su propia dinámica, que, a su vez, es diferente de una población que presenta varias especies de malezas. Para combatirlas más eficientemente, primero es necesario conocer su estructura y "estrategia de acción".

Este seminario sobre "Dinámica de Poblaciones de Malezas" permitió, por primera vez en el marco del PROCISUR, enfocar y discutir el tema de malezas como poblaciones dinámicas que desarrollan continuamente estrategias para invadir y perpetuarse en los más diversos ecosistemas.

Conocer la biología poblacional de la maleza, como parte de un sistema de producción, aumentará la eficiencia de las técnicas utilizadas para su control.

Amélio Dall'Agnol
Coordinador Internacional
Subprograma Oleaginosas
IICA/BID/PROCISUR

INFORMES DE PAISES

EL CONTROL DE MALEZAS EN SOJA EN ARGENTINA

por Raúl Rossi *

El cultivo de la soja ha experimentado una gran expansión en los últimos diez años (de 0,44 a 3,3 millones de hectáreas). Se ha incrementado, paralelamente, el problema de las malezas. Una gran parte del esfuerzo para su control, ha sido en medios mecánicos y culturales. En los últimos cinco años, se ha hecho un gran progreso en el control químico (del 20 por ciento hace 8 años, se ha pasado a más del 60 por ciento del área sembrada en los últimos 3 años).

En el Cuadro 1 (pág. 6) se enumeran las principales malezas presentes en las diferentes regiones sojeras del país (Figura 1, pág. 7).

Se ha observado que el período crítico por competencia de malezas anuales en soja, ocurre entre los estados de cinco hojas trifolioladas (V6, aproximadamente 45 días desde la siembra) y comienzo de floración, (R1-R₂) con pérdidas de rendimiento que oscilaron entre un 21 y 88 por ciento, siendo éstas más acentuadas en la soja de primera (sembrada después de barbecho). En el caso de malezas perennes como el sorgo de alepo, se observó que la competencia es más temprana, iniciándose a partir de la cuarta hoja trifoliolada (V5, aproximadamente 28 días desde la siembra) con pérdidas de rendimiento superiores al 89 por ciento.

Para aplicaciones de herbicidas sobre malezas en el barbecho previo a la siembra de soja, se recomiendan **glifosato** y **dalapón** para el control de gramon, los mismos y **MSMA** para el control de sorgo de Alepo, pero con poca difusión (2 por ciento del área tratada). En presiembra e incorporados se usa la **trifluralina** (cerca del 22 por ciento) y algo de **vernolate**, **dinitramina** y **pendimetalin**. La doble dosis de **trifluralina** para el control de sorgo de Alepo de rizomas cada vez se usa menos. Los herbicidas de preemergencia se han difundido poco (**metribuzín**, **alaclor**, **metolaclor**, **imazaquín**, **linurón** y **pendimetalin**): cubren sólo el 9 por ciento del área trabajada.

La gran difusión de los herbicidas corresponde al grupo de los posemergentes, con alrededor de 2 millones de hectáreas. Los graminicidas, usados especialmente en el control de sorgo de Alepo, se aplicaron en 1,2 millones de hectáreas en 1984/85, de las que cerca de la mitad correspondió a **glifosato** en aplicación posicional con **haloxifop-metilo**, **setoxidífm**, **fenoxaprop-etilo** y **aciprofén-etilo**. Para el control de malezas de hoja ancha se usan **bentazón**, **acifluorfen**, **fluoroglicofén**, **fomasafén** y sus combinaciones con **2,4-DB** a dosis bajas (20 a 40 g/ha de i. a.). Las malezas que se controlan son: chamico, yuyo colorado, malva, bejuco, quinoa y otras de menor importancia.

En 1984/85 se trataron unas 780 mil hectáreas y gran parte con la combinación con **2,4-DB**. Esta es empleada cuando las malezas predominantes son yuyo colorado, malva y/o bejuco. En

* *Ingeniero Agrónomo, Técnico de Malezas de la EE. Pergamino, INTA, Casilla de Correo 31, Buenos Aires, Argentina.*

Cuadro 1. Principales malezas de la soja y grado de difusión en diferentes regiones sojeras

MALEZAS	PAMPA HUMEDA	CENTRO SUR DE CORDOBA	REGION NOROESTE	ZONA NORTE DE SANTA FE	REGION NORESTE	CHACO Y ESTE DE SANTIAGO
GRAMINEAS PERENNES Y CIPERACEAS						
Sorgo de Alepo (<i>Sorghum halepense</i>)	XXX	XXX	XXX	XXX	X	XXX
Gramón (<i>Cynodon dactylon</i> y <i>Cynodon</i> spp.)	X	X	XX	X	f	X
Cebollín (<i>Cyperus rotundus</i> y <i>C. esculentus</i>)	X	XX	X	X	f	XX
GRAMINEAS ANUALES						
Pasto cuarema (<i>Digitaria sanguinalis</i>)	XX	XX	XX	XX	XX	XX
Capín (<i>Echinochloa</i> spp.)	XX	X	X	X	X	XX
Pata de ganso (<i>Eleusine indica</i>)	X	f	X	f		
Pasto moro (<i>Leptochloa filiformis</i>)		0	X	0		X
Cadillo (<i>Cenchrus</i> spp.)	0	f	f	X	XX	X
Pasto leandro o pasto bandera (<i>Brachiaria</i> spp.)	f	0	f	XX	XX	X
Cola de zorro (<i>Setaria</i> spp.)	X	X	X	f		
LATIFOLIADAS PERENNES						
Sunchillo (<i>Wedelia glauca</i>)	X	X	f	X		f
Corregüela (<i>Convolvulus arvensis</i>)	X	f	f	f		
LATIFOLIADAS ANUALES						
Chamico (<i>Datura ferox</i>)	XXX	XX	X	X		
Yuyo colorado (<i>Amaranthus quitensis</i>)	XXX	XX	XXX	XX	X	XX
Bejuco o porotillo (<i>Ipomoea purpurea</i> y otros)	f	XX	XXX	0	X	X
Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i>)	XX	X	X	X	X	XX
Quínoa (<i>Chenopodium album</i>)	X	XX	X	XX		X
Malva (<i>Anoda cristata</i>)	X	XX	X			
Chinchilla (<i>Tagetes minuta</i>)	X	0	X	f		XX
Amor seco o saetilla (<i>Bidens</i> spp.)	X	f	XX	0	XX	X
Lecherón grande (<i>Euphorbia heterophylla</i>)	X	0	0	0	X	
Zapallito amargo (<i>Cucurbita andreae</i>)	X	f	f	f		
Abrojo chico (<i>Xanthium spinosum</i>)	f	0	f	X		X
Abrojo grande (<i>Xanthium cavanillesii</i>)	X	0	0	X		
Café de los pobres o cafetillo (<i>Cassia</i> spp.)	0	0	0	0	XXX	
Escoba dura (<i>Sida</i> spp. y <i>Malvastrum</i> spp.)	0	0	X	X	XXX	XX
Tutiá (<i>Solanum sisymbriifolium</i>)	0	0	f	f	XX	f
Torito (<i>Acanthospermum</i> spp.)	0	0	f	X		X
Farolito (<i>Nicandra physaloides</i>)	0	0	XX	0		
Tupulo (<i>Sicyos polyacanthus</i>)	0	0	f	0	0	
Yuyo cubano (<i>Tithonia tubaeformis</i>)	0	0	f	0	0	0
Crucíferas (<i>Brassica</i> spp., <i>Rapistrum rugosum</i> , <i>Raphanus sativus</i>)	X	X		X		

XXX = Muy difundida

XX = Difusión moderada en la región o muy importante en parte de la región

X = Poco difundida o de escasa importancia

f = focos aislados

0 = No observado hasta el presente

1984/85 se trataron 2,5 millones de hectáreas, de las que 300 mil recibieron dos tratamientos. El costo del control ascendió a unos 83 millones de dólares, de los cuales el 60 por ciento correspondió a control químico.

Literatura citada

"El Control de Malezas en Soja". Información de la Estación Experimental Agropecuaria de San Pedro y otras de INTA y de las Empresas de Agroquímicos. 1 página.

"Soja. Las Malezas y su Control" 1985. Cartilla del INTA. 20 páginas.

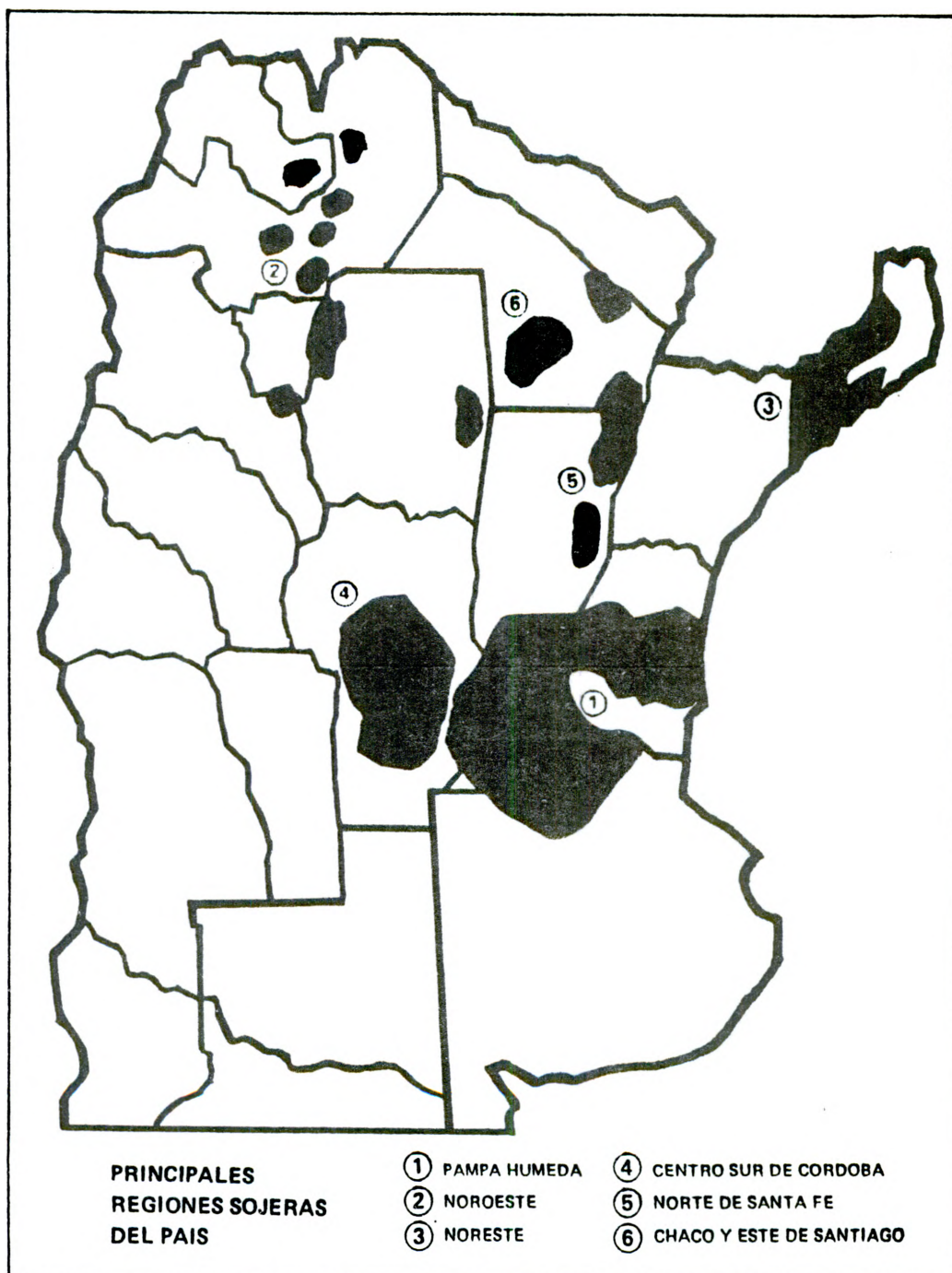


Figura 1. Principales regiones sojeras de la República Argentina

ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACION Y PRODUCCION DE SOJA, MANI Y GIRASOL EN BOLIVIA

por E. Iturricha *

Soja

La soja se ha constituido, en los últimos años, en el segundo cultivo industrial después de la caña de azúcar. Entre las oleaginosas cultivadas es la de mayor importancia. En Santa Cruz, se cultiva el 90 por ciento de la superficie cultivada en todo el país, el 10 por ciento restante lo produce el departamento de Tarija, en la zona de Yacuiba, con 6.000 ha y un rendimiento promedio de 2,2 t/ha.

En Santa Cruz, el cultivo de la soja ha adquirido importancia desde la instalación de fábricas de aceite y de alimentos balanceados para ganado vacuno, suinos y aves. El cultivo a nivel comercial, se inició en la gestión agrícola 1969 - 70, con 800 ha cultivadas y un rendimiento promedio de 1,5 t/ha. En la gestión agrícola 1985 - 86, la superficie cultivada fue 50.800 ha. con un rendimiento promedio de 2,5 t/ha. El cultivo de soja en Santa Cruz, se realiza principalmente en verano, pero debido a las condiciones climáticas favorables es posible cultivar soja durante el invierno, lo que constituye una gran ventaja en relación a otros países sojeros del mundo. Durante la estación invernal se cultivan entre 12.000 a 15.000 ha. En el invierno de 1986, debido a condiciones climáticas favorables durante el ciclo del cultivo con 432 mm de precipitación pluvial y una temperatura promedio de 22,3°C se obtuvo un récord, en el rendimiento promedio, de 3,0 t/ha. El cultivo de soja en invierno cumple los siguientes objetivos:

1. Producción de semilla fresca para siembra de verano y grano para la industria del aceite.
2. Diversificación de cultivos lo que implica un mejor aprovechamiento del terreno y la maquinaria agrícola.
3. Rotación de cultivos después de arroz, maíz y algodón, lo que permite la cobertura del suelo, control de malezas, contrarrestar la incidencia de plagas y enfermedades; además, la incorporación de residuos de soja, constituye una fuente de nitrógeno para los cultivos de verano.

Los principales Centros de Investigación en el área de soja son:

- La Estación Experimental Agrícola de Saavedra, dependiente del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT).
- La Estación Experimental Armando Gómez de Abapó-Izozog, dependiente de la Corporación Gestora del Proyecto Abapó-Izozog-CORGEPAI en Santa Cruz.
- La Estación Experimental Agrícola "Gran Chaco", dependiente del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) situada en el Departamento de Tarija-Yacuiba.

* Ingeniero Agrónomo, EE "Gran Chaco" IBTA, Yacuiba, Tarija, Bolivia.

Además de estos Centros de Investigación, actualmente, existen las Corporaciones de Desarrollo que están incentivando la investigación de soja especialmente en tres departamentos del país y cuentan con pequeñas Estaciones Experimentales en las siguientes localidades:

- La Corporación de Desarrollo de Tarija-CODETAR en Villamontes.
- La Corporación de Desarrollo de Chuquisaca-Cordech en Muyupampa.
- La Corporación de Desarrollo del Beni-CORDEBENI en Trinidad.

El Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur-IICA/BID/PROCISUR está cooperando en el adiestramiento del personal técnico, mediante intercambios de técnicos, adiestramiento en servicio, cursos cortos, de mediano plazo y de posgrado. PROCISUR colabora en el intercambio de material genético o germoplasma para mejoramiento, mediante la introducción de variedades.

El CIAT, en coordinación con el Servicio Regional de Certificación de Semillas y la Asociación Nacional de Productores de Oleaginosas-ANAPO con base en Santa Cruz, programan la producción de semilla en sus diferentes categorías para proveer al 100 por ciento de los agricultores que la requieran. El manejo y mercadeo de la producción de soja está a cargo de ANAPO, que lo está encarando con mucha seriedad y eficiencia.

— Objetivos del Programa Oleaginosas

El objetivo principal es la investigación en el mejoramiento, con lo que se busca obtener variedades que se adapten a las zonas sojeras del país y que tengan buenas características agronómicas y un alto rendimiento de grano. Otros objetivos son: estudiar las prácticas culturales, mejorar la tecnología en el manejo del cultivo y asegurar su transferencia a los agricultores por medio del Servicio de Extensión Agrícola apoyado por la Unidad de Comunicaciones. En el CIAT el Programa Oleaginosas, produce la cantidad necesaria de semilla genética de las variedades comerciales de soja, durante el verano y el invierno, para garantizar así la producción de semilla básica.

— Programa de Mejoramiento Varietal

En los principales países productores de soja, los Centros de Investigación Agrícola, están permanentemente abocados a la creación de nuevas variedades de soja. Este germoplasma, es aprovechado, mediante la introducción de variedades, para estudiarlo en las condiciones del medio ambiente local y aquellas que se destacan son seleccionadas para posteriores evaluaciones de comparación y adaptación regional.

Las Estaciones Experimentales dependientes del CIAT e IBTA, dentro del Programa de Mejoramiento, están abocadas a la introducción de variedades y líneas provenientes de los siguientes Centros de Investigación: Programa Internacional de Soja INTSOY (USA), AVRDA-Asia, Universidad de Puerto Rico, INTA-Argentina, EMBRAPA y EMGOPA-Brasil. El CIAT desde 1986, solamente introduce germoplasma de EMBRAPA, debido a la mejor posibilidad de adaptación, por estar a una latitud similar y mediante este método de introducción, fueron adaptadas y seleccionadas por el CIAT las variedades de soja UFV-1, Cristalina, IAC-8 y DOKO, que hoy se cultivan a nivel comercial en diferentes departamentos del país.

En la Estación Experimental Agrícola Gran Chaco de Yacuiba, durante la gestión agrícola 1980-81, se realizaron trabajos de cruzamiento intervarietal con 20 variedades de soja y actualmente se tiene material cosechado en la séptima generación (F_7), de donde se obtendrán 10 líneas muy promisorias que pueden ser futuras variedades comerciales de soja adaptadas a dicha región.

— Prácticas culturales realizadas en el Programa Oleaginosas

Epocas y densidad de siembra

El CIAT mediante el Programa Oleaginosas, determinó las épocas y densidades de siembra más adecuadas. En el verano, del 20 de octubre al 30 de diciembre (pudiéndose llegar hasta el 10 de enero), con distancias entre surcos de 40 a 60 cm, se requiere 75 a 60 kg. de semilla/ha y la población varía entre 400.000 a 300.000 plantas por ha.

Durante el invierno, del 1o. de abril al 30 de mayo (pudiéndose llegar hasta el 10 de junio), con distancias entre surcos de 20 a 30 cm, se requiere 120 a 100 kg de semilla/ha, variando la población de 650.000 a 450.000 plantas por ha.

El IBTA, en la zona de Yacuiba, también determinó las épocas y densidades de siembra más adecuadas para el cultivo de soja, comprendiendo el período del 1o. de diciembre al 20 de febrero, con distancias entre surcos de 50 a 70 cm, y requiriéndose 60 a 70 kg. de semilla por ha.

— Control de malezas

Casi todas las malezas existentes en la zona agrícola de Santa Cruz, son comunes a la mayoría de los cultivos, debido a que las condiciones ecológicas de la región son similares. Sin embargo, existen ciertas malezas cuya presencia es más frecuente en el cultivo de la soja, debido al manejo del cultivo que selecciona algunas especies y especialmente por el uso contínuo de ciertos herbicidas.

Entre las malezas más comunes e importantes dentro de este cultivo, se pueden mencionar las siguientes:

Latifoliadas

Solanum nigrum
Amaranthus quitensis
Portulaca oleracea
Bidens segetum
Ipomoea nil
Acanthospermum hispidum
Cassia obtusifolia
Euphorbia heterophylla
Corchorus orinocensis
Commelina diffusa
Parthenium hysterophorus
Solidago chilensis
Physalis angulata

Gramíneas

Rottboellia exaltata
Eleusine indica
Leptochloa filiformis
Digitaria horizontalis
Echinochloa spp.
Sorghum sudanense
Cynodon dactylon

Cyperaceas

Cyperus cayennensis
Cyperus rotundus

— Métodos de control de malezas en la soja

Básicamente, existen tres formas de controlar las malezas dentro de este cultivo: control mediante carpidas, con cultivadoras mecánicas y control químico mediante herbicidas.

El método tradicional de control de malezas es por medio de carpidas, las que resultan muy eficientes siempre y cuando las condiciones ambientales lo permitan. Su alto costo y la poca disponibilidad de mano de obra, se han constituido, últimamente, en limitantes para su adopción. Si no se usan ni cultivadoras ni control químico se realizan, generalmente, dos carpidas durante el ciclo del cultivo.

El control mecánico mediante cultivadoras accionadas por tractor es uno de los métodos ampliamente usado, especialmente por los colonos menonitas que producen el 80 por ciento de la soja sembrada en el departamento de Santa Cruz. Este tipo de control es el único utilizado por estos agricultores realizándose de 3 a 4 cultivadas durante el ciclo del cultivo. Los controles obtenidos por este método son altamente satisfactorios para estas zonas, aunque, en otras áreas del departamento, no resultan tan eficientes y son necesarias carpidas manuales para ayudar en el control. Entre las causas que pueden explicar estas diferencias, se encuentran el tipo de suelo liviano y una menor precipitación en aquellas zonas de los colonos menonitas, además incide regularmente la gramínea *Rottboellia exaltata*.

El control químico, es el método más usado por los cultivadores nacionales, estimándose que en un 40 por ciento del área sojera se aplican herbicidas. El cultivo de la soja es el que cuenta con un mayor número de productos químicos, lo que permite una gama diversa de combinaciones, para las situaciones más variadas. De los agricultores que usan herbicidas, un 70 por ciento aplican Trifluralina en p.s.i. sola o en mezclas, un 20 por ciento usan preemergentes y solamente un 10 por ciento usan herbicidas posemergentes.

Los herbicidas recomendados por el CIAT para el control de las malezas de la soja, se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Herbicidas recomendados por el CIAT para el control de las malezas de la soja

Herbicida	Formulación *	Epoca aplicación	Dosis/ha producto comercial
Trifluralina	C.E.	PSI	1.5 - 3.0
Pendimetalina	C.E.	PSI	3.0 - 5.0
Alachlor	C.E.	PRE	4.5 - 5.0
Metolachlor	C.E.	PRE	1.5 - 3.0
Metribuzina	P.M.	PRE	0.5 - 0.7
Acifluorfen sódico	S.A.C.	POST.	1.0 - 1.5
Sethoxidim + Assist.	C.E.	POST.	1.25 - 1.5 + 1.5
Fluazifop-butil + Fixade	C.E.	POST.	1.25 - 2.0 + 0.2% V/V
Fomesafen + Energic	S.C.	POST.	0.9 - 1.2 + 0.2% V/V

* C.E. = Concentrado emulsionable
S.C. = Solución concentrada

S.A.C. = Solución acuosa concentrada

P.M. = Polvo mojable

En la zona de Yacuiba, para el control de malezas en cultivo de soja, se realizan manualmente dos a tres carpidas y solamente un 30 por ciento de los agricultores practican el control químico mediante herbicidas. El IBTA recomienda los herbicidas que se mencionan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Herbicidas recomendados por el IBTA

Herbicida	Formulación	Epoca aplicación	Dosis/ha producto comercial
Trifluralina	C.E.	PSI	2.0 - 3.0
Alachlor	C.E.	PRE	4.0 - 5.0
Metolachlor	C.E.	PRE	2.0 - 3.0
Acifluorfen sódico	S.A.C.	POST	1.0 - 1.5

Entre las malezas más comunes e importantes en el cultivo de la soja para la zona de Yacuiba se tienen las siguientes:

Latifoliadas

Nicandra physaloides
Bidens spp.
Sida spp.
Acanthospermum hispidum
Euphorbia heterophylla

Gramíneas

Sorghum halepense
Cenchrus echinatus
Trichachne sachiiflora
Cynodon dactylon
Rottboellia exaltata
Eleusine indica

Cyperáceas

Cyperus rotundus
Cyperus cayennensis

— Control químico de insectos en cultivo de soja

En la zona de Santa Cruz y Yacuiba el cultivo de soja presenta las mismas plagas, las que se citan a continuación por orden de importancia:

Piezodorus guildinii	Plusia spp.
Edessa mediatubunda	Lexostege bifidialis
Nezara viridula	Hedilepta indicata
Euchistus heros	Spodoptera spp.
Epinotia aporema	Diabrotica spp.
Anticarsia gemmatilis	Ceratoma spp.

Para el control de estas plagas el CIAT e IBTA determinaron la eficiencia de los insecticidas químicos que figuran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Eficiencia de los insecticidas químicos

Insecticidas	Dosis/ha Producto comercial
Thionex 35 E	0.7 - 1.0 l
Thiodán 35 E	0.7 - 1.0 l
Nuvacron 40	0.8 - 1.0 l
Azodrin 40	0.8 - 1.0 l
Monocrón 60	0.8 - 1.0 l
Lorsban	1.0 - 1.2 l
Sevin 80	1.0 - 1.2 kg

— Fijación del nitrógeno atmosférico

En el CIAT, el Programa de Rizobiología trabaja desde el año 1985, en que se formalizó un Convenio Interinstitucional mediante el cual el CIAT, Universidad y CORGEPAI, se comprometieron a investigar y optimizar las ventajas de la fijación del nitrógeno atmosférico, a través de la simbiosis de bacterias del género *Rhizobium* y leguminosas. Actualmente se produce inoculante en forma experimental para los diferentes ensayos y de acuerdo a la solicitud de agricultores o técnicos, interesados en divulgar la práctica de inoculación, para ello se cuenta con un cepario completo organizado principalmente con cepas llegadas de Brasil (IPAGRO-MIRCEN), Colombia (CIAT) y USA.

De los ensayos de selección de cepas en soja, realizados en la Estación Experimental Agrícola de Saavedra y campos de agricultores en las distintas zonas sojeras del departamento, se obtuvieron incrementos diferentes en el rendimiento del grano que van del 12 a 40 por ciento, según la variedad, la campaña agrícola y el inoculante. Se han obtenido mejores resultados con los inoculantes de producción local, que superan, inclusive, a un tratamiento fertilizado con urea (90 kg/ha).

En la campaña del invierno/86, se tuvo un incremento del 72 por ciento en rendimiento de grano con la variedad DOKO y un inoculante de producción propia fabricado con la cepa 5019 proveniente del Brasil, que superó en forma significativa las expectativas, en cuanto al aumento de producción, que se venía considerando con un promedio máximo del 30 por ciento en las zonas sojeras de Santa Cruz.

En la región de Tarija se realizaron trabajos de inoculación en soja, con los inoculantes Nitragin y Nitrasoil aplicados en seco, aspersión y suspensión. Los resultados indicaron que hubo diferencias significativas en los rendimientos. Los tratamientos que formaron mayor número de nódulos fueron: Nitragin en aspersión y Nitrasoil en suspensión.

— Fertilización

En las dos zonas sojeras del país, Santa Cruz y Yacuiba, se realizaron estudios de fertilizantes en soja, mediante la utilización de los elementos N-P-K, cuyas diferencias no fueron estadísticamente significativas en rendimiento y hasta el momento no se utiliza, por el momento, fertilizante en el cultivo de soja a nivel comercial.

Maní

En el país el cultivo del maní es limitado debido a que las fábricas de aceite no compran la materia prima, su uso es el consumo directo y la fabricación de confites, caramelos etc. El maní está en manos de pequeños agricultores, que siembran de 0,1 a 2,0 ha. Los departamentos que producen más son: Santa Cruz, Tarija, Cochabamba, Chuquisaca. En todo el país se cultivan 6.000 ha con un rendimiento promedio de 1 t/ha.

Los Centros de Investigación más importantes son: el CIAT-Santa Cruz y el IBTA con base en Yacuiba. Estas dos instituciones cuentan con todo el paquete tecnológico, es decir, variedades y prácticas culturales.

Las épocas y densidades de siembra varían de acuerdo a la zona, comprendiendo el período que va desde noviembre a febrero, con distancias entre surcos de 50 a 70 cm y entre plantas 10 a 30 cm, utilizando 50 a 80 kg de semilla por ha.

El CIAT a través del Programa Oleaginosas, recomienda a nivel comercial seis variedades de maní, cuyas características agronómicas se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Características agronómicas de las variedades de maní

Variedades	- Días Flor.	a.: Mad.	Háb. creci.	Grano Color	Tama.	Porcentaje Aceit.	Prot.	Rend. T/ha
Perla de Saavedra	29	100	Erecto	Colorado	Peq.	53	36	1.45
Spanish white	29	110	Erecto	Crema	Peq.	50	39	1.57
Tainang Sel. 9	29	100	Erecto	Crema	Peq.	48	36	1.52
Tanash	29	110	Erecto	Crema	Grande	52	36	1.45
Crema-CIAT	30	140	Rastrero	Crema	Grande	57	33	1.52
Overo Chiquitano	30	140	Rastrero	Overo	Grande	55	34	1.13

En cambio, en la zona de Yacuiba, se cultivan a nivel comercial las variedades Colorado Palmar, Overo Colorado y Bayo Gigante.

— Control de malezas

Para el control de malezas, en los departamentos productores de maní, se utiliza el método tradicional de carpida, el que resulta muy eficiente. Sin embargo, el CIAT recomienda los herbicidas que figuran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Herbicidas recomendados por el CIAT para el cultivo de maní

Herbicida	Epoca de aplicación	Dosis/ha prod. comercial
Trifluralina	PSI	2 - 3 l
Alachlor	PRE	2 - 4 l
Prometrina	PRE	2 - 3 kg/ha
Fluazifop-butil	POST	1 - 2 l

— Control químico de insectos

En la zona de Santa Cruz y Yacuiba el cultivo de maní presenta las mismas plagas, a saber

Anticarsia spp.
Prodenia spp.
Spodoptera spp.
Stegasta bosquella

Diabrotica spp.
Ceratoma spp.
Trips spp.
Empoasca spp.

Para el control de las mismas se usa Thionex, Monocron, Nuvacron en dosis de 0.7 a 1 l/ha de producto comercial.

— Control de enfermedades

Entre las principales enfermedades que atacan el maní en los departamentos productores de este cultivo, se pueden citar.

Cercospora arachidicola
Cercospora personata
Cercospora canescens
Puccinia arachidis
Sclerotium rolfsii
Ascochita spp.

Para contrarrestar estas enfermedades se usa: Benlate 0,5 kg/ha, Dithane - M-45 a razón de 2.0 kg/ha y Bayletón 0.5 kg/ha de producto comercial.

Se puede indicar, finalmente, que en el cultivo de maní comercial, no se aplican fertilizantes, ni inoculantes, sin embargo, se puede señalar que existen bacterias nativas por la gran cantidad de nódulos en las raíces del maní.

Girasol

La situación del cultivo del girasol es poco alentadora debido a la falta de mercado, es decir las fábricas aceiteras no compran la materia prima, no obstante, las áreas potenciales de este cultivo son considerables. La falta de incentivo del gobierno y de las empresas aceiteras determinó que el CIAT dejase la investigación del cultivo en 1982. Otro tanto sucedió en el Centro Fitotécnico de Pairumani (Cochabamba), que suministraba a nivel nacional, el germoplasma de girasol. Sin embargo el IBTA, con base en Yacuiba, sigue realizando introducción de variedades para estudio a nivel experimental. Los tres Centros de Investigación cuentan con todo el paquete tecnológico referente a variedades y prácticas culturales.

Los cultivares mejor adaptados en girasol son: Sintético-2, 3 y 4 que provienen de las variedades Ignazia, Sannace y Siponto, las cuales fueron estudiadas durante 4 años, en los diferentes ecosistemas del país, y cuyo rendimiento promedio varía de 1.500 a 2.600 kg/ha.

La mejor época de siembra es desde noviembre al 15 de enero. la densidad de la población varía de 55.000 a 75.000 plantas/ha, con una distancia entre surcos de 60 a 70 cm y sobre surco de 20 a 30 cm.

Para el control de malezas se determinó como los herbicidas más eficaces: Trifluralina 1,5 l/ha, Prometrina 2,3 kg/ha y la mezcla Trifluralina 1 l/ha + Karmex - 0,22 kg/ha .

No se han encontrado plagas que ataquen, en forma considerable al cultivo. Sin embargo, eventualmente, se han observado ataques de larvas al follaje y un coleóptero que daña el grano en estado de maduración, los que fueron controlados con Thionex en dosis de 1 l/ha.

De las enfermedades que atacan al girasol se tiene poca información, aunque se han observado daños causados por las siguientes:

Mildiu	<i>Plasmopora halstedii</i>
Roya negra	<i>Puccinia heliantii</i>
Mancha negra del tallo	<i>Phoma oloracea</i>
Podredumbre del capítulo	<i>Sclerotinia sclerotiarum</i>

Para el cultivo a nivel comercial de maní y girasol, es necesario incentivar a las autoridades gubernamentales, industriales aceiteros y agricultores en general, sobre las ventajas de la siembra de maní y girasol, por su alto contenido de aceite y calidad nutritiva, y así poder competir en el mercado extranjero.

PLANTAS DANINHAS DA SOJA: PROBLEMÁTICA NO BRASIL E O MANEJO INTEGRADO

por Dionísio Luiz Pisa Gazziero * y Ricardo Vitória Filho **

Introdução

A soja no Brasil é semeada em três regiões distintas denominadas Região Tradicional - Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo, Região em Expansão - Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais e Bahia e Região Potencial - Maranhão e Piauí, totalizando cerca de 10 milhões de hectares na safra 1987/88.

A presença de plantas daninhas na cultura tem causado reduções significativas na qualidade e na quantidade da produção. Dados experimentais de Garcia et al (1981) demonstraram que a presença de *Brachiaria plantaginea*, uma das mais importantes invasoras da soja, pode reduzir o rendimento em 80 por cento e inviabilizar a colheita mecânica. Segundo Blanco et al (1978), a presença de espécies de folha larga reduziram seu rendimento em mais de 40 por cento. Assim, devido a grande capacidade competitiva das invasoras, torna-se fundamental a utilização de um manejo adequado visando evitar a queda da produtividade.

Plantas daninhas predominantes

A área cultivada com soja no Brasil é muito extensa. Algumas espécies são comuns a todas as regiões, enquanto outras ocorrem em regiões específicas. As principais plantas invasoras da cultura da soja são relacionados no Quadro 1 (pág. 20).

Métodos de controle

O controle consiste na utilização de medidas que limitem a infestação das plantas daninhas a níveis que não provoquem perdas significativas na produção.

Vários métodos, desde a prevenção até o controle químico, cultural, físico e integrado, são utilizados pelos agricultores para eliminar os problemas causados pelas invasoras.

— Erradicação

A erradicação consiste em se utilizar métodos para eliminar todas as partes da planta daninha que possam dar origem a um novo indivíduo.

* Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR, Brasil.

** Engenheiro Agrônomo, Professor da ESALQ. Piracicaba, SP, Brasil.

Quadro 1. Principais plantas daninhas encontradas na cultura da soja no Brasil

Nome científico	Nome comum	Família	Características gerais
Brachiaria plantaginea	Capim marmelada	Gramineae	Planta anual com reprodução por sementes. É uma das mais frequentes invasoras nos solos cultivados da região Centro e Sul do país.
Brachiaria decumbens	Capim braquiaria	Gramineae	Planta perene com reprodução por sementes e rizomas. É mais frequente no cerrado onde se cultiva a soja em antigas áreas de pastagens.
Cenchrus echinatus	Capim carrapicho	Gramineae	Planta anual com reprodução por sementes causa grandes problemas em lavouras de algodão, pois além de ferir o lavrador, desvaloriza a fibra, por se fixar irreversivelmente.
Digitaria horizontalis	Capim colchão	Gramineae	Planta anual com reprodução por sementes e enraizamento dos nós.
Echinochloa crusgali	Capim-arroz	Gramineae	Planta anual, com reprodução por sementes. É mais frequente na região Sul, em antigas áreas de arroz irrigado.
Eleusine indica	Capim pé-de-galinha	Gramineae	Planta anual com reprodução por sementes.
Penisetum setosum	Capim custódio	Gramineae	Planta perene com reprodução por sementes e rizomas. Em lavouras de soja têm ocorrido com maior frequência em áreas de cerrado.
Sorghum halepense	Capim massambará	Gramineae	Planta perene com reprodução por sementes e rizomas. No Brasil a infestação tem aumentado assustadoramente.
Acanthospermum australe	Carrapicho-rasteiro	Compositae	Planta anual com reprodução por sementes. Invasora comum em lavouras do cerrado.
Acanthospermum hispidum	Carrapicho-de-carneiro	Compositae	Planta anual com reprodução por sementes. É temida em lavouras de algodão onde seus frutos aderem a fibra, desvalorizando-a.
Ageratum conyzoides	Mentrasito	Compositae	Planta anual com reprodução por sementes.
Alternanthera tenella	Apaga-fogo	Amaranthaceae	Planta perene com reprodução por sementes.
Amaranthus hybridus	Caruru	Amaranthaceae	Planta anual com reprodução por sementes. As variedades patulus e paniculatus ocorrem com frequência nas lavouras de soja.

Quadro 1. Continuação.

Nome científico	Nome comum	Família	Características gerais
<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru-de-mancha	Amaranthaceae	Planta anual com reprodução por sementes.
<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	Compositae	Planta anual com reprodução por sementes. É uma das invasoras mais frequentes da cultura da soja.
<i>Cassia tora</i>	Fedegoso	Leguminosae	Planta perene com reprodução por sementes. É mais comum em áreas de cerrado. Sua disseminação vem ocorrendo em larga escala.
<i>Commelina virginica</i>	Trapoeiraba	Commelinaceae	Planta perene com reprodução por sementes e através de curtos rizomas.
<i>Desmodium purpureum</i>	Carrapicho beijo-de-boi	Leguminosae	Planta anual com reprodução por sementes. Sua presença em lavouras de soja tem aumentado ano a ano.
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim bravo (leiteiro)	Euphorbiaceae	Planta anual com reprodução por sementes. Uma das invasoras mais frequentes da cultura da soja especialmente na região Central e Sul.
<i>Galinsoga parviflora</i>	Fazendeiro	Compositae	Planta anual com reprodução por sementes.
<i>Hyptis lophanta</i>	Fazendeiro/cheirosa	Labiatae	Planta anual com reprodução por sementes. Em lavouras de soja têm ocorrido com maior frequência nas áreas de cerrado.
<i>Hyptis suaveolens</i>	Cheirosa	Labiatae	Planta anual com reprodução por sementes. Sua disseminação tem sido frequente em áreas de cerrado.
<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	Corda-de-viola	Convolvulaceae	Planta anual, trepadeira, com reprodução por sementes. Causa grande dano à colheita mecânica.
<i>Portulaca oleraceae</i>	Beldroega	Portulacaceae	Planta anual com reprodução por sementes.
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabiça	Cruciferae	Planta anual com reprodução por sementes.
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca	Rubiaceae	Planta anual com reprodução por sementes.
<i>Sida rhombifolia</i>	Guanxuma	Malvaceae	Planta perene com reprodução por sementes.
<i>Solanum americanum</i>	Maria-pretinha	Solanaceae	Planta anual com reprodução por sementes.
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Joá-bravo	Solanaceae	Planta anual com reprodução por sementes.

Após a disseminação de uma espécie invasora em determinada área, a sua erradicação torna-se muito difícil e até mesmo impossível quando em áreas extensas. Este processo não é praticado nas lavouras de soja por ser economicamente inviável.

— Prevenção

A prevenção consiste na utilização de práticas que impeçam a introdução ou a disseminação de espécies daninhas em áreas onde tais espécies ainda não existam. A utilização de semente de boa qualidade, proveniente de campos controlados, e os cuidados com máquinas e animais evitam, ou pelo menos retardam, o aparecimento das invasoras. Tem sido observado aumento na ocorrência de *Desmodium purpureum*, *Sorghum halepense*, *Cassia tora*, *Hyptis suaveolens* e outras espécies em lavouras de soja. Estas invasoras são de difícil controle nesta cultura, sendo a prevenção pode também evitar a introdução de outras ervas importantes, principalmente na região onde hoje a cultura está se expandindo, como nos Estados do Mato Grosso do Sul, do Mato Grosso, de Goiás, do Maranhão e outros.

— Controle físico

É um meio eficaz e relativamente barato de controle. Consiste na utilização da capina manual ou mecânica.

A capina manual, além de ter uma função social importante, é fundamental como meio de controle, único ou complementar de outros meios, constituindo-se em alternativa bastante utilizada.

Quanto à capina mecânica, encontram-se no mercado diversos modelos de cultivadores. O importante é planejar a implantação da cultura de forma a possibilitar o uso eficiente do equipamento escolhido. O trabalho deve ser feito superficialmente, visando apenas a eliminação da infestante. Até o fechamento da cultura poderão ser necessárias duas capinas.

— Controle cultural

A adoção de certas práticas culturais pode propiciar maior capacidade de competição da soja com as ervas. É importante fazer com que a cultura tenha condições de se desenvolver rapidamente, o que pode ser conseguido com o uso de cultivares adaptadas e vigorosas, semeadas na época recomendada, em solos de fertilidade adequada. Este meio de controle é particularmente importante quando se utilizam alguns herbicidas pós-emergentes. O somatório do efeito do produto com aquele causado pelo sombreamento da cultura possibilita um controle mais eficaz, mantendo a lavoura sem infestantes até o final do ciclo. A rotação de culturas, além de provocar modificações na composição do complexo florístico, permite o uso de herbicidas diferentes daqueles utilizados na cultura da soja, trazendo benefícios na eliminação das invasoras. No Brasil, embora tenha havido tendência para aumentar a rotação de culturas, esta prática ainda pode ser considerada relativamente pouco utilizada.

— Controle químico

Entre os meios de controle utilizados pelos agricultores, o químico é o mais usual, por ser prático e rápido. Entretanto, inúmeras desvantagens podem ser atribuídas ao uso de herbicidas,

como os custos, a seleção de espécies, os riscos de poluição ao ambiente e a toxicidade ao homem. A utilização correta dos compostos químicos é uma forma de diminuir as inconveniências do seu uso.

O controle químico é utilizado tanto no sistema convencional de preparo do solo como em semeadura direta. Enquanto, no sistema convencional de preparo do solo, o controle inicial das plantas daninhas é realizado por implementos que revolvem o solo, no sistema direto as ervas são eliminadas pelos produtos químicos, sendo esta operação designada de "manejo".

No manejo, são utilizados produtos à base de paraquat ou glifosate. Em ambos os casos, normalmente se utiliza a mistura com 2,4-D, na formulação amina ou ester, para aumentar a eficiência do controle das ervas de folhas largas e reduzir os custos. A formulação amina é recomendada para os casos em que existam culturas suscetíveis a este produto nas circunvizinhanças.

As alternativas para manejo das plantas daninhas na entressafra são apresentados no Quadro 2 (pág. 24).

A semeadura direta é feita em aproximadamente 600 mil ha na Região Tradicional. Embora tenha sido introduzida no Brasil no início da década de '70, o maior crescimento ocorreu a partir da década de '80, quando a tecnologia foi aprimorada, principalmente quanto às máquinas disponíveis no mercado.

A utilização de espécies de inverno, como trigo (*Triticum aestivum*), aveia (*Avena strigosa*) e centeio (*Secale cereale*), é fundamental ao sistema. Desde que seja feito o controle inicial das invasoras nestas culturas, o terreno mantém-se normalmente limpo até o final do ciclo. Estas espécies podem ser utilizadas apenas para cobertura do solo, procedendo-se o corte ou a dessecação com produto químico antes da maturação ou para produção de semente, desde que os cuidados sejam tomados para que as sementes perdidas não se tornem invasoras. Estas alternativas permitem reduzir significativamente o consumo de produtos químicos.

Outra prática importante para reduzir o uso de químicos neste sistema é a antecipação na época de semeadura da soja, pois, quanto mais tempo o solo permanece coberto, menores são os problemas com invasoras, reduzindo ao mínimo os gastos com herbicidas dessecantes. Esta prática é importante nas lavouras do Norte e do Oeste do Estado do Paraná.

A escolha do produto mais adequado deve ser feita em função dos problemas que se apresentam em cada lavoura. Nos Quadros 3 (pág. 25) e 4 (pág. 26) são apresentados a eficiência e as alternativas disponíveis de produtos de pré e pós-emergentes para o controle das plantas daninhas em solos do Cerrado. Nos Quadros 5 (pág. 27) e 6 (pág. 28) são apresentados a eficiência e as alternativas disponíveis dos produtos utilizados nos sistemas de semeadura direta e convencional na Região Tradicional.

— Controle biológico

O controle biológico consiste na utilização de inimigos naturais desde vírus, bactérias, fungos, insetos e até mamíferos. Estudos nesta área estão sendo desenvolvidos no Brasil e um dos exemplos é o controle de *Euphorbia heterophylla* com *Helminthosporium* spp. Este fungo que

Quadro 2. Alternativas para o manejo das plantas daninhas na entre-safra, com uso de produtos químicos no sistema de semeadura direta¹. 1988. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR. 1988.

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/l	DOSE	
			i.a. kg/ha	Comercial kg ou l/ha
1. Paraquat ²	Gramoxone	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
	Paraquat Herbitécnica	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
	Disseka 200	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
Para infestantes pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim colchão.				
2. 2,4-D amina ³	Diversos	—	0,8 a 1,1	—
ou				
2,4-D éster ³	Diversos	—	0,6 a 0,8	—
Para infestação pouco desenvolvida de folhas largas.				
3. Paraquat ²	Gramoxone	200	0,3	1,5
e	Disseka 200	200	0,3	1,5
	Paraquat Herbitécnica	200	0,3	1,5
2,4-D amina ³	Diversos	—	0,8 a 1,1	—
ou				
2,4-D éster ³	Diversos	—	0,6 a 0,8	—
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.				
4. Paraquat ²	Gramocil	200	0,4 a 0,6	
+		+	+	2,0 a 3,0
Diuron com ou sem		100	0,2 a 0,3	
2,4-D amina	Diversos	—	0,8 a 1,1	—
ou				
2,4-D éster ³	Diversos	—	0,6 a 0,8	—
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas com desenvolvimento superior a do item 1.				
5. Glyphosate	Roundup	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
	Glifosato Nortox	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
Para infestação mista de gramíneas anuais e folhas largas com desenvolvimento igual ou superior ao item 4. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 l/ha.				
6. Glyphosate	Roundup	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
e	Glifosato Nortox	480	0,48 a 0,96	1,0 a 2,0
2,4-D amina ³	Diversos	—	0,8 a 1,1	—
ou				
2,4-D éster ³	Diversos	—	0,6 a 0,8	—
Para infestação mista idêntica ao item 5, mas com folhas largas resistentes ao Glyphosate. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 l/ha de Glyphosate.				
7. Glyphosate		162	0,65 a 0,97	
+	Command	+	+	4,0 a 6,0
2,4-D amina		203	0,81 a 1,2	
Para infestação mista idêntica ao item 6, opção como produto formulado. Observar carência de 10 dias entre aplicação e plantio da cultura.				

¹ Para lavouras com período longo de entre-safra (comum no Norte do Paraná), normalmente são necessárias duas aplicações. A melhor combinação deve ser definida em função de cada situação. É importante conhecer as especificações do(s) produto(s) escolhido(s).

² Ao paraquat juntar 0.1 a 0.2o/o de surfactante não iônico.

³ Não aplicar em condições de vento. Usar formulação amina quando se encontrarem culturas suscetíveis na região circunvizinha; observar período de carência de 10 dias ou mais para a semeadura da soja. Quando possível pulverizar antes da aplicação de paraquat.

Adaptado de: GAZZIERO, D.L.P.; ALMEIDA, F.S. & RODRIGUES, B.N. Recomendações para o controle de plantas daninhas na cultura da soja. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1985. 9 p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 32).

Quadro. 3. Eficiência de alguns herbicidas de pré a pós-emergência para o controle de plantas daninhas da cultura da soja em solos do Cerrado. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR, 1988.

	ACANTHOSPERMUM AUSTRALE	ACANTHOSPERMUM	HISPIDUM	AGERATUM	CONYZOIDES	ALTERNANTHERA	TENNELA	AMARANTHUS spp. ¹	BIDENS PILOSA	BRACHIAIRIA DECUMBENS ²	BRACHIAIRIA PLANTAGINEA	CASSIA TORA	CENCHRUS ECHINATUS	COMELINA	DESMODIUM	DIGITARIA	HORIZONTALIS	ELEusine	INDICA	EMILIA SONCHIFOLIA	EUPHORBIA HETEROPHYLLA	GALINSOGA PARVIFLORA	HYPTIS LOPHANTA	HYPTIS SUAVEOLENS	IPOMOEA spp. ¹	NICANDRA PHYSALOIDES	PENNISETUM	PORTULACA OLERACEA	RAPHANUS RAPHANISTRUM	RICHARDIA BRASILIENSIS	SIDA spp. ¹	SOLANUM AMERICANUM
Acifluorfen	R	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Acifluorfen/Bentazon	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Alachlor ³	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Alachlor/Trifluralin	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Bentazon	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorimuron-ethyl	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanazine	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Dichlofop-methyl	R	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Fenoxan ⁴	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Fenoxaprop-ethyl	R	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluazifop-butyl	R	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Fomesafen	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Imazaquin	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Lactofen	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Linuron	S	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Metolachlor ³	R	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Metribuzin	M	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Pendimethalin ³	R	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Sethoxydin	R	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Trifluralin	R	-	-	S	S	M	M	S	M	S	R	-	R	R	-	R	R	R	R	R	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-

R = Resistente S = Suscetível M = Medianamente suscetível - = Sem informação

¹ A espécie trabalhada não foi identificada. ² Informações obtidas em plantas provenientes de sementes.

³ A eficiência diminuiu em áreas de alta infestação de capim marmelada. Aplicar em solo úmido e bem preparado; Alachlor e Metolachlor devem ser aplicados no máximo de três dias após a última gradagem.

⁴ Até que se disponha de mais informações, não se recomenda sua utilização em áreas que serão semeadas com trigo no inverno.

⁵ Em alta infestação, aplicar em PPI/ Obs.: Atenção: conheça as especificações do produto que será aplicado.

Quadro 4. Alternativas para o controle químico de plantas daninhas presentes na cultura da soja cultivada em áreas do Cerrado¹. EMBRAPA-CNPSO. Londrina, PR, 1988.

Herbicida		Concentração	Aplicação ²	Dose (l ou kg/ha)	
Nome comum	Nome comercial			i.a.	Comercial
Acifluorfen	Blazer ou Tackle	170 g/l	Pós	0,17 - 0,25	1,0 - 1,5
Alachlor	Laço	480 g/l	PRE	2,4 - 3,36 (1,8 + 2,4) a	5,0 - 7,0
Alachlor + Trifluralin	Lance	0,3 + 0,4 g/l	PRE	(2,10-2,80)	6,0 - 7,0
Bentazon	Basagran	480 g/l	Pós	0,72	1,5
Bentazon + Acifluorfen	Doble	0,3 + 0,08 g/l	Pós	0,6 + 0,16	2,0
Clorimuron-etil	Classic	250 g/kg	Pós	0,015-0,020	0,06 - 0,08
Cyanazine	Bladex	500 g/l	PRE	1,25-1,5	2,5 - 3,0
Diclofop-metil	Iloxan	284 g/l	Pós	0,85 - 1,0	3,0 - 3,5
Fenoxan	Gamit	500 g/l	PRE	0,8 - 1,0	1,6 - 2,0
Fenoxaprop-etil	Furore	120 g/l	Pós	0,18	1,5
Fluazifop-butil	Fuzilade	250 g/l	Pós	0,375	1,5
Fomesafen	Flex	250 g/l	Pós	0,25	1,0
Imazaquin	Scepter	150 g/l	PPI/PRE	0,15	1,0
Lactofen	Cobra	240 g/l	Pós	0,15-0,18	0,625 - 0,75
Linuron	Afalon	450 g/l	PRE	0,75-1,5	1,6 - 3,3
Metolachlor	Dual	720 g/l	PRE	1,8-2,88	2,5 - 4,0
Metribuzin	Lexone ou Sencor	480 g/l	PPI/PRE	0,35-0,49	0,75-1,0
Pendimethalin	Herbadox	500 g/l	PPI	0,75-1,5	1,5-3,0
Sethoxydin	Poast	184 g/l	Pós	0,23	1,25
Trifluralin	Trifluralin 600	600 g/l	PRE	1,8-2,4	3,0 - 4,0
Trifluralin	Vários	445 g/l	PPI	0,53-1,07	1,2 - 2,4

¹ A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das ervas para os herbicidas de pós-emergência e da textura do solo para os de pré-emergência. É fundamental conhecer as especificações do produto a ser utilizado. Em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica, não é recomendada a utilização de certos herbicidas residuais. Aos herbicidas pós-emergentes poderá ser necessário a adição de surfactante, conforme indicação do fabricante.

