

Formas de propagación en hidrofitos¹

JOSE OMAR ZAMBRANO C.²

RESUMEN

Se estudian y describen las formas de propagación que ocurren en plantas superiores. Sobre esta base se hace una interpretación de las formas adoptadas por las especies de hidrofitos, partiendo de la revisión de 60 especies colectadas para este fin. Se determinaron ocho formas de propagación vegetativa no excluyentes de otras, lo que permitió establecer la tendencia predominante sustentada en la afirmación que señala una sustitución de la reproducción sexual por formas vegetativas de reproducción, y puesto de manifiesto aquí por la diversidad de formas encontradas.

Mediante la determinación porcentual con relación al total de especies, se llega a las formas rizoma y estolón como las más significativas. Esto se considera importante, por cuanto ecológicamente para este tipo de vegetación estas son las formas más evolucionadas. Por otro lado, a través del análisis de los cuadros elaborados para formas de propagación por especie, se concluye en una multiplicidad muy marcada en cuanto a la adopción de ellas, lo cual se interpreta también, como un rasgo de adaptación al medio por parte de esta clase de plantas. Se ilustra fotográficamente cada forma descrita.

ABSTRACT

Propagation forms of higher aquatic plants were studied and described in a sample of 60 species. An interpretation of the adopted propagation forms was done. Eight propagation forms no excluyent of others were described and this allowed to establish the tendency to substitute the sexual reproduction for vegetative forms of reproduction, which was seen on the diversity of forms found in this study.

By determining the per cent of the forms in relation to the total of species collected was established that the most significant forms are rhizome and stolon. This is very important because those are the most advanced propagations forms in hydrophytes.

On the other hand the analysis of the table for propagation per species gave a high variation of forms which is interpreted as a mean of adaptation to the habitat of these plants.

Each propagation forms described was photographed.

¹ Recibido para su publicación el 15-10-79.

² *Biólogo Botánico, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Aptdo. 526, Maracaibo, Venezuela.*

INTRODUCCION

Entre las características biológicas de las plantas acuáticas, se encuentran sus diferentes formas de propagación. Este aspecto, de importancia práctica por el carácter de maleza de muchos hidrofitos, requiere de un estudio detallado a objeto de lograr la información que pueda contribuir a la escogencia y utilización de mejores métodos de control.

Se conoce en plantas acuáticas, una tendencia a la sustitución de la forma sexual de reproducción que induce a la propagación mediante semillas, por formas vegetativas a través de las cuales se propagan más favorablemente (11). Este carácter es una ventajosa adaptación con relación al medio y determina una gran plasticidad en cuanto a la propagación.

En este trabajo se hace una interpretación de las variadas formas de propagación, sin excluir las que aquí no se mencionan. Con este fin se analizan 60 especies colectadas, y sobre la base de este número se infiere de manera aproximada sobre las tendencias predominantes en cuanto a propagación, relacionando porcentualmente el número de especies para cada forma vegetativa de propagarse, con relación al número total de especies revisadas (Tabla 1). La información obtenida, así como también la de la Tabla 2 para formas de propagación, permiten inferencias relativas a la ecología de las plantas, las cuales se expresan en conclusiones que contribuyen a un mejor conocimiento de las mismas.

TABLA 1. Relación porcentual de las formas de propagación obtenidas

Forma de propagación	Nº de especies	%
Gemmiparí	4	6,66
Rizoma	21	35,00
Estolón	17	28,36
Turión	5	8,33
Pseudoviviparí	2	3,33
Esporas	7	11,66
Tubérculo	4	6,66
Total de especies:	60	

Se señala la propagación por semillas, en especies tomadas para descripción y se agrega una lista de especies donde además de otras, esta forma es importante.

Por cuanto existe mucha dispersión de la información referida al tópico que se trata, y debido a que éste se realiza sobre especies de amplia distribución regional y nacional, con el presente trabajo se contribuye a la solución de este problema.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó una interpretación de las diferentes formas de propagación a nivel de plantas superiores, lo que permitió fijar los conceptos referidos a los mismos, consultando bibliografía apropiada. Por extensión se extrapolaron estos conceptos a plantas acuáticas, para lo cual se colectaron 60 especies que se determinaron de acuerdo al método taxonómico apropiado. Se hizo el estudio de las formas de propagarse, cada una de las cuales se ilustró describiéndola en algunas de las especies determinadas, señalando por lista el total de especies encontradas para cada forma descrita.

Se elaboraron Tablas separando todas las formas de propagación y partiendo del total de especies colectadas, se hizo la determinación porcentual por forma, cuyos

