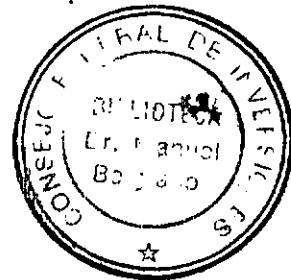


1913
I

34337



1º INFORME PARCIAL SOBRE "Estudio, diagnóstico y proyecto de control de la Vegetación 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.



CONTENIDO

A) Estudios taxonómicos y ecológicos.

Especies Recolectadas e identificadas.
Frecuencia.
Densidad, abundancia y área cubierta.
Biomasa y Productividad.
Fenología.

B) Ensayos con herbicidas y pruebas de aplicación.

C) Bibliografía.

9 de Agosto de 1988.

x16

loc. cer. 0/X16/14/15

A) ESTUDIOS TAXONOMICOS Y ECOLOGICOS

Estos estudios tienen por objeto identificar y recolectar las especies que habitan la laguna, y paralelamente conocer aspectos de su biología y comportamiento en el medio natural. Los mismos han sido encarados fundamentalmente con un criterio de carácter descriptivo, tendientes a determinar que especies se encuentran, como es su habitat y comportamiento y en que cantidad se presentan.

La laguna presenta dos zonas marcadamente diferenciadas, el espejo de agua libre y la zona habitada por macrófitas. Esta, presenta un alto grado de homogeneidad como consecuencia del grado de dominancia y abundancia monoespecífica, (Espadañal), de especies emergentes. La zona escogida para el relevamiento parcial de la vegetación, incluyó la zona transicional entre el espejo de agua y la vegetación emergente, abarcando una extensión de aproximadamente 600 metros de longitud y 30 metros de ancho, por lo que se estima que la zona relevada incluye aproximadamente 1,5 Has y se considera altamente representativa de la totalidad de la laguna. El muestreo se realiza mediante el método de parcelas al azar. La unidad de muestreo es de 1 m^2 y el número de muestras para cada fecha de muestreo de 10 y 15 muestras para las especies emergentes y flotantes respectivamente. Los coeficientes de variación y resultados obtenidos hasta el presente permiten determinar el alto grado de confiabilidad de los resultados obtenidos.

La recolección de especies se realiza en todas las áreas de la laguna. Las mismas son extraídas y acondicionadas diariamente para su posterior identificación y aquellas encontradas excepcionalmente o de difícil reconocimiento son almacenadas en solución FAA, para su conservación y posterior análisis. La determinación taxonómica en esta primera etapa, debido al estado fenológico en que la mayoría de las especies se observan, estuvo limitada a su clasificación según familia, género y en aquellas que se permitía en especie. Debe tenerse en cuenta que las claves sistemáticas se basan en la determinación florística, flor, inflorescencias, etc., y existen limitadas claves para el reconocimiento de las especies en estado vegetativo. No obstante, se tuvieron en cuenta caracteres taxonómicos cualitativos, aurículas, lígulas, ocreas, presencia o no de raíces, habitat para su reconocimiento. Todas las especies recolectadas en cada época del relevamiento, se encuentran herborizadas y en mi poder, estando a disposición del CFI cuando las requiera. Hasta el presente se han recolectado 19 especies pertenecientes a 13 familias y observado puntualmente, 6 que no han sido recolectadas por la imposibilidad de penetrar al área en que se la ha observado.

En la tabla N°1 se detalla la lista de especies determinadas, estando agrupadas según su habitat más frecuente, los cuales han sido definidos como:

ARRAIGADAS EMERGENTES: plantas que arraigan bajo el agua pero mantienen su parte aérea fuera de ella.

ARRAIGADAS SUMERGIDAS: plantas que arraigan en el fondo y mantienen su cuerpo vegetativo debajo del agua, aunque suelen emerger parte del mismo en ciertos estadios de desarrollo.

FLOTANTES: son aquellas que se desarrollan sin arraigar en el fondo.

MARGINALES: Plantas que crecen sobre márgenes y taludes y suelen introducirse en el cuerpo de agua.