² PPI - Pré-plantio incorporado; PRE - Pré-emergência; Pós - Pós-emergência.

Quadro 5. Eficiência de alguns herbicidas de pré e pós-emergência para o controle de plantas daninhas presentes na cultura da soja, no Estado do Paraná. EMBRAPA-CNPSo. Londrina, PR. 1988.

	Acifluorfen sódio	Acifluorfen sódio + Bentazon	Alachlor	Alachlor + Trifluralin	Alloxidim sódio	Bentazon	Chlorimuron ethyl	Cyanazine	Cyanazine + Metolachlor	Diclofop metil	Fenoxan	Fenoxaprop ethyl	Fluazifop butil	Fomeafen	Imazaquin	Lactofen	Linuron	Metolachlor	Metribuzin	Orizalin	Pendimethalin	Sethoxydin	Trifluralin
<i>Acanthospermum australe</i> (Carrapicho-rasteiro)	R	-	R	-	R	M ¹	-	-	-	R	-	-	R	-	-	-	S	R	M	R	R	R	R
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carrapicho-de-carneiro)	S	-	R	-	R	S	S	S	S	R	-	-	R	S	-	S	S	R	R	R	R	R	R
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	S	-	R	S	-	S	S	R	R	-	R	S	S	S	S	S	S	S	S	R	S
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	S	S	-	R	S	-	S	S	R	R	-	R	S	S	S	M	R	S	S	S	R	S
<i>Bidens pilosa</i> (Picão preto)	M	S	M	-	R	S	-	S	S	R	S	-	R	S	S	S	R	R	S	S	R	R	R
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim marmelada)	R	R	M	-	S	R	-	R	R	S	S	-	R	M	-	R	R	R	R	R	S	S	S
<i>Cassia tora</i> (Fedegoso)	R	R	R	-	R	R	-	R	R	R	-	-	R	R	-	M	R	R	R	R	R	R	R
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	R	R	R	S	M	R	-	R	M	S	S	-	R	R	-	R	R	M	R	S	M	S	S
<i>Commelina virginica</i> (Tapoeraba)	M	S	S	-	R	S	-	R	S	R	S	-	R	-	S	S	M	S	R	R	S	R	R
<i>Cyperus rotundus</i> (Tiririca)	R	R	R	-	R	R	-	R	R	R	-	-	R	R	-	R	R	R	R	R	R	R	R
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim colchão)	R	R	S	S	R	R	-	R	S	R	S	-	R	R	-	R	R	R	R	R	S	S	S
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	R	R	S	-	S	R	-	R	S	S	-	-	S	R	-	R	R	R	R	S	S	S	S
<i>Eleusine indica</i> (Capim-pé-de-galinha)	R	R	-	-	S	R	-	R	M	S	-	-	S	R	-	R	R	M	R	M	S	S	M
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim bravo)	M	M	R	-	R	R	-	R	R	R	R	-	R	M	S ³	M	R	R	R	R	R	R	R
<i>Galinsoga parviflora</i> (Picão branco)	S	S	S	-	R	R	-	S	S	R	-	-	R	S	-	S	S	S	S	M	R	R	R
<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i> (Corda de viola)	M	M	R	-	R	M	-	M	M	R	R	-	R	M	-	-	R	R	M	R	R	R	R
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	S	S	S	-	R	S	-	S	S	R	-	-	R	S	S	S	S	M	S	M	S	R	M
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabica)	S	S	R	-	R	S	S	M	M	R	-	-	R	S	-	S	S	R	S	R	M	R	R
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poaia branca)	M	-	R	-	R	R	-	-	-	R	R	-	R	-	S	-	M	R	R	R	R	R	R
<i>Sida rhombifolia</i> (Guanxuma)	R	S	M	-	R	S	-	M	M	R	S	-	R	R	S	M	R	R	S	R	R	R	R
<i>Solanum americanum</i> (Maria preta)	S	S	R	-	R	R	-	-	-	R	-	-	R	S	-	S	R	R	R	R	R	R	R
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	R	R	R	-	-	R	-	R	R	-	-	-	S ²	R	-	R	R	R	R	R	S ²	-	S ²

Legenda: R = Resistente; S = Suscetível; M = Medianamente suscetível; - = Sem informação

¹ Adicionar óleo mineral emulsionável.

² Controlar apenas plantas provenientes de sementes.

³ Em alta infestação, aplicar em PPI.

OBS.: Este Quadro foi preparado com base em experimentos da EMBRAPA e demais Instituições do Sistema de Pesquisa Agropecuária Brasileira, bem como com informações pessoais dos pesquisadores.

Adaptado de: GAZZIERO, D.L.P.; ALMEIDA, F.S. & RODRIGUES, B.N. Recomendações para o controle de plantas daninhas, na cultura da soja. Londrina, EMBRAPA-CNPSo, 1985. 9p. (EMBRAPA-CNPSo, Comunicado Técnico, 32); atualizada na XI Reunião de Pesquisa de Soja do Brasil Central, Londrina, 1988.

Quadro 6. Alternativas para o controle químico de plantas daninhas presentes na cultura da soja¹. EMBRAPA CNPSo. Londrina, PR. 1988.

Nome comum	Nome comercial	Concentração	Dose ²		Intervalo de de Segurança (Dias)	Observações
			i.a. ⁴ kg/ha	Comercial kg ou l/ha		
A – SISTEMA CONVENCIONAL E DIRETO						
Pré-emergentes - graminicidas*						
Oryzalin	Surflan	480 g/l	0,96 a 1,53	2,0 a 3,2	NE	Não utilizar em solos arenosos pobres em matéria orgânica. Profundidade de semeadura superior a 4 cm.
Metolachlor	Dual	720 g/l	1,8 a 2,88	2,5 a 4,0	NE	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada.
Pendimethalin	Herbadox	500 g/l	0,75 a 1,5	1,5 a 3,0	NE	Pouco eficaz em condições de capim marmelada. No sistema convencional, deve ser incorporado ou utilizado de forma a plique-plante. No plantio direto, só na forma a plique-plante.
Fenoxan	Gamit	500 g/l	0,8 a 1,0	1,6 a 2,0	NE	Observar intervalo mínimo de 150 dias entre a aplicação do produto e a semeadura da cultura de inverno. Cruzamento de barra pode provocar fitotoxicidade. Para as espécies Bracharia e Sida, utilizar a dose mais elevada.
Alachlor	Laço	480 g/l	2,4 a 3,36	5,0 a 7,0	NE	Pouco eficaz em condições de alta infestação de capim marmelada. Aplicar em solo úmido bem preparado. No sistema convencional, se não chover, incorporar superficialmente.
Trifluralin	Trifluralin 600 CE FECOTRIGO	600 g/l	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	NE	No sistema convencional, se não chover 5 a 7 dias depois da aplicação, proceder à incorporação superficial.
Alachlor + Trifluralin	Lance	400 g/l 300 g/l	2,4 a 2,8 1,8 a 2,1	6,0 a 7,0	NE	Se aplicado em solo seco e não chover no prazo de 3 dias, a eficiência é reduzida.
Pré-emergentes - folhas largas*						
Imazaquin	Scepter	150 g/l	0,15	1,0	NE	Até que se disponha de mais informações, o terreno tratado com Imazaquin não deve ser plantado com outras culturas que não o trigo no inverno e a soja no verão seguinte.

Quadro 6. Continuação.

Nome comum	Nome comercial	Concentração	Dose ²		Intervalo de de Segurança (Dias)	Observações
			i.a. ⁴ kg/ha	Comercial kg ou l/ha		
Metribuzin	Lexone ou Sencor	700 g/kg ou 480 g/l	0,35 a 0,49	0,5 a 0,7 ou 0,75 a 1,0	NE	Não utilizar em solos arenosos e/ou com teor de matéria orgânica inferior a 2%. As cultivares Campos Gerais, Sant'Ana, São Luiz e FT-1 apresentam sensibilidade a este produto.
	Linuron	Afalon	500 g/kg ou 450 g/l	0,75 a 1,5 ou 1,5 a 3,3	NE	Não utilizar em solos arenosos com menos de 2% de matéria orgânica.
Pós-emergentes - graminicidas **						
Diclofop-metil	Iloxan	284 g/l	0,85 a 1,0	3,0 a 3,5	60	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 folhas, conforme as espécies. Apresenta antagonismo com outros pós-emergentes.
Sethoxidin ³	Poast	184 g/l	0,23	1,25	60	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios, conforme as espécies.
Fluazifop-butil ³	Fuzilade	250 g/l	0,375	1,5	70	Aplicar com as gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios, conforme as espécies. Digitaria e Echinochloa com até 2 perfílios.
Alloxydim-sódio ³	Grasmat	750 g/kg	1,12	1,5	50	Aplicar com gramíneas no estágio de no máximo 4 folhas. Apresenta antagonismo com acifluorfen.
Fenoxaprop-ethyl	Furore	120 g/l	0,18	1,5	70	Aplicar com gramíneas no estágio de 2 a 4 perfílios conforme a espécie.
Pós-emergentes - folhas largas**						
Bentazon	Basagran	480 g/l	0,72	1,5	90	Aplicar com ervas no estágio de 2-6 folhas conforme espécie. Para carrapicho rasteiro, utilizar 2,0 l/ha com óleo mineral emulsionável.
Acifluorfen-sódio ³	Blazer ou Tackle	170 g/l ou 224 g/l	0,224 a 0,336	1,0 a 1,5	50	Para pressão superior a 60 lb/pol ² utilizar bico cônico. Não aplicar com baixa umidade relativa do ar.

Quadro 6. Continuação.

Nome comum	Nome comercial	Concentração	Dose ²		Intervalo de Segurança (Dias)	Observações
			i.a. ⁴ kg/ha	Comercial kg ou l/ha		
Bentazon + Acifluorfen	Doble	300 g/l 80 g/l	0,600 0,160	2,0	90	Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies.
Fomesafen ³	Flex	250 g/l	0,250	1,0	95	Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies.
Lactofen	Cobra	240 g/l	0,150 a 0,180	0,625 a 0,75	84	Não juntar adjuvante. Aplicar com as ervas no estágio de 2 a 6 folhas conforme as espécies.
Chlorimuron-ethyl	Classic	250 g/kg	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	65	Aplicar com a soja no estágio de 30. trifólio e as ervas com 2 a 4 folhas, conforme a espécie.
B – SISTEMA CONVENCIONAL (apenas)						
Pré-plantio incorporado						
Imazaquin	Scepter	150 g/l	0,15	1,0	NE	Para controle de ervas de folha larga. Até que se disponha de mais dados, o terreno tratado com Imazaquin não deve ser plantado com outras culturas que não o trigo no inverno e soja no verão seguinte.
Trifluralin	Vários	445 g/l	0,53 a 1,07	1,2 a 2,4	NE	Para controle de gramíneas incorporar 5 a 7 cm de profundidade até 8 horas de aplicação.
Pré-emergência						
Cyanazine	Bladex	500 g/l	1,25 a 1,5	2,5 a 3,0	NE	Para controle de ervas de folha larga. Não utilizar em solos com menos de 40% de argila e/ou com matéria orgânica inferior a 2%. Pode ser utilizado em pré-emergência ou incorporado.
Cyanazine + Metolachlor	Bladal	350 g/l 500 g/l	1,22 a 1,75 1,75 a 2,50	3,5 a 5,0	NE	Para controle de gramíneas a ervas de folha larga. Não utilizar em solos com menos de 40% de argila e/ou com matéria orgânica inferior a 2%.

¹ A escolha do produto e, quando for o caso, das combinações de produtos, deve ser feita de acordo com cada situação. É importante conhecer as especificações dos produtos escolhidos. As misturas de tanque não são permitidas pelo Ministério da Saúde.

² A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das ervas para os herbicidas de pós-emergência e da textura do solo para os de pré-emergência. Para solos arenosos e de baixo teor de matéria orgânica, utilizar doses menores. As doses maiores são utilizadas em solos pesados e com alto teor de matéria orgânica.

³ Juntar adjuvante recomendado pelo fabricante. No caso de Blazer e Tackle a 170 g/l, dispensa o uso de adjuvante, mantendo-se a dose por hectare.

⁴ Não aplicar durante período de seca, em que as plantas estejam em déficit hídrico.

⁵ NE = Não especificado /i.a.: ingrediente ativo.

infesta naturalmente as plantas de *Euphorbia heterophylla*, foi manipulado em laboratório a está sendo testado experimentalmente com resultados promissores.

— Controle integrado

O controle integrado das plantas daninhas objetiva a associação de dois ou mais meios de controle, visando principalmente aumentar a eficiência e reduzir custos.

Trabalhos experimentais conduzidos no Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo) - EMBRAPA têm integrado o controle químico através da utilização de herbicidas nas linhas de semeadura e da capina mecânica nas entrelinhas, realizando, em uma única operação, a semeadura e a aplicação do(s) produto(s).

Para viabilizar a tecnologia, utiliza-se o pulverizador e a semeadeira adaptados ao trator, com velocidade de operação regulada em função da semeadeira. No caso das rebocadas, o pulverizador é fixado nos três pontos do hidráulico e a semeadeira atrás do pulverizador. Nas que utilizam o levante hidráulico, os tanques são colocados na lateral do trator e a barra pulverizadora é adaptada atrás da semeadeira, de forma que o bico leque coincida com a linha de semeadura. Esses bicos devem ser da série 8004 E para que haja distribuição uniforme do produto, sendo a altura de aproximadamente 15 cm do solo, para cobrir uma faixa de 25 a 30 cm.

As invasoras que se desenvolvem nas entrelinhas são eliminadas pelo cultivador, que deve ser utilizado preferencialmente com o solo seco, o mais superficial possível, sem formar sulcos, para evitar danos à cultura e problemas por ocasião da colheita.

Para verificar se as plantas daninhas na entrelinha podem ou não competir com a cultura no período inicial de seu desenvolvimento (30 dias), foram conduzidos experimentos onde o sistema de herbicidas em faixas foi comparado com tratamentos com e sem a presença de invasoras. Os resultados indicaram não haver interferência no rendimento, Gazziero, D.L.P. (1983).

Outros resultados, comparando o sistema de aplicação em faixa com aplicação em área total, evidenciam a possibilidade de utilização desta tecnologia, não só quanto ao rendimento como também quanto aos custos comparativos, que mostraram economia considerável no controle integrado.

Esta alternativa, de comprovada viabilidade, praticamente não é utilizada no Brasil. Os motivos são a topografia dos terrenos brasileiros e a pressão das invasoras, principalmente gramíneas.

Linhas de pesquisa em andamento

- Equipamentos de pulverização

Objetivo: Comparar a viabilidade da pulverização micronizada (CDA) com a convencional.

- **Antecipação na época de semeadura de soja**

Objetivo: Reduzir o espaço de tempo entre a colheita da cultura de inverno e a semeadura da soja, visando reduzir o uso de produtos dessecatantes em semeadura direta.

- **Cobertura de inverno**

Objetivo: Proteger o solo com espécies de inverno capazes de formar grande quantidade de palha, visando o controle de plantas daninhas em semeadura direta.

- **Levantamento de plantas daninhas**

Objetivo: Conhecer a flora daninha nas lavouras de soja semeadas na região de expansão da cultura.

- **Biologia, competição e dinâmica de populações de plantas daninhas.**

Objetivo: Conhecer o comportamento das infestantes da cultura da soja.

- **Controle biológico**

Objetivo: Controle biológico através do uso de patógenos de *Euphorbia heterophylla*.

- **Aplicação de herbicidas em faixa**

Objetivo: Estudar o uso de herbicidas aplicados apenas nas linhas de semeadura e capina mecânica nas entrelinhas, tanto no sistema convencional como no direto, visando redução no uso de produtos residuais.

- **Controle químico**

Objetivo: Determinar o comportamento dos herbicidas sobre as plantas daninhas e sobre a cultura da soja, visando orientação correta dos extensionistas e dos agricultores.

Determinar o efeito de adjuvantes aos herbicidas pós-emergentes.

Determinar o comportamento dos produtos utilizados em doses reduzidas em áreas de plantas daninhas.

Determinar a influência dos herbicidas no transporte de nutrientes em algumas variedades de soja.

- **Disseminação de plantas daninhas**

Objetivo: Verificar as principais plantas daninhas que estão sendo disseminadas pelas sementes das culturas na fronteira agrícola brasileira.

- **Dinâmica de população**

Objetivo: Verificar a dinâmica da população das plantas daninhas da cultura da soja.

Instituições envolvidas no programa de pesquisa:

- CNPSO/EMBRAPA	PR	- IAPAR	PR	- EMPA-MT	MT
- CNPT/EMBRAPA	RS	- IPAGRO	RS	- EPAMIG	MG
- CPATB/EMBRAPA	RS	- IAC	SP	- UFRGS	RS
- CPAC/EMBRAPA	DF	- INSTITUTO BIOLÓGICO	SP	- UFSMARIA	RS
- CNPDA/EMBRAPA	SP	- EMPAER	MS	- FECOTRIGO	RS

Literatura citada y consultada

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A. & ARAUJO, J.B.M. 1973. Período crítico de competição de uma comunidade natural de mato em soja (*Glycine max* (L.) Merr.). *Biológico*, São Paulo, 39: 31-35.

GARCIA, A.; GAZZIERO, D.L.P. & TORRES, E. 1981. Determinação do período crítico de competição de ervas daninhas com a cultura da soja. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR. Resultados de pesquisa de soja 1980/81. Londrina p. 140-5. EMBRAPA-CNPSO. Documentos.

GRAZZIERO, D.L.P.; ALMEIDA, F.S. & RODRIGUES, B.N. 1985. Recomendações para o controle de plantas daninhas na cultura da soja. Londrina, EMBRAPA - CNPSO. Comunicado Técnico 32, 9 p.

_____ & GUIMARÃES, S.C. 1984. Disseminação das plantas daninhas da soja cultivada em áreas de cerrado. Londrina, EMBRAPA - CNPSO. Comunicado Técnico 26, 4 p.

_____, MESQUITA, C.M. & ROESSING, A.C. 1983. Efeitos da competição de plantas daninhas nas linhas e entre linhas da cultura da soja. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, PR. Resultados de pesquisa de soja 1982/83. Londrina, EMBRAPA-CNPSO. Documentos, p. 145.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL (II, 1988, Londrina, PR). 1988. Recomendações Técnicas da XI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina, EMBRAPA - CNPSO, Documentos 35, 84 p.

PLANTAS DAÑINAS EN EL CULTIVO DE SOJA EN PARAGUAY

por Gerónimo Ortiz *

Problemas de malezas en el cultivo de soja

El área de influencia del CRIA, constituye alrededor del 40 por ciento de la superficie total de soja cultivada en el país. Esta área se encuentra infestada por diferentes especies de malezas siendo las más agresivas la *Euphorbia* spp. e *Ipomea* spp., en toda la zona. El conjunto de malezas inciden en el rendimiento, disminuyendo la producción en un 20 a 40 por ciento y la calidad de los granos por la presencia de cuerpos extraños, lo que ocasiona una baja en el precio del producto. El control de las malezas constituye del 15 al 20 por ciento del costo total del cultivo, el que, en esta forma, se encarece considerablemente.

Frecuencia de malezas que infestan el cultivo de soja

El Cuadro 1 muestra los resultados de una encuesta realizada a productores con relación a las malezas que afectan al cultivo de soja.

Cuadro 1. Encuesta a productores del área de influencia del Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA). 1985/86 (99 productores)

Nombre Científico	Nombre Común	Número de Productores	o/o
<i>Euphorbia heterophilla</i>	Lecherita	82	90
<i>Ipomea</i> spp	Ysypo-i-Campanilla	63	69
<i>Bidens pilosa</i>	Capii una	17	19
<i>Cassia tora</i>	Taperyva hu	16	17
<i>Amaranthus</i> spp	Caaruru	8	9
<i>Digitaria horizontalis</i>	Cebadilla	7	8
<i>Cynodon dactilon</i>	Gramilla	3	3
<i>Chenchrus echinatus</i>	Capii ati	3	3

* Ingeniero Agrónomo Técnico de la Sección de Malezas. Centro Regional de Investigación Agrícola. Itapúa. Paraguay.

Técnicas de Control

Se emplean diferentes tipos de control a los efectos de eliminar o reducir la competencia cultivo-malezas. En el cultivo de soja se realizan prácticas culturales mecánicas (carpidoras), manuales (azadas), químicas (herbicidas) y combinaciones de las mismas.

En el Cuadro 2 se señalan datos con relación a las prácticas usadas.

Cuadro 2. Métodos de control de malezas en soja y su frecuencia, empleado por los productores del área de influencia del CRIA.

Métodos	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa o/o
Carpida con azada	23	25
Carpidora + carpida con azada	60	66
Químico	8	9

— Control Cultural

Consiste en la utilización de prácticas que proporcionen al cultivo una mayor capacidad de competición con las plantas dañinas. Entre ellas cabe citar la utilización de variedades recomendadas, suelo con fertilidad adecuada, época, densidad óptima y control de plagas y enfermedades.

— Carpida manual

Es una técnica de control muy difundida, aún, en el país, debido al bajo costo de la mano de obra en ciertas regiones. La época y frecuencia de la carpida manual está directamente relacionada al grado de infestación de la parcela. En el Cuadro 3 se expresan las frecuencias más utilizadas.

Cuadro 3. Frecuencia de carpidas manuales (datos de encuestas a agricultores)

No. de Operaciones	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa o/o
1 carpida	27	31
2 carpidas	46	52
3 carpidas	14	16

— Control mecánico

Se utiliza carpadora mecánica generalmente antes o después de una carpida manual. En el Cuadro 4 se brindan datos numéricos con relación a la frecuencia.

Cuadro 4. Frecuencias de los controles mecánicos

Frecuencia	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa o/o
1 operación	41	63
2 operaciones	22	34
3 operaciones	2	3

— Control químico

La utilización de herbicidas es una técnica de reciente introducción. El número de agricultores que la practican es reducido representando sólo un 9 por ciento. Es importante mencionar tres factores fundamentales que impiden su rápida implantación: la escasa difusión de las técnicas de uso y manejo de los productos químicos, condiciones climáticas extremas que dificultan el uso de los herbicidas en el momento oportuno (alta temperatura, baja humedad) y la falta de un herbicida capaz de controlar eficientemente las malezas problemas que infestan el cultivo de la soja, como la *Euphorbia* spp y otros.

A pesar de todos los factores adversos mencionados, existe un marcado interés de los productores en la utilización de los herbicidas. Se tienen, actualmente, definidos los productos y su elección está relacionada de acuerdo a las especies que infestan las parcelas. En el Cuadro 5 (pág. 38) se citan los productos usados.

Trabajos de investigación ejecutados en el CRIA

Los trabajos de investigación tendentes al estudio y control de las malezas, se iniciaron en 1981. Desde el principio se dio especial énfasis al control químico, debido principalmente a la introducción de numerosos herbicidas, y al desconocimiento casi general del manejo y uso de dichos productos por los productores. El Centro Regional de Investigación Agrícola, creyó necesario la ejecución de trabajos de investigación en esta especialidad, a fin de crear tecnologías, que permitiesen al agricultor, un eficiente control de las hierbas dañinas de tal forma de mejorar la calidad y productividad del cultivo.

En el año 1984, juntamente con el Ing. Agr. Hideo Katahira, Asesor Técnico de la Agencia de Cooperación Técnica Japonesa (JICA), se realizó un trabajo de Identificación y Observación del ciclo de malezas en soja y trigo.

Cuadro 5. Productos usados, concentraciones y dosificaciones

PRODUCTOS			DOSIS	
Nombre Comercial	Nombre Común	Concentración g/l	i.a. kg/ha	Comercial kg a l/ha
Pre-emergentes - graminicidas				
Treflan	Trifluralina	445	0,8 a 0,89	1,8 a 2,0
Dual	Metalachlor	720	1,8 a 2,25	2,5 a 3,5
Laso	Alachlor	480	2,4 a 3,36	5 a 7
Pre-emergentes - Hojas anchas				
Sencor	Metribuzin	700	0,42 a 0,56	0,6 a 0,8
Pos-emergentes - Hojas anchas				
Basagran	Bentazon	480	0,72	1,5
Blazer	Acifluorfen sódico	224	0,224	1,0
o Takle				
Flex	Fomesafen	250	0,25	1,0

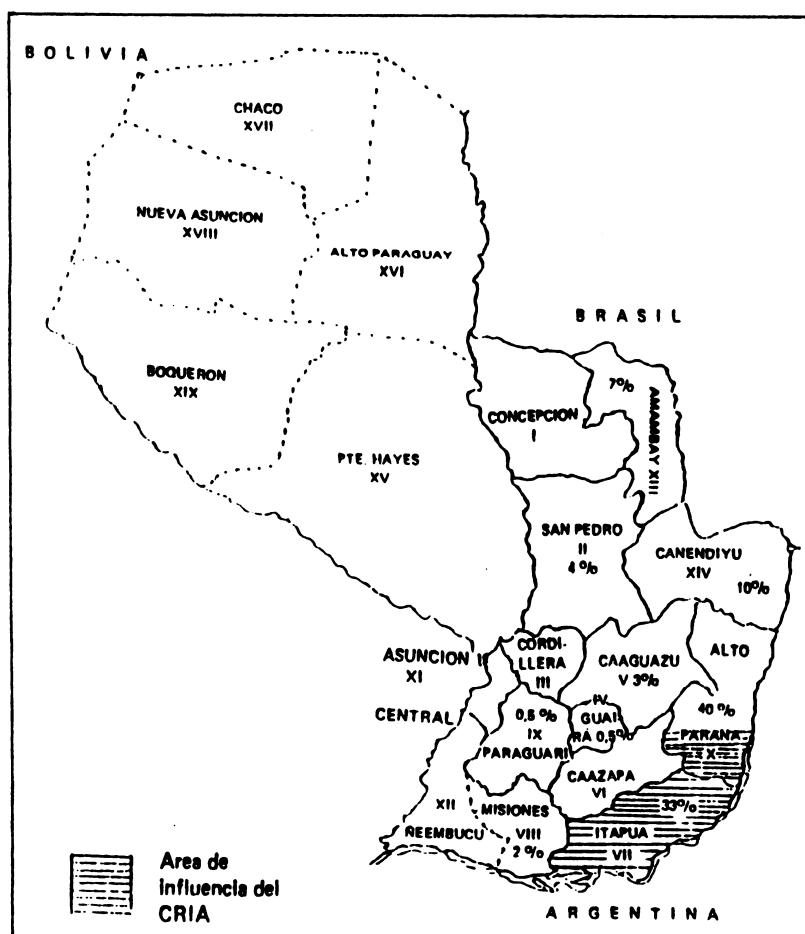


Figura 1. Paraguay. Distribución porcentual por departamento del área cultivada de soja en la campaña 1984/85.

MALEZAS EN EL CULTIVO DE SOJA EN URUGUAY

por Agustín Giménez *

Principales malezas

El cultivo de soja en Uruguay se realiza fundamentalmente en la zona este y noreste y en la zona litoral oeste del país.

La primera de ellas es un área tradicionalmente ganadera, con escasa historia agrícola. El cultivo de soja se realiza, generalmente, en campos nuevos y de segundo año, instalándose luego pasturas, por lo cual el nivel de enmalezamiento de las chacras es prácticamente nulo.

En la zona litoral oeste del país, tradicionalmente agrícola, la soja es el cultivo de menor importancia relativa en comparación con girasol, sorgo y maíz, ocupando en la zafra 1985/86 una superficie aproximada a las 11.000 hectáreas.

La presencia e importancia de las distintas especies de malezas que se desarrollan en las chacras destinadas a cultivos de verano en dicha zona, ha sido determinada en relevamientos realizados por E. Vittori de La Estanzuela, en los años 1975 y 1976, en un total de 278 predios (Cuadro 1).

Cuadro 1. Relevamiento de malezas en chacras destinadas a cultivos de verano en el litoral oeste del país

Maleza		Presencia (o/o)	pl./m ²
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pasto blanco	64	38
<i>Echinochloa</i> spp.	Capín	54	20
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramilla	35	11
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	17	19
<i>Raphanus</i> spp.	Rábanos	8	5
<i>Rapistrum rugosum</i>	Mostacilla		
<i>Amaranthus quitensis</i>	Yuyo colorado	7	8
<i>Sorghum halepense</i>	Sorgo de Alepo	7	13
<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela	6	17
<i>Xanthium spinosum</i>	Cepa caballo	5	5
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Tutía	3	9

Presencia: No. de chacras donde estaba presente la maleza/total de chacras relevadas

* Ingeniero Agrónomo, Estación Experimental La Estanzuela, CIAAB, Colonia, Uruguay.

Se observa con respecto a malezas anuales, la mayor importancia relativa que tienen las gramíneas, pasto blanco (*Digitaria sanguinalis*) y capín (*Echinochloa* spp.) y de hoja ancha, principalmente verdolaga (*Portulaca oleracea*), y según la chacra, alguna de las especies que se aprecian en el cuadro con valores de presencia menores. Sin embargo, dado las recomendaciones y utilización de herbicidas en base a trifluralina o trifluralina + metribuzina, las malezas perennes en la práctica, son las que realmente causan los mayores problemas en el cultivo. Dentro de las especies de hoja ancha, la tutía (*Solanum sisymbriifolium*) es quizás la de mayor importancia, ocasionalmente con infestaciones muy elevadas, dificultando en forma muy importante la cosecha y causando grandes pérdidas de grano.

Con referencia a las gramíneas perennes, gramilla (*Cynodon dactylon*) y sorgo de alepo (*Sorghum halepense*), la práctica normal es la de evitar instalar cultivos de verano en chacras con niveles altos de infestación de los mismos, efectuando rotaciones con cultivos de invierno y pasturas. El desarrollo en los últimos años de graminicidas tales como haloxifop-metil, fluazifop butil, DPx y -6202 y otros, de efecto muy enérgico y con alta selectividad para cultivos de hoja ancha, abre un panorama muy amplio en el control de gramíneas perennes en cultivos de soja. Se han realizado ensayos evaluando dichos productos, obteniéndose resultados muy promisorios. Sin embargo, dado la inestable rentabilidad del cultivo de soja en Uruguay, y los elevados costos de los herbicidas, dicha tecnología aún no ha logrado mayor difusión.

Respuesta del cultivo de soja a la eliminación de malezas

En La Estanzuela, se cuantificó la respuesta en rendimiento de grano de la soja, a medida que se ampliaba el período libre de malezas a partir de la emergencia del cultivo.

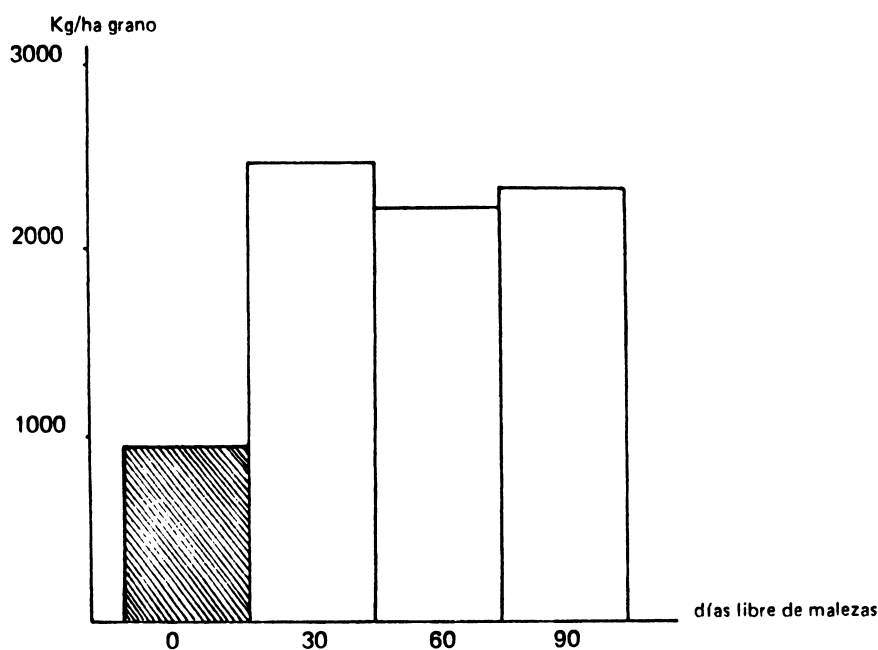


Figura 1. Efecto del período libre de maleza a partir de la emergencia del cultivo.

Como se observa en la Figura 1, al mantener libre de malezas el cultivo en los primeros 30 días luego de la emergencia, se obtuvo una respuesta muy importante, duplicando el rendimiento con relación al testigo siempre enmalezado. Dicha respuesta no fue incrementada al seguir aumentando el período en que el cultivo permaneció sin competencia. Estos resultados, estarían indicando la importancia de mantener el cultivo libre de malezas en los primeros estadios de crecimiento, logrando así una buena implantación del mismo y favoreciendo su mejor desarrollo inicial, lo que le otorgaría un mayor poder de competencia frente a enmalezamientos posteriores.

Tratamientos de herbicidas

En el Cuadro 2, se presentan algunos resultados obtenidos en La Estanzuela en un ensayo de evaluación de herbicidas.

Cuadro 2. Efecto de algunos herbicidas evaluados en el cultivo de soja

Herbicida	Dosis kg ia/ha	Momento de aplicación	C O N T R O L *						
			<u>Digitaria</u> <u>sanguinalis</u>	<u>Echinochloa</u> <u>spp.</u>	<u>Portulaca</u> <u>oleracea</u>	<u>Amaranthus</u> <u>quintensis</u>	<u>Solanum</u> <u>Sisymbrium</u> <u>oliferum</u>	<u>Raphanus</u> <u>spp.</u>	<u>Rapistrum</u> <u>rugosum</u>
Trifluralina	1,2	PSI	B	B	R	R-B	P	P	P
Trifluralina+	1+								
Metribuzina	0,35	PSI	B	B	B	B	P	B	B
Pendimetalin	1,3	PRE	B	B	R	R	P	P	P
Bifenox	2	PRE	P	P	B	B	—	—	—
Metolachlor	1,2	PRE	B	B	R-P	R	—	—	—
Metolachlor y	1 y								
Fluoroglycofen	0,06	POST	B	B	B	B	—	—	—
Acifluorfen	0,5	POST	P	P	B	B	B	—	—
Fomesafen	0,5	POST	B	B	—	—	B	B	B
Fomesafen	1,0	PRE	B	B	—	—	B	B	B

* Excelente = 95-105% Bueno = 80-94% Regular = 60-79% Pobre = menor de 60%

A nivel de producción, la aplicación de trifluralina es la técnica de mayor difusión, dado su menor costo y el control aceptable que realiza de las malezas más frecuentes. Ocasionalmente, en situaciones más problemáticas, se recurre a la mezcla de trifluralina + metribuzina.

Con referencia al control de gramíneas perennes, se realizaron algunos trabajos con la finalidad de evaluar graminicidas en cultivos de soja con elevada infestación de sorgo de alepo. Fueron aplicados DPx y-6202 (Assure) a 0,08 y 0,12 kg ia/ha; fluazifop-butil (H1 Super) a 0,25 y

0,35 kg ia/ha y haloxifop-metil (Galant) a 0,19 kg ia/ha. En todos los casos se agregó un uno por ciento de aceite mineral en base al volumen de agua utilizado que fue de 150 l/ha. Las aplicaciones se realizaron cuando el sorgo de alepo tenía 20 cm de altura y se encontraba creciendo en forma activa. Estos herbicidas efectuaron un control eficiente de la maleza a los 30 días de la aplicación, no observándose rebrote en el momento de cosecha del cultivo. Como dato secundario, se observó que las parcelas tratadas con dichos graminicidas, se encontraban libres de gramilla, lo cual no sucedía en las parcelas testigo.

Cabe destacar, que estos resultados fueron obtenidos en condiciones óptimas de aplicación, con excelente humedad en el suelo, por lo que es necesario aún, lograr mayor información, ajustando dosis y momentos de aplicación, en condiciones más normales, no tan favorables al buen accionar de los productos.

ESTUDIOS DE CASOS

LA ECOLOGIA DE LAS MALEZAS VISTA EN UNA SITUACION DE ENCRUCIJADA TECNOLÓGICA

por Alberto Soriano *

El Ing. Leguizamón ha tenido la deferencia de invitarme a hablar en este Seminario. Entiendo que lo que se espera es que yo presente algo así como una obertura, que trataré suene lo menos desafinada que sea posible. Muchas veces, la gente de mi edad tiende a pontificar, pensando que la experiencia vivida los habilita para ver claro en el horizonte. Me apresuro a decir que no es mi caso y que no veo horizontes claros pero tampoco desesperanzados. Les diré, dejando rodeos de lado, que mi intención es tratar de presentarles un panorama o mejor un fresco pintado a grandes brochazos de algunos aspectos salientes de la situación tecnológica actual, vinculada con las malezas.

Yo diría que en el centro de lo que deseo pintar está la idea de cambio: cambios que se están produciendo, cambios que se vislumbran, y cambios que están en el centro de las preocupaciones de muchos hombres y mujeres en la actualidad. En 1966, el historiador inglés Toynbee escribía en su libro titulado Cambio y Hábito: "En las series tecnológicas el progreso y la aceleración saltan a la vista. Su ímpetu es portentoso y sin precedente". En las series tecnológicas referidas a la agricultura, aunque menos sensacionales que las referidas a la materia y a la salud, los cambios y la aceleración también saltan a la vista. Dichos cambios aspiran a superar, entre otros problemas, el crecimiento de la población mundial, que según Frejka podría situarse en el año 2100, en la cifra de 8.400 millones de seres.

En el pasado mes de agosto, el director saliente del Consejo Mundial de Alimentos, Maurice Williams, sostuvo que los adelantos tecnológicos, combinados con los subsidios estatales para los agricultores, amenazan con abrumar a los productores con alimentos que no pueden consumir ni vender sin que se vislumbre una conclusión del proceso, y M.S. Swaminathan, un especialista en desarrollo agrícola, exhortó en el mismo Consejo a los gobiernos de países industrializados a proteger sus tierras en lugar de producir alimentos excedentes. La exhortación se refiere, sin duda, a proteger sus tierras de los disturbios crecientes que engendra la agricultura. La teoría ecológica actual da cada vez más espacio al concepto de disturbio. Precisamente la definición que Baker dio de las malezas es la de plantas que crecen en habitats disturbados por la actividad humana. Las malezas de los cultivos reflejan la historia de los disturbios experimentados en cada sitio, a veces con gran precisión. En un trabajo reciente, Chancellor describe los cambios de la flora de malezas ocurridos durante 20 años en un campo cultivado. Después de arar una pastura permanente en 1960, se diferenciaron florísticamente dos áreas. En una de ellas, que había sido cultivada entre 1940 y 1945, predominaba *Fumaria officinalis*, *Aethusa cynapium* y otras cuatro especies, mientras que en otra área cultivada entre 1949 y 1960, *Papaver rhoeas* y otras tres

* Ingeniero Agrónomo. Departamento de Ecología, Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Buenos Aires, Avda. San Martín 4453, 1917 Buenos Aires.

malezas eran las más características. Distintos sistemas de cultivo, que significan también distintos tipos de disturbio, acumulan información diferenciada que se manifiesta en la composición y densidad de las malezas.

La información existente permite prever cambios derivados de la evolución que sigan en el futuro los sistemas agrícolas. ¿Qué características tienen los cambios que algunos vislumbran desde esta segunda mitad de la década del '80?

Por lo que respecta a la situación de la agricultura en nuestro país es posible tomar como muestras válidas algunas de las consideraciones hechas públicas recientemente por el Presidente del INTA y también por el Presidente de AACREA. Se trata en gran medida de cuestiones opinables, pero lo que quiero hacer resaltar aquí por encima del interés de los puntos de vista, es que a estas dos muestras, y en otras que podríán seleccionarse, el denominador común parece ser una especie de estado de alerta ante la necesidad de cambios sustanciales en la agricultura argentina.

El desencadenante de la alarma parece haber sido, en gran medida, el autoabastecimiento alimenticio al que han llegado en los últimos años algunos países tradicionalmente importadores, e incluso la transformación de importadores a exportadores de alimentos. Indonesia, la India, Hungría, son ejemplos de esa transformación. Ubicándose en parte en este escenario, López Saubidet sostuvo, al inaugurar la Cátedra Libre de la Facultad de Agronomía de Buenos Aires, que es preciso elaborar con premura nuevas estrategias de producción agrícola en la Argentina y describió algunas de sus ideas al respecto. Por su parte, von Rennenkampf en un artículo de La Nación del 28 de junio de 1986, dijo textualmente: "Toda la creatividad que (el productor) empleaba en otra época para producir el máximo posible hoy debe usarla para imaginar esquemas productivos adaptados a la nueva realidad". Reitero que lo que pretendo subrayar con estas citas es su carácter de indicadores de tendencia a cambios, inciertos pero previsibles, en la agricultura de nuestro país.

El segundo aspecto que creo que es preciso tener en cuenta con relación a la pregunta acerca de los cambios que se vislumbran, es el de la disponibilidad de energía, cuestión de vastos alcances, vinculada directamente con la agricultura mediana o altamente tecnificada.

Para incursionar, aunque sea muy someramente, en esta cuestión deberé hacer antes una breve digresión. La percepción de la importancia de los subsidios de energía requeridos por la agricultura tecnificada datan solamente de las últimas décadas. Durante la década del '70, la energía ha pasado a ocupar un plano relevante entre las preocupaciones de quienes tienen que ver con la producción en general y la producción de alimentos en particular. Las fuentes de energía, la calidad de la energía proveniente de diversas fuentes y la eficiencia con la que la energía es utilizada, constituyen una cuestión de hondo alcance, estrechamente vinculada con la producción de alimentos y de otras materias primas. En 1984, Cleveland y col. analizaron las relaciones entre el uso de la energía y la economía de los EE.UU. en lo que denominaron una perspectiva biofísica. Estos autores mostraron la estrecha correlación existente entre el crecimiento muy acelerado de la economía entre las décadas del 30 y el 70 y, por otra parte varios aspectos del uso de la energía, especialmente cuando se introducían correcciones referidas a la calidad de la energía. Sus conceptos, y otros autores, no hicieron más que mostrar cómo algunos problemas económicos pueden ser más claramente comprendidos cuando se tienen en cuenta las restricciones físicas impuestas a la producción.

El modelo de Cleveland y col. ha sido recientemente puesto a prueba por Paruelo y col. para la Argentina, concluyendo que, en su esencia, el modelo es válido para nuestro país.

Uno de los hechos puestos en evidencia es que las subsiguientes fuentes de energía a las que se recurre, a medida que las fuentes de petróleo de alta calidad y fácil extracción se reducen, tienen una relación de producción energética cada vez menor, lo cual determina que la disponibilidad real de energía disminuya. Dice Richard Fluck de la Universidad de Florida que la expresión "crisis energética" ha sido en la actualidad reemplazada por el eufemismo "situación energética". Pues bien, esta situación energética está determinando ya cambios en la agricultura y la producción de alimentos, tendentes al incremento de la eficiencia energética. Según Fluck, entre los continuados y futuros efectos esperados, se encuentran cambios en los productos agrícolas producidos, cambios en cuanto a las regiones geográficas en que se producen, diversificación para una mejor utilización de los residuos agrícolas y menor consumo de ciertos insumos energéticamente intensivos. De todos modos —sostiene Fluck— el inescapable e inexorable futuro es que, sin la irrupción de alguna nueva fuente de energía, el tema de la energía se hará más importante en nuestro esquema de las cosas, incluida la producción de alimentos.

Estrechamente ligada a la cuestión del consumo de energía en la agricultura está la del deterioro del ambiente. El uso intensivo de fertilizantes, de pesticidas y de alto poder mecánico ha producido, además de grandes incrementos de rendimientos por hectárea, efectos que se traducen en erosión del suelo y en alteraciones de la diversidad específica, las cadenas alimenticias y el ciclo de los nutrientes, incluido el nitrógeno. Las evidencias existentes acerca de estas formas de deterioro han promovido y alimentado tendencias conservacionistas en diversas partes del mundo y con acentos diversos. Sistemas que van desde la labranza mínima o la labranza cero, con intensificación de la lucha química contra las malezas, hasta la agricultura orgánica o la revalidación de ciertos tipos de agricultura indígena con total eliminación de fertilizantes químicos y pesticidas, constituyen intentos en mediana o gran escala para aliviar o resolver problemas derivados de la agricultura convencional altamente tecnificada.

En lo que se refiere a la aplicación en gran escala de la agricultura orgánica, Langley y col. analizaron recientemente las macroconsecuencias de una completa transformación de la producción agrícola de los EE.UU. a prácticas de agricultura orgánica. Según estos autores, la adopción generalizada de dichas prácticas permitiría producir suficientes cosechas para satisfacer el consumo doméstico, pero reduciría la capacidad de exportación, incrementaría el ingreso neto de los productores a costa de un aumento de los precios domésticos de los alimentos. El menor nivel de producción con prácticas orgánicas significaría también una reducción de las reservas de alimentos de la nación.

La degradación del suelo agrícola, sea bajo la forma de erosión o de alteraciones de sus características físicas y químicas, constituye una de las grandes cuestiones de nuestra época. Según Roger Revelle, la cantidad total de suelo erosionado en áreas agrícolas del mundo alcanza a 28.000 ton. por año, o sea aproximadamente 19 ton. por ha. de tierra cultivada. Si la erosión continuara con esta tasa, todo el suelo superficial del mundo desaparecería en los próximos 150 años. De acuerdo con Pimentel y col., el costo energético de reparación de la pérdida de suelo por erosión en los EE.UU., es equivalente a 20 litros de combustible por acre y por año.

Tal como expresé al comienzo de esta charla, he tratado de trazar un panorama general de problemas de la agricultura actual que señalan la posibilidad y la necesidad de cambios. En una

publicación reciente sobre modelos predictivos en la producción agrícola, de Wit y Penning de Vries sostiene que la predicción debe ser considerada como el pensamiento organizado referente a lo que aparece como posible. En este sentido es posible predecir que muchos de los cambios que se produzcan en los sistemas agrícolas, traerán aparejados cambios relativos a las malezas. Estos cambios podrán ocurrir, tanto en lo que se refiere a la naturaleza misma de las poblaciones de malezas, como a su comportamiento y también con respecto al papel que representan dentro del agroecosistema. Según una difundida definición las malezas son plantas cuyas virtudes no han sido aún identificadas. En este sentido, para el caso de algunas malezas ya han sido identificadas y podrán seguir siéndolo en el futuro, propiedades y características que las despojen, en ciertas circunstancias, de su carácter de indeseables.

Para cualquiera de estos casos que pudieran darse en situaciones de cambio tecnológico de los sistemas de producción, la comprensión del funcionamiento de las poblaciones de malezas ocupa un lugar central, cualquiera sea el tipo de estrategia que se pretenda desarrollar en cada caso particular.

Cada población manifiesta una serie de caracteres y de respuestas a las señales del ambiente, que el ecólogo estructura bajo el concepto de historia de vida, biología o comportamiento de la maleza. En realidad, analizando la historia de vida de la población buscamos comprender la estrategia que le confiere éxito. Dicha estrategia está construida, a menudo, sobre la base de unos pocos caracteres o mecanismos.

La población modula, cualitativa o cuantitativamente, sus respuestas ampliando así las posibilidades de su estrategia. En un trabajo reciente Benesch y col. han investigado las relaciones entre la germinación de las semillas del sorgo de Alepo y el gradiente de temperaturas en el perfil del suelo, modificado a su vez por la densidad del canopeo. Gracias a los mecanismos fisiológicos que requieren temperaturas fluctuantes en semillas de una cierta edad, interaccionando con la oferta que el suelo hace de temperaturas variables con la profundidad, y la mayor o menor cubierta de la vegetación establecida, la población es capaz de percibir las diferentes situaciones y responder con producción de nuevas plántulas y con reserva de semillas para ulteriores posibilidades de establecimiento. La comprensión de esta asociación entre la percepción de señales del ambiente — señales que pueden cambiar con las modificaciones del sistema de producción— por parte de los mecanismos fisiológicos y bioquímicos, y las respuestas de la dinámica de la población, provee herramientas eficaces para el manejo de la población de la maleza, cualquiera sea el objetivo de dicho manejo.

Hace veinte años, Sagar en su ensayo de prognosis que tituló *Biología de las Malezas-Un futuro*, sostuvo que "muchos estudios denominados de biología de malezas no han logrado en el pasado hacer contribuciones significativas al control de las malezas". Recientemente, Eussen, ha escrito también que el número de casos en que el estudio detallado de la biología de las malezas ha contribuido significativamente al desarrollo de prácticas de manejo, es todavía pequeño. Parece claro que la situación actual de la agricultura presiona hacia el logro de procedimientos que reduzcan el uso de energía fósil, incrementen su eficiencia y no degraden los recursos, previsiblemente escasos con relación al incremento que se aguarda de la población. Bajo esta presión, será necesario y oportuno que los estudios ecológicos de las poblaciones de malezas, profundicen en los aspectos que se refieren a la percepción de señales del medio, capaces de poner en marcha, respuestas poblacionales más o menos contundentes. Este tipo de conocimiento puede ser utilizado de una manera flexible, para satisfacer distintos requerimientos de manejo y de producción. La flexibilidad constituye una apreciable virtud en situaciones de cambio como las actuales, en las que la incertidumbre presenta un componente nada despreciable.

ASPECTOS METODOLOGICOS DEL ESTUDIO DE POBLACIONES DE MALEZAS

por Osvaldo Néstor Fernández *

Recientemente, el profesor M.J. Hutchings, 1986 (Universidad de Sussex, Inglaterra) ha publicado una extensa revisión de la metodología empleada en estudios de ecología de poblaciones de plantas, y considero que la misma puede satisfacer en gran medida los requerimientos de quienes deseen abordar este campo de estudio, sobre poblaciones de malezas. Dos aspectos que creo pertinente destacar del trabajo de Hutchings se refieren, en primer término, a la advertencia que expresa este autor sobre los riesgos implícitos en el uso de la metodología descripta, tan sólo como un "snobismo" científico. De este modo se transforma lo que debiera ser una herramienta eficaz para la resolución de problemas, en un medio de acumular información sin lograr una síntesis provechosa de la misma.

Otro de los puntos destacables del artículo de referencia, es que sólo puede alcanzarse tal síntesis, cuando desde el comienzo de un estudio se cuenta con preguntas claramente formuladas. Consideraré en los párrafos siguientes algunas cuestiones básicas acerca del tema que nos ocupa.

¿Por qué estudiar poblaciones en la resolución de problemas de malezas?

Si repasamos la bibliografía referida a estudios biológicos de malezas de apenas unas décadas atrás, descubrimos un claro predominio de trabajos de naturaleza descriptiva o fenomenológica frente a los de experimentación e inferencia. A partir de mediados de la década del 50 y principalmente de las contribuciones del profesor J.L. Harper (Universidad de Gales del Norte) al desarrollo de la biología poblacional de las plantas, el centro de atención cambia hacia la ecología experimental de poblaciones de maleza.

