

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL
DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

DETERMINACION Y DESCRIPCION DE LAS ASOCIACIONES DE MA-
LEZAS DEL AGROECOSISTEMA DEL ARROZ DE RIEGO EN NICARA-
GUA.

POR

DENIS RAUL HERNANDEZ BLANDON

ASESOR: ING. M.S. ALAIN MEYRAT

CONSULTOR: PH.D. JOHN VANDERMEER

MANAGUA, NICARAGUA. 1987.

DEDICATORIA

Para el ser que supo guiarme hasta lo que actualmente soy y que no pudo acompañarme en éste momento.

A mi madre. Ofelia Hernández q.e.p.d.

Para ustedes que supieron compartir conmigo la dureza del camino

a mi esposa. Sonia Rodríguez Ruiz

a mis hijos. José Raúl Hernández Rodríguez

Argeo Javier Hernández Rodríguez

Anahuac Omar Hernández Rodríguez

Con mucho cariño a mis hermanos

Nubia Hernández Padilla

Ernesto Hernández Padilla

Amado Hernández Padilla

Por la insistencia con la que velastes por mis estudios

a mi padre. José Raúl Hernández Padilla

a mis amigos.

A MI PATRIA.

AGRADECIMIENTO

Mi sinceros agradecimientos a las personas e instituciones, que por su ayuda es una realidad este trabajo. Al asesor y amigo Ing. M.S. Alain Meyrat eje rector en la conducción del presente trabajo. Al compañero Ph D. John Vandermeer, por la constancia, interes y paciencia con la que me guió en el análisis de los datos. Al compañero Ing. M.S. Manuel González por el interes que en todo momento demostró en la realización de dicho trabajo. Al amigo y compañero de Estudio Ing. Freddy Aleman por toda su colaboración en la fase de muestreo y recolección de datos.

A la Dirección General de Agricultura - MIDINRA, que por medio de la Dirección General de Arroz me brindó todo el apoyo logístico en el trabajo de campo. Al Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias I.S.C.A.

INDICE

Sección	Página
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE	iii
INDICE DE FIGURAS Y CUADROS	iv
APENDICE	v
RESUMEN	vi
I INTRODUCCION	1
II REVISION DE LITERATURA	3
III MATERIALES Y METODOS	5
IV RESULTADO Y DISCUSION	7
1. Descripción y Análisis de las asociaciones de Malezas en el agroecosistema de arroz de Riego...	8
2. Composición Florística de las Malezas por Re- giones	17
3. Determinación de la agresividad de las Male- zas.	25
V CONCLUSIONES	37
VI RECOMENDACIONES	38
VII BIBLIOGRAFIA	39
VIII APENDICE	41

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figura N ^o	Página
1. Dendrograma de asociación entre las muestras en base a los niveles de correlación	9
Cuadro N ^o	
1. Identificación, localización geográfica, dimensión, variabilidad de manejo de los centros arroceros y el número de muestras observadas..	5
2. Número de familias, generos y especies en relación al número de muestras tomadas por localidad.....	7
3. Asociación "Echinochloa"	10
4. Asociación "Echinochloa-arroz Rojo"	11
5. Asociación "Coyolillo"	13
6. Asociación "Ischaemum"	14
7. Asociación "Sagitaria"	15
8. Asociación "Arroz Rojo"	16
9. Frecuencia (F) y cobertura promedio (\bar{X}_c) de 27 especie de 23 géneros y 13 familias presentes en la Región VI	18
10. Región II (PAGRONICA), 14 Familia, 26 Géneros, 28 Especies (Ver simbología Cuadro 9)....	19
11. Región IV Malacatoya, 10 Familia, 18 Géneros, 25 Especies. (Ver simbología cuadro 9).....	21
12. Región V R.López P. 14 Familia, 23 Géneros, 28 Especies. (Ver simbología cuadro 9).....	23

13. Región V P. Guerrero, 6 Familia, 8 Géne- ros, 10 Especies (Ver simbología cuadro 9).....	24
14. Zona Especial III, 13 Familia, 23 Géneros, 37 Especies (Ver simbología cuadro 9).....	26
15. Análisis de agresividad de las malezas en agroecosistemas de arroz de riego, Sébaco, Región IV.....	28
16. Análisis de agresividad de las malezas en agroecosistemas de arroz de riego, PAGRO- NICA, Región II.....	30
17. Análisis de agresividad de las malezas en agroecosistemas de arroz de riego, Malaca toya, Región VI.....	31
18. Análisis de agresividad de las malezas en Agroecosistemas de arroz de riego, R. Ló- pez P. Región, V.....	33
19. Análisis de agresividad de las malezas en agroecosistemas de arroz de riego, P. Gue- rrero, Región V.....	34
20. Análisis de agresividad de las malezas en agroecosistemas de arroz de riego, J. M. Loredo P. Zona Especial III.....	36

APENDICE

<u>Cuadro Nº</u>		<u>Página</u>
21.	Hoja de Campo, Evaluación de Malezas Muestreos de Malezas en Arrozales, 1984	42
22.	Datos globales de 70 muestreas de Malezas en Arroz de Riego	44
23.	Matriz de Correlación (70 x 70)	45

RESUMEN

Usando parcelas mínimas de 27 m², se hicieron 70 muestras en los centros arroceros más importantes del país. Se encontró que el complejo de maleza lo integran 78 especies de 52 géneros de 25 familia. Utilizando técnicas de correlación y agrupamiento se determinaron 6 asociaciones: "Echinochloa", "Echinochloa - arroz rojo", "Coyolillo", "Ischaemum", "Sagitaria" y "Arroz rojo". Algunas especies de Poaceae presentan la mayor agresividad estas son: Echinochloa colona, Oryza sativa e Ischaemum rugosum, si las anteriores ceden espacio este es ocupado por Cyperaceas, entre ellas Cyperus rotundus Cyperus odoratus y Fimbristilis miliaceae, a veces también Sagitaria trifolia Hetheranthera spp, y Limnocharis flava puede ocupar dicho lugar.

INTRODUCCION

El arroz forma parte sustancial de la dieta básica del nicaraguense. El país tiene una área de producción de 39,435 Has que genera un total de 80,404.54 Ton de grano alimenticio. La mayor parte de la producción está destinada al consumo de la población, sin embargo el arroz, así como la semolina tiene un amplio mercado de exportación. Dentro de la estructura productiva de arroz, el agroecosistema de arroz de riego tiene un 70 % del área con un 79 % de la producción de grano.

Uno de los factores que mas dificulta la producción de arroz bajo condiciones de riego son las malezas, estas pueden ocasionar pérdidas económicas que van desde el 30 al 73 % (Locatelly et al, 1986) de la producción dependiendo de las localidades, variedades y manejo.

Dos métodos básicos han sido usados para el control de las malezas de los arrozales del país: el control químico y el control cultural. Ambos se usan, aunque el químico de forma general y calendarizada, pocas empresas enfocan el control en forma particular por lotes.

No se han realizado estudios serios para comprobar la eficacia de los métodos de control amplio o selectivo dentro de la heterogeneidad de malezas. Tampoco se ha estudiado la tolerancia de algunas especies a algunos productos que se han usado históricamente y menos aun se haya atendido la posibilidad del desarrollo de malezas secundarias que pueden llegar a ser problemas por el uso de productos o métodos de control inadecuados.

El problema de malezas en un cultivo, y en especial en el caso de arroz no puede ser enfocado y visualizado solo a una especie, sino hay que analizarlo como asociaciones de malezas que integran ciertas especies compatibles entre ellas proveniente del complejo de malezas del arrozal.

Por lo tanto, se puede notar la importancia de generar la información básica en la cual fundamentar en estrategias de control, razón por la cual se realizó este trabajo con los siguientes objetivos:

1. Determinar los diferentes asociaciones que se presentan en el complejo de malezas del arrozal.
2. Obtener un inventario de las especies que comprende el complejo.
3. Hacer un inventario de las especies y descripción de las problemáticas de las malezas por región.
4. Analizar la agresividad de estos malezas basado en la cobertura y frecuencia.

REVISION DE LITERATURA

Los problemas con las malas hierbas o malezas comienzan desde el mismo momento en que el hombre inicia la práctica de la agricultura, naturalmente para entender esto debemos estar claro que una determinada especie fue sacada de su ecosistema, para introducirla a un agroecosistema, pero esto no la libra de la competencia a que es sometida por las etapas invasoras o sucesionales secundarias de este agroecosistema (Fischer, 1986)

Existen aproximadamente 170,000 especies de Anthophyta de las cuales Fisher (1986), estimó que cerca de 30,000 pertenecen al grupo de plantas dañinas o invasoras.

Pohlan (1984), define una asociación de maleza como una unidad ecológica organizada con respecto a una área claramente delimitada. Esta constituida por la población total de malezas, compuesta por individuos incidentes en el respectivo espacio.

En las poblaciones de malezas existen correlaciones, interdependencia y propiedades que no pueden ser percibidas en el estudio de plantas individuales, por tal razón es necesario conocer esos aspectos que se obtienen por medio del estudio de las asociaciones de malezas, lo cual hace posible seleccionar adecuadas medidas de manejo y control de malezas. (Pohlan, 1984).

Las pérdidas de rendimiento en los cultivos debido a la competencia de las malas hierbas se ha estimado en un 100 % en fincas de mal manejo, y en un 25 % en aquellas que reciben manejo aceptable (Bowen et al, 1980).

El arroz es uno de los alimentos básicos de mas importancia en América Latina, su cultivo se extiende en un área de unos seis millones de hectareas; obteniendose una producción global de unos diez millones de toneladas métricas (Tuckermann, 1975).

Durante el período inicial del cultivo de arroz de riego, se favorecen en gran medida el rápido crecimiento de malezas, debido a la aplicación de riegos intermitentes. Además, el uso intensivo de grandes áreas permite que vegetación secundaria adaptada a las condiciones de aniego se establezcan en este agroecosistema, e incluso han llegado a desplazar al cultivo (Tuckermann, 1975).

En Enero de 1982 se realizó un estudio exploratorio de la composición florística de las malezas, en los centros arroceros Rigoberto López Pérez y Píkin Guerrero ubicados ambos en la V Región, logrando detectar 19 familias, 36 géneros y 45 especies, siendo las hojas angostas (Poaceae), las de mayor cobertura (Alemán y Hernández, 1983).

Las gramíneas (Poacea) más importantes dentro de este estudio fueron las siguientes: Echinochloa colona (liendre de puerco); Oryza sativa (arroz rojo); Oryza rufipolia (arrocillo); Ischaemum rugosum (falsa caminadora) y Rottboelia exaltata (caminadora). (Alemán y Hernández, 1983).

En las malezas de hoja ancha, los géneros más importantes fueron los siguientes: Commelina, Lindernia, Ludwigia, Ammania, Heteranthera y Vigna (Alemán y Hernández 1983).

Rodríguez (1978), estudió la composición florística de las malezas de arroz de riego en Santi Spiritus, Cuba, detectando 31 familia, 78 géneros, 110 especies, concluyendo que existe una estrecha relación en la clasificación genética de los sueltos y algunas especies.

MATERIALES Y METODOS

Para muestrear se utilizó la parcela mínima: (Braun - Blanquet, 1950; Mueller - Dombois y Elleberg, 1972). El área mínima para el agrosistema de arroz de riego fue obtenido por Alemán y Hernández (1983), resultando ser 27 m² para contar con el 95 % de las especies de maleza incidentes.

En el período seco (Enero-Mayo) del año 1984, se realizaron muestreos en todos los centros arroceros estatales y privados más importantes del país (Cuadro 1) El número de muestras tomadas en cada centro es relativa al área cultivada y a la variabilidad de condiciones de manejo en la época muestreada (tipos de herbicidas, dosis de herbicidas, niveles de fertilización, tipos de preparación de suelo, tipos de suelo, edad del cultivo, variedad), ver Cuadro 1.

En cada muestra se obtuvieron los siguientes datos: presencia de maleza y cobertura, en adición se complementó con la carta tecnológica del lote donde se localizó la muestra. (Ver Apéndice, Cuadro 21).

Cuadro 1. Identificación, Localización, geográfica, dimensión, variabilidad de manejo de los centros arroceros y el número de muestras observadas.

Centro Arrocerero	Departamento.	Región	Area de Producción Mz.	Variabilidad* de manejo.	Número de muestra.
Sébeco	Matagalpa	VI	3,000	Alto	11
PAGRONICA	León	II	1.000	Alto	9
Malacatoya	Granada	IV	7.000	Medio	18
R. López P.	Boaco	V	3.500	Alto	13
P. Guerrero	Chontales	V	1.000	Poco	7
J.M. Loreco P.	R. San Juan	Z.Esp. III	2.500	Alto	12

* Escala de variabilidad (ver texto): 1=Poco, 2 = Medio y 3 = Alto

Se recolectaron y herborizaron especímenes para identificarlos en el Herbario Nacional (H.N.M, UCA.), una vez identificados se contó con un listado completo de las especies involucradas en cada muestra, centro arrocero, región y global. De los datos globales se calculó la (secuencia de aparición y la cobertura promedio de cada especie, también se hace una relación descriptiva de ambos parámetros por región. La presencia y cobertura de cada par posible de combinaciones permitió contruir una matriz de correlaciones (70 x 70), de dónde se utilizaron 2,450 correlaciones para construir un dendrograma por agrupamiento de similares. El dendrograma permitió la delimitación de las asociaciones existentes para luego describirlas y analizarlas. La frecuencia y la cobertura promedio permitió analizar la agresividad de las especies por región.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se logró muestrear las cinco (5) regiones propuestas para el estudio, obteniendo un total de 70 muestras, la composición florística del complejo de malezas totaliza a 78 especies de 52 géneros y 25 familias (Apéndice, Cuadro 22), se hizo una distribución de estas por regiones (Cuadro 2). Las especies Poaceae y Cyperaceae (hojas angostas) fueron las más abundantes, conformando con 35 especies, aproximadamente el 50 % del número total. Por otro lado, las hojas anchas las conforman 43 especies de 23 familias, a excepción de Sagitaria trifolia de la cual hablaremos mas adelante, las especies de este grupo no tienen dominancia en las observaciones.

Cuadro 2. Número de familias, géneros y especies en relación al número de muestras tomadas por localidad.

Centro	Región	Número de muestras.	Familia	Género	Especies
Sébaco	VI	11	13	23	27
Pagronica	II	9	14	26	28
Malacatoya	IV	18	10	15	25
R. López P.	V	13	14	24	28
P. Guerrero	V	7	6	8	10
J.M. Loredó P.	Z.E.III	12	13	23	37

Los datos globales (Apéndice, Cuadro 22) permitieron los cálculos de la frecuencia de aparición y la cobertura promedio de cada especie, con ellos se construyó una matriz de 70 x 70 muestras. Eliminando las correlaciones de las muestras por sí misma ($r=1$), se utilizaron 2,450 correlaciones resultantes de combinaciones de pares de muestras diferentes (Apéndice, Cuadro 23).

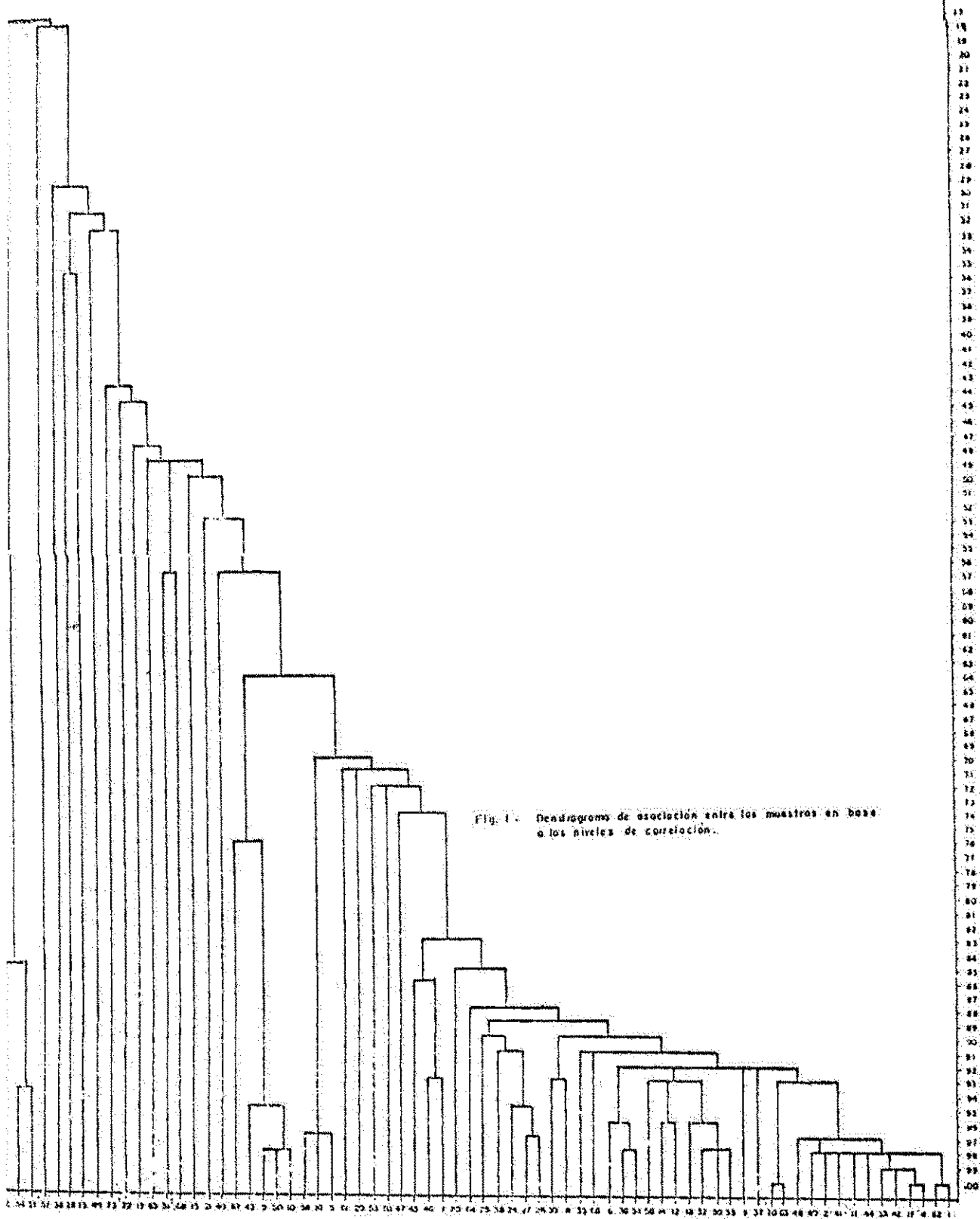
Agrupando muestras que están relacionadas entre ellas por las combinaciones y por igual índice de similaridad, se construyó un dendrograma (Figura 1) que permite la visualización de los 6 asociaciones de malezas que se presenta en los agro-sistemas de arroz estudiados.

1. Descripción y Análisis de las Asociaciones de Malezas en el Agroecosistema de Arroz de Riego.

A continuación se describirán cada una de las asociaciones detectadas, siguiendo el orden en que aparece en el dendrograma:

En primer lugar se logró detectar la asociación "Echinochloa" la llamaremos así por ser Echinochloa colona la especie predominante, presentando promedio de cobertura de 23.4 %. Además de E. colona, la asociación está conformada por otras gramíneas (Poaceae) y Cyperaceae, y estas dejan poco espacio para malezas de hoja ancha (Cuadro 3), se distribuye en toda las regiones, exceptuando la Región II y P. Guerrero (Región V). Muestras de esta asociación se correlacionan con $R=0.97$ de similaridad.

En segundo lugar, se presenta la asociación "Echinochloa Arroz Rojo". La llamaremos así por compartir las especies E. colona y Oryza sativa La predominancia en la asociación, llegando a tener un promedio de cobertura de 10.8 %^{f.f} respectivamente. A diferencia de la anterior asociación podemos observar que en esta E. colona cede espacio a otra gramínea (O. sativa) y las Cyperaceas ceden espacio a malezas de hojas anchas (Cuadro 4). Esta asociación se encuentra distribuida en las Regiones IV, V y VI. La muestra de esta asociación se correlacionan con $R=0.96$ de similaridad.



Cuadro 3. Asociación "Echinochloa"

Muestra N ^o	1	62	4	17	42	33	44	11	41	2	69	48
<u>E. eelena</u>	10	8	60	50	6	12	5	50	15	50	12	3
<u>O. sativa</u>	2	2										
<u>C. articulatus</u>			2	1								
<u>C. rotundus</u>			2									
<u>O. latifolia</u>				1							2	
<u>C. surinamensis</u>				1								
<u>C. radiata</u>						2						
<u>C. luzulae</u>						1						
<u>C. esculentus</u>								0.5				
<u>I. rugosum</u>								0.5	12	4		
<u>C. palustri</u>								0.5	1		5	
<u>C. diffusa</u>									1			
<u>L. erecta</u>											3	
<u>C. odoratus</u>											12	3

* Nota: Las cifras a lo interno del cuadro representan porcentaje de cobertura de las especies en mención en una muestra dada.

Cuadro 4. Asociación "Echinochloa - arroz rojo"

Muestra Nº	55	59	32	18	12	14	56
<u>E. colona</u>	3	8	15	5	12	30	3
<u>O. sativa</u>	3	10	13	5	10	15	5
<u>E. ciliaris</u>		1					
<u>C. diffusa</u>			1			0.5	
<u>O. latifolia</u>			2				
<u>H. limosa</u>				2			
<u>S. acuta</u>				0.5			
<u>F. miliaceae</u>					6	10	
<u>C. surinamensis</u>						2	
<u>S. trifolia</u>						6	
<u>C. hibridus</u>						0.5	
<u>E. alba</u>						0.5	
<u>L. octavalvis</u>							2

Ver nota Cuadro 3.

Como tercer asociación tenemos a "Coyolillo", en esta asociación encontramos que a diferencia de las dos asociaciones anteriores E. colona cede espacio a Cyperus rotundus, una cyperaceae, que presenta un promedio de cobertura de 30.6 %, distante del 11.4 % de cobertura de E. colona (Cuadro 5). Esta asociación solamente se encontró en PAGRONICA (Región II) con alta frecuencia. La predominancia de esta especie probablemente se deba a los suelos francos que también se observaron solo en este centro arrocero, además lo confirma la presencia de otras especies de malezas de suelo franco que únicamente aparecieron en esta localidad. Las muestras de esta asociación se correlacionan con $R = 0.90$.

La cuarta asociación es "Ischaemum" nombrada así por ser Ischaemum rugosum la especie predominante en la asociación que se presenta con una cobertura promedio de 20 %. Acompañado a I. rugosum Tenemos a E. colona cobertura promedio de solo 5 %, apartando estas dos especies el resto de la composición florística de la asociación es bien heterogénea dando lugar a Cyperaceas y hojas anchas, aunque con cobertura muy bajas (Cuadro 6). La asociación se distribuye en las Regiones IV, V y Zona Especial III. Las muestras de esta asociación tienen una correlación de $R = 0.95$ de similaridad.

En quinto lugar se encuentra la asociación "Sagitaria", Esta es una asociación muy diferente a las anteriores ya que por primera vez encontramos predominando a una maleza de hoja ancha aunque Monocotiledónea, ésta especie es Sagitaria trifolia, teniendo un promedio de cobertura de 22.3 %, acompañada por dos gramíneas sumamente agresivas como lo son E. colona con cobertura promedio de 6.3 % y θ. sativa con cobertura promedio de 3.3 % (Cuadro 7).

Cuadro 5. Asociación "Coyolillo"

Muestra Nº	24	25	26	27	38
<u>C. rotundus</u>	30	60	18	30	15
<u>E. colona</u>	12	2	10	25	8
<u>L. filiformis</u>	8				
<u>L. sloana</u>	5				
<u>C. radiata</u>	0.5	3			
<u>C. viscosa</u>				5	
<u>E. hirta</u>				5	
<u>S. trifolia</u>					6
<u>A. coccinea</u>					2
<u>F. annua</u>					4
<u>R. ramoisor</u>					1

Ver nota Cuadro 3.

Cuadro 6. Asociación "Ischaemum"

Muestra Nº	10	50	9	43
<u>I. rugosum</u>	15	10	50	5
<u>E. colona</u>	5	2	5	8
<u>C. palustri</u>	0.5			
<u>H. limosa</u>	0.5			
<u>C. tenuis</u>	0.5			
<u>C. articulatus</u>		0.5		
<u>O. sativa</u>		0.5		
<u>E. alba</u>		0.5		
<u>E. cruz-pavoni</u>		0.5		
<u>C. gigantus</u>		0.5		
<u>S. pterota</u>		1		
<u>O. corimbosa</u>		1		3
<u>C. odoratus</u>				12
<u>C. diffusa</u>				0.5
<u>F. miliaceae</u>				10
<u>L. octavalvis</u>				2
<u>C. imbricatus</u>				0.5
<u>V. vexilata</u>				2

Ver nota Cuadro 3.

Cuadro N^o 7. "Asociación "Sagitaria".

Muestra N ^o	5	16	58
<u>S. trifolia</u>	12	30	25
<u>E. colona</u>	4	12	3
<u>O. sativa</u>		5	5
<u>C. articulatus</u>	1		
<u>C. surinamensis</u>	1		
<u>B. mutica</u>	1		
<u>S. exaltata</u>	1		

Ver nota Cuadro 3

Cuadro N^o 7. "Asociación "Sagitaria".

Muestra N ^o	5	16	58
<u>S. trifolia</u>	12	30	25
<u>E. colona</u>	4	12	3
<u>O. sativa</u>		5	5
<u>C. articulatus</u>	1		
<u>C. surinamensis</u>	1		
<u>B. mutica</u>	1		
<u>S. exaltata</u>	1		

Ver nota Cuadro 3

Esta asociación se distribuye en las regiones IV y V. Las muestras de ésta asociación presenta correlación $R = 0.97$.

En la sexta y última asociación: "Arroz Rojo" por presomiancia de O. sativa con una cobertura promedio de 15 % la acompañan en la asociación E. colona con una cobertura promedio de 3.3 % y Hetheranthera limosa una hoja ancha con cobertura promedio de 2 %, (Cuadro 8). La asociación se distribuye en las Regiones I y IV. Las muestras presenta correlación $R = 0.96$ de similitud.

Cuadro N^o 8 Asociación "Arroz Rojo"

Muestra N ^o	34	36	6
<u>O. sativa</u>	12	30	5
<u>E. colona</u>	3	5	2
<u>H. limosa</u>	2	3	1
<u>C. diffusa</u>	2		
<u>M. alceifolia</u>	0.5		
<u>S. trifolia</u>	2	2	
<u>A. coccinea</u>			

Ver nota Cuadro 3.

Como análisis global de los 6 asociaciones descritas, se puede notar que en las asociaciones existe dominancia de especies de la familia Poaceae (Gramineas): E. colona, O. sativa y I. rugosum. La especie dominante no cede espacio y en caso de ceder el espacio es ocupado por otra de las dos restantes.

Las Cyperaceae presenta muy poca agresividad pero una gran variabilidad, pero si las gramíneas ceden espacio, adquieren mayor dominancia. Las malezas de hoja ancha no tienen la capacidad de las gramíneas para competir por el espacio y solo ocupan los espacios vacíos (relleno) del agroecosistema, cuando la gramíneas le han dado ya la estructura, por ejemplo Heteranthera limosa. Es también notorio que las otras dos especies dominantes C. rotundus y S. trifolia son Monocotiledóneas aunque la última morfológicamente es la única que presenta hojas anchas.

2. Composición Florística de las Malezas por Regiones.

A continuación se describe la composición florística de malezas de los arrozales de cada región y se discuten aspectos relacionados con la frecuencia de aparición y la cobertura promedio:

En la región VI como se observa en el Cuadro 9, las mayores frecuencia y cobertura corresponden a E. colona y O. sativa, confirmando lo observado en la mayoría de las asociaciones. El mayor espacio lo toman las malezas gramíneas (Poaceae), cediendo espacio a veces a Cyperaceas y raras veces a malezas de hoja ancha, como es el caso de Sagitaria, observemos que ella tiene una alta frecuencia, aunque su cobertura es bajas, no hay que descartarla con un probable futuro problema, ya que en las Regiones IV y V se alcanza altas coberturas, y conforma una asociación, siendo la única maleza de hoja ancha que ha logrado competir por espacio con E. colona, como se puede notar en la Región V.

En la Región II (PAGRONICA), como se observa (Cuadro 10) C. rotundus y E. colona son las malezas de mayor problema. El coyolillo (C. rotundus), muestra una alta cobertura fenómeno, solo observado en ésta región, en las otras regiones casi no aparece y si lo hace lo hace con frecuencia y coberturas bajas.

Cuadro 9. Frecuencia (F) y cobertura promedio (\bar{X}_c) de 27 especies de 23 géneros y 13 familias presentes en la Región VI

Familia	Nombre Científico	F	\bar{X}_c
Gramínea:	<i>Oriza sativa</i>	6	15.40
"	<i>Echinochloa colona</i>	11	8.09
"	<i>Ischaemum rugosum</i>	1	2.0
"	<i>Leptocloa filiformis</i>	1	2.0
"	<i>Oriza latifolia</i>	1	2.0
"	<i>Chloris radiata</i>	1	2.0
"	<i>Elensine indica</i>	1	1.0
"	<i>Echinochloa cruz-pavonis</i>	2	4.0
"	<i>Hymenachne ampleuxicale</i>	1	12.0
"	<i>Paspalum sp</i>	1	2.0
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	1	5.0
"	<i>Cyperus rotundus</i>	3	11.66
"	<i>Cyperus surinamensis</i>	1	1.0
"	<i>Fimbristilis annua</i>	2	8.0
Euphorbiaceae	<i>Caperonia palustris</i>	4	3.37
"	<i>Phyllanthus niruri</i>	1	5.0
Lythraceae	<i>Ammania coccinea</i>	3	9.33
"	<i>Rotala ramoisior</i>	3	1.33
Malvaceae	<i>Malacra alceifolia</i>	3	4.33
"	<i>Sida acuta</i>	1	0.5
Alismataceae	<i>Sagitaria trifolia</i>	7	3.0
Leguminosa	<i>Sesbania exaltata</i>	1	8.0
Ponthederiaceae	<i>Hetheranthera limosa</i>	4	2.0
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	4	2.0
Asteraceae	<i>Eclipta alba</i>	1	3.0
Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i>	2	1.0
Scrophulariaceae	<i>Bacopa sp</i>	2	7.75

Cuadro 10. Región II (PAGRONICA) - 14 familia - 26 Géneros
28 Especies. (Ver simbología Cuadro 9).

Familia	Nombre Científico	F	\bar{X}_c
Gramíneae	Echinochloa colona	8	9.87
"	Brachiaria mutica	2	8.5
"	Leptochloa filiformis	4	8.25
"	Oryza latifolia	3	2.66
"	Digitaria sanguinalis	3	2.33
"	Loaciasis sloana	3	3.33
"	Cenchrus pilosus	1	4.0
"	Chloris radiata	2	1.75
Cyperaceas	Cyperus articulatus	1	6.0
"	Cyperus rotundus	8	18.25
"	Cyperus surinamensis	1	1.0
Leguminosa	Sesbania exaltata	2	1.5
"	Desmodium sp	1	1.0
"	Mimosa pudica	1	1.0
"	Chamaecrista sp	1	1.0
Euphorbiaceae	Caperonia palustris	3	4.66
"	Euphorbia hirta	1	5.0
Malvaceae	Malacra alceifolia	2	2.5
"	Sida acuta	1	2.0
Ponthederiaceae	Hetheranthera limosa	2	8.5
Commelinaceae	Commelina diffusa	4	5.25
Capparaceae	Cleome viscosa	3	7.66
Cucurbitaceae	Cucumis auguria	1	1.0
Aizoaceae	Trianthema portulacastrum	1	1.0
Onagraceae	Ludwigia erecta	1	1.0
Asteraceae	Tithonia rotundifolia	1	4.0
Boraginaceae	Heliotropium indicum	1	3.0
Convolvulaceae	Ipomoea sp	1	1.0

Los suelos de este Centro Arrocero tienden a ser de textura francas a lo que probablemente se deba la agresividad del - coyolillo. Además, se observaron la composición de hojas anchas, notamos que se presentan especies no comunes de suelos de textura pesada y condiciones de anegamiento.

En la Región IV (Zona Malacatoya). E. colona y O. sativa constituyen el mayor problema en lo que se refieren a hoja angosta (Cuadro 11) aunque no hay que descartar a I. rugosum que con una frecuencia baja, presenta la cobertura mas alta de todas las especies.

Después de la zona Especial III, esta Región presenta el segundo lugar en diversidad de especies de Cyperacea, debido a la cercanía de los centros arroceros al Lago de Nicaragua, el río Malacatoya, además del abuso que se hace del fanguero como técnica de preparación de suelo.

Entre las Cyperaceas hay que notar la cobertura y frecuencia de Cyperus surinamensis, Cyperus articulatus y Pimbristilis miliaceas, aunque es posible que no presente mucho problema ya que su aparición y desarrollo lo hacen en focos y casi siempre a la orilla de las terrazas donde el arroz les hace poca competencia. En las malezas de hoja ancha Sagitaria trifolia es el mayor problema, presentando la cobertura mas alta de esta maleza, posibles debido a las labores frecuentes de fanguero antes mencionados. Es importante estudiar mas de cerca la evolución de esta situación antes de que esta especie se disemine en el agroecosistema.

Cuadro 11. Región IV Malacatoya 10 Familias, 18 Géneros, 28 Especies. (Ver simbología Cuadro 9).

Familia	Nombre Científico	F	\bar{X}_c
Gramineae	<i>Oryza sativa</i>	8	5.94
"	<i>Echinochloa colona</i>	17	19.64
"	<i>Brachiaria mutica</i>	1	1.0
"	<i>Leptochloa filiformis</i>	1	1.0
"	<i>Oryza latifolia</i>	1	1.0
"	<i>Ischaemum rugosum</i>	3	25.66
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	1	12.0
"	<i>Cyperus imbricatus</i>	1	2.0
"	<i>Cyperus articulatus</i>	4	4.75
"	<i>Cyperus rotundus</i>	1	2.0
"	<i>Cyperus surinamensis</i>	6	3.58
"	<i>Fimbristilus miliaceae</i>	4	6.75
"	<i>Cyperus iria</i>	2	2.0
"	<i>Cyperus tenuis</i>	1	0.5
"	<i>Cyperus hybridus</i>	2	1.75
"	<i>Cyperus sp</i>	1	1.0
Lythraceae	<i>Ammania coccinea</i>	3	1.16
"	<i>Ammania auriculata</i>	2	1.50
Euphorbiaceae	<i>Caperonia palustris</i>	4	1.75
Maranthaceae	<i>Thalia geniculata</i>	1	0.5
Alismataceae	<i>Sagittaria trifolia</i>	5	11.2
Leguminosa	<i>Sesbania exaltata</i>	1	1.0
Ponthederiaceae	<i>Hetheranthera limosa</i>	3	1.16
Commelineaceae	<i>Commelina diffusa</i>	3	0.66
Arteraceae	<i>Eclipta alba</i>	1	0.5

En la Región V, Zona R. López P. (Cuadro 12), se puede notar: las malezas de hoja angosta O. sativa y E. colona son las especies de mayor incidencia en la región y forman la parte dominante de la asociación "Echinochloa.- arroz rojo".

Las Cyperaceas no se consideran problemas, ya que sus frecuencias y cobertura son bajas, mas hay que tener claro que son las que más compiten con malezas de hoja angosta (Poaceae).

En malezas de hoja ancha, se observa una gran diversidad con frecuencia y cobertura muy baja, a excepción de Sagitaria trifolia que presenta una frecuencia baja, pero con cobertura alta, que se puede observar en la asociación "Sagitaria", también presente en esta región. Esta especie podría ser un futuro problema.

En la zona de P. Guerrero también de la Región V (Cuadro 13), al momento de realizarse el muestreo, no había suficiente área sembrada, por lo que se considera que los datos aquí recabados no representan en totalidad de la composición florística.

Se puede observar que E. colona y O. sativa, mantienen siempre su capacidad invasora, fenómeno generalizado en la región. No se encontró especie representativa de Cyperaceae, Creemos que es por lo antes expuesto.

En lo que concierne a hoja ancha, predominan dos malezas acuáticas Heteranthera reniformis y Limncharis flava, esto sucede siempre en las áreas cercanas a los diques y en áreas donde no germinó arroz.

Cuadro 12. Región V R. López P. 14 Familia, 23 Géneros 28 Especies. (Ver simbología Cuadro 9).

Familia	Nombre Científico	F	\bar{X}_c
Gramineae	<i>Oryza sativa</i>	8	3.37
"	<i>Echinochloa colona</i>	13	4.84
"	<i>Ischaemum rugosum</i>	2	3.0
"	<i>Oryza latifolia</i>	5	2.0
"	<i>Leptochloa filiformis</i>	2	2.0
"	<i>Himenachne amplexicaulis</i>	4	2.0
"	<i>Eragrostis ciliaris</i>	3	0.66
"	<i>Brachiaria mutica</i>	1	2.0
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	3	1.5
"	<i>Pimbristilis miliaceae</i>	1	2.0
"	<i>Cyperus luzulae</i>	1	2.0
"	<i>Scleria pterota</i>	1	1.0
Euphorbiaceae	<i>Caperonia palustris</i>	1	1.0
Alismataceae	<i>Sagittaria trifolia</i>	1	25.0
Lythraceae	<i>Ammania coccinea</i>	1	0.5
"	<i>Ammania auriculata</i>	3	2.16
"	<i>Rotala ramiflora</i>	3	1.66
Asteraceae	<i>Eclipta alba</i>	3	0.83
Onagraceae	<i>Ludwigia erecta</i>	1	1.0
"	<i>Ludwigia octovalvis</i>	4	3.25
"	<i>Ludwigia decurrens</i>	3	1.66
Convolvulaceae	<i>Ipomoeas sp</i>	1	0.5
Leguminosa	<i>Vigna vexillata</i>	2	0.5
Scrophulariaceae	<i>Stedmodia durantifolia</i>	1	3.0
Sphenocleaceae	<i>Sphenoclea zeylanica</i>	1	1.0
Limnochariaceae	<i>Limnocharis flava</i>	1	0.5
Rubiaceae	<i>Borreria laevis</i>	2	2.0
Asteraceae	<i>Isocarpa oppositifolia</i>	1	2.0

Cuadro 13. Región V P. Guerrero, 6 Familias, 8 Géneros, 10 Especies. (Ver simbología Cuadro 9).

Familia	Nombre Científico	F	\bar{X}_c
Gramineae	<i>Oryza sativa</i>	3	3.0
Gramineae	<i>Echinochloa colona</i>	3	2.66
Gramineae	<i>Hymenachne ampleuicale</i>	2	0.5
Gramineae	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	1	0.5
Alismataceae	<i>Sagittaria trifolia</i>	1	1.0
Pontheriaceae	<i>Heteranthera limosa</i>	1	2.0
Asteraceae	<i>Eclipta alba</i>	1	2.0
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	1	2.0
Pontheriaceae	<i>Heteranthera raniformis</i>	3	2.66
Limnchariaceae	<i>Limncharis flava</i>	3	2.66

En la Zona Especial III (Cuadro 14), se nota que E. colona sigue manteniendo su capacidad invasora, sin embargo, O. satyva no es problema en esta zona, mas, I. rugosum se perfila como compañera de Echinochloa. Situación que es general en el Agroecosistema del arroz, Echinochloa siempre se hace acompañar de otra gramínea.

Especies de la familia Cyperaceae, no presentan capacidad competitiva. De la diversidad que presente la familia en esta zona, no se observa a ninguna especie que predomine en el complejo de maleza.

El complejo de hoja ancha también presenta una gran diversidad y no llegan a ser problema, como lo demuestran sus frecuencias y coberturas.

Es de esperarse la diversidad que presentan estos dos últimos complejos de maleza, por la humedad del ecosistema del Trópico Húmedo.

3. Determinación de la Agresividad de las Malezas

Con el objetivo de analizar la agresividad de las malezas y tener un conocimiento básico sobre la dinámica de las asociaciones, se construyeron cuadros por regiones. Los valores promedios de frecuencia y cobertura sirvieron para construir cuadros que separan las malezas en los grupos siguientes: baja frecuencia y baja cobertura (I), baja frecuencia y alta cobertura (II) alta, frecuencia y al cobertura (III) y alta frecuencia y baja cobertura, (ver cuadro 15).

El cuadro 15 muestra el análisis de agresividad de las malezas de la Región VI. En el cuadrante I se agrupan la mayoría de las malezas de hoja ancha y algunas gramíneas, que con excepción de I. rugosum que llega a ser dominante en la asociación "Ischaemum", las otras especies son de poca agresividad y fácil control.

Cuadro 14. Zona Especial III 13 Familias, 23 Géneros, 37 Especies. (Ver simbología Cuadro 9).

Familia	Nombre Científico	F	\bar{X}_c
Gramínea	<i>Oryza sativa</i>	1	0.5
"	<i>Echinochloa colona</i>	10	6.75
"	<i>Ischaemum rugosum</i>	7	3.21
"	<i>Echinochloa crus-pavoni</i>	1	0.5
"	<i>Himenachne ampleuicale</i>	2	1.25
"	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	1	0.5
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	5	5.30
"	<i>Cyperus inbricatus</i>	1	0.5
	<i>Fimbristilis miliaceae</i>	5	6.10
	<i>Fimbristilis annua</i>	2	0.5
"	<i>Eleocharis piliculmis</i>	1	0.5
	<i>Cyperus luzulae</i>	1	1.0
	<i>Cyperus ischnos</i>	2	0.5
	<i>Cyperus esculentus</i>	3	2.0
"	<i>Cyperus hermafroditus</i>	1	6.0
	<i>Rhinospora ciperoides</i>	1	0.5
	<i>Scleria pterota</i>	1	1.0
"	<i>Cyperus gigantus</i>	1	0.5
Euphorbiaceae	<i>Caperonia palustris</i>	2	0.75
Leguminosa	<i>Sesbania exaltata</i>	3	2.0
Lythraceae	<i>Ammania coccinea</i>	1	0.5
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	1	0.5

Continua...

Continuación, Cuadro 14.

Familia	Nombre Científico	F	\bar{X}_c
Asteraceae	Eclipta alba	3	3.16
Onagraceae	Ludwigia erecta	3	2.66
Lythraceae	Rotala ramoisior	2	3.0
Labiatae	Hyptis capitata	1	2.0
Leguminosa	Aeschinomene sensitiva	1	4.0
Onagraceae	Ludwigia octavalvis	3	3.33
Leguminosa	Vigna vexilata	3	1.0
Schophulariaceae	Scoparia dulcis	1	0.5
Labiatae	Hyptis vilis	1	0.5
Hydrophylaceae	Hydroelia espinosa	1	1.0
Scrophulariaceae	Stemodia durantifolia	1	0.5
Scrophulariaceae	Lindernia anagallideae	2	0.5
Sphenocheaceae	Sphenochlea zeylanica	1	2.0
Rubiaceae	Ordelandia corimbosa	2	2.0
Onagraceae	Ludwigia decurrens	1	3.0

Cuadro 15. Análisis de agresividad de las malezas en agroecosistemas de arroz de riego, Sébaco, Región VI.

		Frecuencia		
		5	11	
Cobertura	0.5	<u>Cyperus palustris</u> <u>Cyperus surinamensis</u> <u>Heteranthera limosa</u> <u>Commelina diffusa</u> <u>Ischaemum rugosum</u> <u>Eclipta alba</u> <u>Leptochloa filiformis</u> <u>Malacra alceifolia</u> <u>Ludwigia erecta</u> <u>Sida acuta</u> <u>Chloris radiata</u> <u>Eleusine indica</u> <u>Rotala Ramoisior</u> <u>Echinochloa crus-pavoni</u>		<u>Sagitaria trifolia</u>
		<u>Paspalum sp.</u>	(I)	(IV)
	4.69		(II)	(III)
		<u>Cyperus odoratus</u>		<u>Echinochloa colona</u>
		<u>Sesbania exaltata</u>		<u>Oriza sativa</u>
		<u>Fimbristilis annua</u>		
		<u>Ammania coccinea</u>		
		<u>Hymenachne ampleuxicale</u>		
		<u>Philantus niruri</u>		
		<u>Bacopa sp.</u>		
	15.40			

En el cuadrante II se agrupa un menor número de especies pero de mayor agresividad ya que presentan mayor cobertura. Pocas especies pero de gran agresividad por ser muy frecuentes y de alta cobertura, se alojan en el cuadrante III, en esta región las especies de mayor agresividad son: O. sativa y E. colona que dominan en las asociaciones "Echinochloa" y "Echinochloa - arroz rojo".

En el cuadrante IV únicamente se presenta S. trifolia, situación muy peculiar ya que esta especie que puede ser dominante en la asociación "Sagitaria" y ser un problema, se presenta en baja cobertura pero diseminada en casi toda la región.

En el centro arrocero PAGRONICA (Cuadro 16) la alta diversidad del cuadrante II y en especial del cuadrante I representa la diversidad florística del trópico seco con adiciones de especies debido a la moderación del ambiente por el riego, por otro lado también debido a que los suelos tienden a ser francos y disminuyen los efectos del anegamiento. Estos cuadrantes representan un *continuum*, con pequeñas diferencias de cobertura entre ambos grupos de especies. Dichas especies son de fácil control y no representan mayor problema de manejo. En el cuadrante III se presenta C. rotundus típica maleza de suelos francos como dominante que probablemente ingresó y permaneció debido a las condiciones de riego, ambas especies son de difícil control. El cuadrante IV no presenta especie alguna. En este centro la composición florística y las relaciones entre especies de maleza no coinciden con las situaciones típicas de arrozales en suelos pesados con anegamiento.

En la zona de Malacatoya, Región IV (Cuadro 17), a excepción de pocas variantes, la situación es muy similar a la Región VI. En el cuadrante I se presentan especies de hoja ancha y en adición algunas Cyperáceas, todas de poca agresividad y fácil control.

Cuadro 16. Análisis de agresividad de las malezas en agroecosistemas de arroz de riego, PAGRONICA, Región II.

		Frecuencia	
		1	4
0.5		9	
Cobertura	<u>Cyperus surinamensis</u>		
	<u>Sesbania exaltata</u>		
	<u>Oryza latifolia</u>		
	<u>Cucumis anguria</u>		
	<u>Digitaria sanguinalis</u>		
	<u>Loaciasis sloana</u>		
	<u>Desmodium sp</u>		
	<u>Thrianthema portulacastrum</u>		
	<u>Malacra alnifolia</u>		
	<u>Ludwigia erecta</u>		
	<u>Cenchrus pilius</u>		
	<u>Tithonia rotundifolia</u>		
	<u>Heliothropum indicum</u>		
	<u>Mimosa pudica</u>		
<u>Chamaecrista sp</u>			
<u>Ipomoea sp</u>			
<u>Sida acuta</u>			
<u>Chloris radiata</u>	(I)	(IV)	
4.17	<u>Leptochloa filiformis</u>	(II)	(III) <u>Cyperus rotundus</u>
	<u>Brachiaría mutica</u>		<u>Echinochloa colona</u>
	<u>Commelina diffusa</u>		
	<u>Cyperus articulatus</u>		
	<u>Cleoma viscosa</u>		
	<u>Herheranthera limosa</u>		
	<u>Euphorbia hirta</u>		
18.25	<u>Caperonia palustris</u>		

Cuadro 17. Análisis de agresividad de las malezas en Agroecosistema de arroz de riego, Malacatoya, Región IV.

		Frecuencia		
		9	18	
Cobertura	0.5 -1	<u>Ammania coccinea</u> <u>Ammania auriculata</u> <u>Cyperonia palustris</u> <u>Thalia geniculata</u> <u>Sesbania exaltata</u> <u>Hetheranthera limosa</u> <u>Commelina diffusa</u> <u>Eclipta alba</u> <u>Cyperus hibridus</u> " <u>tenuis</u> " <u>irias</u> " <u>imbricatus</u> " <u>rotundus</u> " <u>surinamensis</u> " <u>sp</u> <u>Brachiaria mutica</u> <u>Leptochloa filiformis</u> <u>Oryza latifolia</u>	(I)	(IV)
	4.44	(II)	(III)	
		<u>Oryza sativa</u> <u>Cyperus odoratus</u> <u>articulatus</u> <u>Ischaemum rugosum</u> <u>Fimbristilis miliaceae</u> <u>Sagittaria trifolia</u>		<u>Echinochloa colona</u>
	22.66			

En la zona en el cuadrante II se reúnen 3 especies que pueden llegar a ser dominantes en sus respectivas asociaciones:

O. sativa", "I. rugosum", y "S. trifolia", que en la Región VI se encuentran desigregadas en 3 cuadrantes. En el cuadrante III esta únicamente E. colona, en la zona esta especie no se presenta como la única dominante ya que compartira su dominancia con las otras 3 especies dando lugar a las asociaciones: "Echinochloa - arroz rojo", "Ischaemum" "Sagitaria" y en adición la asociación "arroz rojo" donde domina O. sativa en el cual tambien se encuentra la participación de E. colona.

En la Región V R. López P. (Cuadro 18), la agresividad de las malezas tiene un comportamiento similar a las otras regiones, en el cuadrante I se presenta el 85 % de la población, en su mayoría hojas anchas y algunas cyperaceas, todas ellas de fácil control. El cuadrante II aunque se presentan pocas especies, estas por su alta cobertura son de un alto potencial agresivo, como el caso de I. rugosum y S. trifolia que llegan a dominar en sus respectivas asociaciones. E. colona y O. sativa se presentan en el cuadrante III, llegando a ser las especies mas agresivas de la Región, comportamiento demostrado en la dominancia que ejercen en las asociaciones "Echinochloa" y "O. sativa".

En el centro arrocero P. Guerrero Región V (Cuadro 19), la agresividad de las malezas muestra un modelo diferente, esto creemos se deba a la poca población existente en el momento del muestreo. La distribución de las especies es similar en tres primeros cuadrantes. En el cuadrante I se observa la presencia de S. trifolia, es recomendable seguir su dinámica, para observar si se dimina comportamiento que presenta en la Región VI o desarrolla alta cobertura como en la Región IV, sería provechoso observar cuales son los factores que inciden en ambos casos

Cuadro 18. Análisis de Agresividad de las malezas en agroecosistema de arroz de riego, R. López P., Región V.

		Frecuencia	
		1	6
		0.5	13-
Cobertura	<u>Brachiaria mutica</u>		
	<u>Cyperonia palustris</u>		
	<u>Ammania caccinea</u>		
	<u>Fimbristilis miliaceae</u>		
	<u>Ammania auriculata</u>		
	<u>Rotala ramosior</u>		
	<u>Leptochloa filiformis</u>		
	<u>Oryza latifolia</u>		
	<u>Ludwigia erecta</u>		
	<u>Ipomaea sp</u>		
	<u>Eclipta alba</u>		
	<u>Himenachne ampleuxicale</u>		
	<u>Vigna vexilata</u>		
	<u>Sphenoclea zeylanica</u>		
	<u>Cyperus luzulae</u>		
	<u>Ludwigia decurrens</u>		
	<u>Limnocharis flava</u>		
<u>Borreria laevis</u>			
<u>Eragrostis ciliaris</u>			
<u>Scleria prerota</u>			
<u>Isocapa impositifolia</u>			
<u>Cyperus odoratus</u> (I)		(IV)	
2.60	<u>Sagittaria trifolia</u> (II)	(III) <u>Echinochloa colona</u>	
	<u>Ludwigia actovalvis</u>	<u>Oryza sativa</u>	
	<u>Ischaemum rugosum</u>		
	<u>Stedmodia durantifolia</u>		
25			

Cuadro 19. Análisis de agresividad de las malezas en Agroecosistemas de Arroz de Riego, P. Guerrero, Región V.

		Frecuencia	
		1	3
Cobertura	0.5	<u>Himenachne ampleuicale</u> <u>Echinochloa pyramidalis</u> <u>Sagittaria trifolia</u>	
	1.9	(I)	IV
		(II)	III
		<u>Hetheranthera limosa</u> <u>Eclipta alba</u> <u>Ludwigia octavalvis</u>	<u>Echinochloa colona</u> <u>Oryza sativa</u> <u>Hetheranthera reniformis</u> <u>Limnocharis flava</u>
	3.0		

El cuadrante II contrario a su modelo normal, no presenta especies que puedan llegar a tener alta agresividad. E. colona y O. sativa mantienen su capacidad invasora, presentandose en el cuadrante III, no se puede obviar aunque sin mucha importancia la presencia de Hetheranthera reniformis y Limnocharis flava en este mismo cuadrante.

En la Zona Esp. III, J. M. Loredó P. (Cuadro 20) la diversidad de especie responde al medio ambiente (Trópico Húmedo) El 60 % de esta población se presenta en el cuadrante I, en su gran mayoría hojas anchas y Cyperaceas, exceptuando a la gramínea O. sativa el resto son de fácil manejo y control. En el cuadrante II se considera a Cyperus odoratus y Fimbristilis miliaceae como las mas agresivas del grupo, por presentar valores frecuencial muy proximos a la frecuencia promedio. En el cuadrante III encontramos a E. colona e I. rugosum confirmando una vez más su agresividad y dominancia como lo demuestran en sus respectivas asociaciones.

El análisis global de la agresividad de las malezas, muestra que son muchas las especies con baja cobertura y baja frecuencia, clasificadas como grupo I (banco de diversidad de malezas), de ellos algunas especies se adaptan, reproducen y compiten, conformando el grupo II de mayor agresividad, a su vez las especies de este grupo hacen presión competitiva sobre las especies mas dominantes grupo III, a veces, si las condiciones lo permiten, se incorporaran como componente de este ultimo grupo. En raras ocasiones habra especies en el cuadrante IV, de alta frecuencia pero de baja cobertura, esto solo sucede cuando cambios frecuentes en el medio ambiente no permiten el avance en cobertura de especies muy dependientes a medios anegados.

Cuadro 20. Análisis de agresividad de las malezas en agroecosistema de arroz de riego, J.M. Loredo P. Zona Exp. III.-

Frecuencia

1		6	12
0.5	<u>Oryza sativa</u> <u>Echinochloa crus-gavonis</u> <u>Hymenachne ampleuxicale</u> <u>Echinochloa pyramidae</u> <u>Cyperus imbricatus</u> <u>Fimbristilis annua</u> <u>Eleocharis filiculmis</u> <u>Cyperus luzulae</u> <u>Cyperus ischnos</u> <u>Cyperus hermofroditus</u> <u>Rhynchospora ciperoides</u>	<u>Scleria pterota</u> <u>Cyperus gigantus</u> <u>Cyperonia palustris</u> <u>Ammania coccinea</u> <u>Commelina diffusa</u> <u>Vigna vexilata</u> <u>Scoparia dulcis</u> <u>Hyptis vilis</u> <u>Hydroelia espinosa</u> <u>Stedmodia durantifolia</u> <u>Lindernia anagallidae</u>	 (I) (IV)
9	<u>Cyperus odoratus</u> <u>Fimbristilis miliaceae</u> <u>Cyperus esculentus</u> <u>Sesbania exaltata</u> <u>Eclipta alba</u> <u>Ludwigia erecta</u> <u>Rotala ramoisior</u>	<u>Hyptis capitata</u> <u>Aeschynomene sensitiva</u> <u>Ludwigia octavalvis</u> <u>Sphenoclea zeylanica</u> <u>Ordelandia corimbosa</u> <u>Ludwigia decurrens</u>	(II) (III) <u>Echinochloa colona</u> <u>Ischaemum rugosum</u>
5			

CONCLUSIONES

El análisis y discusión de los datos permite consolidar las siguientes conclusiones.

1. Se determinaron 6 asociaciones de malezas en arroz de riego, siendo denominadas así: "Echinochloa", "Echinochloa arroz rojo", "Coyolillo", "Ischaemum", "Sagitaria" y "Arroz rojo".
2. La composición florística del complejo de malezas de arroz de riego, esta integrada por 78 especies de 52 géneros, de 25 familias.
3. Las especies más agresivas y de difícil control pertenecen a las familias Poaceae (Gramínea) y Cyperaceae, las malezas de hoja ancha (Dicotiledóneas) presentan gran diversidad, pero no tienen especies dominantes.
 - 3.1. Las Poaceae se caracteriza con 3 especies muy dominantes: Echinochloa colona, Oryza sativa e Ischaemum rugosum.
 - 3.2. Las Cyperaceas en correspondencia con el medio ambiente presentan gran diversidad, solo Cyperus rotundus, Cyperus odoratus y Pimbristilis miliaceae presentan mayor agresividad.
4. El análisis de agresividad muestra un continuum del grupo I al grupo III, ubicándose en este último las especies de mayor agresividad.
5. Las especies más agresivas de Poaceae compiten en el grupo III cediendo espacio, a veces en el continuum, a Cyperaceas, y raras veces a malezas de hoja ancha, como el caso de Sagitaria trifolia, Hetheranthera renimorfis y Limnocháris flava, todos ellos Monocotiledóneas.

RECOMENDACIONES

De las discusiones y conclusiones se extraen sugerencias de carácter técnico y prospectivos para estudios en este campo:

1. Tener en cuenta las asociaciones de malezas determinadas para la selección de métodos particulares y adecuados de manejo y control, según localidades.
2. Considerar los conocimientos básicos sobre la dinámica del complejo de malezas para predecir que composición de maleza aparecerá después de cada posibilidad de control.
3. Usar la preparación de suelo en seco o al menos alternar preparación en seco y bajo fanguero para disminuir la agresividad de ciertas malezas como Sagitaria trifolia que van adquiriendo dominancia, especialmente en lugares húmedos donde se usa solo el fanguero.
4. Para la Zona Especial III, seguir siendo selectivos en la adquisición de semilla sin arroz rojo.
5. Cumplir con los programas de desinfección aunque haya presión por producir.
6. Realizar estudios similares a este en la época lluviosa y seco.
7. Iniciar estudios de la biología de las especies que en este estudio se visualizan de mayor importancia.
8. Cuantificar el daño económico ocasionado por las especies de mayor agresividad.
9. Estudiar la resistencia que Echinochloa colona puede presentar a los productos tradicionalmente usado.
10. Buscar nuevos productos, mezclas y alternativas de control y manejo de la diversidad de malezas del complejo.

BIBLIOGRAFIA

- ALEMAN, Z.F. y D. HERNANDEZ. 1983. Estudio exploratorio de la distribución y agresividad de las malezas en los arrozales. Seminario I. UNAN-FCCA. Managua, Nicaragua 20 p.
- BOWEN, E. J. y B. KRATKY. 1980. Control de las malezas en los tropicos. Agricultura de las Américas. EUA. 29(6): 20-40 p.
- BRAUM-BLANQUET, J. 1950. Sociología Vegetal. Edición Acme Agency. Argentina. 444 p.
- FISCHER, H. 1986. Manejo y control de malezas en el tropico, Taxonomía de las malezas. Segunda reimpresora. CIAT-Colombia. 114 p.
- LOCATELLY, E. y J. DOLL. 1986. Manejo y control de malezas en el tropico.
- PIELOV, E.C. 1984. The interpretation of ecological data. John Wiley & Sons, Ny. USA. 263 p.
- POHLAN, J. 1984. Arable farming 3/4 Weed control. Karl Marx University Leipzig. Institute of Tropical Agriculture, Plant Production Section, German Democratic Republic. 141 p.

RODRIGUEZ, J.I., M. FARIAS., O. ALONSO. y T. CHATELLION. 1978
Estudio sobre las malas hierbas en el plan arrocero del
Jibaro. Centro agrícola. Cuba 5(2) 39-45 p.

TUCKERMAN, P. 1975. Métodos para controlar las malezas del a-
rroz tomando a Latinoamérica a título de ejemplo. Repor-
tes agrícola BASF. República Federal Alemana (2). 3-6 p.

A P E N D I C E

Cont... Cuadro 21.

Especie

Observaciones

[Illegible text in the 'Especie' column]

[Illegible text in the 'Observaciones' column]

Observaciones generales

[Illegible text in the 'Observaciones generales' section]