TABLA 2. Formas de propagación por especie
Formas de propagación obtenidas

Nº	Especie	Fragmen- tación	Gemmi- paría	Rizoma	Estolón	Turión	Pseudovi- viparia	Esporas	Tubérculo	Semilla
1	<i>Echinodorus paniculatus</i>	x		x						x 3
2	<i>E. radicans</i>	x		x	x		x			x 5
3	<i>E. grandiflorus</i>	x		x	x		x			x 5
4	<i>Sagittaria guyanensis</i>	x		x					x	x 4
5	<i>S. planitiana</i>	x		x						x 2
6	<i>S. longiloba</i>	x		x						2
7	<i>Pistia stratiotes</i>	x			x					x 3
8	<i>Hydrocleis nymphoides</i>	x			x					2
9	<i>Limnobaris flava</i>	x		x						x 3
10	<i>Espenoclea zeylanica</i>									x 1
11	<i>Enhydra fluctuans</i>	x			x					x 3
12	<i>Ipomoea reptans</i>	x			x					x 3
13	<i>Eleocharis elegans</i>	x		x					x	x 3
14	<i>E. mutata</i>									x 1
15	<i>E. interstincta</i>	x		x						x 3
16	<i>E. atropurpurea</i>									x 1
17	<i>E. caribaea</i>	x		x						x 3
18	<i>Fimbristylis miliacea</i>	x		x						x 3
19	<i>Cyperus ferax</i>	x		x						x 3
20	<i>Cyperus luzulae</i>	x		x						x 3
21	<i>C. papyrus</i>	x		x						x 3
22	<i>C. surinamensis</i>	x		x					x	x 4
23	<i>C. articulatus</i>	x		x						x 3
24	<i>Scirpus validus</i>	x		x					x	x 4
25	<i>Limnobiun laevigatum</i>	x			x					2
26	<i>Elodea granatensis</i>	x								1
27	<i>Hydrolea spmosa</i>									x 1
28	<i>Ceratophyllum submersum</i>	x								1
29	<i>Lemna minor</i>		x							1
30	<i>Spirodela polyrrhiza</i>		x			x				2
31	<i>Utricularia vulgaris</i>	x				x				2
32	<i>U. foliosa</i>	x				x				x 3
33	<i>Nymphoides humboldtianum</i>	x	x		x					x 4
34	<i>Tbalia geniculata</i>	x		x						x 3
35	<i>Marsilia polycarpa</i>	x		x				x		x 3
36	<i>Neptunia oleracea</i>	x								x 2
37	<i>Nymphaea rudgeana</i>	x		x						2
38	<i>N. ampla</i>	x		x						2
39	<i>Ludwigia belmintorrhiza</i>	x			x					x 3
40	<i>L. erecta</i>									x 1
41	<i>L. natans</i>	x			x					x 3
42	<i>L. octovalvis</i>									x 1
43	<i>Habenaria repens</i>					x				x 2
44	<i>Eichbornia heterosperma</i>	x			x					2
45	<i>E. azurea</i>	x			x					x 3
46	<i>E. crassipes</i>	x			x					x 3
47	<i>Heteranthera limosa</i>			x						x 2
48	<i>H. peduncularis</i>	x			x					x 3
49	<i>Ceratopteris pteridoides</i>	x	x					x		3
50	<i>Polygonum spp.</i>	x			x					x 3
51	<i>Rizophora mangle</i>									x 1
52	<i>Salvinia auriculata</i>	x						x		2
53	<i>S. sprucei</i>	x						x		2
54	<i>S. radula</i>	x						x		2
55	<i>Typha domingensis</i>	x		x						x 3
56	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	x			x					x 3
57	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	x			x					x 3
58	<i>Azolla filiculoides</i>	x						x		2
59	<i>Acrostichum aureum</i>	x		x				x		3
60	<i>Canna generalis</i>	x		x		x				x 4

resultados permitieron interpretar la importancia de ellas como estrategia de propa-
gación.

Se interpretaron las Tablas para formas de propagación en base a lo cual se llegó a
conclusiones. Finalmente, se agregó para cada caso una ilustración fotográfica.

ESPECIES REVISADAS POR FAMILIA

<i>Echinodorus paniculatus</i> Micheli	Alismataceae
<i>E. radicans</i> (Nutt.) Engelm.	Alismataceae
<i>E. grandiflorus</i> Micheli	Alismataceae
<i>Sagittaria guyanensis</i> H.B.K.	Alismataceae
<i>S. planitiana</i> A.	Alismataceae
<i>S. longiloba</i> ex. Torr.	Alismataceae
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Araceae
<i>Hydrocleis nymphoides</i> (Willd.) Buch.	Butomaceae
<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buch.	Butomaceae
<i>Canna generalis</i> Bailey	Cannaceae
<i>Enbydra fluctuans</i> Lour.	Compositae
<i>Ipomoea reptans</i> Poir.	Convolvulaceae
<i>Eleocharis elegans</i> (H.B.K.) Roem & Schults.	Cyperaceae
<i>E. mutata</i> Roem. & Schults.	Cyperaceae
<i>E. interstincta</i> (Vahl.) Roem. & Schults.	Cyperaceae
<i>E. atropurpurea</i> (Retz.) Kunth.	Cyperaceae
<i>Eleocharis caribaea</i> (Rottb.) Blake.	Cyperaceae
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl.	Cyperaceae
<i>Cyperus ferax</i> L.C. Rich.	Cyperaceae
<i>C. luzulae</i> (L.) Retz.	Cyperaceae
<i>C. papyrus</i> L.	Cyperaceae
<i>C. surinamensis</i> Rottb.	Cyperaceae
<i>C. articulatus</i>	Cyperaceae
<i>Scirpus validus</i> L.	Cyperaceae
<i>Limnobiium laevigatum</i> (F.G. Mey.) Griseb.	Hydrocharitaceae
<i>Elodea granatensis</i> Humb. et Bompl.	Hydrocharitaceae
<i>Hydrolea spinosa</i> L.	Hydrophyllaceae
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	Ceratophyllaceae
<i>Lemna minor</i> L.	Lemnaceae
<i>Spirodela polyrbiza</i> (L.) Schleid.	Lemnaceae
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	Lentibulariaceae
<i>U. foliosa</i> L.	Lentibulariaceae
<i>Nymphoides humboldtianum</i> (H.B.K.) Kunt.	Menyanthaceae
<i>Thalia geniculata</i> L.	Marantaceae
<i>Marsilia polycarpa</i> Hooek & Grew.	Marsiliaceae ≠
<i>Neptunia oleracea</i> Lour	Mimosaceae
<i>Nymphaea rudgeana</i> G.F.W. Meyer	Nymphaeaceae
<i>N. ampla</i> (Salisb.) D.C.	

≠ Familias con ≠ Pteridophyta

<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) Hara	Onagraceae
<i>L. erecta</i> (L.) Hara	Onagraceae
<i>L. natans</i> H.B.K.	Onagraceae
<i>L. octovalvis</i> (Jacq.) Raven	Onagraceae
<i>Habenaria repens</i> Nutt.	Orchidaceae
<i>Eichhornia heterosperma</i> Alex.	Pontederiaceae
<i>E. azurea</i> (Sw.) Kunth.	Pontederiaceae
<i>E. crassipes</i> (Mart.) Solm.	Pontederiaceae
<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd.	Pontederiaceae
<i>H. peduncularis</i> Benth.	Pontederiaceae
<i>Ceratopteris pteridoides</i> (Hook) Hieron	Parkeriaceae ≠
<i>Polygonum</i> spp.	Polygonaceae
<i>Rizophora mangle</i> L.	Rizophoraceae
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Salviniaceae ≠
<i>S. sprucei</i> Kuhn.	Salviniaceae
<i>S. radula</i> Baker	Salviniaceae
<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn	Sphenocleaceae
<i>Typha domingensis</i> Pers.	Typhaceae
<i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	Umbelliferae
<i>H. ranunculoides</i> L.F.	Umbelliferae
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Azollaceae ≠
<i>Acrostichum aureum</i> L.	Acrostichaceae ≠

FORMAS DE PROPAGACION ESTUDIADAS

Fragmentación:

Constituye una forma de propagación a la cual contribuyen factores físicos y mecánicos. Debido a este proceso y por ruptura de tallos, estolones y rizomas, se producen nuevos individuos generados de segmentos en los cuales se forman yemas auxiliares o secundarias (11).