Existe una ley en biología que sostiene que, en líneas generales, la ontogenia recapitula la filogenia. Al respecto, Konrad Lorenz extrapola esta ley a la actividad científica, sugiriendo que el desarrollo de una ciencia o del trabajo científico de una persona, tiende a recapitular el progreso histórico en el campo científico elegido. Lorenz destaca que numerosas ciencias pasan por una fase inicial "coleccionista" relegando la búsqueda del orden sistemático y de las leyes naturales.

La bioecología de malezas ha comenzado a ser abordada al nivel de organización biológica en que pueden comprenderse los problemas que ellas plantean. La invasión de los sistemas de producción, sus consecuencias sobre la productividad, las variaciones temporales y espaciales de los niveles de infestación etc., son procesos que no pueden deducirse de los conocimientos sobre la estructura y funcionamiento de los individuos de tal o cual especie, ni pueden hacerse

* *Ingeniero Agrónomo, Cátedra de Ecología. Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Mar del Plata. (C.C. 276, Balcarce. C.P. 7620).*

extensibles a todas las poblaciones que puedan encontrarse de la misma. Por otra parte, no necesariamente una especie presenta poblaciones dañinas en cualquier condición agroecológica, es decir que el carácter maleza no es atributo de alguna especie particular sino que está asociado a cierto comportamiento poblacional, observable bajo cierta circunstancia ecológica.

¿Qué aspectos interesan conocer de las poblaciones maleza?

En términos generales, puede decirse que los estudios de poblaciones maleza están orientados a comprender el funcionamiento de las mismas —estableciendo los mecanismos y factores que lo gobiernan—, a fin de disponer de una racionalidad ecológica para su control.

Una primera aproximación sistemática en este sentido, es la que brinda la aplicación de técnicas demográficas para la descripción y síntesis de la información obtenida (Begon y Mortimer, 1986), conduciendo a la búsqueda de conocimientos más detallados sobre procesos demográficos particulares. En esta etapa, no sólo interesará, por ejemplo, conocer los diseños de supervivencia y fecundidad de la población, sino y fundamentalmente, los factores que los modelan. Con este fin, resulta de sumo valor contrastar el comportamiento demográfico en diferentes situaciones agroecológicas y analizar las causas del éxito o fracaso de la población como maleza. Resulta tan enriquecedor comprender por qué una población es abundante en un caso, como por qué está ausente en otro. (Cuadro 1, pág. 51)

La importancia asignada a los diferentes procesos y la priorización en la búsqueda de conocimientos sobre los mismos deberán ser, en cualquier caso, coherente con las cuestiones planteadas. Así, por ejemplo, conocer la dinámica del banco de semillas no sólo conduce a saber cuánto entra y cuánto sale, sino además cuándo, dónde y por qué (Figura 1, pág. 52); determinar el ritmo de reclutamiento poblacional, su diseño temporal, requerirá conocimientos sobre el nicho regenerativo de la población (Grubb, 1977), sobre los factores ambientales que lo conforman (Figura 2, pág. 53); conocer la capacidad reproductiva de una población, demandará el análisis del crecimiento, de la variabilidad fenotípica (plasticidad) de los mecanismos de homeostasis o autorregulación (balance entre componentes reproductivos, densodependencia etc. (Figuras 3 y 4, pág. 54).

¿En qué contexto ecológico se debe estudiar una población maleza?

Esta cuestión no es en modo alguno trivial, y sin duda, la falta de una clara definición del contexto ecológico en que ubicamos el problema, puede comprometer el éxito de los estudios sobre poblaciones maleza.

Existe una clara tendencia a asociar una maleza (o grupo de malezas) con determinado cultivo (por ejemplo, el senecio en pasturas), por ser éste el que sufre los efectos perjudiciales de su presencia. Esto ha llevado a atender los problemas que dicha maleza puede originar en un agroecosistema, dependiendo de la realización de tal cultivo. La preocupación del auditorio por "las malezas del cultivo de soja" es otro ejemplo de esto último.

Si se pretende comprender el funcionamiento de una población maleza y explicar por qué puede o no alcanzar ciertos niveles de daño en una situación determinada, es imprescindible no

Cuadro 1. La composición botánica de las pasturas y la fertilización pueden tener consecuencias importantes sobre el comportamiento demográfico de senecio.

Efecto de la composición de la pastura sobre el establecimiento y el crecimiento (g m.s.) de plantas de **Senecio madagascariensis** durante 4 meses posteriores a la siembra (datos de Corti, 1980).

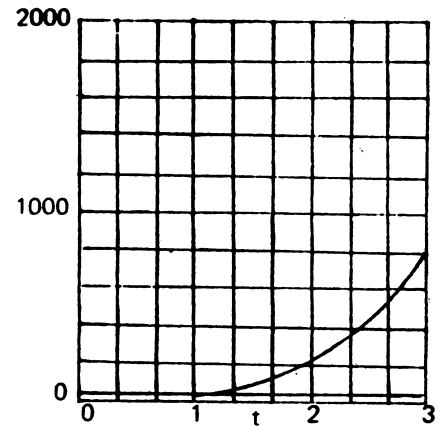
Mezcla	No. sobrevivientes (pl/m ²)	Peso seco medio (g)
Raigrás + Achicoria + Alfalfa	13	1,12 a
Raigrás + Alfalfa	14	3,27 b
Achicoria	14	1,55 a
TESTIGO (sin siembra)	16	4,31 c

Efecto de la aplicación de nitrógeno sobre el rendimiento de una pastura (**Paspalum dilatatum**, **Pennisetum clandestinum** y **Trifolium repens**) y la biomasa de (**Senecio madagascariensis**) en Australia (datos de R.J. Martin, 1983).

Tratamiento fertilización N (kg/ha)	Producción de m.s. en 6 meses (kg/ha)	Biomasa de senecio (g m.s./20m ²)
0	56	2,06
100	115	15,28
200	210	44,66

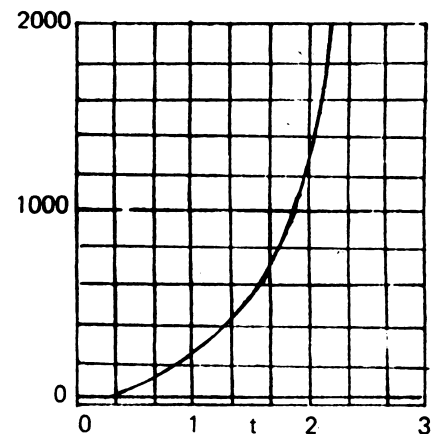
	1_x	B_x	m_x ($B_x \cdot 0,26$)	$1_x \cdot m_x$
S	1,0000	0,68	0,18	0,18
Pls.	0,0148	0	0	0
J	0,0092	0	0	0
A ₁	0,0051	2.125	553	2,82
A ₂	0,0007	7.055	1.834	1,28
A ₃	0,0000	21.400	5.564	0

LABOREO TEMPRANO..... $R_o=4,28$ sem/sem



	1_x	B_x	m_x	$1_x \cdot m_x$
S	1,0000	0,68	0,18	0,18
Pls.	0,0138	0	0	0
J	0,0062	0	0	0
A ₁	0,0080	2.125	553	4,40
A ₂	0,0025	7.055	1.834	4,60
A ₃	0,0010	21.400	5.564	5,56

LABOREO TARDIO..... $R_o=14,74$ sem/sem



CONTROL DEL 80 o/o de PLANTULAS + LABOREO TEMPRANO..... $R_o=0,99$ sem/sem

(datos de Fernández et al., 1981)

Figura 1. El momento de efectuar la remoción del suelo luego de la cosecha de trigo afecta en forma significativa la dinámica del banco de semillas de senecio.

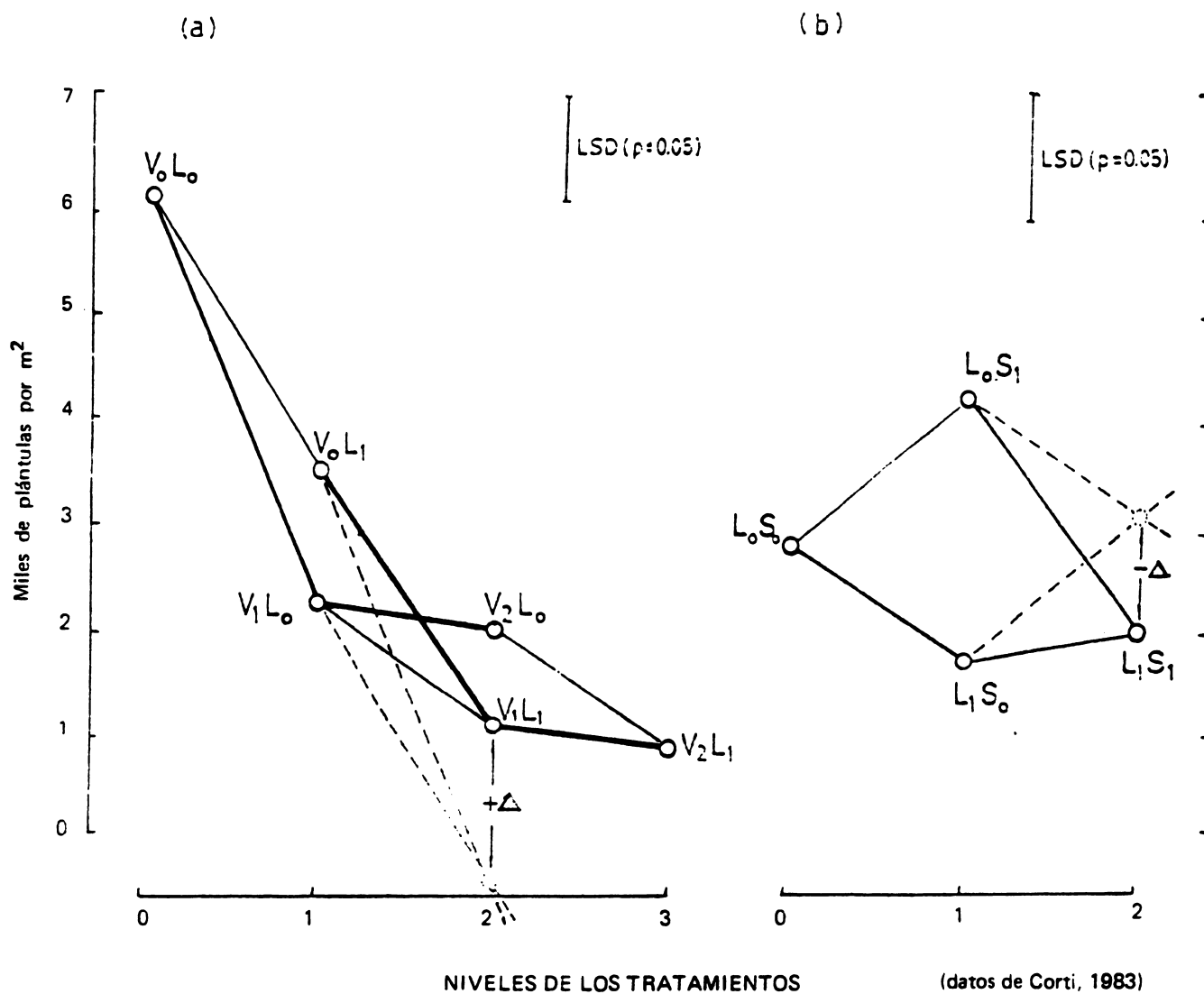


Figura 2. Algunos de los factores más importantes en la determinación del nicho de regeneración de senecio son la vegetación de la pastura (V₀: sin vegetación; V₁: remoción aérea; V₂: vegetación intacta); la litera o broza (L₀: sin litera; L₁: con litera); y la rugosidad del suelo (S₀: sin rugosidad; S₁: con rugosidad). En la figura se presentan datos de emergencia de plántulas a partir de una siembra experimental.

Figura 3.

A lo largo de su ontogenia y en sucesivas estaciones reproductivas, los capítulos de senecio son producidos por ejes de orden creciente. El aumento en el número de este componente reproductivo compromete al número medio de flores que posee cada capítulo, estableciéndose un mecanismo de autorregulación a nivel de la planta.

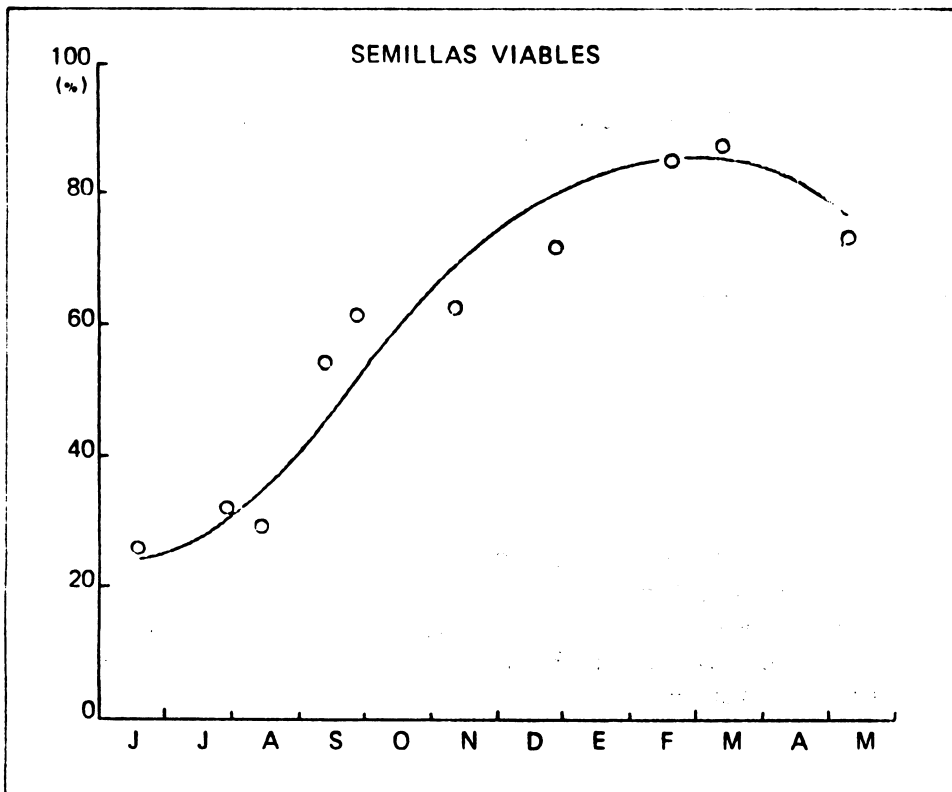
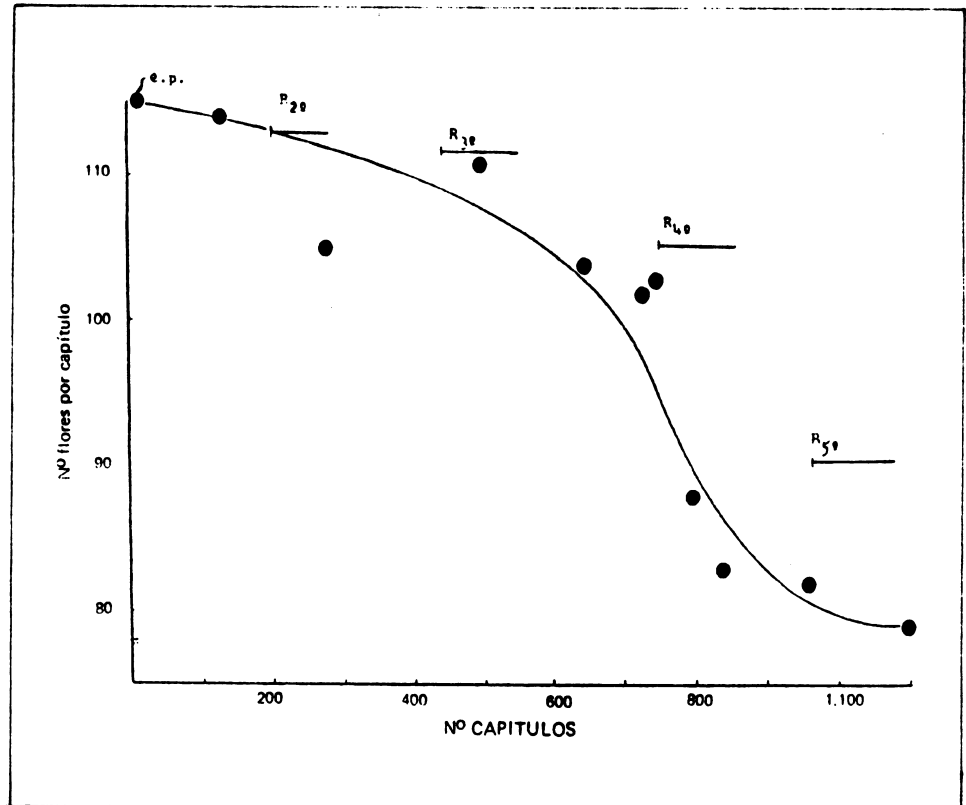


Figura 4.

Las condiciones climáticas pueden constituir factores de regulación de la fecundidad de plantas de senecio. La fertilidad de las flores en los capítulos presenta una fuerte variación estacional, relacionada probablemente con la producción, dispersión y germinación del polen.

perder de vista su inserción dentro del agroecosistema, interactuando con los restantes componentes del mismo, tanto físicos como biológicos (incluyendo al hombre como manipulador; Figura 5). Dentro de este marco teórico, puede conceptualizarse un estado poblacional en un momento dado, como una imagen transitoria de dicha población en el curso sucesional del agroecosistema, y cuyo ritmo y sentido de tránsito por el mismo pueden ser gobernados por las decisiones del agricultor. La manipulación de los sistemas agrícolas como medio de reducir los daños producidos por las malezas, se sustenta en la capacidad para predecir las respuestas poblacionales a las modificaciones deliberadas que el hombre provoque en el agroecosistema (Mc Whorter y Shaw , 1982; Snaydon, 1984).

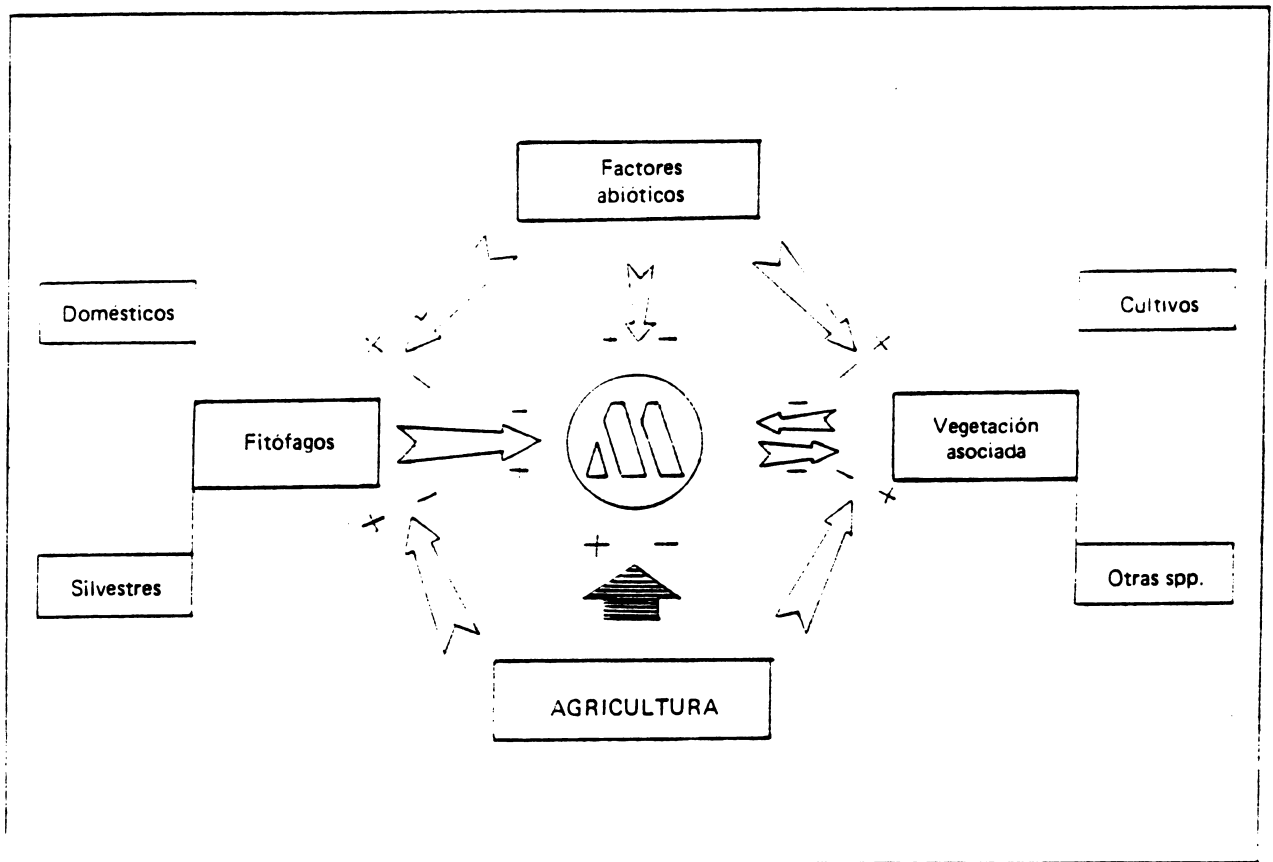


Figura 5. Los diferentes componentes del agroecosistema afectan en forma positiva y/o negativa a la población maleza. El objetivo final de un programa de control es maximizar las influencias negativas por lo que, el éxito de tal programa dependerá de la comprensión de los mecanismos que regulan el tamaño de dicha población (adaptado de Watson, 1985).

¿Cómo aplicar los conocimientos sobre poblaciones maleza en la toma de decisiones de manejo?

La resolución de problemas de malezas consiste básicamente en reducir las infestaciones, a fin de maximizar los retornos económicos de los cultivos, optimizando el empleo de las prácticas de control disponibles. La estrategia a adoptar puede ser, alternativamente, mantener niveles de infestación "tolerables", o tender hacia una progresiva erradicación de las poblaciones maleza. Cualquiera de estas alternativas demanda conocimientos sobre las respuestas que pueden esperarse de las poblaciones, frente a las alternativas de manejo posibles.

El profesor R.L. Zimdahl, citando al escritor W. Berry, considera que existen tres tipos de soluciones a cualquier problema: el primero, y el menos deseable, lo constituyen las soluciones que originan nuevos problemas; al segundo tipo pertenecen las soluciones que empeoran el problema original; las del tercer tipo son las verdaderas, y brindan una serie de soluciones. Sostiene Zimdahl (op. cit.) que esto es pertinente a la búsqueda de soluciones a problemas de malezas dado que si bien en la actualidad, la falta de conocimientos básicos no impide controlar malezas, nuestra capacidad para desarrollar controles sostenibles, y comprender por qué y cómo controlar, puede estar seriamente comprometida por tal carencia.

Los conocimientos acerca de los efectos de interferencia de las malezas sobre los cultivos permiten establecer niveles de daño y planificar estrategias de control (Cussans, 1980) (Figura 6).

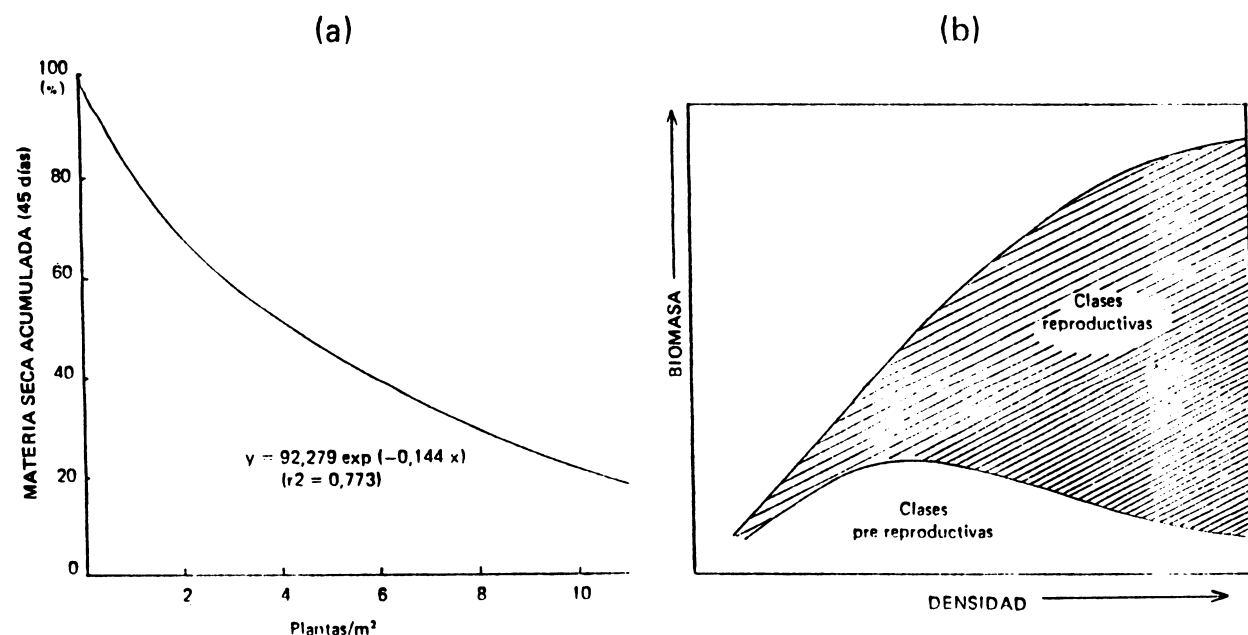


Figura 6. Modelos como el que relaciona la producción de materia seca de una pastura con la densidad de plantas reproductivas de senecio (a), son empleados para establecer umbrales de daño. El número de plantas adultas en densidades bajas está subestimando la biomasa poblacional de la maleza de acuerdo al modelo hipotético (b). (Los datos corresponden a un trabajo en ejecución).

El concepto de umbral de daño empleado por los entomólogos no es apropiado en la mayoría de los casos para los problemas de malezas, dado que el mismo se basa en la densidad de individuos. Sabemos que por su plasticidad, las plantas ajustan su crecimiento individual a la disponibilidad de espacio biológico, de modo que la biomasa de la población constituye una medida más realista de los recursos privados a los cultivos por las malezas. Según Zimdahl (op. cit.) carecemos al presente de información cuantitativa suficiente para establecer funciones de pérdida de rendimiento confiables, para la mayoría de las malezas más importantes. Este autor atribuye, irónicamente, esta situación, a que somos muy eficientes en "resolver" problemas de malezas con las técnicas disponibles. Esta eficiencia nos ha relevado del compromiso de entender la naturaleza de estos problemas. El modelo operativo de la ciencia de las malezas ha estado dirigido al control antes que al conocimiento biológico (Zimdahl, 1983). Como lo destacan Radosevich y Holt "el control de malezas ha consistido generalmente en el tratamiento de síntomas, antes que en el estudio de la dinámica de la comunidad malezas-cultivo y que la prevención y control sistemáticos, basados en las predicciones de las respuestas potenciales".

El Dr. Mortimer se extenderá sobre esta cuestión en su exposición, de manera que sólo me detendré someramente en la forma de lograr una síntesis apropiada, de la información sobre las poblaciones de malezas.

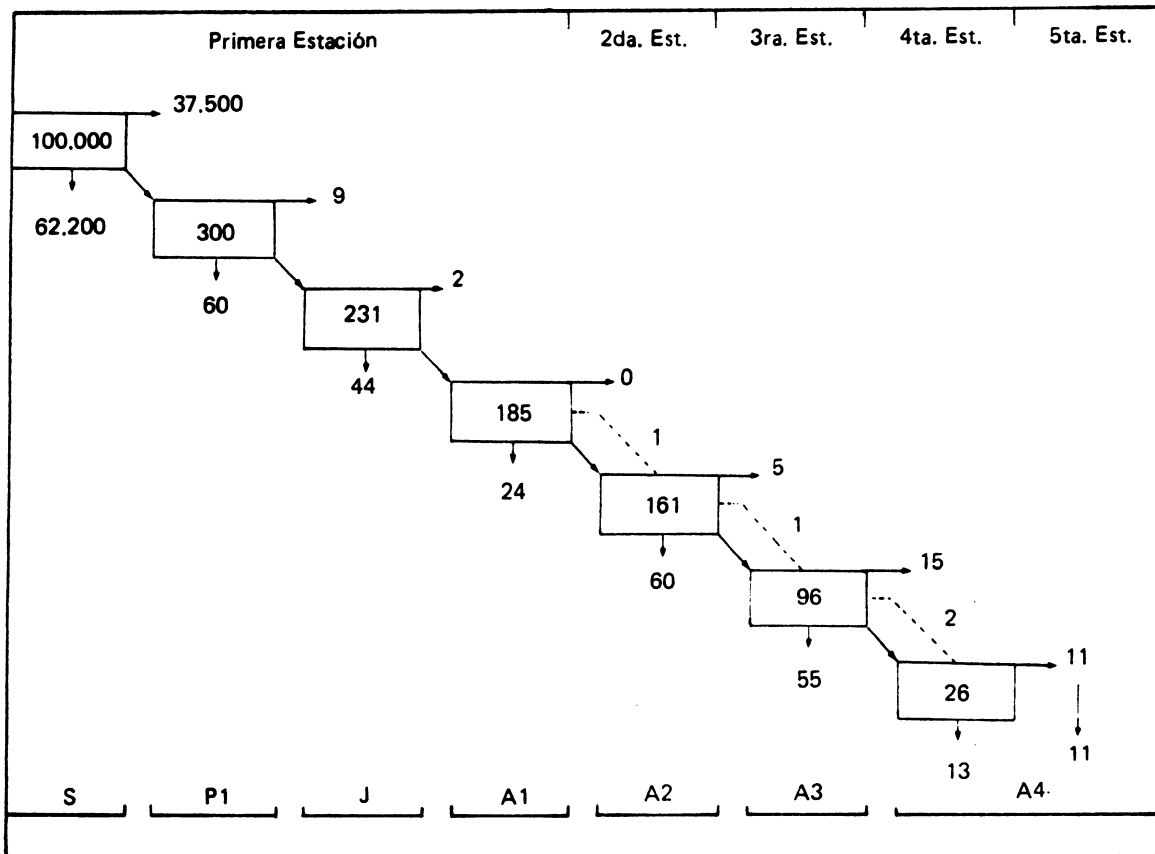
Tal síntesis puede obtenerse mediante el modelado de la dinámica poblacional (Schreiber, 1982) (Figura 7, pág. 58), siguiendo dos caminos concurrentes: 1) la formulación de expresiones matemáticas que describen respuestas, atendiendo a los requerimientos estadísticos para el ajuste y análisis de funciones (Figura 8, pág. 59; y 2) la expresión, mediante la simbología matemática, de los fenómenos observados; atendiendo a los fundamentos biológicos de los procesos que se describen (Jeffers, 1982). Este segundo camino permite una mejor comprensión de la naturaleza de tales procesos, y conduce a la formulación de nuevas hipótesis. Del examen de las mismas pueden surgir conocimientos más acabados, aumentando de este modo, el realismo de las predicciones teóricas (Doyle, Oswald, Haggard, Kirham, 1984). Son precisamente estas predicciones las que pueden ofrecer elementos de juicio útiles para decidir la estrategia de manejo a adoptar, o el empleo de una práctica de control determinada (Watson, 1985) (Figura 9, pág. 60).

Conclusiones

Desde el enfoque de la Ecología, el control de malezas puede ser considerado como la modificación deliberada de los procesos demográficos comprometidos con la invasión, la expansión y la competencia de aquellas, con los cultivos. La racionalidad de tales modificaciones debe sustentarse en conocimientos acerca de los mecanismos y factores que gobiernan la dinámica de sus poblaciones.

A tal fin, los cambios de la población maleza deben ser analizados en el contexto funcional del agroecosistema que la misma integra.

Los conocimientos acerca de la ecología poblacional de las malezas pueden constituirse en un aporte valioso para la toma de decisiones de manejo, a partir de su síntesis en modelos predictivos. Las estimaciones que pueden lograrse a partir de dicha síntesis ganan en realismo con el aumento de la información cuantitativa referida a los mecanismos y factores de regulación poblacional.



P_{s-s}	0	0	m_{A1}	m_{A2}	m_{A3}	m_{A4}	$P_{s-s} = 0,37$	$P_{A2-A1} = 0,005$
P_{s-p}	P_{p-p}	0	0	0	0	0	$P_{s-p} = 3 \times 10^{-3}$	$P_{A2-A2} = 0,23$
P_{s-j}	P_{p-j}	P_{j-j}	0	0	0	0	$P_{s-j} = 2 \times 10^{-3}$	$P_{A2-A3} = 0,40$
P_{s-A1}	P_{p-A1}	P_{j-A1}	P_{A1-A1}	P_{A2-A1}	0	0	$P_{s-A1} = 17 \times 10^{-4}$	$P_{A3-A2} = 0,01$
0	0	P_{j-A2}	P_{A1-A2}	P_{A2-A2}	P_{A3-A2}	0	$P_{p-p} = 0,03$	$P_{A3-A3} = 0,22$
0	0	0	0	P_{A2-A3}	P_{A3-A3}	P_{A4-A3}	$P_{p-j} = 0,77$	$P_{A3-A4} = 0,21$
0	0	0	0	0	P_{A3-A4}	P_{A4-A4}	$P_{p-A1} = 0,58$	$P_{A4-A3} = 0,05$
							$P_{j-j} = (0,06)$	$P_{A4-A4} = 0,45$
							$P_{j-A1} = (0,75)$	$m_{A1} = 73$
							$P_{j-A2} = (0,61)$	$m_{A2} = 3472$
							$P_{A1-A1} = 0,06$	$m_{A3} = 3338$
							$P_{A1-A2} = 0,81$	$m_{A4} = 4218$

Figura 7. Las probabilidades de supervivencia de cada clase de edad y las fecundidades de clases adultas, estimadas a partir de censos actuariales de individuos marcados o mapeados en parcelas permanentes, permiten construir una matriz de proyección de acuerdo al modelo propuesto por Leslie. La premultiplicación de esta matriz por un vector columna que describe el estado inicial de una población (real o hipotética), en sucesivas generaciones permiten predecir la dinámica poblacional (ver Figura 8). Fernández et al., 1981.

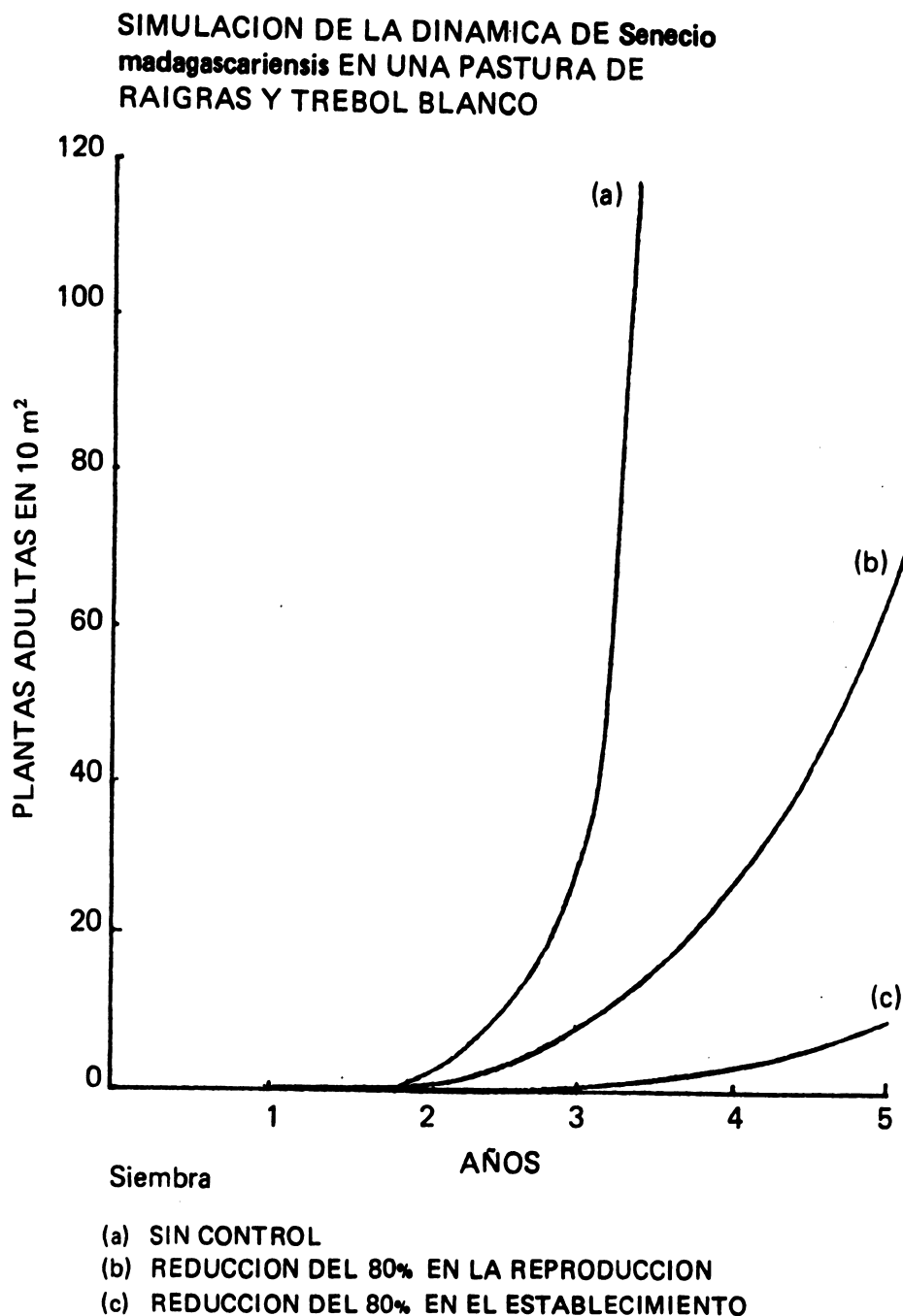
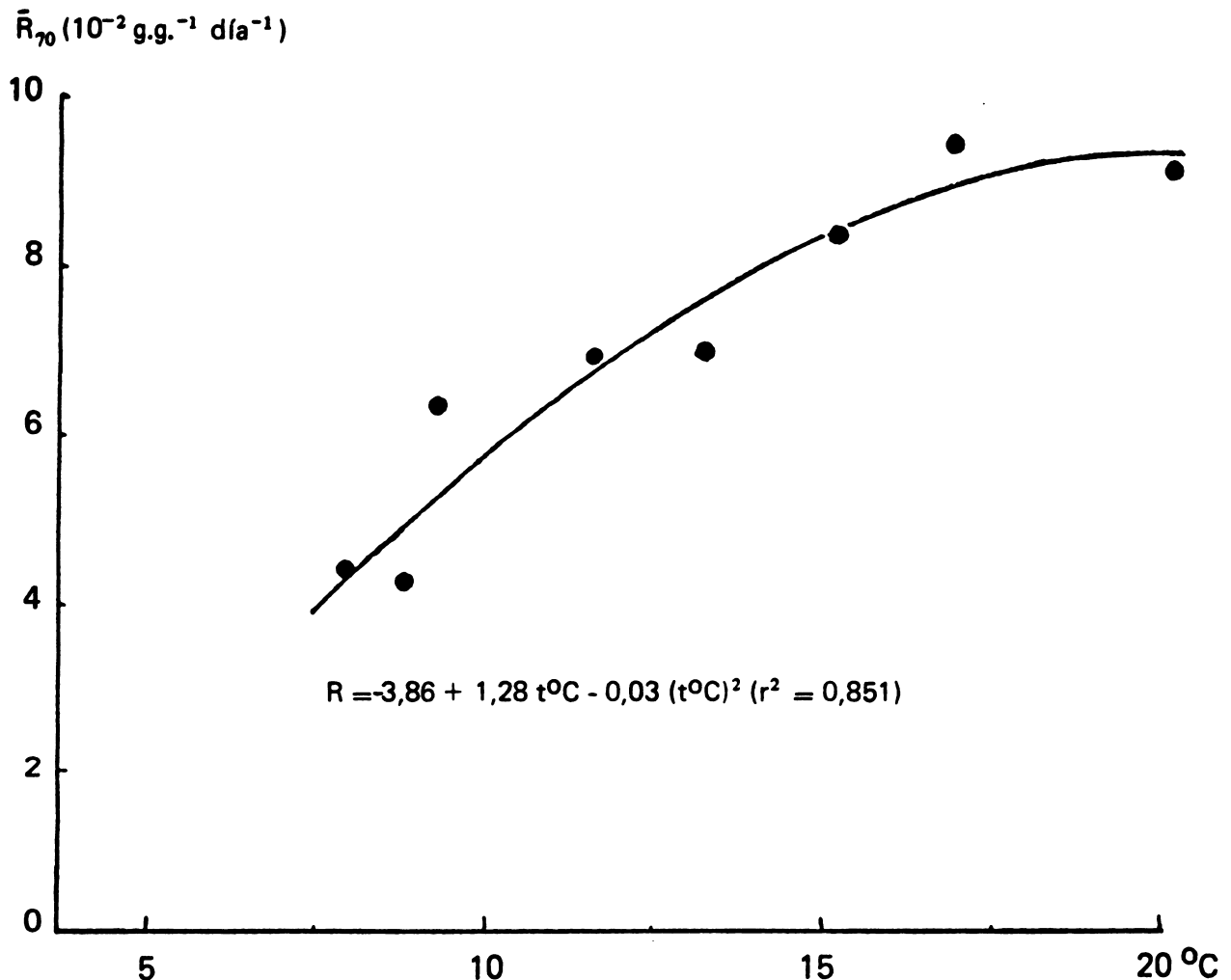


Figura 8. Modificando los valores empleados para construir la matriz de transferencia es posible simular el impacto de prácticas de control y predecir el efecto probable de las mismas sobre la dinámica poblacional. La figura corresponde a una población de senecio creciendo en una pastura de raigrás y trébol blanco en Balcarce (a: sin control; b: reducción de un 80 por ciento en la producción de semillas; c) reducción de un 80 por ciento en la supervivencia de plántulas). Fernández et al., 1981.



(Datos de Fernández y Verona, 1984)

Figura 9. El modelo polinomial de segundo grado $R = -3,86 + 1,28 t^{\circ}\text{C} - 0,03 (t^{\circ}\text{C})^2$ es el que dio un mayor ajuste ($r^2 = 0,851$), aún cuando dentro del rango de temperaturas considerado era razonable esperar una relación lineal entre ambas variables. Resultaría más realista un modelo que tome en cuenta los efectos de interacción de la temperatura y el balance hídrico, dado que durante los períodos del año más cálidos son más frecuentes las deficiencias de agua ($\bar{R}_{70}$ es la tasa de crecimiento específico correspondiente a los 70 días iniciales del ciclo de senecio calculado según Hunt, 1978).

Una elección adecuada de la metodología para el estudio de poblaciones maleza es aquella que permite hallar respuestas a interrogantes formulados en forma precisa, y la que resulta coherente con un modelo operativo que provee un soporte teórico para la síntesis de los conocimientos a lograr.

Literatura citada

- BEGON, M. y MORTIMER, M. 1981. Population Ecology. A unified study of animals and plants. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- CORTI, M.J. 1983. Estudios sobre el establecimiento de *Senecio madagascariensis* Poiret (Compositae). Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias (U.N.M.d. P.).
- CUSSANS, G.W. 1980. Strategic planning for weed control —a researcher's view. Proc. Brit. Crop Prot. Conference— Weeds I; 823.
- DOYLE, C.J.; OSWALD, A.K.; HAGGAR, R.J. y KIRHAM, F.W. 1984. A mathematical modelling approach to the study of the economics of controlling *Rumex obtusifolius* in grassland. Weed Research 24: 183-193.
- FERNANDEZ, O.N.; ROSSI, M.; VERONA, C.A. 1981. Flujos de población en *Senecio madagascariensis* Poiret. IX Reunión Argentina de Ecología.
- y VERONA, C.A. 1983. Crecimiento y participación de materia seca en *Senecio madagascariensis* Poiret (Compositae). Rev. Facultad de Agronomía 4(3): 213-225.
- y VERONA, C.A. 1984. Características reproductivas de *Senecio madagascariensis* Poiret (Compositae). Rev. Fac. Agronomía 5 (3): 125-137.
- et al. (inédito). Establishment and survival of the weed *Senecio madagascariensis* in a sward, a pasture and a wheat crop.
- FIRBANK, L.G. y WATKINSON, A.R. 1986. Modelling the population dynamics of an arable weed and its effects upon crop yield. J. Appl. Ecol 23: 147-159.
- GRUBB, P.J. 1977. The maintenance of species-richness in plant communities. The importance of the regeneration niche. Biol. Rev. 52: 107-145.
- HUTCHINGS, M.J. 1986. Plant Population Biology. Moore, P.D. y Chapman, S.B. (eds.) Methods in plant Ecology. 2da. Ed. Blackwell Scientific. Publications. Oxford.
- JEFFERS, J.N.R. 1982. Modelling. Chapman y Hall. Londres.
- MC WHORTER, C.G. y SHAW, W.C. 1982. Research needs for integrated weed management systems. Weed Sci. Suppl. 30: 40-45.

NISBETT, A. 1986. Lorenz. Salvat. Barcelona.

RADOSEVICH, S.R. y HOLT, J.S. 1984. Weed ecology. Implications for vegetation management. John Wiley g son. Nueva York. pp. 265.

SCHREIBER, M.M. 1982. Modelling the biology of weeds for integrated weed management. Weed Sci. (suppl.) 30: 13-16.

SNAYDON. 1984. Plant Demography in an agricultural context. In. R. Dirzo y J. Sarukhan (eds.) Perspectives on plant population ecology. pp. 389-407. Sinauer. Massachusetts.

WATSON, A.K. 1985. Integrated management of leafy spurge. In A.K. Watson (ed.) Leafy spurge. pp. 93-104. Monograph Series No. 3. WSSA. Champaign.

ZIMDAHL, R.L. 1983. Weed-crop competition: analysing the problem. Span 26: 56-58.

LA RELACION ENTRE LA CALIDAD COMERCIAL DE LAS SEMILLAS DE SOJA Y LOS CAMBIOS EN LA DEMOGRAFIA DE CHAMICO, CAUSADOS POR LOS METODOS DE CONTROL Y DE COSECHA

por C.L. Ballaré, Ana L. Scopel, C.M. Ghera y R.A. Sánchez *

R e s u m e n

En este trabajo se analizan algunas de las causas que contribuyen a que la calidad comercial de las semillas de soja disminuya por contaminación con semillas de chamico (*Datura ferox* L.). Este estudio se realizó mediante el uso de un modelo de simulación que fue elaborado con información tomada en condiciones normales de cultivo durante dos campañas.

La información se presenta en tres secciones: la primera corresponde a un estudio de la demografía de *Datura ferox* desde la siembra de soja hasta la cosecha, considerando especialmente la dinámica de la emergencia y supervivencia de plántulas, así como la producción de semillas en relación con el momento de emergencia y con la densidad. La segunda presenta información sobre la redistribución espacial de las semillas de chamico durante la cosecha de soja, y la tercera corresponde al modelo matemático de simulación. En esta última parte se realiza una evaluación cuantitativa del impacto que tienen los cambios demográficos de chamico sobre la calidad comercial de la soja. Los cambios en la población de la maleza que se analizan, son aquellos causados por las labores de control y los métodos para la cosecha del cultivo.

La emergencia de plántulas de chamico estuvo concentrada en los primeros días del ciclo del cultivo y la mortandad de plantas fue muy alta con las técnicas de control habituales. Entre el 93 y el 95 por ciento de los individuos no lograron semillar.

Sin embargo la producción de semillas por planta alcanzó en algunos casos valores muy grandes, si bien los datos indican que sería muy dependiente de la densidad del chamico.

Las cosechadoras de soja capturaron casi todas las cápsulas de chamico durante la cosecha del cultivo devolviendo al terreno una proporción variable de las semillas de la maleza. Tanto los diseños de dispersión como la fracción de semillas dispersadas dependieron de la cosechadora empleada.

Los resultados del modelo indican que con los sistemas de control y cosecha actuales la producción de semillas de chamico y la contaminación de la soja aumentan con el tiempo. Partiendo de un nivel de infestación muy bajo se llega a exceder en poco tiempo (2 a 4 años) la tolerancia para la comercialización de soja fijada por la Junta Nacional de Granos. Si se pudiera

* *PROSAG, Cátedra de Fisiología Vegetal y Fitogeografía. Dpto. Ecología. Facultad de Agronomía. UBA. Avda. San Martín 4453. 1417, Buenos Aires, Argentina.*

aumentar la mortandad de plantas del 95 al 99 por ciento sólo se demoraría el proceso, pero de todos modos no se impediría que en algún momento la cosecha tuviera un nivel de contaminación no aceptable comercialmente. De manera que no parece posible resolver el problema sólo aumentando la eficiencia con que se eliminan las plantas. En cambio, utilizando sistemas de cosecha que impidan el retorno de una proporción elevada de las semillas de chamico al lote, se podría conseguir una producción continuada de soja libre de problemas de comercialización.

Introducción

El chamico (*Datura ferox* L.) es una maleza de los cultivos estivales. Además de la interferencia que puede ejercer sobre el cultivo (Bianchi y Massiero, 1984) sus semillas son tóxicas tanto para los animales domésticos como para los humanos y es por eso que la cosecha contaminada con semillas de esta maleza tiene menor valor comercial (Iribarren y Pérez Tort, 1960; Junta Nacional de Granos, 1981; Marzocca, 1979). El standard para la comercialización actual permite un máximo de dos semillas de chamico por cada 100 g de semillas de soja.

Los métodos utilizados para disminuir el efecto del chamico sobre la calidad comercial de la cosecha persiguen dos objetivos: 1) eficiencia en el control de la población de la maleza para disminuir el número de sus semillas por hectárea y 2) eficiencia en la separación de las semillas de chamico de las del cultivo por parte de las máquinas cosechadoras.

Mantener el nivel poblacional del chamico en magnitudes aceptables es particularmente difícil en los lotes cultivados con soja y se observa un aumento progresivo de la población de la maleza en el área norte de la provincia de Buenos Aires (J.N.G. 1981).

El elevado contenido de semillas de chamico registrado en las partidas de soja comercializadas en la actualidad pone de manifiesto que, a pesar del esfuerzo invertido y de los avances tecnológicos registrados en los últimos años, no se ha logrado aún una solución efectiva para el problema (J.N.G., 1981).

Las dificultades existentes para aumentar la eficiencia de los métodos de control están asociadas a la falta de conocimientos acerca de los factores que posibilitan el éxito ecológico de la población de chamico en los sistemas agrícolas. El éxito ecológico de una maleza depende en parte de las características demográficas relacionadas con la supervivencia de individuos, su reproducción y la dispersión de los propágulos producidos.

En los sistemas agrícolas, las labores realizadas tanto para la siembra del cultivo como aquellas destinadas al control de malezas, provocan cambios ecológicos drásticos. Estos cambios son muchas veces cíclicos, y la permanencia, así como el tamaño de una población en un determinado sistema, depende del mayor o menor ajuste de la población a esas perturbaciones. En buena medida la capacidad de producir nuevos propágulos depende, en especies anuales, del momento en que se produce la emergencia de las plántulas. El número de plantas sobrevivientes puede ser muy diferente, teniendo en cuenta si los flujos de emergencia de la maleza se producen conjuntamente con la aparición de las plántulas de cultivo, después de la última operación de control posible, o en alguna situación intermedia. Son varios los casos conocidos en los que los mecanismos de adquisición o pérdida de la dormición permiten adecuar la emergencia de plántulas a las situaciones menos adversas (Sagar y Mortimer, 1976; Soriano et al., 1971).

La producción de propágulos no depende solamente del número de plantas sobrevivientes, además, son importantes tanto la distribución espacial como la temporal de la producción de semillas. Están profusamente documentados, los mecanismos de regulación de la producción de semillas dependientes de la densidad y también las ventajas que, para la colonización e invasión, tienen los mecanismos de dispersión de propágulos tales como el viento, predadores de semillas etc. (Harper, 1977). En cambio la acción dispersiva de las maquinarias de cosecha ha recibido una atención menor.