Tabla N°1: Composición florística de las especies recolectadas en los tres primeros muestreos

	FAMILIA	
1. Zizaniopsis bonariensis	Gramíneas	
2. Typha spp.	Tifáceas	
3. Cyperus spp.	Ciperáceas	ARRAIGADAS EMERGENTES
4. Carex spp.	Ciperáceas	
5. Ludwigia peploides	Onagráceas	
6. Paspalum o paspalidium	Gramíneas	
7. Hydromystria stolonífera	Hidrocaritáceas	
8. Hydrocotyle leucocephala	Umbelíferas	ARRAIGADAS SUMERGIDAS
9. Myriophyllum brasiliense	Haloragáceas	
10. Polygonum punctatum	Poligonáceas	
11. Pistia stratiotes	Aráceas	
12. Salvinia spp.	Salviniáceas	
13. Azolla spp.	Salviniáceas	
14. Lemna spp.	Lemnáceas	FLOTANTES
15. Spirodella intermedia	Lemnáceas	
16. Wolffia spp.	Lemnáceas	
17. Wolffia	Lemnáceas	
18. Cladophora spp.	Alga	
19. Incógnita	Umbelífera	MARGINAL
20. Cortaderia selloana	Gramíneas	MARGINAL -EMERGENTE
21. Solanum malacoxylon	Solanáceas	MARGINAL -EMERGENTE
22. Sagitaria spp.	Alistamatáceas	FLOTANTE
23. Canna spp.	Cannáceas	MARGINAL
24. Senecio spp.	Compuesta	MARGINAL
25. Paspalum spp.	Gramíneas	MARGINAL -FLOTANTE

FRECUENCIA

La frecuencia determina la dispersión o distribución de las especies en una comunidad. Está definida como el porcentaje (y la probabilidad), de ocurrencia de una especie en una serie de muestras del mismo tamaño, contenidas en una estación de vegetación. Además, en este tipo de estudios resulta útil para determinar la aparición y desaparición estacional de las especies, de forma de comprender la dinámica poblacional de la laguna.

Tabla N°2; indica los % de frecuencia obtenidos y la escala de Raunkiaer-1934.

Frecuencia de las especies determinadas en cada fecha de muestreo.

ESPECIE	31-5	29-6	28-7	Escala de Raunkiaer
Zizaniopsis b.	100	100	100	E
Typha sp.	70	40	70	D
Pistia stratiotes	80	93	86	E
Lemna spp.	40	53,3	80	D
Salvinia spp.	40	26,6	53	C
Spirodella sp...	0	13,3	26,6	B
Azolla sp.	20	26,6	60	B
Carex sp.	40	73	53	C
Hydrocotyle l.	6	40	66	C
Hydromystris S.	-	20	53	B
Ludwigia p.	-	20	6	A
Polygonum p.	13	-	-	A
Myriophyllum b.	-	13	-	A
Cyperus sp.	6	-	-	A

Un análisis de los resultados obtenidos hasta el presente, permiten aseverar que Zizaniopsis y Pistia st. constituyen las especies de mayor homogeneidad en la distribución de esa comunidad. Una alta presencia de Typha sp., Carex spp. y lemnáceas pero distribuidas heterogeneamente y una marcada estacionalidad en el aumento y dispersión de las especies de habitat sumergidas y flotantes.

DENSIDAD, ABUNDANCIA y AREA CUBIERTA

La densidad expresa la cantidad de individuos, promedio de todas las parcelas muestreadas, que existen en la unidad de superficie. Debe tenerse en cuenta que el número de individuos no tiene necesariamente la misma importancia y distribución en una comunidad.

Dada las características morfológicas de las especies presentes, se determinó la densidad de Zizaniopsis B. y Typha sp. y la estimación de abundancia de las restantes especies. Esta constituye una estimación subjetiva de la cantidad de individuos presentes.

Los valores promedios de 10 y 15 muestras de la densidad y abundancia respectivamente, son presentados en la Tabla N°3.

Tabla N°3; Densidad y abundancia de las especies presentes.

Especie	plantas /m ² 31-5	por fecha de muestreo 29-6	28-7
Zizaniopsis B.	23,6 ± 12,7	23,9 ± 13,7	29,4 ± 8,8
Typha sp.	22,28 ± 13,1	12 ± 7,2	4,42 ± 4

Valores estimados de abundancia según escala Braun-Blanquet (1932)

Zizaniopsis b.	4	4	4
Typha sp.	2	1,4	1,5
Pistia st.	4	3,78	3,6
Lemnáceas	1,2	1,93	3,73
Salvinia sp.	1,4	0,53	1,6
Azolla sp.	0,4	1,75	1,33
Carex spp.	0,8		



Como datos más significativos se puede inferir que en dichas épocas, se mantiene constante el número de individuos promedio / m² de Zizaniopsis y Pistia st aunque esta última presenta un elevado porcentaje de individuos muertos o necrosados. Una disminución abrupta de los individuos de Typha sp., propia de su ciclo de crecimiento marcadamente estival y al igual que con los resultados obtenidos en su dispersión se observa un aumento poblacional significativo de las especies de habitat flotante.