Muchos ejemplos podrían ilustrar este tipo de propagación, por cuanto es casi general en plantas acuáticas. Sin embargo, especies como *Limnobium laevigatum*, Hydrocharitaceae (Figura 1), se propaga casi exclusivamente por fragmentación de sus estolones (3). Lo mismo ocurre en *Utricularia vulgaris*, especie de la familia Lentibulariaceae (3) (Figura 2).

En otras especies también es marcada la propagación por este medio, entre ellas:

Ceratophyllum submersum

Neptunia oleracea

Hydrocotyle umbellata

H. ranunculoides

Azolla filiculoides

≠ Familias con ≠ Pteridophyta

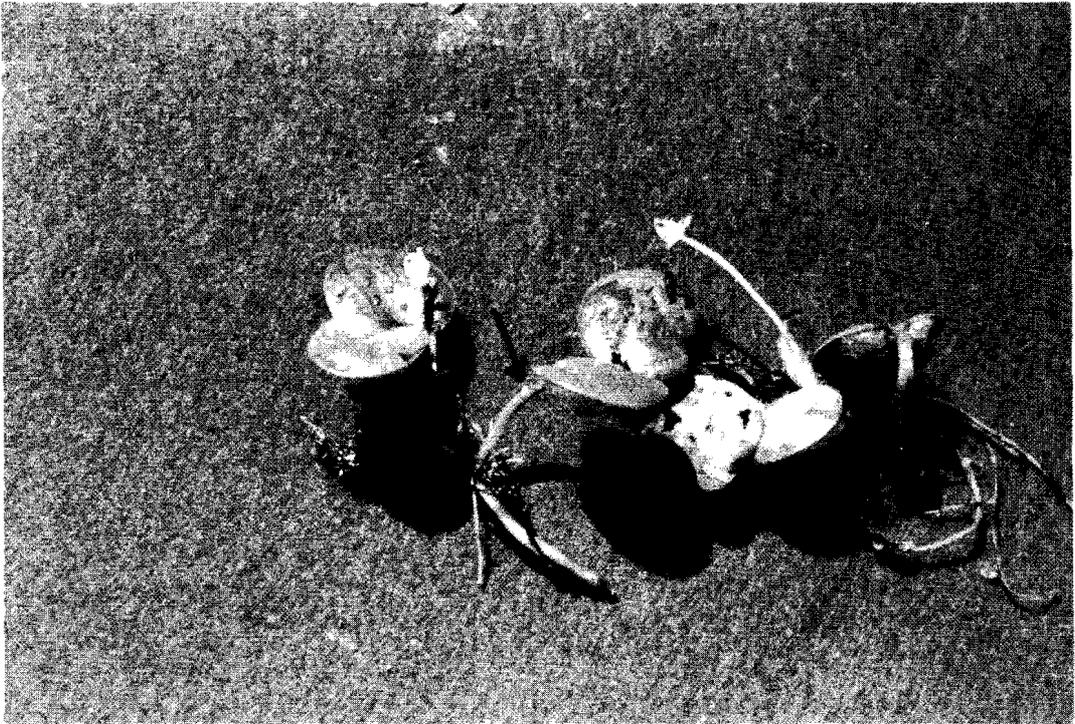


Figura 1. *Limnobium laevigatum*. Esta especie, típica planta estolonada, es susceptible de fragmentación por factores físicos y mecánicos.

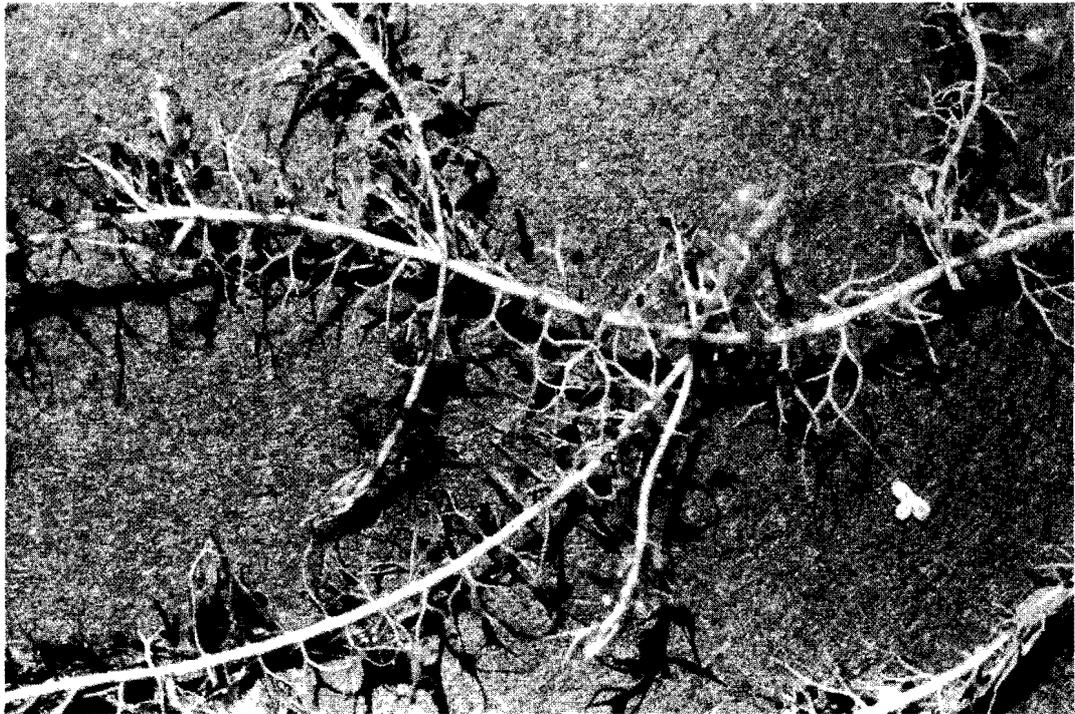


Figura 2. *Utricularia vulgaris*. Su aspecto filamentosos y su condición de planta sumergida le confiere junto a otras especies del mismo género, una forma de propagación casi exclusivamente por fragmentos.