Este trabajo, cuya parte experimental se realizó durante las campañas 82/83 y 84/85, comprende tres secciones: A) la demografía del chamico desde la siembra de soja hasta la cosecha abarcando la dinámica de emergencia y supervivencia de plántulas, así como la producción de semillas con relación al momento de emergencia y con la densidad, B) la redistribución espacial de las semillas de chamico durante la cosecha de soja y C) el modelo de simulación, sus resultados y la discusión de hipótesis.

El modelo se utilizó para poner en términos cuantitativos la influencia que la regulación de la dinámica poblacional del chamico tiene sobre el número de semillas que llegan a contaminar la cosecha de soja. Los resultados generados por la simulación permitieron la formulación de una hipótesis que se analiza en este trabajo. Según la misma, habría pocas posibilidades de mejorar la eficiencia del control incrementando el impacto de las labores mecánicas y la aplicación de herbicidas. En cambio, debido al importante efecto que tendrían las cosechadoras sobre la dinámica poblacional de la maleza, los esfuerzos deberían centrarse en el control de la dispersión de semillas por medio de estas máquinas. Esta hipótesis representa un enfoque novedoso que además de ser susceptible de una aproximación experimental, puede cambiar sustancialmente las estrategias y posibilidades de éxito en el control del chamico.

A. Demografía del chamico desde la siembra de soja hasta la cosecha

La demografía fue estudiada utilizando el sistema de parcelas permanentes, de distinto tamaño según el parámetro analizado y establecidas en tres potreros distintos cuya historia conocíamos y está adecuadamente documentada. Esos tres potreros, en un campo particular, fueron dedicados al cultivo de soja durante las dos campañas que comprende este trabajo y el cultivo se realizó siguiendo los procedimientos que son comunes en la zona. De este modo se utilizó una población de maleza naturalmente establecida en un área agrícola y las observaciones se realizaron mientras se desarrollaba, en la forma habitual, un cultivo comercial.

Materiales y Métodos

— Descripción del lugar de estudio y de las parcelas permanentes

Las observaciones fueron hechas en tres lotes ubicados en Rojas, provincia de Buenos Aires (30° 60' S y 60° 25' W) durante dos estaciones de crecimiento: 1982-83 y 1984-85 (Cuadro 1).

Durante ninguna de las dos campañas, se observaron plántulas de chamico emergidas en los lotes estudiados al momento de la siembra de la soja. No obstante, muchas plántulas aparecieron

Cuadro 1. Cultivos previos, prácticas de manejo efectuadas en cada lote y momento en que se estimó la densidad máxima de plántulas (DMP).

	Lote 1	Lote 2	Lote 3
CULTIVOS PREVIOS	77/78 S 78/79 S 79/80 T-S 80/81 M 81/82 T-S	79/80 T-S 80/81 S 81/82 M 82/83 S 83/84 T-S	79/80 M 80/81 T-S 81/82 S 82/83 S 83/84 T-S
CAMPAÑA	82/83	84/85	84/85
Fecha y tipo de operación primaria de labranza	Oct. 9 Cincel	Nov. 25 Arado de Reja	Nov. 20 Arado de Reja
Fecha de preparación de la cama de siembra	Nov. 12-17	Nov. 26	Nov. 23
Fecha y tipo de aplicación de herbicidas preemergentes	Nov. 12 Trifluralina	Nov. 28 Alaclor	Nov. 23 Trifluralina
Fecha de siembra	Nov. 25	Nov. 26	Nov. 24
Fecha en que se estimó la DMP	Dic. 12	— —	Dic. 12
Fechas y tipos de operaciones de control de postemergencia	Dic. 24 le Ene. 21 le Feb. 4 dm	Dic. 21 Bentazon Dic. 24 le * Ene. 30 le — —	Dic. 17 Bentazon Dic. 20 le * Ene. 31 le — —

S = soja; T = trigo; M = maíz; le = labor de escarda; dm = desmalezado manual

* Vibro cultivador

en 1984 durante el barbecho, pero ninguna de ellas sobrevivió a la preparación de la cama de siembra.

En 1982, en el lote 1, y con el propósito de evaluar el efecto de la densidad de plántulas sobre la producción de semillas de chamico se instalaron 15 parcelas permanentes, 11 días luego de la siembra de la soja. Diez de ellas fueron ubicadas en lugares con baja densidad de plántulas (<15 plántulas/m²) y las cinco restantes en lugares con alta densidad (entre 400 y 1300 plántulas/m²). Las parcelas asignadas a alta densidad fueron de menor tamaño (0.7 x 0.7 m) que las de baja densidad (1.4 x 9.0 m). El tamaño muestral se eligió de modo que incluyera para cada densidad por lo menos 200 plántulas en el primer recuento.

En las parcelas con baja densidad se evaluó, además, el patrón de emergencia y supervivencia de las plántulas.

En la campaña 1984-85 se utilizaron dos grupos diferentes de parcelas. Uno de ellos instalado tempranamente en el lote 2, fue usado para el estudio de los patrones de emergencia. El otro, ubicado más tarde en el lote 3, fue utilizado para estudiar los efectos producidos por la densidad de plántulas sobre la mortalidad y producción de semillas por planta. Las parcelas pertenecientes a este último grupo fueron ubicadas 19 días después de la fecha de siembra de la soja y fueron asignadas a cuatro tratamientos de densidad: 0-30, 31-150, 151-270 y 296 plántulas de chamico por m² respectivamente, con cuatro repeticiones cada uno, excepto para el último que no tuvo repeticiones.

Cada parcela era de 0.70 m de ancho y su longitud variable en el sentido de los surcos de siembra, de modo que incluyera por lo menos 1000 plántulas cada una.

La estimación de la densidad de plántulas en las parcelas se hizo usando marcos de 0.7 x 0.7 m muestreando por lo menos una superficie equivalente al 30 por ciento del área total de la parcela.

Debido a la falta de repeticiones, el tratamiento con la densidad de plántulas más alta solamente se utilizó para ajustar el modelo algebraico empleado para describir el efecto de la densidad sobre la producción de semillas por planta.

Toda vez que se aluda al efecto de la densidad de plántulas sobre la supervivencia o el crecimiento se estará haciendo referencia a la máxima densidad de plántulas estimada sobre el último recuento anterior a la primera labor de control.

— Emergencia de las plántulas

Las parcelas donde se observó el patrón de emergencia de plántulas fueron revisadas, durante las 10 semanas siguientes a la siembra, cada 15 días aproximadamente. Luego se realizó, a principios de abril, una observación final. En cada parcela se contaron las plántulas de chamico y se identificaron con anillos de color diferente de acuerdo al momento de emergencia correspondiente.

— Supervivencia de las plántulas

Durante todo el ciclo de cultivo 1982-83 las plántulas marcadas en las 10 parcelas de baja densidad fueron observadas, registrándose los individuos muertos correspondientes a cada pulso de emergencia. Con estos datos se calcularon los porcentajes de supervivencia de cada pulso.

Para cuantificar la supervivencia durante 1984-85 se utilizó una metodología diferente. En el lote 3 y en el momento en el que las parcelas fueron delimitadas, se marcaron 100 plantas por repetición. Al cabo de quince días aproximadamente, se registró el número de individuos sobrevivientes, repitiéndose el procedimiento de recuento y marcado de 100 plantas tomadas al azar en cada censo.

Así se obtuvo para cada período el mismo número inicial de plántulas, lo que facilitó el análisis estadístico posterior de los datos.

Luego de las labores de escarda del 20 de diciembre, se produjo un nuevo flujo de emergencia en todas las parcelas. Las nuevas plántulas pudieron ser distinguidas fácilmente de las de la primera cohorte por su menor tamaño. En cada parcela se marcaron 100 individuos de esta segunda cohorte, siguiéndose el mismo procedimiento usado para estimar la supervivencia de la primera cohorte.

— Crecimiento de las plantas y producción de semillas

Con este propósito, en la campaña 1982-83, las parcelas de baja densidad fueron tratadas como una unidad. Todas las plantas de chamico presentes en las 15 parcelas del lote 1 fueron cosechadas el 8 de abril de 1983, calculándose la producción media de frutos por planta.

En la campaña 1984-85, para estimar la producción media de frutos por planta, el 13 de abril de 1985 se cosecharon (en el lote 3) cuarenta plantas seleccionadas al azar en cada tratamiento de densidad.

En los dos años los frutos cosechados fueron agrupados en tres clases de acuerdo a su peso fresco. El número medio de semillas por cápsula fue calculado para cada clase, y la producción de semillas por planta se estimó sobre la base de la cantidad y el tipo de frutos producidos.

Por otro lado, durante 1985, se seleccionaron al azar 40 individuos por cada tratamiento de densidad de plántulas determinándose el diámetro del tallo a nivel del suelo, la altura, el número de ciclos de ramificación y el número de estructuras reproductivas para cada planta. Las mediciones fueron hechas en tres momentos: 29 de enero, 13 de febrero y 8 de marzo. Además, en cada fecha se cosecharon plantas en distintos sitios del lote para examinar la relación entre el diámetro del tallo y la biomasa seca total de la planta. El secado fue hecho a 73°C durante 72 hs. El nivel del terreno alrededor de las plantas varió a lo largo de la estación de crecimiento, lo cual invalidó las comparaciones del diámetro entre fechas, pero no entre tratamientos.

— Análisis de los datos

Se calculó la contribución porcentual de cada período al número total de plántulas emergidas en ambas estaciones de crecimiento. Los límites de confianza de las proporciones fueron obtenidos sobre la base de la distribución binomial (Sokal y Rohlf, 1969).

El análisis de supervivencia para la primera estación de crecimiento fue hecho sobre el total de plántulas sumado a través de las 10 repeticiones. No se efectuaron comparaciones entre cohortes en cuanto a supervivencia debido a que el número de plántulas emergidas en cada período fue muy diferente.

En 1984-85 se examinaron para cada cohorte y período las diferencias, en cuanto a supervivencia, entre los tratamientos de densidad máxima de plántulas usando análisis de varianza.

Se emplearon análisis de varianza para efectuar las comparaciones del diámetro de los tallos, la altura de las plantas, el número de ciclos de ramificación, el número de estructuras reproductivas y la producción de frutos y semillas entre los tratamientos de densidad.

Un modelo general propuesto por Bleasdale y Nelder (1960) fue utilizado para la descripción algebraica del efecto de la densidad sobre la producción individual de semillas.

Resultados

— Emergencia y supervivencia de plántulas

La emergencia de plántulas siguió un patrón temporal muy semejante en las campañas 82-83 y 84-85. En ambos casos la aparición de individuos de chamico comenzó inmediatamente luego de la siembra de la soja; alcanzó un pico a mediados de diciembre y cesó hacia fines de ese mes (Figuras 1a y b, pág. 70). En 1985 se produjo un segundo flujo de emergencia luego de las labores de escarda realizadas el 24 de diciembre (Figura 1b) que también fue observada en el lote 3 después de la escarda realizada el 20 de diciembre.

En ambas campañas las plántulas que lograron establecerse y producir semillas fueron aquellas que emergieron antes de la primera labor de control. Las curvas de supervivencia (Figura 2, pág. 71) para esta primera cohorte fueron muy similares en ambas campañas, así como el porcentaje final de sobrevivientes que fue del 5.0 y 7.1 por ciento en 1983 y 1985 respectivamente. La densidad no influyó significativamente en la tasa de mortandad de la primera cohorte ($P > 0,05$). La segunda cohorte aparecida en la campaña 84-85 tuvo también tasas altas de mortalidad. Una elevada proporción de estos individuos ya había muerto a fines de enero, a pesar de que no se había realizado ninguna operación de control después de la aparición de esta cohorte. La tasa de mortalidad, en este caso, fue influenciada por la densidad, y registró valores más altos en las áreas con densidad intermedia (Cuadro 2). En el siguiente censo, efectuado después del aporque, no se encontraron plántulas de la segunda cohorte.

Cuadro 2. Porcentaje de supervivencia de las plántulas de chamico pertenecientes a la segunda cohorte 15 días luego de haberse detectado su emergencia, en relación con la densidad máxima de plántulas de la primera cohorte. Los valores seguidos por la misma letra no son significativamente distintos ($P > 0,05$, Test de Tukey).

Densidad máxima de plántulas * (plántulas · m ⁻²)		
0-30	31-150	151-270
24.9 a	1.4 b	11.7 a

* Estimada en el último censo anterior a la primera labor de control.

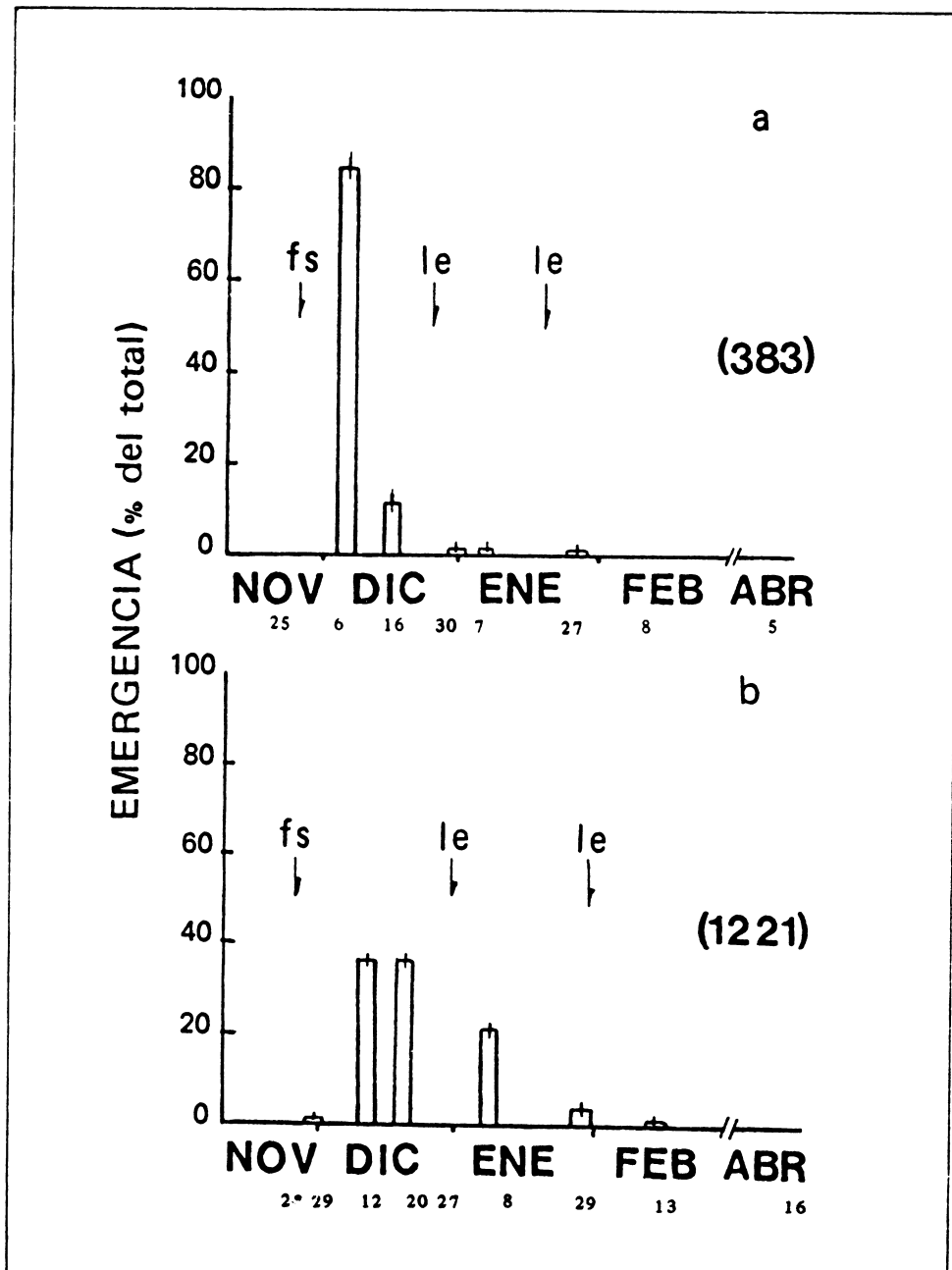


Figura 1. Dinámica de la emergencia de plántulas de chamico en Rojas, Buenos Aires, durante 1982-83 (a) y 1984-85 (b). La cantidad de plántulas emergidas entre dos censos sucesivos, se presenta como porcentaje del total en la estación de crecimiento (indicado entre paréntesis). Las barras delgadas representan los intervalos de confianza ($P = 0.95$). La inspección de los sitios donde las parcelas fueron demarcadas comenzó el día de la siembra y la fecha de cada censo se presenta como un día calendario. (fs = fecha de siembra; le = labor de escarda).

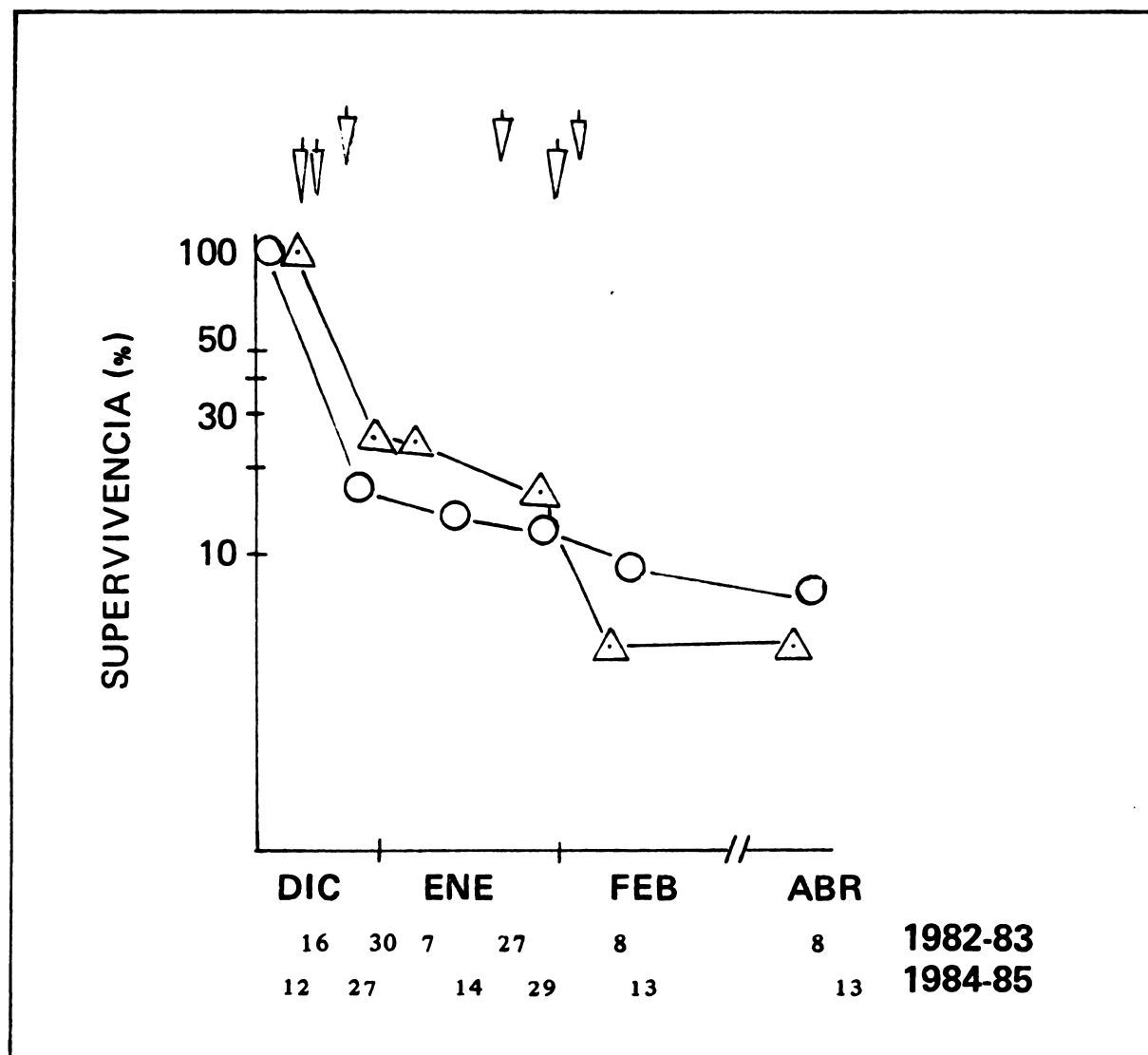


Figura 2. Curvas de supervivencia de las plántulas de chamico emergidas antes de la primera labor de control en Rojas, Buenos Aires, durante 1982-83 (Δ) y 1984-85 (○). Para 1982-83 los porcentajes de supervivencia se calcularon sobre un número inicial de 357 plántulas marcadas. Para 1984-85 la curva de supervivencia se obtuvo sobre la base de 1200 plántulas marcadas al inicio de cada período. Las flechas indican los momentos en que se efectuaron labores de control (↓ , 1982-83, ↓ , 1984-85).

— Crecimiento de las plantas y producción de semillas

Durante 1985 se observaron efectos de la densidad sobre varios aspectos del crecimiento de las plantas de chamico. Es conveniente tener en cuenta que, al estar la aparición de las plantas separada en el tiempo de la mortandad, la densidad de las plantas de chamico no es constante, sino que crece hasta llegar a un máximo (cercano a la primera labor de control) para luego decaer. De modo que hemos caracterizado los tratamientos por su densidad máxima. A pesar de que las densidades máximas se mantuvieron sólo durante un tiempo relativamente corto, se notaron diferencias que en algunos casos persistieron hasta el final del ciclo. Muy tempranamente, a fines de enero, ya había diferencias significativas en cuanto a la altura de planta, diámetro de tallo y número de ciclos de ramificación entre los tratamientos de mayor ($151\text{-}270\text{ pl.m}^{-2}$) y menor ($0\text{-}30\text{ pl. m}^{-2}$ densidad máxima. Las mismas tendencias se registraron en la siguiente observación el 13 de febrero, pero además, se notaron diferencias en el número de estructuras reproductivas (Cuadro 3, pág. 73). En las observaciones del 8 de marzo, hubo diferencias significativas en todos los atributos medidos, excepto la altura de las plantas, entre las parcelas con $0\text{-}30$ y $31\text{-}150\text{ pl. m}^{-2}$ de densidad máxima: al aumentar la densidad disminuyeron el diámetro del tallo, el número de ciclos de ramificación y el número de estructuras reproductivas. Es de interés que en todos los casos se verificó una buena correlación entre el diámetro del tallo y el $\log_e$ de la biomasa total de los individuos empleando modelos lineales (Cuadro 3).

La producción de semillas por planta disminuyó con el aumento de la densidad, disminución que puede explicarse casi completamente por la reducción en el número de frutos producidos (Cuadro 3).

A pesar de que la producción de semillas por planta varió entre 444 en 1983 y 1649 en 1985, en las parcelas de baja densidad, la respuesta denso-dependiente de ambas campañas se ajusta a un único modelo algebraico (Figura 3, pág. 74).

Discusión

La emergencia de plántulas de chamico estuvo concentrada en los primeros días de la estación de crecimiento y próximos a la siembra de la soja: sólo un pequeño flujo adicional de emergencia ocurrió en una de las campañas y fue después de pasar un vibrocultivador, que produjo una considerable remoción en las capas superiores del suelo. Estos resultados sugieren que, como ha sido descrito para otras malezas de tierras agrícolas (Chancellor, 1964; Roberts y Potter, 1980), las labores de remoción del suelo estimularán la germinación y emergencia del chamico. Esta observación está también de acuerdo con trabajos anteriores donde se observó que las semillas de *Datura ferox*, una vez que pierden la dormición primaria luego de varios meses de entierro, germinan abundantemente si son llevadas a la superficie en primavera (Soriano et al., 1971).

El éxito de los individuos estuvo fuertemente influenciado por el momento de emergencia, ninguno de los pertenecientes a la segunda cohorte llegó a producir semillas. De los componentes de la primera cohorte, sobrevivió una proporción baja (5-7 por ciento) pero, como se verá en otra sección, la producción de semillas por esas plantas tiene mucho significado en la dinámica poblacional. Las causas de la muerte fueron distintas para cada cohorte. Para la primera, la mortandad fue causada principalmente por las labores de control, que tuvieron una eficacia razonablemente alta y dentro de lo esperable según la tecnología usada en la actualidad. En cambio

Cuadro 3. Crecimiento y desarrollo de las plantas de chamico en parcelas con diferentes densidades de plántulas en Rojas, Buenos Aires, durante 1985. Cada valor es el promedio de 40 repeticiones. Los datos de los atributos "c" a "f" fueron transformados en $\sqrt{x}$ para los análisis de varianza y retrotransformados para su presentación. Para cada línea los valores seguidos de la misma letra no son estadísticamente distintos ($P > 0,05$; Test de Tukey). Para la relación "peso seco: diámetro del tallo" se presenta el número de repeticiones, el valor del coeficiente de determinación (modelo lineal) y su nivel de significancia.

Fecha	Densidad Máxima de Plántulas (plántulas . m ⁻²) +				F	P	Relación entre peso seco y diámetro del tallo		
	0-30	31-150	151-270				n	R ²	P
Enero 29									
a. Altura (cm)	76,5 a	72,1 a	58,3 b		8,75	< 0,001			
b. Diámetro del tallo (cm)	2,18 a	1,72 b	1,45 b		9,61	< 0,001	100	0,98	< 0,01
c. No. de ciclos de ramificación (Planta ⁻¹)	3,5 a	2,9 ab	2,3 b		4,07	< 0,025			
d. No de estructuras reproductivas (Planta ⁻¹)*	3,6	2,2	1,8		1,56	> 0,05			
Febrero 13									
a. Altura (cm)	90,6 a	90,6 a	75,2 b		5,44	< 0,01			
b. Diámetro del tallo (cm)	2,01 a	1,66 ab	1,40 b		7,54	< 0,001	100	0,98	< 0,01
c. No. de ciclos de ramificación (Planta ⁻¹)	4,7 a	4,4 ab	3,4 b		3,96	< 0,025			
d. No. de estructuras reproductivas (Planta ⁻¹)	10,1 a	6,4 ab	3,8 b		3,70	< 0,05			
Marzo 8									
a. Altura (cm)	121,7 a	105,6 ab	91,3 b		5,61	< 0,005			
b. Diámetro del tallo (cm)	2,00 a	1,65 b	1,41 b		12,95	< 0,001	30	0,97	< 0,01
c. No. de ciclos de ramificación (Planta ⁻¹)	8,0 a	6,5 b	5,6 b		8,29	< 0,001			
d. No. de estructuras reproductivas (Planta ⁻¹)	54,6 a	22,8 b	16,4 b		15,03	< 0,001			
Abril 11									
e. No. de frutos (Planta ⁻¹)	15,3 a	7,7 b	5,6 b		10,29	< 0,001			
f. No. de semillas (Planta ⁻¹)	1649 a	712 b	581 b		8,75	< 0,001			

+ estimada en el último recuento anterior a la primera operación de control.

* incluyen pimpollos, flores y cápsulas.

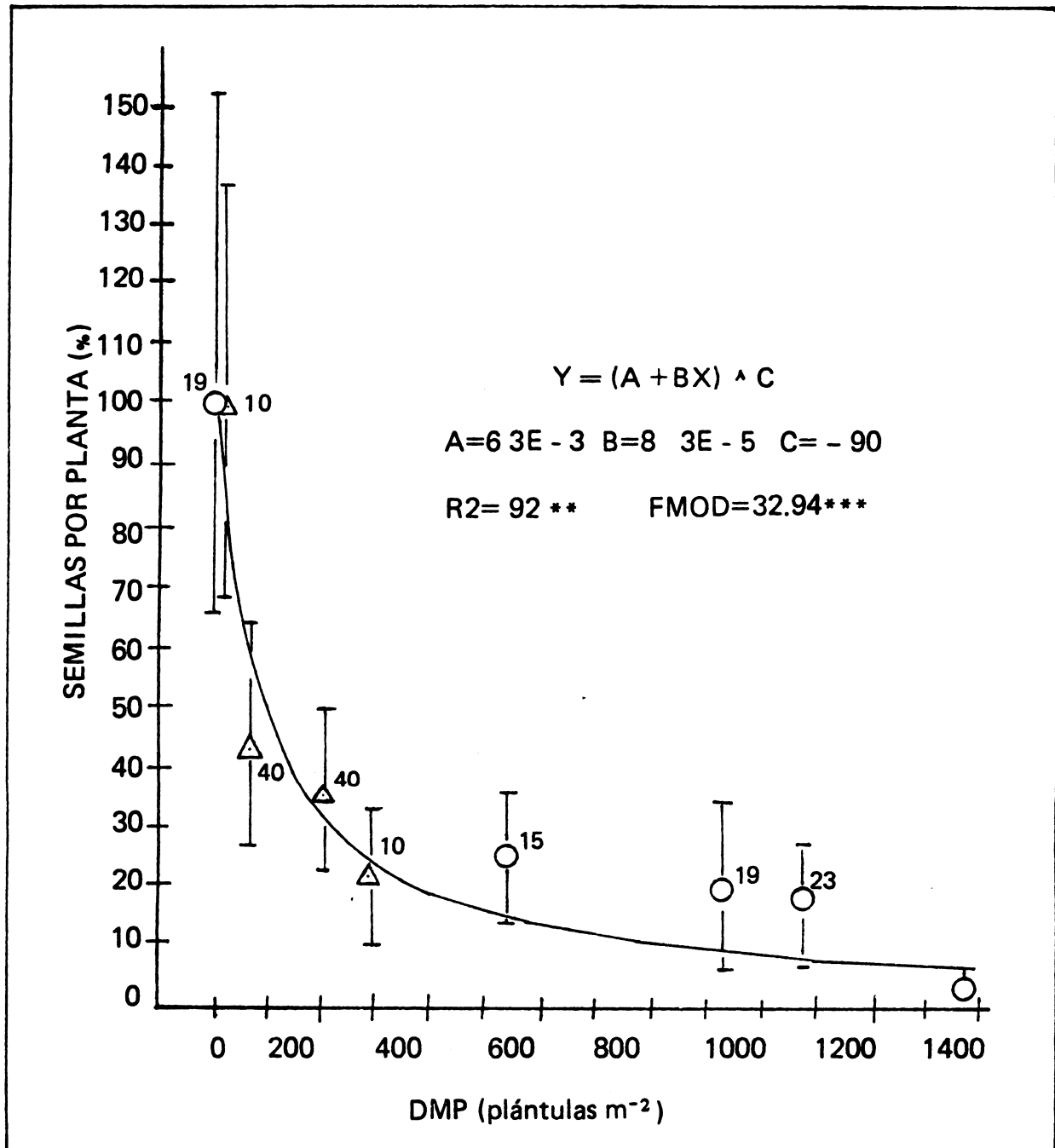


Figura 3 Producción de semillas por planta en relación a la densidad máxima de plántulas (DMP). Los valores para cada densidad están referidos a la producción media de semillas por planta en las parcelas de baja densidad (≤ 30 plántulas. m⁻²). Los datos de DMP fueron obtenidos en el último recuento anterior a la primera operación de control. (○) datos de 1982-83, (Δ) datos de 1984-85. El número de repeticiones y el intervalo de confianza ($P = 0,95$) se presenta para cada punto. No se encontraron sobrevivientes en una parcela con $DMP = 1482$ plántulas m⁻².

una gran proporción de las plantas de la segunda cohorte murió en el término de unos pocos días después de haber emergido, sin que se efectuaran controles durante ese período. La tasa de mortandad de ésta cohorte fue afectada por la densidad; las plantas en los sitios con densidad intermedia tuvieron una tasa de mortandad mayor que aquellas en sitios con baja o alta densidad. Sin embargo, este fenómeno denso-dependiente no parece relevante, ya que todas las plantas de la segunda cohorte murieron antes de semillar.

En ambas campañas se encontró una relación fuertemente negativa entre la producción de semillas por planta y la máxima densidad de plántulas. Los datos de los dos ciclos se ajustaron bien con el modelo de Bleasdale y Nelder, aún cuando: a) las densidades máximas en ambas estaciones de crecimiento fueron muy diferentes; b) durante 1982-83 las plántulas de las parcelas más densas sufrieron altas tasas de mortandad, de modo que, luego de unas pocas semanas, parcelas con densidades máximas muy diferentes alcanzaron densidades similares (por ejemplo, dos parcelas cuyas densidades eran 1365 y 543 plántulas por metro cuadrado el 12 de diciembre, tuvieron densidades muy semejantes el 7 de enero: 116 y 108 plántulas por metro cuadrado respectivamente); c) la producción absoluta de semillas por planta fue muy diferente en ambos períodos, y d) no se tuvieron en cuenta la densidad y el crecimiento de las plantas del cultivo, aunque la estructura del canopeo de soja fue muy distinta en ambas campañas. La explicación más simple, para la falta de efecto de todas estas diferencias sobre la relación entre la producción por individuo y la densidad máxima de plántulas, podría ser que gran parte de la regulación denso-dependiente, operarí a muy temprano en el ciclo del chamico. Si bien los mecanismos no son claros, algún efecto persistente de la densidad tendrí a lugar, aparentemente, antes que la estructura del canopeo de soja pueda tener influencia sobre el crecimiento del chamico, los procedimientos de control provoquen cambios en las densidades máximas o las condiciones ambientales determinen la producción de semillas.

Resultados similares fueron obtenidos por Goldberg y Werner (1983) al estudiar el efecto del diámetro de aberturas practicadas en el canopeo, sobre el crecimiento de plántulas de *Solidago* spp. En estos experimentos, el crecimiento de los individuos fue seguido en parcelas de diámetro variable entre 0 y 100 cm en las que se cortó la vegetación presente. Aún después de 13 meses desde la emergencia, fue evidente un fuerte efecto del diámetro de la abertura sobre el crecimiento de las plántulas, a pesar que las parcelas no fueron recortadas a partir de los 3 meses de iniciado el experimento. Parece probable entonces que parte de los efectos de la densidad se concreten bien temprano en el ciclo y se mantengan luego.

En resumen, este estudio aporta tres datos de valor sobre la demografía del chamico que pueden tener gran utilidad en el diseño de procedimientos de control: 1) la emergencia está muy concentrada cerca de la siembra de la soja; 2) cuando apareció una cohorte más tardía de cierta importancia, ninguno de sus componentes sobrevivió para dar semillas, por lo que el sistema parece funcionar como si se produjera un único flujo de emergencia próximo al del cultivo y 3) la producción de semillas por planta estaría fuertemente influída por la densidad de la maleza, particularmente la establecida al comienzo del ciclo.

La existencia de mecanismos denso-dependientes que regulan la producción de semillas por planta sugiere que no sólo es importante el número de semillas producidas por hectárea, sino también su distribución espacial. En ausencia de un agente dispersante, las semillas de chamico se incorporarían al suelo en un lugar cercano al de la planta madre, tal como ha sido observado en un gran número de especies cuyas semillas carecen de adaptaciones especiales para la dispersión

(Harper, 1977; Andrew y Mott, 1983; Chichotki, 1983; O'Toole y Cavers, 1983). Como resultado se formarían manchones de alta densidad con limitada producción individual. La importancia de la producción individual para el mantenimiento o aumento de la población de chamico se resalta aún más por la observación de que, debido a la eficacia de los métodos de control, sólo una pequeña fracción de las plantas producidas sobrevive hasta semillar. Es por esto que adquiere especial relevancia la forma en que se realiza la cosecha de soja ya que según el procedimiento, pueden variar tanto la cantidad de semillas de chamico que arriba a la superficie del suelo como su distribución espacial (Ballaré et al., 1984). En la parte B de este trabajo presentamos los resultados obtenidos al estudiar el efecto de la cosecha sobre la dispersión de las semillas de chamico y en la parte C se estudian, mediante experiencias simuladas, las consecuencias de la interrelación entre los mecanismos denso-dependientes y los factores de dispersión.

B. Dispersión de las semillas de *Datura ferox* L. durante la cosecha de soja

Introducción

Las observaciones que presentamos en la parte A de este trabajo, han puesto en evidencia que la densidad de la población regula fuertemente el éxito reproductivo individual. De este modo, el estudio de aquellos factores que modifican al patrón espacial de distribución de los individuos adquiere relevancia.

Las máquinas empleadas para la cosecha capturan una elevada proporción de las semillas producidas durante la estación de crecimiento, redistribuyendo una cantidad variable de acuerdo al tipo de cosechadora (Ballaré et al., 1984). La dispersión se produce normalmente por la cola de las máquinas, junto a otros residuos de cosecha; no obstante, algunas cosechadoras también devuelven al terreno el descarte de la segunda limpieza.

Se presentan los resultados obtenidos al estudiar los patrones de dispersión de semillas de *D. ferox* generados por dos cosechadoras en cultivos de soja. Las evaluaciones fueron hechas en lotes cultivados mientras las máquinas realizaban la cosecha en las condiciones normales de trabajo.

Materiales y Métodos

— Preparación

Las semillas contenidas en 250 cápsulas fueron reemplazadas por semillas coloreadas, empleándose 100 semillas marcadas por cada cápsula. Antes de ser introducidas en los frutos las semillas fueron adheridas, empleando una fina capa de pintura en aerosol, a una hoja de papel de 6 x 6 cm para impedir que salieran fácilmente de las cápsulas. Los frutos fueron sujetos con alambre fino a plantas de *D. ferox* ubicadas en cultivos de soja, en mayo de 1984. Los individuos con cápsulas marcadas se trasplantaron formando un frente transversal a las hileras de siembra de 4.8 x 0.7 m. La longitud del frente fue seleccionada para abarcar 6 entrelíneas, teniendo en cuenta el ancho de labor de la maquinaria de cosecha. Se generaron 2 fuentes de semillas como las descritas, en una de ellas la cantidad de semillas marcadas fue 11.000 (a) y, en la otra, 15.000 (b).

— Cosechadoras

Se empleó una máquina distinta para cosechar cada frente; las características de cada una de ellas, que pueden tener importancia en la captura y redispersión de las semillas de *D. ferox*, se resumen en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Características de las cosechadoras empleadas

	Cosechadora empleada en el frente:	
	(a)	(b)
Ancho de labor (m)	4.8	4.8
Tipo de plataforma	Flotante, con barra de corte flexible	
Desparramador de paja	Eje vertical	Desparramador y picador, eje horizontal
Destino de las semillas de malezas separadas en la segunda limpieza	Retornan al terreno por una chapa cribada ubicada en la parte inferior de la cosechadora	Retornan al terreno por un conducto angosto ubicado en un lateral de la cosechadora

— Caracterización del diseño de dispersión

Luego de la cosecha se efectuaron estimaciones de la densidad de semillas marcadas depositadas sobre la superficie del suelo hasta una distancia de 21 m del frente (a), y hasta los 63 m del frente (b), medidos en el sentido de marcha de las máquinas.

Las estimaciones fueron hechas con un marco de 0.1 x 0.7 m ubicado en forma perpendicular a las hileras de siembra. Todo el material depositado sobre la superficie del suelo dentro del marco fue recogido, separando luego las semillas de chamico.

A partir del frente (a) cada entrelínea fue dividida en seis porciones de 3.5 m, hasta los 21 m de la fuente de semillas. En cada porción se efectuaron 7 estimaciones de densidad. A partir del frente (b) la entrelínea sobre la cual se producía la descarga del material de segunda limpieza fue dividida en 9 porciones de 7 m. En cada una de ellas se efectuaron 7 estimaciones de densidad de semillas. En el resto de las entrelíneas se tomaron muestras sistemáticamente cada 5 m.

— Análisis de los datos

Las densidades en cada porción fueron comparadas usando análisis de varianza. Las diferencias entre pares de medias fueron evaluadas mediante el test de Duncan.

Resultados y Discusión

Las cosechadoras empleadas fueron muy eficientes en la captura de cápsulas, teniendo en cuenta no solamente los frutos experimentales, sino también las cápsulas que las plantas poseían naturalmente. En el frente (a) solo 9 cápsulas con semillas marcadas no fueron cosechadas, mientras que en el frente (b) todas fueron recogidas. Estos resultados son coherentes con los obtenidos en ensayos anteriores, en donde todas las plataformas evaluadas recolectaban una gran proporción de los frutos producidos.

Los diseños de dispersión de semillas generados por ambas cosechadoras fueron marcadamente distintos (Figuras 4 y 5).

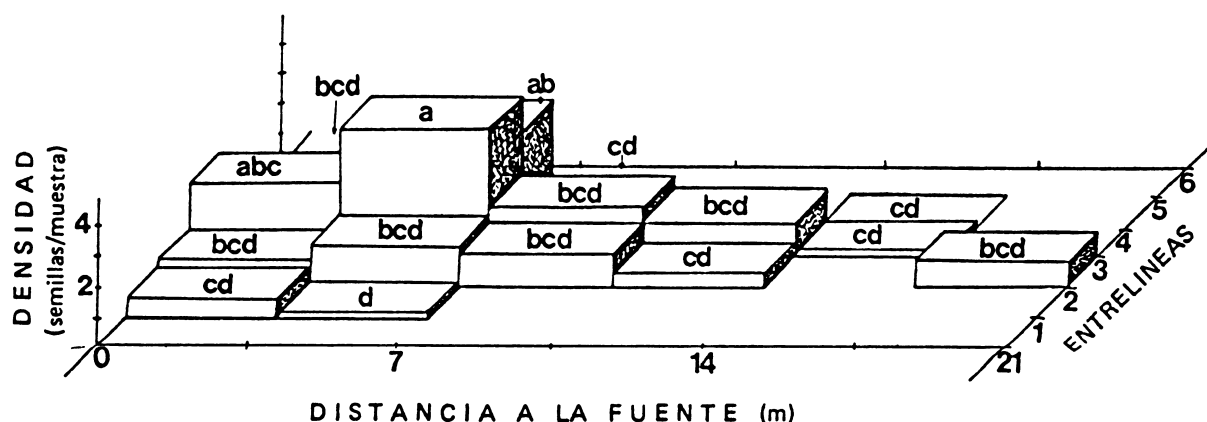


Figura 4. Diseño de dispersión de las semillas de *D. ferox* generado por la cosechadora empleada en el frente (a).

La máquina empleada en el frente (a) distribuyó las semillas en las entrelíneas centrales, donde la descarga de paja fue abundante. Por otro lado, la criba que efectúa la segunda limpieza elimina el material de descarte en la zona central de la banda cosechada, lo cual puede haber contribuido a concentrar las semillas en esas entrelíneas.

La cosechadora utilizada en el frente (b) depositó la mayor cantidad de las semillas dispersadas en una única entrelínea. La densidad de semillas tuvo un marcado incremento a partir de los 21 m de la fuente, comenzando a declinar recién luego de los 42 m. En el resto de las hileras se observaron cantidades pequeñas y poco variables de semillas; la densidad media de semillas dispersadas y su intervalo de confianza ($P = 95$ o/o) se presentan en la Figura 5.

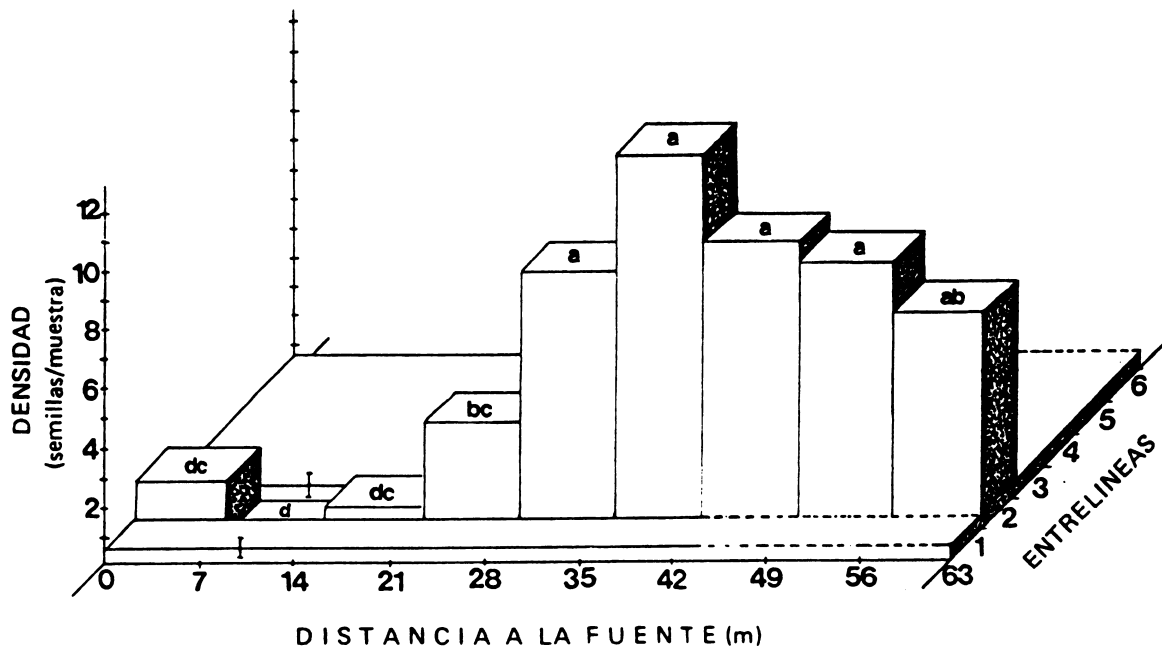


Figura 5. Diseño de dispersión de las semillas de *D. ferox* generado por la cosechadora empleada en el frente (b).

Sobre la base de los datos muestrales se ha estimado la cantidad total de semillas redistribuidas en cada experimento. El 7.05 por ciento de las semillas colocadas en el frente (a) fue redistribuido sobre el terreno durante la cosecha. La segunda cosechadora evaluada redistribuyó, en el área muestreada, el 35.32 por ciento de las semillas de la fuente, aunque de acuerdo a la tendencia observada (Figura 5) es posible que la dispersión se prolongue más allá de los 63 m.

En ensayos anteriores las proporciones de semillas presentaron valores más altos, no obstante, parece haber una gran variabilidad entre las cosechadoras en cuanto a su eficacia para separar del grano las semillas de malezas (Ballaré, 1984). Una discusión más amplia sobre la posible importancia demográfica de este tipo de diferencias se incluye en la parte C de este trabajo.

C. Un modelo matemático de simulación de la dinámica poblacional de chamico en cultivos de soja

Introducción

En la sección anterior se evaluó el efecto causado por las cosechadoras sobre la dispersión de las semillas de chamico. Si bien otros autores han evaluado el efecto de la cosecha sobre la exportación y dispersión de las semillas de malezas (Thurston, 1964; Wilson, 1972; Mortimer, 1983), los estudios en los que se cuantificó el impacto demográfico causado por este tipo de perturbaciones son muy escasos.

La elaboración de este modelo fue realizada con el propósito de reunir la información disponible acerca de la demografía de *D. ferox* para analizarla mediante la simulación. En este tipo de análisis se observan las respuestas poblacionales generadas por cambios en las variables de control. Con esta metodología se estudiaron principalmente los efectos de a) los controles debidos a las labores y herbicidas, a través de cambios en sus eficiencias y b) las cosechadoras, en relación con cambios en la eficiencia de recolección de cápsulas del chamico, en la proporción de semillas dispersadas sobre el total de recogidas, como así también en los patrones de dispersión. Sobre la base de las respuestas observadas, se discute la importancia que los dos factores mencionados tienen en la contaminación de la cosecha de soja y la forma en que se podría disminuir el problema.

El Modelo

General

El modelo matemático elaborado describe dos procesos de la dinámica poblacional de *D. ferox* en cultivos de soja: producción y dispersión de semillas. En el modelo, el área de un lote agrícola infestado con esta maleza es conceptualmente dividida en m módulos de 0.7×0.7 m. Dentro de cada módulo se simula la producción de nuevas semillas a partir de las que se encuentran en el banco del suelo, en función de la densidad de la población y el régimen de labores agrícolas. Un submodelo de dispersión simula la reubicación en el terreno de las semillas de *D. ferox* durante la cosecha del cultivo. En esta etapa las semillas producidas en un módulo j cualquiera pueden permanecer en el módulo original, ser dispersadas hacia un conjunto limitado de los $m-1$ módulos restantes o bien ser exportados del sistema. Las semillas exportadas del sistema son aquellas que, durante la recolección del cultivo, son retiradas del lote junto a los productos de la cosecha. Parte o la totalidad de estas semillas exportadas, son las que contaminan la cosecha de soja y por lo tanto las que ocasionan los problemas de comercialización del producto. A su vez el módulo j puede recibir aportes de semillas desde otros módulos. La proporción de semillas exportadas y el patrón espacial de redistribución dependen de las características de la maquinaria de cosecha.

De este modo, en cada ciclo de producción-dispersión la población sufre cambios cuanti y cualitativos. Los cambios cuantitativos computan la variación en el número de individuos dentro del sistema y los cualitativos están dados por la reubicación de esos individuos entre los módulos del sistema. Los resultados presentados en la parte A sugieren que los cambios cuantitativos están fuertemente regulados por los cualitativos, debido a que el éxito reproductivo de un individuo cualquiera depende, entre otras cosas, de la densidad de individuos. La descripción de los compartimentos y los flujos se presenta a continuación.

— Submodelo de producción de semillas

Definición de las variables de estado

— Banco de semillas (B_y, z, j): Este compartimento representa el banco de semillas hasta una profundidad de 18 cm en el j -ésimo módulo para el z -ésimo día del año y .

$$(4) EX_{y,j} = P_{y,j} * FM_y$$

Donde

$EX_{y,j}$ es la cantidad de semillas exportadas desde el j -ésimo módulo en el año y .

FM_y es la proporción de semillas exportadas en el año y .

-- Dispersión hacia otros módulos: La cantidad de semillas que es removida del j -ésimo módulo durante la cosecha para ser reubicada en un determinado conjunto de los $m-1$ restantes módulos del sistema viene dada por la ecuación (5). Este flujo corresponde a la dispersión de semillas junto a la paja o junto al descarte de la segunda limpieza, si éste es devuelto al terreno.

$$(5) R_{y,j} = P_{y,j} * FR_y$$

Donde:

$R_{y,j}$ es la cantidad de semillas dispersadas desde j .

FR_y es la proporción de semillas dispersadas desde j en el año y .

-- El flujo de ingreso al banco del módulo j de las semillas producidas en esa misma unidad de terreno se calcula según la expresión (6):

$$(6) I_{y,j} = P_{y,j} - EX_{y,j} - R_{y,j}$$

Donde:

-- El flujo de entradas en el módulo j de semillas producidas en cualquier otro módulo viene dado por la ecuación (7)

$$(7) I'_{y,j} = \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^m R_{y,i} * dy_{i,j}$$

$dy_{i,j}$ es un coeficiente que indica que proporción de las semillas dispersadas desde un módulo cualquiera i son depositadas en el módulo j al final del y -ésimo año. Su valor depende del par de módulos considerados.

Ecuaciones de estado

-- Las salidas de este submodelo son los valores del banco de semillas al inicio del año siguiente en todos los módulos del sistema. El cálculo, para el j -ésimo módulo, se presenta en la ecuación (d)

$$(d) B_{y+1,0,j} = (B_{y,n,j} + I_{y,j} + I'_{y,j}) * (1 - S_y)$$

Donde:

S_y es la tasa de caída invierno-primaveral del banco de semillas.

Operación del modelo y coeficientes

Se simularon 10 variantes de la dinámica poblacional derivadas de la combinación de cinco casos de dispersión con dos niveles de eficiencia en el control de plántulas. Los cinco casos de dispersión fueron:

1) sin dispersión durante la cosecha y 2-5) con dispersión de acuerdo a las características de cuatro cosechadoras diferentes.

El recorrido simulado para las máquinas cosechadoras no fue coincidente a través de los ciclos.

En todos los casos se partió de un banco inicial de 300 semillas distribuidas en 10 módulos, pertenecientes a un conjunto de 18 x 300 módulos (0,2646 ha).