Las especies no incluidas en el recuento, es debido a su efímera expresión cuantitativa o a la dificultad de ser identificadas como individuos aislados. No obstante, su importancia se evalúa en las mediciones del área cubierta por las especies. Este atributo, expresa la importancia de cada especie vegetal por la proporción de la superficie de laguna o volumen de la comunidad. El criterio adoptado para su estimación, ha sido en función de la escala de Braun-Blanquet (1932), representando una estimación del área y volumen (proyección vertical de la parte aérea sobre el suelo), para las especies emergentes y el área cubierta para las flotantes. Su determinación se presentan en la tabla N°4.

Tabla N°4. Porcentaje de cobertura o área cubierta por las especies en una unidad de muestreo (1m²). Los valores representan los % promedio de 10 y 15 muestras para las especies emergentes y flotantes respectivamente

Especie / época de muestreo	31-5	29-6	28-7
Zizaniopsis b.	73,46	65	70
Typha sp.	33	25,5	14,6
Pistia st.	69,3	25,5	14,6
Lemnáceas	18	53,2	43
Salvinia sp.	23,3	2,46	16,2
Azolla zp.	2	1,66	8,26
Carex spp.	10	10,4	5,86
Hydromystris	-	-	4,6
Hydrocotyle l.	-	5	7,06

Los resultados permiten apreciar la magnitud de la masa vegetal sobre el área en que se encuentran, en especial con Zizaniopsis b. y Pistia st. dado que ellas se caracterizan por presentar una distribución homogénea en la comunidad. Pero debe considerarse que los valores presentados representan el promedio del total de muestras realizadas, de forma tal que en muchas de las especies se enmascara la importancia relativa que poseen las especies menos frecuentes y por ende, de distribución dispersa o localizada (typha sp, Carex sp.). Es común observar en la zona transicional entre el espejo de agua y el espadañal, áreas cubiertas por islotes flotantes de Pistia st. y Carex sp. de elevada cobertura y biomasa, como así también, clones de Typha sp.. También estos resultados permiten observar que al igual que la frecuencia y la abundancia el área cubierta por las flotantes presentan un marcado aumento estacional. Todo ello, parecería ser coincidente con la disminución y pérdida de follaje de algunas especies tales como Typha sp, Carex sp y Pistia st. y una mayor proporción de hojas secas de Zizaniopsis b.

BIOMASA Y PRODUCTIVIDAD

El término biomasa, es definido 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 dominancia en una comunidad. Precisamente, dada la dominancia que las especies emergentes presentan en la laguna se está determinando la biomasa aérea presente en una unidad de muestreo equivalente a $1m^2$. El número de muestras ha sido estimado mediante la realización de un muestreo preliminar y con la utilización de la fórmula dada por Milner y Hughes 1970 donde;

$$N = \frac{(t \cdot s)^2}{(D \cdot X)^2}$$

N = Número de muestras a realizar

t = Obtenido de tablas estadísticas

s = desvío standar de las muestras

X = peso promedio de las muestras (media)

D = Nivel de exactitud requerido en decimales

El número determinado de muestras a realizar en cada época de muestreo fue de :

Muestreo Preliminar: 13 muestras CV= 17%

Peso X verde= $3,4553 /m^2$

$s_{n-1} = 0,599$

$t_{(12 \text{ g.l.})} = 2,179$ (p=0.05)

N = 6,13.

No obstante, se extraen 10 muestras por época de muestreo, corroborando si varía el nivel de precisión. Los resultados hasta el presente permitieron estimar la siguiente biomasa para cada una de las fechas correspondientes.

fecha de corte	31-5	26-6	28-7
BIOMASA Kg/m^2	$3,515 \pm 0,570$	$3,065 \pm 0,750$	$2,950 \pm 0,700$

La magnitud de la producción , 30.000 kg de materia verde/Ha, alta máxime si se tiene en cuenta que no se estima la biomasa subterránea, y que según diferentes autores constituyen niveles del 30 al 50% de la biomasa total, es comparable a las obtenidas en otros sistemas acuáticos. El incremento en la biomasa de las plantas durante un período más las pérdidas durante ese periodo constituyen la producción primaria. La productividad primaria Neta acuática es estimada mediante cambios significativos producidos en la biomasa entre dos períodos consecutivos de muestreos. Los valores aquí obtenidos indicarían que en esta época del año no existe crecimiento activo significativo en las especies emergentes. Esto resulta válido para Typha sp., pero no para Zizaniopsis b. puesto que mediciones realizadas sobre parcelas cortadas han podido determinarse, que los rebrotes oscila entre el 60 y 90 % de las plantas cortadas con un crecimiento promedio en longitud de 12,66 cm y 14,85 cm para los períodos 1 y 2 respectivamente. Tabla N°5.

Tabla N°5; Mediciones de crecimiento en longitud, de zizaniopsis b. a partir de los rebrotes producidos de parcelas cortadas.

Período	% estimado de plantas rebrotadas	crecimiento en cm (altura)		
31-5 / 30-6	90-100	10	\bar{x}	$\bar{X} = 12,66$
	90-100	12		
	90-100	9		
	90-100	15		
	85 - 90	10		
	80-90	20		
30-6 / 29-7	60-70	15	$\bar{X} = 14,85$	$s = 3,64$
	100	12		
	100	22,5		
	60-70	12,5		
	100	17,5		
	80-90	12		
	100	12,5		cv= 30%
				cv= 24

FENOLOGIA

Las plantas se adaptan a los ritmos climáticos a través de variaciones rítmicas en su protoplasma, procesos de desarrollo y en el comportamiento de resistencia. La germinación, brotación, el desarrollo de nuevo follaje, floración, fructificación, diseminación de semillas etc. constituyen fases cambiantes de actividad de un organismo; que se repiten en cada ciclo de estaciones. A cada especie y cada fase corresponde un ritmo específico de crecimiento y desarrollo. De manera que estos fenómenos fisiológicos tienen un real valor práctico y pueden ser empleados para el manejo de la vegetación. Por ello, se está llevando un registro mensual de las características y estadios que presentan las especies a lo largo de un ciclo anual completo. en el presente informe no se presentan los datos en función de que la mayoría de las especies se encuentran en estado de receso vegetativo, lo limitado del período de observación y que ha excepción de rizomas y fragmentación de tallos no se han observado otros propágulos.



B) ENSAYOS CON HERBICIDAS Y PRUEBAS DE APLICACION

En el presente trimestre se realizó la primera evaluación de los herbicidas, con el objeto de valorar su potencial fitotóxico sobre la vegetación y paralelamente con ello, comparar la calidad de las aplicaciones de dos equipos de pulverización.

El ensayo se realizó el 31 de mayo del corriente, consistente en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. El mismo incluyó la evaluación de tres herbicidas, un desecante y dos sistémicos. La dosis estableció en concentración del producto pulverizado. los herbicidas y dosis fueron los siguientes:

Desecante; Paraquat al 1,5 %

Sistémico 1; Glifosato al 2%

Sistémico 2; Aminotriazol al 2 %

El equipo de aplicación utilizado, fue un pulverizador manual tipo mochila "Jacto", utilizando pastillas de aspersión Hatsuta 8002. La elección de ubicación de los bloques fue realizada al azar, resultando dos de ellos a las márgenes del terraplén existente en el interior de la laguna, y el restante en el espadañal. En este último caso se construyeron picadas, para la realización de las aplicaciones desde el bote, quedando las parcelas aisladas, a semejanza de islotes separados de una superficie estimada 30 m²/ parcela.

Los herbicidas fueron valorados según una escala visual de daño de 1 a 5, donde:

- 1 = Planta muerta o seca. 100%control
- 2 = Planta seca hasta una proporción de más del 50% de su follaje. 75%control
- 3 = Planta seca y síntomas hasta un 50% de su follaje. 50% control
- 4= Síntomas visibles pero planta de apariencia normal. 25% control
- 5= Planta normal.

Previamente se determinó la composición florística para cada una de las parcelas y su estimación de cobertura, parámetros que fueron comparadas a los 30 y 60 días aproximadamente. Además se determinó la aparición de síntomas y daños en la base de los macollos.

Los resultados obtenidos hasta el presente y considerados como preliminares, pueden sintetizarse de lo siguiente:

	% control promedio según escala visual		Síntomas de la vegetación y daños sobre las bases de los macollos
	30	60	60 días
PARAQUAT	100	92,5	Secado en un 90 a 100% de las plantas, con base de planta clorótica y coloración oscura interna vainas flácidas y rebrote verde.
GLIFOSATO	17,5	0	Follaje seco en un 50%. Base de las plantas verde rojizo. Apariencia Normal. Interior esponjoso anaranjado, con rebrote interno.
AMINOTRIAZOL	25	0	Follaje seco en un 40 a 50%. macollos verde rojizos. interior blanco verdoso con rebrote clorótico

PLANTAS TESTIGOS

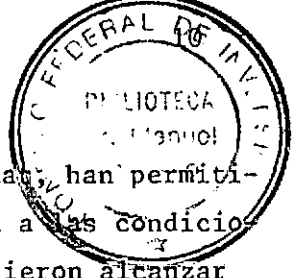
Follaje superior 40 a 50% seco, con macollos y bases de las plantas verde rojizas. Interior de las mismas, tejidos esponjosos de color verde nítido y rebrote verde intenso.

GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD DE LAS ESPECIES PRESENTES A LOS HERBICIDAS; OBSERVADOS

Zizañiopsis B	muy afectada	parcialmente afectada	parcialmente afectada
Typha Sp. (rebrotos)	" "	"	"
Pistia st.	" "	no afectada	no afectada
Sal vinia sp	" "	"	"
Lemnáceas	" "	"	"
Hydrocotyle L.	No afectada	"	"
Hydromystria S.	No afectada	"	"

Los resultados obtenidos permiten observar, la excelente fitotoxicidad causada por el herbicida desecante, paraquat. Los síntomas se evidenciaron rápidamente y aún a los treinta días de aplicado el producto, todas las especies presentes en los bloques de este tratamiento, se encontraron necrosados o secas. Las especies de habitat sumergida no presentaron síntomas probablemente al escaso volumen de herbicida que llega al agua. El secado de las plantas aún con condiciones ambientales estacionales desfavorables, fue rápido y las pruebas de quemas realizadas resultaron eficientes, lo que indica la factibilidad del método propuesto.

Los tratamientos con Aminotriazol y Glifosato, solo se manifestaron síntomas leves a los 30 días posteriores a su aplicación. Los síntomas evidenciados fueron los característicos de dichos producto, albinismo con aminotriazol y anaranjado intenso con glifosato; pero los mismos fueron obserbados en la lámina superior y ápices de las hojas. Ninguna de las especies de habitat flotante y sumergida evidenciaron síntomas de fitotoxicidad con estos herbicidas. Tampoco se logro alcanzar el secado total de las parcelas. Debe tenerse en cuenta que los herbicidas sistémicos poseen una actividad muy dependiente a las condiciones ambientales (luz, temperatura), y al estado fenológico de las plantas. La aparente estacionalidad de las especies emergentes o su mínimo ritmo de crecimiento en esta época del año pueden reducir su efectividad aún en las especies semsibles.



Este ensayo, y en especial la efectividad de los tratamientos con paraquat, han permitido comprobar que el pulverizado manual, mochila pulverizadora, se adecúa a las condiciones en que se presenta la vegetación. El tamaño de gota y mojado permitieron alcanzar los estratos mas bajos de la masa vegetal, prueba de ello, resultó la fitotoxicidad y eficacia de control alcanzado en las especies flotantes. Una de las principales limitantes que presenta, es que su alcance no permite pulverizar áreas más extensas, limitando su eficiencia a ensayos con parcelas pequeñas.

Con el fin de mejorar la eficiencia de las aplicaciones el día 30 de junio, se realizó un tratamiento de paraquat, aplicado con un equipo mochila pulverizador a motor, de presión constante. Se midió alcance, eficacia, penetración dentro del estrato y extensión del tratamiento. Los resultados sobre la vegetación emergente fueron similares a los descriptos anteriormente, pero el alcance, penetración y probablemente un menor tamaño de gota y mojado (que a simple vista se observaba), no produjo el grado de eficacia que se logró con el pulverizador manual. Por otra parte con este tratamiento no se alcanzó a afectar las bases de las plantas ni las especies flotantes.

C 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 vegetales en la Depresión del Salado.
- CABRERA, A.L.1968. Flora de la Provincia de Buenos Aires. INTA.Bs.As. Colección Científica.
- MILNER, C and 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. BsAs, Colección Científica 243pg.
- WEITZEL Robert. 1981. Limnología. Editorial Omega S.A.
- MARTA, M.C. Plantas acuáticas del litoral. Guía para su reconocimiento a campo. Colección Climax N°3 . Santo Tomé (Santa Fe). 1983.
- CHAILA S.1986. Métodos de evaluación de malezas para estudios de población y control Malezas 14(2) pg.5-78.

Bahía Blanca, 9 de Agosto de 1988.

ing. Agr. Jorge H. Irigoyen

