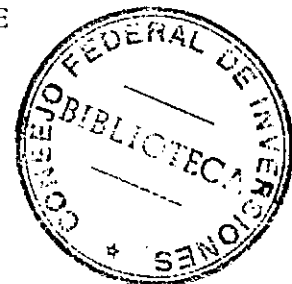


34339

1978  
III

ESTUDIO, DIAGNOSTICO Y PROYECTO DE CONTROL DE LA VEGETACION  
PALUSTRE EN LA LAGUNA DE SAN VICENTE



Estudio: Estudios de Base para la recuperación y aprovechamiento de la Laguna de San Vicente

Experto: Jorge Horacio Irigoyen

Exp. 1073/01

3° INFORME PARCIAL

INTRODUCCION

ESTUDIOS TAXONOMICOS Y ECOLOGICOS

Especies recolectadas e identificadas

Frecuencia

Densidad, abundancia y área cubierta

Biomasa y productividad

Fenología

ENSAYOS CON HERBICIDAS

BIBLIOGRAFIA

y 16



## INTRODUCCION

El presente es el informe parcial correspondiente al período comprendido entre los meses de Noviembre de 1988 y Febrero de 1989, del Estudio, diagnóstico y proyecto de control de la vegetación palustre en la Laguna de San Vicente

El mismo involucra el relevamiento de la flora existente y la búsqueda de información científica en forma paralela durante un ciclo anual completo de: a) Estudios taxonómicos y ecológicos de la flora natural y b) la evaluación de la acción de algunos herbicidas sobre la vegetación, a fin de determinar algún método alternativo de control que permita la recuperación de la laguna.

El presente período, reviste un especial interés científico y práctico, dado que estuvo caracterizado por la ocurrencia de distintos estadios fenológicos y elevados índices de crecimiento activo en las principales especies que habitan la Laguna. Al mismo tiempo, constituye la época más propicia para evaluar eficientemente el grado de susceptibilidad y la posterior recuperación de las malezas, en respuesta a la acción de los herbicidas. De tal forma que a través de la información resultante de ambos enfoques del estudio, provenientes de este periodo, es considerada elemental para el análisis y la elaboración de estrategias adecuadas para el control de la vegetación.

No obstante debe considerarse, que los resultados que son expuestos en este informe, reflejarán sin ninguna duda las características y comportamiento de las especies y el ecosistema en su conjunto bajo el régimen ambiental imperante. Algunos parámetros físicos de la laguna, descenso del nivel de agua, elevada turbidez, régimen térmico, etc., reúnen características atípicas que pueden alterar la estructura y el desarrollo del ecosistema, la dinámica de las poblaciones y en especial, procesos fisio

lógicos y morfológicos en las especies que alteren el comportamiento de las mismas a la acción de los herbicidas o el modo y mecanismo de acción de estos

El objetivo de este estudio es aportar elementos de juicio para el diagnóstico y la elaboración de pautas de manejo de la vegetación palustre de la Laguna de San Vicente, que permitan su recuperación. La información obtenida, es la resultante de un ciclo biológico determinado y no reúne aún, la repetibilidad suficiente como para establecer un diagnóstico. Motivo por el cual, estos resultados son considerados preliminares y presentados sin analizarlos globalmente con los determinados en períodos anteriores.

#### A) ESTUDIOS TAXONOMICOS Y ECOLOGICOS

Estos estudios tienen por objeto identificar y recolectar las especies que habitan la Laguna y paralelamente, conocer aspectos sobre su biología y comportamiento en el medio natural.

Basicamente, los mismos han sido encarados con un criterio de carácter descriptivo determinando las especies recolectadas, estimando su distribución, abundancia, producción y los estadios fenológicos de las principales especies.

La laguna presenta dos zonas marcadamente diferenciadas, un área reducida de espejo de agua libre, la cual se encuentra inhabitada por especies o solo ocasionalmente ocupada por especies de habitat flotante; Y la zona ocupada por macrófitas. Esta última, presenta un alto grado de homogeneidad y cobertura de las especies emergentes, Zizaniopsis bonariensis y Typha latifolia, conocida con una diversidad de especies de habitat flotantes y sumergidas, las cuales constituyen la flora existente que invade la casi totalidad de la Laguna de San Vicente.

Las condiciones ambientales imperantes en el último año, extrema sequía, régimen térmico han modificado al menos parcialmente, la morfología de la laguna desde que se inició este estudio. Determinaciones de la altura de los niveles del agua desde mayo hasta la fecha, revelan un constante descenso del volumen de agua, (Tabla N°A1) el cual ha sido drástico en los meses del verano modificando el paisaje, en especial la zona de macrófitas que se encuentra sin agua, lo que provocó la desaparición de las especies flotantes y sumergidas en todo el área de relevamiento, en los meses estivales.

Tabla N°A1; Nivel de altura del agua de la Laguna de San Vicente desde Mayo de 1988 a Febrero de 1989. Determinaciones suministradas por el Sr. Miguel Ciarroca, Agente del Municipio de San Vicente.