Para los cálculos de contaminación (número de semillas de chamico por 100 g de semilla de soja) se consideró un rendimiento del cultivo de 20 qq.ha⁻¹. Este valor corresponde al promedio para la soja cosechada en los últimos 10 años, en el establecimiento donde se efectuaron las observaciones de campo.

Los valores de casi todos los coeficientes empleados en los ejercicios de simulación surgen de observaciones efectuadas por nuestro grupo de investigación durante el período: noviembre de 1982 - abril de 1985 (Cuadro 5).

Cuadro 5. Valores de los coeficientes utilizados por el modelo

Coeficientes	Situación	Valor
PG _y		0,30
p _{la_z}	Z = 1 - 5	2,34 10 ⁻²
	Z = 6 - 13	10,89 10 ⁻²
	Z = 14 - 23	1,34 10 ⁻²
	Z = 24 - n	0
	Z = 24	0,95 o 0,99
MP _z		6,3 10 ⁻³
	a	8,3 10 ⁻⁵
	b	9,0 10 ⁻¹
	c	
FM _y	cosechadora a	0,849
	cosechadora b	0,647
	cosechadora c	0,014
	cosechadora d	0,985
FR _y	cosechadora a	7,05 10 ⁻²
	cosechadora b	0,353
	cosechadora c	0,86 6
	cosechadora d	1,50 10 ⁻²
S _y		0,30
PM		1050

Las tasas diarias de emergencia fueron tomadas de las observaciones de 1982-83 suponiendo que el 30 por ciento de las semillas del banco germina y emerge antes de la primera labor de control. Este valor de PG se corresponde con los resultados preliminares de experimentos que se hallan aún en marcha, y con valores obtenidos en estudios previos (Soriano et al., 1971). Para el resto de los días del ciclo todos los valores de pl_{az} fueron cero. Si bien en condiciones naturales existen pequeños flujos de emergencia posteriores, las plántulas tardías no contribuyen a la producción de semillas.

Se utilizaron dos valores para la tasa de mortandad de plántulas (MP_z): 95 y 99 por ciento. El primero de ellos es similar al estimado durante 1982-83 y algo superior al obtenido en 1984-85 (parte A). El valor más alto se utilizó para estudiar el efecto de un aumento en la eficiencia de control de plántulas.

Los valores utilizados para las constantes de la función de producción de semillas fueron presentados en la parte A de este trabajo. El valor de PM surge como el promedio de las producciones por planta en áreas de baja densidad calculado con los datos de las dos campañas.

Los valores de FR para las cosechadoras a y b provienen de los experimentos realizados con semillas marcadas (parte B). Los valores de PM para estas dos máquinas fueron calculados como la diferencia entre el número de semillas cosechadas y el número de semillas redispersadas. Para la cosechadora c los valores de FM y FR fueron tomados de ensayos anteriores (Ballaré, 1984). Esta cosechadora tiene una alta eficiencia en la captura de cápsulas de chamico y una gran capacidad para separar el grano de las semillas de malezas. El elevado valor de FR se debe a que el descarte de la segunda limpieza es devuelto al terreno. La dispersión de semillas por la cola de la máquina es muy pequeña ($\cong 1$ por ciento). La cosechadora d representa un caso ideal en el que la máquina captura todas las semillas de chamico, redispersa una cantidad muy pequeña por la cola (1,06 por ciento), como ocurre con la cosechadora c, reexporta el resto de las semillas de la maleza (98,94 por ciento) junto al grano de soja. Los niveles de d y, i, j fueron obtenidos a partir del ensayo descrito en la parte B. Por comodidad no incluimos los valores de este coeficiente en el Cuadro 5. En todas las experiencias simuladas se supuso que una cierta cantidad de las semillas producidas en un módulo cualquiera podían migrar hacia algún módulo contiguo como consecuencia de las labores de remoción del suelo. Si bien la información cuantitativa en este sentido es muy escasa, se supuso que la proporción de semillas que migraban era el 10 por ciento del total en cada ciclo.

Se empleó una tasa invierno-primaveral de caída del banco de semillas (S y) del 30 por ciento. Valores similares fueron obtenidos en ensayos anteriores (Soriano et al. 1971).

Resultados

— Producción de semillas de chamico

Partiendo de una situación de baja infestación, y en ausencia de dispersión y exportación de propágulos durante la cosecha, el modelo predice que, aún con la eliminación del 95 por ciento de las plántulas, la producción de semillas aumenta paulatinamente durante cuatro años (Figura 6).

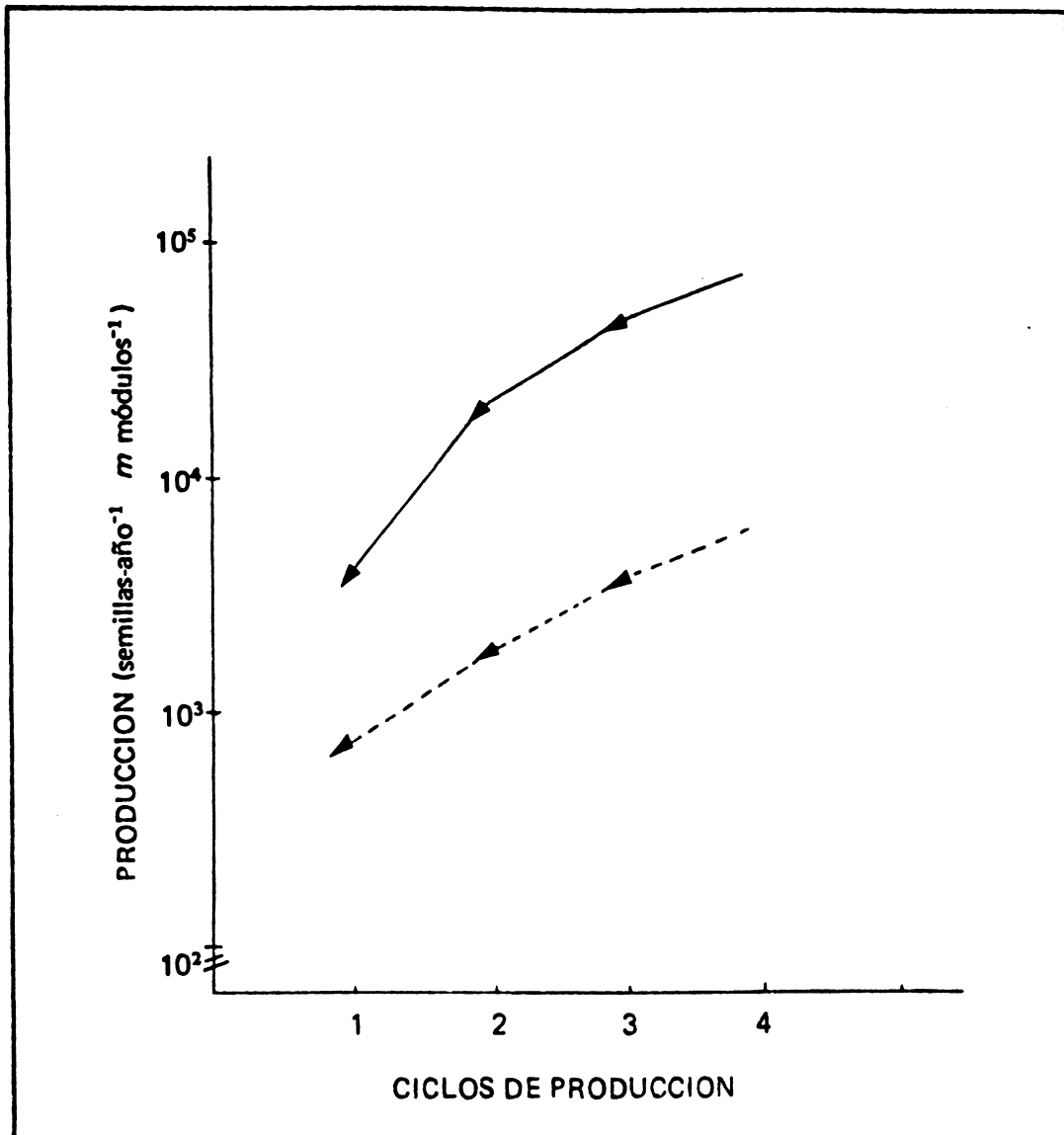


Figura 6. Dinámica simulada de la producción de semillas de chamico cuando no se dispersan ni exportan propágulos durante la cosecha de soja para dos niveles de eficiencia en el control de plántulas: 95 (—) y 99 por ciento (---). $m = 5400 = 0,2646$ ha.

Aumentando la eficacia de los métodos de control del 95 al 99 por ciento, es decir sólo el 1 por ciento de las plántulas emergidas llega a semillar, la producción de semillas es menor (Fig. 6); sin embargo, el ritmo de aumento de la producción a partir del primer ciclo es sólo ligeramente inferior, de modo que la mayor tasa de mortandad de plántulas no impediría que en un lapso de tiempo más o menos breve la producción de semillas alcance valores muy altos.

El sistema de cosecha tuvo un efecto muy significativo en la evolución de la producción de semillas a través del tiempo. la principal diferencia entre los cuatro sistemas de recolección analizados es la proporción de semillas que las máquinas exportan del potrero durante la operación de cosecha. En el sistema a la proporción exportada de las semillas producidas es grande (84,9 por ciento), en el sistema b intermedia (64,7 por ciento) y en el c muy pequeña (1,40 por ciento). El sistema d es aquel en el que la proporción de semillas exportadas alcanza el valor más alto: 98,5 por ciento.

En todos los casos el uso para la simulación de cosechadoras del tipo b o c implicó un aumento mayor de la producción de semillas respecto a la cosechadora de tipo a (Figura 7).

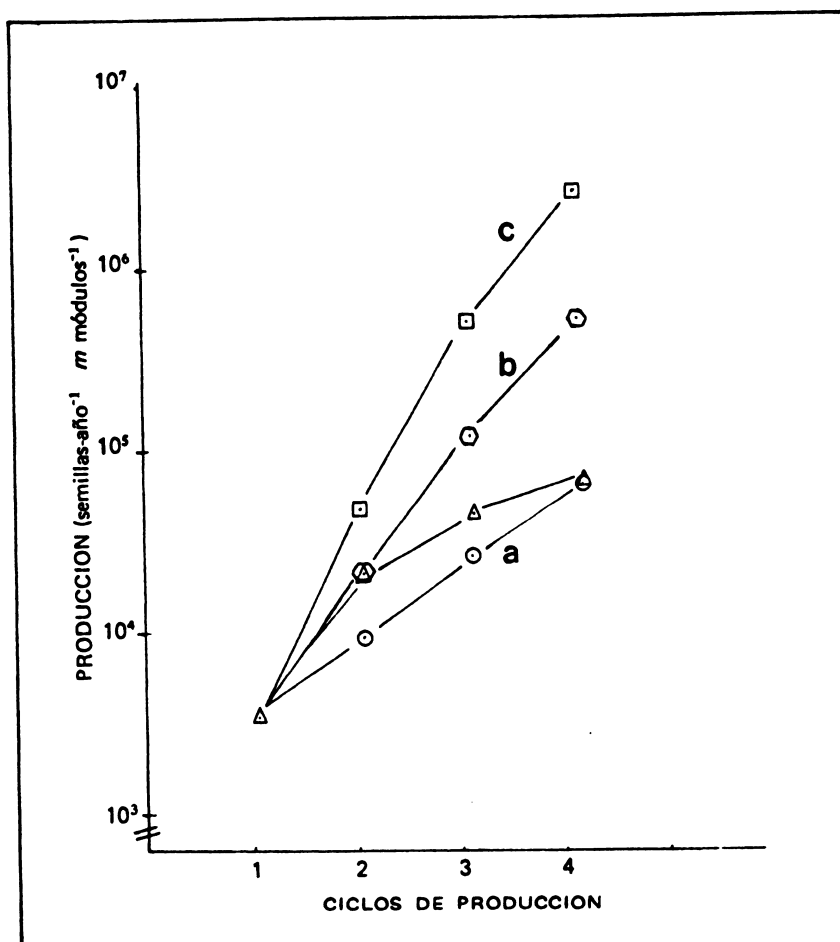


Figura 7. Dinámica simulada de la producción de semillas de chamico para tres casos de dispersión de propágulos durante la cosecha de soja: cosechadora a (○), cosechadora b (⊙) y cosechadora c (□). Se incluye la situación sin dispersión (Δ) como referencia. $m = 5400$; tasa de mortandad de plántulas = 95 por ciento.

Más aún, en estos casos la producción de semillas de chamico fue muy superior a la calculada para el sistema en el que no hay dispersión ni exportación de propágulos.

Al aumentar la mortandad de plántulas del 95 al 99 por ciento, los incrementos en producción de semillas con el tiempo fueron mucho menores y se mantuvieron las diferencias entre los distintos tipos de cosechadoras (Figura 8). Por otro lado, sólo cuando la proporción de propágulos exportados fue muy pequeña (caso c, $FM = 0,014$) la dispersión provocó un aumento en la producción de semillas respecto al sistema en el que no hay dispersión ni exportación de propágulos.

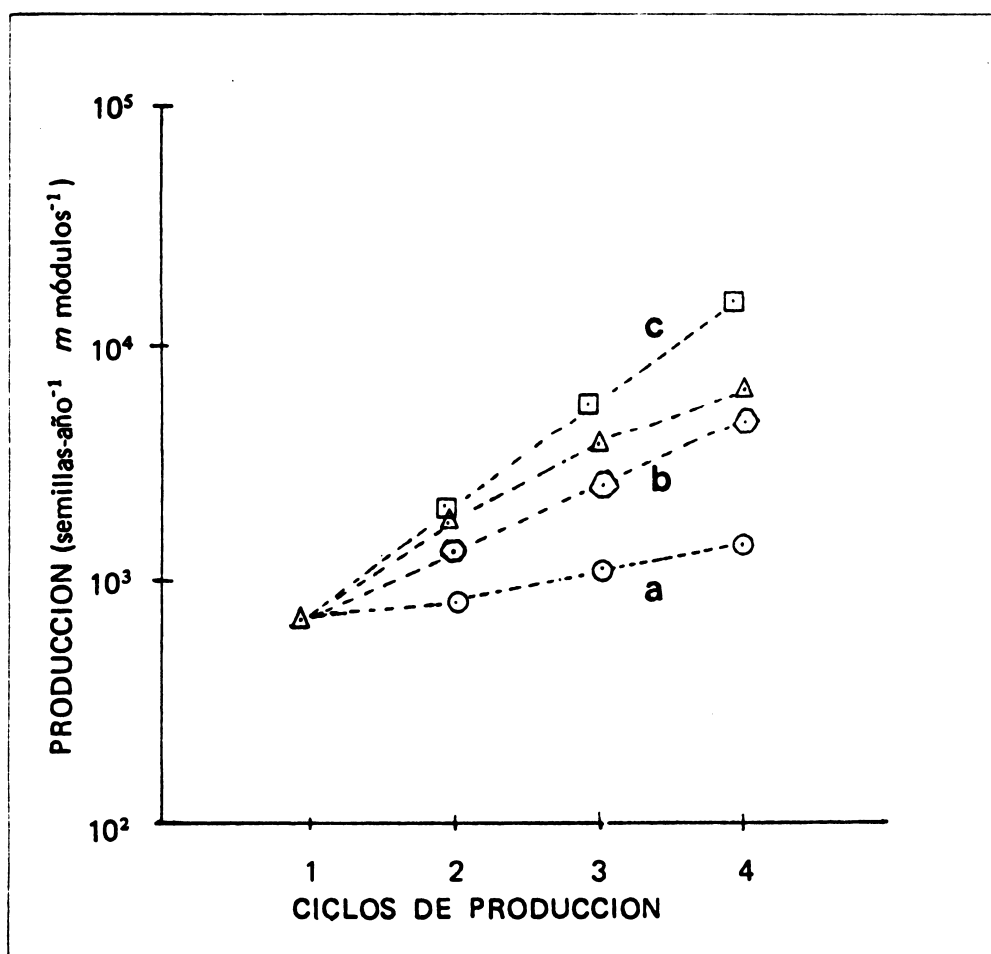


Figura 8. Idem Figura 7 para una tasa de mortandad de plántulas del 99 por ciento.

Un aspecto importante es que, aún elevando la tasa de mortandad del 95 al 99 por ciento, lo que implicaría procedimientos difíciles de efectuar en condiciones económicas, la producción de semillas aumenta. Solamente cuando se simuló la operación de una cosechadora que dispersa una proporción de semillas muy pequeña junto a la paja ($FR = 0,015$) exportando el resto, la del tipo d, se notó una caída en la producción de semillas. El ritmo de disminución en las semillas producidas fue bastante similar para las dos tasas de mortandad de plántulas (Figura 9).

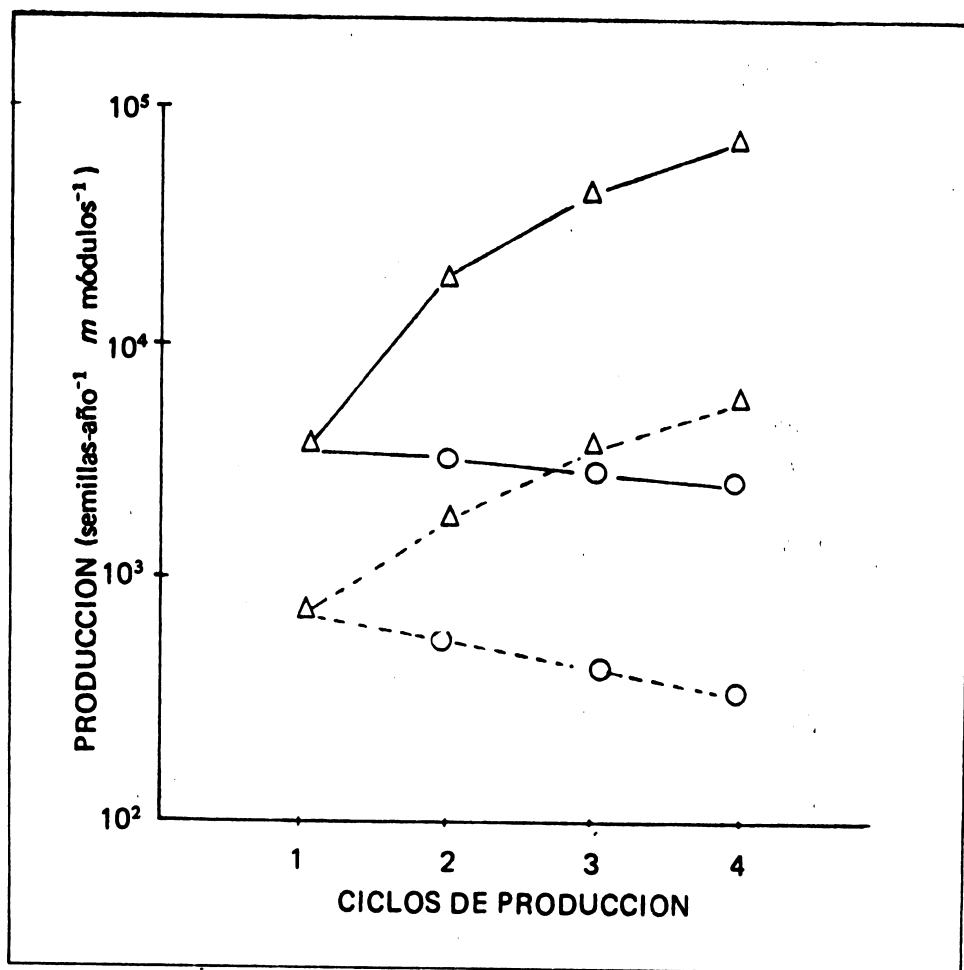


Figura 9. Dinámica simulada de la producción de semillas de chamico empleando el sistema de cosecha d (○) para dos niveles de eficiencia en el control de plántulas: 95 (—) y 99 por ciento (---). Se incluyó la situación sin dispersión (Δ) como referencia. $m = 5,400$.

Estos resultados indican que se podría causar un impacto considerablemente mayor en la producción de semillas impidiendo el retorno de los propágulos al potrero y su redistribución, que aumentando la mortalidad de las plántulas.

Invasión de nuevas áreas:

El número de módulos invadidos con semillas de chamico aumentó notablemente en aquellos casos donde se simuló la dispersión de propágulos durante la cosecha. En cambio, cuando la única causa de dispersión de semillas fueron las labores de remoción del suelo el número de módulos ocupados creció sólo ligeramente por lo que todas las semillas de chamico aparecen concentradas en un número pequeño de módulos, cercanos a los módulos originalmente invadidos (Cuadro 6)

Cuadro 6. Superficie invadida por semillas de chamico al inicio del cuarto ciclo de producción en cuatro situaciones: 1) sin dispersión de semillas durante la cosecha y 2 a 3) con dispersión de acuerdo al patrón generado por las cosechadoras a, b y c. La eficiencia en el control de plántulas fue 95 por ciento para todos los años; el número total (m) de módulos de la superficie considerada es 5400 (0,2646 ha) y el número inicial de módulos invadidos fue 10 en todos los casos.

	Sin Dispersión durante la cosecha	Con dispersión durante la cosecha		
		cosecha a	cosecha b	cosecha c
No. de módulos invadidos *	38	680	4049	4874
% respecto a m	0,7	12,6	75,0	90,3

(*) Por lo menos una semilla por módulo.

Contaminación del grano:

Teniendo en cuenta por un lado la producción de semillas de chamico, según la eficiencia del control y las características de las cosechadoras, tal como se ha descrito más arriba y, por otro lado, los rendimientos comunes de los cultivos de soja, se puede calcular la contaminación del producto conociendo las eficiencias de las distintas cosechadoras para limpiar el grano. Mediante estos cálculos se puede estimar cuanto se tardará en llegar a un valor de contaminación de la cosecha castigada por la reglamentación.

Cuando se supuso una mortandad de plántulas del 95 por ciento (valor similar al estimado en la sección A), casi todos los sistemas de cosecha analizados superaron, tarde o temprano, el límite tolerado (Cuadro 7). La peor situación (se alcanzó el nivel de castigo en menos tiempo)

fue aquella en que la cosechadora dispersa una proporción importante de semillas, sin efectuar una limpieza muy exhaustiva del grano (caso b: FM = 0,647; FR = 0,353). Con la cosechadora c la producción de semillas de chamico fue mayor, pero al ser más eficiente el mecanismo de limpieza de la semilla, se tardó más en alcanzar los niveles de castigo.

Aumentando la eficacia del control a 99 por ciento, y comenzando con niveles bajos de invasión, ninguno de los sistemas analizados llegó a alcanzar la contaminación máxima tolerada en cuatro años (Cuadro 7).

Cuadro 7. Tiempo necesario (años) para que la contaminación del grano con chamico supere el nivel permitido (2 semillas/100 g) para dos eficiencias de control de plántulas y cuatro sistemas de cosecha. Para el cálculo de la contaminación se empleó la siguiente expresión:

$$\text{CONTAMINACION} \left[\frac{\text{sem}}{100 \text{ g}} \right] = \frac{\text{Producción de chamico} \left[\frac{\text{sem}}{0,2646 \text{ ha}} \right]}{\text{Producción de soja} \left[\frac{\text{qq}}{0,2646 \text{ ha}} \right]} \cdot \text{FM} \cdot 10^{-3} \left[\frac{\text{qq}}{100 \text{ g}} \right]$$

Como las cosechadoras a, b y c devuelven al terreno el descarte de la segunda limpieza y la máquina d no efectúa tal operación, la proporción de semillas que contaminan el grano es igual a la proporción de semillas exportadas (FM).

	Sistema de cosecha			
	a	b	c	d
Eficiencia en el control de plántulas	FR= 7,05 10 ⁻² FM= 0,849	0,353 0,647	0,862 0,014	1,5 10 ⁻² 0,985
95o/o	3	2	4	*
99o/o	+ de 5	+ de 5	+ de 5	*

(*) con este sistema de cosecha la producción de semillas de chamico disminuye por lo que la contaminación nunca excede la tolerancia.

Debe tenerse en cuenta que para todas estas simulaciones se partió desde niveles de invasión de la maleza bajos, que en el momento inicial no implicaban exceder el número máximo de semillas de chamico por 100 g de semillas de soja permitido.

El único sistema de recolección que permitió, para cualquier tasa de mortandad de plantas entre 95 y 99 por ciento, mantener la contaminación por debajo de la tolerancia fue el d. Este sistema de cosecha, aunque poco eficiente en cuanto a limpieza del grano (FM=0,985), es el que exporta más y distribuye menos las semillas de chamico en el terreno. También desde el punto de vista de la contaminación parece que las mayores posibilidades de mejorar el producto se pueden

conseguir interfiriendo con la devolución de las semillas al suelo y con su distribución espacial aún a costa de perder algo de eficacia en la limpieza del grano por las cosechadoras, y aunque no mejoren las técnicas de eliminación de las plantas.

Discusión

Los resultados de las experiencias realizadas con el modelo de simulación nos dicen que, a pesar de las elevadas tasas de mortalidad de plántulas, utilizando las técnicas de cosecha actuales, la producción de semillas de chamico aumenta con el tiempo. Estos datos son coherentes con las estadísticas disponibles sobre aumento del grado de contaminación de las muestras que son analizadas por la JNG y de incrementos en la invasión por el chamico de los cultivos de soja (JNG, 1981).

Un aspecto muy interesante es el papel que tiene la cosecha de soja en el aumento de la población de chamico. Según los datos de las Figuras 6 - 8, con las maquinarias actualmente en uso, la cosecha estimula notablemente el aumento de la producción de semillas de chamico. En estudios demográficos de otras malezas se han discutido los posibles efectos de la cosecha (Mortimer, 1983), sin embargo son muy escasos los estudios que documentan la importancia cuantitativa de la cosecha como sistema de dispersión de los propágulos (Mortimer, 1983), tal como se presenta en este trabajo. Se ha considerado que la migración de propágulos representa una ventaja para la población sólo cuando los riesgos que implica, en cuanto a pérdida de individuos, son superados por el éxito reproductivo de los individuos que quedan una vez concluida la dispersión (Gadgil, 1971).

En el caso del chamico los resultados con el modelo sugieren que la cosecha del cultivo aumentaría marcadamente el potencial de producción de semillas aún cuando el 65 por ciento de los propágulos sean removidos del sistema cada año. Este efecto es una consecuencia de los cambios que provoca la cosecha en la distribución de las semillas remanentes. Sobre esta base está claro que conocer sólo la proporción de semillas exportadas es insuficiente para predecir las consecuencias de la cosecha de soja sobre la dinámica poblacional del chamico.

Tradicionalmente se ha tratado de disminuir la contaminación con chamico por dos caminos: mejorando la eficiencia de los controles de plántulas (aumento de la mortandad) y aumentando la eficiencia de los mecanismos de limpieza de las cosechadoras. De acuerdo a los resultados presentados en la sección A los sistemas de control de plantas han alcanzado un nivel de eficiencia muy alto, ya que pueden eliminar entre el 93 y 95 por ciento de los individuos. Sobre la base de estos resultados y los de otros autores (Burnside y Moomaw, 1984; Gruchi et al., 1984; Ortiz et al., 1984) no parece probable esperar un aumento sustancial en la eficiencia de las tareas de control para eliminar plántulas. También en los mecanismos de limpieza del grano se han alcanzado niveles altos de eficacia. Pero el diseño actual de muchas cosechadoras hace que esa eficiencia tenga un efecto contraproducente a corto plazo. Este efecto se debe a que la mayoría de las máquinas devuelven al terreno el descarte de limpieza y por lo tanto, cuanto mayor es la eficiencia de limpieza, mayor es la tasa de crecimiento de la producción de semillas de chamico. Por otro lado debido al aumento en el área invadida, que causa el transporte de propágulos durante la cosecha, las posibilidades de control localizado disminuyen.

Según estos experimentos dos aspectos hasta ahora no abordados y que pueden redituar resultados positivos rápidamente, son la interferencia con la devolución al terreno de las semillas de chamico y con la dispersión de las mismas. Un sistema de cosecha que disperse cantidades

pequeñas de las semillas cosechadas (p. ej. uno por ciento) permitiría la producción continuada de semilla de soja libre de problemas de comercialización, y eso se conseguiría manteniendo los sistemas actuales de control de plántulas, ya que no sería necesaria una mortandad mayor. En los casos en que no se ha llegado aún a niveles altos de infestación, esa baja dispersión podría obtenerse aún exportando las semillas de chamico con el grano sin que se llegue a exceder las tolerancias. Cuando la infestación es muy alta, la disminución en el valor de la redistribución es esencial para la estabilidad de los sistemas de producción, pero no suficiente. En este caso será necesario contar además con un sistema eficiente de limpieza y naturalmente mantener el control de plantas en valores cercanos al 95 por ciento.

De acuerdo con los resultados del modelo una vez que el producto obtenido tiene niveles de contaminación que exceden la tolerancia, aún suponiendo que puede aumentarse la mortandad de plántulas del 95 al 99 por ciento no podrá evitarse que las partidas cosechadas en el futuro estén fuera de estándar, a menos que se interfiera con la dispersión de semillas.

La alternativa que parece viable, es utilizar cosechadoras con mecanismos de limpieza del grano eficientes y que además dispersen cantidades muy pequeñas de semillas de chamico. Este efecto se puede obtener con máquinas en las que el principal componente del flujo de dispersión es el descarte de la limpieza del grano. En este caso se puede impedir el retorno al terreno de ese material con modificaciones relativamente pequeñas de las cosechadoras.

En resumen, el uso del modelo ha resultado, en datos que, hasta ahora, coinciden aceptablemente con las observaciones experimentales. Además, permitió formular la hipótesis de que el flanco más apropiado para encarar una disminución en la contaminación de la cosecha de soja es la interferencia con la dispersión de las semillas disminuyendo su retorno al terreno. Las modificaciones en la maquinaria que se proponen son factibles, y las posibilidades de experimentar los resultados de estas propuestas, inmediatas. Si bien quedan algunos aspectos por considerar (como el impacto de cambios en la viabilidad de las semillas del banco del suelo), los resultados del modelo ofrecen a la vez, un explicación del incremento en los perjuicios por el chamico y un camino por explorar para disminuirlos económicamente en el futuro.

Literatura citada

- ANDREW, M.H. and MOTT, J.J. 1983. Annuals with transient seed banks: the population biology of indigenous *Sorghum* species of tropical northwest Australia. *Aust. J. Ecol.* 8:265-276.
- BALLARE, C.L. 1984. Dinámica de la población de chamico (*Datura ferox* L.) en cultivos de soja. Trabajo de intensificación para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Fac. de Agronomía. UBA 33 p.
- , SCOPEL, A.L. & GHERSA, C.M. 1984. Efecto de la cosecha de soja sobre la dispersión de semillas de chamico. *Xa. Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control. ASAM, Publicación Especial No. 6: C 37.*
- BIANCHI, A. y MASSIERO, B. 1984. Incidencia del chamico (*Datura ferox* L.) sobre el rendimiento de la soja. *Xa. Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control. ASAM, Publicación No. 6: C 45-51.*

- BLEASDALE, A.K.J. & NELDER, J.A. 1960. Plant population and crop yield. *Nature*, London p. 188-342.
- BURNSIDE, O.C. and MOOMAW, R.S. 1984. Influence of weed control treatments on soybean cultivars in an oat-soybean rotation. *Agronomy Journal* 76: 887-890.
- CHICHOTKI, G. 1983. Evolución de la dispersión de semillas de *Sorghum halepense* (L.) Pers. y su comportamiento en relación con el momento de caída. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 38 p.
- CHANCELLOR, R.J. 1964. Emergence of weed seedlings in the field and the effects of different frequencies of cultivation. *Proc. of the Seventh British Weed Control Conference* p. 599-606.
- GADGIL, M. 1971. Dispersal: population consequences and evolution *Ecology* 52: 253-261.
- GOLDBERG, D.E. & WERNER, P.A. 1983. The effects of size of opening in vegetation and litter cover on seedling establishment of goldenrods. (*Solidago* spp.) *Oecologia* (Berlin) 60: 149-155.
- GRUCHI, G.C.; MARTINEZ PASTEUR, G.; GARCIA, A.E. y GUILLEN, S.C. 1984. Control químico de *Ipomoea* spp. en cultivo de soja. Xa. Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control. ASAM, Publicación Especial No. 6: C 84-91.
- HARPER, J.L. 1977. *Population Biology of Plants*. Academic Press, London, 892 p.
- IRIBARREN, C.A. & PEREZ TORT, A. 1960. Presencia de chamico en las muestras de girasol, maíz y sorgo. *Revista Argentina de Agronomía, Suplemento* 3:45-47.
- JUNTA NACIONAL DE GRANOS. 1981. Difusión del chamico en el país. Informe del Equipo de Estudios Técnicos.
- MARZOCCA, A. 1979. *Manual de Malezas. Hemisferio Sur*, Buenos Aires 564 p.
- MORTIMER, A.M. 1983. On Weed Demography. In: *Recent advances in Weed Research*. W. W. Fletcher (Ed.) Commonwealth Agricultural Bureaux, 265 p.
- ORTIZ, H.A.; ARREGUI, G. y FRUTOS, E. 1984. Respuesta de híbridos de girasol al herbicida Bifenox (Modown). Xa. Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control. ASAM, Publicación Especial No. 6: C 20-27.
- O'TOOLE, J.J. and CAVERS, P.B. 1983. Emergence patterns of weed seedlings in relation to cultivation and rainfall. *Weed. Res.* 20 (6): 377 - 386.
- SAGAR, G.R. and MORTIMER, A.M. An approach to the study of the population. Dynamics of Plants with Special Reference to Weeds. In *Applied Biology*. Vol. I. T.H. Coaker (Ed.) Academic Press, 47 p.

- SOKAL R.R. & ROHLF, F.J. 1969. Biometry. W.H. Freeman & Company. San Francisco. 776 p.
- SORIANO, A.; DE EILBERG, B.A. & SUERO, A. 1971. Effects of burial and changes in depth in the soil on the seeds of *Datura ferox* Weed. Res. 11 (2/3): 196-199.
- THURSTON, J.M. 1964. Proc. 7th Brit. Weed Control Conf. 592-598 p.
- WILSON, B.J. 1972. Proc. 11 th Brit. Weed Control Conf. 242-247 p.

ASPECTOS DE LA DINAMICA DE LA POBLACION DE SORGO DE ALEPO (*Sorghum halepense* L. Pers) EN ECOSISTEMAS BAJO CULTIVO

por Eduardo S. Leguizamón *

Introducción

El sorgo de alepo (*Sorghum halepense* L. Pers) es una maleza perenne que invade más de seis millones de ha. de la región pampeana de la República Argentina, y constituye una seria amenaza en los ecosistemas bajo cultivo de vastas regiones del mundo. (Hom, et al 1977).

Se han realizado una serie de aportes al conocimiento de la biología de la especie, recopilados en los últimos años por Monaghan (1979) y Warwick & Black (1983).

En la República Argentina, el mayor esfuerzo de investigación tecnológica se concentró en los últimos años en el desarrollo de técnicas de control. Se dispone de esta forma de programas adecuados para encarar el control de esta maleza en sistemas bajo cultivo. (Mitidieri, 1983)

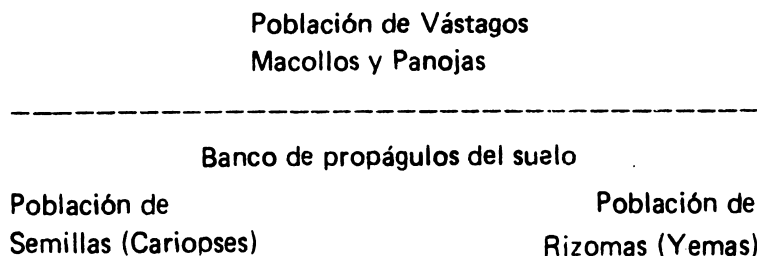
Sin embargo, los hechos demuestran palmariamente, que las malezas constituyen poblaciones que han desarrollado y desarrollan continuamente, estrategias que les permiten no sólo invadir, sino también, perpetuarse en ecosistemas con alta perturbación y altamente inestables, mantenidos en una condición inmadura, de resultados del gran aporte energético característico de los sistemas de producción de la actualidad (Soriano, 1983).

Se interpreta que la profundización del conocimiento de la biología poblacional de la maleza, en el contexto del sistema de producción, permitirá mejorar la eficiencia de las técnicas de control disponibles, pues estas estarán apoyadas en un sólido conocimiento de la estructura, el funcionamiento y los mecanismos que regulan el tamaño poblacional. Este enfoque ya se ha planteado en otros países con *Agropyron repens* y *Avena fatua* (Mortimer, 1983) y se están sentando las bases para aplicarlo en especies problemáticas de la República Argentina.

Se brinda a continuación la información generada bajo este enfoque en nuestro país, en los últimos años. De ninguna manera esta presentación pretende ser una acabada y exhaustiva revisión sobre el tema, sino que constituye una aproximación al estado actual del conocimiento sobre la biología de la población de *Sorghum halepense* L. Pers.

* *Ingeniero Agrónomo CONICET/Facultad de Ciencias Agrarias, Santa Fe 2051, 2000 Rosario, Santa Fe, República Argentina.*

La estructura muy simplificada, de una población de sorgo de alepo, puede ser esquematizada de la siguiente manera:



Esta estructura es **dinámica** —esto es existen interrelaciones entre los compartimentos— y está afectada por la amplia gama de prácticas agronómicas que involucran al sistema.

Banco de propágulos. Breve descripción y dinámica

— Rizomas

Los rizomas son tallos subterráneos de un diámetro medio de 4 mm con nudos y entrenudos. En cada nudo existe una yema generalmente viable. En general, las yemas exhiben una correlación de dominancia apical, desde que existe conexión vascular entre las unidades de nudos y entrenudos. Esta característica tiene implicancias sobre la aparición de vástagos o tallos aéreos, y está especialmente afectada por el tipo de herramienta de laboreo, como se verá posteriormente.

La materia seca varía según el tipo y edad del rizoma, pero se sitúa en el orden del 25 por ciento.

El diseño de distribución de rizomas en el perfil del suelo está afectado —entre otras causas por— las características del mismo. En argiudoles con B textural densificado por los implementos de labranza (sur de la provincia de Santa Fe), más del 95 por ciento de la población de rizomas se concentra en el horizonte superficial 0-18 cm. La situación es diferente en suelos más profundos sin tales características, como los del norte de la provincia de Buenos Aires, en donde pueden existir una proporción de rizomas en perfiles superiores a los 25 cm. El papel de estos rizomas profundos en la reinfestación del predio ha sido puntualizada por Ghera, et al. (1982).

La distribución en el lote no es azarosa, sino que responde a un diseño apinado o contagioso, que origina distribuciones no normales y complica la metodología de estimación de densidad poblacional. Este aspecto ha sido ya abordado por Ghera et al (1976) y se están realizando estudios para formular planes de muestreo adecuados (González et al, 1985). Un aproximación al tema lo constituye la metodología propuesta por Ghera y Satorre, 1983.

La dinámica generalizada de la biomasa de rizomas, puede ser representada en la Figura 1.

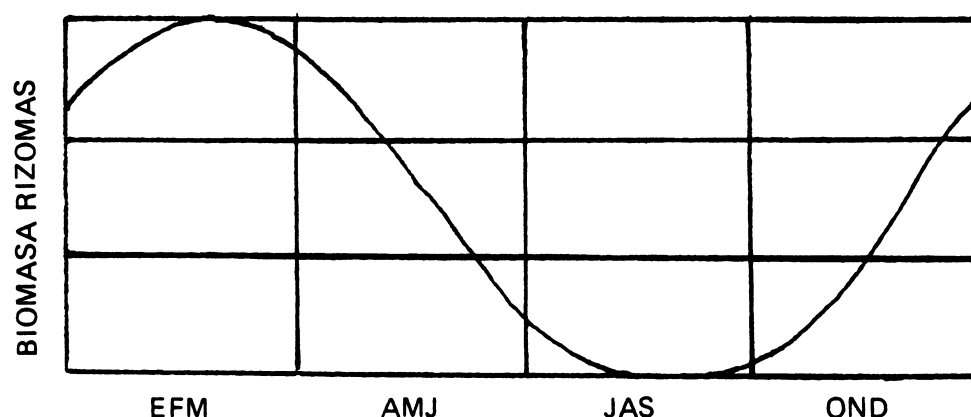


Figura 1. Dinámica de la biomasa de rizomas

En general en una secuencia trigo/soja los niveles de mínima biomasa ocurren durante el mes de octubre. Los niveles máximos se producen durante el mes de marzo (Leguizamón, et al. 1985). En secuencias que involucran el barbecho y un cultivo de verano —maíz, girasol o soja— los niveles mínimos suelen coincidir con el momento de la labranza con arado, preparatoria de la cama de siembra. (Leguizamón, 1983). En el Cuadro 1 se muestran valores de biomasa mínima y máxima determinados en distintas localidades y cultivos.

Cuadro 1. Valores de biomasa mínima y máxima en distintas localidades y cultivos

Cultivo	Localidad	Biomasa mínima kg. M.S./ha	Biomasa máxima kg. M.S./ha
Verdeo			
Invernal	Rojas (Bs. As.)	450	3000
Trigo	Oliveros (S. Fe)	1100	1400
Soja 1a.	Oliveros (S. Fe)	300	2400
Soja 2a.	Oliveros (S. Fe)	300	900
Maíz	Rojas (Bs. As.)	1200	4000

Si se considera un valor promedio de 3 yemas viables/g. de M.S. de rizomas (véase más adelante), 80.000 semillas viables de maíz o 450.000 de soja sembradas a 0.7 m entre surcos estarán compitiendo con un banco potencial de 3.600.000 o 900.000 yemas —respectivamente—. Este aspecto del "capital inicial" sumado a las estrategias de ajuste al sistema, desarrolladas por el aporte de genotipos adaptados —semillas— que no se consideran aquí, permiten ir visualizando de algún modo la magnitud del problema.

Un análisis un tanto más detallado de la dinámica del período de decrecimiento puede hacerse a partir del siguiente gráfico (Leguizamón, et al. 1987 —en redacción—), que muestra la variación mensual promedio de la viabilidad y de la relación yemas viables por g. de materia seca en rizomas generados durante el verano. (Figura 2).

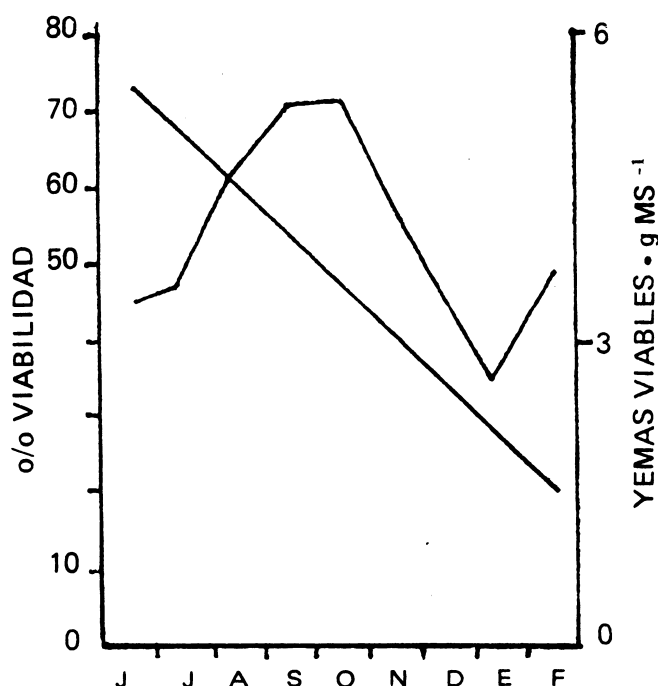


Figura 2. Variación mensual promedio de la viabilidad y de la relación yemas viables/g de materia seca en rizomas generados durante el verano.

Las curvas obtenidas corresponden a un suelo sin remoción: en general puede afirmarse que los rizomas producidos durante el verano no permanecen viables por más de 9 meses, aquéllos que no originan estructura aérea mueren. La situación de deterioro se acentúa si existen labores que permiten la exposición de los rizomas a bajas temperaturas (Mitidieri y Cardinali, 1978).

En relación con el período creciente, los aportes comienzan luego de la generación de parte de la estructura aérea: en un sistema de trigo/soja, se observan primordios de rizomas en la base de los tallos durante la segunda quincena de octubre. Disturbada totalmente la estructura aérea y subterránea por la labor de arada luego de la cosecha de trigo, recién se observan nuevos aportes a la población de rizomas en la segunda quincena de enero.

El crecimiento de la población de rizomas parece responder a un modelo logístico $y = a/(1 + b.e^{-cx})$. La transformación de la ecuación anterior, permite predecir los niveles finales de biomasa en relación con los iniciales. Para soja de primera, la ecuación obtenida en tres años en Oliveros (Sta. Fe) es la siguiente: $y = 68.79 \times (0.406)^{-1}$ (Leguizamón, E.S. en redacción).

Los rizomas constituyen el 27 por ciento en promedio, del total de materia seca, pero la asignación de recursos a estructuras de reproducción vegetativa (Esfuerzo Reproductivo Vegetativo) crece al aumentar el estrés de densidad, como se puede observar en la Figura 3.

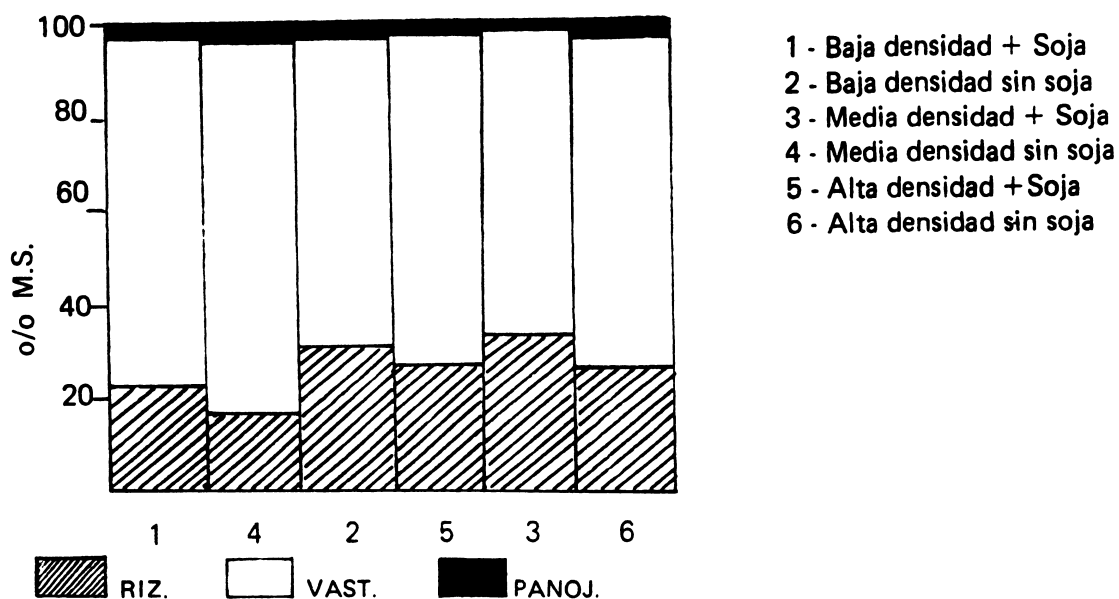


Figura 3. Relación entre el Esfuerzo Reproductivo Vegetativo y el estrés de densidad.

— Semillas

El banco de semillas del suelo, suele contener niveles del orden de las 2500 semillas/m² en el caso de monocultivo de maíz, o del orden de las 100 en secuencias tipo trigo/soja-soja-maíz o trigo/soja-girasol (Leguizamón, et al en redacción).

El nivel de viabilidad de las semillas es generalmente alto del orden del 80 por ciento. La dormición que presenta tiene implicancias sobre la longevidad en el suelo. Las labores y cultivos del sistema, con los consecuentes cambios en el ambiente lumínico y térmico, producen modificaciones en el nivel de dormición y consecuentemente en la capacidad de germinación. Ghersa et al., han establecido que la germinación por debajo de 8 cm es escasa y que existe un mecanismo capaz de detectar la profundidad. El grado de regulación depende de la edad de la semilla y la presencia de sombreamiento.

Van Esso et al (1986) han realizado un estudio acerca de la dinámica de la dormición de las semillas del banco y concluyen que si las semillas recientemente arribadas al suelo —seis por ciento despiertas— permanecen en la superficie hasta la primavera, desbloquean hasta alcanzarse niveles del 30 por ciento. Si, por el contrario, son enterradas durante el otoño y luego desenterradas en la primavera el nivel alcanza al 80 por ciento. Estos resultados demuestran claramente la importancia que reviste el conocimiento de los mecanismos de regulación en el diseño del manejo de malezas. La información obtenida coincide con un trabajo anterior (Leguizamón, 1986) en donde se demuestra que la longevidad de las semillas en suelos sometidos a laboreos propios de sistemas agrícolas es muy baja, probablemente inferior a dos años. La persistencia de semillas en suelos sin remoción es notablemente superior, y está en relación directa con la profundidad, como se desprende de la Figura 4.

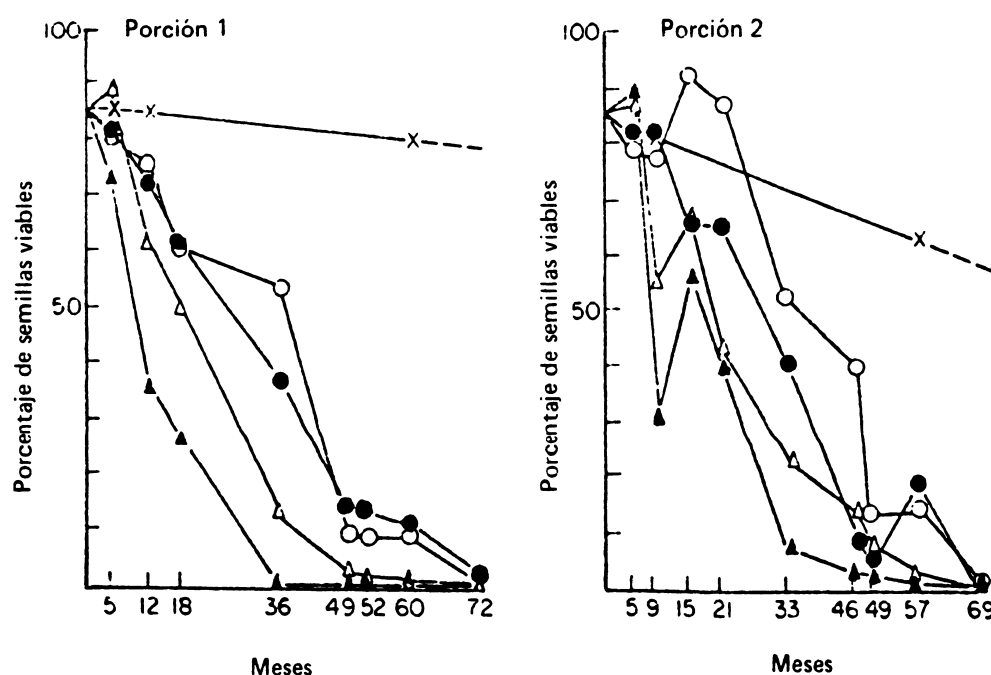


Figura 4. Viabilidad de dos porciones de semillas de *Sorghum halepense* en un suelo no modificado
 Porción 1: ▲ — ▲ 0 cm, △ — △ 7,5 cm, ● — ● 22,5 cm, X — X lab.