Salvinia auriculata

S. sprucei

S. radula

Elodea granatensis

Gemmiparíá:

Además de ser un ventajoso medio de propagación, la gemmiparíá también es considerada una forma muy efectiva de reproducción, la cual consiste en la formación de yemas adventicias en las partes foliares, de las cuales se forman flores largamente pediceladas que conducen a la formación de semillas (2); o se generan directamente nuevos individuos a partir de estas yemas.

Esta forma de propagación se ilustra claramente en la especie *Nymphoides humboldtianum*, Menyanthaceae de hojas flotantes, en la cual a la altura del pecíolo, cerca de la base de la hoja, se forman yemas que dan origen a flores de color blanco con pétalos laciniados y a estolones que propagan vegetativamente la especie (Figura 3).

En *Ceratopteris pteridoides*, de la familia Parkeriaceae, helecho acuático emergente, se forman nuevos individuos por gemmiparíá desde yemas originadas en las márgenes adaxiales de las hojas fértiles (5).

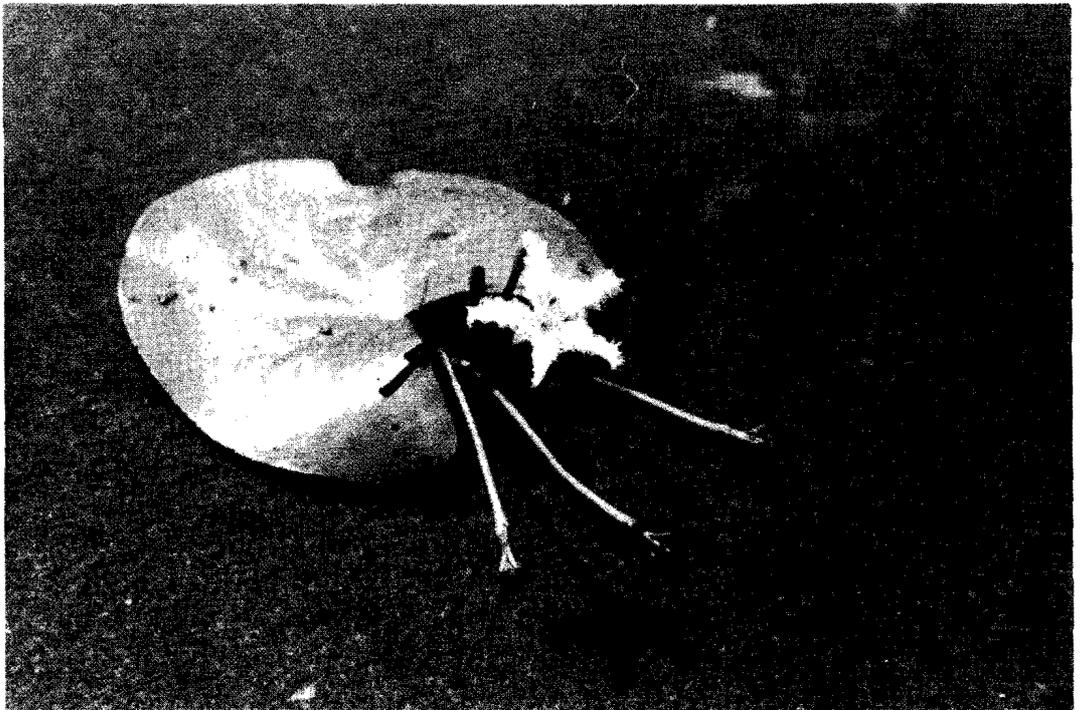


Figura 3. *Nymphoides humboldtianum*. Cerca de la base de la hoja y por gemmiparíá se originan en el pecíolo, yemas que forman flores y estolones.

Se propagan por este medio también las especies:

Lemna minor

Spirodela polyrbiza

Rizoma:

Es un tallo modificado para adaptarse a la vida subterránea, carece de hojas propiamente, las cuales algunas veces son sustituidas por escamas y catáfilos, y en el que se forman raíces adventicias (8).

Constituye un medio de propagación bastante generalizado en plantas acuáticas (11, 17). Varios ejemplos pueden tomarse como ilustración. Así *Nymphaea* spp., de la familia Nymphaeaceae presenta un rizoma corto y robusto que ancla la planta al medio cenagoso a través de raíces adventicias, y del cual se originan pecíolos y escapos florales, algunas veces hasta de 2.5 metros de largo, en cuyos extremos se forman láminas tendido-peltadas y botones florales respectivamente (Figura 4).

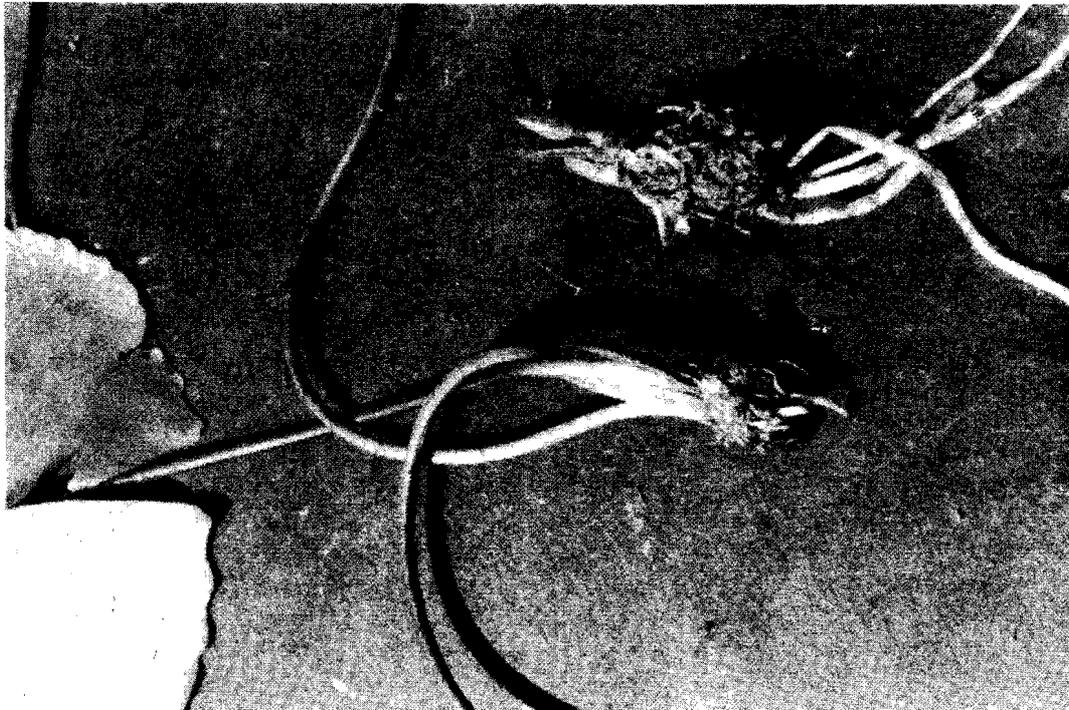


Figura 4. Rizoma corto y robusto de *Nymphaea rudgeana*. Hojas y escapos florales se originan del rizoma que a través de raíces adventicias anclan fuertemente a la especie.