4-5-88	1,26 m	17-10-88	0,92
21-5-88	1,23	26-10-88	0,95
6-6-88	1,19	2-11-88	0,93
10-7-88	1,16	16-11-88	0,90
25-7-88	1,15	9-12-88	0,85
8-8-88	1,14	18-12-88	0,85
23-8-88	1,13	20-1-89	0,65
20-9-88	0,98	26-1-89	0,56
23-9-88	1,00	20-2-89	0,40

El relevamiento y determinaciones de los parámetros ecológicos que se estudian, se realiza mensualmente en la zona transicional entre el espejo de agua y la vegetación emergente, involucrando un área de aproximadamente 1,5 has. El muestreo se realiza mediante el método de parcelas al azar. La unidad de muestreo es de  $1\text{ m}^2$  y el número de muestras determinada en cada fecha de muestreo es de 10 y 15 para las especies emergentes y flotantes respectivamente.

Las determinaciones que se realizan son: frecuencia (Raunkiaer 1934), abundancia y área cubierta (Braun-Blanquet 1932), estadios fenológicos de las especies presentes en cada unidad de muestreo y la biomasa aérea y densidad de las especies emergentes. El número de muestras se determinó mediante un

muestreo preliminar, realizado al iniciar estos estudios, y con la utilización de la fórmula dada por Milnes Hughes 1970. Para la estimación de la biomasa correspondió un total de 6,13 muestras en cada época de muestreo, no obstante se extraen 10 muestras por época, corroborando si varía el nivel de precisión prefijado (85%).

Paralelamente, se están realizando determinaciones tendientes a cuantificar el crecimiento y multiplicación de las especies más importantes. Para ello, se escogen al azar mensualmente individuos determinando su crecimiento en longitud, número de fitómeros por planta o individuos por estolón y se registran los estadios fenológicos que se observan para cada una de las especies encontradas.

La recolección de las especies se realiza en todo el ámbito de la laguna. Las mismas son extraídas y acondicionadas para su determinación taxonómica y posterior herborización.

Especies identificadas y recolectadas:



Hasta el presente han sido recolectadas unas 39 especies, pertenecientes a unas 19 familias. Ello implica que a las especies recolectadas y observadas en los períodos anteriores, se han detectado la presencia de 10 nuevas especies. La mayoría de ellas no son especies de un habitat estrictamente acuático, y han sido recolectadas en áreas sin agua dentro de la zona de macrófitas (espadañal) y sobre islotes flotantes. Sin duda, su presencia esta relacionada con las condiciones atípicas imperantes que se han presentado este año, en especial el retiro de la masa de agua en el espadañal. Tales especies son: Lophotocarpus seubertianus (Alismataceae), Cleome titubans (Capparidaceae) Mikania periplocifolia, Gymnocoronis spilanthoides var subcordata, Conyza bonariensis (Compositae); Carex riparia var. Chilensis, Rhynchospora sp. (Cyperaceae); Echinochloa sp (Gramineae); Rumex crispus (Polygonaceae) y Galega officinalis (Leguminosae).

En la tabla N°A2, se detalla la lista de especies determinadas hasta el presente, estando agrupadas según su hábitat más frecuente.

Tabla N°A2: Composición florística de la Laguna de San Vicente determinada hasta el presente.

ESPECIE	FAMILIA	HABITAT
Zizaniopsis bonariensis	Gramineae	arraigada emergente
Typha latifolia	Typhaceae	" "
Cyperus sp.	Cyperaceae	" "
Carex bonariensis	Cyperaceae	" "
Lilaeopsis sp	Umbelliferae	" "
Carex riparia var Chilensis	Cyperaceae	" "
Rhynchospora sp.	Cyperaceae	" "
Ludwigia peploides	Onagraceae	" sumergida
Paspalidium sp.	Gramineae	" "
Hydromystria stolonífera	Hydrocharitaceae	" "
Hydrocotyle leucocephala	Umbelliferae	" "
Myriophyllum brasiliense	Halorrhagaceae	" "
Polygonum punctatum	Polygonaceae	" "
Alternanthera phyloxeroides	Amarantaceae	" "
Pistia stratiotes	Araceae	Flotantes
Salvinia sp.	Salviniaceae	"
Azolla sp.	Salviniaceae	"
Lemna sp.	Lemnaceae	"
Spirodella intermedia	Lemnaceae	"
Wolffia sp	Lemnaceae	"
Wolffiella	Lemnaceae	"
Cladophora sp.	Algae	"

Cortaderia selloana	Gramineae	Marginal emergente	
Veronica anagallis-aquatica	Scrophulariaceae	"	"
Paspalum sp.	Gramineae	"	"
Solanum malacoxylon	Solanaceae	"	"
Sagittaria montevidensis	Alismataceae	"	"
Lophotocarpus seubertianus	Alismataceae	"	"
Canna sp	Cannaceae	"	"
Senecio bonariensis	Compositae	"	"
Mikania periplocifolia	Compositae	"	"
Gymnocoronis spilanthoides	Compositae	"	"
Conyza bonariensis	Compositae	"	"
Rumex crispus	Polygonaceae	"	"
Cleome titubans	Capparidaceae	"	"
Galega officinalis	Leguminosae	"	"

## Frecuencia

La dispersión o distribución de las especies en una comunidad, como así tambien las variaciones estacionales de las poblaciones son determinadas por este parámetro. La frecuencia está definida como el porcentaje y la probabilidad de ocurrencia de una especie en una serie de muestras del mismo tamaño.

En la tabla N° A3 , se presentan los valores de frecuencia obtenidos para cada una de las especies determinadas en cada fecha de muestreo.

Tabla N° A3: Determinaciones de frecuencia de las especies que habitan el área relevada.

Especie	fechas de muestreo		
	22-11-88	27-12-88	23-2-89
Zizaniopsis bonariensis	88	77	100
Typha latifolia	70	55	50
Pistia stratiotes	40	80	40
Lemna sp	66	46	-
Salvinia sp.	53	53	26
Azolla sp.	93	6	-
Spirodella intermedia	-	-	-
Carex sp.	13	46	13
hidrocotyle leucocephala	60	26	-
Hydromystria stolonífera	53	20	-
Myriophyllum brasiliense	13	-	-
Ludwigia peploides	33	-	-
Polygonum punctatum	-	-	13
Alternanthera philoxeroides	46	26	-

Los resultados determinados en el presente período, permiten apreciar cambios significativos en la composición y distribución de la flora de la laguna. Se denota claramente el marcado efecto estacional, en especial en los meses estivales, donde se produjo una disminución drástica, y en muchas



de ellas, la desaparición de poblaciones de las especies de habitat flotante y sumergidas. Paralelamente, se observó una recuperación de los valores de frecuencia de Typha latifolia y Pistia stratiotes en los meses primaverales y estivales respectivamente, con respecto a los determinados para ambas especies en la época invernal. Zizaniopsis bonariensis, constituye la especie de mayor valor de frecuencia tambien en el presente período, lo que revela el mantenimiento de su predominancia, en cuanto a presencia y homogeneidad en su distribución a lo largo de todo el año.

Sin duda, estos resultados indican que a excepción de la población de Zizaniopsis bonariensis, existen cambios dinámicos muy acentuados y frecuentes en la casi totalidad de las poblaciones, los cuales son dependientes de las fluctuaciones ambientales y en especial de la predominancia y grado de desarrollo que alcanza el espadañal (zona habitada por Z. bonariensis). La desaparición de las poblaciones flotantes y sumergidas, es un fenómeno que puede relacionarse con el marcado descenso del nivel del agua y el aumento en la turbidez. Pero al mismo tiempo, se aprecia un efecto de amparo o refugio proporcionado por la zona habitada con macrófitas hacia las poblaciones de flotantes y sumergidas. En consecuencia, cambios en la biomasa, morfología, área cubierta de las macrófitas afectan la presencia y distribución de esas poblaciones.

Densidad, Abundancia y Area cubierta.

La estimación cuantitativa de los individuos, densidad y abundancia, constituyen parámetros de real importancia para el análisis del comportamiento de las poblaciones, en especial la demografía. Pero debe tenerse en cuenta, que el número de individuos no tiene necesariamente la misma importancia, fundamentalmente en su carácter de maleza y distribución en una comunidad.



Un claro ejemplo de ello, lo constituyen algunas especies flotantes, (Lemna sp. Salvinias sp., etc), que no obstante alcanzar significativos valores de abundancia, su ocupación en el volúmen y espacio resultan de escasa importancia en cuanto a los perjuicios que ocasionan para el real aprovechamiento del sistema acuático.

En la tabla N°A7 se presentan los valores promedio de 10 muestras, en las que se determinó la densidad (número de individuos/ m<sup>2</sup>) de Zizaniopsis bonariensis y Typha latifolia en cada época de muestreo.

Tabla N°A7: Numero de individuos/m<sup>2</sup>, determinados en cada época de muestreo durante el período comprendido entre Septiembre de 1988 y Febrero de 1989.

Especie	fechas de muestreo				
	22/9	26/10	22/11	27/12	23/2
<u>Zizaniopsis bonariensis</u>	19	17,1	19,5	16,5	21,5
	$\pm 2$	$\pm 13$	$\pm 10,8$	$\pm 10$	$\pm 5,4$
<u>Typha latifolia</u>	4,3	11,8	12,7	6,6	4,2
	$\pm 6,8$	$\pm 12$	$\pm 13$	$\pm 12$	$\pm 8$

Dichos valores revelan que, la densidad de Zizaniopsis bonariensis se ha mantenido constante a lo largo de la estación de crecimiento, mientras que Typha latifolia incrementó su densidad poblacional entre los meses de Septiembre y Noviembre, para posteriormente disminuir significativamente.

En el segundo informe parcial se hizo referencia a que las variaciones estacionales de la población de Typha latifolia afecta la población de Zizaniopsis bonariensis, disminuyendo por algún efecto, (competitivo, interferencia u otro), el número de individuos y estableciendo áreas localizadas de T.latifolia. En el presente período, se presenta una muy significativa disminución poblacional de Typha latifolia a partir del mes de noviembre

lo cual indica que algún factor ambiental, probablemente climático, ha afectado severamente su población, pero no ha alterado significativamente a la población de Zizaniopsis bonariensis.

La tabla N°A4 contiene los valores promedios de 10 y 15 muestras de las determinaciones de abundancia de las especies emergentes y flotantes respectivamente, realizadas durante el presente período.

Dichos valores provienen de una escala subjetiva y cualitativa, enunciada por Braun-Blanquet (1932) en la que: 1 constituye un grado de abundancia de muy rara; 2 = rara; 3 equivale a poco numerosa; 4 a una población abundante y 5 a muy numerosa. Debe tenerse en cuenta que el tipo de distribución determina o regula los valores alcanzados. Es frecuente observar un gran número de individuos localizados en un área determinado y al considerar globalmente todo el sistema el mismo no refleja su verdadero valor.

Tabla N°A4: Estimaciones de abundancia de cada especie para cada época de muestreo.

Especie	fecha de muestreo		
	22/11	27/12	23/2/89
Zizaniopsis bonariensis	4	3,3	4
Typha latifolia	3	1,6	1,2
Pistia stratiotes	1,13	2,4	1,7
Lemna sp	1,7	-	-
Salvinia sp.	1,8	2,6	0,9
Azolla sp.	3	0,1	-
Carex sp.	0,3	1,7	0,7

Dichos valores revelan que a excepción de Zizaniopsis bonariensis, que mantiene la calificación de abundante, la casi totalidad de las poblaciones que habitan la laguna, han evidenciado pérdidas de individuos. Algunas de ellas, hasta su total desaparición, Myriophyllum brasiliense, Ludwigia peplo

des; Hidrocotyle leucocephala, Spirodella intermedia, Azolla sp etc.

Las poblaciones de Pistia stratiotes y Carex sp. han manifestado crecimientos cíclicos dentro del presente período, encontrándose reducida o incrementada su población con una gran diversidad de estadios fenológicos.

Esta disminución en la cantidad de individuos de las poblaciones de especies que habitan la laguna, tambien se ha manifestado mediante las determinaciones obtenidas de área cubierta, por las distintas especies. Este atributo expresa la importancia de cada especie vegetal por la proporción que ocupa, de la superficie de la laguna o volúmen de la comunidad. En la tabla N°A5 se presentan esos resultados los cuales se expresan en porcentaje.

Tabla N°A5: Determinaciones de Area cubierta por las especies para cada época de muestreo.

Especie	fecha de muestreo		
	22-11	27-12	23-2-89
Zizaniopsis bonariensis	65	74	71,5
Typha latifolia	43,5	23,5	13,3
Pistia stratiotes	7,6	19,13	31
Lemna sp.	7	8	-
Azolla sp.	44	1,3	-
Salvinias sp.	11,4	30	7,3
Carex sp.	0,6	24	3,3
Hidrocotyle leucocephala	8,4	-	-
Hydromystria stolonífera	6	-	-

En comparación a las determinaciones realizadas en el periodo anterior, todas las especies han reducido su ocupación en el sistema acuático. Zizaniopsis bonariensis, no obstante, ser la especie que mayor área y volumen ocupa en esta comunidad, presenta una menor cobertura producto de un menor desarrollo de su masa vegetal.

Pistia stratiotes incrementó notoriamente en los meses del verano su densidad y en consecuencia el área cubierta.

### Biomasa y productividad

La biomasa, es definida por Westlake (1965) como el peso de todo material vivo presente en una unidad de área en un tiempo dado. La cantidad de peso que produce cada especie revela su importancia en la comunidad.

El incremento en la biomasa de las plantas durante un período más las pérdidas durante ese período constituyen la producción primaria. La productividad primaria neta acuática, puede ser estimada mediante cambios significativos producidos en la biomasa entre dos períodos sucesivos de muestreo.

En la tabla N° A6 se presentan las estimaciones de biomasa determinadas para cada época de muestreo y los índices de producción diaria neta por  $m^2$ , en los períodos de crecimiento activo de la misma.

Tabla N° A6 : Biomasa producida en Kg de materia fresca/ $m^2$  en cada fecha de corte y productividad diaria / $m^2$ .

Fecha de corte	Biomasa Kg. fresca/ $m^2$	Productividad g. $m^2$ día
31-5-88	3,515 $\pm$ 0,57	
26-6-88	3,065 $\pm$ 0,75	
28-7-88	2,950 $\pm$ 0,65	
25-8-88	2,120 $\pm$ 0,25	
22-9-88	3,322 $\pm$ 0,25	28,5
20-10-88	3,717 $\pm$ 0,77	
22-11-88	4,741 $\pm$ 2,44	31
27-12-88	5,406 $\pm$ 2,5	18,8
23-2-89	1,864 $\pm$ 0,73	

A partir del pico mínimo registrado en el período de receso invernal, se registró un incremento periódico desde agosto hasta principios del verano, debido fundamentalmente al crecimiento de los rebrotes de ambas emergentes Typha latifolia y Zizaniopsis bonariensis. El máximo pico de biomasa se obtuvo en diciembre con una biomasa estimada en 5,40 Kg de peso fresco/m<sup>2</sup>, equivalentes a 54000 kg/Ha. La magnitud de la producción es relevante, máxime si se tiene en cuenta que solo se estima la biomasa aérea y no la subterránea, que según algunos autores constituye el 60 o 50% de la biomasa total. El período de máxima productividad fue el comprendido entre el 20 de octubre y 22 de noviembre, con un aumento promedio estimado de 31g/m<sup>2</sup>/día equivalente a 310 kg/día/Ha. y ambas especies presentaban estadios fenológicos en floración o prefloración en los diferentes stands de corte. La curva de Biomasa refleja el marcado ciclo de crecimiento primavero estival de ambas especies. En los resultados determinados, resulta significativa la drástica caída en la biomasa a partir de fines de diciembre. Una discriminación de las muestras, analizándolas en forma sistematizada entre aquellas provenientes de stands monoespecíficos de Zizaniopsis bonariensis, stands monoespecíficos de Typha latifolia y stands de consociación de ambas especies, permitieron comprobar para los muestreos de Noviembre y Diciembre que el mayor aporte en peso, para cada muestra, está dada por Typha latifolia, dado que las muestras correspondientes a los stands de T.latifolia, triplican en peso a los provenientes de los stands monoespecíficos de Z.bonariensis.

Los parámetros anteriormente expuestos en este informe, frecuencia, densidad, abundancia, han sido coincidentes en cuanto a la disminución notable de la población de Typha latifolia, como de otras poblaciones, en los meses estivales. Esta disminución explicaría la drástica caída de la biomasa en pleno verano.

Fenología

Desde el inicio de este estudio, se está llevando un registro mensual de las características y estadios que presentan las especies a lo largo de un ciclo anual completo; de manera, de poder establecer la ocurrencia de los distintos procesos fisiológicos más importantes para cada especie, (germinación, brotación, floración, etc.).

La fenología permite determinar las fases cambiantes de actividad de un organismo, a lo largo de cada ciclo de estaciones.

En el presente período, se han detectado principalmente los estadios reproductivos, prefloración, floración, fructificación, e inicio de receso vegetativo para la mayoría de las especies que habitan la laguna. Una descripción pormenorizada de los distintos estadios observados en cada especie, se está elaborando, los cuales serán presentados en el próximo informe, de forma tal de describir el ciclo anual completo observado.



## B) ENSAYOS CON HERBICIDAS

En el presente informe, se exponen los resultados de ensayos realizados sobre la vegetación existente, en dos períodos fenológicos claramente diferenciados: a) aquellos tratamientos realizados en la época de reiniciación y crecimiento activo de las especies, (fines de septiembre y octubre). Y b) tratamientos realizados en la época de transición de las fases vegetativas a reproductivas de las especies emergentes, floración y fructificación, a partir de fines de noviembre. En la Tabla B1, se resume la totalidad de ensayos realizados y evaluados durante el presente período. Se dispone de fotos y diapositivas de los distintos ensayos donde se observan los efectos, las cuales no serán incluídas en este informe, pero están a disposición del CFI, cuando las requiera.

Tabla B1: Ensayos realizados con herbicidas en La Laguna de San Vicente durante el período Octubre de 1988- Febrero 1989.

ENSAYO N°	Tratamientos	época	Vegetación	Diseño
1	Paraquat 1,5% Glifosato 1,5% Glufosinato de amonio 1,5%	5-10-88	Zizaniopsis b rebrote Typha latifolia rebrote Flotantes	microparcels Bloques al azar
2	Glifosato 1,5% Paraquat 1,5%	6-10-88	Zizaniopsis y Typha Adultas y crecimiento activo	macroparcels
3	Glifosato 1,5% Paraquat 1,5%	26-10-88	Zizaniopsis y Typha Adultas y rebrotes	macroparcels
4	Glifosato 1%	22-11-88	Zizaniopsis y Typha floración y fructificación	macroparcels
5	Paraquat 1%	16-12-88	Zizaniopsis y Typha Adultas y rebrotes	macroparcels
6	Paraquat 1,5% Glifosato 1,5% Glufosinato de amonio 1,5%	16-12-88	Flotantes	microparcels al azar



7      Glifosato    1%      23-2-89      Zizaniopsis y Typha      macroparcels

Resultados determinados para cada uno de los ensayos.

Ensayo N°1: El mismo se realizó el 5 de octubre de 1988, consistente en un diseño en bloques al azar con tres repeticiones. el cual incluyó la evaluación de un herbicida desecante y dos sistémicos todos a la misma concentración. Dado que la metodología y algunos resultados preliminares fueron expuestos en el 2 informe parcial, los mismos son obviados en el presente exponiéndose los resultados determinados posteriormente. En la Tabla B2 se presentan los principales parámetros determinados a los 80 días de aplicados los productos y el grado de control estimado alcanzado por cada uno de los tratamientos a los 30 y 60 días posteriores a su aplicación.

Tabla N°B2:

Tratamiento	Densidad plantas/m <sup>2</sup>	Biomasa Kgm.verde/m <sup>2</sup>	Estado	Altura promedio m	% control estimado	
					30 días	60 días
PARAQUAT	21	2,300	Floración	1,70	50	0
GLIFOSATO	3	*	seca y postrada	0,35	25	90
GLUFOSINATO	24,3	3,550	Verde clorótica	1,17	70	20
TESTIGO	23,2	3,700	Floración	2,34	0	0

\* Se consideró innecesario por el estado de descomposición que presentaban la vegetación totalmente seca y postrada sobre el agua.

Dichos resultados reflejan que los herbicidas Paraquat y Glufosinato de amonio, ejercieron un marcado efecto fitotóxico en las primeras semanas de aplicados, el cual no produjo el secado total del follaje, ni provocó la detención del crecimiento, lo quedó corroborado mediante la manifestación de los síntomas observados posteriormente, plantas con ápices y

láminas secas en su parte media y superior pero con bases y vainas verde activas y notable crecimiento en longitud, lo que produjo plantas de menor altura que las parcelas testigos pero que no observaron diferencias en cuanto a cobertura, densidad y alteraciones fenológicas. A la inversa, la actividad del sistémico Glifosato incrementó sus efectos fitotóxico con el tiempo, el cual no solo se manifestó a través de la aparición de síntomas visibles y pérdida de biomasa existente, sino que también inhibiendo fuertemente el posterior rebrote con una densidad de plantas/m<sup>2</sup> equivalentes al 10% de las parcelas testigos y de los restantes tratamientos. Determinaciones visuales, realizadas el 23 de febrero aproximadamente 120 días posteriores a la aplicación de estos herbicidas, demuestran que glifosato inhibió el posterior rebrote de *Zizaniopsis* en los distintos bloques, en un orden superior al 70% con respecto a las áreas testigos, la biomasa se encuentra significativamente reducida, y no se observan diferencias entre las parcelas de los restantes tratamientos, Glufosinato de amonio y paraquat, y las parcelas testigos.

Ensayo N°2: El mismo involucró la evaluación de los herbicidas, Glifosato y Paraquat, en áreas de gran tamaño, mediante la pulverización desde las márgenes del terraplen, tendientes a valorar la fitotóxicidad de los herbicidas sobre una consociación heterogénea de *Typha latifolia* como especie dominante y en estado de crecimiento activo, con plantas adultas de *Zizaniopsis bonariensis*. La aplicación de los productos fue realizado el 6 de octubre de 1988 y las correspondientes evaluaciones a los 30 y 60 y 120 días posteriores. Dada la profundidad del área y la imposibilidad de entrar con bote por la gran densidad y cobertura de las especies, en este ensayo no se determinó previa ni posteriormente, densidad, biomasa etc. Los resultados determinados y observados durante los 30 y 60 días posteriores a la aplicación, han sido coincidentes con los determinados en el ensayo N°1. Una rápida y marcada aparición de síntomas visibles de daño y fitotóxicidad en ambas especies, traducida en necrosis en ápices de las hojas en los tratamientos con el desecante, paraquat, pero sin alterar el crecimiento en longitud, característico de ambas especies en ese período fenológico. Posteriormente se produce la pérdida o desaparición de dichos síntomas y una recuperación de la biomasa comparable a las áreas sin tratar a los 40 días de la aplicación.

evaluado el efecto de los herbicidas en cada una de las áreas, mediante la determinación de la densidad de individuos por metro cuadrado. y la altura promedio de la vegetación existente a fin de valorar el rebrote y vigor de las plantas anteriormente tratadas.

En la tabla NB3 se presentan dichas determinaciones:

Tabla N°B3: Densidad, altura y características de los rebrotes de Zizaniopsis bonariensis y Typha latifolia posteriores a tratamientos con herbicidas y quema.

	plantas/m <sup>2</sup>		altura promedio	rebrote
	<u>Zizaniopsis</u>	<u>Typha</u>		
Area GLIFOSATO	16,6 $\pm$ 2,4	1,3 $\pm$ 1,2	49 cm $\pm$ 6,9	semicloróticos quebradizos escaso rebrote de <u>Typha</u>
Area TESTIGO				
Zizaniopsis Puro	22,6 $\pm$ 2,4		118 $\pm$ 15	verdes activos con láminas más anchas
Area consociada	10,3 $\pm$ 0,8	3,6 $\pm$ 1,6	67,6 $\pm$ 14	que las del área de glifosato
Typha 1 pura		25,3 $\pm$ 2	104 $\pm$ 21	
Area PARAQUAT		26,3 $\pm$ 1,2	51,6 $\pm$ 6,2	verdes activo de muy bajo porte.

Los resultados determinan una significativa reducción en el número de individuos/ m<sup>2</sup> de ambas especies con respecto a las áreas testigos en el área tratada con glifosato. No se detecta tal reducción en el tratamiento con paraquat, no obstante, apreciarse una notable disminución en la altura de Typha latifolia fundamentalmente con respecto al área en que la especie es dominante. Debe tenerse en cuenta, que dichas áreas se encuentran sin agua originado por el brusco descenso de la misma, pudiendo dichos resultados estar influenciados por factores distintos a los tratamientos.

De acuerdo al plân previamente establecido y en función de los resultados obtenidos, en diciembre, época de floración y fructificación de las especies principales, se reiniciaron los ensayos tendientes a valorar la respuesta de estas especies, en esos estados fenológicos, a la acción de los herbicidas.

Visto el grado de susceptibilidad de las especies a los herbicidas, en especial al glifosato, se optó por evaluar los mismos a menores dosis que las evaluadas previamente. La metodología desarrollada, fue similar a la utilizadas en los tratamientos iniciales.

Ensayo N°4: Consistió en aplicar en dos áreas diferenciadas un tratamiento de glifosato al 1%, aplicado con lanza pulverizadora impulsada con bomba centrífuga accionada por un motor a explosión.

Una de las áreas presentaba una densidad promedio de  $26,6 \pm 3,2$  ind./m<sup>2</sup> de Typha latifolia con una biomasa de  $8,580 \text{ kg/m}^2 \pm 0,55$  de P.fresco. y la restante, una consociación de ambas especies con una densidad promedio de  $27,6 \pm 5$  y  $10,3 \pm 5,2$  individuos/m<sup>2</sup> de Zizaniopsis bonariensis y T.latifolia respectivamente. La biomasa correspondiente a esa área fue de  $3,666 \pm 0,8$  Kg P.fresco/m<sup>2</sup>.

La aplicación fue realizada el 22 de Noviembre de 1988, realizandose las evaluaciones el 27 de diciembre y 23 de Febrero de 1989.

Los síntomas observados en las áreas de aplicación a los 30 días de la misma eran los siguientes:

Especie	%CONTROL ESTIMADO	SINTOMAS VISIBLES
Typha latifolia	90	Severamente afectada, de color anaranjado rojizo hasta la base de la caña. Totalmente seca. Base que se desprenden facilmente evidenciando un avanzado estado de descomposición. Solo se observan plantas aisladas verdes que no han sido alcanzadas por la pulverización. Plantas quebradas y postradas
Zizaniopsis bonariensis	80	Plantas erectas, pero cloróticas con las bases secas y láminas necróticas que se presentan al tacto muy quebradizas. Sin rebrote

Flotantes	0%	No se evidencian signos de fitotoxicidad.
PLANTAS TESTIGOS (Areas adyacentes)	0%	<p><u>Typha latifolia</u>: plantas 100% verdes de 2,5 m de altura con inflorescencias negruzcas de apróximadamente 70 cm.</p> <p><u>Zizaniopsis bonariensis</u>: plantas 90% verde de hasta 2 m de altura, con 5 a 6 fitómeros /planta.</p>

Las evaluaciones realizadas el 23 de febrero de 1989. determinaron los siguientes resultados :

Area de <u>Typha latifolia</u> :	100% de control. plantas postradas totalmente secas sin rebrote en descomposición, postradas sobre el agua, en la cual solo se observan especies flotantes exclusivamente.
Area consociada :	60-70% de control estimado. Plantas de apariencia semiseca, de menor altura a las de las áreas adyacentes. Existen solo algunos rebrotes aislados.

En la Tabla N°B se observan los principales parámetros determinados para valorar la eficacia de este tratamiento en las distintas áreas.

Tabla N°B Efecto del Glifosato sobre un área consociada de Zizaniopsis bonariensis y Typha latifolia.

		Biomasa Kg/m <sup>2</sup>	Densidad		Altura (m)
			Typha	Zizaniopsis	
AREA TRATADA	A la Aplicacion	3,666	10,3 <sub>+5</sub>	27,6 <sub>+5</sub>	
	A 60 días de la aplicación	1,116	2,3 <sub>±</sub> 0,9	9,3	1,45
AREA ADYACENTE	A 60 días de la aplicación	2,366	13,6 <sub>+3</sub>	24	2,24

Los parámetros determinados reflejan la efectividad de dicho herbicida sobre ambas especies, para esos estados fenológicos al momento de la aplicación, tanto cuando se los compara con la biomasa y densidad inicial en el área de aplicación o con las adyacentes, a los 60 días de transcurrida su aplicación.

Ensayo N°5: El mismo tuvo por objeto valorar la efectividad del Paraquat, a una dosis del 1%, sobre dos áreas de Zizaniopsis bonariensis en estados fenológicos diferentes. Un área, totalmente verde en activo crecimiento, de baja densidad de individuos, con una cobertura estimada entre el 50-60%, condiciones resultantes de la quema previa de dicha área. Y la restante: densamente poblada por individuos adultos que presentaban una masa vegetal de un 60% verde y la restante clorótica o seca, con una cobertura superior al 80% y una altura promedio superior a los 2 m por planta.

El mismo fue aplicado desde las márgenes de la laguna con lanza pulverizador con bomba centrífuga accionada mediante la toma de fuerza del tractor, iniciado el 16 de diciembre de 1988. Las evaluaciones de sus resultados fueron realizadas el 27 de diciembre y el 22 de febrero respectivamente. Al igual que en los ensayos descriptos precedentemente, se observó una clorosis total sobre las plantas a los quince días de realizado su aplicación. Apices y láminas con su parte superior secas estimándose un control del orden del 90 al 100% de efectividad.

En la segunda evaluación realizada en febrero, 60 días aproximadamente, no se observaron diferencias entre las áreas tratadas y las adyacentes, (testigos), evidenciando que aún en ese período fenológico existe un activo crecimiento que no es afectado con la aplicación de herbicidas desecantes.

Ensayo N°6: El mismo tuvo por objetivo evaluar la fitotóxicidad de distintos herbicidas sobre las especies flotantes.

Los tratamientos realizados sobre las especies emergentes enmascararon la posible fitotóxicidad de los herbicidas sobre las especies de habitat flotante, probablemente, por el impedimento que ocasiona la cobertura de las especies evitando la llegada del producto al agua. En aplicaciones aisladas y en algunos ensayos, en especial los realizados con Paraquat, se registró la excelente fitotóxicidad causada por este producto sobre la mayoría de las especies. Es por ello, que para evaluar la acción de los distintos herbicidas sobre las flotantes y sumergidas, se realizaron aplicaciones aisladas, localizadas en áreas sin interferencia de las especies emergentes, mediante pulverizaciones a mochila desde el bote. El diseño correspondió a microparcelas al azar con tres repeticiones cada una y la aplicación se realizó el 16 de diciembre de 1988.

La primera evaluación realizada el 28 de diciembre determinó, que solo se evidenciaron síntomas en las parcelas tratadas con paraquat, no observándose en las parcelas correspondiente a los herbicidas sistémicos, (glufosinato de amonio y glifosato), los cuales actúan muy lentamente.

Posteriormente como producto del marcado descenso del nivel del agua en el área del espadañal, no se pudieron evaluar dichos tratamientos por la desaparición de las especies flotantes y sumergidas.

Los síntomas registrados en las aplicaciones de paraquat, permitieron establecer el siguiente grado de susceptibilidad de las distintas especies a dicho herbicida:

Pistia stratiotes	severamente afectada	100%	de control
Salvinias sp.	" "	80	" "
Lemna sp.	" "	80	" "
Carex sp.	" "	100	" "
Azolla sp.	Medianamente	40	" "
Hydrocotyle leucocephala	" "	30	" "
Hydromystria stolonífera	sin efecto		
Alternanthera philoxeroides	" "		
Ludwigia peploides	" "		

Ensayo N°7: El 22 de febrero de 1989, se inició un ensayo con glifosato al 1%, en macroparcels, sobre un área que proviene de una aplicación de herbicidas con posterior quemado. El objetivo del mismo es evaluar el efecto aditivo de estos tratamientos sobre la vegetación, mediante la comparación de las densidades poblaciones previas y posteriores a los mismos.

#### BIBLIOGRAFIA

- WESTLAKE D, F. 1963. Comparisons of plant productivity. Biol. Rev. 38 (3) 385-425.
- VERVOORST. F. 1967. La vegetación de la República Argentina. VII Las comunidades en la Depresión del Salado.
- CABRERA A. 1968 Flora de la Provincia de Buenos Aires. INTA. Bs.As. Colección científica.
- MILNER, C. HUGHES. 1970 Methods for the measurement of The Primary Production of Grassland. IBP Handbook N-6 Second Printing.
- MARZOCCA A. 1976. Manual de Malezas. 3ra. Ed. Editorial hemisferio Sur. 564 pg.
- PETETIN C. 1977 Clave ilustrada para el reconocimiento de malezas en el campo en estado vegetativo. INTA. Bs.As. Colección Científica 243 pg.
- WETZEL R. 1981 Limnología. Editorial Omega S.A.
- FERNANDEZ O.A. 1982 Manejo integrado de Malezas. Planta Daninha (2) 69-79
- MARTA, M.C. 1983 Plantas acuáticas del litoral. Guía para su reconocimiento a campo. Col Climax N°3. Santo Tomé (Santa Fe).
- CHAILA S. 1986 Métodos de evaluación de malezas para estudios de población y control. Malezas 14(2), 5-78.

Bahía Blanca, 14 de Marzo de 1989.