Dinámica de la estructura aérea

— Tallos principales y macollos

En un sistema trigo/soja, los tallos comienzan a aparecer cuando las condiciones de temperatura permiten la brotación de las yemas, siempre y cuando exista un mínimo de humedad. Para las condiciones climáticas del sur de Santa Fe, esto ocurre hacia fines de agosto, con tempe-

raturas máximas medias de 23°C y mínimas medias de 11°C. La dinámica de tallos y macollos en la secuencia definida anteriormente, puede ser representada en el siguiente diagrama:

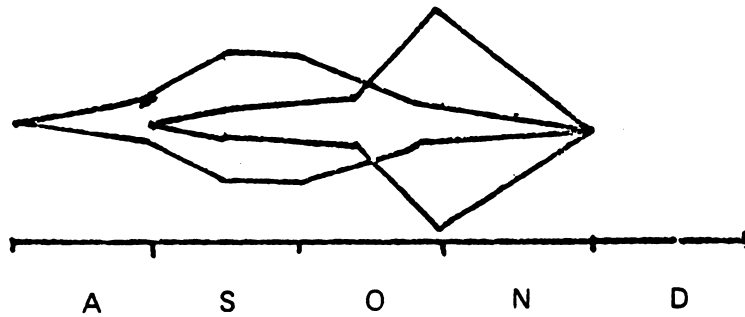


Figura 5. Dinámica de tallos y macollos

Los macollos aparecen más tardíamente. La densidad del cultivo y de la maleza afectan el nivel de macollaje en magnitudes bajo proceso de estudio. El tipo e intensidad de laboreo también tienen efecto desde que producen diferente impacto en el sistema interconectado de yemas (rizomas). Se observa en el Cuadro 2, el efecto de diferentes labores de preparación del suelo para la siembra de trigo, en la población de vástagos y panojas, en el momento de la cosecha de trigo. (Lombardo, et al., 1984).

Cuadro 2. Relación entre diferentes labores de preparación del suelo

Tratamiento de labranza realizado en julio	Vástagos de sorgo de alepo/m ²	o/o de Vástagos con panoja
Arado + disco doble	86	10
Disco doble + disco doble	250	34
Arado + vibrocultivador	121	16
Cinzel + vibrocultivador	178	30

Durante la primavera, la aparición de vástagos sigue un modelo exponencial, altamente correlacionado con la sumatoria de las unidades térmicas por encima de 12.5°C. La ecuación que se ajusta al proceso es la siguiente (Satorre et al., 1985): $y = 13.3.(1-0.859.e^{-0.0037 x})$.

El diagrama de aparición de tallos en el ciclo de soja tardía se representa en la Figura 6.

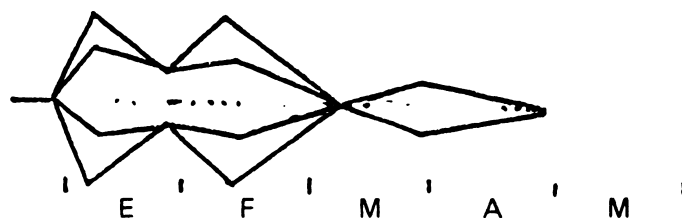


Figura 6. Aparición de tallos en el ciclo de la soja tardía.

La información obtenida hasta el presente, indica que del total de tallos aparecidos en el ciclo de la soja —diciembre/mayo— el 50 por ciento lo hace en el mes de enero. También en ese período se produce el máximo de macollaje (80 por ciento del total). El impacto de mortalidad causado por el escardillo entre los surcos —una labor standard en las condiciones de cultivo en la República Argentina— se sitúa en niveles superiores al 50 por ciento. Además de este efecto, se ha detectado una mortalidad natural de vástagos hacia el final del ciclo —marzo— cuya extensión está en proceso de estudio.

En la Figura 7 se muestra la dinámica del número neto de vástagos de sorgo de alepo en soja de primera (Giuggia et al, 1987) incluyéndose además el impacto de dos herbicidas, uno aplicado en presiembra y otro en postemergencia. Este último fue utilizado en dos momentos luego de la siembra.

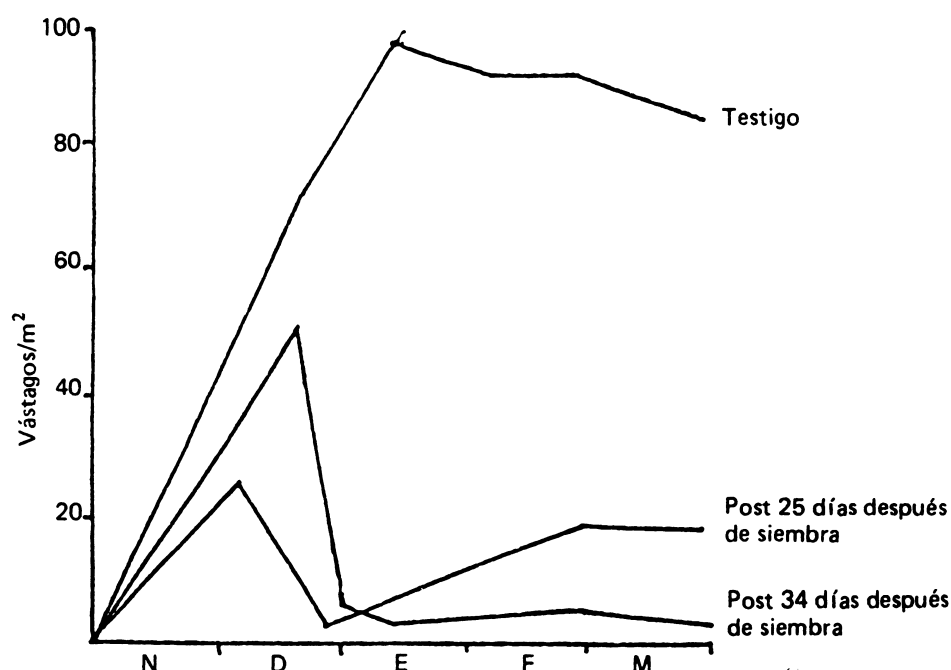


Figura 7. Dinámica del número neto de vástagos de sorgo de alepo en soja de primera. Impacto del uso de dos herbicidas.

La estructura de pesos individuales de los vástagos no tiene una distribución normal, sino que presenta un sesgo hacia la izquierda, como puede observarse en la Figura 8.

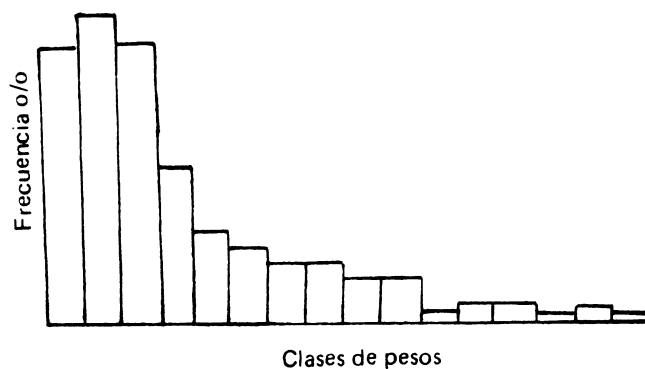


Figura 8: Estructura de pesos individuales de los vástagos

El tipo de distribución log-normal similar al presentado para sorgo de alepo conviviendo con soja, suele ser una manifestación de las interacciones que ocurren entre los componentes de la estructura aérea (Harper, 1977).

La variedad y su consecuente arquitectura foliar, y el manejo del cultivo (por ej.: distancia entre hileras), afectan el ambiente lumínico y térmico. Las consecuencias poblacionales de tales cambios están en proceso de estudio.

La producción de rizomas por los vástagos se ha tratado en el capítulo respectivo. Bajo condiciones de un cultivo de trigo, se ha estimado una producción de 2.38 a 6.28 yemas/vástago. Bajo condiciones de cultivo de soja, el rango de producción varía entre 20.38 y 30.77 yemas viables/vástago.

— Panojas

Las panojas de sorgo de alepo tienen una estructura laxa, con una dinámica de floración centrípeta y ápice-base. La producción de semillas es variable según la época y las condiciones climáticas que existen en el momento de producción. El Cuadro 3 ilustra al respecto. (Leguizamón et al, 1984).

Cuadro 3. Variaciones de las panojas de sorgo de alepo según la época del año

Atributo	Panojas producidas en marzo (1981)	Panojas producidas en enero/febrero (1982)
No. de semillas	498 + 10 g.	159 + 119 g.
Peso de 1000 semillas	2.038 g.	4.940 g.
Peso de panoja completa	2.015 g.	2.637 g.

La dinámica de la elongación del eje principal de la panoja, responde al modelo sigmoide.

La producción de panojas no es constante, registrándose dos flujos importantes. Bajo condiciones de un cultivo de soja, el 60 por ciento del total aparece hasta mediados de febrero y luego se registra un segundo pico-menor-a partir de la primera semana de marzo. (Leguizamón et al, 1984). Los datos coinciden con los obtenidos por Ghera et al (1985), quienes estimaron la existencia de dos "picos", uno en el verano de 10 días de duración que produjo el 60 por ciento y el segundo al fin del verano/principios del otoño que duró 40 días. La producción de panojas y semillas fue mayor bajo condiciones de un cultivo de maíz.

La dinámica de aportes de semillas al suelo, sigue un patrón similar al de producción, desfasado en el tiempo.

Las semillas arribadas al suelo presentan un alto grado de dormición.

Un aspecto de singular efecto regulatorio lo constituye la predación: más del 60 por ciento de las semillas arribadas al suelo desaparece por el efecto predador de una fauna en proceso de estudio. (Van Esso, comunicación personal).

Dinámica de la aparición de plántulas

El diagrama de aparición de plántulas en una secuencia trigo/soja se puede observar en la Figura 9.

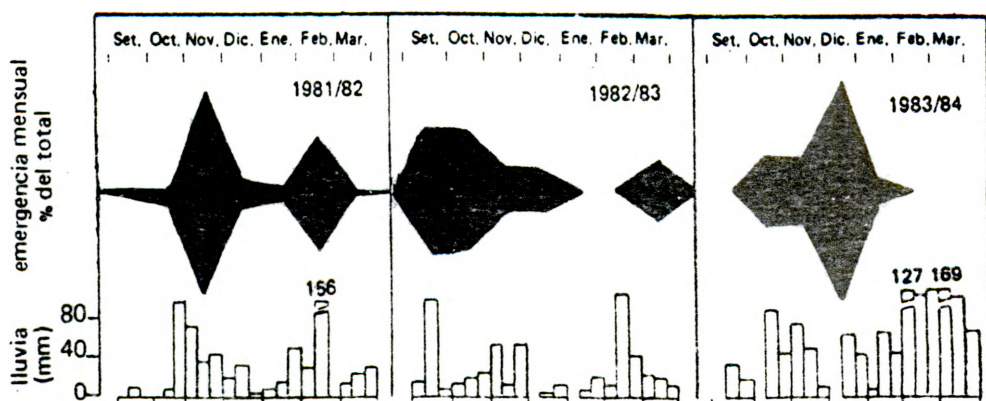


Figura 9. Aparición de plántulas en una secuencia trigo/soja.

La emergencia comienza en setiembre y cesa hacia marzo/abril. Aparecen claramente definidos dos picos, uno en la primavera y otro hacia el fin del verano. (Leguizamón, 1986).

El ambiente del cultivo de trigo parece ser más favorable para la instalación de plántulas, que el existente en cultivos estivales.

Los reclutamientos, se sitúan en el orden del 10 por ciento del banco de semillas viables del suelo. Como se ha señalado anteriormente, la supervivencia en trigo es elevada —superior al 50 por ciento— pero muy baja —inferior al 5 por ciento— en soja.

El aporte de rizomas por las plántulas, está en vías de ser estudiado en detalle. Hasta el presente, es cuantitativamente muy poco significativo, pero tiene una importancia cualitativa, desde que significa la multiplicación de genotipos adaptados al sistema.

Conclusiones

En 1976, Sagar & Mortimer, concluyeron que la descripción de los agentes reguladores de las poblaciones de malezas constituían los grandes ausentes de la vasta literatura mundial sobre control de malezas.

El deseo de un ambiente “limpio” de malezas, que sistemáticamente soslayó el estado de “sucesión secundaria perpetua” (Bunting, 1980) que caracteriza a los sistemas bajo cultivo, asociado al indudable éxito del control químico, que ha reducido la flora espontánea perniciosa a un puñado de especies, ha jugado un papel preponderante en dilatar el inicio de experimentos que permitan comprender adecuadamente el fenómeno del enmalecimiento.

Entendemos que la generación de tecnología de control debe estar asociada con la formulación de experimentos, que permitan dilucidar el funcionamiento poblacional, sólo así el manejo de malezas será una realidad, seriamente apoyada en bases ecológicas firmes.

Literatura citada

- BUNTING, A.H. 1960. Some reflections on the ecology of weeds. In: The Biology of Weeds. Harper, J.L. (Ed.) Blackwell.
- GHERSA, C. M., KIRTON, R., SORIANO, A. 1976. La población de rizomas de *Sorghum halepense*. L. Pers. en potreros con diferentes historias. Actas X Reunión de ASAM. Mar del Plata. Argentina.
- , LEON, R.J.; SATORRE, E.H. 1983. Comportamiento de la población de rizomas de sorgo de alepo en el sistema de cultivo de soja. Malezas (ASAM). 1(2): 130-141.
- , LEON, R.J.; SATORRE E.H. 1983. Dinámica de la población de sorgo de alepo. Importancia de las plantas menores de un año. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 22 (1-4): 345-352.
- , SATORRE, E.H. 1984. Un método para determinar infestación de *Sorghum halepense*. L. Pers. en áreas cultivadas. Tecnicrea No. 4.
- , SATORRE, E.H.; VAN ESSO, M.L. 1985. Seasonal patterns of Johnsongrass seed production in different agricultural systems. Israel Journal of Botany. 34: 24-30.

- GIUGGIA, E.A.; LEGUIZAMON, E.S.; PURICELLI, E.; VITTA, J.I. 1987. Propuesta metodológica para la evaluación de herbicidas en un contexto poblacional. Resúmenes 13a. Reunión Argentina de Ecología. Bahía Blanca. Argentina. No. 13.
- GONZALEZ, M.C.; LEGUIZAMON, E.S.; LOMBARDO, A. P. 1984. Determinación de un plan de muestreo para la estimación de superficie cubierta y densidad de sorgo de alepo. Actas Xa. Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control. Tucumán. Argentina.
- HARPER, J.L. 1977. Population Biology of Plants. Academic Press.
- HOLM, L.G.; PLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J.; HERBERGER, J.P. 1977. The worlds worst weeds. Distribution and Biology. Hawaii University Press.
- LEGUIZAMON, E.S. 1981. Interferencia sorgo de alepo (*Sorghum halepense* L. Pers) soja (*Glycine max.* L. Merr). Resúmenes XIV Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. Rosario. Argentina No. 34.
- , 1983. Dinámica poblacional de sorgo de alepo (*Sorghum halepense* L. Pers) en soja. Enfoque del estudio. Primeras estimaciones del impacto de diferentes niveles de control en el banco de propágulos. Informe Técnico No. 32. Estación Experimental Agropecuaria Oliveros. INTA.
- , 1986. Seed survival and periodicity of seedling emergence in *Sorghum halepense*. L. Pers. Weed Research. 26: 397-403.
- , GOMEZ, E.; PALMUCCI, R.; MONTERO, M. 1984. Dinámica del crecimiento y aparición de panojas de sorgo de alepo en relación con la eficiencia de control con glifosato al 33 por ciento. Actas Xa. Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control. Tucumán. Argentina.
- , BROVELLI, E.; ALLIERI, L.; GIUGGIA, E. 1986. Dinámica poblacional de sorgo de alepo (*Sorghum halepense* L. Pers) en la secuencia trigo/soja. IDIA (437-440): 44-48.
- LOMBARDO, A.P.; LEGUIZAMON, E.S.; ALVAREZ, J.A. 1984. Efecto de labranzas estivales e invernales en la población de sorgo de alepo. Actas Xa. Reunión Argentina sobre la Maleza y su Control. Tucumán. Argentina.
- MITIDIERI, A. 1983. El sorgo de alepo, importancia, biología y aspectos básicos para su control. Panel de Expertos. Ecología y control de Malezas Perennes. Pontificia Universidad Católica de Chile/Facultad de Agronomía-FAO p.1 - 43.
- , CARDINALI, A. 1978. Efecto de las temperaturas extremas sobre la viabilidad de rizomas de sorgo de alepo. Actas IV Reunión ALAM. Cali. Colombia.
- MONAGHAN, N. 1979. The biology of Johnsongrass (*Sorghum halepense* - L Pers). Weed Research. 19: 261-267.
- MORTIMER, A.M. 1983. On Weed Demography. In: Recent Advances in Weed Research. Fletcher, W.W. (Ed). C.A.B.

- MORTIMER, A.M. 1984. Population Ecology and Weed Science. In: Principles of Plant Population Ecology. Dirzo, R & Sarukhán, J. (Eds). Sinauer.
- SAGAR, G.; MORTIMER, A.M. 1976. The population biology of plants with special reference to weeds. Applied Biology. 1: 1-43.
- SATORRE, E.H.; GHERSA, C.M.; PATARO, A.M. 1985. Prediction of *Sorghum halepense* rhizome sprout emergence in relation to air temperature. Weed Research. 25: 103-109.
- SORIANO, A. 1983. Ecología de Malezas. Curso para Graduados. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires.
- VAN ESSO, M.; GHERSA, C.M.; SORIANO, A. 1986. Cultivation effects on the dynamics of Johnsongrass seed population in the soil profile. Soil & Tillage Research. 6: 325-335.
- WARWICK, S.I. and BLACK, L.P. 1983. The Biology of Canadian Weeds. 61. *Sorghum halepense* L. Pers. Canadian Journal of Plant Science. 63: 997- 1014.

ECOLOGIA DE POBLACIONES Y EL CONOCIMIENTO DE LA MALEZA **

por A.M. Mortimer *

Introducción

El impacto de las malezas sobre las actividades del hombre, constituye un paradigma de vieja data. El daño causado a los cultivos por las plagas animales, los patógenos y las malezas fue estimada recientemente por Cramer (1967) y se sitúa en el orden del 35 por ciento. Recientes estimaciones de Pimentel, (1976) han confirmado ese nivel aún con el desarrollo tecnológico de la agricultura actual.

La definición de maleza se restringe aquí a aquellas especies perjudiciales existentes en comunidades vegetales que son manejadas para la producción de alimentos.

El marco conceptual: la ecuación costo/beneficio

Southwood and Norton (1973) argumentaron que el objetivo primario del control de plagas era la maximización de la función:

$$Y [A (S)] \times P [A (S)] - C (S)$$

y tal ecuación tiene aplicabilidad en el control de malezas. La función de control (nivel de ataque) $A (S)$ o la infestación de malezas resultante de una estrategia de control (S) determina a través de las funciones de cantidad (rendimiento del cultivo $Y [A (S)]$ y de su calidad —precio— $P [A (S)]$ el valor monetario del cultivo que se produce, deduciendo el costo $C (S)$ de la estrategia de control. La mayoría de los sistemas de cultivos, que incluyen la cosecha, de plantas vasculares, son fásicas por naturaleza. Esto es más evidente en la explotación de bosques, en la agricultura o en la horticultura, en donde a menudo hay una completa remoción de las plantas al ser cosechadas.

Esta naturaleza fásica de los agroecosistemas, resulta por un lado en la tendencia a la periodicidad en la producción de biomasa, determinada por cambios climáticos estacionales, junto con la acción de cosecha, y por el otro, en el deseo del productor de maximizar la productividad de la empresa por optimización de la generación de biomasa.

* Depto. of Botany. University of Liverpool. Liverpool P.O. Box 147. L 69 8 BX U.K.

** Traducción no textual de "Population Ecology and Weed Science" en Dirzo, E. y Sarukhan, J. (EDS). 1984. *Principles of Plant Population Ecology. Chapter 18*. Sinauer, realizada por el Ingeniero Agrónomo Eduardo S. Leguizamón, Investigador del CONICET y docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario, República Argentina.

El concepto de ambiente libre de malezas —Elliott and Boyle, 1963— fue una realidad concreta hacia 1970 en el mundo occidental, como consecuencia, del uso progresivo de herbicidas descubiertos dos décadas atrás.

En muchos sistemas de producción modernos, la tecnología basada en los herbicidas, ha reemplazado a las técnicas tradicionales y la dependencia de aquéllos es enorme (Fryer, 1981; Haas and Streibig 1982).

En 1974, Sagar argumentaba que la propuesta que subyacía en el concepto de “ambientes totalmente libres de malezas” no podía sostenerse más. La tolerancia de los cultivos a cierto nivel de malezas —en términos de ausencia de daño económico—, la tácita asunción unilateral del efecto depresivo de las malezas y el mantenimiento del potencial de reinfestación en áreas bajo cultivo, fueron citadas como puntos serios a ser estudiados y profundizados por los investigadores. En 1981, la agricultura británica, gastó más de 100 millones de libras en herbicidas destinados a excluir a las malezas y si bien estuvieron bien empleados, la mayor parte de este gasto ocurrió en ausencia de criterios u objetivos acerca de su performance (Elliott, 1982). El discernimiento de los componentes del daño al cultivo y de los agentes causales y las medidas de sus efectos es logrado, más fácilmente, para cultivos que requieren la destrucción total de la planta en el momento de la cosecha. En el lado opuesto del espectro, en pasturas y pastizales, la transición entre niveles tróficos hace más difícil la evaluación. La productividad que requiere transferencia a lo largo de niveles tróficos, tiene una base predictiva aun más débil con relación al efecto de las malezas (Noy-Meir, 1975; Harris, 1978).

Las motivaciones del control de malezas

Los sistemas homogéneos de producción están caracterizados por la uniformidad de las especies cultivadas, con arreglos definidos en su distribución y el agregado de recursos para maximizar el rendimiento. El habitat es comúnmente predecible, con una cierta estacionalidad debido a la cosecha y a un espectro de recursos cambiante. En los lugares donde se practica frecuentemente el control de malezas, la comunidad de las mismas en la superficie, constituye un pobre reflejo de las reservas dormidas en el suelo. (Thompson & Grime, 1979).

El daño causado en la diversificación de cultivos por infestaciones de malezas puede ser evaluado con relación a los ciclos de los cultivos existentes y futuros. Dentro del ciclo de un cultivo —siembra, crecimiento y cosecha— el daño al cultivo ocurre a través de la pérdida de rendimiento y la disminución en la eficiencia de la cosecha (componentes de la función cuantitativa del daño) y por el precio del producto cosechado (componentes de la función cualitativa del daño).

El reconocimiento de las funciones del daño y de sus relaciones en la comunidad cultivada, no es un concepto nuevo en la ecología aplicada. Para plagas insectiles (Conway, 1976) y patógenos vegetales (Zadoks, 1971) está bien documentado y forma parte del control racional (Krause, 1975; Croft et al 1976). Para malezas, sin embargo, si bien las funciones que describen las respuestas de rendimiento de los cultivos a diferentes densidades de malezas (Dew, 1972), han sido extensamente catalogadas, el efecto recíproco del cultivo sobre la maleza ha recibido una menor atención.

El cultivo es a menudo un potente agente de control biológico, el cual, a través del proceso de competencia, puede reducir, fuertemente la adecuación de los individuos componentes de la población de malezas. En teoría, la medida de la función cuantitativa del daño, hacen posible la percepción, la acción y la identificación de umbrales del daño en el ciclo del cultivo y tal determinación constituye un dato fundamental para determinar el costo y la efectividad de las medidas de control.

Para especies de malezas monocárpicas, con poblaciones que presentan distribución de edades y en un sistema de producción de un cultivo anual, los individuos con edades similares o mayores a las del cultivo son probablemente los causantes de un daño desproporcionado en términos de pérdida de rendimiento del cultivo, en comparación con los miembros más jóvenes de la infestación.

Al revés, los individuos de emergencia tardía, pueden ejercer una influencia mayor en la cosecha, porque tienen madurez retrasada y contribuyen proporcionalmente más al volumen de biomasa viva en el momento de la recolección, dificultando así, las operaciones de cosecha.

Costo y funciones de control

Una función del costo en el contexto de una ecuación de costo/beneficio, mide el nivel de infestación de malezas, luego de la aplicación de una estrategia de control determinada. Sin embargo, el diseño de estrategias de control implica decisiones a dos niveles: intrínsecos y extrínsecos al cultivo.

La plasticidad de partes de la planta y la mortalidad de individuos enteros constituyen medidas de control intrínsecas que están relacionadas con la densidad, tanto en poblaciones de malezas como de cultivos.

Si alguna generalización es útil, debe puntualizarse la significancia del rendimiento de los productos cosechables por unidad de área y su relación con la elección de una densidad de siembra (Donald, 1963; Wiley and Heath, 1969), lo cual resulta en una heterogeneidad espacial de la biomasa del cultivo, durante todo o gran parte del ciclo. De esta manera existe oportunidad, para el incremento de malezas invasoras a densidades a las cuales la regulación natural intraespecífica puede ser importante. El papel jugado por el autorraleo, en oposición a la plasticidad, en la regulación de poblaciones de malezas antes que ocurra una disminución apreciable del rendimiento del cultivo, es un asunto muy poco comprendido.

El segundo nivel de toma de decisiones, involucra las medidas de control extrínsecas, que perturban la comunidad de plantas y reflejan el deseo del productor de manipular el curso de los eventos en la población de malezas y en los individuos que la componen. Tradicionalmente, las medidas de control han sido culturales y sólo recientemente los medios químicos predominan, especialmente en el mundo desarrollado. Las alternativas varían según el mosaico de especies presentes y el estado de desarrollo de las mismas.

La supresión de malezas, genéricamente similares al cultivo en una comunidad bien establecida, requiere especificidad de la acción herbicida y precisión en la técnica de aplicación, lo

cual tiene altos costos. Al revés, la selección de productos y técnicas para el control de especies dicotiledóneas, en presencia de cultivos de monocotiledóneas, lo que puede explotar diferencias morfo y fisiológicas diferentes, requieren menor precisión en la aplicación y tienen bajo costo.

La distinción entre medidas profilácticas y terapéuticas, en el segundo nivel es, sin embargo, dependiente de la escala de tiempo y del momento de la toma de decisión. Así una arada al inicio del ciclo de rotaciones puede ser profiláctica para el cultivo inicial pero terapéutica en el largo plazo. Alternativamente, el control químico con un herbicida selectivo de postemergencia es terapéutico en el cultivo actual pero profiláctico en el largo plazo, si es exitoso. La distinción de la escala de tiempo tiene implicancias económicas obvias.

La variedad de medidas de control disponibles, sugieren las sutilezas con las cuales deben diseñarse los sistemas integrados de manejo de malezas. Mientras testifican el ingenio del hombre, al mismo tiempo desnudan su ingenuidad ecológica (May, 1975) y todas tienen el objetivo de regular el tamaño de la población, con vistas a erradicarlas del sistema de cultivo o a contenerlas, en un nivel satisfactorio para la economía, la atracción visual o el orgullo.

— Componentes de estrategias de control en sistemas de cultivo homogéneos

— Control cultural

Labranzas durante la preparación de la cama de siembra

Remoción mecánica durante el ciclo del cultivo

Procedimiento de mínimo disturbio: andanas de circulación y acceso vehicular en puntos fijos

Control de los recursos (fertilizantes, riego)

Rotación de cultivos

Ajuste del momento de las operaciones culturales

— Control químico

Herbicidas de pre o postemergencia

Reguladores del crecimiento

Antídotos del cultivo

— Control biológico

Elección del cultivo y de la variedad

Herbicidas microbiológicos

Control con agentes biológicos

La noción de la aceleración de los costos de las prácticas de control está implícita en esta problemática y los datos hablan por sí mismos (Mc Carl, 1981).

Cuadro 1. Comparación de la producción de trigo de invierno en el Reino Unido

Parámetros de producción	1969	1980
Precio de la semilla (£/kg)	0.025	0.105
Precio del fert. nitrogenado (£/kg)	0.10	0.28
Precio del gasoil (£/l)	0.0176	0.202
Dosis media de fertilizante (kg/ha)	90	145
Rendimiento medio (Tn/ha)	3.52	5.89

Un costo adicional es aquél asociado con la necesidad de cambio de los programas de control debidos a la resistencia. Cambios tanto ecológicos como evolutivos, están bien documentados (Baker, 1974), pero la significancia de las respuestas poblacionales a las presiones selectivas de los herbicidas, sólo recientemente han sido apreciadas y comprendidas (Gressel et al, 1982).

La regulación de las especies perjudiciales en la práctica

En 1976, Sagar y Mortimer concluyeron que la descripción de los agentes de regulación natural de las poblaciones de malezas eran los grandes ausentes de la literatura mundial sobre protección vegetal y que se había realizado poco esfuerzo en considerar seriamente los agentes relacionados con la densidad. Como contrapartida, el volumen de información disponible sobre medidas de control densoindependiente es considerable. En parte, esto se debe a la variabilidad mostrada por muchos cultivos homogéneos a los efectos de la malezas (Zimdahl, 1980), y por otro a que la prevención del daño económico es característicamente costo/efectivo, sólo luego de cambios logarítmicos en la densidad de la maleza (Cussans, 1980).

— Preparación del suelo

La acción de preparación de la cama de siembra para el próximo cultivo involucra una perturbación del suelo elegida en un momento anterior a la ocurrencia de condiciones climáticas favorables para el establecimiento. El logro de una cama de siembra limpia requiere la manipulación de los agentes que controlan los eventos de la semilla y particularmente aquellos que afectan su incorporación y su longevidad en el banco del suelo (Sagar y Mortimer, 1976). Este aspecto ha sido recientemente revisado por Cook (1980). Desde un punto de vista ecológico y de manejo, existen datos considerables para la predicción de pérdidas in situ en un rango de condiciones ambientales (Roberts and Ricketts, 1979; Roberts and Neilson, 1981).

Lo que ocurre con la población de semillas en la superficie del suelo en agroecosistemas, es una cuestión menos definida, pero los cambios, como puede esperarse son espectaculares. En el Cuadro 2 se muestran los niveles de mortalidad ocurridos en poblaciones, de Avena fatua en el Reino Unido, como consecuencia de las prácticas de manejo y de causas naturales (Wilson and Cussans, 1975).

Cuadro 2. Influencia de las prácticas culturales en el status de semillas de *Avena fatua*

Práctica cultural	Supervivencia en el banco superficial				Proporción presente como plántulas (Oct)	
	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Luego de laborear rastrojo	Sin laborear rastrojo
Rastrojo quemado	0.589	0.515	0.490	0.234	0.118	0.035
Rastrojo no quemado	0.870	0.669	0.630	0.286	0.032	0.007

Como puede apreciarse, si bien la quema del rastrojo redujo en un tercio el tamaño de la población de semillas (Wilson y Cussans, 1975), los procesos naturales en suelo bajo cultivo, pueden conducir a reducciones similares. Más aún, el efecto de la quema de la paja sobre la ruptura de la dormición, también incrementó la población de plántulas presentes en el otoño. El momento de las labores de otoño, pueden entonces tener fuerte significancia sobre las infestaciones futuras, al disminuir el riesgo de mortalidad de semillas por entierro dentro del perfil del suelo.

En gran medida, la dilucidación de las causas naturales de mortalidad en las poblaciones de semillas, pertenece al terreno de lo desconocido. Si bien se ha determinado la influencia del arado, al menos para algunas malezas importantes (Cussans, et al., 1979; Moss, 1980), los efectos de las medidas de control, en los agentes que ingieren semillas y que modelan la curva de supervivencia de la población de las mismas semillas en el suelo, sólo se ha investigado en pocas instancias, a menudo con énfasis en los roedores (Masselink, 1980; Bochert and Jain, 1978). También los invertebrados pueden tener influencias regulatorias importantes (Mc Rill and Sagar, 1973). El polimorfismo, en conjunto con la dormición, tienen mucho que ver en la regulación de la tasa de pérdida. La labranza mínima y particularmente la siembra directa, han traído igualmente la creación de nichos para nuevas malezas (Fryer, 1981).

— Interferencia en comunidades maleza/cultivo

La literatura agronómica es extensa en sus descripciones acerca de los efectos de las malezas en el rendimiento de los cultivos, pero intentos que no llegan más allá de generalizaciones triviales, constituyen la gran proporción de la información disponible (Zimdahl, 1980).

En parte, ello puede explicarse como una falta de apreciación de las bases teóricas originadas en Bleasdale y Welder (1960) y Bleasdale (1966), más recientemente extendidos por Watkinson (1980, 81), en un modelo que permite la mortalidad de la totalidad de las plantas y la plasticidad de los componentes de rendimiento para ser evaluados con relación a la densidad que se usa en diseños experimentales aditivos.

El estado actual de conocimientos con relación al control de malezas mediante el manejo del cultivo ha sido revisado críticamente por Snaydon (1982a), quien expuso el nivel de ignorancia actual acerca de este mecanismo regulatorio en las especies perjudiciales.

Cuatro puntos merecen comentarse.

El primero de ellos es que desde el punto de vista ecológico, los factores densoindependientes pueden perturbar la intensidad de las respuestas recíprocas entre malezas y cultivo, magnificando la diferencia absoluta en el tiempo de emergencia. Depositar toda la confianza en las diferencias en el tiempo de emergencia, supone asumir equivalencias en las tasas de crecimiento relativo, en la demanda de recursos y en la partición. Las diferencias en el tiempo de emergencia y el deseo adicional de conocer el momento en que debe concentrarse la remoción de malezas ha conducido al concepto de "período crítico de competencia". Aun cuando este concepto tiene algún valor práctico para situaciones específicas, su empirismo revela sus limitaciones.

En los tiempos tempranos de la interacción puede predominar la competencia por explotación de un recurso para dar lugar más tarde a la competencia por interferencia, al variar los componentes de la mezcla. Se conoce poco acerca de la incidencia de la variación en los recursos limitantes durante la estación del crecimiento del cultivo.

La manipulación de los recursos y la densidad del cultivo aparecen a primera vista como una poderosa medida del control de malezas (Felton 1976; Scott & Wilcokson, 1976).

Si bien la rotación de cultivos, es un mecanismo de control bien establecido que explota los mecanismos competitivos en un sentido amplio, la escasez de información es alta. En algunos sistemas de cultivo, las restricciones impuestas por el alto input de recursos y las técnicas de cosecha predeterminan la densidad y el arreglo espacial del cultivo, dejando pocas alternativas.

En tercer lugar, los mecanismos para identificar la utilización y la captación de recursos en asociaciones maleza/cultivo permanecen —en muchas instancias— en la etapa de determinación (Hall, 1974).

Un comentario final se relaciona con los retornos económicos por el uso de herbicidas con el fin de disminuir la presión competitiva de las malezas. Snaydon (1982) argumenta que la respuesta promedio de los cultivos a la aplicación de herbicidas es pobre (2 por ciento) si bien para malezas gramíneas anuales, la respuesta puede llegar al 20 por ciento (Baldwin, 1979). Si bien estos datos pueden decepcionar, la comprensión cuidadosa de los efectos deletéreos de los herbicidas en el cultivo —sobre malezas problema y fundamentalmente sobre los procesos de interferencia maleza/cultivo— no ha sido la mayor empresa de los científicos e investigadores sobre malezas (Hawton, 1980).

Más aún, los resultados de ensayos de campo para evaluar la performance comparativa de los herbicidas, muestra que estos son frecuentemente determinados con parámetros de adecuación apropiados para el daño futuro (inflorescencias maduras, número de semillas, etc.). Paterson (1977) ha demostrado la importancia de considerar a la adecuación (fitness) como el peso seco en la determinación de las interacciones maleza/cultivo.

— Cosecha

La composición de la comunidad en el momento de la cosecha, refleja la acumulación de los efectos de las medidas de control pasadas, influyen los medios de cosecha y la calidad del

producto. Esta comunidad, cuantitativamente muy poco descripta, puede comprender especies que probablemente, hayan aportado poco a la pérdida de rendimiento pero cuyo nicho está determinado por cambios en la disponibilidad de recursos al madurar el cultivo y ocurrir la senescencia. El uso de herbicidas no selectivos, cuando el cultivo está próximo a ser cosechado (O Keefe, 1980) es un desarrollo novedoso del control químico.

La demografía de malezas y el diseño de estrategias de control de malezas

Tradicionalmente, las disciplinas para el control de malezas han evolucionado separadamente y los agroecosistemas se han considerado, en consecuencia, a partir de puntos de vistas discretos.

Modelos integrados que permitan predecir la pérdida de rendimiento, en conjunto con las tendencias en la dinámica del largo plazo de las poblaciones perjudiciales, aparece como el próximo paso que se necesita dar.

Las técnicas de la ecología de poblaciones y en particular aquellas que identifican las transiciones en la historia de vida en la cual la tasa de crecimiento poblacional es más sensible (Varley and Gradwell, 1960; Sarukhan and Gadgil, 1974; Caswell and Werner, 1977) son de aplicación obvia. Aun así, esto constituiría una pequeña reparación que la ecología debe al control de plagas (Geier and Clark, 1979).

Así como en la fitopatología (Browning, 1981), la dicotomía ecosistema natural/agroecosistema, ha persistido en detrimento de la ciencia de las malezas. Sería gratificante tener la esperanza que la investigación futura cumplirá con los conceptos de Southwood (1981) y que el traslado de la teoría a la práctica no sea demasiado prolongado. Darwin seguramente habría visto con simpatía estas tendencias.

Literatura citada

- BAKER, H.G. 1974. The evolution of weeds. *Ann Rev. Ecol. Syst.* 5, 1-24.
- BALDWIN, J.H. 1979. The chemical control of wild oats and blackgrass. *A.D.A.S. Quart. Rev.* 33, 69-101.
- BLEASDALE, J.K.A. 1966. Plant growth and crop yield. *Ann. Appl. Biol.* 57, 173-182.
- and NELDER J.A. 1960. Plant population and crop yield. *Nature* 188, 342.
- BOCHERT, M.I. and JAIN S.K. 1978. The effect of rodent seed predation on four species of California annual grasses. *Oecologia* 33, 101-113.
- CASWELL, H. and WERNER P.A. 1977. Transient behaviour and life history analysis of Teasel (*Dipsacus sylvestris* Huds.) *Ecology* 59, 53-66.
- CONWAY, G. 1976. Man versus pests. In: *Theoretical ecology principles and application*. R.M. May (ed.) Blackwell's, Oxford, pp. 257-281.

- COOK, R.E. 1980. Germination and size-dependent mortality in *Viola blanda*. *Oecologia* 47, 115-117.
- CRAMER, H.H. 1967. Plant protection and world crop production. *Pflanzenschutznachrichten* 20, 1-524.
- CROFT, B.A., HOWES J.L. and WELCH S.M. 1976. A computer based extension pest management delivery system. *Env. Ent.* 5, 20-34.
- CUSSANS, G. W. 1980. Strategic planning for weed control - a researchers view. *Proc. Brit. Crop Prot. Conf. Weeds* 3, 823-832.
- : MOSS, S.R.; POLLARD, F. and WILSON B.J. 1979. Studies on the effects of tillage on annual weed populations. *Symp. EWRS Influence of different factors on the development and control of weeds*, p 383-390.
- DEW, D.A. 1972. An index of competition for estimating crop loss due to weeds. *Can. J. Plant Sci.* 52, 921-927.
- DONALD, C.M. 1963. Competition among crop and pasture plant. *Adv. Agron.* 15, 1-118.
- ELLIOT, J.G. and BOYLE P.J. 1963. Crop situations where cultivations for weed control may be eliminate by use of herbicides. *A-agriculture*. In: *Crop production in a weed free environment*, E.K. Woodford (ed.). *Symp. Brit. Weed Control Council, Blackwell's*, 2, 4-13.
- . 1982. Weed control in cereals —strategy and tactics. *Proc. (1982) Brit. Crop Prot. Symp. Decision making in the practice of crop protection Monog.* 25, 115-119.
- FELTON, W.L. 1976. The influence of row spacing and plant population on the effect of weed competition in soybeans. *Aust. J. Expt. Agric. Anim. Husb.* 16, 926-931.
- FRYER, J.D. 1983. Recent Research on Weed Management New Light on an Old Practice. In: *Recent Advances In Weed Research*, W.W. Fletcher (ed.). *Commonwealth Agricultural Bureaux*, p. 181-198.
- GEIER, P.W. and CLARK, L.R. 1979. The nature and future of pest control: production process or applied ecology?. *Prot. Ecol.* 1, 79-101.
- GRESSEL, J. and SEGEL L.A. 1982. Interrelating factors controlling the rate of appearance of resistance: the outlook for the future. In: *Herbicide Resistance in Plants*, H.M. Lebaron and J. Gessel (eds.). *Wiley, New York*, pp. 325-348.
- HAAS, H. and STREIBIG, J.C. 1982. Changing patterns of weed distributions as a result of herbicide use and other agronomic factors. In: *Herbicide Resistance in Plants*. H.M. Lebaron and J. Gressel (eds.). *Wiley, New York*, p. 57-80.
- HALL, R.L. 1974. Analysis of the nature of interference between plants of different species. I. Concepts and extension of the de Wit analysis to examine effects. *Aust. J. Agric. Res.* 25, 739-747.

- HAWTON, D. 1980. Yield effects of herbicides on competition between crop and weed communities. *Aust. J. Agric. Res.* 31, 1075-1081.
- KRAUSE, R.A.; MASSIE, L.B. and HYRE, R.A. 1975. Blitecast: a computerised forecast of potato late blight. *Pl. Dis. Repr.* 59, 95-98.
- MASSELINK, A.K. 1980. Germination and seed population dynamics in *Melampyrum pratense*. *Acta Bot. Neerl.* 29, 451-468.
- MAY, R.H. 1975. Stability in ecosystems: some comments. In: *Unifying concepts in ecology*, W. H. van Dobben, and R.H. Lowe-Mc Connell (eds.) Junk, The Hague, p. 161-168.
- Mc CARL, B.A. 1981. Economics of integrated pest management. Special Report and Resource Economics. Oregon State University.
- Mc RILL, M. and SAGAR, G.R. 1973. Earthworms and seeds. *Nature* 243, 482.
- MOSS, S. 1980. A study of populations of black grass (*Alopecurus myosuroides*) in winter wheat as influenced by seed shed in the previous crop, cultivation system and straw disposal method. *Ann. Appl. Biol.* 94, 121-126.
- NOY-MEIR, I. 1975. Stability of grazing systems: an application of predator-prey graphs. *J. Ecol.* 63, 459-481.
- O'KEEFE, M.G. 1980. The control of *Agropyron repens* and broad-leaved weeds preharvest of wheat and barley with the isopropylamine salt of glyphosphate. *Proc. (1980), Brit. Crop. Prot. Conf. - Weeds*, 3, 53-60.
- PATERSON, J.G. 1977. Interaction between herbicides, time of application and genotype of wild oats (*Avena fatua* L.) *Aust. J. Agric. Res.* 28, 671-680.
- PIMENTEL, D. 1976. World food crisis: energy and pests. *Bull. Entomol. Soc. Amer.* 22, 20-26.
- ROBERTS, H.A. and RICKETTS, M.E. 1979. Quantitative relationships between the weed flora after cultivation and the seed population in the soil. *Weed Res.* 19, 269-275.
- and NEILSON J.E. 1981. Changes in the soil seed bank of four long term crop/herbicide experiments. *J. Appl. Ecol.* 18, 661-668.
- SAGAR, G.R. and MORTIMER A.M. 1976. The population biology of plants with special reference to weeds. *Appl. Biol.* 1, 1-43.
- SARUKHAN, J. and GADGIL, M. 1974. Studies on plant demography: *Ranunculus repens* L.R. *bulbosus* L. and *R. acris* L. III. A mathematical model incorporating multiple modes of reproduction. *J. Ecol.* 62, 921-936.
- SCOTT, K.R. and WILCOCKSON S.J. 1976. Weed biology and the growth of sugar beet. *Ann. Appl. Biol.* 83, 331-335.

- SNAYDON, R.W. 1982. Weeds and crop yield. Proc. (1982) Brit. Crop. Prot. Conf. - Weeds 3, 729-739.
- SOUTHWOOD, T. R. E. and NORTON G.A. 1973. Economics aspects of pest management, strategies and decisions. In: Insects Studies in Pest Management P. Geier et al., (eds.). Mem. Ecological Soc. Aust, Canberra. p. 168-184.
- . 1981. The rise and fall of ecology. New Sci. 92, 512-514.
- THOMPSON, K. and GRIME J.P. 1979. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. J. Ecol. 67, 893-922.
- VARLEY, G.C. and GRADWELL, G.R. 1960. Key factors in population studies. J. Anim. 29, 399-401.
- WATKINSON, A.R. 1980. Density dependence in single species population of plants. J. Theor. Biol. 83, 345-357.
- . 1981. Interference in pure and mixed populations of *Agrostema githago*, J. Appl. Ecol. 18, 967-976.
- WILLEY, R.W. and HEATH S.B. 1969. The quantitative relationships between plant population and crop yield. Adv. Agron. 21, 281-321.
- WILSON, B.J. and CUSSANS G.W. 1975. A study of the population dynamics of *Avena fatua* L. as influenced by straw burning, seed shedding and cultivations. Weed. Res. 15, 249-258.
- ZADOKS, J.C. 1971. Systems analysis and the dynamics of epidemics. Phytopathol. 61, 600-610.
- ZIMDAHL, R. L. 1980. Weed crop competition - a review. IPPC Oregon State University. Oregon.

IDENTIFICACION DE MALEZAS HERBACEAS EN EL CAMPO POR EL COLOR Y TIPO DE FLOR

por Raúl A. Nobile y Victorio S. Luján *

DEDICATORIA

A todas las personas interesadas en el tema malezas y muy en especial a los señores alumnos, quienes frecuentemente tropiezan con la dificultad de poder identificar algunas especies de plantas arvenses.

A nuestros padres por darnos la existencia y el apoyo espiritual a nuestras inquietudes.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestra gratitud a quienes generosamente han contribuido en esta investigación.

En forma muy distinguida a la profesora doctora Rosa Subils, quien nos ha aportado su valiosa sugerencia en forma desinteresada.

A la señorita Sandra Luján que muy eficazmente realizó las ilustraciones de nuestra clave.

Agradecemos a nuestros colegas de la Cátedra de Terapéutica Vegetal, por habernos brindado su apoyo moral y material como así también a las distintas instituciones que hicieron posible concretar este trabajo.

Introducción

El trabajo realizado tiene por finalidad cubrir la necesidad del reconocimiento de las malezas en el campo, intentando proveer una herramienta que otorgue agilidad y facilidad a quienes necesitan identificarlas.

En nuestro estudio se utilizó como característica principal la observación de color y tipo de flor, para el reconocimiento de cada especie.

Se incluye la descripción e ilustración respectiva de las malezas citadas, si bien algunas malezas no se encuentran mencionadas dentro de la presente clave, cada interesado podrá incorporarla, sin lugar a duda, en alguna de las alternativas que se presentan.

Se puede argumentar que algunas de ellas ya han causado daños al llegar a floración, pero aun en este estado no todos podemos identificarlas fácilmente.

Esta clave que es útil, tanto para los docentes como para los técnicos, alumnos y agricultores progresistas, puede ser manejada de la misma manera que las existentes para el reconocimiento de las malezas en otros estados fenológicos, ya que todos somos conscientes de que para un buen manejo y aplicación de herbicidas, es ineludible un exhaustivo conocimiento de las malezas.

* *Ingenieros Agrónomos, Docentes de la Cátedra de Terapéutica Vegetal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.*

Es deseo de quienes hemos confeccionado el presente trabajo, que todas las personas interesadas en el tema, puedan lograr un mayor acercamiento al complejo mundo de las malezas.

Identificación de malezas herbáceas, en el campo, por el color y tipo de sus flores

		GRUPO	SUBGRUPO
DICOTILEDONEAS Hojas con nervaduras reticuladas	FLORES VISTOSAS		
	Flores blancas	"A"	1 - 5 - 9 - 13 - 17 - 21 - 25
	Flores amarillas o anaranjadas	"B"	2 - 6 - 10 - 14 - 18 - 22 - 26
	Flores rojas, rosas, lilas, violetas o purpurinas	"C"	3 - 7 - 11 - 15 - 19 - 23 - 27
	Flores azules o celestes	"D"	4 - 8 - 12 - 16 - 20 - 24 - 28
	FLORES NO VISTOSAS		
	Flores coloreadas o verdes	"E"	29 al 35
MONOCOTILEDONEAS Hojas con nervaduras paralelas	INFLORESCENCIAS		
	Vistosas, con pétalos coloreados . .	"F"	36
	No vistas, con pétalos rudimentarios (Lodículas) . . .	"G"	37 al 44
	PLANTAS ACUATICAS.	"H"	45 al 47

DICOTILEDONEAS

			SUBGRUPO
TIPO DE FLOR COMPUESTA (En capítulo)			Flores grupo "A" (1)
			Flores grupo "B" (2)
			Flores grupo "C" (3)
			Flores grupo "D" (4)
TIPO DE FLOR PAPILIONOIDEA			Flores grupo "A" (5)
			Flores grupo "B" (6)
			Flores grupo "C" (7)
			Flores grupo "D" (8)
OTRO TIPO DE FLOR	Pétalos o tépalos LIBRES	Flores agrupadas	Flor en umbela
			Flores grupo "A" (9)
			Flores grupo "B" (10)
			Flores grupo "C" (11)
			Flores grupo "D" (12)
		Flor no en umbela	Flores grupo "A" (13)
			Flores grupo "B" (14)
			Flores grupo "C" (15)
			Flores grupo "D" (16)
	Pétalos o tépalos UNIDOS	Flores solitarias o con un máximo de 3 por pedúnculo	Flores grupo "A" (17)
			Flores grupo "B" (18)
			Flores grupo "C" (19)
			Flores grupo "D" (20)
		Pétalos por lo gral. completamente soldados con el limbo de la corola bien o poco marcado.	Flores grupo "A" (21)
			Flores grupo "B" (22)
			Flores grupo "C" (23)
			Flores grupo "D" (24)
		Pétalos soldados en la base, con el limbo de la corola bien marcado.	Flores grupo "A" (25)
			Flores grupo "B" (26)
			Flores grupo "C" (27)
			Flores grupo "D" (28)

(Continuación de Dicotiledóneas)

GRUPO "E": Flores coloreadas o verdes

			SUBGRUPO
PLANTAS CON TODAS LAS HOJAS OPUESTAS DE DOS EN DOS	Con látex...		(29)
	Sin látex...		(30)
PLANTAS CON LAS HOJAS DISPUESTAS EN GRUPOS VERTICILADOS.....			(31)
PLANTAS CON TODAS LAS HOJAS EN LA BASE (En roseta)			(32)
PLANTAS CON LAS HOJAS ALTERNAS	Con látex.....		(33)
	Sin látex	Hojas con ócrea.....	(34)
		Hojas sin ócrea	(35)

MONOCOTILEDONEAS

GRUPO "F": Inflorescencias vistosas y con pétalos

(36)

GRUPO "G": Inflorescencias no vistosas y con pétalos rudimentarios (Lodículas)

POACEAS (Gramíneas) Plantas con tallos cilíndricos, huecos o macizos	PANOJAS	Espiguillas que se unen al raquis por un pedicelo largo ...			(37)	
		Espiguillas que se unen al raquis por un pedicelo corto o sin pedicelo			(38)	
	ESPIGAS		Espiguillas reunidas en un involucro			(39)
		Espigas con un eje principal	Espiguillas no reunidas en involucros	Espiguillas pediceladas. ...		(40)
				Espiguillas sésiles.		(41)
		Espigas con más de un eje principal		Espiguillas pediceladas. ...		(42)
				Espiguillas sésiles.		(43)
	CIPERACEAS					
	Plantas con tallos triangulares y macizos.	ESPIGAS CON MAS DE UN EJE PRINCIPAL			Inflorescencia umbeliforme ...	(44)

GRUPO "H": Plantas acuáticas

FLOTANTES	(45)
PARCIALMENTE SUMERGIDAS	(46)
SUMERGIDAS	(47)

Índice de especies, por subgrupo

DICOTILEDONEAS

GRUPO "A"

SUBGRUPO

- (1) **** Anthemis cotula L., ** Bidens pilosa L., Conyza bonariensis (L.) Cronquist.,
* Cotula australis (Sieb.) Hook. f., Galinsoga parviflora Cav. Matricaria chamomilla L.,
Parthenium hysterophorus L.**
- (5) **Melilotus albus Medik., Trifolium repens L.**
- (9) **Ammi majus L., A. visnaga (L.) Lam., Apium Leptophyllum (Pers.) F. Muell., Conium
maculatum L.**
- (13) **Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb., * Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus,
* Coronopus didymus Sm., * Descurainia argentina O.E. Schulz., Eruca sativa Gars.,
Raphanus raphanistrum L.**
- (17) **** Argemone subfusiformis Ownb., Stellaria media (L.) Villars.**
- (21) **Convolvulus arvensis L., Datura ferox L., ** Ipomoea purpurea (L.) Roth., Nicotiana
longiflora Cav., * Nierembergia hippomanica Miers., Salpichroa organifolia (Lam.)
Thell.**
- (25) *** Galium aparine L.**

GRUPO "B"

SUBGRUPO

- (2) **Acanthospermum hispidum DC., ** Anthemis cotula L., Artemisia verlotorum Lamotte,
** Bidens pilosa L., B. subalternans DC., Centaurea melitensis L., C. solstitialis L.,
Chondrilla juncea L., Flaveria bidentis (L.) O.K., ** Galinsoga parviflora Cav.,**

NOTA: * **Ambrosia tenuifolia**, se cita en los subgrupos (30) y (35), por tener las hojas inferiores opuestas y las superiores alternas.
Capsella bursa-pastoris, **Coronopus didymus**, **Cotula australis**, **Descurainia argentina**, se citan en dos subgrupos distintos, por poseer flores blancas y a la vez pueden considerarse no vistosas.
Digitaria sanguinalis, se cita en los subgrupos (42) y (43) por tener sésiles y/o pediceladas.
Nierembergia hippomanica, se cita en los subgrupos (21) y (24) por tener flores blancas y celestes.
Stipa brachychaeta, se cita en el subgrupo (37) por considerarse que sus espiguillas tienen pedicelos largos.
Galium aparine, se cita en los subgrupos (25) y (31) por tener flores blancas que a su vez pueden considerarse no vistosas.