Typha domingensis, especie acuática emergente, de la familia Typhaceae (Figura 5), presenta un rizoma muy fuerte de hasta 5 cm de diámetro para el cual se han registrado promedios de crecimiento anual hasta de 1 m de longitud (10).

Se registró esta misma forma de propagación en las siguientes especies:

Cyperus articulatus

C. ferax

C. surinamensis

C. luzulae

C. papyrus

Scirpus validus

Eleocharis elegans

E. interstincta

E. caribaea

Fimbristylis miliacea

Thalia geniculata

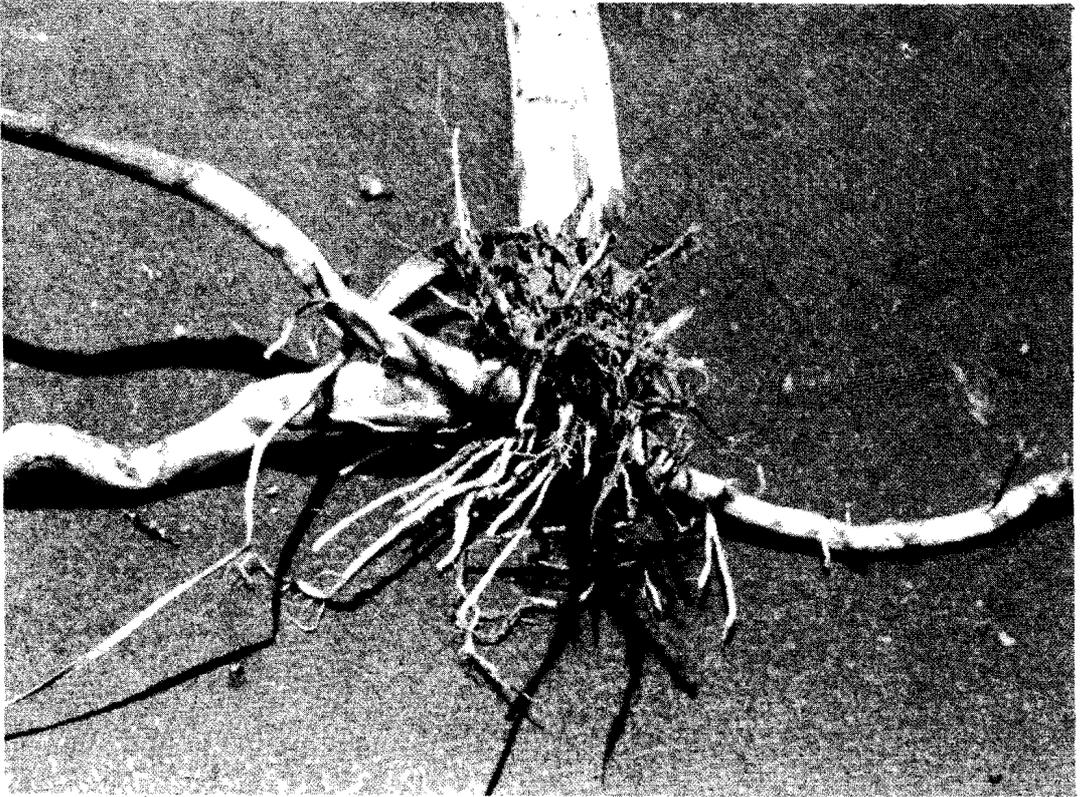


Figura 5. *Typha domingensis*, presenta un rizoma fuerte de aspecto leñoso, que alcanza dimensiones considerables.

Nymphaea ampla
Heteranthera limosa
Acrostichum aureum
Limnocharis flava
Sagittaria guyanensis
S. planitiana
S. longiloba
Canna generalis

Estolón:

Es una forma muy común de propagación vegetativa, la cual se origina de un brote lateral más o menos delgado, a menudo muy largo que nace en la base de los tallos y se extiende sobre la superficie de los suelos, o se desarrolla a poca profundidad dentro de él (8). El estolón enraiza en trechos y muere en las porciones intermedias de estos trechos, generando vegetativamente nuevos individuos, lo cual produce una muy efectiva propagación de la especie.

En los hidrófitos esta forma de propagación está muy bien representada, por lo que es común encontrarla en plantas flotantes, ancladas, sumergidas y de pantano. Se ilustra en las siguientes especies:

Pistia stratiotes, especie acuática flotante, de la familia Araceae, profusamente distribuida en la región zuliana (17); posee gran capacidad de cobertura y se propaga vegetativamente a través de estolones que se originan a nivel de las hojas (Figura 6), las cuales se ordenan espiraladamente sobre un tallo muy corto, que le da a la planta aspecto acaulescente (13). En esta especie es también muy efectiva la reproducción por semillas.



Figura 6. En plantas flotantes el estolón es una forma muy efectiva de propagación. *Pistia stratiotes*, a través de este medio, forma grandes colonias.

Eichhornia crassipes, planta flotante, de la familia Pontederiaceae (Figura 7). La propagación vegetativa hace de esta especie una maleza muy peligrosa y la realiza por medio de largos estolones que inducen a la formación de colonias muy compactas (9, 11, 17). La fragmentación de los estolones libera plantas individuales que son desplazadas por el agua ampliando la cobertura de la zona infestada. Existen datos experimentales de producción de hasta 1.200 nuevos vástagos en cuatro meses partiendo de dos patrones (10).

La propagación por semillas en la especie también es significativa. Se conocen datos de producción de hasta 5.000 semillas por planta con un amplio rango de viabilidad (10).

Hydrocleis nymphoides, especie anclada de la familia Butomaceae, se propaga muy profusamente a través de estolones (Figura 8), lo cual le confiere gran capacidad de cobertura. También es muy efectiva en esta especie su propagación por semillas (17).

En las siguientes especies se reportó igualmente propagación por estolones:

- Eichhornia azurea*
- E. heterosperma*
- Heteranthera peduncularis*
- Hydrocotyle ranunculoides*
- H. umbellata*
- Ludwigia natans*
- L. belmintorrhiza*
- Polygonum* spp.
- Nymphoides humboldtianum*



Figura 7. *Eichhornia crassipes*, señalada entre las malezas más perjudiciales, se propaga muy efectivamente por estolón.

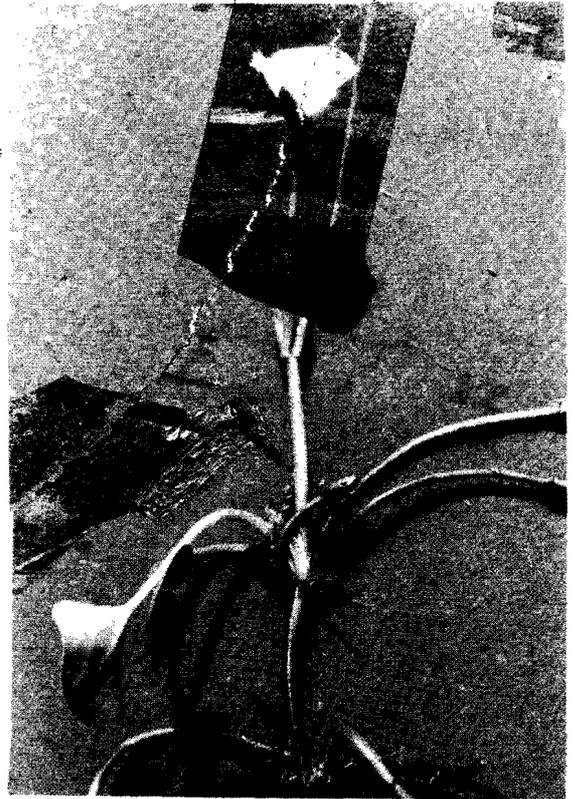


Figura 8. *Hydrocleis nymphoides*. Especie anclada superficialmente, se propaga a través de tallos estolonados.

Enhydra fluctuans
Ipomoea reptans
Limnobium laevigatum
Neptunia oleracea
Echinodorus radicans
E. grandiflorus

Turión:

Es un vástago nuevo o renuevo a manera de estolón, el cual en algunas especies conserva hojas rudimentarias de color verde claro (8). Aunque no muy frecuente, es una forma efectiva de propagación para algunas especies flotantes sumergidas y ancladas (11)

Se ilustra esta forma de propagación con los siguientes ejemplos:

Canna generalis, especie anclada de aspecto herbáceo de la familia Cannaceae (Figura 9), desarrolla un rizoma corto de donde se originan brotes o turiones blanquecinos, que dan origen a la formación de nuevas plantas (11).



Figura 9. *Canna generalis*, entre otras formas de propagación produce turiones de aspecto blanquecino.

Las especies de *Utricularia*, plantas sumergidas de aspecto filamentososo, de la familia Lentibulariaceae, presentan en los ápices de las ramificaciones principales y secundarias turiones de aspecto ovoide-alargado. Del mismo modo, se encuentran turiones blanquecinos muy pequeños en *Spirodela polyrbiza*, especie flotante de la familia Lemnaceae (4, 11), y en *Habenaria repens*, de la familia Orchidaceae, donde son largos y también de color blanquecino (7).

Pseudoviviparíá:

Es una forma de propagación que consiste en el reemplazo de las flores de una inflorescencia o de parte de ellas por propágulos vegetativos, a partir de los cuales se generan nuevos individuos (11). Este tipo de propagación se ilustra en las siguientes especies:

Echinodorus radicans, especie anclada de la familia Alismataceae, con inflorescencia en racimos postrados sobre la superficie del agua, cuyas flores son reemplazadas por propágulos vegetativos de donde se originan nuevas plantas (Figura 10). De igual modo *E. grandiflorus*, especie de la misma familia, con inflorescencias en racimos erectos, cuyas flores blancas, dispuestas en verticilos son reemplazadas, también, total o parcialmente por propágulos vegetativos (13, 17).

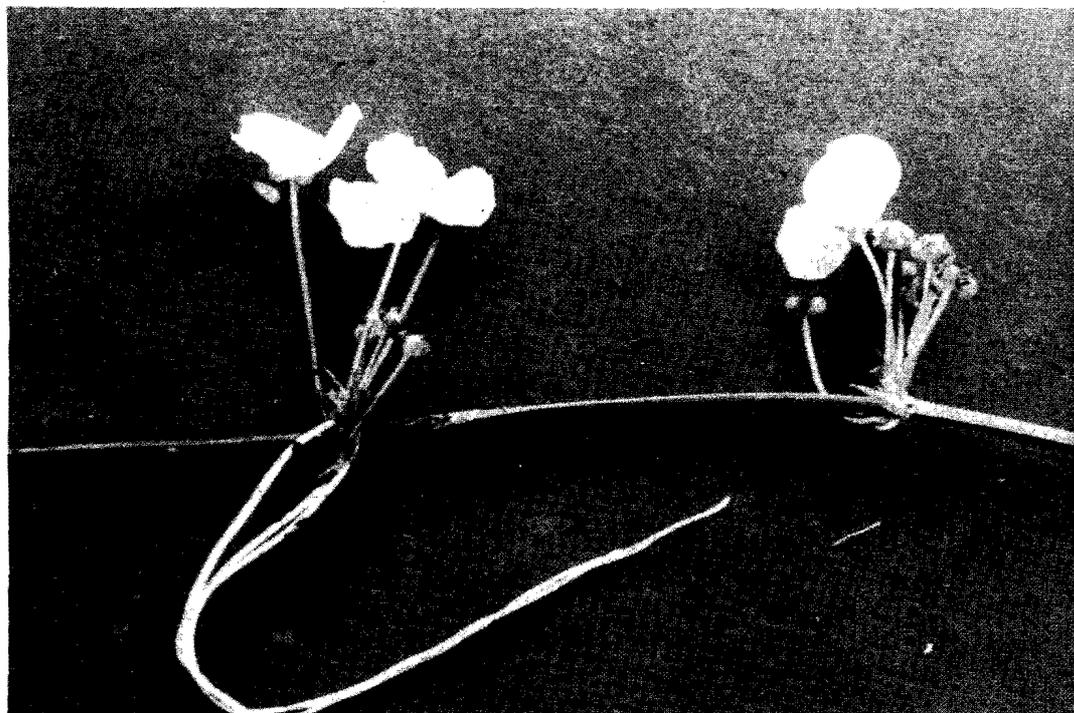


Figura 10. *Echinodorus radicans*. Las flores de una inflorescencia son sustituidas por propágulos vegetativos.

Formación de esporas:

Las esporas constituyen una forma a través de la cual se reproducen los helechos. Son corpúsculos o células de origen asexual que en helechos acuáticos son formados en cuerpos globosos o reniformes llamados esporocarpos (8).

Varias especies de helechos están presentes dentro de las plantas acuáticas:

Salvinia auriculata, planta flotante de la familia Salviniaceae (Figura 11), presenta segmentos acuáticos del rizoma de los cuales se originan, en forma de racimo esporocarpos pedunculados y pilosos, de forma globosa, con numerosas esporas (5).



Figura 11. *Salvinia auriculata*, presenta racimos pedunculados de esporocarpos globosos.

Marsilia polycarpa, especie acuática de la familia Marsiliaceae (Figura 12), de rizoma sumergido superficialmente, presenta hojas tendidas y erectas con largos pecíolos en los cuales y cerca de la base, se organizan en serie entre 5 y 25 esporocarpos pedunculados, globiformes y ásperamente pilosos (5, 14).

También se propagan por este medio:

Salvinia sprucei

S. radula

Azolla filiculoides

Acrostichum aureum

Ceratopteris pteridoides

Tubérculo:

Es una porción caulinar engrosada en menor o mayor grado, generalmente subterránea y en cuyas superficies se forman yemas (8). La dispersión de tubérculos enteros o de fragmentos de éstos, constituye un medio de propagación muy eficiente de algunas especies de plantas acuáticas. Especies de los géneros *Cyperus* (Figura 13), *Eleocharis* y *Scirpus* de la familia Cyperaceae, las cuales poseen un amplio rango de adaptabilidad a diferentes ambientes, se propagan por este medio (12). También en especies del género *Sagittaria*, de la familia Alismataceae, y en una especie del género *Canna*, de la familia Cannaceae, se encuentra entre otras esta forma de propagación (11).

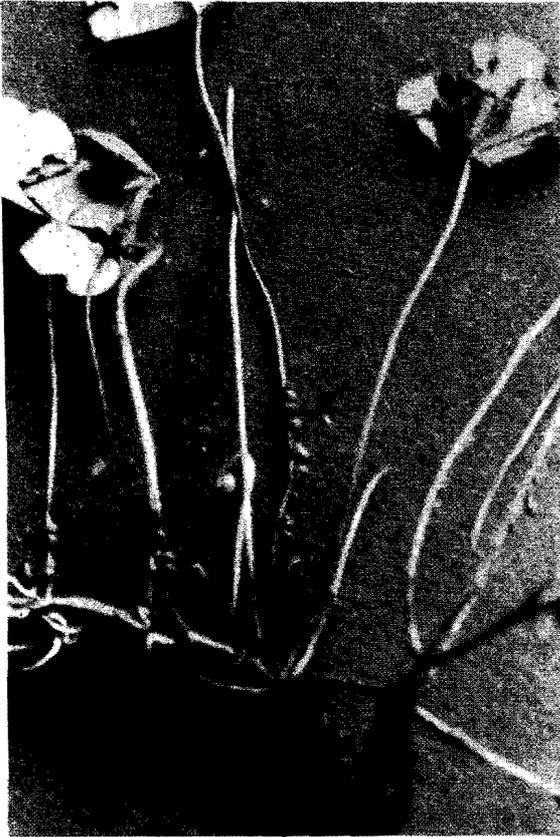
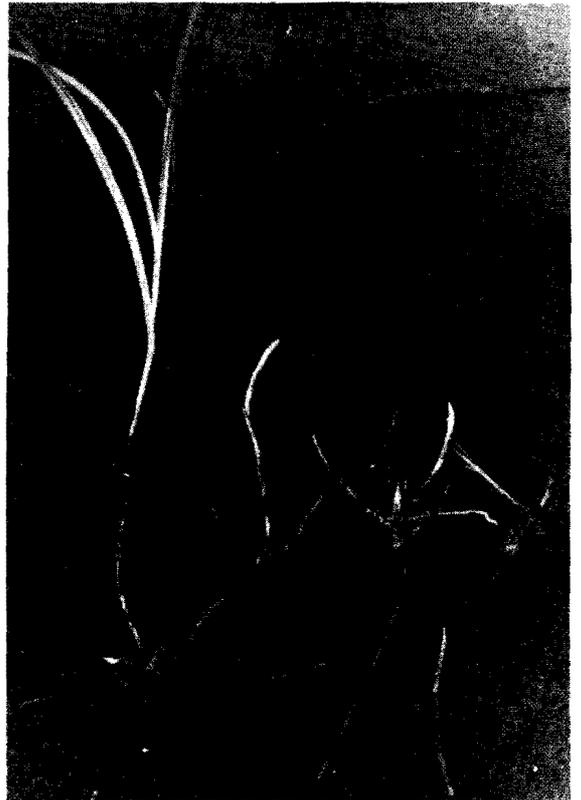


Figura 12. *Marsilia polycarpa*, presenta los esporocarpos dispuestos en los pecíolos de las hojas.

Figura 13. En *Cyperus* spp. es frecuente la formación de tubérculos como medio de propagación.



Propagación por semillas:

Es evidente la diversificación a que han llegado las plantas acuáticas en cuanto a su manera de propagarse. Este carácter que dota a este tipo de plantas de una gran capacidad de adaptación está reforzado con la propagación por semillas, la cual en muchas especies sigue siendo de importancia fundamental, aún cuando se haya determinado una tendencia hacia la sustitución de la misma.

Para las especies escogidas como ilustración de las diferentes formas de propagación, se indicaron los casos en los que se constató la producción de semillas como estrategia de propagación. Sin embargo, es casi general entre las especies revisadas, exceptuando los helechos, la propagación por este medio, independientemente de la importancia para la planta como forma de propagación (Tabla 2). La siguiente es la lista completa de las especies en las que se determinó la producción de semillas como medio de propagación.

Echinodorus paniculatus

E. radicans

E. grandiflorus

Sagittaria guyanensis

S. planitiana

S. longiloba

Pistia stratiotes

Limncharis flava

Esphenoclea zeylanica

Enhydra fluctuans

Hipomoea reptans

Eleocharis mutata

E. interstincta

E. atropurpurea

E. caribaea

Fimbristylis miliacea

Cyperus ferax

C. luzulae

C. papyrus

C. surinamensis

C. articulatus

Scirpus validus

Hydrolea spinosa

Utricularia foliosa

Nymphoides humboldtianum

Thalia geniculata

Neptunia oleracea

Ludwigia helmintorrhiza

L. erecta

L. natans

L. octovalvis

Habenaria repens

Eichhornia heterosperma

E. azurea

E. crassipes

Heteranthera limosa

H. peduncularis

Polygonum spp.
Rizophora mangle
Typha domingensis
Hydrocotyle ranunculoides
H. umbellata
Canna generalis

DISCUSION

Se colectaron 60 especies de plantas en diferentes ecosistemas acuáticos de la región y pertenecientes a 29 familias de las cuales cinco son de Pteridofitos acuáticos, trece pertenecen a las dicotiledóneas y once a las monocotiledóneas. (v. Especies revisadas por familia, pag. 7).

En las especies estudiadas se observaron ocho formas de propagación vegetativa con el siguiente número de especies:

	Nº de especies
a. Fragmentación	48
b. Gemmiparía	4
c. Rizoma	22
d. Estolón	18
e. Turión	5
f. Pseudoviviparía	2
g. Esporas	7
h. Tubérculo	5

Además se considera la propagación a través de semillas, consecuencia de la reproducción sexual, la cual se mantiene en forma general, en un elevado número de las especies estudiadas (Tabla 2).

El análisis de estos resultados hace notoria la diversidad de formas de propagación registrada, lo cual confirma una tendencia señalada para hidrófitos (11). De éstas, la fragmentación podría considerarse común a casi todos los hidrófitos y por cuanto ella es el resultado de factores físicos y mecánicos sobre tallos, estolones y rizomas y no un carácter intrínseco de las especies, no se incluye en la relación porcentual aquí determinada no obstante la importancia que pueda tener en cuanto a la formación de nuevos individuos.

El análisis porcentual de las otras formas registradas, en relación con el número total de especies, permitió la siguiente interpretación: las formas de rizoma y estolón podrían conceptuarse como las mejores establecidas dentro de las especies vegetales que habitan ecosistemas acuáticos o de pantano, por cuanto ocupan los mayores porcentajes determinados 35,0 y 28,3 por ciento respectivamente, en relación con el número de especies examinadas (Tabla 1).

Las características del medio en que estas plantas se desarrollan permiten considerar a estas dos formas de propagación como las mejores adaptadas y las más convenientes, en consecuencia las más evolucionadas, ya que mediante ellas las especies están más capacitadas para invadir y cubrir áreas mayores, lo que se traduce en superficies más amplias de ocupación, cuando la propagación a través de semillas no es la más ventajosa (15).

Las restantes formas de propagación que se encontraron, aunque porcentualmente no revisten mayor significación, afianzan la idea de la diversidad en cuanto a propa-

gación. Se excluye de este criterio la producción de esporas, que si bien alcanza un porcentaje regular, está circunscrita a helechos acuáticos (Tabla 2).

Por otro lado, se deduce una tendencia hacia la multiplicidad por especie, encontrándose algunas con 2, 3, 4 y hasta 5 diferentes formas de propagación (Tabla 2).

Sin olvidar la importancia que este fenómeno pueda tener en cuanto a la marcada variación morfológica que significa, en lo que a lo ecológicamente implica, podría decirse que tal multiplicidad constituye la alternativa que en respuesta a un medio de características particulares, desarrollan las especies para aprovechar mejor los factores que condicionan el mismo, en el sentido de una más segura capacidad competitiva, que se traduce en mayor capacidad de cobertura, al adoptar maneras diferentes de propagarse.

LITERATURA CITADA

1. AGOSTINI, G. El género *Heteranthera* (Pontederiaceae) en Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, Vol. 9 (1-4): 295-301. 1974.
AGOSTINI, G. El género *Eichbornia* (Pontederiaceae) en Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, Vol. 9 (1-5): 301-303. 1974.
2. BRISTOW, J.M. Malezas acuáticas. Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, 1971.
3. CARDENAS, L. Unisexualidad de las monocotiledóneas en familias de la Flora de Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, Vol. 10 (1-4). 19-86. 1975.
4. COOK, C.D.K. *Water Plants of the World*. Dr. W. Junk b.v., Publishers, The Hague, 1974.
5. EAMES, A.J. *Morphology of Vascular Plants*. MCGRAW-HILL BOOK COMPANY, New York and London, 1936.
6. FASSETT, N.C. *A Manual of Aquatic Plants*. University of Wisconsin, Press Madison, 1957.
7. FOLDATS, E. *Orchidaceae*. Flora de Venezuela. Vol. XV Primera Parte. Instituto Botánico, Caracas, 1969.
8. FONNT QUER, P. *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor S.A., 1970.
9. HOLM, L.G., & WELDON, L.W. *Weeds*. *Science*, Vol. 166, 699-709, 1969.
10. LEROY, H. *Weeds Problems in Developing Countries*. *Weed Science*, Vol. 17 (1) enero 1969.
11. SCULTHORPE, C.D. *The Biology of Aquatic Plants*. E. Arnold (Publishers) Ltd. London, 1967.
12. SCHNEE, L. *Las Cyperaceas del Herbario Nacional de Venezuela*. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales*, Vol. 9 (57-51). 1944.
13. STANLEY, P.G. *Flora de Guatemala*. Chicago Natural History Museum, 1958.
14. VARESCI, V. *Helechos*. Flora de Venezuela, Vol. 1. Tomo 1. Edición especial. Instituto Botánico. Caracas. 1969.
15. WEABER, J. *Plant Ecology*. McGraw Hill Book Company. London. 1966.
16. WELDON, L.W., BLACKBURN, R.D. *Common Aquatic Weeds*. Dover Publications Inc. New York, 1975.
17. ZAMBRANO C., J.O. Aporte al estudio Sistemático de las malezas acuáticas del Estado Zulia. *Revista Facultad de Agronomía. LUZ*. Vol. 4 (2). 138-148. Enero-Marzo 1976.