** Significa, que dichas especies se citan en diferentes subgrupos, por poseer más de un color en sus flores, convirtiéndose éste, en un carácter muy subjetivo.

**** Matricaria chamomilla L., Schkura pinnata (Lam.) O.K., Senecio burchellii DC., S. grisebachii Baker., Solidago chilensis Meyen, Sonchus oleraceus L., Tagetes minuta L., Taraxacum officinale Web., Verbesina encelioides (Cav.) Benth. Hook. et Grey., Wedelia glauca (Ort.) Hoffmann.**

- (6) **Hoffmanseggia falcaria Cav., Medicago lupulina L., Melilotus indicus (L.) All.**
- (10) **Foeniculum vulgare Mill., Hydrocotyle bonariensis Lam., Oxalis corniculata L.**
- (14) **Brassica campestris L., B. nigra (L.) Koch., Diplotaxis tenuifolia (L.) DC., Hirschfeldia incana (L.) Lagreze-Fozat., Rapistrum rugosum (L.) All., Sisymbrium irio L.**
- (18) **** Argemone subfusiformis Ownb., Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke., Oxalis cordobensis Knuth., Portulaca oleracea L., Sida rhombifolia L., S. spinosa L., Tribulus terrestris L.**
- (22) **Cucurbita andreana Naud., Ibicella lutea (Lind.) Van Eselt., Physalis viscosa L.**
- (26) **Verbascum virgatum With.**

GRUPO "C"

SUBGRUPO

- (3) **Carduus acanthoides L., Carduus nutans L., Centaurea calcitrapa L., Cirsium vulgare (Sav.) Airy-Shaw, Silybum marianum (L.) Gaertn.**
- (7) **Trifolium pratense L.**
- (11) **Erodium cicutarium L'Her., Oxalis articulata Sav.**
- (15) **Fumaria agraria Lag., F. capreolata L., F. officinalis L., Raphanus sativus L.**
- (19) **Anoda cristata (L.) Schlecht.**
- (23) **** Ipomoea purpurea (L.) Roth., Ipomoea rubriflora O'Donell., Glandularia peruviana (L.) Small., Lamium amplexicaule L., Verbena bonariensis L., V. litoralis H.B.K.**
- (27) **Anagallis arvensis L.**

GRUPO "D"

SUBGRUPO

- (4) **Cichorium intybus L., Cynara cardunculus L.**
- (8) **Vicia sativa L.**
- (12) **No se citan especies**

- (16) No se citan especies.
- (20) No se citan especies.
- (24) *Ipomoea nil* (L.) Roth., ** *I. purpurea* (L.) Roth., * *Nierembergia hippomanica* Miers., *Verbena intermedia* Gill. et Hook.
- (28) *Solanum elaeagnifolium* Cav., *S. sisymbriifolium* Lam., *Veronica persica* Poir.

GRUPO "E"

SUBGRUPO

- (29) *Euphorbia hirta* L., *E. serpens* H.B.K.
- (30) *Alternanthera pungens* H.B.K., * *Ambrosia tenuifolia* Spreng., *Urtica urens* L.
- (31) * *Galium aparine* L.
- (32) *Plantago major* L.
- (33) *Euphorbia peplus* L.
- (34) *Polygonum aviculare* L., *P. convolvulus* L., *P. punctatum* Elliot., *Rumex crispus* L., *R. pulcher* L.
- (35) *Amaranthus quitensis* H.B.K., * *Ambrosia tenuifolia* Spreng., *Bowlesia incana* R. et P., * *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, * *Coronopus didymus* Sm., * *Cotula australis* (Sieb.) Hook. f., *Chenopodium album* L., *Ch. ambrosioides* L., *Ch. hircinum* Schrad., *Ch. murale* L., * *Descurainia argentina* O.E. Schulz., *Dichondra repens* Forst., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Salsola kali* L., *Xanthium cavanillesii* Schouw., *X. spinosum* L.

MONOCOTILEDONEAS

GRUPO "F"

SUBGRUPO

- (36) *Nothoscordum inodorum* (Ait.) Nichols., *Commelina erecta* L.

GRUPO "G"

SUBGRUPO

- (37) *Avena fatua* L., *A. sterilis* L., *Bromus unioloides* H.B.K., *Eragrostis virescens* Presl., *Panicum bergii* Arech., *Poa annua* L., *Sorghum halepense* (L.) Pers., * *Stipa brachychaeta* Godr., *S. hyalina* Nees., *S. neesiana* Trin.

- (38) *Echinochloa colonum* (L.) Link., *E. crus-galli* (L.) Beauv., *E. crusgavonis* (H.B. K.) Schult., *Eragrostis cilianensis* (All.) Link., *Phalaris angusta* Nees. et Trin., *Setaria geniculata* (Lam.) Beauv., *Setaria verticillata* (L.) Beauv.
- (39) *Cenchrus pauciflorus* Benth.
- (40) No se citan especies.
- (41) *Agropyron repens* (L.) Beauv., *Hordeum stenostachys* Godr., *Lolium multiflorum* Lam.
- (42) * *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Paspalum dilatatum* Poir., *P. distichum* L., *P. notatum* Flueg.
- (43) *Cynodon dactylon* (L.) Pers., * *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Eleusine indica* (L.) Gaertn.
- (44) *Cyperus rotundus* L.

GRUPO "H"

SUBGRUPO

- (45) *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. Laub., *Lemna* spp., *Pistia stratiotes* L.
- (46) *Sagittaria montevidensis* Cham. et Schlecht., *Scirpus californicus* (C.A. Mey.) Steud., *Typha angustifolia* L., *T. dominguensis* Pers.
- (47) *Egeria densa* Planch., *Potamogeton* spp.

Índice de especies

	Nombre científico	Nombre común
1.	<i>Acanthospermum hispidum</i> CC. (2)	Cuajarilla
2.	<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. (41)	Agropiro
3.	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. (13)	Lagunilla
4.	<i>Alternanthera pungens</i> H.B.K. (30)	Yerba de pollo
5.	<i>Amaranthus quitensis</i> H.B.K. (35)	Yuyo colorado
6.	<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng. (30) (35)	Altamisa
7.	<i>Ammi majus</i> L. (9)	Apio cimarrón
8.	<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam. (9)	Visnaga
9.	<i>Anagallis arvensis</i> L. (27)	Pimpinela
10.	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schlecht. (19)	Malva cimarrona
11.	<i>Anthemis cotula</i> L. (1) (2)	Manzanilla
12.	<i>Apium leptophyllum</i> (pers.) F. Muell. (9)	Apiecillo

	Nombre científico	Nombre común
13.	<i>Argemone subfusiformis</i> Ownbey. (17) (18)	Cardo santo
14.	<i>Artemisia verlotorum</i> Lamotte (2)	Yuyo de San Vicente
15.	<i>Avena fatua</i> L. (37)	Avena guacha
16.	<i>Avena sterilis</i> L. (37)	Avena gigante
17.	<i>Bidens pilosa</i> L. (1) (2)	Amor seco
18.	<i>Bidens subalternans</i> DC. (2)	Amor seco
19.	<i>Bowlesia incana</i> Ruiz et Pav. (35)	Estrellita
20.	<i>Brassica campestris</i> L. (14)	Nabo
21.	<i>Brassica nigra</i> (L.) Koch. (14)	Mostaza negra
22.	<i>Bromus unioloides</i> H.B.K. (37)	Cebadilla criolla
23.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus (13) (35)	Bolsa de pastor
24.	<i>Carduus acanthoides</i> L. (3)	Cardo chileno
25.	<i>Carduus nutans</i> L. (3)	Cardo pendiente
26.	<i>Cenchrus pauciflorus</i> Benth. (39)	Roseta
27.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L. (3)	Abrepuño colorado
28.	<i>Centaurea melitensis</i> L. (2)	Abrepuño
29.	<i>Centaurea solstitialis</i> L. (2)	Abrepuño amarillo
30.	<i>Cichorium intybus</i> L. (4)	Achicoria
31.	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi.) Airy-Shaw. (3)	Cardo negro
32.	<i>Commelina erecta</i> L. (36)	Flor de Santa Lucía
33.	<i>Conium maculatum</i> L. (9)	Cicuta
34.	<i>Convolvulus arvensis</i> L. (21)	Campanilla-Correhuela
35.	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist. (1)	Rama negra
36.	<i>Coronopus didymus</i> Sm. (13) (35)	Mastuerzo
37.	<i>Cotula australis</i> (Sieb.) Hook. f. (1) (35)	Botón dorado
38.	<i>Cucurbita andreana</i> Naud. (22)	Zapallito amargo
39.	<i>Cynara cardunculus</i> L. (4)	Cardo de Castilla
40.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. (43)	Gramilla - Pasto bermuda
41.	<i>Cyperus rotundus</i> L. (44)	Cebollín
42.	<i>Chenopodium album</i> L. (35)	Quinoa
43.	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L. (35)	Paico
44.	<i>Chenopodium hircinum</i> Schrad. (35)	Quinoa blanca
45.	<i>Chenopodium murale</i> L. (35)	Quinoa negra
46.	<i>Chondrilla juncea</i> L. (2)	Yuyo esqueleto
47.	<i>Datura ferox</i> L. (21)	Chamico
48.	<i>Descurainia argentina</i> O.E. Schulz. (13) (35)	Altamisa colorada
49.	<i>Dichondra repens</i> Forst. (35)	Oreja de ratón
50.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop. (42) (43)	Pasto cuaresma
51.	<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC. (14)	Nabillo
52.	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link. (38)	Pasto colorado
53.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. (38)	Capín

	Nombre científico	Nombre común
54.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (H.B.K.) Schult. (38)	Capín
55.	<i>Egeria densa</i> Planch. (47)	Elodea
56.	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms. Laubach. (45)	Camalote
57.	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn. (43)	Gramma carraspera
58.	<i>Eragrostis ciliaris</i> (All.) Lutati (38)	Pasto hediondo
59.	<i>Eragrostis virescens</i> Presl. (37)	Paja voladora
60.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' Herit. (11)	Pasto alfiler
61.	<i>Eruca sativa</i> Gars. (13)	Rúcula
62.	<i>Euphorbia hirta</i> L. (29)	Euforbia
63.	<i>Euphorbia peplus</i> L. (33)	Albahaca venenosa
64.	<i>Euphorbia serpens</i> L. (29)	Yerba meona
65.	<i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze (2)	Fique
66.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (10)	Hinojo
67.	<i>Fumaria agraria</i> Lag. (15)	Flor de pajarito
68.	<i>Fumaria capreolata</i> L. (15)	Flor de pajarito
69.	<i>Fumaria officinalis</i> L. (15)	Flor de pajarito
70.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. (1) (2)	Albahaca silvestre
71.	<i>Galium aparine</i> L. (25) (31)	Pega-pegá
72.	<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small. (23)	Margarita punzó
73.	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr. - Fossat. (14)	Mostaza
74.	<i>Hoffmanseggia falcata</i> Cav. (6)	Porotillo
75.	<i>Hordeum stenostachys</i> Godr. (41)	Centenillo
76.	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam. (10)	Paragüita
77.	<i>Ibicella lutea</i> (Lindl.) Van. Eselt. (22)	Cuernos del diablo
78.	<i>Ipomoea rubriflora</i> O' Donell (23)	Campanilla
79.	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth. (24)	Campanilla
80.	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth. (21) (23) (24)	Campanilla
81.	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad. (35)	Morenita
82.	<i>Lamium amplexicaule</i> L. (23)	Ortiga mansa
83.	<i>Lemna</i> spp. (45)	Lenteja de agua
84.	<i>Lolium multiflorum</i> Lam. (41)	Raigrás anual
85.	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke (18)	Escoba dura
86.	<i>Matricaria chamomilla</i> L. (1) (2)	Manzanilla
87.	<i>Medicago lupulina</i> L. (6)	Lupulina
88.	<i>Melilotus albus</i> Medik. (5)	Trébol de olor blanco
89.	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All. (6)	Trébol de olor amarillo
90.	<i>Nicotiana longiflora</i> Cav. (21)	Flor de sapo
91.	<i>Nierembergia hippomanica</i> Miers. (21) (24)	Chuscho
92.	<i>Nothoscordum inodorum</i> (Ait.) Nichols. (36)	Lágrimas de la virgen
93.	<i>Oxalis articulata</i> Sav. (11)	Vinagrillo rosado

	Nombre científico	Nombre común
94.	<i>Oxalis cordobensis</i> Knuth (18)	Vinagrillo chico
95.	<i>Oxalis corniculata</i> L. (10)	Vinagrillo
96.	<i>Panicum bergii</i> Arech. (37)	Paja voladora
97.	<i>Parthenium hysterophorus</i> L. (1)	Falsa altamisa
98.	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir. (42)	Pasto miel
99.	<i>Paspalum distichum</i> L. (42)	Gramilla dulce
100.	<i>Paspalum notatum</i> Flueg. (42)	Pasto horqueta
101.	<i>Phalaris angusta</i> Nees. et Trin. (38)	Alpistillo
102.	<i>Physalis viscosa</i> L. (22)	Camambú
103.	<i>Pistia stratiotes</i> L. (45)	Repollito de agua
104.	<i>Plantago major</i> L. (32)	Llantén
105.	<i>Poa annua</i> L. (37)	Pastito de invierno
106.	<i>Polygonum aviculare</i> L. (34)	Sanguinaria
107.	<i>Polygonum convolvulus</i> L. (34)	Enredadera
108.	<i>Polygonum punctatum</i> Elliot. (34)	Ajicillo
109.	<i>Portulaca oleracea</i> L. (18)	Verdolaga
110.	<i>Potamogeton</i> spp. (47)	Potamogeton
111.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. (13)	Rabizón
112.	<i>Raphanus sativus</i> L. (15)	Nabón
113.	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All. (14)	Mostacilla
114.	<i>Rumex crispus</i> L. (34)	Lengua de vaca
115.	<i>Rumex pulcher</i> L. (34)	Lengua de vaca
116.	<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. et Schlecht. (46)	Saeta
117.	<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Thell. (21)	Uvita del campo
118.	<i>Salsola kali</i> L. (35)	Cardo ruso
119.	<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) I. Kuntze (2)	Mata pulgas
120.	<i>Scirpus californicus</i> (C.A. Mey.) Steud. (46)	Junco
121.	<i>Senecio burchellii</i> DC. (2)	Senecio
122.	<i>Senecio grisebachii</i> Baker (2)	Senecio
123.	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv. (38)	Cola de zorro
124.	<i>Setaria verticillata</i> (L.) Beauv. (38)	Cola de zorro
125.	<i>Sida rhombifolia</i> L. (18)	Escoba dura
126.	<i>Sida spinosa</i> L. (18)	Escoba dura
127.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn. (3)	Cardo asnal
128.	<i>Sisymbrium irio</i> L. (14)	Mostacilla
129.	<i>Solanum elaeagnifolium</i> Cav. (28)	Revienta caballos
130.	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam. (28)	Revienta caballos
131.	<i>Solidago chilensis</i> Meyen. (2)	Vara amarilla
132.	<i>Sonchus oleraceus</i> L. (2)	Cerraja
133.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. (37)	Sorgo de alepo
134.	<i>Stellaria media</i> (L.) Villars. (17)	Capiquí
135.	<i>Stipa brachychaeta</i> Godr. (37)	Pasto puna

Nombre científico	Nombre común
136. <i>Stipa hyalina</i> Nees. (37)	Flechilla mansa
137. <i>Stipa neesiana</i> Trin. (37)	Flechilla
138. <i>Tagetes minuta</i> L. (2)	Tagete
139. <i>Taraxacum officinale</i> Web. (2)	Diente de león
140. <i>Tribulus terrestris</i> L. (18)	Rosetilla
141. <i>Trifolium pratense</i> L. (7)	Trébol rojo
142. <i>Trifolium repens</i> L. (5)	Trébol blanco
143. <i>Typha angustifolia</i> L. (46)	Totora
144. <i>Typha dominguensis</i> Pers. (46)	Totora
145. <i>Urtica urens</i> L. (30)	Ortiga
146. <i>Verbascum virgatum</i> With. (26)	Polillera
147. <i>Verbena bonariensis</i> L. (23)	Verbena
148. <i>Verbena intermedia</i> Gill. et Hook. (24)	Verbena
149. <i>Verbena litoralis</i> H.B.K. (23)	Verbena
150. <i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) Benth. Hook. et Grey (2)	Santa María
151. <i>Veronica persica</i> Poir. (28)	Verónica
152. <i>Vicia sativa</i> L. (8)	Arvejilla
153. <i>Wedelia glauca</i> (Ort.) Hoffmann (2)	Sunchillo
154. <i>Xanthium cavanillesii</i> Schouw. (35)	Abrojo grande
155. <i>Xanthium spinosum</i> L. (35)	Abrojo chico

Índice de especies, por familia

Nombre científico	Nombre común
TIFACEAS	
<i>Typha angustifolia</i> L. (46)	Totora
<i>Typha dominguensis</i> Pers. (46)	Totora
POTAMOGETONACEAS	
<i>Potamogeton</i> spp. (47)	Potamogeton
ALISTAMACEAS	
<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. et Schlecht. (46)	Saeta

NOTA: El número entre paréntesis, indica el subgrupo al que pertenece la especie

Nombre científico

Nombre común

HIDROCARITACEAS

Egeria densa Planch. (47)

Elodea

POACEAS (Gramíneas)

Agropyron repens (L.) Beauv. (41)

Agropiro

Avena fatua L. (37)

Avena guacha

Avena sterilis L. (37)

Avena gigante

Bromus unioloides H.B.K. (37)

Cebadilla criolla

Cenchrus pauciflorus Benth. (39)

Roseta

Cynodon dactylon (L.) Pers. (43)

Pasto bermuda

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. (42) y (43)

Pasto cuaresma

Echinochloa colonum (L.) Link. (38)

Pasto colorado

Echinochloa crus-galli (L.) Beauv. (38)

Capín

Echinochloa crus-pavonis (H.B.K.) Schultes (38)

Capín

Eleusine indica (L.) Gaertn. (43)

Gramma carraspera

Eragrostis cilianensis (All.) Lutati (38)

Pasto hediondo

Eragrostis virescens Presl. (37)

Paja voladora

Hordeum stenostachys Godr. (41)

Centenillo

Lolium multiflorum Lam. (41)

Raigrás anual

Panicum bergii Arech. (37)

Paja voladora

Paspalum dilatatum Poir. (42)

Pasto miel

Paspalum distichum L. (42)

Gramilla dulce

Paspalum notatum Flueg. (42)

Pasto horqueta

Phalaris angusta Ness ex Trin. (38)

Alpistillo

Poa annua L. (37)

Pastito de invierno

Setaria geniculata (Lam.) Beauv. (38)

Cola de zorro

Setaria verticillata (L.) Beauv. (38)

Cola de zorro

Sorghum halepense (L.) Pers. (37)

Sorgo de alepo

Stipa brachychaeta Godr. (37)

Pasto puna

Stipa hyalina Nees. (37)

Flechilla mansa

Stipa neesiana Trin. (37)

Flechilla

CIPERACEAS

Cyperus rotundus L. (44)

Cebollín

ARACEAS

Pistia stratiotes L. (45)

Repollito de agua

LEMNACEAS

Lemna spp. (45)

Lenteja de agua

Nombre científico	Nombre común
COMMELINACEAS	
<i>Commelina erecta</i> L. (36)	Flor de Santa Lucía
PONTEDERIACEAS	
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms. Laubach. (45)	Camalote
LILIACEAS	
<i>Nothoscordum inodorum</i> (Ait.) Nichols. (36)	Lágrimas de la virgen
URTICACEAS	
<i>Urtica urens</i> L. (30)	Ortiga
POLYGONACEAS	
<i>Polygonum aviculare</i> L. (34)	Sanguinaria
<i>Polygonum convolvulus</i> L. (34)	Enredadera
<i>Polygonum punctatum</i> Elliot. (34)	Ajicillo
<i>Rumex crispus</i> L. (34)	Lengua de vaca
<i>Rumex pulcher</i> L. (34)	Lengua de vaca
QUENOPODIACEAS	
<i>Chenopodium album</i> L. (35)	Quinoa
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L. (35)	Paico
<i>Chenopodium hircinum</i> Schrad (35)	Quinoa blanca
<i>Chenopodium murale</i> L. (35)	Quinoa negra
<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrader (35)	Morenita
<i>Salsola kali</i> L. (35)	Cardo ruso
AMARANTACEAS	
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. (13)	Lagunilla
<i>Alternanthera pungens</i> H.B.K. (30)	Yerba de pollo
<i>Amaranthus quitensis</i> H.B.K. (35)	Yuyo colorado
PORTULACACEAS	
<i>Portulaca oleracea</i> L. (18)	Verdolaga
CARIOFILACEAS	
<i>Stellaria media</i> (L.) Villars. (17)	Capicuí

Nombre científico

Nombre común

PAPAVERACEAS

Argemone subfusiformis Ownbey (17) y (18)

Cardo santo

FUMARIACEAS

Fumaria agraria Lag. (15)

Flor de pajarito

Fumaria capreolata L. (15)

Flor de pajarito

Fumaria officinalis L. (15)

Flor de pajarito

BRASSICACEAS (Crucíferas)

Brassica campestris L. (14)

Nabo

Brassica nigra (L.) Koch. (14)

Mostaza negra

Capsella bursa-pastoris (L.) Medicus (13) (35)

Bolsa de pastor

Coronopus didymus Sm. (13) (35)

Mastuerzo

Descurainia argentina O.E. Schuz (13) (35)

Altamisa colorada

Diplotaxis tenuifolia (L.) DC. (14)

Nabillo

Eruca sativa Gars. (13)

Rúcula

Hirschfeldia incana (L.) Lagreze-Fossat (14)

Mostaza

Raphanus raphanistrum L. (13)

Rabizón

Raphanus sativus L. (15)

Nabón

Rapistrum rugosum (L.) All. (14)

Mostacilla

Sisymbrium irio L. (14)

Mostacilla

FABACEAS (Leguminosas)

Hoffmanseggia falcaria Cav. (6)

Porotillo

Medicago lupulina L. (6)

Lupulina

Melilotus albus Medik. (5)

Trébol de olor blanco

Melilotus indicus (L.) All. (6)

Trébol de olor amarillo

Trifolium pratense L. (7)

Trébol rojo

Trifolium repens L. (5)

Trébol blanco

Vicia sativa L. (8)

Arvejilla

OXALIDACEAS

Oxalis articulata Sav. (11)

Vinagrillo rosado

Oxalis cordobensis Knuth. (18)

Vinagrillo chico

Oxalis corniculata L. (10)

Vinagrillo

GERANIACEAS

Erodium cicutarium L' Herit. (11)

Pasto alfiler

Índice científico

Índice común

ZIGOFILACEAS

Tribulus terrestris L. (18)

Rosetilla

EUFORBIACEAS

Euphorbia hirta L. (29)

Euphorbia peplus L. (33)

Euphorbia serpens L. (29)

Euforbia

Albahaca venenosa

Yerba meona

MALVACEAS

Anoda cristata (L.) Schlecht (19)

Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke (18)

Sida rhombifolia L. (18)

Sida spinosa L. (18)

Malva cimarrona

Escoba dura

Escoba dura

Escoba dura

APIACEAS (Umbelíferas)

Ammi majus L. (9)

Ammi visnaga (L.) Lam. (9)

Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell. (9)

Bowlesia incana Ruiz et Pav. (35)

Conium maculatum L. (9)

Foeniculum vulgare Mill. (10)

Hydrocotyle bonariensis Lam. (10)

Apio cimarrón

Visnaga

Apiechillo

Estrellita

Cicuta

Hinojo

Paragüita

PRIMULACEAS

Anagallis arvensis L. (27)

Pimpinela

CONVOLVULACEAS

Convolvulus arvensis L. (21)

Dichondra repens Forst. (35)

Ipomoea rubriflora O'Donnell (23)

Ipomoea nil (L.) Roth (24)

Ipomoea purpurea (L.) Roth. (21) (23) (24)

Campanilla - Correhuela

Oreja de ratón

Campanilla

Campanilla

Campanilla

VERBENACEAS

Glandularia peruviana (L.) Small. (23)

Verbena bonariensis L. (23)

Verbena intermedia Gill et Hook. (24)

Verbena litoralis H.B.K. (23)

Margarita punzó

Verbena

Verbena

Verbena

Nombre científico

Nombre común

LAMIACEAS (Labiadas)

Lamium amplexicaule L. (23)

Ortiga mansa

SOLANACEAS

Datura ferox L. (21)

Chamico

Nicotiana longiflora Cav. (21)

Flor de sapo

Nierembergia hippomanica Miers. (21) (24)

Chuscho

Physalis viscosa L. (22)

Camambú

Salpichroa organifolia (Lam.) Thell. (21)

Uvita del campo

Solanum elaeagnifolium Cav. (28)

Revienta caballos

Solanum sisymbriifolium Lam. (28)

Revienta caballos

ESCROFULARIACEAS

Verbascum virgatum With (26)

Polillera

Veronica persica Poir. (28)

Verónica

MARTINIACEAS

Ibicella lutea (Lindt.) Van. Eselt. (22)

Cuerno del diablo

PLANTAGINACEAS

Plantago major L. (32)

Llantén

RUBIACEAS

Galium aparine L. (25) (31)

Pega - pega

CUCURBITACEAS

Cucurbita andreana Naud. (22)

Zapallito amargo

ASTERACEAS (Compuestas)

Acanthospermum hispidum DC. (2)

Cuajarilla

Ambrosia tenuifolia Spreng. (30) y (35)

Altamisa

Anthemis cotula L. (1) (2)

Manzanilla

Artemisia verlotorum Lamotte (2)

Yuyo de San Vicente

Bidens pilosa L. (1) (2)

Amor seco

Bidens subalternans L. (2)

Amor seco

Carduus acanthoides L. (3)

Cardo chileno

Carduus nutans L. (3)

Cardo pendiente

Centaurea calcitrapa L. (3)

Abrepuño colorado

Nombre científico	Nombre común
<i>Centaurea melitensis</i> L. (2)	Abrepuño
<i>Centaurea solstitialis</i> L. (2)	Abrepuño amarillo
<i>Cichorium intybus</i> L. (4)	Achicoria
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Airry-Shaw, (3)	Cardo negro
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist (1)	Rama negra
<i>Cotula australis</i> (Sieb.) Hook. f. (1) (35)	Botón dorado
<i>Chondrilla juncea</i> L. (2)	Yuyo esqueleto
<i>Cynara cardunculus</i> L. (4)	Cardo de Castilla
<i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze (2)	Fique
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav. (1) (2)	Albahaca silvestre
<i>Matricaria chamomilla</i> L. (1) (2)	Manzanilla
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze (2)	Mata pulgas
<i>Senecio burchellii</i> DC (2)	Senecio
<i>Senecio grisebachii</i> Baker (2)	Senecio
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn (3)	Cardo asnal
<i>Solidago chilensis</i> Meyen (2)	Vara amarilla
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (2)	Cerraja
<i>Tagetes minuta</i> L. (2)	Tagete
<i>Taraxacum officinale</i> Web. (2)	Diente de león
<i>Verpesina encelioides</i> (Cav.) Bent. (2)	Santa María
<i>Wedelia glauca</i> (Ort.) Hoff. (2)	Sunchillo
<i>Xanthium cavanillesii</i> Schouw (35)	Abrojo grande
<i>Xanthium spinosum</i> L. (35)	Abrojo chico

Descripción de las especies ordenadas según grupo y subgrupo

GRUPO "A"

SUBGRUPO (1)

Anthemis cotula L. "Manzanilla"

Hierba anual, pubescente, muy ramificada, altura 20-50 cm. Hojas alternas, profundamente bipinnatisectas, sésiles. Flores en capítulos solitarios, numerosos y terminales, receptáculo cónico, macizo, con páleas, flores del disco tubulares y amarillas, las marginales, liguladas y blancas. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.



***Bidens pilosa* L. "Amor seco"**

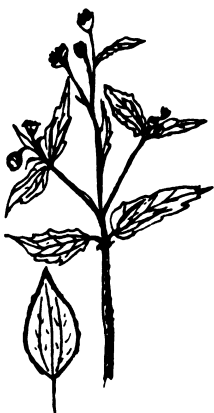
Hierba anual, escasamente pilosa, tallo ramificado desde la base, generalmente tetragono, altura 30-150 cm. Hojas pinnatisectas, con el segmento terminal más grande que los laterales. Inflorescencias en capítulos, largamente pedunculados, flores centrales tubulares y verde-amarillentas, las marginales liguladas y blanquecinas. Fruto cípula fusiforme que remata en 2-3 aristas, provistas de pelos retrorsos, que facilitan su adherencia. Vegeta en primavera, florece y fructifica hasta comienzo del otoño. Especie americana

***Conyza bonariensis* (L.) Cronquist. "Rama negra"**

Hierba anual, pubescente con pelos simples, color verde-oscuro o grisáceo, forma roseta durante el invierno. Hojas inferiores lanceoladas, enteras o lobuladas, pilosas en ambas caras, hojas superiores lineales, tallo densamente foliado, poco ramificado. Flores blancas en capítulos pequeños, dispuestos en largos y laxos corimbos terminales. Vegeta en invierno, florece en primavera-verano. Especie americana.

***Cotula australis* (Sieb.) Hook. f. "Botón dorado"**

Planta anual, tallos ascendentes o decumbentes, ramificados, hojas alternas, pubescentes, pinnatisectas o bipinnatisectas con segmentos lineales. Flores en capítulos blancos verdosos, pequeños y solitarios, largamente pedunculados. Cuando joven se la puede confundir con planta de "mastuerzo". Vegeta en invierno y florece en invierno-primavera. Especie de Australia y Nueva Zelandia.

***Galinsoga parviflora* Cav. "Albahaca silvestre"**

Planta anual, tallos erectos, ramosos desde la base, levemente pilosos. Hojas opuestas, ovadas, las inferiores pecioladas, las superiores casi sésiles. Flores en cabezuelas pequeñas largamente pedunculadas, las centrales tubulosas y amarillas, las marginales blancas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano-otoño. Especie sudamericana (Perú).

Matricaria chamomilla L. "Manzanilla"

Planta anual, glabra, ramosa, altura 20-50 cm. Hojas alternas bi-tripinnatisectas, con segmentos estrechamente lineales y agudos. Flores en capítulos corimbosos, largamente pedunculados, las marginales femeninas, liguladas y blancas, las del disco hermafroditas, tubulares y amarillas. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera. Especie europea.

**Parthenium hysterophorus L. "Falsa altamisa"**

Planta anual de tallos erguidos, ramosos, altura 30-70 cm., pubescentes. Hojas ovado-elípticas, pinnatipartidas y hasta pinnatisectas, con segmentos lineales, dentados. Flores blancas, en capítulos dispuestos en panojas corimbosas. Vegeta en primavera, florece y fructifica hasta comienzos de otoño. Especie americana.

SUBGRUPO (5)**Melilotus albus Medik. "Trébol de olor blanco"**

Planta anual o bienal, con olor sui géneris, muy ramificada, altura 1-2 m. Hojas alternas, trifolioladas, con folíolos dentados, oblongo-elípticos. Flores papilionoideas, blancas, dispuestas en racimos largos, pedunculados y erectos. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie euroasiática.

**Trifolium repens L. "Trébol blanco"**

Planta perenne, de tallos rastreros, radicante en los nudos, muy estolonífera. Hojas trifoliadas con una mancha blanca en cada folíolo, con peciólulos de igual largo. Flores blanco-rosadas, dispuestas en cabezuelas densas y globosas, largamente pedunculadas, sobrepasando a las hojas. Vegeta en primavera-verano, florece durante casi todo el año. Especie europea.

SUBGRUPO (9)

Ammi majus L. "Apio cimarrón"

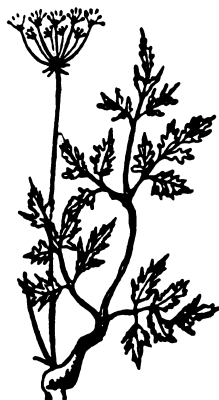
Planta anual, de tallos erectos, ramosos, altura 40-100 cm., raíces profundas. Hojas alternas, las superiores bipinnatocompuestas, con segmentos lineales, aserrados o enteros, las inferiores pinnatocompuestas o bipinnatocompuestas, con segmentos ovado-lanceolados, aserrados. Flores blancas, pequeñas, dispuestas en umbelas compuestas. Vegeta en invierno-primavera, florece y fructifica en primavera-verano hasta comienzos del otoño. Especie europea.

**Ammi visnaga** (L.) Lam. "Visnaga"

Planta anual, erecta, glabra, altura 40-100 cm. Hojas inferiores y superiores bi o tripinnatisectas, con segmentos lineales y enteros. Flores blancas, dispuestas en umbelas compuestas, densas, con radios que se curvan hacia adentro, cuando maduran los frutos. Vegeta en invierno-primavera, florece y fructifica en verano. Especie europea.

Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell. "Apiecillo"

Planta anual, con tallos poco ramificados, erectos, altura 10-30 cm. Hojas cortamente envainadoras, filiformes. Flores blanco-verdosas, dispuestas en pequeñas umbelas axilares. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana.

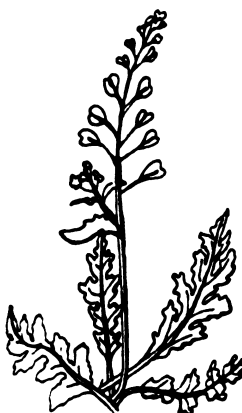
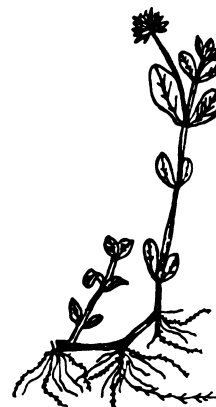
**Conium maculatum** L. "Cicuta"

Planta anual o bienal, con olor fétido. Tallos erectos, ramificados y estriados, con máculas purpúreas, altura 60-200 cm. Hojas pecioladas, pinnatocompuestas, folíolos oblongos a lanceolados, pinnatipartidos, con segmentos finamente aserrados. Flores blancas y pequeñas, dispuestas en umbelas terminales, grandes y abiertas. Vegeta en invierno-primavera, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

SUBGRUPO (13)

***Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.**

Planta perenne, palustre, tallos decumbentes o ascendentes, altura 30-50 cm. de rizomas rojizos. Hojas pecioladas opuestas, elíptico-lanceoladas, glabras. Flores blancas dispuestas en espigas capituliformes, terminales y largamente pedunculadas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta principios de otoño. Especie cosmopolita.

***Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus "Bolsa de pastor"**

Planta anual, de tallos poco ramificados. Hojas con un marcado polimorfismo, las inferiores en roseta, las superiores abrazadoras al tallo, lanceoladas y hastadas de bordes enteros o lobulados. Flores blanco-rosadas, dispuestas en racimos terminales, fruto silículas triangulares. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en invierno-primavera, aún en estado de roseta. Especie europea.

***Coronopus didymus* (L.) Sm. "Mastuerzo"**

Planta anual, pubescente, con tallos ramificados y rastreros. Hojas pinnadas o bipinnadas, las inferiores pecioladas, las superiores subsésiles. Flores blanco-verdosas pequeñísimas, dispuestas en racimos axilares, fruto silícula. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en invierno-primavera. Especie sudamericana.

***Descurainia argentinia* O.E. Schulz. "Altamisa colorada"**

Planta anual, pubescente, altura 30-50 cm. Hojas glaucas, bipinnatisectas, con lóbulos ovobados. Flores pequeñas, blanco-amarillentas, dispuestas en racimos terminales, fruto silicua oblongo-elíptica. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie indígena.

Eruca sativa Gars. "Rúcula"

Planta anual, de tallos erectos, ramificados, glabros o pilosos, altura 30-80 cm. Hojas inferiores pinnatisectas, con lóbulos dentados, el terminal más grande que los laterales, las superiores menos divididas. Flores blanco-amarillentas o amarillo-verdosas, con vénulas violáceas, dispuestas en racimos, fruto silicua. Vegeta otoño-invierno, florece y fructifica invierno-primavera. Especie europea.

**Raphanus raphanistrum** L. "Rabizón"

Planta anual o bienal, tallos ramificados, pubescentes altura 30-80 cm. Hojas basales pecioladas, lirado-pinnatífidas, con lóbulo terminal grande, redondeado, trilobulado e irregularmente crenado-dentado, hojas superiores oblongo-liradas, con márgenes dentados. Flores grandes blanco-rosadas, fruto silicua lineal, moniliforme. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano hasta comienzos de otoño. Especie europea.

SUBGRUPO (17)

Argemone subfusiformis Ownb. "Cardo santo"

Planta anual, latescente, glabra, de tallos ramificados, erectos, glaucos y espinescientes, altura 40-100 cm. Hojas alternas, oblanceoladas, angostas, abrazadoras en la base, con espinas en los márgenes y nervaduras del envés. Flores amarillo-blanquecinas, cortamente pedunculadas. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana.

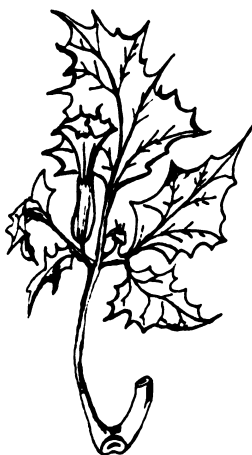
**Stellaria media** (L.) Villars. "Capiquí"

Planta anual, muy tierna, decumbentes o rastreras, tallos con pelos orientados hacia un mismo lado y en forma alterna en los distintos entrenudos. Hojas opuestas, oval-lanceoladas, pediceladas o subsésiles. Flores blancas, con pétalos bipartidos, largamente pedunculadas. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en invierno-primavera. Especie europea.

SUBGRUPO (21)

***Convolvulus arvensis* L. "Correhuela"**

Planta perenne, tallos volubles, tomentosos o glabros. Raíces gemíferas. Hojas alternas, ovado-hastadas. Flores blanco-rosadas, axilares, solitarias u ocasionalmente tres. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica hasta las primeras heladas. Especie europea.

***Datura ferox* L. "Chamico"**

Planta anual, tallos ramificados dicotómicamente, glabros altura 40-80 cm. Hojas alternas, pecioladas, ovado-elípticas a ovado-romboides, con márgenes irregularmente sinuados-dentados. Flores blancas, grandes y solitarias, dispuestas en las bifurcaciones de los tallos. Vegeta en primavera-verano, florece en primavera-verano y fructifica hasta mediados de otoño Especie asiática,;

***Ipomoea purpurea* (L.) Roth. "Campanilla"**

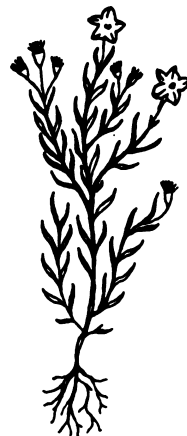
Planta anual, tallos rastreros o volubles, pubescentes. Hojas alternas, acorazonadas, enteras y pubescentes, largamente pecioladas. Flores axilares, solitarias o en cimas paucifloras, de color rosadas, azules, blancas o purpúreas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano. Especie americana tropical.

***Nicotiana longiflora* Cav. "Flor de sapo"**

Planta perenne, tallos ramificados y pubescentes, altura 50-100 cm. Hojas basales en roseta, ovado-lanceoladas, con márgenes ondulados, hojas superiores escasas lanceoladas, sésiles y abrazadoras. Flores blancas, de corola larga y tubulosa, solitarias o agrupadas en racimos laxos. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana.

Nierembergia hippomanica Miers. "Chuscho"

Planta perenne, tallos muy ramificados, pubescentes, altura 10-30 cm. Hojas lineales. Flores blanco-azuladas a veces violáceas, agrupadas en pequeñas cimas terminales. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie indígena

**Salpichroa origanifolia (Lam.) Thell. "Uvita del campo"**

Planta perenne, rizomatosa, tallos decumbentes o trepadores. Hojas ovado-lanceoladas, las inferiores opuestas, las superiores alternas. Flores axilares blancas, en forma de copita, pedunculadas y solitarias. Fruto baya nacarada, jugosa, dulce y perfumada. Vegeta en primavera, florece y fructifica en primavera-verano. Especie sudamericana.

SUBGRUPO (25)**Galium aparine L. "Pega - pega"**

Planta anual, tallos ascendentes o decumbentes, muy ramificados, altura 50-80 cm. Hojas oblanceoladas dispuestas en pseudoverticilos. Flores blancas, axilares pequeñas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica hasta mediados de otoño. Especie europea.

**GRUPO "B"****SUBGRUPO (2)****Acanthospermum hispidum DC. "Cuajarilla"**

Planta anual, tallos pubescentes, con ramificación dicotómica, altura 30-70 cm. Hojas opuestas, ovadas y subagudas, con márgenes aserrados. Flores amarillas, dispuestas en capítulos axilares, fruto cuneiforme, con cerdas en forma de gancho. Vegeta en fines de primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana.



***Artemisia verlotorum* Lamotte "Yuyo de San Vicente"**

Planta perenne, aromática, rizomatosa, tallos poco ramificados, altura hasta 1 m. Hojas alternas, las inferiores pinnatisectas, con segmentos lanceolados, que pueden presentar lóbulos, las superiores enteras lanceoladas, con el haz glabro y el envés tomentoso. Flores amarillas, en capítulos pequeños, dispuestos en amplias panojas, ligeramente péndulas. Vegeta en invierno, florece y fructifica en verano. Especie asiática.



***Bidens subalternans* DC. "Amor seco"**

Planta anual, laxamente hispida, tallos tetragonos, ramificados, altura 40-100 cm. Hojas opuestas de contorno ovado-lanceolado, profundamente pinnatisectas o bipinnatisectas, con segmentos de bordes aserrados. Flores en capítulos terminales, largamente pedunculados, las flores del disco amarillas, las marginales, liguladas blancas o amarillas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano. Especie americana.

***Centaurea melitensis* L. "Abrepuño"**

Planta anual, tallos erectos, pubescentes, subalados muy ramificados, altura 30-70 cm. Hojas superiores sésiles, lineal-lanceoladas, enteras, agudas en el ápice; hojas inferiores lirado-pinnatipartidas o pinnatisectas. Flores tubulosas amarillas, dispuestas en capítulos, terminales, solitarios o agrupados en número de 2 a 3. Vegeta en invierno, florece en primavera-verano, fructifica en verano hasta principios de otoño. Especie europea.

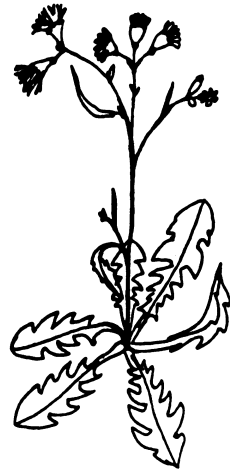


***Centaurea solstitialis* L. "Abrepuño amarillo"**

Planta anual o bienal, tallos erectos, lanuginosos, alados, altura 30-70 cm. Hojas inferiores pinnatífidas; las superiores lineales, enteras, con márgenes sinuosos y con algunos dientes. Flores amarillas, dispuestas en capítulos terminales, solitarios. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano hasta otoño. Especie europea.

Chondrilla juncea L. "Yuyo esqueleto"

Planta perenne, tallos ramificados, altura 1-1,30 m. raíces gemíferas. Hojas arrosetadas en la base, con lóbulos runciformes, las superiores del tallo, pequeñas y lineales. Flores en capítulos amarillos. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

**Flaveria bidentis (L.) O.K. "Fique"**

Planta anual, tallos ramificados dicotómicamente, altura 40-150 cm. Hojas opuestas subsésiles, elíptico-lanceoladas, con tres nervaduras bien notables y márgenes aserrados. Flores amarillas, dispuestas en capítulos sésiles, que a su vez se agrupan en cimas densas terminales y axilares. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta principios de otoño. Especie americana.

Schkuhria pinnata (Lam.) O.K. "Mata pulgas"

Planta anual, tallos erectos de ramificación difusa, altura 20-40 cm. Hojas pinnatisectas o bipinnatisectas, con segmentos filiformes. Flores amarillas en capítulos pequeños, numerosos y largamente pedunculados. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana.

**Senecio burchellii DC. "Senecio"**

Planta perenne, tallos muy ramificados, glabros, altura 30-60 cm. Hojas superiores oblanceoladas-lineales, con ápice agudo, irregularmente dentadas, hojas inferiores oblanceoladas, dentadas. Flores amarillas en capítulos largamente pedunculados. Vegeta en invierno, florece en primavera-verano y fructifica en verano. Especie sudafricana.

Senecio grisebachii Baker. "Senecio"

Planta perenne, tallos ramosos, lanuginosos cuando jóvenes, altura 80-150 cm. Hojas sésiles, alternas, lanceoladas u oblongo-lanceoladas, con márgenes aserrados. Flores amarillas en capítulos, dispuestos en cimas corimbiformes. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie sudamericana.

**Solidago chilensis** Meyen "Vara de oro"

Planta perenne, tallos erectos, simples, glabros, densamente foliados, altura aproximadamente 1 m. Hojas sésiles, alternas, lineal-lanceoladas, con ápice agudo márgenes escasamente aserrados, trinervadas. Flores amarillas, en capítulos radiados, numerosos, dispuestos en panojas semidensas, terminales. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie sudamericana.

Sonchus oleraceus L. "Cerraja"

Planta anual, tallos glabros, con látex, altura 30-70 cm. Hojas inferiores glauco-violáceas, pecioladas, lirado-pinnatífidas, con el lóbulo terminal grande, triangular y agudo, hojas superiores abrazadoras, hastadas, con lóbulos basales agudos. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

**Tagetes minuta** L. "Chinchilla"

Planta anual, tallos ramosos, glabros, con glándulas oleíferas traslúcidas, altura 30-150 cm. Hojas inferiores opuestas, pinnatisectas, las superiores alternas, con segmentos lanceolados, agudos, aserrados. Flores amarillas en capítulos. Vegeta en primavera, florece y fructifica en primavera-verano. Especie sudamericana.

***Taraxacum officinale* Web. "Diente de león"**

Planta perenne, acaule, latescente, raíz simple y pivotante. Hojas pecioladas, en roseta, oblongo-lanceoladas, dentadas, con nervadura central a veces purpurina. Flores amarillas en capítulos sostenidos por un escapo floral hueco, vilanos de pelos simples y blancos. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en cualquier época del año. Especie cosmopolita.

***Wedelia glauca* (Ort.) Hoff. "Sunchillo"**

Planta perenne, tallos erectos, poco ramificados, estriados, altura 50-80 cm. Rizomas indefinidos, profundos. Hojas opuestas, lanceoladas, cortamente pecioladas con 2-3 dientes en la base, de ápice agudo. Flores en capítulos, las marginales, liguladas, femeninas, amarillo-anaranjadas, las centrales, tubulosas, hermafroditas, verdosas. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie sudamericana.

***Verbesina encelioides* (Cav.) Benth. et Hook. "Santa María"**

Planta anual, tallos erectos, ramosos, pubescentes, altura 30-70 cm. Hojas alternas, ovado-triangulares, de márgenes aserrados, dentadas. Flores amarillas en capítulos pedunculados terminales, dispuestos en corimbos. Vegeta en primavera, florece y fructifica desde fines de primavera hasta principios de otoño. Especie americana.

**SUBGRUPO (6)*****Hoffmanseggia falcaria* Cav, "Porotillo"**

Planta perenne, tallos cortos, decumbentes, altura 10-30 cm. Raíces gemíferas, horizontales, tuberosas, con rizomas. Hojas imparibipinnadas. Flores amarillo-anaranjadas, papilionoideas, dispuestas en racimos apicales, laxos. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana.

Medicago lupulina L. "Lupulina"

Planta anual, tallos ramificados, rastreros, pilosos altura 10-50 cm. Hojas trifoliadas, con folíolos orbiculares o suborbiculares, de ápice dentado, estípulas grandes con pequeños dientes. Flores amarillas, papilionoideas, dispuestas en racimos espiciformes. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en invierno-primavera. Especie europea.

**Melilotus indicus (L.) All. "Trébol de olor amarillo"**

Planta anual, tallos erectos, de ramas extendidas o ascendentes, altura 30-60 cm. Hojas trifoliadas, foliolo de márgenes dentados en los 2/3 superiores, estípulas triangulares, dentadas en la base. Flores amarillas, papilionoideas, dispuestas en racimos espiciformes. Vegeta en invierno-primavera, florece en primavera y fructifica a mediados de verano. Especie europea.

SUBGRUPO (10)**Foeniculum vulgare Mill. "Hinojo"**

Planta bienal o perenne, tallos medulosos, cilíndricos, erectos y ramificados, estriados, aromáticos, altura 1 - 2,5 m. Hojas alternas, con peciolo envainadores en la base, bi-tripinnatisectas, con segmentos lineales o filiformes. Flores amarillas, en umbelas compuestas. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

**Hydrocotyle bonariensis Lam. "Paragüita"**

Planta perenne, tallos glabros, rastreros, radicales, por lo general subterráneos, altura 5-10 cm. Hojas largamente pecioladas, peltadas, crenadas, comúnmente orbiculares y 1-2 por nudo. Flores pequeñas, blanco-amarillentas, dispuestas en inflorescencias, umbela compuesta. Vegeta en otoño-primavera y generalmente durante todo el año, florece en verano-otoño. Especie americana.

Oxalis corniculata L. "Vinagrillo"

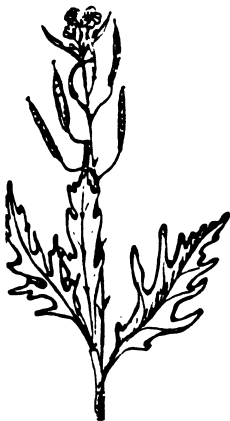
Planta anual-bienal, tallos pubescentes y rastreros. Hojas trifoliadas, folíolos verdes con tintes rojizos o negros. Flores pediceladas, amarillas, dispuestas en inflorescencias umbeliformes. Vegeta en otoño-invierno y florece desde primavera hasta otoño. Especie europea.

**SUBGRUPO (14)****Brassica campestris** L. "Nabo"

Planta anual o bienal, escasamente pubescente, tallos ramificados, altura hasta 1 m. Hojas inferiores pecioladas, lirado-pinnatifidas, dentadas, de lóbulo terminal obtuso, hojas superiores enteras, lanceoladas, abrazadoras en la base. Flores amarillas, dispuestas en racimos terminales, las flores abiertas sobrepasan a los capullos. Frutos silicuas lineales. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en invierno-primavera. Especie europea.

Brassica nigra (L.) Koch. "Mostaza negra"

Planta anual, tallos erguidos, ramificados, híspidos o casi glabros. Hojas inferiores pecioladas con lóbulo terminal grande y ancho, lóbulos laterales más pequeños, todos ellos con márgenes dentados, hojas superiores lanceoladas u oblongas, sésiles o pecioladas con márgenes enteros o dentados. Flores amarillas, dispuestas en racimos densos, terminales. Fruto silicua con pedúnculo grueso, erecto y adpreso a la rama florífera. Vegeta en otoño-invierno, florece en primavera-verano y fructifica hasta mediados de otoño. Especie europea.

**Diplotaxis tenuifolia** (L.) DC. "Flor amarilla"

Planta perenne, casi glabra, raíces gemíferas profundas tallos ramificados, altura 30-80 cm. Hojas arrosetadas en la base, pinnatipartidas, lóbulo terminal oblongo-lanceolado y lóbulos laterales más pequeños, enteros o dentados, hojas superiores más pequeñas y más divididas. Flores amarillas, dispuestas en racimos terminales, paucifloros. Fruto silicua pedunculada, erecta. Vegeta en primavera-verano, florece en primavera-verano y fructifica en verano hasta comienzos de otoño. Especie euroasiática.

Hirschfeldia incana (L.) Lagreze-Fossat "Mostacilla"

Planta anual o bienal, pubescente, tallos ramificados, altura 30-80 cm. Hojas basales arrosetadas, lirado-pinnatisectas, dentadas, hojas superiores caulinares, desde estrechamente oblongo-ovadas hasta lineares y enteras. Flores pequeñas, amarillas, dispuestas en racimos terminales largos. Fruto silicua lineal, adpresa. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

**Rapistrum rugosum (L.) All. "Mostacilla"**

Planta anual o bienal, pubescente, tallos ramificados, altura 40-150 cm. Hojas inferiores pecioladas, lirado-pinnatífidas, hojas superiores alternas, lobuladas a enteras, lanceoladas hasta lineales. Flores amarillas, cortamente pedunculadas, dispuestas en racimos terminales. Fruto silícula, con una contricción transversal, formando dos artículos superpuestos, el superior globoso, rugoso con estrías longitudinales, el inferior valvar, delgado a fusiforme. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano hasta mediados de otoño. Especie euroasiática.

**Sisymbrium irio L. "Mostacilla"**

Planta anual, con pelos cortos o a veces glabra, tallo erecto y ramoso. Hojas inferiores arrosetadas con bordes dentados, runcinados-pinnatisectos, las superiores menos divididas y se caracterizan por su segmento terminal más grande. Flores amarillo-verdosas, dispuestas en largos racimos. Fruto silicuas pediceladas, filiformes, erguidas. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie euroasiática.

**SUBGRUPO (18)****Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke. "Escoba dura"**

Planta perenne, subarborescente, tallos ramificados, con pelos estrellados, altura 100-150 cm. Hojas oblongo-ovadas, pecioladas con márgenes irregularmente dentados. Flores amarillo-anaranjadas, axilares, brevemente pedunculadas. Vegeta en primavera-otoño, florece y fructifica desde verano hasta mediados de otoño. Especie americana.



Oxalis cordobensis Knut. "Vinagrillo chico"

Planta perenne, pubescente, tallos rastreros, estoloníferos con nudos radicantes, altura hasta 10 cm. Hojas trifoliadas alternas. Flores solitarias, amarillas con largo pedúnculo. Vegeta desde fines del verano, florece y fructifica en primavera hasta principios del otoño. Especie sudamericana.

**Portulaca oleracea** L. "Verdolaga"

Planta anual, decumbente, succulenta, tallos muy ramificados, altura 10-30 cm. Hojas verde-rojizas, carnosas, espatuladas, ovobadas. Flores generalmente solitarias, amarillas y axilares, pequeñas. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie europea.

Sida rhombifolia L. "Escoba dura"

Planta perenne, subleñosa, de raíces profundas, tallos erectos, algo ramificados, con pelos estrellados, altura 30-90 cm. Hojas alternas, rómbicas o lanceoladas con margen dentado en la parte superior y media. Flores amarillas, largamente pedunculadas, axilares y solitarias. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta fines del otoño. Especie americana.

**Sida spinosa** L. "Escoba dura"

Planta perenne, subleñosa, pilosa, tallos erectos y ramificados desde la base, altura hasta 70 cm. Hojas crenadas—dentadas, ovado—lanceoladas, con un característico apéndice, encorvado y punzante semejando una espina, ubicado en la base del pecíolo. Flores amarillas, cortamente pedunculadas, axilares y solitarias. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie sudamericana.

Tribulus terrestris L. "Rosetilla"

Planta anual, tallos difusos con pelos blanquecinos, forma matas rastreras o ascendentes. Hojas opuestas, paripinnadas con foliolos oblongos. Flores amarillas axilares y solitarias. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie europea.

**SUBGRUPO (22)****Cucurbita andreana Naud. "Zapallito amargo"**

Planta anual, hirsuta, tallos rastreros. Hojas trilobadas, grandes con pelos rígidos en las nervaduras. Flores amarillas, unisexuales. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano. Especie sudamericana.

Ibicella lutea (Lind.) Van Eselt "Cuernos del diablo"

Planta anual, viscoso-pubescente, tallos ascendentes, altura 40-80 cm. Hojas opuestas, simples y orbiculares, a veces acorazonadas, dentadas. Flores amarillas, dispuestas en racimos terminales, densos. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana.

**Physalis viscosa L. "Camambú"**

Planta perenne, pubescente con rizomas horizontales, tallos ramosos, altura 10-40 cm. Hojas alternas, pecioladas, oval lanceoladas con márgenes enteros y sinuados. Flores amarillo-verdosas, largamente pedunculadas, axilares y solitarias. Vegeta en primavera, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana.

SUBGRUPO (26)

Verbascum virgatum With. "Polillera"

Planta bienal, tallos simples y pubescentes, altura 50-150 cm. Hojas alternas, las inferiores pecioladas y dentadas, las superiores sésiles y cordado-amplexicaules. Flores amarillas, rotáceas dispuestas en racimos terminales. Vegeta en invierno-primavera, florece y fructifica en verano. Especie europea.

GRUPO "C"

SUBGRUPO (3)

Carduus acanthoides L. "Cardo chileno"

Planta anual, espinescente, erecta y ramificada, escasamente pilosa, tallos alados, altura 1-2 m. Hojas alternas, oblongas de contornos lanceolados, pinnatífidas a pinnatisectas con nervaduras pilosas en ambas caras. Flores purpurinas a liláceas dispuestas en capítulos pequeños, solitarios o en grupos de 2-3 con pedúnculos alados. Vegeta en otoño-invierno, florece en primavera-verano y fructifica hasta principios de otoño. Especie europea.

*Carduus nutans* L. "Cardo pendiente"

Planta anual, pilosa, tallo algo ramificado, ligeramente tomentoso, altura 1-2 m. Hojas verde oscuro, lanceoladas, bordes sinuados espinescentes, con banda grisácea contorneando sus márgenes a veces con tintes violáceos o purpúreos. Flores púrpuras dispuestas en capítulos solitarios y pendientes. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

*Centaurea calcitrapa* L. "Abrepuño colorado"

Planta anual o bienal, laxamente pubescente, tallos ramificados desde la base, altura 30-70 cm. Hojas profundamente pinnatisectas a pinnatipartidas con lóbulos oblongo-lanceolados e irregularmente dentados. Flores violáceas dispuestas en capítulos ovoides, sésiles o subsésiles y terminales. Vegeta en invierno, florece en primavera-verano y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie europea.

Cirsium vulgare (Sav.) Airy-Shaw "Cardo negro"

Planta anual, densamente pilosa, tallos ramosos. Hojas lanceolado-lobulares, muy espinescente y pubescente en ambas caras. Flores violáceas dispuestas en pequeños capítulos terminales. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

**Silybum marianum (L.) Gaertn. "Cardo asnal"**

Planta anual, tallos erectos, altura 1-2 m. Hojas manchadas de blanco, las superiores oblongas y espinosas las inferiores de márgenes lobados o pinnatisectas. Flores violáceas dispuestas en capítulos terminales, largamente pedunculados. Fruto con vilano de pelos simples. Vegeta en otoño-invierno, florece en primavera y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

SUBGRUPO (7)**Trifolium pratense L. "Trébol rojo"**

Planta perenne, tallos ramificados, altura 30-60 cm. Hojas trifoliadas con folíolos oblongo-ovales que presentan una notable mancha blanquecina en forma de "V", de márgenes finamente dentados. Flores rojo-violáceas, papilionoideas, dispuestas en cabezuelas capituliformes. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

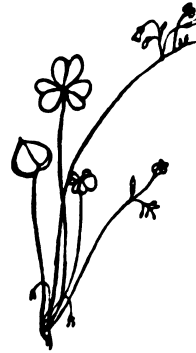
**SUBGRUPO (11)****Erodium cicutarium L'Her. "Alfilerillo"**

Planta anual o bienal, pubescente con tallos rojizos, rastreros o ascendentes, altura 10-30 cm. Hojas bipinnatisectas con segmentos ovados u oblongos de lóbulos lanceolados o lineales, enteros o dentados. Flores rosadas o purpúreas dispuestas en umbelas axilares, largamente pedunculadas. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.



Oxalis articulata Sav. "Vinagrillo rosado"

Planta perenne, rizomatosa-tuberiforme, acaule. Hojas trifoliadas. Inflorescencia en umbela con flores rosado violáceas largamente pedunculadas. Vegeta en todo el año, florece y fructifica en primavera-verano. Especie sudamericana.

**SUBGRUPO (15)****Fumaria agraria Lag. "Flor de pajarito"**

Planta anual, glabra de tallos volubles, altura 20-50 cm. Hojas finamente divididas con segmentos oblongo-lanceolados, planos. Flores rosadas con ápice negro-purpurino dispuestas en racimos; pedicelos fructíferos erectos. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica de invierno a principios de primavera. Especie europea.

**Fumaria capreolata L. "Flor de pajarito"**

Planta anual, glabra de tallos volubles, altura 20-70 cm. Hojas alternas con pecíolos enroscantes, divididas en segmentos ovado-lobulados. Flores agrupadas en racimos laxos, blancas o blanco-rosadas; pedicelos fructíferos recurvados. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica a principios de primavera. Especie europea.

**Fumaria officinalis L. "Flor de pajarito"**

Planta anual, glabra de tallos volubles, glaucos, altura 40-70 cm. Hojas alternas marcadamente divididas en segmentos lineales o lineal-lanceolados. Flores purpúreas con ápice más oscuro, dispuestas en racimos axilares y terminales; pedicelos fructíferos erectos. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica invierno-principios de primavera. Especie europea.

Raphanus sativus L. "Nabón"

Planta anual o bienal pubescente con tallos muy ramificados, altura 40-120 cm. Hojas inferiores pecioladas, lirado-pinnatipartidas de bordes dentados, las superiores lanceoladas, enteras o dentadas. Flores rosadas o liláceas, grandes, dispuestas en racimos terminales laxos y axilares también. Frutos silículas gruesas, oblongo-cónicas indehiscentes. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano hasta comienzos de otoño. Especie europea.

**SUBGRUPO (19)****Anoda cristata (L.) Schlecht. "Malva cimarrona"**

Planta anual pubescente, tallos erectos o algo decumbentes, altura 30-100 cm. Hojas pecioladas, ovado-triangulares, lobuladas con 3-5 lóbulos de márgenes irregularmente dentadas. Flores rosado-violáceas, solitarias y axilares. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie americana.

**SUBGRUPO (23)****Ipomoea rubriflora O'Donell "Campanilla"**

Hierba anual, voluble, laxamente hirsuta. Hojas cordiformes, enteras o hastado-trilobadas. Flores rojo-anaranjadas dispuestas en racimos axilares, paucifloros o solitarios. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano. Especie americana.

**Glandularia peruviana (L.) Small. "Margarita punzó"**

Planta perenne y pilosa de tallos rastreros. Hojas opuestas oval-oblongas con márgenes aserrados. Flores rojas dispuestas en espigas capituliformes densas y solitarias. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie sudamericana.



Lamiun amplexicaule L. "Ortiga mansa"

Planta anual con tallos decumbentes ligeramente ascendentes. Hojas orbiculares y lobuladas, las inferiores largamente pecioladas, las superiores abrazadoras y opuestas, ambas con pelos dispersos. Flores violáceo-purpuras de corola labiada, dispuestas en verticilos axilares. Vegeta y florece en invierno-primavera. Especie europea.

**Verbena bonariensis L. "Verbena"**

Planta perenne, hirsuta con tallos tetragonos, altura 100-150 cm. Hojas lanceoladas, opuestas, sésiles y semiabrazadoras con bordes aserrados. Flores violáceas ubicadas en espigas breves y densas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica hasta comienzos de otoño. Especie sudamericana.

Verbena litoralis H.B.K. "Verbena"

Planta perenne, tallos ramificados, erectos y tetragonos altura 50-100 cm. Hojas lanceoladas a oblongas, las inferiores irregularmente aserradas y las superiores lineares subenteras. Flores liláceas dispuestas en espigas cilíndricas, terminales. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica hasta comienzos de otoño. Especie americana.

**SUBGRUPO (27)****Anagallis arvensis L. "Pimpinela"**

Planta anual, glabra de tallos erectos o rastreros, tetragonos, ramificados. Hojas opuestas y sésiles, tres por verticilo, crasa, oval-lanceoladas. Flores rojas, solitarias y axilares. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

GRUPO "D"

SUBGRUPO (4)

Cichorium intybus L. "Achicoria"

Planta perenne, cuando joven arrosetada, de tallos erectos y ramificados, laxamente pilosos, altura 20-150 cm. Hojas inferiores espatuladas, crenadas o runcinado-pinnatífidas con lóbulos desiguales y dentados; hojas caulinares abrazadoras y auriculadas en la base. Flores azul-celestes, sésiles dispuestas en espigas laxas. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano-otoño. Especie europea.

**Cynara cardunculus L. "Cardo de Castilla"**

Planta perenne, pilosa de tallos ramosos y erectos, altura 1-1.7 m. Hojas espinosas pinnatisectas. Flores azul-violáceas dispuestas en capítulos grandes, solitarios y terminales; vilano de pelos plumosos. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en verano. Especie de Europa y Africa.

SUBGRUPO (8)

Vicia sativa L. "Arvejilla"

Planta anual, voluble, tallos con zarcillos. Hojas paripinnadas con folíolos obtusos a emarginados y mucronados en el ápice. Flores violáceas, azules o blancas dispuestas en racimos axilares. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.



SUBGRUPO (24)

Ipomoea nil (L.) Roth. "Campanilla"

Hierba anual, voluble. Hojas alternas y trilobuladas. Flores azules, dispuestas en cimas numerosas. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana.

Verbena intermedia Gill. et Hook. "Verbena"

Planta perenne, tallos erguidos, tetragonos y pubescentes, altura 30-100 cm. Hojas oblanceoladas, sésiles y opuestas de bordes dentados; las superiores lineares y subenteras. Flores azul-violáceas, dispuestas en espigas terminales. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica hasta mediados de otoño. Especie americana.

**SUBGRUPO (28)****Solanum elaeagnifolium Cav. "Revienta caballos"**

Planta perenne, rizomatosa de tallos muy ramificados con pelos estrellados, altura 20-50 cm. aguijones amarillo-anaranjado. Hojas alternas, lanceoladas con márgenes ondulados, con o sin espinas. Flores solitarias, lila-azuladas, terminales o axilares. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano, permaneciendo los frutos hasta el otoño. Especie americana

**Solanum sisymbriifolium Lam. "Revienta caballos"**

Planta perenne, pubescente, tallos ramosos con aguijones, altura 50-100 cm. Hojas alternas y profundamente pinnatisectas. Flores azules o blancas, dispuestas en cimas corimbiformes, terminales. Vegeta en primavera, florece al final de primavera y fructifica hasta principios de otoño. Especie americana.

**Veronica persica Poir. "Veronica"**

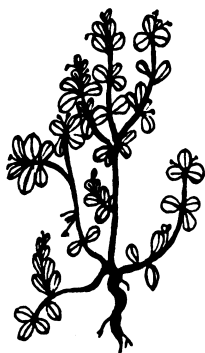
Planta anual, tallos rastreros o ascendentes, radicales en los nudos, laxamente pubescentes. Hojas sésiles o cortamente pecioladas, alternas, redondeadas y dentadas. Flores azul-celestes y blanquecinas en la base con un marcado azul-lineado en sus pétalos, corola precozmente caediza, pedúnculo alargado. Vegeta en invierno, florece y fructifica en invierno-primavera. Especie euroasiática.

GRUPO "E"

SUBGRUPO (29)

***Euphorbia hirta* L. "Euforbia"**

Hierba anual, latesciente, tallos ramificados, rojizos, pilosos, generalmente decumbentes o postrados. Hojas lanceolado-rombiformes, marcadamente asimétricas en la base, opuestas de bordes aserrados. Flores reunidas en cimas glomeriformes, terminales. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano-comienzos de otoño. Especie sudamericana.

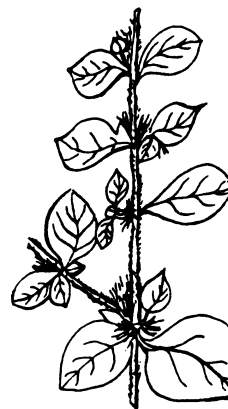
***Euphorbia serpens* H.B.K. "Yerba meona"**

Planta anual o bienal, latesciente de tallos rastreros o erguidos. Hojas enteras, orbiculares-ovadas, verdosas o con tintes violáceos, cortamente pecioladas. Flores dispuestas en ciatios axilares, muy pequeños. Vegeta en otoño-primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana.

SUBGRUPO (30)

***Alternanthera pungens* H.B.K. "Yerba de pollo"**

Planta perenne, postrada de tallos ramificados y radicales, pubescente. Hojas opuestas, suborbiculares y enteras, cortamente pecioladas. Flores espinosas, dispuestas en pequeñas espigas capituliformes, axilares. Vegeta en primavera hasta principios de otoño, florece y fructifica en verano-otoño. Especie argentina.

***Urtica urens* L. "Ortiga"**

Planta anual de tallos erguidos, únicos o ramificados desde la base, altura 15-50 cm. Hojas opuestas y pecioladas, lanceoladas u orbiculares con bordes marcadamente aserrados. Flores muy pequeñas, amarillo-verdosas, dispuestas en glomérulos axilares. Vegeta en otoño-invierno florece y fructifica en invierno - primavera. Especie europea.

SUBGRUPO (32)

Plantago major L. "Llantén"

Planta perenne, rizomatosa y acaule. Hojas arrosetadas, altura 10-30 cm. semicoriáceas y ovadas con márgenes sinuados o irregularmente aserrados. Flores verdosas, dispuestas en espigas cilíndricas y densas, terminales. Vegeta en primavera, florece en primavera-verano y fructifica hasta principios de otoño. Especie europea.



SUBGRUPO (33)

Euphorbia peplus L. "Albahaca venenosa"

Planta anual, glabra y latescente, tallos erectos muy ramificados en la parte superior, con aspecto de arbolito. Hojas alternas, oblongo-espatuladas. Flores dispuestas en inflorescencias umbeliformes. Vegeta en otoño, florece y fructifica en invierno-primavera. Especie europea.



SUBGRUPO (34)

Polygonum aviculare L. "Sanguinaria"

Planta anual, decumbente de tallos muy ramificados. Hojas lanceoladas, subsésiles y glaucas, ocrea marcadamente desarrollada. Flores blanco-rosadas, pequeñas y axilares, solitarias o en glomérulos. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie euroasiática.

**Polygonum convolvulus L. "Enredadera anual"**

Planta anual, glabra de tallos volubles o rastreros, estriados. Hojas alternas, pecioladas, ovado-sagitada y acuminadas en el ápice con márgenes enteros y ocreas tenues. Flores verdoso-blanquecinas, pequeñas y agrupadas en pseudo-racimos terminales o en fascículos axilares paucifloros. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie europea.

Polygonum punctatum Elliot. "Ajicillo"

Planta perenne, palustre, de terrenos bajos, tallos erectos o decumbentes, radicales en los nudos, altura 50-100 cm. Hojas lanceoladas, alternas y glabras, con márgenes enteros, brevemente pecioladas y con ocreas lisas. Flores de perigonio blanco verdoso y cubierto con puntuaciones glandulares oscuras, dispuestas en racimos espiciformes, laxos y solitarios. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie americana.



Rumex crispus L. "Lengua de vaca"

Planta perenne, glabra de tallos erectos y ramificados. Hojas inferiores largamente pecioladas de márgenes sinuosos y crespos, las superiores de corto pecíolo y lanceoladas; altura 60-100 cm. Inflorescencia en panoja densa con flores pequeñas agrupadas en glomérulos. Vegeta en otoño-primavera, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

Rumex pulcher L. "Lengua de vaca"

Planta bienal de tallos erectos o postrados y ramificados en su parte superior, altura 30-80 cm. Hojas basales largamente pecioladas, cordadas en la base, angostas, enteras y oblongas; las superiores sésiles o subsésiles y oblongo-lanceoladas. Flores reunidas en glomérulos axilares, frutos con valvas dentadas. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.



SUBGRUPO (35)

Amaranthus quitensis H.B.K. "Yuyo colorado"

Planta anual de tallos erectos y ramificados desde la base, altura 60-200 cm. Hojas ovado-romboidales, pecioladas. Flores pequeñas, rojizas o verdosas, dispuestas en panículas o espigas estrechas, axilares o terminales. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano-otoño. Especie americana.

Bowlesia incana R. et P. "Estrellita"

Planta anual, pubescente con pelos estrellados, de tallos simples o ramificados, rastreros o erectos. Hojas arrifionadas, palmado-lobuladas con márgenes enteros o dentados, pecioladas. Flores pequeñas blanco-verdosas, dispuestas en umbelas simples. Vegeta en otoño-invierno florece y fructifica en invierno-primavera. Especie americana.

**Chenopodium album L. "Quinoa"**

Planta anual de tallos erguidos y vigorosos, angulares o acanalados, altura 50-200 cm. muy ramificado. Hojas con pruina, pecioladas y alternas, ovado-lanceoladas o romboidales con tres lóbulos, tornándose agudas hacia el ápice; muy polimorfa. Flores pequeñas y verdosas, sésiles, dispuestas en panículas espiciformes, axilares y terminales. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie europea.

Chenopodium ambrosioides L. "Paico"

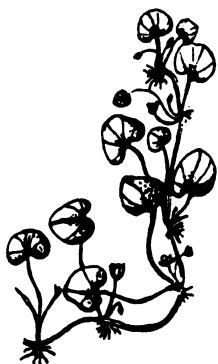
Planta anual, aromática y pubescente, con tallos ramificados, erectos o decumbentes, altura 50-100 cm. Hojas muy cortamente pecioladas, alternas, oblongo-lanceoladas u oval-lanceoladas de bordes aserrados. Flores muy pequeñas y verdosas, en glomérulos dispuestos en panojas densas, axilares y terminales. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica a mediados de verano. Especie americana.

**Chenopodium hircinum Schrad. "Quinoa blanca"**

Planta anual, farinosa de olor desagradable, tallos erectos y ramificados de la base, altura 50-100 cm. Hojas pecioladas con pruina, alternas, trilobuladas, muy polimorfas. Flores muy pequeñas, blanco-verdosas, agrupadas en glomérulos dispuestos en espigas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano. Especie sudamericana.

Chenopodium murale L. "Quinoa negra"

Planta anual de tallos simples, muy hojosos en la parte superior, altura 30-80 cm. Hojas largamente pecioladas con lámina romboidal de bordes sinuado-dentados. Flores muy pequeñas, en glomérulos dispuestos en panículas contraídas y hojosas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie europea.

**Dichondra repens Forst. "Oreja de ratón"**

Planta perenne de tallos semirrastreros. Hojas orbiculares y reniformes, pubescentes en el envés, largamente pecioladas. Flores muy pequeñas amarillentas y axilares. Vegeta durante todo el año, florece y fructifica en primavera. Especie americana.

Kochia scoparia (L.) Schrader. "Morenita"

Planta anual de tallos ramificados, pubescentes en los órganos tiernos y jóvenes, altura 50-200 cm. Hojas alternas, brevemente pecioladas y pubescentes, trinervadas~las inferiores lineales y agudas, las superiores casi filiformes. Flores muy pequeñas, dispuestas en densas y cortas espigas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie euroasiática.

**Salsola kali L. "Cardo ruso"**

Planta anual de tallos muy ramificados y de aspecto semigloboso cuando adulta, altura 30-80 cm. Hojas alternas, carnosas y lineales con ápice agudo y punzante, las que acompañan la flor son cortas y semitriangulares, agudas. Flores muy pequeñas, solitarias o reunidas de 2-3 en las axilas de las hojas superiores. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie europea.

Xanthium cavanillesii Schouw. "Abrojo grande"

Planta anual de tallos erectos y muy ramificados, altura 1 - 2 m. Hojas alternas, largamente pecioladas, ovado-triangulares, acorazonadas en la base y con márgenes irregularmente crenados. Flores diclinas, dispuestas en capítulos, las femeninas bifloras con involucre ovado, cubierto de espinas terminadas en gancho, las masculinas agrupadas en racimos multifloros. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica desde fines de primavera hasta principio de otoño.

**Xanthium spinosum** L. "Abrojo chico"

Planta anual de tallos ramificados, levemente tomentosos o glabros, altura 50-100 cm. Hojas discoloras, tenuemente lanuginosas, enteras o bilobuladas y pecioladas con tres (3) espinas amarillentas en la base del pecíolo. Flores diclinas, dispuestas en capítulos, los masculinos agrupados en panojas laxas, terminales, los femeninos axilares con involucros pequeños y con espinas en gancho. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta principio de otoño. Especie americana.

GRUPO "F"

SUBGRUPO (36)

Nothoscordum inodorum (Ait.) Nichols. "Lágrima de la virgen"

Planta perenne y bulbífera con el bulbo principal, rodeado en su base por numerosos bulbillos. Hojas acintadas y crasas. Flores blancas, dispuestas en inflorescencia umbeliforme. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana.

**Commelina erecta** L. "Flor de Santa Lucía"

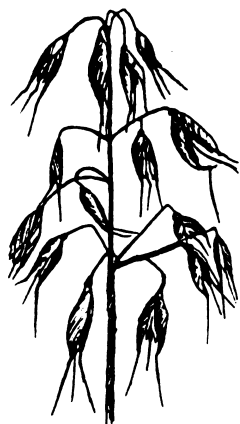
Planta perenne de tallos decumbentes o erguidos, altura 10-30 cm. Hojas ovado-lanceoladas. Flores celestes dispuestas en grupos en el ápice de los tallos. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana.

GRUPO "G"

SUBGRUPO (37)

Avena fatua L. "Avena guacha"

Planta anual de tallos erectos, altura 50-100 cm. Hojas lanceoladas con láminas glabras. Inflorescencia, panoja laxa y piramidal con espiguillas generalmente trifloras que se unen al raquis con un pedicelo largo. Vegeta en otoño, florece y fructifica en primavera. Especie europea.

*Avena sterilis* L. "Avena gigante"

Planta anual de tallos erectos, altura 40-120 cm. Hojas lanceoladas con lámina ancha y plana. Inflorescencia, panoja laxa y nutante con espiguillas de 1-4 flores, unidas al raquis con pedicelos largos, arista geniculada y retorcida. Vegeta en otoño, florece y fructifica en primavera. Especie europea.

Bromus unioloides H.B.K. "Cebadilla criolla"

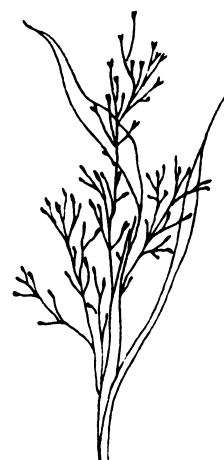
Planta anual o bienal, tallos erectos, altura 30-100 cm. Hojas con vaina cerrada y pilosa, lámina generalmente plana. Inflorescencia, panoja laxa, amplia y piramidal con espiguillas plurifloras de pedicelo largo. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera. Especie sudamericana.

*Eragrostis virescens* Presl. "Paja voladora"

Planta anual, cespitosa de tallos erguidos y glabros, altura 40-80 cm. Hojas acintadas con vaina pubescente. Inflorescencia, panoja laxa con espiguillas de pedicelo largo y pluriflora. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana.

***Panicum bergii* Arech. "Paja voladora"**

Planta perenne, cespitosa de tallos erguidos, altura 30-50 cm. Hojas con lámina linear y vaina hirsuta. Inflorescencia, panoja muy laxa con espiguillas de pedicelo largo y bi-trifloras. Vegeta en otoño, florece y fructifica en verano. Especie de América, Uruguay y Argentina.

***Poa annua* L. "Pastito de invierno"**

Planta anual, cespitosa de tallos erguidos o decumbentes, altura 5-20 cm. Hojas ahusadas y tiernas. Inflorescencia, panoja laxa y piramidal, con espiguillas de pedicelo largo, con 3-7 flores. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera. Especie europea.

***Sorghum halepense* (L.) Pers. "Sorgo de alepo"**

Planta perenne, largamente rizomatosa de tallos erguidos, altura 50-150 cm. Hojas de láminas planas y lanceoladas. Inflorescencia, panoja laxa y piramidal con espiguillas sésiles y pediceladas. Vegeta en primavera, florece y fructifica en primavera-verano. Especie euroasiática.

***Stipa brachychaeta* Godr. "Pasto puna"**

Planta perenne, cespitosa, altura 20-50 cm. Hojas lineales y firmes. Inflorescencia, panoja de dos tipos: una externa, en el ápice de la caña con flores chasmógamas y otra interna, en la zona internodal y basal de la planta de flores cleistógamas, cubierta por las vainas foliares; espiguillas con pedicelos largos. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera. Especie americana.

***Stipa hyalina* Nees. "Flechilla mansa"**

Planta perenne y cespitosa, de rizomas bulbiformes, tallos erguidos, altura 20-50 cm. Hojas lineales y firmes. Inflorescencia, panoja laxa y algo nutante, espiguillas unifloras, con glumas hialinas. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana.

***Stipa neesiana* Trin. "Flechilla"**

Planta perenne y cespitosa, de tallos erguidos, altura 30-100 cm. Hojas ligeramente híspidas y lámina plana. Inflorescencia, panoja laxa, erecta o algo nutante, espiguillas largamente pediceladas, bigeniculada y retorcida. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano. Especie americana.

SUBGRUPO (38)***Echinochloa colonum* (L.) Link. "Pasto colorado"**

Planta anual de tallos decumbentes o erguidos, altura 10-40 cm. Hojas lineales y planas, generalmente con bandas transversales de color púrpura o violáceas: (*) Inflorescencia, panoja erecta con 5-10 ramificaciones laterales rojizas y por lo común adpresas al raquis, con espiguillas 2-4 seriadas de pedicelos cortos o sin ellos. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano hasta otoño. Especie europea

(*) Por ello, lo llaman "Pasto overito".

***Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv. "Capín arroz"**

Planta anual de tallos erectos o decumbentes, altura 30-100 cm. Hoja sin lígula, de lámina plana. Inflorescencia, panoja erecta y piramidal, con espiguillas subsésiles o cortamente pedicelada. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica hasta mediados de otoño. Especie europea.

Echinochloa crus-pavonis (H.B.K.) Schultes "Capín"

Planta anual, erecta con cañas ascendentes, altura 100 - 150 cm. Hojas sin lígula, de lámina linear y plana. Inflorescencia en panoja subpiramidal y nutante, espiguillas más angostas que en las especies anteriores y con espínulas más desarrolladas, cortamente pediceladas o sésiles. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie americana.

**Eragrostis cilianensis (All.) Link. "Pasto hediondo"**

Planta anual, cespitosa de tallos pequeños y ascendentes, altura 10-15 cm. Hojas con vainas pilosas y láminas breves. Inflorescencia en panoja contraída, densiflora y blanco-verdosa, espiguillas cortamente pediceladas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica hasta el otoño. Especie cosmopolita.

Phalaris angusta Nees, ex Trin. "Alpistillo"

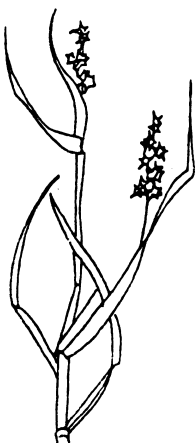
Planta anual, glabra de tallos erectos, altura muy variable 40-150 cm. Hojas planas. Inflorescencia en panoja cilíndrica con espiguillas subsésiles o cortamente pediceladas, con glumas brevemente aladas hacia el ápice. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana.

**Setaria geniculata (Lam.) Beauv. "Cola de zorro"**

Planta perenne y cespitosa de tallos erectos, altura 30 - 60 cm. Hojas con láminas lineales. Inflorescencia en panoja densa y cilíndrica con espiguillas subsésiles o cortamente pediceladas, con 5 o más séculas involucrales antrorsas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano. Especie americana.

Setaria verticillata (L.) Beauv. "Cola de zorro"

Planta anual, de cañas geniculadas, ascendentes, altura 30-80 cm. Hojas de láminas planas. Inflorescencia en panoja espiciforme, espiguillas subsésiles o cortamente pediceladas, con una sétula (raramente 2 - 3) involucrales y retrorsas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie europea.

**SUBGRUPO (39)****Cenchrus pauciflorus Benth. "Roseta"**

Planta anual de tallos decumbentes, altura 15-30 cm. Hojas con láminas planas o plegadas. Inflorescencia en espigas, espiguillas 2-3 por involucro espinoso. Vegeta en primavera, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana.

SUBGRUPO (41)**Agropyron repens (L.) Beauv. "Agropiro"**

Planta perenne, rizomatosa y cespitosa, altura 50-120 cm. Hojas con vainas glabras y láminas casi planas. Inflorescencia en espiga, con espiguillas sésiles, plurifloras. Vegeta en invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea.

**Hordeum stenostachys Godr. "Centenillo"**

Planta perenne y cespitosa, altura 40-80 cm. Hojas erguidas y pubescentes. Inflorescencia en espiga con espiguillas unifloras en tríade, la central fértil y sésil y las laterales cortamente pediceladas. Vegeta en el invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie americana, centro y norte de Argentina.

***Lolium multiflorum* Lam. "Raigras anual"**

Planta anual o bienal, glabra, cespitosa y de cañas erguidas, altura 30-80 cm. Hojas con lámina verde brillante en la cara inferior. Inflorescencia en espiga dística y comprimida, con espiguillas sésiles. Vegeta en otoño-invierno, florece y fructifica en primavera-verano. Especie europea, naturalizada en Argentina.

**SUBGRUPO (42)*****Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. "Pasto cuaresma"**

Planta anual, cespitosa de tallos cundidores, altura 10 - 60 cm. Hojas de lámina plana, aguda y pilosa. Inflorescencia en racimos espiciformes, generalmente digitados en número de 3 a 10, en la extremidad de la caña florífera; espiguillas sésiles o pediceladas. Vegeta en invierno, florece y fructifica a mediados de verano hasta mediados de otoño. Especie europea.

***Paspalum dilatatum* Poir "Pasto miel"**

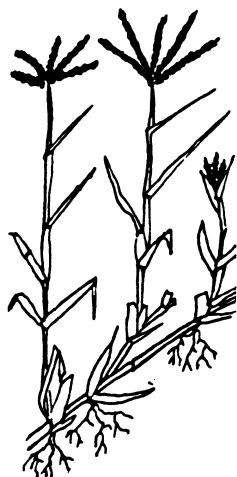
Planta perenne, con rizomas y cespitosa, altura 40-150 cm. Hojas planas, generalmente glabras excepto en la unión vaina-lámina y la inflorescencia. Inflorescencia en racimos espiciformes unilaterales y nutantes, generalmente de 3 a 6. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano-otoño. Especie sudamericana.

***Paspalum distichum* L. "Gramilla dulce"**

Planta perenne, con rizomas y cespitosa, altura 10-20 cm. Hojas lineales, alternas con vaina glabra o escasamente pilosa en los márgenes. Inflorescencia en racimos espiciformes, típicamente dos, uno pedunculado y el otro sésil —eventualmente existe un tercer racimo— con espiguillas cortamente pediceladas. Vegeta en primavera-verano. Especie americana, muy difundida en el centro y norte de Argentina.

***Paspalum notatum* Flueg. "Pasto horqueta"**

Planta perenne, cespitosa con rizomas cortos, duros y superficiales, altura 25-80 cm. Hojas con láminas rígidas y vainas superpuestas. Inflorescencia en espigas gemelas, dispuestas en forma de "V" raramente 3-4 pediceladas. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie sudamericana.

**SUBGRUPO (43)*****Cynodon dactylon* (L.) Pers. "Gramilla"**

Planta perenne, rastrera con estolones superficiales y rizomas profundos, altura 10-40 cm. Hojas glabras, lineales y planas o plegadas. Inflorescencia en espigas, 2-7 digitadas y a menudo de color rojizo-violáceo con espiguillas sésiles y unifloras. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie cosmopolita.

***Eleusine indica* (L.) Gaertn. "Grama carraspera"**

Planta anual con cañas decumbentes y radicales en los nudos inferiores, altura 20-50 cm. Hojas lineales de vainas abiertas, superpuestas, comprimidas y glabras. Inflorescencia en espigas digitadas y subverticiladas con espiguillas sésiles. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie cosmopolita.

**SUBGRUPO (44)*****Cyperus rotundus* L. "Cebollín"**

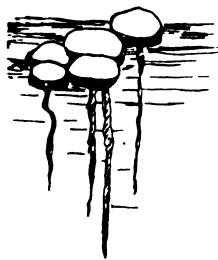
Planta perenne, rizomatosa y tuberosa con tallos triangulares, altura 10-40 cm. Los rizomas próximos a la superficie del suelo, originan en sus ápices nuevos vástagos aéreos que vuelven a desarrollar rizomas en sus bases; mientras que los rizomas que profundizan oblicuamente, se engrosan en su extremo, formando los tubérculos. Hojas planas, glabras y verde brillante. Inflorescencia en espigas, dispuestas en umbela simple con espiguillas rojas o violáceas. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano-otoño. Especie probablemente de Asia oriental, Oceanía y Australia.

GRUPO "H"

SUBGRUPO (45)

***Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. - Laub. "Camalote"**

Planta perenne, flotante o enraizante, estolonífera. Hojas arrosetadas con pecíolos dilatados y láminas reniformes, glabras. Inflorescencia espiciforme, con flores de perigonio azul o rosado-liláceo. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana.

***Lemna* spp. "Lenteja de agua"**

Planta flotante, con frondes (hojas) aproximadamente simétricos en número de 3-4 agrupados entre sí; de cara superior aplanada e inferior abultada. Existen varias especies: *Lemna gibba* L., *L. parodiana* Giardelli y *L. valdiviana* Philippi.

***Pistia stratiotes* L. "Repollito de agua"**

Planta flotante, con hojas arrosetadas, ligeramente elípticas, esponjosas y acanaladas longitudinalmente. Inflorescencia protegida por una espata reducida. Vegeta en primavera-verano. Especie de regiones cálidas.



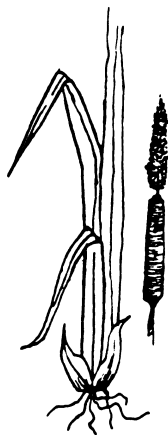
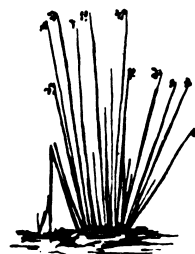
SUBGRUPO (46)

***Sagittaria montevidensis* Cham. et Schlecht "Saeta"**

Planta perenne, palustre, parcialmente sumergida y rizomatosa, altura 50-100 cm. Hojas con pecíolos largos y envainadores, limbo sagitado o hastado. Inflorescencias monoicas con flores blancas, la base de los pétalos con tintes purpúreos. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano hasta mediados de otoño. Especie sudamericana, Argentina.

Scirpus californicus (C.A. Mey.) Steud. "Junco"

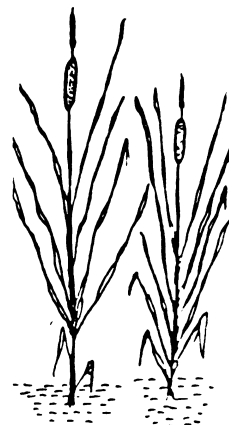
Planta perenne, parcialmente sumergida, con tallos trígonos y lisos, altura 1 - 3 m. Inflorescencia en panoja. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana.

**Typha angustifolia L. "Totorá"**

Planta perenne, palustre o acuática, rizomatosa, altura 80-130 cm. Hojas lineares, auriculadas o no. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica hasta el otoño. Inflorescencia en espigas monoicas, la porción masculina separada de la femenina. Especie americana, Argentina.

Typha domingensis Pers. "Totorá"

Planta perenne, palustre o acuática, rizomatosa, altura 1 - 2.50 m. Hojas lineares, con o sin aurículas. Inflorescencia en espigas monoicas, en general la porción masculina está separada de la femenina. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano. Especie americana, Argentina.

**SUBGRUPO (47)****Egeria densa Planch. "Elodea"**

Planta perenne, sumergida con tallos hojosos. Hojas lanceoladas con márgenes aserrados, dispuestas en grupos de 4-6 por verticilo. Flores blancas, las femeninas solitarias y las masculinas largamente pediceladas. Vegeta en primavera-verano, florece y fructifica hasta el otoño; se multiplica por fragmentos de tallos. Especie americana.

Potamogeton spp

Planta anual o perenne, sumergida y rizomatosa, con tallos ramificados. Hojas alternas u opuestas, lineales o elípticas, envainadoras y flotantes. Flores en espigas terminales o axilares. Vegeta en primavera, florece y fructifica en verano.

**Literatura consultada**

- CABRERA, A.L. 1963-1970. Flora de la Provincia de Buenos Aires. Partes I a VI. INTA. Buenos Aires.
- CAPDEVILA, J. 1981. Frutales y hortalizas, erradicación de elementos hostiles. Barcelona.
- MARZOCCA, A.; MARISCO O.J. y DEL PUERTO O. 1976. Manual de malezas. Buenos Aires.
- PARODI, L.R. 1964. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Vol. II (1a. parte). Buenos Aires.
- WILKINSON, R.E. y JAUQUES H.E. 1979. How to know the weeds. Iowa. Estados Unidos de Norteamérica.

LISTA DE PARTICIPANTES

Argentina

ARIAS, José Antonio
EEA Cerrillos - INTA
C.C. 228
4400 - Cerrillos (Salta)

ARREGUI, María Cristina
FAVE - Universidad Nacional del Litoral
RP Kreder 2805
3080 - Esperanza (Santa Fe)

BIANCHI, Alberto
Ducilo S.A.
Madero 1020
1106 - Buenos Aires

CATTENA, Héctor
Hoechst Argentina S.A.
25 de mayo 460 - Piso 2
1002 - Buenos Aires

CATULLO, Julio
Sandoz S.A.
Irigoyen 1628 Piso 13
1408 - Buenos Aires

FAYA de Falcon, Luisa M.
EEA Paraná - INTA
C.C. 128
3100 - Paraná (E.R.)

FRANCESCANGELI, Nora
EEA San Pedro - INTA
C.C. 43
2930 - San Pedro (Bs As)

HERNANDEZ, Patricia
Dpto. de Agronomía, Univ. Nac. del Sur
Altos de Patihue
8000 - Bahía Blanca (Bs As)

IRIGOYEN, Jorge Horacio
Dpto. de Agronomía. Univ. Nac. del Sur.
C.I.C. de Buenos Aires
19 de Mayo 414
8000 - Bahía Blanca (Bs. As.)

LOPEZ, Ricardo Luis
EEA Bordenave - INTA
C.C. 44
8187 - Bordenave (Bs As)

MASSARO, Ruben A.
MONTERO, Marta
EEA Oliveros - INTA
C.C. No. 4
2206 - Oliveros (Santa FE)

MORAN Lemir, Abraham H.
CIRPON
Pje Caseros 1050 - C.C. 90
4.000 - S.M. de Tucumán

NOBILE, Raúl
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Univ. Nac. de Córdoba
C.C. 509
5.000 - Córdoba

OCAMPO, Eduardo Alcides
EEA El Colorado - INTA
C.C. 5
3603 - El Colorado (Formosa)

PELTZER, Hugo
EEA Las Breñas - INTA
C.C. No. 38
3722 - Las Breñas (Chaco)

ROBINET, Hugo Ariel
EEA Famaillá - INTA
Venezuela 617
4107 - Yerba Buena (Tucumán)

RODRIGUEZ, Nora Estela
EEA Manfredi - INTA
5988 - Manfredi (Córdoba)

RODRIGUEZ, Nicasio
EEA Anguil - INTA
C.C. 11
6.316 - Anguil (La Pampa)

SAYAGO, Filormo Froilán
Facultad de Agronomía y Veterinaria, U.N.
de Río Cuarto
Alameda 1542
5800 - Río Cuarto (Córdoba)

ZORZA, Edgardo Juan
Facultad de Agronomía y Veterinaria,
U.N. de Río Cuarto
Rutas 8 y 36
5.800- Río Cuarto (Córdoba)

EYHERABIDE, Juan José
FERNANDEZ, Osvaldo
Facultad de Ciencias Agrarias
Univ. Nac. de Mar del Plata
C.C. 276
7620 - Balcarce (Bs. As)

MATTIOLI, Alfredo José
ROSSI, Antonio Raúl
EEA Pergamino - INTA
C.C. 31
2.700 - Pergamino (Bs As)

MORENO, Raúl Eduardo
PELLIZON, Isabel
EEA Marcos Juárez - INTA
C.C. 21
2580 - Marcos Juárez (Córdoba)

SORIANO, Alberto y GHERSA, Claudio
Facultad de Agronomía, U.N. de Buenos Aires
San Martín 4453
1417 - Buenos Aires

TUESCA, Daniel H.
FACCINI, Delma Edith
GIUGGIA, Ester
VITTA, Javier Ignacio
PURICELLI, Eduardo
LEGUIZAMON, Eduardo S.
Facultad de Ciencias Agrarias,
Universidad Nacional de Rosario
Santa Fe 2051
2000 - Rosario (Santa Fe)

Bolivia

ITURRICHIA, Edgar E.
EE "Gran Chaco"
IBTA Yacuiba - Tarija

Brasil

DALL'AGNOL, Amélio
EMBRAPA/CNPF
Caixa Postal 3319
80.000 Curitiba, PR

GAZZIERO, Dionisio L.P.
CNPSO - EMBRAPA
Rodavia Celso García Cid, km 375
C.P. 1061
86.100 - Londrina P.R.

PITELLI, Robinson A.
Facultad de Ciencias Agrarias y
Veterinarias de Jaboticabal
Rodavia Carlos Tonnani km 5
14.870 - Jaboticabal S.P.

VICTORIA Filho, Ricardo
Escola Superior Agricultura
"Luis de Queiroz". Univ.
São Paulo
CP. 9
13.400 - Piracicaba S.P.

Chile

ESPINOSA, Nelson
 EE Carrillanca - INIA
 C.C. - 58 - D
 Temuco

Paraguay

AGUILERA, Oscar
 Instituto Agronómico Nacional
 Caacupé - IAN
 Ruta II - km. 48
 Caacupé (Paraguay)

ORTIZ, Gerónimo
 Centro Regional de Investigación
 Agrícola - CRIA
 Ruta VI y Calle "C"
 Capitán Miranda - Itapua

Uruguay

GIMENEZ, Agustín
 EE La Estanzuela
 Colonia

SALDAIN, Néstor Elio
 EE del Este - CIAAB
 Avelino Miranda s/n
 Treinta y Tres (Uruguay)

Inglaterra

MORTIMER, Martin
 Department of Botany, University of Liverpool
 P.O. Box 147 - L 69 8 BX U.K.
 Liverpool

NOTA DEL EDITOR

Esta nueva entrega de la Serie DIALOGO, constituye un valioso aporte en la difusión del conocimiento sobre la tecnología disponible para el control de las malezas que afectan a la soja, importante cultivo en el área de influencia del PROCISUR.

El Seminario realizado en la Estación Experimental Agropecuaria de Oliveros del INTA, permitió conocer la situación existente en los países de la Región en torno a la problemática abordada.

Los distintos trabajos que se presentan en esta publicación analizan el control de las malezas que afectan los cultivos de soja bajo la óptica de la dinámica poblacional.

En la oportunidad junto al aporte de los técnicos de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, se contó con el del técnico inglés Martin Mortimer que abordó el tema "Ecología de poblaciones y el conocimiento de la maleza".

Merece destacarse por su minuciosidad y presentación el trabajo de los técnicos argentinos Raúl Nóbile y Victorio Luján referido a "Identificación de malezas herbáceas en el campo por el color y tipo de flor".

En suma, una nueva contribución del PROCISUR para todos los que trabajan en el área de las Oleaginosas y más específicamente en soja.

Dr. Juan P. Puignau
Especialista en Comunicación

Esta publicación constituye el número XXVI
de la Serie DIALOGO del PROCISUR, tiene un tiraje
de 600 ejemplares y se terminó
de imprimir en la ciudad de Montevideo, Uruguay,
en el mes de junio de 1989

Editor: Dr. Juan P. Puignau
Levantamiento y composición de textos: Sra. Cristina Díaz
Impresión, encuadernación y portadas: Impresora Maker, S.R.L.

Comisión del Papel. Edición amparada al Artículo 79 de la Ley 13.349

PROGRAMA COOPERATIVO DE INVESTIGACION AGRICOLA DEL CONO SUR - PROCISUR

Este Programa consiste en el esfuerzo conjunto de los Gobiernos de los Países del Cono Sur, en el sentido de dar continuidad al trabajo iniciado por el Programa IICA - Cono Sur/ BID y consolidar un sistema permanente de coordinación y soporte científico del apoyo recíproco, del intercambio de conocimientos y de acciones conjuntas y cooperativas.

La cooperación interinstitucional busca principalmente, consolidar acciones de tipo cooperativo entre los Países en la investigación de Maíz, Trigo, Soja y Bovinos para Carne y, al mismo tiempo, a través del intercambio y apoyo recíproco, estimular acciones para un mejor conocimiento de la situación e inicio de trabajos cooperativos en algunos otros productos. Para esto las actividades en Cooperación Recíproca, Asesoramiento Internacional y Adiestramiento se distribuyen en: Cereales de Verano, Cereales de Invierno, Oleaginosas y Bovinos. Los instrumentos principales de apoyo son: Sistemas de Producción, Información y Documentación, Transferencia de Tecnología y Capacitación, Comunicación y Administración.

El Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur - PROCISUR, es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y por los propios Países participantes. La administración ha sido encargada al IICA y la ejecución, a nivel de los Países, a las siguientes instituciones: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ARGENTINA; Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), BOLIVIA; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), BRASIL; Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) CHILE; Dirección de Investigación y Extensión Agropecuaria y Forestal (DIEAF), PARAGUAY; Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" (CIAAB), URUGUAY.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA