

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
POSTGRADO EN BOTÁNICA**



**El género *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae)
para Venezuela,
Taxonomía y Fitogeografía**

Tesis Doctoral presentada ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela por la
Lic. Irene Carolina Fedón Chacón, para
optar al título de Doctor en Ciencias,
mención Botánica.

Tutoras: Dra. Marcia Escala.
Dra. Omaira Hokche.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL
POSTGRADO EN BOTÁNICA



Tesis Doctoral

**“El género *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae)
para Venezuela,
Taxonomía y Fitogeografía”**

Julio 2018

Presentado por
Lic. Irene Carolina Fedón Chacón

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

VEREDICTO

Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Ciencias y el Consejo de Estudios de Postgrado de la Universidad Central de Venezuela, para examinar la **Tesis Doctoral** presentada por la Lic. Irene Carolina Fedón Chacón, C.I. V-12.114.612, bajo el título "El género *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) para Venezuela. Taxonomía y Fitogeografía", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de **DOCTOR EN CIENCIAS, MENCIÓN BOTÁNICA**, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 31 de julio de 2018 a las 12:30 pm para que la autora lo defendiera en forma pública, lo que se hizo en la Sala Werner Jaffé del Instituto de Biología Experimental de la Universidad Central de Venezuela mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

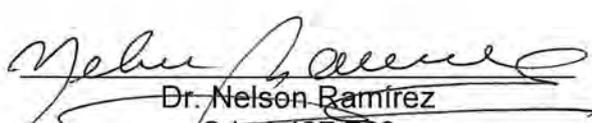
2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió **APROBARLA**, por considerar, sin hacerse solidario con la ideas expuestas por la autora, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

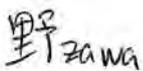
Para dar este veredicto, el jurado estimó que el trabajo examinado constituye un valioso aporte al conocimiento de la sistemática del género *Eleocharis* (Cyperaceae) a la flora de Venezuela. Especial consideración merece el haber abordado un grupo taxonómico de particular dificultad, tanto desde el punto de vista del enfoque técnico como taxonómico.

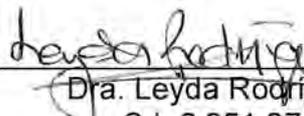
3.- Dados los valiosos aportes del trabajo presentado el jurado recomienda la publicación de sus diversos componentes y sugiere reemplazar el título original por: "El género *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) para Venezuela. Taxonomía y Sistemática".

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los 31 días del mes de julio del año 2018. Conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como coordinador del jurado su tutora Dra. Marcia Escala. Se deja constancia que también actuó como tutora la Dra. Omaira Hokche.


Dra. María B. Raymúndez
C.I. 6.856.933
UCV-Instituto de Biología Experimental
Jurado designado por el Consejo
de la Facultad de Ciencias


Dr. Nelson Ramírez
C.I. 4.427.768
UCV-Instituto de Biología Experimental
Jurado designado por el Consejo
de la Facultad de Ciencias


Dr. Shingo Nozawa
C.I. 11.022.538
IEJB-UCV
Jurado designado por el Consejo
de Estudios de Postgrado


Dra. Leyda Rodríguez
C.I. 6.951.871
IEJB-UCV
Jurado designado por el Consejo
de Estudios de Postgrado


Dra. Marcia Escala
C.I. 4.424.513
UCV-Instituto de Biología Experimental
Tutor

ME/mbr.



RESUMEN

El género *Eleocharis* R. Br., está conformado por hierbas de tallo fotosintético, hojas simples reducidas a solo la vaina, e inflorescencia tipo espiguilla terminal. El género pertenece a la familia Cyperaceae (430 ssp), la tercera en importancia para el país, por el número de especies dentro de las monocotiledóneas, precedida por Orchidaceae (1632 ssp) y Poaceae (755 ssp). Los *Eleocharis* cuentan con 258 especies en el mundo y 40 para Venezuela, siendo de amplia distribución geográfica dentro del territorio nacional. Este género está circunscrito dentro de la Tribu *Scirpeae* y a partir de 2010 se incluyó en la Tribu *Eleocharideae*, denotando que sus características taxonómicas conforman su principal dificultad al momento de identificar a las especies, pues debe estar en etapa reproductiva para completar los caracteres morfológicos distintivos. El objetivo de la presente investigación es establecer relaciones sistemáticas, aclarar la circunscripción infragenérica, facilitar herramientas para definir taxonómicamente a las especies del género *Eleocharis* en Venezuela, aportar información fitogeográfica, morfológica, anatómica y sistemática de sus taxa. Para ello se realizó una revisión bibliográfica, se revisaron las exsicatas depositadas en herbarios, se realizó un estudio morfo-taxonómico y uno fenético. Se revisaron 1790 pliegos depositados en 21 herbarios (19 nacionales y dos extranjeros), con un total de 40 especies, dos subespecies, una variedad y una forma para Venezuela; se realizó la descripción taxonómica de cada una y su respectiva ilustración, se presenta una clave para identificación de los taxones. Se realizaron aportes a la anatomía foliar e histoquímica del fruto de especies seleccionadas, se realizó un estudio fenético, con todas las especies de *Eleocharis* y de los géneros *Bolboschoenus*, *Schoenoplectus* y *Fuirena* como grupos externos, y se completó la información con datos fitogeográficos, ecológicos, fenológicos y etnobotánicos para cada especie. Los caracteres morfológicos del fruto dividen infragenéricamente al género cosmopolita de los *Eleocharis* en Venezuela.

Palabras clave: Cyperaceae, *Eleocharis*, taxonomía, Venezuela.



ABSTRACT

The genus *Eleocharis* R. Br., consists of photosynthetic stem herbaceous plants with simple leaves reduced to only sheaths and terminal spike type inflorescence. The genus belongs to the family Cyperaceae (430), the third in importance for the country, by the number species within the monocotyledons, preceded by Orchidaceae (1632) and Poaceae (755). The *Eleocharis* have 258 species in the world and 40 for Venezuela, being of wide geographic distribution within the national territory. This genus is circumscribed within the *Scirpeae* Tribe and since 2010 the Tribe *Eleocharideae* was created, due to the taxonomic characteristics of this taxa, which, its main difficulty when identifying the species, is that it must be in reproductive stage to complete the distinctive morphological characters. The objective of this research is to establish systematic relationships, clarify infrageneric circumscription, provide tools to taxonomically define the species of the *Eleocharis* genus in Venezuela and provide phytogeographic, morphological, anatomical and systematic information of their taxa. For this a bibliographic review was carried out, exsiccates deposited in herbaria were reviewed, morpho-taxonomic and a phenetic studies were carried out. 1790 exsiccatum deposited in 21 herbaria (19 national and two foreigners) were reviewed, with a total of 40 species, two subspecies, one variety and one form for Venezuela. Taxonomic description was made of each one along with its respective illustration. A key for the identification of taxa is presented. Contributions were made to the leaf anatomy and histochemistry of the fruit of selected species. Phenetic studies were carried out, with all the species of *Eleocharis* and of the genera *Bolboschoenus*, *Schoenoplectus* and *Fuirena* as external groups. The information was completed with phytogeographic, ecological, phenological and ethnobotanical data for each species. The morphological characters of the fruit divide infragenerically the cosmopolitan genus of the *Eleocharis* in Venezuela.

KeyWords: Cyperaceae, *Eleocharis*, taxonomy, Venezuela.



DEDICATORIA

A Mauricio Ramia, mi padre en la taxonomía botánica y la cyperología. A todos mis padres (tengo la suerte de tener tres) y en especial a mi mami. Y por supuesto le dedico esta tesis a lo mas importante en mi vida.....mis retoños Dariana y Cairina!

Irene Carolina Fedón

2018



AGRADECIMIENTOS

A Dios en primer término.

A mis tutoras, Marcia y Omaira por la paciencia, a Maribe, Beatriz Vera y Aníbal Castillo por el apoyo incondicional.

Al los profesores del comité asesor Pedro Torrecilla, Nelson Ramírez, Maria Beatriz Reymundez, Leyda Rodríguez y a mi amigo Shingo Nozawa.

Gracias totales y muy especiales a Jesús Hernández por todo su apoyo en todos los procesos.

A mis colegas y amigos, Neida Avendaño, Lourdes Suárez, Ana Audrey Huérfano, Yuribia Vivas, Yaroslavi Espinoza, Shingo Nozawa, Lilianny Lucena, Giovannina Orsini, César Molina (✠), Mayra García, Ana Herrera.

Al profesor Bruno Manara (✠) por sus maravillosas ilustraciones, aunque no le gusta dibujar hierbitas.

A Hernán Ferrer por la ayuda con la anatomía.

A la Fundación Instituto Botánico de Venezuela, al Instituto Experimental Jardín Botánico y a la Universidad Central de Venezuela, sin estas instituciones, este trabajo hubiese sido imposible.

A la Beca Elizabeth Bascon por el financiamiento para la revisión del Herbario del Missouri Botanical Garden.

A todos los herbarios y su personal por la atención prestrada así como diversas bibliotecas.

A todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la realización de este trabajo, gracias.



INDICE GENERAL

CAPÍTULO I Introducción general	1
Introducción	2
Historia taxonómica de la familia Cyperaceae	2
Antecedentes	5
En el ámbito mundial	5
En Venezuela	6
Justificación y factibilidad	7
Planteamiento del problema	9
Problemas taxonómicos	9
1) Delimitación supragenérica para el género <i>Eleocharis</i>	9
2) Delimitación infragenérica del género <i>Eleocharis</i>	11
3) Problemas de delimitación taxonómica interespecífica dentro del género en Venezuela	13
Hipótesis	14
Objetivos	14
Objetivo general	14
CAPÍTULO II Morfoanatomía del género <i>Eleocharis</i> R. Br. para Venezuela	15
Introducción	16
Descripción de la familia Cyperaceae	17
Adaptaciones fisiocológicas que afectan la morfología de tallo y hojas en las Cyperaceae	19
Fisiocología del género <i>Eleocharis</i>	20
Aspectos morfoanatómicos de <i>Eleocharis</i>	21
Objetivos	24
Metodología	25
Materiales y métodos	26
Morfología (Trabajo de Laboratorio)	26
Caracteres considerados para las descripciones morfológicas	26
Pruebas histoquímicas	31
Estudio anatómico	32
Resultados y discusión	33
Morfología del género <i>Eleocharis</i> R. Br. en Venezuela	34
Morfología de los géneros <i>Fuirena</i> , <i>Scirpus</i> y <i>Becquerelia</i> en Venezuela	39
Pruebas histoquímicas al estilopodio de frutos de <i>Eleocharis</i>	40
Aporte sobre la anatomía foliar y caulinar del género <i>Eleocharis</i> en Venezuela	41
Descripciones de la anatomía foliar de especies seleccionadas	46
<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.	46
<i>Eleocharis alveolatoidea</i> S. González y Reznicek	46
<i>Eleocharis atropurpurea</i> (Retz.) J. Presl y C. Presl	47
<i>Eleocharis ayacuchensis</i> S. González y Reznicek	48
<i>Eleocharis capillacea</i> Kunth	49
<i>Eleocharis confervoides</i> (Poir.) Steud.	49
<i>Eleocharis elegans</i> (H.B.K.) Roem. y Schult.	50
<i>Eleocharis flavescens</i> (Poir.) Urb.	51
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. y Schult.	52
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. y Schult.	52
<i>Eleocharis minima</i> Kunth	53
<i>Eleocharis rojasiana</i> Mereles	54
<i>Eleocharis stenocarpa</i> Svenson	55
Conclusiones Capítulo II	59



CAPÍTULO III Taxonomía del género <i>Eleocharis</i> R. Br. para Venezuela	62
Introducción	63
Clasificación taxonómica de la familia Cyperaceae	64
Organización supragenérica de la familia Cyperaceae	65
Descripción del género <i>Eleocharis</i> R. Br.	65
Distribución del género en el mundo	66
Distribución del género en Venezuela	67
Endemismo en las Cyperaceae en Venezuela	68
Objetivos	68
Metodología	69
Área de estudio	70
Materiales y métodos	71
Revisión de herbarios	71
Salidas de campo	73
Listado de especies	73
Distribución geográfica y fenología	74
Clave taxonómica para la diferenciación de especies	74
Catálogo comentado e ilustrado	74
Resultados y discusión	75
Revisión de herbarios y salidas de campo	76
Taxonomía de <i>Eleocharis</i> R. Br. en Venezuela y géneros relacionados	78
Fitogeografía del género <i>Eleocharis</i> R. Br. en Venezuela	82
Intervalos altitudinales	83
Endemismo	84
Fenología	84
Nombres comunes y usos	85
Conservación del género <i>Eleocharis</i> en Venezuela	86
Clave del género <i>Eleocharis</i> R. Br. en Venezuela	86
Catálogo ilustrado de las especies del género <i>Eleocharis</i> R. Br. para Venezuela	91
<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.	91
<i>Eleocharis alveolatooides</i> S. González y Reznicek	93
<i>Eleocharis amazonica</i> C.B. Clarke	94
<i>Eleocharis atropurpurea</i> (Retz.) J. Presl y C. Presl	97
<i>Eleocharis atropiculata</i> S. González y Reznicek	99
<i>Eleocharis ayacuchensis</i> S. González y Reznicek	101
<i>Eleocharis capillacea</i> Kunth	103
<i>Eleocharis cellulosa</i> Torr.	105
<i>Eleocharis confervoides</i> (Poir.) Steud.	107
<i>Eleocharis debilis</i> Kunth	109
<i>Eleocharis eglerioides</i> S. González y Reznicek	111
<i>Eleocharis elegans</i> (H.B.K.) Roem. y Schult.	113
<i>Eleocharis exigua</i> (Kunth) Roem. y Schult.	115
<i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth	117
<i>Eleocharis flavescens</i> (Poir.) Urb.	119
<i>Eleocharis fluctuans</i> L.T. Eiten	121
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. y Schult.	123
<i>Eleocharis glaucovirens</i> Boeck.	125
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. y Schult.	127
<i>Eleocharis jelskiana</i> Boeck.	129
<i>Eleocharis liesneri</i> S. Gonzalez y Reznicek	131
<i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. y Schult.	133
<i>Eleocharis microcarpa</i> Torr.	135
<i>Eleocharis minima</i> Kunth	137
<i>Eleocharis montana</i> (H.B.K.) Roem. y Schult.	140



<i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. y Schult.	142
<i>Eleocharis nana</i> Kunth.	144
<i>Eleocharis nigrescens</i> (Nees) Steud.	146
<i>Eleocharis pachystyla</i> (C.Wright) C.B. Clarke in Urb.	148
<i>Eleocharis parvula</i> (Roem. y Schult.) Link ex Bluff, Nees et Schauer	150
<i>Eleocharis plicarhachis</i> (Griseb.) Svenson	152
<i>Eleocharis retroflexa</i> (Poir.) Urb.	154
<i>Eleocharis rojasiana</i> Mereles	156
<i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	158
<i>Eleocharis squamigera</i> Svenson	160
<i>Eleocharis stenocarpa</i> Svenson	162
<i>Eleocharis steyermarkii</i> S. Gonazález y Reznicek	164
<i>Eleocharis subfoliata</i> C.B. Clarke	166
<i>Eleocharis tiarata</i> Gómez-Laur.	168
<i>Eleocharis venezuelensis</i> S. González y Reznicek	170
Conclusiones Capítulo III	172
CAPÍTULO IV Estudio fenético del género <i>Eleocharis</i> para Venezuela	174
Introducción	175
Relaciones filogenéticas de la familia Cyperaceae	176
Clasificación infragenérica <i>Eleocharis</i>	179
Objetivo	182
Metodología	183
Materiales y métodos	184
Estudio Fenético	184
Resultados y discusión	187
Morfología comparativa entre géneros	188
Fenética del género <i>Eleocharis</i> para Venezuela	190
Clave de subgéneros de <i>Eleocharis</i> basada en micromorfología del aquenio	195
Conclusiones Capítulo IV	196
Conclusiones generales	198
Recomendaciones	200
Bibliografía	202
Anexos	216
1. Clasificación infragenérica de las especies del género <i>Eleocharis</i> presentes en Venezuela	217
2. Glosario	218
3. Material examinado por especie en orden alfabético	222



INDICE DE FIGURAS

Fig. 1: Árbol filogenético de la evolución en paralelo de las monocotiledóneas y las dicotiledóneas (Stevens, 2008).	4
Fig. 2: Escenario evolutivo: Hipótesis del origen de las ciperáceas a partir de plantas acuáticas (modificado de Linder y Rudall 2005).	5
Fig. 3: Esquema de la tribu Scirpeae con los géneros de la familia Cyperaceae que la integran según Bruhl (1995).	9
Fig. 4: Dendrograma filogenético según Bruhl (1995).	10
Fig. 5: Parte del árbol filogenético consenso de la familia Cyperaceae basado en análisis de rbcL según Simpson y colaboradores (2007).	11
Fig. 6: Esquema comparativo entre tres clasificaciones infragenéricas: Svenson (1939); González-Elizondo y Peterson (1997); Kukkonen (1990) (Tomado de Roalson y Friar 2000).	12
Fig. 7: <i>Eleocharis confervoides</i> (Poir.) Steud., ciperácea exclusivamente sumergida.	18
Fig. 8: <i>Eleocharis vivipara</i> Link. A Forma terrestre. B Forma sumergida (Tomado de Ward y Leigh 1975).	20
Fig. 9: Corte transversal del tallo de <i>Eleocharis retroflexa</i> ssp. <i>chatearia</i> (Modificado de Ueno y Wakayama 2004).	21
Fig. 10: Diagrama esquemático de epidermis con tricomas simples (Modificado de Metcalfe 1971).	22
Fig. 11: Diagramas esquemáticos. A. Estomas. B. Epidermis con cuerpos de sílice. C. Tipos de paquetes de fibras. D. Cortes transversales de tallo denotando haces vasculares (Metcalfe 1971).	23
Fig. 12: Lupa estereoscópica	26
Fig. 13: Hábito del género <i>Eleocharis</i> (Trevisan y Boldrini 2008).	27
Fig. 14: Constitución del interior del tallo de <i>Eleocharis</i> (modificado de Hinchliff y Roalson 2009).	27
Fig. 15: Forma de la sección transversal de tallos (modificado de Hinchliff y Roalson 2009).	27
Fig. 16: Formas del ápice de la vaina de las hojas según conceptos de Hickey (1973).	28
Fig. 17: Formas de las espiguillas según conceptos del Font Quer (2001).	28
Fig. 18: Medidas del aquenio (modificado de Strandhede 1966).	30
Fig. 19: Forma del estilopodio (modificado de Strandhede 1966).	30
Fig. 20: Sección transversal del aquenio (Font Quer 2001).	30
Fig. 21: Tipos de superficie en <i>Eleocharis</i> (Rosen 2006 y Silva <i>et al.</i> 2009).	31
Fig. 22: Cerdas hipóginas (modificado de Rosen 2006).	31
Fig. 23: Fragmentación del estilopodio de fruto de <i>Eleocharis</i> para pruebas histoquímicas.	32
Fig. 24: Porcentaje de especies por patrones de hojas por cada subgénero <i>Eleocharis</i> para Venezuela.	35
Fig. 25: Formas de hojas en los subgéneros de <i>Eleocharis</i> en Venezuela versus número de especies por subgénero.	35
Fig. 26: Frutos (aquenios) del género <i>Eleocharis</i> presentes en Venezuela.	37
Fig. 27: Porcentaje de especies dentro de cada sección del género <i>Eleocharis</i> presentes en Venezuela de acuerdo con la morfología del aquenio.	38
Fig. 28: Prueba histoquímica: A y C sin reactivo. B. Reacción con Sudán III. D. Reacción con Yodo.	40
Fig. 29: Corte transversal de hoja de <i>Eleocharis geniculata</i> denotando la epidermis (EP) superior.	41
Fig. 30: Epidermis inferior de hoja de <i>Eleocharis elegans</i> denotando un estoma (ES).	42
Fig. 31: Corte transversal de hoja de <i>Eleocharis geniculata</i> (A) y <i>Eleocharis elegans</i> (B), denotando las células parenquimáticas (CP) y cavidad de aire (CA).	42
Fig. 32: Corte transversal de hoja de <i>Eleocharis geniculata</i> denotando la epidermis inferior (EP) y los paquetes de esclerénquima (PE).	43
Fig. 33: Tricoma o pelo simple en <i>Eleocharis interstincta</i> (TS).	43
Fig. 34: Haces vasculares de las hojas de <i>Eleocharis alveoloides</i> (A) y <i>Eleocharis minima</i> (B), denotando el xilema (XI), Metaxilema (MX), floema (FL) y el mestoma (Mes).	43



Fig. 35: Corte transversal de tallo de <i>Eleocharis confervoides</i> . Se observa la epidermis (EP), estomas (ES) Parénquima con cloroplastos (PC), cloroplastos (CL), cavidad de aire (CA) y haces hasculares (HV).	44
Fig. 36: Corte transversal de tallo de <i>Eleocharis flavescens</i> , conformado por la epidermis (EP), fibras (FI), Clorénquima (CQ), el haz vascular con xilema (XI), floema (FL), laguna protoxilemática (LPX) y mestoma (Mes).	45
Fig. 37: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis acutangula</i> .	46
Fig. 38: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis alveolatooides</i> .	47
Fig. 39: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis atropurpurea</i> .	48
Fig. 40: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis ayacuchensis</i> .	48
Fig. 41: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis capillacea</i> .	49
Fig. 42: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis confervoides</i> .	50
Fig. 43: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis elegans</i> .	51
Fig. 44: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis flavescens</i> .	51
Fig. 45: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis geniculata</i> .	52
Fig. 46: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis interstincta</i> .	53
Fig. 47: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis minima</i> .	54
Fig. 48: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis rojasiana</i> .	54
Fig. 49: Corte transversal de la hoja de <i>Eleocharis stenocarpa</i> .	55
Fig. 50: Esquema de la clasificación supraespecífica de las especies estudiadas anatómicamente de <i>Eleocharis</i> .	56
Fig. 51: <i>Eleocharis</i> . A. <i>E. tiarata</i> . B. <i>E. geniculata</i> . C. <i>E. interstincta</i> .	66
Fig. 52: Distribución del género <i>Eleocharis</i> en el mundo (Fuente: GBIF Data Portal)	67
Fig. 53: Unidades de paisaje de Venezuela (Huber y Oliveira-Miranda 2010).	70
Fig. 54: N° de especies de <i>Eleocharis</i> presentes en Venezuela depositadas en cada herbario.	76
Fig. 55: N° de exsiccatas de <i>Eleocharis</i> presentes en Venezuela depositadas en cada herbario.	77
Fig. 56: Ejemplar de <i>Eleocharis filiculmis</i> en la cima del Roraima Tepuy.	78
Fig. 57: Ejemplar tipo de <i>Scirpus dichromenoides</i> C.B. Clarke (<i>Isolepis dicromenioides</i>) Spruce 3708.	80
Fig. 58: Distribución por intervalos altitudinales de las especies del género <i>Eleocharis</i> presentes en Venezuela.	83
Fig. 59: Sabanas de Venturini en el estado Sucre, mostrando a <i>Eleocharis interstincta</i> como pasto para ganado.	85
Fig. 60: <i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Schult.	92
Fig. 61: <i>Eleocharis alveolatooides</i> S. González y Reznicek	94
Fig. 62: <i>Eleocharis amazonica</i> C.B. Clarke	96
Fig. 63: <i>Eleocharis atropurpurea</i> (Retz.) J. Presl y C. Presl	98
Fig. 64: <i>Eleocharis atropiculata</i> S. González y Reznicek	100
Fig. 65: <i>Eleocharis ayacuchensis</i> S. González y Reznicek	102
Fig. 66: <i>Eleocharis capillacea</i> Kunth	104
Fig. 67: <i>Eleocharis cellulosa</i> Torr.	106
Fig. 68: <i>Eleocharis confervoides</i> (Poir.) Steud.	108
Fig. 69: <i>Eleocharis debilis</i> Kunth	110
Fig. 70: <i>Eleocharis eglariooides</i> S. González y Reznicek	112
Fig. 71: <i>Eleocharis elegans</i> (H.B.K.) Roem. y Schult.	114
Fig. 72: <i>Eleocharis exigua</i> (Kunth) Roem. y Schult.	116
Fig. 73: <i>Eleocharis filiculmis</i> Kunth	118
Fig. 74: <i>Eleocharis flavescens</i> (Poir.) Urb.	120
Fig. 75: <i>Eleocharis fluctuans</i> L.T. Eiten	122
Fig. 76: <i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. y Schult.	124
Fig. 77: <i>Eleocharis glaucovirens</i> Boeck.	126
Fig. 78: <i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. y Schult.	128
Fig. 79: <i>Eleocharis jelskiana</i> Boeck.	130
Fig. 80: <i>Eleocharis liesneri</i> S. Gonzalez y Reznicek	132



Fig. 81: <i>Eleocharis maculosa</i> (Vahl) Roem. y Schult.	134
Fig. 82: <i>Eleocharis microcarpa</i> Torr.	136
Fig. 83: <i>Eleocharis minima</i> Kunth	139
Fig. 84: <i>Eleocharis montana</i> (H.B.K.) Roem. y Schult.	141
Fig. 85: <i>Eleocharis mutata</i> (L.) Roem. y Schult.	143
Fig. 86: <i>Eleocharis nana</i> Kunth.	145
Fig. 87: <i>Eleocharis nigrescens</i> (Nees) Steud.	147
Fig. 88: <i>Eleocharis pachystyla</i> (C.Wright) C.B. Clarke in Urb.	149
Fig. 89: <i>Eleocharis parvula</i> (Roem. y Schult.) Link ex Bluff, Nees et Schauer.	151
Fig. 90: <i>Eleocharis plicarhachis</i> (Griseb.) Svenson	153
Fig. 91: <i>Eleocharis retroflexa</i> (Poir.) Urb.	155
Fig. 92: <i>Eleocharis rojasiana</i> Mereles	157
Fig. 93: <i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth	159
Fig. 94: <i>Eleocharis squamigera</i> Svenson	161
Fig. 95: <i>Eleocharis stenocarpa</i> Svenson	163
Fig. 96: <i>Eleocharis steyermarkii</i> S. González y Reznicek	165
Fig. 97: <i>Eleocharis subfoliata</i> C.B. Clarke	167
Fig. 98: <i>Eleocharis tiarata</i> Gómez-Laur.	169
Fig. 99: <i>Eleocharis venezuelensis</i> S. González y Reznicek	171
Fig. 100: Árbol filogenético donde se muestra a la familia Cyperaceae y las familias más cercanas Juncaceae y Thurniaceae (Stevens 2008).	176
Fig. 101: Árbol filogenético del Grupo de Filogenia de Angiospermas (APG III, 2009).	177
Fig. 102: Árbol concenso según Bruhl (1995) (tomado de Muasya <i>et al.</i> 2000).	178
Fig. 103: Matriz de datos del género <i>Eleocharis</i> y los géneros establecidos para la comparación, dentro del programa PAST.	186
Fig. 104: Fenograma comparativo de especies obtenido usando PAST.	189
Fig. 105: Fenograma extraído de la Figura 104, denotando solo los géneros presentes en el estudio.	190
Fig. 106: Fenograma extraído de la Figura 104, denotando solo los géneros sinónimos <i>Egleria</i> y <i>Websteria</i> .	191
Fig. 107: Sección del fenograma comparativo de la Figura 104, donde se denota solo el clado de la sección <i>Eleogenus</i> .	191
Fig. 108: Extracto del fenograma comparativo de la figura F04, donde se denota solo el clado de la sección <i>Eleogenus</i> .	193

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de la familia Cyperaceae de acuerdo a varios autores entre 1924-1981.	64
Tabla 2: Clasificación de la familia Cyperaceae de acuerdo a varios autores entre 1998-2009.	64
Tabla 3: Número de especies de <i>Eleocharis</i> por regiones fitogeográficas en Venezuela según Huber y Oliveira-Miranda (2010).	82
Tabla 4: Especies, nombres comunes y usos de los <i>Eleocharis</i> en Venezuela.	85
Tabla 5: Base de datos con caracteres morfológicos de <i>Eleocharis</i> , <i>Becquerelia</i> , <i>Bolboschoenus</i> , <i>Fuirena</i> y <i>Schoenoplectus</i> .	185



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN GENERAL

INTRODUCCIÓN

La familia Cyperaceae está compuesta exclusivamente por hierbas dulceacuícolas y terrestres. Esta familia fue descrita por Antonie Laurent de Jussieu en 1789, en *Genera Plantarum*, volumen 26, como Cyperoidae, basado en el género tipo de *Cyperus* publicado por Linneo en *Species Plantarum* 1: 44-47 en 1753.

La familia Cyperaceae pertenece al orden Poales (Bruhl 1995; Goetghebeur 1998; Muasya *et al.* 1998, 2000; APG III 2009), dentro de las Liliopsidae (Monocotiledóneas). Presenta 106 géneros y 5.387 especies en el ámbito mundial (Govaerts y Simpson 2007) y en Venezuela se encuentran cuatro subfamilias, 11 tribus, 37 géneros y 430 especies. Dentro de la subfamilia Scirpoidae y la tribu Scirpae se encuentra el género *Eleocharis* R. Br. (Bruhl 1995; Goetghebeur 1998; Muasya *et al.* 1998, 2000) con 254 especies en el mundo y 39 en Venezuela (Govaerts y Simpson 2007; Strong *et al.* 2008). Desde su publicación en 1789, las ciperáceas se han mantenido en un estatus taxonómico relativamente estable a lo largo del tiempo, siempre dentro de las monocotiledóneas o liliopsidas, y variando poco de orden (Cyperales, Juncales o Poales) dentro de grupos afines.

Historia evolutiva de la familia Cyperaceae

De Candolle (1827), basándose en observaciones morfológicas, postuló la hipótesis de que las monocotiledóneas tienen su origen evolutivo a partir de las dicotiledóneas acuáticas como las *Sagittaria* o Nymphaeaceae, haciendo énfasis en la nerviación paralela de las mismas. Arber (1925) mantenía la misma hipótesis que De Candolle. Sin embargo, Cheadle en 1953, sostiene que las monocotiledóneas y las dicotiledóneas tienen origen diferente, debido al crecimiento secundario de los diferentes tejidos y órganos de las plantas.



Cronquist (1968) sostiene que el ancestro premonocotiledóneo estaba relacionado con las Nymphaeales, las cuales derivaron en el orden de las Alismatidae (grupo más primitivo de las monocotiledóneas según Cronquist), luego en la subclase Arecidae (antecesores de las Arecaceae terrestres), seguida de las Commelinidae (orden de la familia Cyperaceae). En 1969, Takhtajan asevera que las familias Ranunculaceae y Cyperaceae (Cariopsidae) son las hierbas más antiguas dentro de las monocotiledóneas, las cuales se originaron en el Cretáceo y tienen como centro de diversificación el reino Holártico a partir de las Nymphaeales. Las ciperáceas pertenecen al orden Poales, el cual se originó probablemente al oeste de Gondwana (lo que corresponde hoy a América del sur y África).

En estudios más recientes, con la aparición de las técnicas para el análisis del ADN (principalmente del gen de cloroplasto ribulosa 1, 5-bisfosfato carboxilasa (*rbcL*)), se ha descubierto que las monocotiledóneas poseen un origen monofilético, no a partir de las dicotiledóneas, sino que evolucionaron a la par de estas partiendo de un ancestro común (Bremer 2002; Eguiarte *et al.* 2003; Goremykin *et al.* 2004; Soltis y Soltis 2004; Hussain *et al.* 2008). Como grupo basal se encuentra a las Nymphales y Amborellaceae del cual parten las Magnolideae, luego las monocotiledóneas y las eudicotiledóneas (Qiu *et al.* 2005; Rudall 2006; Scutt *et al.* 2006; Stevens 2008) (Figura 1).



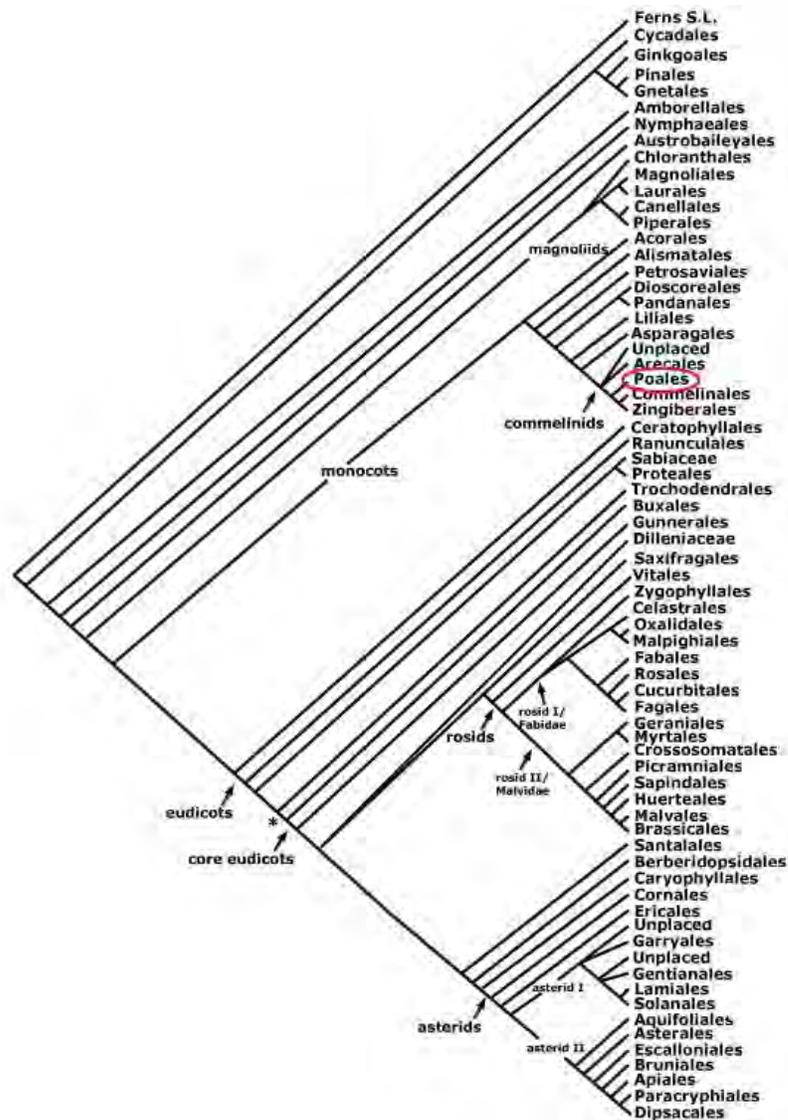


Figura 1.- Árbol filogenético de la evolución en paralelo de las monocotiledóneas y las dicotiledóneas (Stevens 2008).

Respecto al tipo de hábitat donde se desarrollaron las monocotiledóneas, Linder y Rudall (2005) sugieren que en el Cretáceo Superior las especies arbóreas se vieron afectadas por la exposición a altos niveles de CO₂ y altas precipitaciones que predominaron en la época, por lo que aquellas especies adaptadas a crecer bajo condiciones de inundación dieron origen al orden de los Poales (Figura 2). Bremer (2002) asegura que las monocotiledóneas se originaron hace 65 millones de años (Cretácico).



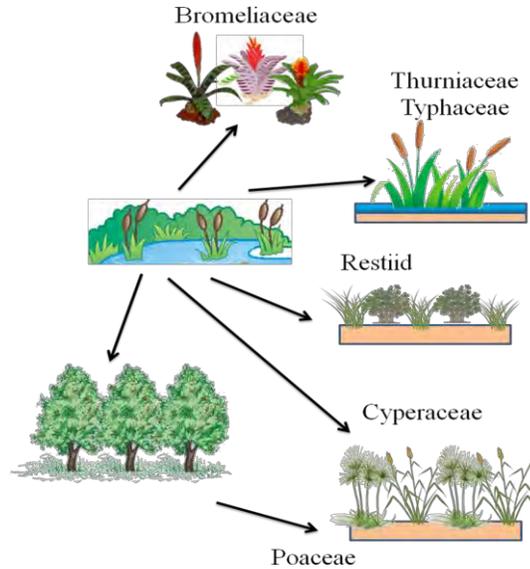


Figura 2.- Escenario evolutivo: Hipótesis del origen de la familia Cyperaceae a partir de plantas acuáticas (modificado de Linder y Rudall 2005).

Esta familia es numerosa en especies (98 géneros y 4.350 especies en el mundo aproximadamente (APG II 2003), de distribución cosmopolita, pero carecen de registro fósil, por lo que algunos autores explican que podría haberse desarrollado después del Mioceno (Raven y Axelrod 1974; Muasya y Simpson 2002). El género *Mapania* es uno de los más antiguos dentro de esta familia (Cronquist 1968, 1981; Raven y Axelrod 1974; Bremer 2002).

ANTECEDENTES

En el ámbito mundial

El género *Eleocharis* fue tratado por Svenson en una monografía que resultó dividida en varias publicaciones por lo extenso del trabajo, según la clasificación infragenérica fue publicado por series o conjunto de las mismas (Svenson 1929, 1932, 1934, 1937, 1939). Este trabajo hace referencia a 147 especies del género. Actualmente el género agrupa 258 especies (Govaerts y Simpson 2007), de las cuales sólo están incluidas



25 de las 39 reportadas para Venezuela (Strong *et al.* 2008). Allí se presentan claves por serie e ilustraciones.

Govaerts y Simpson, en 2007, publican un listado para la familia Cyperaceae hasta el momento reportadas en el mundo y se señalan 258 especies del género *Eleocharis*. En este catálogo solo se mencionan los nombres correctos de las especies y la distribución mundial.

En 2010, Roalson y colaboradores publican un estudio de relaciones filogenéticas basados en las estrategias fotosintéticas del género *Eleocharis*, explicando desde ese punto de vista los patrones de diversificación de dicho género. Ellos concluyen que la estrategia fotosintética C₄ predominante en el género se ha derivado por lo menos tres veces, con posibles reversiones a C₃. En esta publicación se plantea que las sub-divisiones infragenéricas del género *Eleocharis* no son monofiléticas. Este trabajo no incluye descripciones ni claves taxonómicas. Del material utilizado para este análisis sólo dos muestras fueron recolectadas en territorio venezolano.

En Venezuela

En el país existen solamente catálogos donde listan las especies de los géneros *Eleocharis*. En la Flora de la Guayana Venezolana (tratamiento más amplio publicado hasta la fecha para la familia Cyperaceae (Kearns *et al.* 1998), se reportan 30 especies del género *Eleocharis* y una para cada género monoespecífico *Egleria* y *Websteria*.

En el Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare de Venezuela, Strong *et al.* (2008) reportan 39 especies del género *Eleocharis*, una especie para *Egleria* y una especie para *Websteria*. Es el listado más completo y actualizado sobre la familia Cyperaceae en general publicado en Venezuela hasta la fecha, pero no presenta clave ni descripciones y la distribución geográfica se limita a solo el estado y el intervalo altitudinal.



JUSTIFICACIÓN Y FACTIBILIDAD

En el mundo, la familia Cyperaceae cuenta con un catálogo de todos los géneros y especies conocidos, publicado por Govaerts y Simpson en 2007. Sin embargo, en la Flora del Neotrópico no se cuenta con una revisión para esta familia.

A pesar de ser la tercera familia de acuerdo al número de especies dentro de las monocotiledóneas en Venezuela (Hokche y Berry 2008), las Cyperaceae no se han publicado aún para la serie Flora de Venezuela. En el Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela existe una lista del género (Strong *et al.* 2008) cuya compilación data de 2005. Cabe destacar que desde entonces se han continuado realizando exploraciones a diferentes regiones del territorio nacional y que los estudios regionales respecto a este género se encuentran desactualizados, por lo que la revisión y actualización del género *Eleocharis* constituirá un aporte importante para el avance del conocimiento de esta familia para el país.

Se han realizado estudios de este género en Norteamérica (Ball *et al.*, 2002), en Centroamérica (D'Arcy 1987; Kral *et al.* 2001; González 1994; Strong y Acevedo-Rodríguez 2005), en Guayana Francesa Central (Mori *et al.* 2002), Perú (Macbride 1936) y en algunas regiones particulares de cierto países como, por ejemplo, Rio Grande del Sur en Brasil (Trevisan y Boldrini 2008)

Particularmente, el género *Eleocharis*:

- ✚ Es el tercero más abundante dentro de la familia Cyperaceae en Venezuela por presentar 41 taxones.
- ✚ No cuenta con una clave que agrupe a todas sus especies.
- ✚ Presenta una amplia variabilidad fenotípica dependiendo del ambiente donde se desarrolla la especie (acuática o terrestre).
- ✚ Es necesario hacer colecciones en estado reproductivo para su correcta determinación.



- ✚ Existe alta similitud entre taxones.
- ✚ Presenta una desactualización de los tratados taxonómicos generales (la única revisión en el ámbito mundial fue publicada por Henrio Knute Svenson en varias partes desde 1929, 1932, 1934, 1937, 1939).

Considerando lo anteriormente señalado, el género ameritó un estudio morfológico detallado que permita un mejor conocimiento de las especies para el país, por lo que se revisaron las muestras depositadas en herbarios nacionales, extranjeros, así como material recolectado en salidas de campo.

Este proyecto fue factible gracias a que se contó con los equipos de laboratorio necesarios para su ejecución (lupa estereoscópica, cámara digital, etc.), los ejemplares de la colección más completa del género, depositada en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN), Laboratorio de Morfología y Anatomía del Instituto de Biología Experimental para realizar los estudios morfológicos, Instituto Experimental Jardín Botánico Dr. Tobías Lasser, así como también cuenta con una gran cantidad de información acumulada resultado de salidas de campo y revisión de herbarios nacionales, datos provenientes de herbarios extranjeros como el Herbario del Missouri Botanical Garden (MO), entre otros.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos tiempos, la clasificación del género *Eleocharis* se ha modificado varias veces, ya que de acuerdo con las técnicas aplicadas los resultados son diferentes. A continuación se exponen dichas clasificaciones basadas en la literatura pertinente.

Problemas taxonómicos:

1) Delimitación supragenérica para el género *Eleocharis*

Svenson en 1929 comenzó la publicación de la revisión monográfica de este género para el mundo y ubica taxonómicamente a *Eleocharis* en la sección Scirpus.

En 1995 Bruhl incluye al género *Eleocharis* en la tribu Scirpeae basado en caracteres morfológicos (Figura 3), junto con *Egleria* G. Eiten, *Websteria* S.H. Wright y *Schoenoplectus* (Rchb.) Palla.

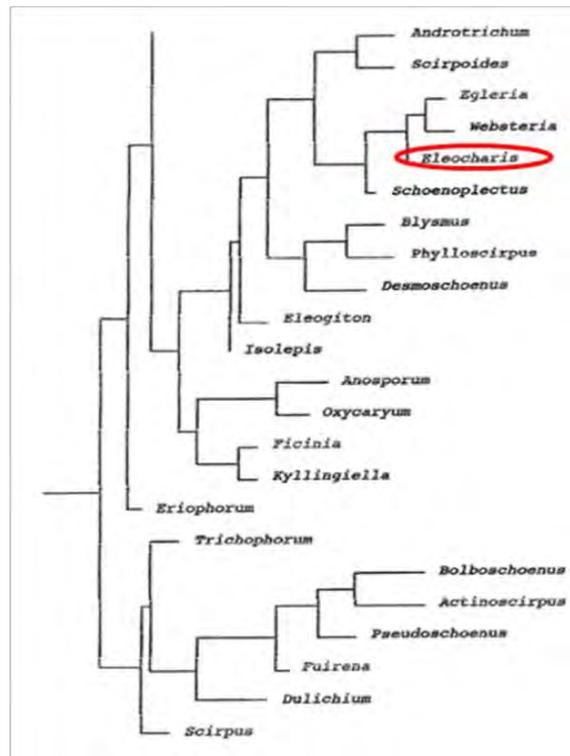


Figura 3.- Esquema de la tribu Scirpeae con los géneros de la familia Cyperaceae que la integran según Bruhl (1995).



En 1998, Goetghebeur incluye a este género en la tribu Eleocharideae basándose en caracteres morfológicos, junto con *Egleria* y *Websteria* y mantiene a *Schoenoplectus* en la tribu Scirpeae.

Muasya y colaboradores (2000) realizaron un estudio filogenético de la clasificación supragenérica de la familia, basado en análisis moleculares combinados donde reintroducen al género *Eleocharis* en la tribu Scirpeae IV (Figura 4) apoyando la clasificación de Bruhl, junto con los géneros *Bolboschoenus*, *Schoenoplectus* y *Fuirena*. Los géneros *Egleria* y *Websteria* no fueron incluidos dentro de este estudio. Posteriormente, Simpson y colaboradores (2007) reconocen a la tribu Eleocharideae (Figura 5) como independiente de la tribu Scirpeae basándose en biología molecular (Simpson *et al.* 2007).

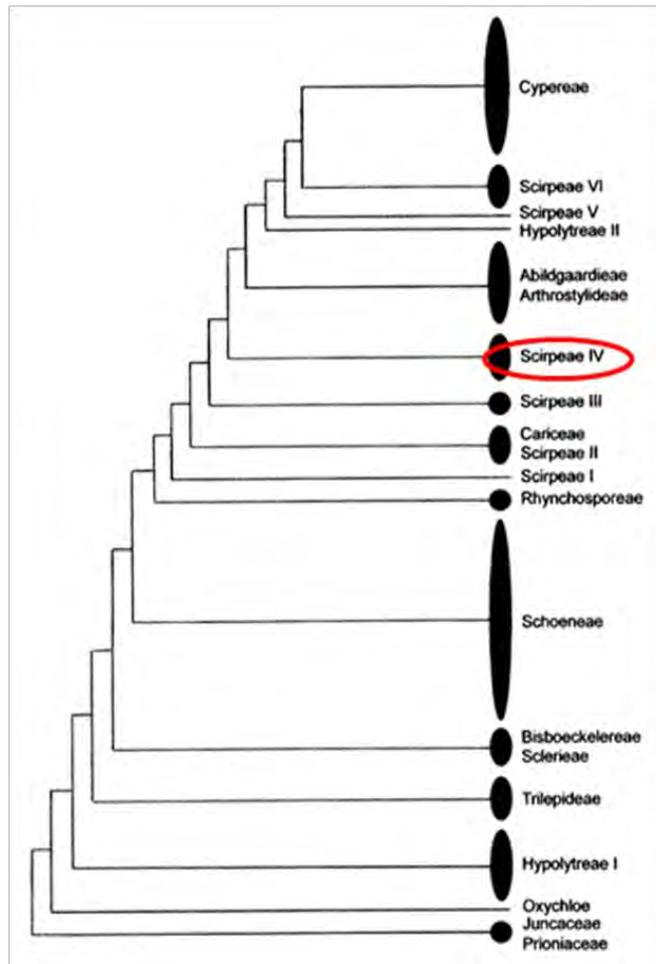


Figura 4.- Dendrograma filogenético según Bruhl (1995). En rojo se denota la posición del género *Eleocharis* en la tribu Scirpeae (tomado de Muasya *et al.* 2000).



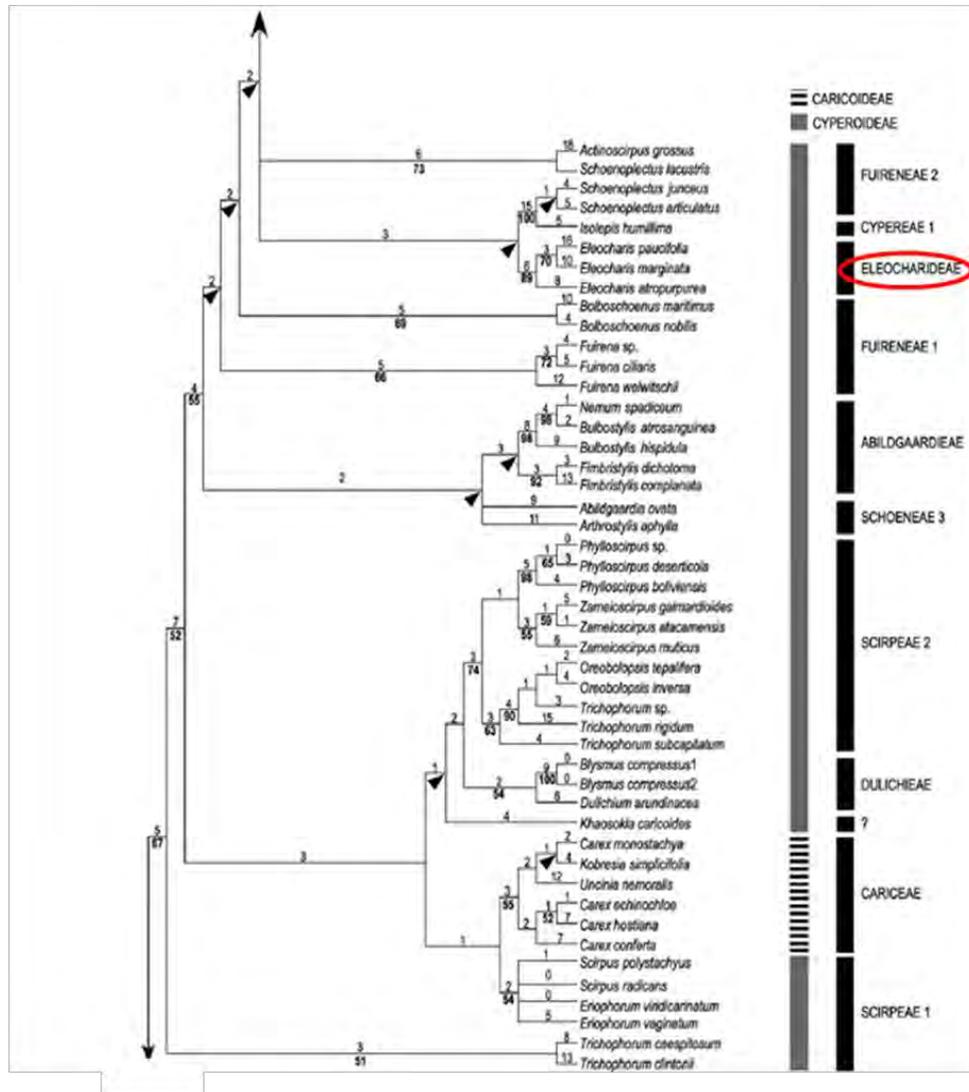


Figura 5.- Parte del árbol filogenético consenso de la familia Cyperaceae basado en análisis de *rbcL* según Simpson y colaboradores (2007).

Este cambio es mantenido en 2010 por Hinchliff y colaboradores, quienes además transfieren a los géneros *Egleria* y *Websteria* como sinónimos de *Eleocharis* basados en un análisis molecular de la secuencia cpDNA con marcadores en las regiones *ndhF* y *psbB-psbH*. En el presente estudio se emplea esta circunscripción para la tribu.

2) Delimitación infragenérica del género *Eleocharis*

La clasificación infragenérica para este género es difícil de establecer basado solamente en caracteres macromorfológicos (Trevisan y Boldrini 2008). Los trabajos más



resultantes a la fecha son los de Svenson (1929, 1932, 1934, 1937, 1939), Kukkonen (1990) y González-Elizondo y Peterson (1997).

Roalson y Friar (2000) realizaron una comparación de las tres clasificaciones infragenéricas más importantes publicadas hasta esa fecha: Svenson (1939), González-Elizondo y Peterson (1997), Kukkonen (1990) (Figura 6), donde se denota el cambio infragenérico entre autores. Estas tres referencias comparadas por Roalson y Friar (2000) se basaron en caracteres morfológicos, lo que evidencia la incongruencia de las conclusiones a las que llegaron cada uno utilizando parámetros similares.

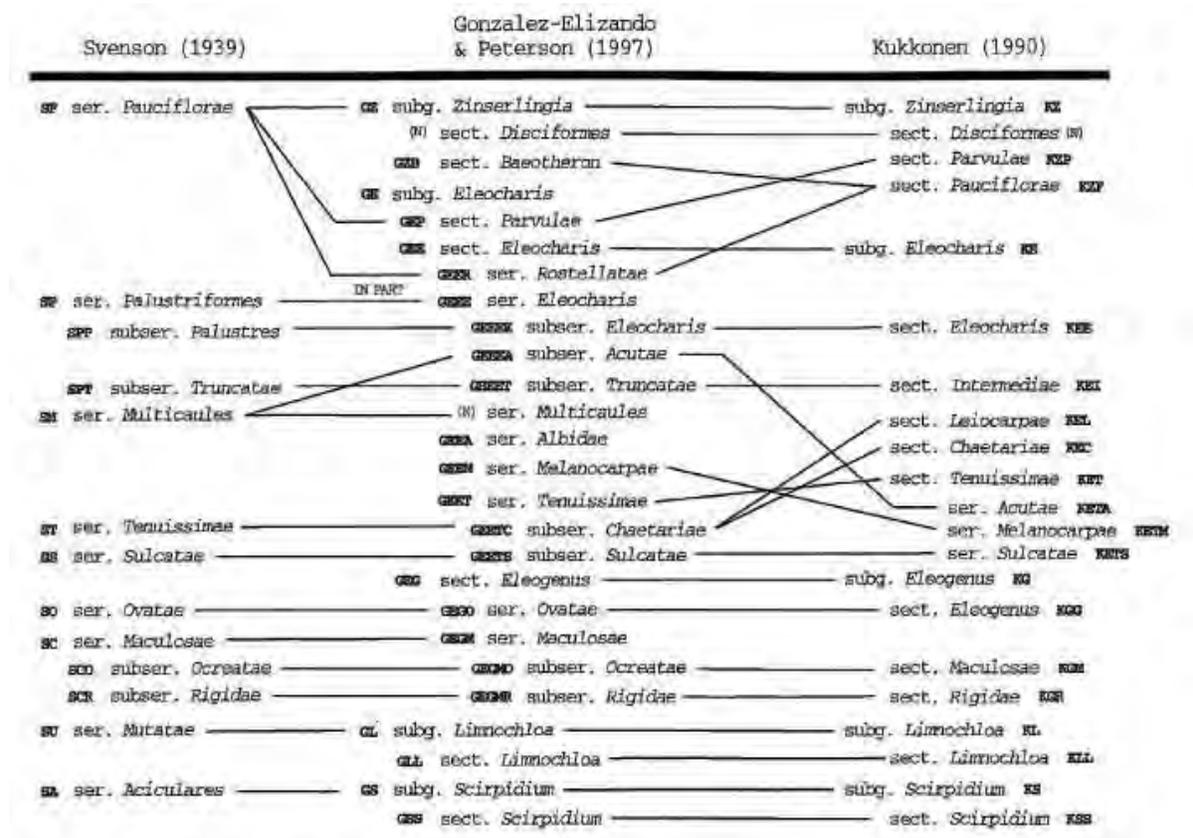


Figura 6.- Esquema comparativo entre tres clasificaciones infragenéricas: Svenson (1939); González-Elizondo y Peterson (1997); Kukkonen (1990) (Tomado de Roalson y Friar 2000).



Todos estos cambios taxonómicos realizados hasta el presente, donde han incluido o desincorporado a *Eleocharis* de la tribu Scirpeae, reconociendo o no a la tribu *Eleocharideae*, modificando los subgéneros, series y secciones, confirman la existencia de una delimitación supragénica e infragénica que aún está en proceso de consolidación en la medida que se aporten nuevos datos y formas de análisis en las investigaciones. Particularmente en Venezuela existen especies que no han sido estudiadas en los análisis publicados, como por ejemplo *E. rojasiana* Mereles y *E. stenocarpa* Svenson.

3) Problemas de delimitación taxonómica interespecífica dentro del género *Eleocharis* en Venezuela

Eleocharis es uno de los géneros con mayor dificultad taxonómica dentro de la familia Cyperaceae (Simpson 1987). Morfológicamente es comparativamente simple, pero presenta una amplia variación por su plasticidad fenotípica (Simpson 1987). En las especies de porte pequeño (1 a 30 cm de alto), la dificultad para discriminar entre los taxa aumenta debido a que para identificarlas, los caracteres discriminativos son más frágiles y más difíciles de observar, lo que se evidencia con los cambios nomenclaturales constantes. En este sentido, son de particular interés especies como *E. acicularis* (L.) Roem. y Schult. y *E. stenocarpa* Svenson, las cuales son muy similares en su morfología, de pequeño porte y para las que no existe una clave que las incluya a las dos.

Por otra parte, es necesario confirmar la presencia de ciertas especies en Venezuela como *E. glauca* Boeck. de la cual no se consiguió registro alguno en los herbarios donde se reporta como depositada.



HIPÓTESIS

Las especies de la familia Cyperaceae han sido diferenciadas principalmente por la morfología del fruto, de la hoja e inflorescencia, por tal motivo en el género *Eleocharis* también deben ser caracteres importantes para la definición de taxa, por lo que el análisis de los mismos podría determinar su valor diagnóstico para la diferenciación de las especies del género en Venezuela y la clasificación infragenérica.

Si las relaciones entre los géneros de acuerdo con lo planteado por caracteres morfológicos son congruentes con los resultados obtenidos a través de estudios moleculares, entonces se conserva la propuesta taxonómica de Hinchliff y colaboradores (2010) quienes ubican a *Eleocharis* en la tribu *Eleocharideae* y la clasificación infragenérica de Roalson y colaboradores (2010).

OBJETIVO GENERAL

- Establecer las relaciones sistemáticas del género *Eleocharis* presentes en Venezuela y su circunscripción infragenérica a través de caracteres morfológicos de fruto, hoja e inflorescencia.



CAPÍTULO II

MORFOANATOMÍA DEL GÉNERO

***ELEOCHARIS* R. Br. PARA**

VENEZUELA

INTRODUCCIÓN

Irene Carolina Fedón

2018



Descripción de la familia Cyperaceae

A esta familia pertenecen hierbas que suelen ser confundidas con las gramíneas, pero que poseen características que las diferencian como tallos trígono y sin ramificaciones, y frutos tipo aquenio.

Adams (1994) describe a la familia de la siguiente manera: Hierbas anuales o perennes, glabras o pelosas. Tallos erectos o ascendentes, frecuentemente trígono, usualmente sólidos. Hojas generalmente 3-seriadas; láminas lineares o filiformes a elípticas, a veces reducidas o ausentes; vainas generalmente cerradas, no auriculadas, ocasionalmente con una contralígula ligulada opuesta a la lámina. Flores pequeñas, bisexuales o unisexuales y las plantas monoicas o raramente dioicas, laterales o terminales y laterales, por lo menos las laterales generalmente con una escama floral (conocida como gluma) subyacente, dispuestas dística o espiraladamente en el eje (raquilla) de una inflorescencia parcial (espiguilla); espiguillas a veces con escamas florales (conocidas como bractéolas) subyacentes y dispuestas en espigas, a veces diversamente reducidas. Perianto representado por escamas hipóginas, un hipoginio cupuliforme, cerdas o pelos, o ausente. Estambres generalmente 1-3, las anteras introrsas o antrorsas. Estilo 1, generalmente con 2 o 3 estigmas. Ovario súpero, de 2 o 3 carpelos fusionados formando un lóculo único con un óvulo basal. Fruto un aquenio, lenticular, trígono o subgloboso, desnudo o más o menos envuelto en una escama floral modificada (utrículo), en una raquilla modificada o en un hipoginio derivado del perianto. Aproximadamente 115 géneros. Cosmopolita.

En su mayoría son terrestres, pero existen algunos géneros como *Eleocharis* (Figura 7) que viven en el agua, incluso hasta sumergidas totalmente.



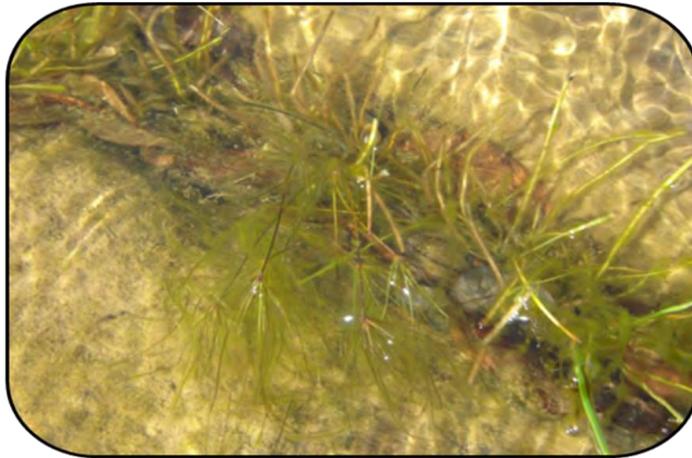


Figura 7.- *Eleocharis confervoides* (Poir.) Steud., ciperácea exclusivamente sumergida (Foto Irene Fedón).

Los ejemplares de la familia Cyperaceae son plantas monoicas (Linder y Rudall 2005), con la presencia de flores hermafroditas en la mayoría de los casos y flores unisexuales presentes en algunos géneros como *Scleria*, *Carex*, entre otros.

La polinización es generalmente por el viento (anemofilia), por lo que las inflorescencias de las ciperáceas están conformadas por flores pequeñas y poco llamativas denominadas espiguillas, aunque pueden presentar polinización por insectos (Goetghebeur 1998; Gattuso *et al.* 2003; Linder y Rudall 2005). La dispersión del polen en la familia Cyperaceae se realiza en tétradas (Linder y Rudall 2005).

La dispersión de las semillas es llevada a cabo principalmente por animales, ya sean insectos o aves, y en otros casos por el agua (Gordon 2000; Pérez y Bulla 2000; Gordon *et al.* 2001; Pérez *et al.* 2001), aunque estas semillas son de vida corta (Harrinton 1972).

En las ciperáceas la reducción del perianto (pétalos en las dicotiledóneas) se encuentra evidenciada por la presencia de cerdas hipóginas, láminas membranáceas que envuelven al fruto, etc. (Linder y Rudall 2005). Las cerdas hipóginas ayudan a la dispersión de los frutos.



Estructuras reproductivas masculinas: Los estambres de cero (flores unisexuales femeninas) hasta tres. El polen generalmente es monoporado, trisulcado, esférico, lenticelado o cónico. Cada célula madre del grano de polen tras la meiosis da lugar a cuatro núcleos, de los que tan solo uno persiste, mientras que los restantes degeneran, originándose una pseudomonada (Scharf 1931, citado en Huynk 1975).

Estructura reproductiva femenina: La reducción del carpelo en el ovario a un solo lóculo y el número de óvulos (1 óvulo por ovario) en las ciperáceas está relacionado con la polinización por viento (Zona 2001; Moar y Wilmshurst 2003; Linder y Rudall 2005).

Adaptaciones fisioecológicas que afectan la morfología de tallo y hojas en las Cyperaceae

Más del 90% de las plantas terrestres presentan metabolismo C₃ y de ellas derivan las C₄ y ambos metabolismos existen tanto en dicotiledóneas como en monocotiledóneas con un origen polifilético (Raya-Pérez y Aguirre-Mancilla 2007).

Dentro de la familia se puede observar que existen especies que se caracterizan por presentar hojas reducidas a sólo la vaina, por lo que el órgano fotosintético es el tallo en este caso (Ward y Leigh 1975). La mayoría de las especies de esta familia muestran estrategia fotosintética del tipo C₄, lo que les permite incrementar su tasa de asimilación de CO₂, disminuyendo las tasas de fotorespiración (Ehleringer y Monson 1993) en condiciones ambientales de alta incidencia lumínica, como los llanos venezolanos. Pocos géneros como *Eleocharis* poseen estrategia C₃ dentro de la familia, pues se encuentran en hábitats acuáticos como en los humedales del Delta del Orinoco, donde transpirar y perder agua no representa un desequilibrio hidrológico para la planta, presentando estrategias C₃ o C₄, de acuerdo a las condiciones del ambiente (Ward y Leigh 1975; Ueno *et. al.* 1989; Ueno 2001). En la Figura 8 se muestra cómo, dependiendo del ambiente en que desarrolle la especie, su morfología y fisiología cambia notoriamente debido a las condiciones.





Figura 8.- *Eleocharis vivipara* Link. A. Forma terrestre. B. Forma sumergida (Tomado de Ward y Leigh 1975). Especie no presente en Venezuela.

Fisioecología del género *Eleocharis*

Para el género *Eleocharis* particularmente, se puede añadir que dentro de las 40 especies que se desarrollan en Venezuela, solo *E. minima* presenta la dualidad de ser C₃ o C₄ dependiendo de las condiciones donde se desarrolle, y *E. retroflexa* (Figura 9) es exclusivamente C₄ (Bruhl y Wilson 2007; Ueno *et al.* 1989). El resto de las especies son de metabolismo C₃ (Martins y Alves 2009). Esto implica que las plantas con metabolismo C₄ han desarrollado una anatomía Kranz que favorece la concentración de CO₂ en las células de la vaina, alcanzando tres a cuatro veces más que la concentración de la atmósfera y así evitar en buena medida la actividad de la oxigenasa Rubisco y, por tanto, la fotorrespiración (Raya-Pérez y Aguirre-Mancilla 2007).



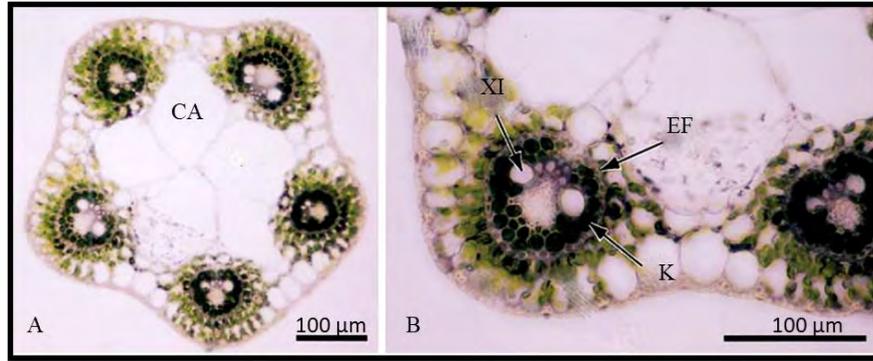


Figura 9.- Corte transversal del tallo de *Eleocharis retroflexa* ssp. *chatearia* (Modificado de Ueno y Wakayama 2004). A. Corte transversal del tallo en un ambiente terrestre, denotando CA: cavidad de aire; B. Detalle del haz vascular: EF: envoltura de fibras, XI: Xilema, K: células Kranz.

Dentro de las adaptaciones morfoanatómicas que presenta el género *Eleocharis* a los ambientes acuáticos, los tallos y las hojas presentan aerénquima que le permiten flotar a las especies sumergidas y ser emergentes a las terrestres (Rocha y Martins 2011). Según Fahn (1982), especialmente para el hábito sumergido, dichas adaptaciones son: tejido fotosintético en el tallo, aerénquima en tallo, cutícula fina en tallo y hoja, tejido de almacenamiento (lípidos y almidones) en tallo, tejidos con células de pared delgada y haces vasculares con poco xilema en tallo y hoja.

Aspectos morfoanatómicos de *Eleocharis*

Como todas las monocotiledóneas y por ende las ciperáceas, los *Eleocharis* presentan un solo cotiledón, son de hábito herbáceo con un tallo de haces vasculares cerrados dispersos en todo el tejido fundamental y no presentan crecimiento secundario. Las hojas son poco variables, sésiles, marcescentes, con nerviación paralela y reducida a solo la vaina con variación únicamente en su ápice. Sus flores son trímeras, perianto inconspicuo, representado por escamas florales (glumas) o cerdas. Se observa rizoma en algunas de sus especies, pero Holm (1929) expone que no representan relevancia taxonómica. El sistema radical está conformado por un conjunto de raíces adventicias en disposición fasciculada (Lindorf *et al.* 1991).



Desde el punto de vista anatómico, la epidermis de las monocotiledóneas está formada por una capa de células superficiales, con paredes engrosadas, con una cutícula más o menos desarrollada en las paredes externas para evitar la desecación (Lindorf *et al.* 1991).

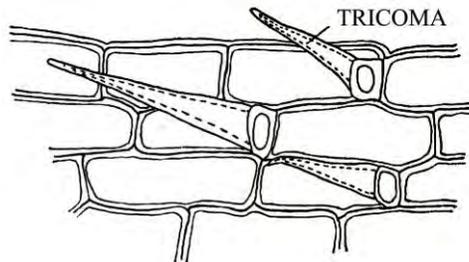


Figura 10.- Diagrama esquemático de epidermis con tricomas simples (Modificado de Metcalfe 1971).

Según Metcalfe (1971), en *Eleocharis* las vainas de las hojas son del tipo dorsiventral crescentiformes sin células buliformes. La epidermis está compuesta de células rectangulares alargadas, con presencia o ausencia de tricomas simples (Figura 10 y 11-B). En la superficie de la hoja se observan los estomas, generalmente numerosos, paracíticos o tetracíticos, en la cara adaxial y partes del tallo, desapareciendo gradualmente hacia las porciones sumergidas, las células subsidiarias tienen forma de triángulo en algunas especies (Figura 11-A). Se reporta la presencia de cuerpos silíceos pequeños, cónicos, principalmente en la epidermis de los tallos (Figura 11-B). Los haces vasculares son típicamente colaterales, circulares y se encuentran en el clorénquima; el esclerénquima se encuentra formando hilos periféricos o cordones subepidérmicos. Rodeando a los haces vasculares se presentan paquetes o envoltura de fibras, redondeadas y de paredes gruesas, que le dan soporte mecánico a la estructura (Figura 11-C). Los tallos son subrotundos, elípticos o rara vez triangulares (Figura 11-D); en sección transversal presentan una primera capa de células o epidermis, seguida de hipodermis a veces fibrosa, clorénquima donde están inmersos los haces vasculares y tejido central, algunas veces con grandes cavidades irregulares de aire (las cuales se formaron por la desintegración de células del parénquima, y a menudo se observan restos parcialmente descompuestos; el tamaño de la cavidad aumenta con la edad del órgano donde se encuentra). El tejido fotosintético está principalmente en el tallo, compuesto por clorénquima, el cual es homogéneo y compuesto



de dos a cinco capas de células parenquimatosas y generalmente con cavidades de aire; el esclerénquima en la hoja y en el tallo está asociado a los haces vasculares, formando conglomerados que tienen valor diagnóstico a nivel de género. Algunas especies presentan rizomas, de corteza generalmente parenquimatoso. Las raíces varían en longitud, grosor y carnosidad. Las raíces jóvenes presentan pelos y sus extremos proximales se originan en la hipodermis, debajo de la cual hay una corteza o endodermis que consta de tres zonas parenquimatosas concéntricas; en la endodermis se observa la estela que comprende una región pericíclica, seguida por el xilema y el floema de la poliarca. El centro de la raíz suele estar representado por una médula fibrosa conspicua.

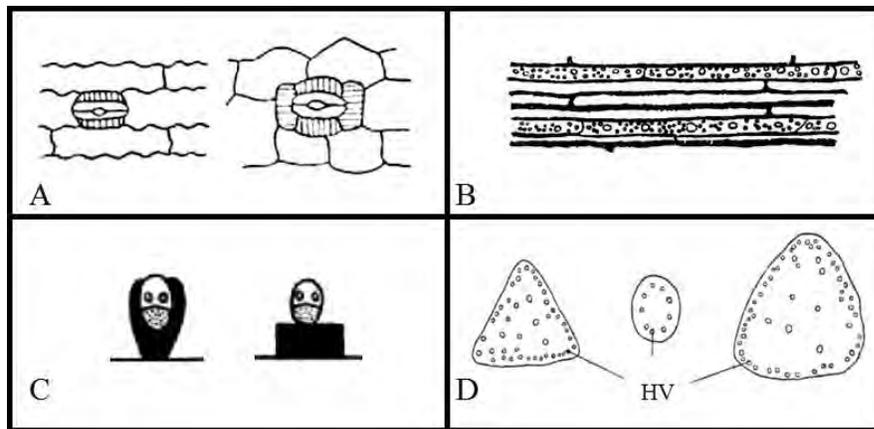


Figura 11.- Diagramas esquemáticos. A. Estomas. B. Epidermis con cuerpos de sílice. C. Tipos de paquetes de fibras en *Eleocharis*: abaxial profundamente crescentiforme y abaxial de forma rectangular respectivamente. D. Cortes transversales de tallo denotando haces vasculares (HV) (Modificado de Metcalfe 1971).



OBJETIVOS

- Caracterizar la morfología general de las especies del género *Eleocharis* presentes en Venezuela. También se caracterizarán a las especies del género *Fuirena* y *Scirpus* presentes en Venezuela como géneros afines, y *Becquerelia* como grupo lejano para realizar las comparaciones.
- Determinar caracteres anatómicos de la vaina foliar con la finalidad de examinar la posible relevancia taxonómica en algunas especies del género *Eleocharis* presentes en el país.



METODOLOGÍA

Irene Carolina Fedón

2018



MATERIALES Y MÉTODOS

Morfología (Trabajo de Laboratorio)

Se realizaron observaciones del material tanto en campo como en el herbario, con lupas de campo (max 20x), lupa estereoscópica (Figura 12) y otros instrumentos para la observación de la micromorfología. Se realizaron medidas de las diferentes estructuras y se tomaron imágenes digitales de los caracteres observados con una cámara digital.



Figura 12.- Lupa estereoscópica (Foto I.C. Fedón).

Caracteres considerados para las descripciones morfológicas

1.- Tamaño de la planta y hábito:

Se determinó el tamaño de los individuos en centímetros y el hábito se caracterizó de acuerdo con la información obtenida de campo, así como con las observaciones y los datos de los rótulos de las exsiccata. El hábito se designó de acuerdo con Trevisan y Boldrini (2008) (Figura 13).



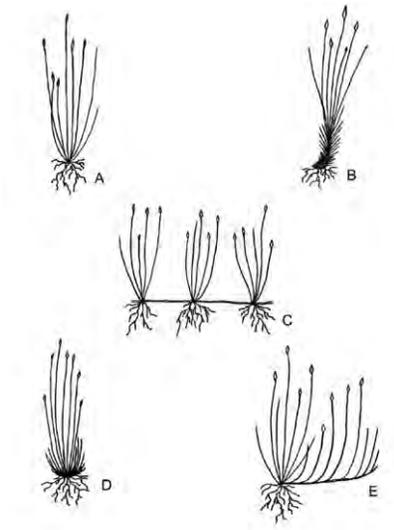


Figura 13.- Hábito del género *Eleocharis*. A. Cespitoso. B. Cespitoso con formación de cáudice. C. Cespitoso estolonífero con entrenudos largos. D. Cespitoso rizomatozo con rizomas cortos. E. Cespitoso rizomatozo con rizoma de entrenudos largos (Trevisan y Boldrini 2008).

2.- Tallo:

Se tomaron medidas de ancho del tallo y se determinó la constitución del interior del tallo (Figura 14) y la forma de la sección transversal (Figura 15), de acuerdo con Hinchliff y Roalson (2009). De acuerdo del material disponible, por lo menos 10 muestras por especie y el mayor número de tallos por muestra.

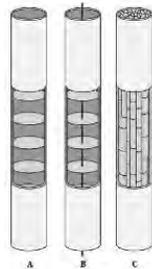


Figura 14.- Constitución del interior del tallo de *Eleocharis*. A. Tabicado. B. Tabicado con haz vascular central. C. Esponjoso (Modificado de Hinchliff y Roalson 2009).



Figura 15.- Forma de la sección transversal de tallos de *Eleocharis*. A. Terete. B. Trígono. C. Triangular. D. Cuadrangular. E. Pentagonal (modificado de Hinchliff y Roalson 2009).



3.- Hoja:

La hoja está reducida en todas las especies y carece de lámina. La caracterización de la vaina de las hojas se realizó de acuerdo con Hickey (1973) (Figura 16).

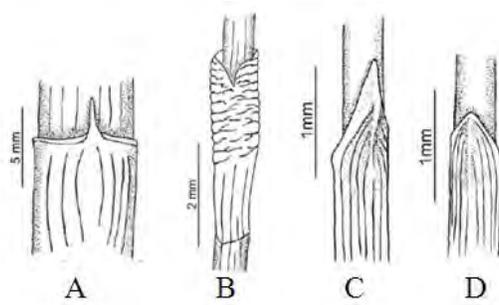


Figura 16.- Formas del ápice de la vaina de las hojas (Hickey 1973): A. Truncado-mucronado. B. Redondeado, hialido rugoso e inflado. C. Agudo. D. Obtuso (esquemas tomados de Trevisan y Boldrini 2008).

4.- Inflorescencias y flores:

La caracterización de las espiguillas se realizó de acuerdo a su forma basado en los conceptos de Font Quer (2001) (Figura 17). Además, se anotó la condición reproductiva (fértil o estéril) de la gluma más baja de la inflorescencia, y la orientación de las glumas respecto al eje principal (adpresas, laxas, entre otros).

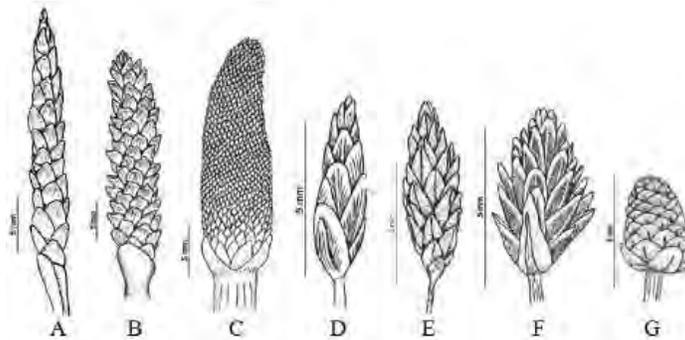


Figura 17.- Formas de las espiguillas (Font Quer 2001): A. Lanceoladas. B. Oblongas. C. Ancho-ovoides. D. Angosto-ovoides. E. Elípticas. F. Rómbicas. G. Globosas (esquemas tomados de Trevisan y Boldrini 2008).



Las flores se caracterizaron a partir de la gluma tomando en cuenta su forma, margen, etc., así como por el número de estigmas y número de estambres observados en las flores fértiles.

5.- Fruto:

Se observaron al menos 10 frutos por especie (cuando se dispuso de material de cada especie), mediante una lupa estereoscópica (Leica MS5) con un aumento de 4.0X. Se realizaron descripciones de la forma de los aquenios y se tomaron fotografías en la lupa a una resolución de 6 megapíxeles, con una cámara digital Sony Cyber-Shot DSC-H2. Para el ajuste de brillo, contraste y otros elementos de edición se utilizó el software Adobe Photoshop CS versión 8.0.1 (2003).

Se consideraron las siguientes características del aquenio para las descripciones:

- ✓ Medidas del aquenio (Figura 18): longitud (LA), ancho (AA), y del estilopodio: longitud (LE) y ancho (AE), según Strandhede (1966); en la figura se muestra el cuello del estilopodio el cual está a veces presente.
- ✓ Forma del aquenio y forma del estilopodio (Figura 19) según Strandhede (1966). La forma del aquenio se completó con la sección transversal del mismo según conceptos del Font Quer (2001): trígono, biconvexo y terete (Figura 20).
- ✓ Color: Se designó de acuerdo con la carta de colores de Munsell (Munsell Color Company, 1992).
- ✓ Superficie (Figura 21): Foveolada, reticulada formando canales o no, lisa o papilosa.
- ✓ Presencia o ausencia de costillas (costillado).
- ✓ Cerdas hipóginas (Figura 22): Presencia o ausencia, número, lisas o con dientes (antrorsos y retrorsos).



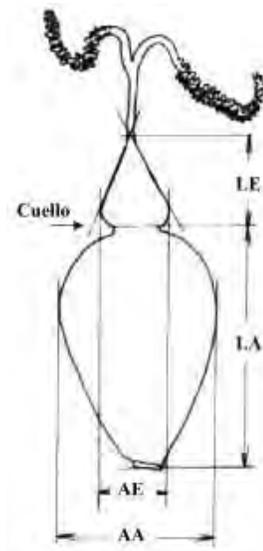


Figura 18.- Medidas del achenio, se muestra ubicación del cuello del estilopodio (modificado de Strandhede 1966).

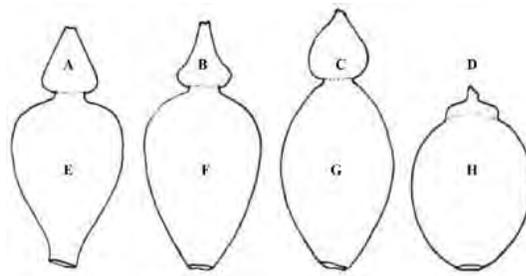


Figura 19.- Forma del estilopodio. A. Cónico. B. Cóncavo. C. Convexo. D. Mamilíferos. Forma del achenio. E. Piriforme. F. Obovoide. G. Fusiforme. H. Subrotundo (modificado de Strandhede 1966).

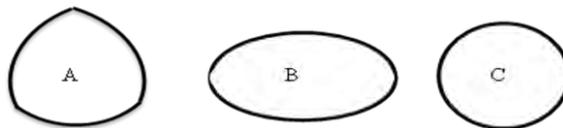


Figura 20.- Sección transversal del achenio. A. Trígono. B. Biconvexo. C. Terete (Font Quer 2001).



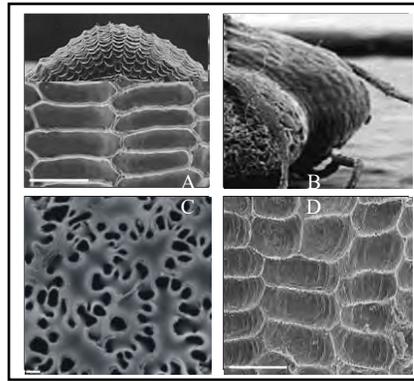


Figura 21.- Tipos de superficies en *Eleocharis*. A. Reticulada acanalada. B. Papilosa. C. Foveolada. D. Reticulada (fotos tomadas de Rosen 2006 y Silva *et al.* 2009).

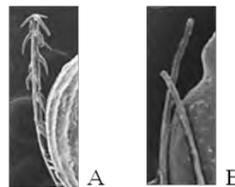


Figura 22.- Cerdas hipóginas. A. Con dientes retrorsos. B. Lisas (modificado de Rosen 2006).

Pruebas histoquímicas:

Se fragmentaron frutos de seis especies del género *Eleocharis*, por presentar los estilopodios de mayor tamaño (*E. acutangula*, *E. elegans*, *E. filiculmis*, *E. interstincta*, *E. plicarachis*, *E. tiarata*) y numerosos frutos por muestra. Los aquenios se fraccionaron para tomar los estilopodios y seccionarlos en trozos más pequeños (Figura 23). Las fracciones resultantes fueron colocadas en portaobjetos y se les aplicó Sudán III y solución de Yodo para determinar la presencia de grasas o almidones, para lo cual se siguió la metodología de Jensen (1962), y se observaron al microscopio.





Figura 23.- Fragmentación del estilopodio de fruto de *Eleocharis* para pruebas histoquímicas.

Estudio anatómico:

Se tomaron muestras frescas o de herbario, de la vaina (la hoja está reducida a solo la vaina en este género) que se observa en la base del tallo de cada especie para evaluar el mesofilo. En el caso del material de herbario se rehidrató según Amaya y Casale (2011). Se realizaron cortes a mano alzada de las hojas aproximadamente en el medio de la vaina y se les aplicó tinción con Azul de Toluidina. Luego se fijaron en un montaje semipermanente en glicerina acuosa al 50%. Se tomaron fotografías digitales de lo observado. Para los términos en anatomía se siguieron los criterios de Metcalfe (1971).

Se analizaron representantes por sección dentro del género *Eleocharis* presentes en Venezuela. Se realizaron a mano alzada cortes transversales de hoja o tallo de las siguientes especies:

Subgénero	Sección	Especie de <i>Eleocharis</i>
<i>Eleocharis</i>	<i>Eleocharis</i>	<i>E. alveolatoides</i> S. González y Reznicek
<i>Eleocharis</i>	<i>Eleocharis</i>	<i>E. elegans</i> (H.B.K.) Roem. y Schult.
<i>Eleocharis</i>	<i>Eleocharis</i>	<i>E. minima</i> Kunth
<i>Eleocharis</i>	<i>Eleogenus</i>	<i>E. atropurpurea</i> (Retz.) J. Presl y C. Presl
<i>Eleocharis</i>	<i>Eleogenus</i>	<i>E. capillacea</i> Kunth
<i>Eleocharis</i>	<i>Eleogenus</i>	<i>E. flavescens</i> (Poir.) Urb.
<i>Eleocharis</i>	<i>Eleogenus</i>	<i>E. geniculata</i> (L.) Roem. y Schult.
<i>Eleocharis</i>	<i>Eleogenus</i>	<i>E. rojasiana</i> Mereles
<i>Limnochloa</i>	<i>Limnochloa</i>	<i>E. acutangula</i> (Roxb.) Schult.
<i>Limnochloa</i>	<i>Limnochloa</i>	<i>E. confervoides</i> (Poir.) Steud.
<i>Limnochloa</i>	<i>Limnochloa</i>	<i>E. interstincta</i> (Vahl) Roem. y Schult.
<i>Scirpidium</i>	<i>Scirpidium</i>	<i>E. ayacuchensis</i> S. González y Reznicek
<i>Scirpidium</i>	<i>Scirpidium</i>	<i>E. stenocarpa</i> Svenson



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Irene Carolina Fedón

2018



MORFOLOGÍA DEL GÉNERO *ELEOCHARIS* R. Br. EN VENEZUELA

Se estudiaron morfológicamente las 40 especies representantes del género *Eleocharis* presentes en Venezuela, indicando que todas presentan la forma de crecimiento tipo hierba, y el 55% son cespitosas; el resto tiene mayor porte, hasta dos metros de alto. El 85% son perennes, con presencia de rizomas o estolones, el resto son anuales. La mitad de las especies presenta un tallo subterráneo modificado en rizoma, y un tercio de las especies forma estolones, el resto no presenta estas variaciones. Un 27,5% son acuáticas y el resto son terrestres. Las descripciones taxonómicas se señalan en el capítulo III, siguiendo la clasificación taxonómica de acuerdo a Kükkon (1990), Roalson y Friar (2000), Roalson *et al.* (2010); Svenson (1929, 1932, 1934, 1937, 1939) (Anexo 1).

Con respecto a los tallos, el 77,5% son teretes, y el resto triangular o cuadrangular. El 57% son filiformes, los demás son erectos, más anchos y firmes. Apenas cuatro especies son tabicadas. Este carácter es constante en cada especie y, aunque no permite hacer agrupaciones en el género, ayuda a completar la separación entre las especies.

La morfología foliar muestra que la forma del ápice de la hoja varía entre las especies y es un carácter constante para cada taxa. En la mayoría de las especies que se desarrollan en Venezuela (67%) las hojas tienen ápice con forma aguda, pero varían entre ellas en cuanto a textura (membranáceas, firmes), y color (marrones, verdes, púrpura, etc.), 13% son obtusas, 13% redondeadas y 7% truncado mucronadas (Figura 24). Este carácter, sumado a la morfología del aquenio, forma de la inflorescencia, y en algunos casos en la forma del corte transversal del tallo, son los más importantes para la separación taxonómica de las especies del género *Eleocharis*.



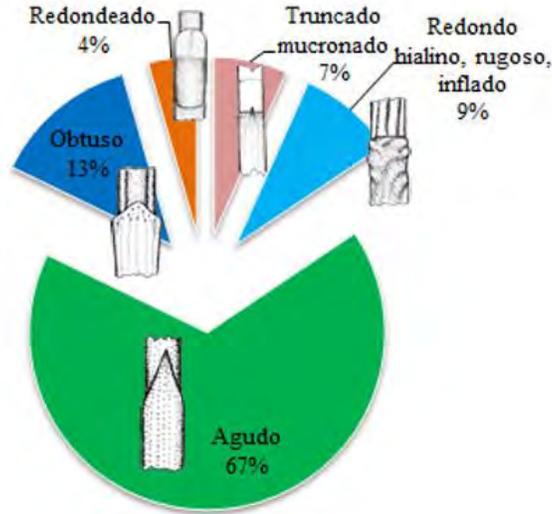


Figura 24.- Porcentaje de especies por patrones de hojas por cada subgénero de *Eleocharis* en Venezuela (formas del ápice según Hickey [1973])

De acuerdo a la morfología foliar, no se encontró una agrupación directa entre un subgénero y una forma particular de hoja. Si bien en el subgénero *Eleocharis* se consiguió el mayor número de especies (26), también se encontró que tenía representación de todas las formas de hoja (Figura 25). Solo el subgénero *Eleogenus* congregó a todas las especies con textura rugosa e inflada, aunque no todas sus especies presenten esta forma. Los ápices agudos están presentes en todos los subgéneros menos en *Parvulae* que solo presenta forma obtusa.

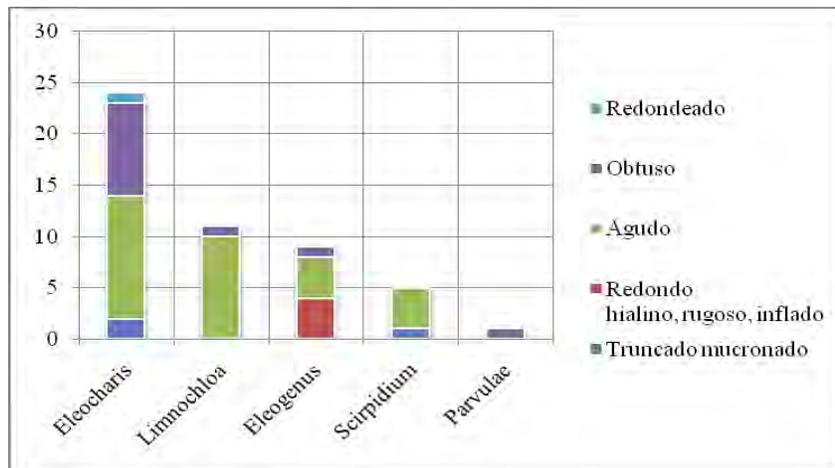


Figura 25.- Formas de hojas en los subgéneros de *Eleocharis* en Venezuela (formas del ápice según Hickey 1973) versus número de especies: aguda, obtusa, redondeada, redondeada hialina rugosa e inflada y truncada mucronada.



Las inflorescencias son del tipo espiguillas terminales solitarias multifloras. La forma de las espiguillas que prevalece es la obovoide con 57,5% en las especies. Le sigue la forma lanceolada con 37,5% y 20% la forma elipsoide. Las glumas (pétalos modificados) que conforman la espiguilla son muy similares en todas las especies de este género, variando muy poco en el color. Todas las flores son hermafroditas en este género.

La forma de la inflorescencia no marcó una diferencia que agrupara a las especies del género, debido a que cada taxa puede presentar más de un tipo de inflorescencia. Si bien hay diferentes formas, la poca variabilidad entre especies no es un carácter que defina grupos, aunque sea un carácter constante en la misma especie.

De las estructuras reproductivas, la morfología del aquenio es el carácter más importante para diferenciar taxa en el género *Eleocharis*, y está enmarcado en las diferentes secciones de los tres subgéneros presentes en Venezuela. Esto concuerda con lo ya expresado por diferentes autores, no solo para el género *Eleocharis*, sino para la familia Cyperaceae en general (Guaglianone 1979; Lye 1983, 2000; Wujek y Menapace 1986; Manapace 1990; Browning *et al.* 1995; Bruhl 1995).

El estudio detallado de la forma, superficie, tamaño, color, presencia de costillas, forma del estilopodio, cerdas hipóginas, etc., de los frutos de las especies analizadas muestra que estos caracteres permiten una separación entre las diferentes secciones del género para Venezuela (Figura 26). La variabilidad de colores se encuentra entre: marrones, amarillos, blancos, oliva, gris, negros, las formas van de obovoides, ovoides, subrotundo, piriformes, fusiformes, teretes, biconvexo hasta trígono y el intervalo de tamaños desde 0,6 hasta 3,4 mm. Al agrupar las especies de acuerdo a la clasificación infragenérica, se encontró que hay una clara similitud constante entre los frutos de los taxa que componen cada sección del género (Figura 27).





Figura 26.- Frutos del género *Eleocharis* presentes en Venezuela. Escala = 1 mm.

Los aquenios de la sección *Eleocharis* son piriformes, trígono, con las costillas del aquenio bien definidas, superficie reticulada, estilopodio confluyente sobre las costillas del aquenio y generalmente sin cerdas hipóginas (Figura 27). En la sección *Limnochloa* se presentan de forma obovoide generalmente, trígono (con costillas no marcadas como el caso anterior) o mayormente biconvexos, superficie reticulada, estilopodio con un cuello conspicuo y bien definido y no tan ancho como en la sección *Eleocharis*, y cerdas hipóginas presentes. La sección *Eleogenus* tiene aquenios subrotundos, biconvexos, de superficie mayormente lisa y de colores oscuros, estilopodios pequeños con relación al cuerpo del aquenio, y cerdas hipóginas presentes. La sección *Scirpidium* muestra aquenios fusiformes, biconvexos a subteretes, reticulados, estilopodios pequeños con relación al cuerpo del aquenio, y cerdas hipóginas presentes. Por último, la sección *Parvulae* con aquenios obovoides, trígono, de superficie lisa, estilopodio tan ancho como el aquenio, cerdas hipóginas presentes.



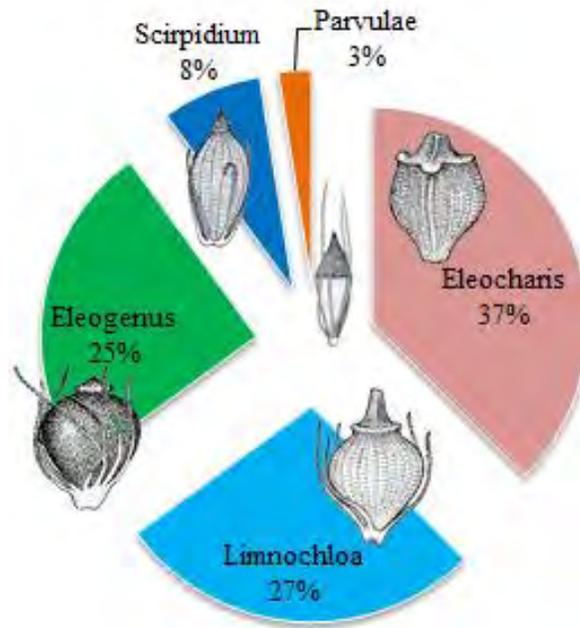


Figura 27.- Porcentaje de especies dentro de cada sección del género *Eleocharis* presentes en Venezuela de acuerdo con la morfología del aquenio.

La superficie de los aquenios es en su mayoría reticulada (62,5%), a veces formando canales. En el resto de las especies es lisa, salvo en siete especies, de las cuales una es punticulada, tres son papilosas y las otras tres foveoladas.

Todos los frutos del género *Eleocharis* presentan cerdas hipóginas, solo en tres especies pueden rara vez estar ausentes o ser rudimentarias. Un 80% de estas cerdas presenta dientes retrorsos, y el 20% son lisos o sin dientes. Se pueden encontrar de uno a ocho cerdas hipóginas, mayormente entre cuatro y seis.



MORFOLOGÍA DE LOS GÉNEROS *FUIRENA*, *SCIRPUS* y *BECQUERELIA* EN VENEZUELA

Se realizó la actualización taxonómica de especies de *Fuirena* y *Scirpus* como géneros afines a *Eleocharis*, y especies de *Becquerelia* como grupo lejano, encontrando que las especies pertenecientes a *Scirpus* que se desarrollan en Venezuela actualmente se distribuyen en los géneros *Bolboschoenus* y *Schoenoplectus*.

En total se estudiaron nueve especies, específicamente de *Becquerelia* (2), *Bolboschoenus* (2), *Fuirena* (3) y *Schoenoplectus* (2). No se realizaron descripciones morfológicas ni dibujos; se midieron los parámetros directamente de las exsiccatas depositadas en los herbarios (70 ejemplares de *Becquerelia*; 8 de *Bolboschoenus*; 1790 de *Eleocharis*; 246 de *Fuirena*; 49 de *Schoenoplectus*) y los obtenidos de datos de la bibliografía consultada, para digitalizar la información en la base de datos.

Los taxa utilizados para estos géneros:

Becquerelia

B. cymosa Brongn.

B. tuberculata (Boeck.) Pfeiff.

Bolboschoenus

B. maritimus (L.) Palla in W.D.J. Koch

B. robustus (Pursh) Soják

Fuirena

F. incompleta Nees in C. Martius

F. robusta Kunth

F. umbellata Rottb.

Schoenoplectus

S. americanus (Pers.) Volkart ex Schinz et Keller

S. tabernaemontani (C.C.Gmel.) Palla

Las especies de estos géneros son hierbas, de hábito terrestre, algunas se desarrollan en lugares húmedos y hasta salobres. Sus hojas presentan vaina y lámina. Las inflorescencias en *Bolboschoenus* y *Schoenoplectus* son terminales, tipo espiguillas simples o dobles, y en *Becquerelia* y *Fuirena* son paniculadas. Sus frutos carecen de estilopodio.



Fuirena, *Bolboschoenus* y *Schoenoplectus* fueron agrupados en las clasificaciones anteriores a la de Hinchliff y colaboradores (2010) dentro de la misma tribu *Scirpeae*, y *Becquerelia* en *Bisboeckelerae* (Muasya *et al.* 2000).

PRUEBAS HISTOQUÍMICAS AL ESTILOPODIO DE FRUTOS DE *ELEOCHARIS*

Los resultados arrojan negativo para grasas y almidones en los estilopodios de los frutos de este género (Figura 28), debido a que el tejido reaccionó negativo con Sudán III y con Yodo. Esto indica que el estilopodio no es el lugar de reserva de sustancias que sirven de recompensa para los agentes dispersores, los cuales se alimentan de los aquenios y otras partes de estas plantas.

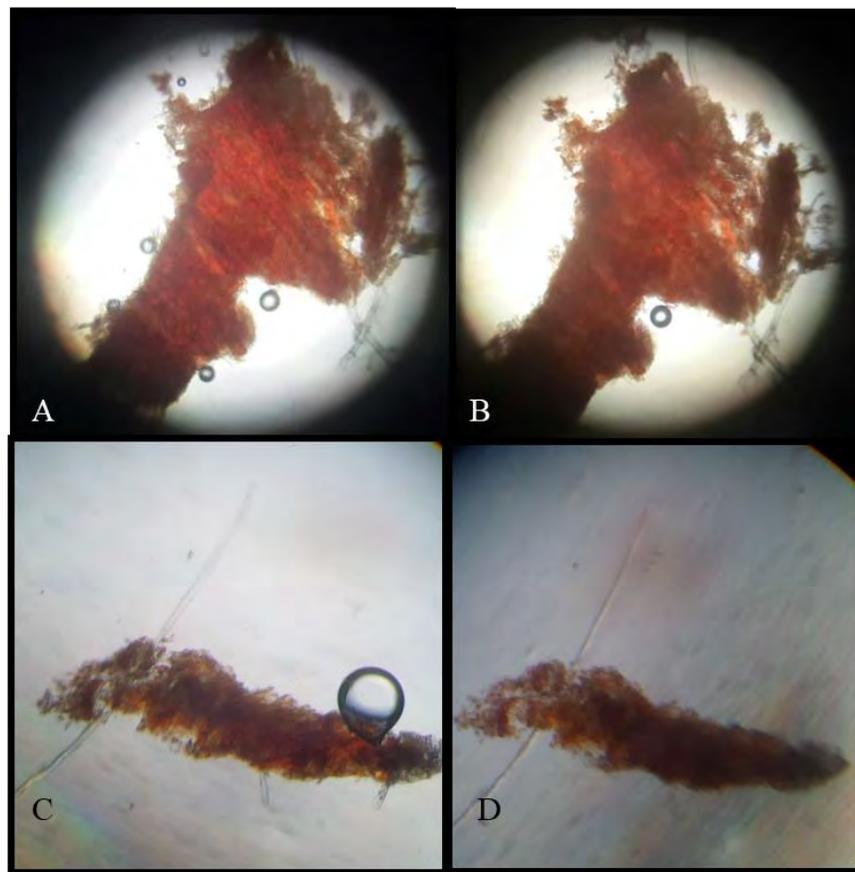


Figura 28.- Prueba histoquímica: A y C. Sin reactivo. B. Reacción con Sudán III. D. Reacción con Yodo.



APORTE SOBRE LA ANATOMÍA FOLIAR Y CAULINAR DEL GÉNERO *ELEOCHARIS* EN VENEZUELA

Eleocharis posee un tipo anatómico denominado “*eleocharoide*” (Soros y Bruhl 2000) caracterizado por mesofilo no radiado, una vaina mestomática (mestoma), formada por células de paredes gruesas y sin cloroplastos, haz vascular con metaxilema inmerso en el tejido vascular dentro del mestoma.

En general, en todas las muestras estudiadas las vainas de las hojas son del tipo dorsiventral crescentiforme, coincidiendo con lo señalado por Metcalfe (1971). Se observó la epidermis superior como una delgada capa (1-2 μm de grosor) compuesta por células rectangulares y alargadas con cutícula gruesa hasta inconspicua (Figura 29). En todos los taxa se observa que las células de la epidermis inferior son de mayor tamaño que las de la epidermis superior y que las paredes periclinales poseen mayor longitud que las perpendiculares a la superficie.

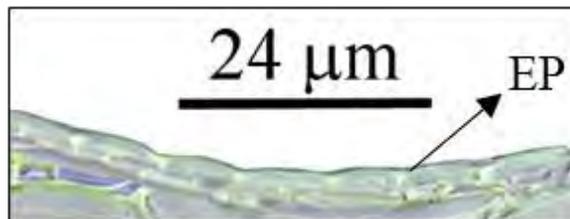


Figura 29.- Corte transversal de hoja de *Eleocharis geniculata* denotando la epidermis (EP) superior.

En la Figura 30 se muestra un corte transversal de la hoja de *Eleocharis elegans* con estoma en la epidermis inferior, donde se observa el ostiolo o poro, las células oclusivas de forma cónica y las células subsidiarias o acompañantes alrededor. Se observa que la cámara estomática es pequeña con relación al poro. El tamaño de la cámara estomática varía entre las especies proporcionalmente a las dimensiones de las hojas. Estos caracteres son constantes en las especies estudiadas.



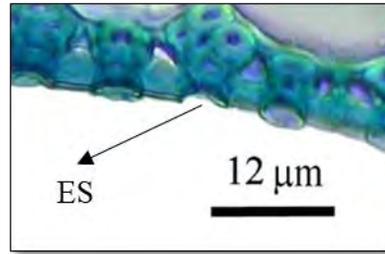


Figura 30.- Epidermis inferior de hoja de *Eleocharis elegans* denotando un estoma (ES).

El mesofilo es de tipo no radiado, homogéneo, presentando cavidades de aire en pocas especies (Figura 31). Las células que componen el mesofilo son isodiamétricas, redondeadas o irregulares, con paredes delgadas o engrosadas, lisas o sinuosas. En algunas especies se observa un contenido, el cual es reportado como mucílago, lo que le permite adaptabilidad a estas especies hidrofíticas (Apostolo 2005; Barrientos *et al.* 2014).

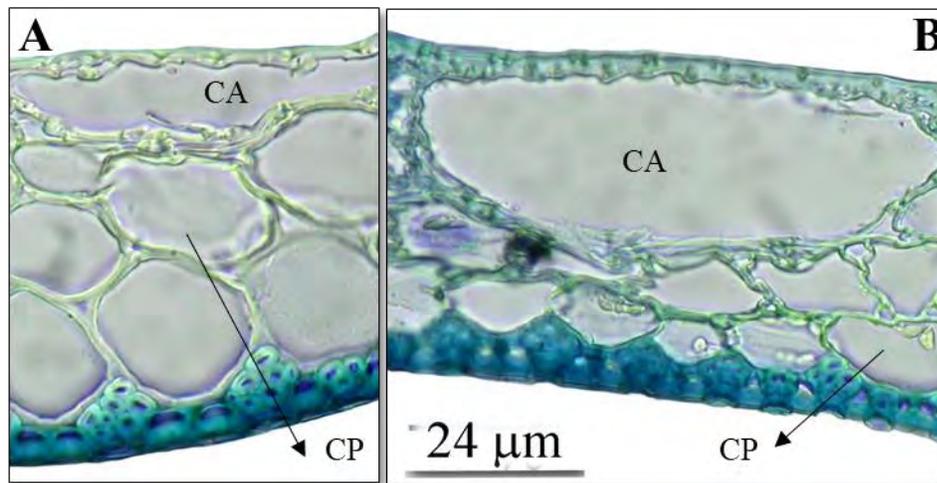


Figura 31.- Corte transversal de hoja. A. *Eleocharis geniculata*. B. *Eleocharis elegans* CP = células parenquimáticas, CA = cavidad de aire.

En los cortes transversales de la vaina foliar la epidermis inferior a nivel medio presenta una sola capa de células que se encuentra interrumpida por paquetes de fibras para mayor soporte (Figura 32). Las células epidérmicas son rectangulares y alargadas axialmente en todos los taxones.



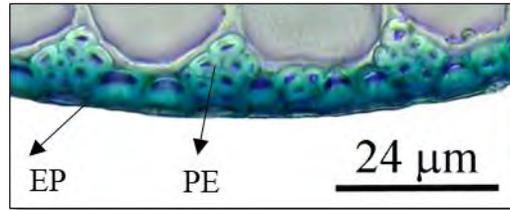


Figura 32.- Corte transversal de hoja de *Eleocharis geniculata* denotando la epidermis inferior (EP) y los paquetes de esclerenquima (PE).

Las especies de este género en Venezuela presentan hojas glabras, a excepción de *Eleocharis amazonica*, *E. interstincta* y *E. minima*, especies que pueden a veces presentar tricomas o pelos simples de origen epidérmico y cubiertos por cutícula (Figura 33).

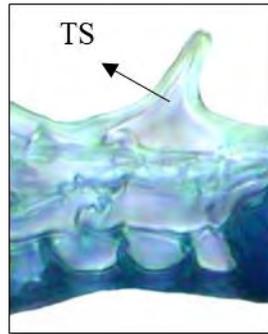


Figura 33.- Tricoma o pelo simple en *Eleocharis interstincta* (TS).

Los haces vasculares de las hojas en las especies analizadas son del tipo colateral cerrado y se encuentran conformados por xilema (metaxilema), floema y una envoltura de células de paredes gruesas similares a fibras, denominada mestoma. Miden entre 10 y 32 μm de diámetro (Figura 34).

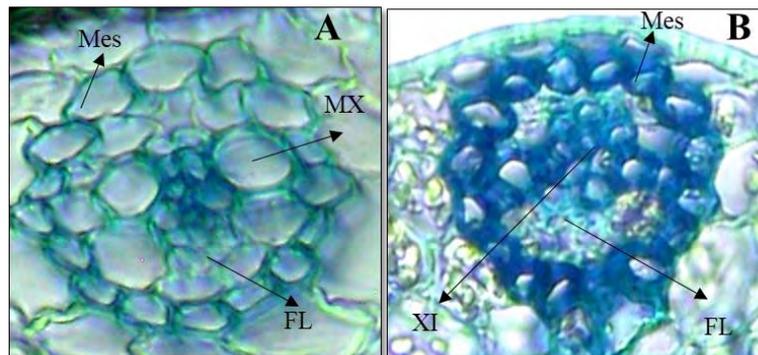


Figura 34.- Haces vasculares de las hojas de *Eleocharis alveolatooides* (A) y *Eleocharis minima* (B), denotando el xilema (XI), Metaxilema (MX), floema (FL) y el mestoma (Mes).

El tallo en el género *Eleocharis* es donde se realiza principalmente la fotosíntesis, por presentar hojas reducidas a solo las vainas. Por ello muestra una capa epidérmica y dos a cinco capas de células que conforman el clorénquima (Figura 35). Presenta cordones subepidérmicos de esclerénquima formados por paquetes de fibras, que le confieren soporte (Figura 36). Los haces vasculares son muy pocos por la reducción de la hoja a solo la vaina y a que generalmente este género está asociados a cuerpos de agua, lo que da a entender que el déficit hídrico no es una limitante.

En el centro del tallo se observan las cavidades de aire o aerénquima que le permiten flotar a estos tallos de *Eleocharis confervoides*, una especie de hábito sumergido. Las especies de hábito acuático no presentan gran cantidad de fibras lo que facilita la flexibilidad de los mismos.

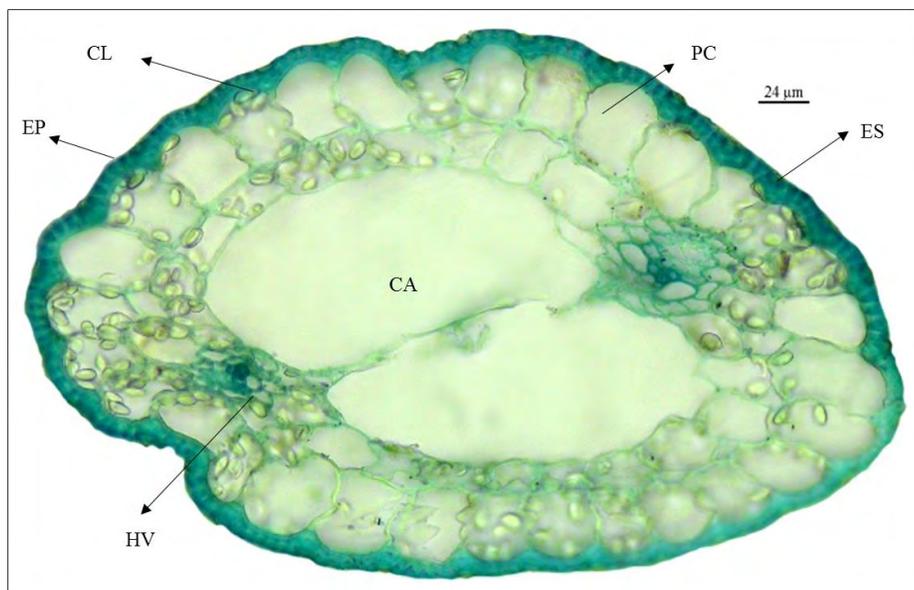


Figura 35.- Corte transversal de tallo de *Eleocharis confervoides*. Se observa la epidermis (EP), estomas (ES), Parénquima con cloroplastos (PC), cloroplastos (CL), cavidad de aire (CA) y haces vasculares (HV).



En la Figura 36 se muestra un haz vascular colateral cerrado en detalle y la presencia de paquetes de fibra cerca de la epidermis para darle mayor firmeza al tallo de *Eleocharis flavescens*. Se observan en detalle los tubos cribosos que conforman el floema en el haz vascular, los dos vasos del metaxilema característico de las monocotiledóneas y la laguna protoxilémica, todo rodeado por mestoma.

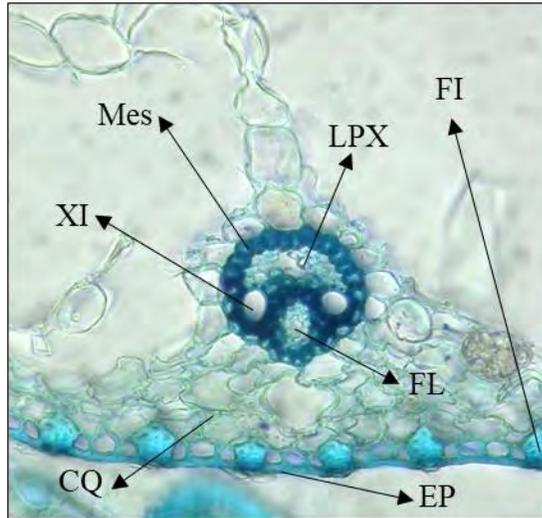


Figura 36.- Corte transversal de tallo de *Eleocharis flavescens*, conformado por la epidermis (EP), fibras (FI), Clorénquima (CQ), el haz vascular con xilema (XI), floema (FL), laguna protoxilémica (LPX) y mestoma (Mes).

La mayoría de los géneros de la familia Cyperaceae muestran anatomía Kranz (C₄), lo que les permite incrementar su tasa de asimilación de CO₂, disminuyendo las tasas de fotorespiración (Ehleringer y Monson 1993), permitiendo mejor adaptación a lugares con alta incidencia lumínica como los ecosistemas de herbazales y sabanas en el mundo. Sin embargo, el género *Eleocharis* se adaptó a este factor, eliminando las láminas de las hojas, y reduciendo a solo vainas para disminuir dichas tasas de fotorespiración, por lo que predomina el metabolismo C₃ en dicho género.

En Venezuela sólo las especies *Eleocharis minima* es C₃-C₄ (o especie “anfibia”, por la plasticidad fenotípica dependiendo del ambiente en el que se desarrolle el individuo) y *Eleocharis retroflexa* es C₄, lo que se evidencia en la anatomía del tallo con haces vasculares tipo “eleocharoide” (Soros y Bruhl 2000).



DESCRIPCIONES DE LA ANATOMÍA FOLIAR DE ESPECIES SELECCIONADAS

A continuación se presentan las descripciones anatómicas de las hojas por especie analizada.

Eleocharis acutangula (Roxb.) Schult. (Figura 37)

Cutícula lisa en ambas superficies, de 2 μm de grosor. Epidermis uniestratificada en ambas superficies. Epidermis adaxial y abaxial conformadas por una capa de células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas. Estomas en ambas superficies. Cordones subepidérmicos de esclerénquima en la cara abaxial, formados por paquetes de cuatro a cinco fibras. Mesofilo de dos capas de células; células irregulares con paredes engrosadas y sinuosas de 17 μm (5 - 30) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 18 μm de diámetro, sin casquete de esclerénquima asociado, solo vaina de mestoma.

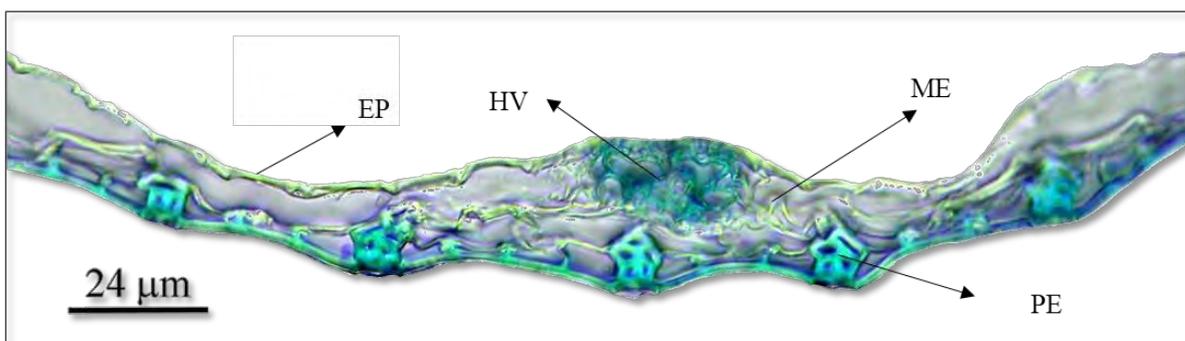


Figura 37.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis acutangula*. Epidermis (EP), paquetes de esclerénquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).

Eleocharis alveolatooides S. González y Reznicek (Figura 38)



Cutícula lisa en ambas superficies, de 1 μm de grosor. Epidermis adaxial uniestratificada, de células rectangulares, inconspicua. Epidermis abaxial biestratificada, células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales rectas. Estomas en la cara abaxial. Cordones subepidérmicos de esclerénquima en la cara abaxial, formados por paquetes de tres o cuatro fibras. Mesofilo de dos capas de células rectangulares con paredes engrosadas y sinuosas de 12 (7 - 24) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 24 μm de diámetro, sin casquete de esclerénquima, rodeado de mestoma.

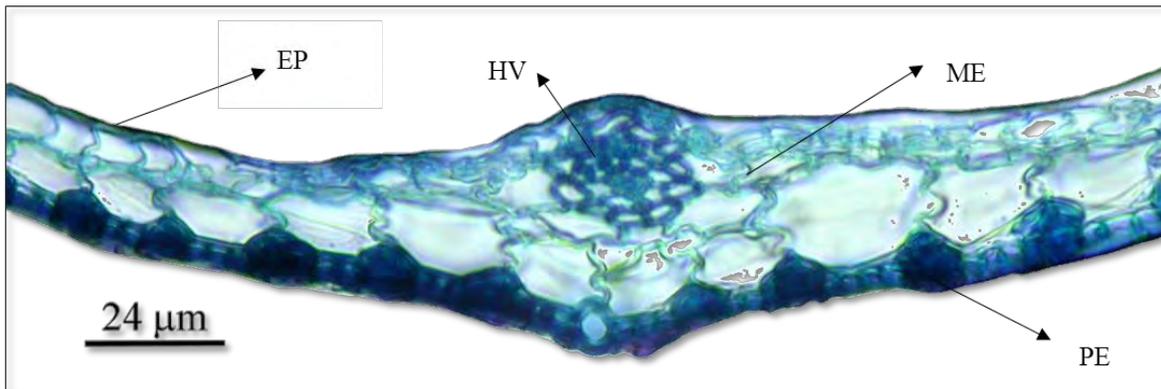


Figura 38.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis alveolatoidea*. Epidermis (EP), paquetes de esclerénquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).

***Eleocharis atropurpurea* (Retz.) J. Presl & C. Presl (Figura 39)**

Cutícula lisa en ambas superficies, de 1 μm de grosor. Epidermis biestratificada en la cara abaxial y uniestratificada en la adaxial. Ambas epidermis conformadas por células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas. Las paredes anticlinales de las células de la epidermis abaxial engrosadas. Estomas en la cara abaxial. Cordones subepidérmicos de esclerénquima en la cara abaxial, formados por paquetes de cuatro fibras. Mesofilo de tres capas de células; células irregulares con paredes delgadas y lisas hasta sinuosas de 13 (7 - 20) μm de ancho, se observan células en posición radial rodeando el haz vascular. Haz vascular colateral cerrado de 24 μm de diámetro, mestoma con fibras de paredes engrosadas, sin casquetes de esclerénquima asociado.



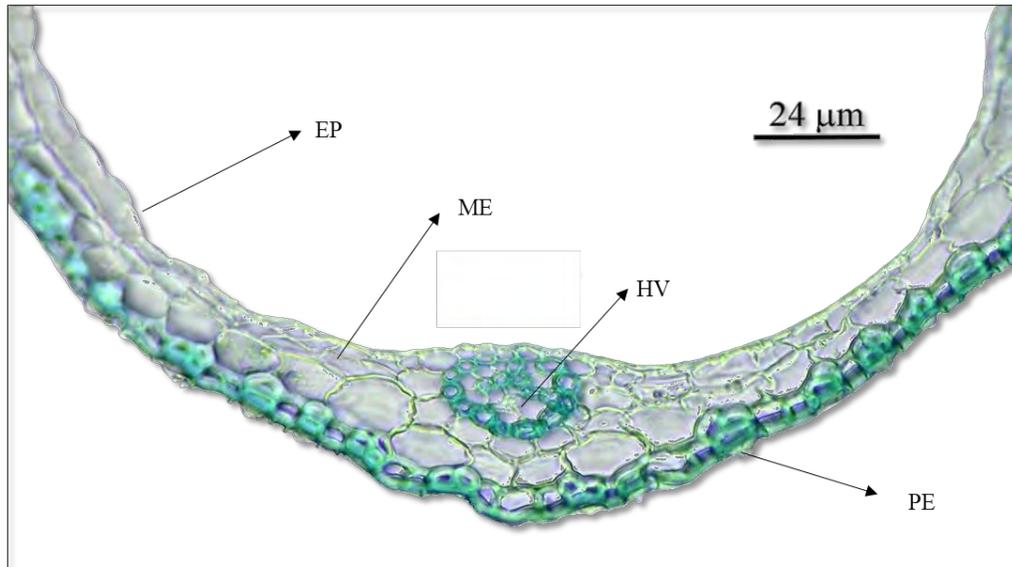


Figura 39.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis atropurpurea*. Epidermis (EP), paquetes de esclerenquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).

***Eleocharis ayacuchensis* S. González y Reznicek (Figura 40)**

Cutícula lisa en ambas superficies, de 0,5 μm de grosor. Epidermis uniestratificada en ambas superficies. Epidermis adaxial y abaxial conformadas por una capa de células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas; células de la epidermis abaxial engrosadas. Estomas en ambas caras. Cordones subepidérmicos de esclerenquima en la cara abaxial, formados por paquetes de una a dos fibras. Mesofilo de dos capas de células; células irregulares con paredes engrosadas y lisas hasta sinuosas de 16 (12 - 20) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 30 μm de diámetro, bordeado de parénquima.

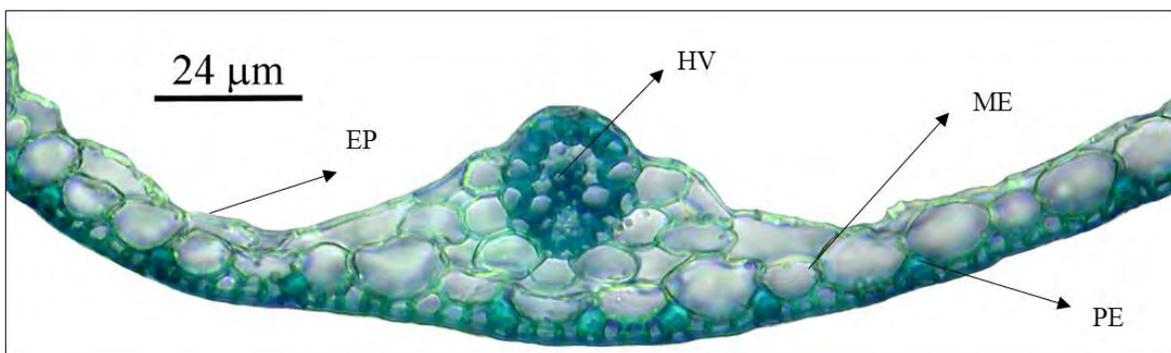


Figura 40.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis ayacuchensis*. Epidermis (EP), paquetes de esclerenquima (PE), haz vascular (HV) adyacente a paquete de fibras (PF) y mesofilo (ME).



***Eleocharis capillacea* Kunth (Figura 41)**

Cutícula lisa en ambas superficies, de 1 μm de grosor. Epidermis uniestratificada en ambas superficies. Epidermis adaxial y abaxial conformadas por una capa de células rectangulares aplanadas; la epidermis adaxial inconspicua y las células de la epidermis abaxial engrosadas. Estomas en la superficie abaxial. Cordones subepidérmicos de esclerenquima en la cara abaxial, formados por paquetes de tres fibras. Mesofilo de dos capas de células; células irregulares con paredes engrosadas y lisas hasta sinuosas de 18 (10 - 25) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 12 μm de diámetro, vaina del mestoma rodeado de vaina parénquimática con células de paredes muy delgadas.

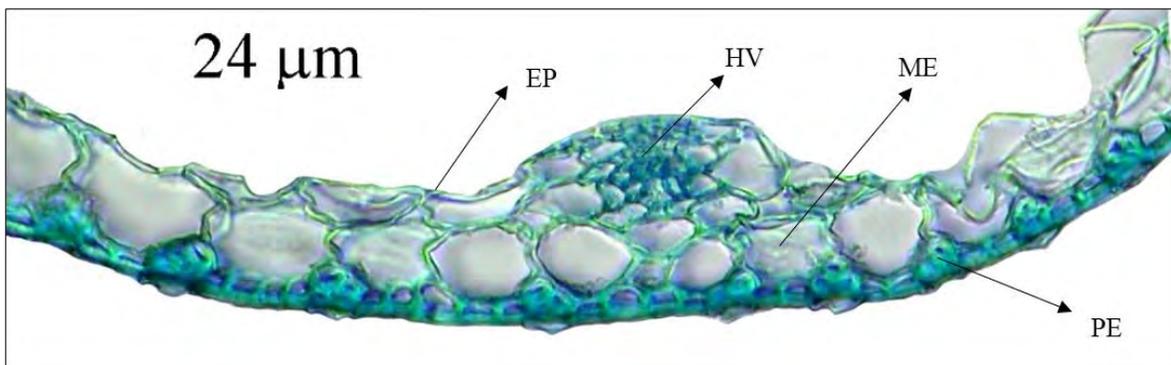


Figura 41.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis capillacea*. Epidermis (EP), paquetes de esclerenquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).

***Eleocharis confervoides* (Poir.) Steud. (Figura 42)**

Cutícula lisa en ambas superficies, de 0,5 a 1 μm de grosor. Epidermis uniestratificada en ambas superficies. Epidermis adaxial y abaxial conformadas por una capa de células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas, la abaxial inconspicua. Estomas en la superficie abaxial cercanos a los paquetes de esclerenquima. Cordones subepidérmicos de esclerenquima en la cara abaxial, formados por paquetes de una a dos fibras. Mesofilo de dos capas de células; células isodiamétricas con paredes engrosadas y sinuosas de 26 (15 - 40) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 24



μm de diámetro; mestoma con células de paredes delgadas, rodeado de parénquima. Esta especie es la que presenta menos tejido mecánico entre los *Eleocharis* estudiados, debido a su hábito sumergido.

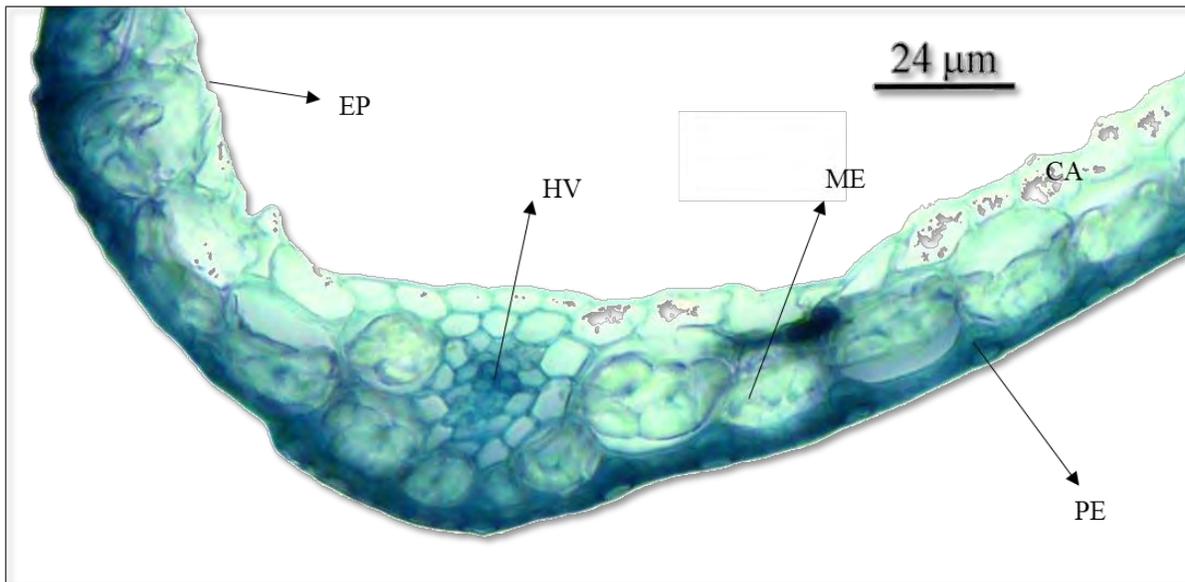


Figura 42.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis confervoides*. Epidermis (EP), paquetes de esclerenquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).

Eleocharis elegans (H.B.K.) Roem. y Schult. (Figura 43)

Cutícula lisa en ambas superficies. Epidermis adaxial de $2 \mu\text{m}$ de grosor, la abaxial de $1 \mu\text{m}$ de grosor. Epidermis adaxial uniestratificada, la abaxial biestratificada, con células de paredes engrosadas, conformadas por células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas. Estomas en la superficie abaxial, con células cónicas conspicuas. Cordones subepidérmicos de esclerenquima en la cara abaxial, formados por paquetes de cuatro fibras. Mesofilo con dos capas de células; células irregulares con paredes engrosadas y lisas hasta sinuosas de $15 (10 - 20) \mu\text{m}$ de ancho; con cavidades de aire. Haz vascular colateral cerrado de $32 \mu\text{m}$ de diámetro, adyacente a un paquete de fibras del tipo rectangular abaxial, mestoma discontinuo. Esta especie es la que presenta mayor cantidad de tejido mecánico y canales de aire, debido a su hábito helófito, asociado a corrientes de agua.



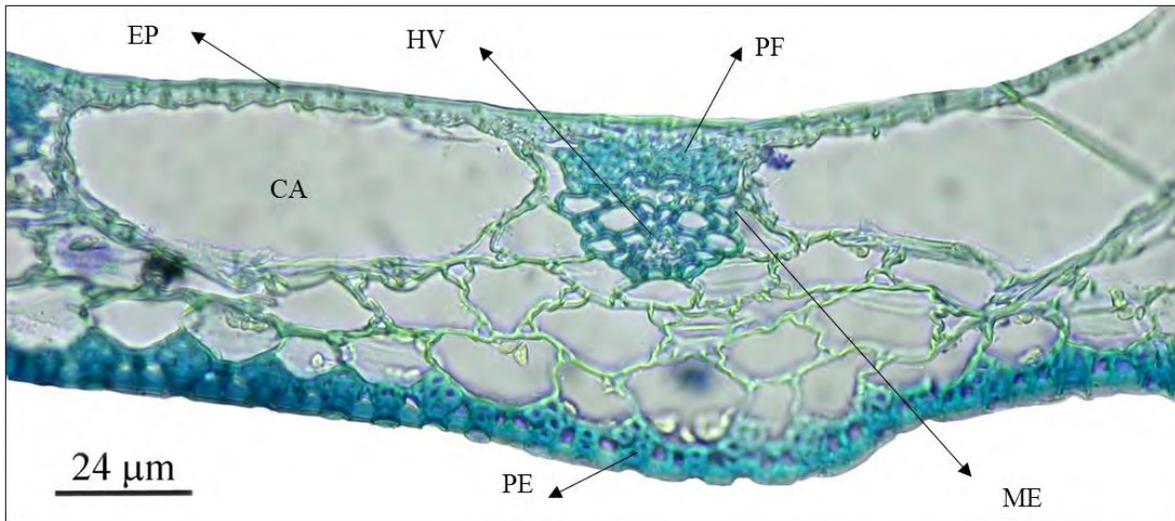


Figura 43.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis elegans*. Epidermis (EP), paquetes de fibras (PF), haz vascular (HV) sobre paquete de fibras (PF) rectangular abaxial y mesofilo (ME) con acavidades de aire (CA).

***Eleocharis flavescens* (Poir.) Urb. (Figura 44)**

Cutícula lisa en ambas superficies. Epidermis adaxial inconspicua, la abaxial de 2 μm de grosor. Epidermis uniestratificada en ambas superficies. Epidermis adaxial y abaxial conformadas por una capa de células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas, la abaxial de paredes engrosadas. Estomas en la superficie abaxial. Cordones subepidérmicos de esclerénquima en la cara abaxial, formados por paquetes de tres fibras. Mesofilo con dos capas de células; células irregulares con paredes engrosadas y sinuosas de 13 (10 - 15) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 12 μm de diámetro, mestoma rodeado de parénquima.

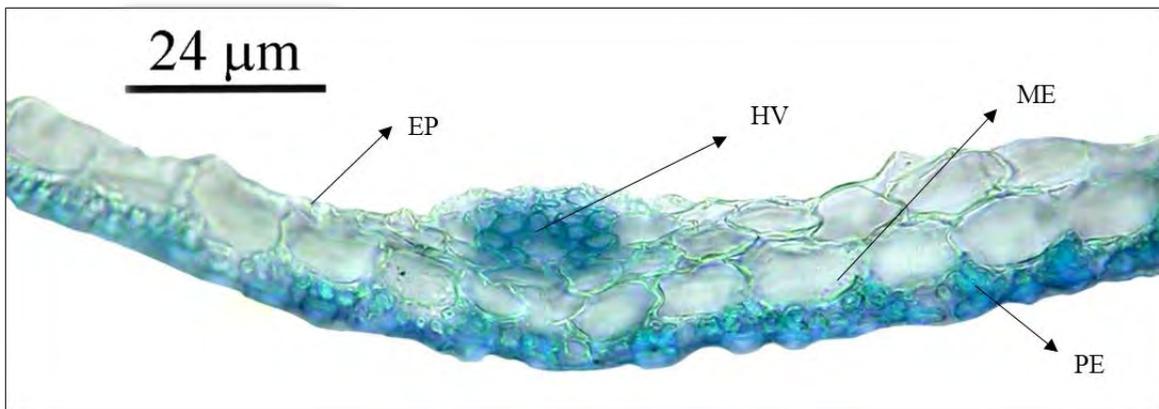


Figura 44.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis flavescens*. Epidermis (EP), paquetes de esclerénquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).

***Eleocharis geniculata* (L.) Roem. y Schult. (Figura 45)**

Cutícula lisa en ambas superficies, de 1 μm de grosor. Epidermis uniestratificada en ambas superficies. Epidermis adaxial y abaxial conformadas por una capa de células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas, la adaxial con células de paredes delgadas y la abaxial con paredes engrosadas. Cordones subepidérmicos de esclerénquima en la cara abaxial, formados por paquetes de seis a siete fibras de lumen muy estrecho. Mesofilo de tres a cuatro capas de células; células isodiamétricas con paredes engrosadas y lisas hasta sinuosas de 21 (12 - 30) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 20 μm de diámetro, vaina del mestoma sin casquete de esclerénquima.

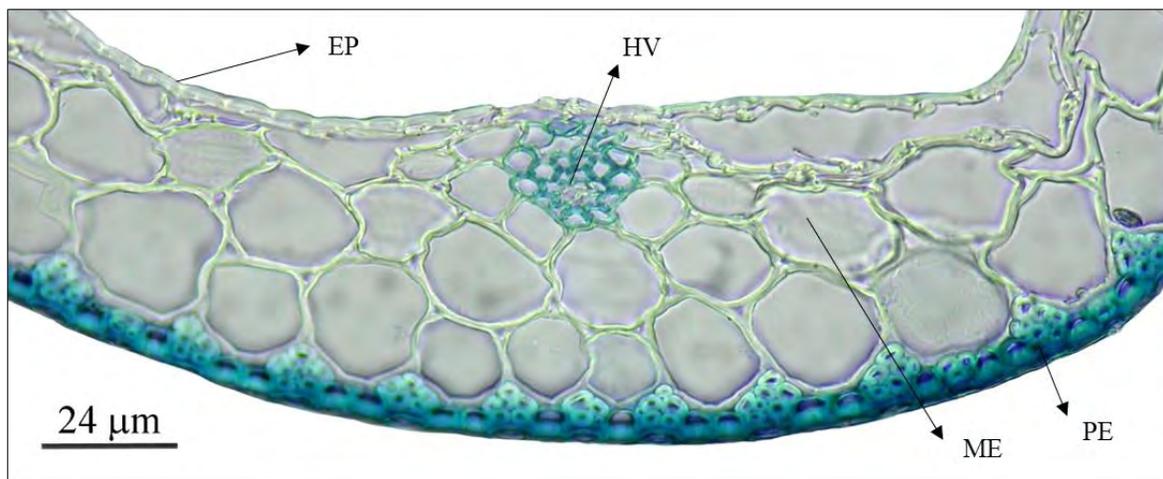


Figura 45.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis geniculata*. Epidermis (EP), paquetes de esclerénquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).

***Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. y Schult. (Figura 46)**

Cutícula lisa en ambas superficies. Epidermis adaxial de 3 μm de grosor, conspicua, la abaxial de 2 μm de grosor con engrosamientos en forma de U. Epidermis uniestratificada en ambas superficies. Epidermis adaxial conformada por una capa de células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas, y las de la superficie abaxial con paredes



anticlinales y periclinal externa engrosadas, dando la forma de U. Tricomas simples presentes. Cordones subepidérmicos de esclerénquima en la cara abaxial, formados por paquetes de diez fibras de lumen conspicuo. Mesofilo de una a dos capas de células; células irregulares con paredes engrosadas y sinuosas de 11 (10 - 12) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 20 μm de diámetro. La relación tejido mecánico versus grosor de la hoja debe estar relacionada con el hábito helófito y la exposición a las corrientes de agua, en ambientes de alta incidencia lumínica.

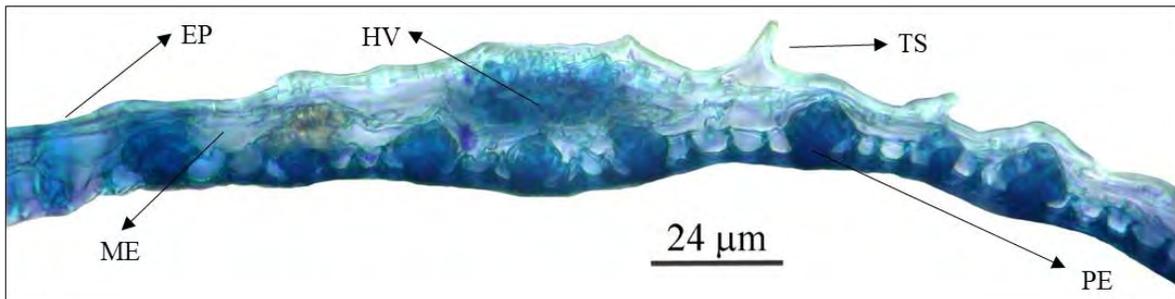


Figura 46.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis interstincta*. Epidermis (EP), paquetes de esclerénquima (PE), haz vascular (HV), mesofilo (ME) y tricoma simple (TS).

Eleocharis minima Kunth (Figura 47)

Cutícula lisa en ambas superficies, de 1 μm de grosor. Epidermis adaxial y abaxial uniestratificadas, las células de paredes engrosadas en la superficie abaxial, entremezcladas con los paquetes de esclerénquima. Epidermis adaxial y abaxial conformadas por células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas. Estomas en la superficie abaxial. Tricomas simples presentes. Cordones subepidérmicos de esclerénquima en la cara abaxial, formados por paquetes de tres a cuatro fibras. Mesofilo de dos capas de células; células redondeadas con paredes engrosadas y lisas de 13 (10 - 15) μm de ancho, con abundantes cloroplastos. Haz vascular colateral cerrado de 18 μm de diámetro, vaina del mestoma con células de paredes engrosadas. Se debe destacar que esta especie, junto con *Eleocharis retroflexa*, son las únicas de hábito específicamente terrestre y con metabolismo C₄ en Venezuela, el cual no es observado en el corte transversal de la hoja sino de tallo (Figura 9), aunque en el corte se observó solo C₃.



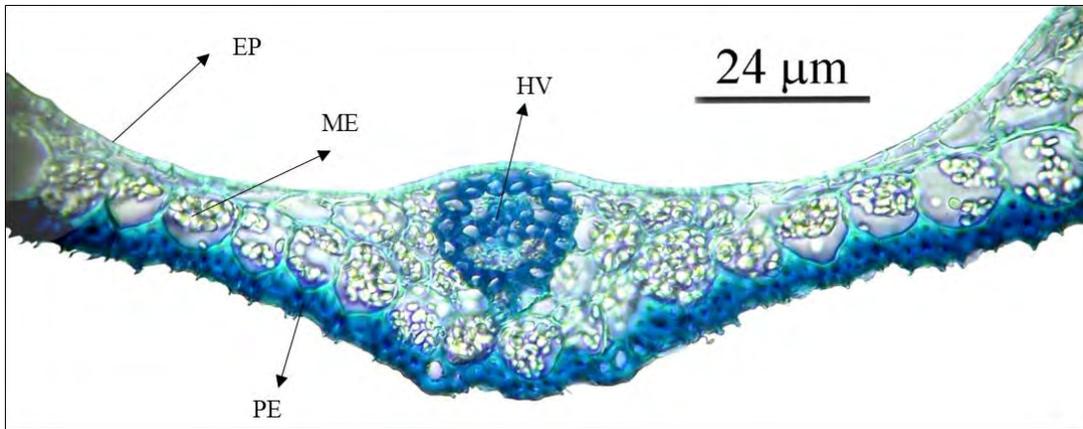


Figura 47.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis minima*. Epidermis (EP), paquetes de esclerenquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).

Eleocharis rojasiana Mereles (Figura 48)

Cutícula lisa en ambas superficies, de 1 μm de grosor. Epidermis adaxial uniestratificada de paredes celulares delgadas, abaxial biestratificada de paredes engrosadas. Epidermis adaxial y abaxial conformadas por una capa de células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas; la inferior inconspicua. Cordones subepidérmicos de esclerenquima en la cara abaxial, formados por paquetes de cuatro a seis fibras con lumen estrecho. Mesofilo de dos a tres capas de células; células irregulares con paredes engrosadas y sinuosas de nueve (8 - 10) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 10 μm de diámetro, mestoma con células de paredes delgadas.

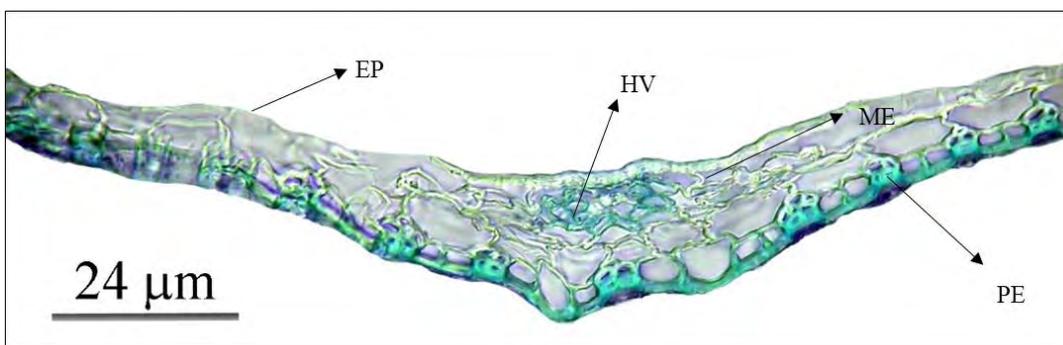


Figura 48.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis rojasiana*. Epidermis (EP), paquetes de esclerenquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).



Eleocharis stenocarpa Svenson (Figura 49)

Cutícula lisa en ambas superficies, de 0,5 a 1 μm de grosor. Epidermis uniestratificada en ambas superficies. Epidermis adaxial y abaxial conformadas por una capa de células rectangulares aplanadas, de paredes periclinales casi rectas. Cordones subepidérmicos de esclerénquima en la cara abaxial, formados por paquetes de una a dos fibras con lumen estrecho. Mesofilo de dos capas de células; células redondeadas con paredes engrosadas y sinuosas de 18 (15 - 20) μm de ancho. Haz vascular colateral cerrado de 24 μm de diámetro, mestoma con células de paredes delgadas sin casquete de esclerénquima.

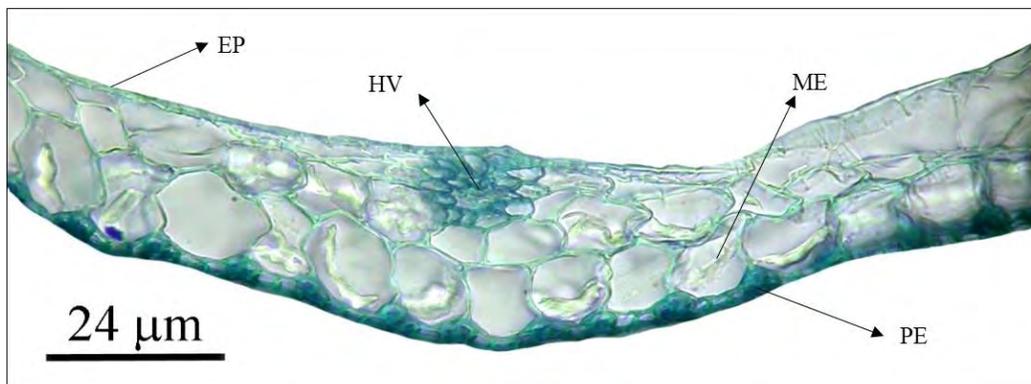


Figura 49.- Corte transversal de la hoja de *Eleocharis stenocarpa*. Epidermis (EP), paquetes de esclerénquima (PE), haz vascular (HV) y mesofilo (ME).

Las cavidades de aire están presente solo en *E. elegans*, lo cual está relacionado con su desarrollo en ambientes inundables. El mesofilo en el resto de las especies estudiadas es homogéneo.

Aunque el patrón estructural general es similar entre todas las especies, hay diferencias en el número de capas del mesofilo, en el número de fibras que conforman los paquetes de esclerénquima y algunas presentan casquetes de esclerénquima asociados a los haces vasculares, con formas particulares. Los subgéneros y secciones estudiados no mostraron una correlación respecto a la anatomía dentro de sus taxas (Figura 50).



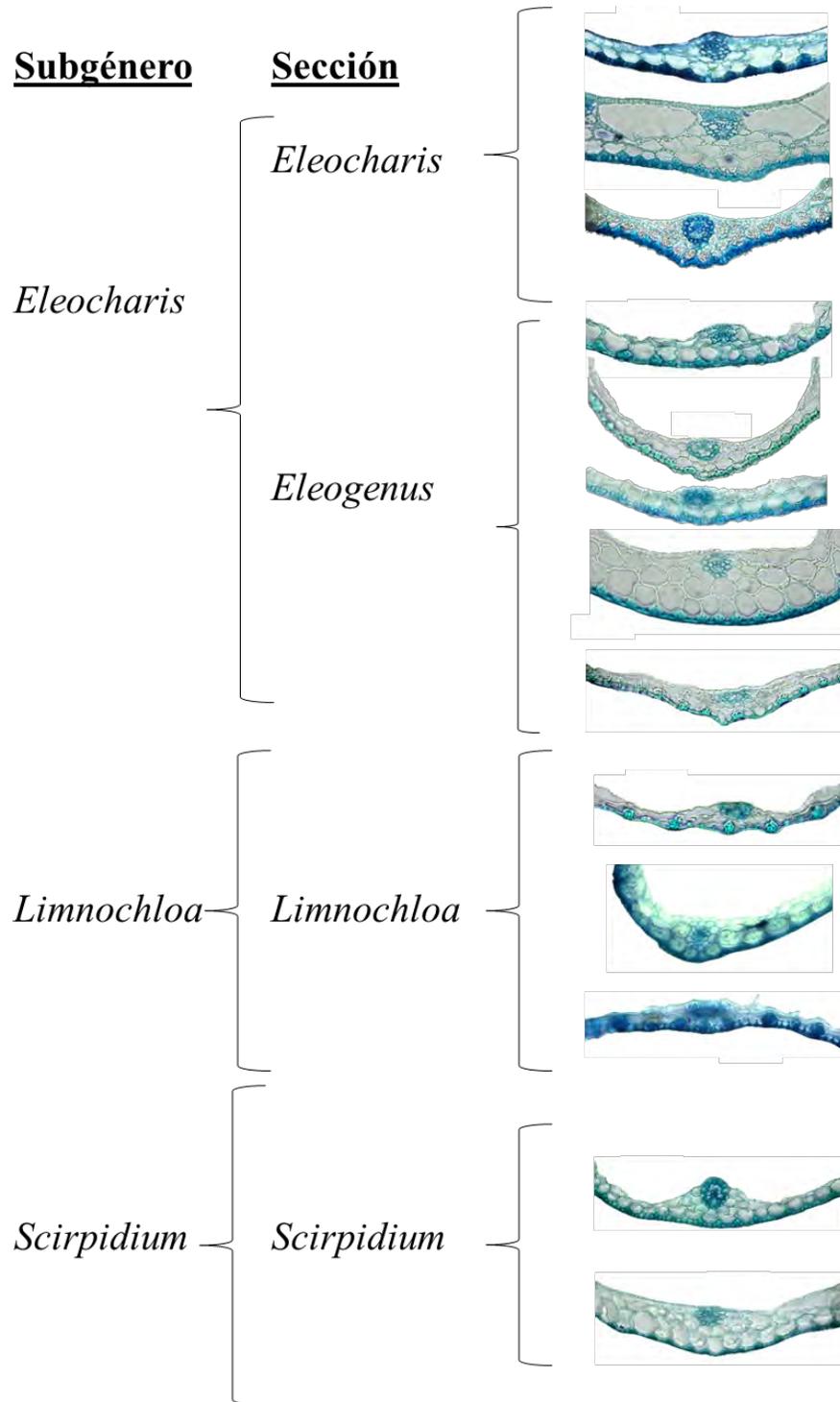


Figura 50.- Esquema de la clasificación supraespecífica de las especies estudiadas anatómicamente de *Eleocharis*.



El presente estudio morfoanatómico permitió evidenciar varios aspectos. La morfología de los frutos es el principal caracter para la separación de taxones, acompañado de otras características como la forma del ápice de la hoja y forma de la inflorescencia, lo que en conjunto permite diferenciar a las especies. La anatomía foliar no arrojó caracteres importantes para diferenciar a las especies del género, por presentar un patrón estructural general constante.

Como característica distintiva de los *Eleocharis* del resto de los géneros de la familia Cyperaceae, es la morfología del fruto principalmente, por la forma, persistencia del estilopodio en el fruto maduro y cerdas hipóginas, en conjunto con el tipo de inflorescencia y su ubicación en el culmo, aunado a la ausencia de lámina en la hoja.

El tipo de flor reducida e inconspicua y la disposición de la inflorescencia al final del tallo en este género, indican indudablemente que la anemofilia es su principal síndrome de polinización (Muenscher 1955), pero se ha encontrado que también es polinizado por insectos (Goetghebeur 1998).

De acuerdo con los resultados aquí expresados, la forma y presencia del estilopodio y las cerdas hipóginas, no contribuyen particularmente a la diferenciación entre especies, pero sí a la sistemática del género. Adicionalmente, dichas estructuras facilitan que se adhieran al plumaje de las aves o al pelaje de los mamíferos así como en el barro de las patas de las aves que frecuentan ambientes con estas plantas (Brochet *et al.* 2009).

La reproducción sexual en los *Eleocharis* es la vía principal de propagación de la especie, y por ello se observa la dispersión por diferentes animales (zoocoria) y por agua (hidrocoria). Sin embargo, la reproducción vegetativa también es de considerable importancia en este género, lo que se evidencia por la presencia de rizomas y estolones en la mayoría de las especies (Bryson y Carter 2008). Como curiosidad del género, en *Eleocharis caespitosissima* Baker (especie no presente en Venezuela sino en Australia) se reportan dos tipos de frutos (Anficarpios), uno producto de fertilización cruzada en las



flores expuestas al viento y otro producto de autofertilización en flores subterráneas, garantizando así la reproducción sexual sin exposición al pastoreo (Bruhl 1994).

Las hierbas que conforman este género son reconocidas por su abundancia y diversidad en ambientes dulceacuícolas. Bryson y Carter (2008) reconocen que el 12% de las ciperáceas que crecen en los humedales pertenecen al género *Eleocharis*, solo precedido por *Cyperus* (33%) y *Carex* (18%), y atribuyen a la familia Cyperaceae la alta productividad vegetal de estos ambientes. Ortiz (2010) afirma que en humedales colombianos la alta productividad primaria se debe a plantas acuáticas como: *Eichornia*, *Oxycarum*, *Ludwigia*, *Salvinia*, *Hymenachne* y algunas especies de *Eleocharis*. Desde el punto de vista agrícola, dicha productividad es aprovechable para el desarrollo de la ganadería, lo que se comprueba con los estudios realizados por Feijóo en 2008, donde acota que el patrón de degradación ruminal para *Eleocharis*: clorénquima, floema, aerénquima y vaina parenquimática son tejidos de rápida digestión, lo que favorece la utilización de sus especies como pasto para ganado.



CONCLUSIONES CAPITULO II

Irene Carolina Fedón

2018



- Se estudió un total de cinco géneros y 49 especies en la presente investigación [*Becquerelia* (2), *Bolboschoenus* (2), *Eleocharis* (40), *Fuirena* (3) y *Schoenoplectus* (2)] y trece especies del género *Eleocharis* para el análisis anatómico.
- La morfología de los órganos vegetativos y reproductivos del género *Eleocharis* separa muy bien a este grupo de los demás géneros, por presentar tallos fotosintéticos ramificados visualmente (salvo en las especies de hábito sumergido), hojas reducidas a solo vainas, inflorescencias terminales no ramificadas, frutos tipo aquenio con estilopodios persistentes, cerdas hipóginas presentes en casi todas las especies en Venezuela.
- La histoquímica del estilopodio del fruto demostró que no contienen lípidos ni almidones.
- El análisis anatómico de la hoja de las especies del género muestra que la epidermis superior es inconspicua con cutícula de 1 μm de grosor. Estomas con células acompañantes triangulares generalmente en la cara abaxial, aunque se pueden presentar en ambas superficies. Mesofilo homogéneo de dos a tres capas de células. Las células que componen el mesofilo son redondeadas o irregulares, con paredes lisas hasta sinuosas. Haces vasculares de 10 μm de diámetro. Epidermis inferior está conformada por una a tres capas de células, con cutícula de 1 a 3 μm de grosor, cordones subepidérmicos de esclerénquima formados por paquetes de una a siete fibras.
- La anatomía caulinar de algunas especies del género muestra una capa epidérmica y dos a cinco capas de células que conforman el clorénquima, lo que demuestra que la actividad fotosintética se realiza en el tallo. Los cordones subepidérmicos de esclerénquima formados por paquetes de fibras contribuyen en la función de soporte del vástago. Los haces vasculares son muy pocos, debido a que el género está asociado a cuerpos de agua generalmente, por lo que el déficit hídrico no es una limitante. En el centro del corte transversal del tallo se muestran las cavidades de aire que le



permite flotar a los tallos de *Eleocharis confervoides*, la cual es de hábito sumergido.

- El análisis de los caracteres morfológicos y anatómicos de las especies del género *Eleocharis* permite evidenciar que la morfología del fruto es el carácter taxonómico determinante para la separación de las especies. Es relevante el tamaño, forma, superficie y estilopodio como características constantes y diferenciativas en cada especie.
- Se muestra por primera vez la anatomía de la hoja de *Eleocharis rojasiana*, la cual fue descrita en Venezuela por Fátima Mereles en el 2004.



CAPÍTULO III

TAXONOMÍA DEL GÉNERO

***ELEOCHARIS* R. Br. PARA**

VENEZUELA

INTRODUCCIÓN

Irene Carolina Fedón

2018



Clasificación taxonómica de la familia Cyperaceae

Desde su publicación en 1789 por Jussieu, las ciperáceas se han mantenido en un estatus taxonómico relativamente estable a lo largo del tiempo, siempre dentro de las monocotiledóneas o liliopsidas, y variando poco de orden (Cyperales, Juncales o Poales) dentro de grupos afines. A continuación se muestran diferentes clasificaciones de esta familia por diversos autores en el tiempo (tablas 1 y 2).

Tabla 1.- Clasificación de la familia Cyperaceae de acuerdo a varios autores entre 1924-1981.

Autor	Engler	Wettstein	Takhtajan	Cronquist
Año	1924	1935	1969	1981
Reino	Plantae	Plantae	Plantae	Plantae
División	Embryophyta Siphonogama	Anthophyta	Magnoliophy	
Subdivisión	Angiospermae	Angiospermae	Angiospermae	Angiospermas
Clase	Monocotyledoneae	Monocotyledones	Liliatae o Monocotyledones	Liliopsidae
Subclase			Commelinidae	Commelinida
Superorden			Juncanae	
Orden	Cyperales	Cyperales	Cyperales	Cyperales
Familia	Cyperaceae	Cyperaceae	Cyperaceae	Cyperaceae

Tabla 2.- Clasificación de la familia Cyperaceae de acuerdo a varios autores entre 1998-2009.

Autor	APG I	APG II	Thorne	Species y ITIS	APG III
Año	1998	2003	2007	2007	2009
Reino	Plantae	Plantae	Plantae		Plantae
División					
Subdivisión	Angiosperms	Angiosperms	Magnoliopsida	Magnoliophyta	Angiosperms
Clase	Monocots	Monocots		Liliopsida	Monocots
Subclase	Commelinoids	Commelinoids	Commelinidae		Commelinids
Superorden			Juncales		
Orden	Poales	Poales		Cyperales	Poales
Familia	Cyperaceae	Cyperaceae	Cyperaceae	Cyperaceae	Cyperaceae



Organización supragenérica de la familia Cyperaceae

En Venezuela la familia Cyperaceae se encuentra representada por cuatro subfamilias y 13 tribus (Bruhl 1995; Goetghebeur 1998; Muasya *et al.* 1998, 2000); estas cuatro subfamilias son Caricoideae, Mapanioideae, Scirpoideae y Sclerioideae (Goetghebeur 1998).

Para los objetivos del presente trabajo se hizo incapie en la subfamilia *Scirpoideae* donde se ancla la Tribu *Eleocharideae*. Esta tribu está representada en Venezuela por el género *Eleocharis* el cual fue descrito por Robert Brown en 1810, en *Prodromus Florae Novae Hollandiae et Insulae Van-Diemen* 1: 224-225 (lectótipo: *Eleocharis palustris* (L.) Roem. y Schult.).

Svenson, en 1929, lo había incluido dentro del género *Scirpus* L., pero Brown (1810) lo separó por tener una bráctea involucral en la base, una única inflorescencia y el estilopodio endurecido y persistente en el fruto.

El nombre *Eleocharis* viene de la combinación de dos palabras griegas: ἔλος (elios) que significa “en humedales, que crece en ciénagas y pantanos” y χάρις (charis) que se traduce como “gracia”, lo que lleva a la conjetura de que Brown hace referencia a la gracia o elegancia con la que crecen estas hierbas en los humedales (Svenson 1929; Rosen 2006).

Descripción del género

***Eleocharis* R. Br., Prodromus Florae Novae Hollandiae 1: 224. 1810.**

Sinónimos: *Chaetocyperus* Nees, *Eleogenus* Nees, *Scirpidium* Nees, *Heleocharis* Lestib., *Trichophyllum* Ehrh., *Bulbostylis* Steven (*nom. inval.*), *Limnochloa* P. Beav. ex Lestib., *Megadenus* Raf., *Clavula* Dumort., *Heliocharis* Lindl., *Baeothryon* Ehrh. ex A. Dietr., *Limnocharis* Kunth, *Elaeocharis* Brongn., *Websteria* S.H. Wright, *Chlorocharis* Rikli, *Chillania* Roiv., *Chamaegyne* Suess., *Helonema* Suess., *Egleria* L.T. Eiten



Hierbas anuales o perennes, acuáticas o de suelos húmedos. Tallos simples. Hojas reducidas a vainas en la base del tallo. Inflorescencia una espiguilla solitaria, terminal, ebracteada. Glumas espiralmente imbricadas, raramente subdísticas, glabras, casi siempre 1-3, estériles en la base de la espiguilla. Flores hermafroditas; perianto de cerdas reducidas o a veces ausente; estambres (1-) 3; estilo 2 o 3-fido, la base dilatada y persistente sobre el aquenio, formando un estilopodio. Aquenios biconvexos o triquetros, en ocasiones obtusos, apareciendo aplanado-convexos o de sección circular (modificado de González 1994) (Figura 51).

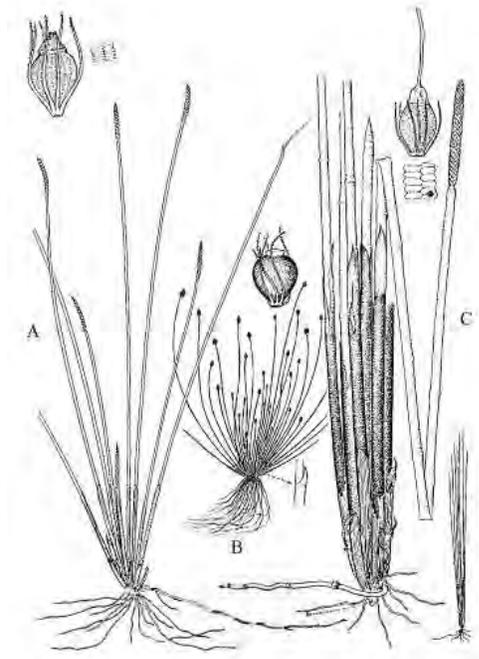


Figura 51.- *Eleocharis*. A. *E. tiarata* B. *E. geniculata*. C. *E. interstincta* (esquemas tomados de Kearns *et al.*, 1998).

Distribución del género en el mundo

El género *Eleocharis* es cosmopolita, con marcada concentración en América tropical y subtropical y en menor proporción en el continente africano y en Asia (Goetghebeur 1998; Feijóo y Arriaga 2012). Está relacionado con muchos ambientes húmedos y acuáticos en Europa, América y Australia, y está ausente en el ártico y antártico (Figura 52). El número de especies de este género alcanza actualmente las 258 (Govaerts y Simpson 2007).



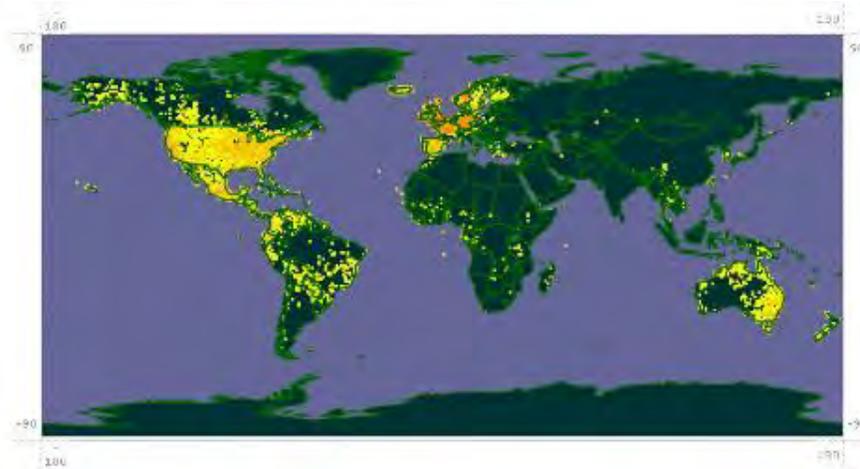


Figura 52.- Distribución del género *Eleocharis* en el mundo (Fuente: GBIF Data Portal).

En América, González-Elizondo y Tena-Flores (2000) reportan 145 especies de este género incluidas en cuatro subgéneros: *Zinserlingia* (5 especies), *Eleocharis* (113 especies), *Limnochloa* (14 especies) y *Scirpidium* (11 especies).

Distribución del género en Venezuela

En Venezuela está presente en todos los estados, aunque aun no ha sido recolectado en las islas pertenecientes a las Dependencias Federales (Ramia y Stauffer 2003; Strong *et al.* 2008); el intervalo altitudinal es de 0 a 3800 m snm.

Al género pertenecen un total de 40 especies (González-Elizondo y Peterson 1997; González-Elizondo y Tena-Flores 2000; Smith *et al.* 2002; Mereles 2004; Strong *et al.* 2008; Roalson *et al.* 2010). *Eleocharis confervoides* y *E. stenocarpa* no cuentan con una ubicación supraespecífica dentro de los *Eleocharis*, y *E. squamigera* se encuentra clasificada de forma dudosa en el subgénero *Eleocharis*, sección *Eleocharis*, serie *Tenuissimae* y subserie *Chaetariae* (González-Elizondo y Peterson 1997; González-Elizondo y Tena-Flores 2000; Smith *et al.* 2002; Roalson *et al.* 2010). En Venezuela están presentes siete especies y una subespecie endémica (Kearns *et al.* 1998; Strong *et al.* 2008).



Endemismo en las Cyperaceae en Venezuela

De acuerdo con Strong *et al.* (2008), existen 35 especies endémicas para Venezuela pertenecientes a la familia Cyperaceae, en su mayoría presentes en los estados Amazonas y Bolívar. Para la región de los llanos de Venezuela, Huber y colaboradores (2006) y Riina y colaboradores (2007) señalan que existen 11 especies endémicas de monocotiledóneas, de las cuales tres son Cyperaceae (*Calyptrocarya delascioi* Davidse y Kral, *Eleocharis venezuelensis* S. González y Reznicek, y *Rhynchospora papillosa* W.W. Thomas). Las restante 29 especies de ciperáceas endémicas, distribuidas hacia la región de Guayana.

OBJETIVOS

- Establecer las diferencias entre las especies del género *Eleocharis* a partir de la morfología detallada de la hoja, inflorescencia y fruto.
- Resolver los problemas nomenclaturales de las especies evaluadas del género *Eleocharis*.
- Determinar las especies, subespecies, variedades y formas del género *Eleocharis* presentes en Venezuela.
- Elaborar una clave taxonómica del género *Eleocharis* para la diferenciación de los taxa presentes en Venezuela.
- Aportar conocimientos sobre la distribución geográfica, usos, hábitat y fenología del género *Eleocharis*.



METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

Irene Carolina Fedón

2018



El área de estudio corresponde a la República Bolivariana de Venezuela (00°45' y 15°40'N - 59°45' y 73°25'O; 0-4000 m snm), la cual fue subdividida en cuatro regiones de paisajes fitogeográficos (Figura 53) en el 2010 por Huber y Oliveira-Miranda.

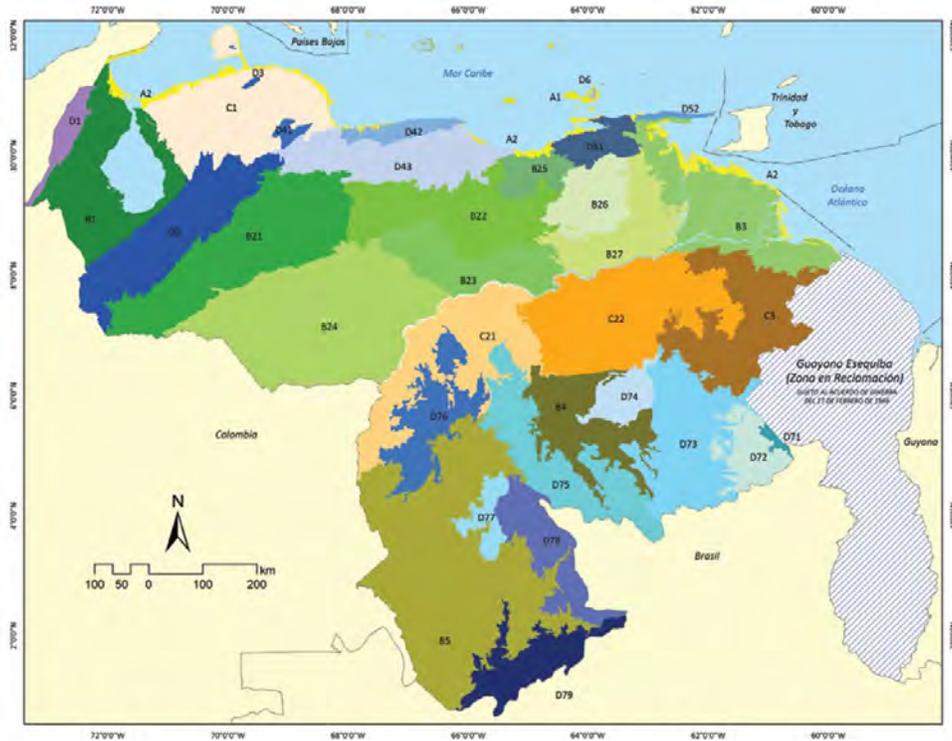


Figura 53.- Unidades de paisaje de Venezuela (Huber y Oliveira-Miranda 2010).

LEYENDA	
Región A. Costas e islas. Paisajes vegetales de las costas e islas	
	Subregión A.1 Insular costera
	Subregión A.2 Continental costera
Región B. Llanuras bajas. Paisajes vegetales de las llanuras bajas	
	Subregión B.1. Depresión de Maracaibo
Subregión B.2. Llanos	
	Sector B.2.1. Llanos occidentales
	Sector B.2.2. Llanos centrales altos
	Sector B.2.3. Llanos centrales bajos
	Sector B.2.4. Llanos suroccidentales o Llanos de Apure
	Sector B.2.5. Depresión de Unare
	Sector B.2.6. Mesas orientales
	Sector B.2.7. Llanos orientales
	Subregión B.3. Planicie deltaica del río Orinoco y cenagosa costera del río San Juan
	Subregión B.4. Penillanura de los ríos Caura y Paragua
	Subregión B.5. Penillanura del río Casiquiare, Alto Orinoco
Región C. Colinas. Paisajes vegetales de las colinas	
	Subregión C.1. Sistema de colinas y sierras bajas Lara-Falcón
Subregión C.2. Sistema de colinas y sierras bajas piemontanas del Escudo Guayanés	
	Sector C.2.1. Zona noroccidental
	Sector C.2.2. Zona centro-norte
	Subregión C.3. Sistema de sierras bajas y colinas Imataca-Cuyuni del Escudo Guayanés nororiental
Región D. Montañas. Paisajes vegetales de las montañas	
	Subregión D.1. Serranía de Perijá
	Subregión D.2. Cordillera de los Andes
	Subregión D.3. Sierra de San Luis y Cerro Santa Ana
Subregión D.4. Cordillera de la Costa Central	
	Sector D.4.1. Sierra de Aroa
	Sector D.4.2. Serranía del Litoral
	Sector D.4.3. Serranía del Interior
Subregión D.5. Cordillera de la Costa Oriental	
	Sector D.5.1. Macizo del Turimiquire
	Sector D.5.2. Serranía de Paria
	Subregión D.6. Cerro Copey, Isla de Margarita
Subregión D.7. Macizo Guayanés	
	Sector D.7.1. Zona suroriental
	Sector D.7.2. La Gran Sabana
	Sector D.7.3. Zona Caroni medio
	Sector D.7.4. Guaiquinima
	Sector D.7.5. Jaua-Maigualida
	Sector D.7.6. Zona noroccidental
	Sector D.7.7. Zona centro-sur
	Sector D.7.8. Sierra Parima
	Sector D.7.9. Zona sur



MATERIALES Y MÉTODOS

Revisión de herbarios

Se realizó la revisión de exsicatas de la tribu *Eleocharideae* de, al menos, 20 herbarios nacionales y dos extranjeros. Se tomaron fotos digitales de todas las exsicatas examinadas. La identificación de cada muestra fue corroborada a través de bibliografía, comparación con descripciones originales o muestras tipo, y con otras muestras de herbarios.

Los herbarios revisados se enlistan a continuación de acuerdo a sus siglas internacionales del Index Herbariorum:

- **CAR:** Herbario Museo de Historia Natural La Salle, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Distrito Capital.
- **COL:** Herbario Nacional de Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- **CORO:** Herbario del Departamento de Investigación, Instituto Universitario Tecnológico Alonso Gamero, Coro, Estado Falcón.
- **GUYN:** Herbario Regional de Guayana, Fundación Jardín Botánico del Orinoco, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.
- **HERZU:** Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia.
- **HFT:** Herbario de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Distrito Capital.
- **HMBLUZ:** Herbario del Museo de Biología de la Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias, Maracaibo, Estado Zulia.
- **HRT:** Herbario Regional del Táchira “Juan José Pacheco”, Decanato de Investigación, Jardín Botánico “Parque Natural Paramillo”, Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Estado Táchira.



- **IRBR:** Herbario “Isidro Ramón Bermúdez Romero”, Facultad de Ciencias, Universidad de Oriente, Cumaná, Estado Sucre.
- **MER:** Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de los Andes, Mérida, Estado Mérida.
- **MERC:** Herbario de la Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Estado Mérida.
- **MERF:** Herbario de la Facultad de Farmacia, Universidad de los Andes, Mérida, Estado Mérida.
- **MO:** Herbario del Jardín Botánico de Missouri, Saint Louis, Missouri, Estados Unidos de Norte América.
- **MY:** Herbario “Víctor Manuel Badillo”, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Estado Aragua.
- **MYF:** Herbario “Víctor Manuel Ovalles”, Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Distrito Capital.
- **PORT:** Herbario Universitario, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora, Guanare, Estado Portuguesa.
- **TFAV:** Herbario “Regional Julian Steyermark”, Ministerio del Ambiente, Puerto Ayacucho, Estado Amazonas.
- **UCOB:** Herbario “José Casadiego”, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Estado Lara.
- **UNEFM** (Siglas no indexadas): Herbario de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Coro, Estado Falcón.
- **UOJ:** Herbario de Jusepín, Núcleo Monagas, Universidad de Oriente, Maturín, Estado Monagas.
- **VEN:** Herbario Nacional de Venezuela, Instituto Experimental Jardín Botánico Dr. Tobías Lasser, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Distrito Capital.

A los fines de complementar la información obtenida de los herbarios se revisaron las bases de datos electrónicas de las siguientes instituciones: Missouri Botanical Garden's, Tropicos (<http://mobot.mobot.org/W3T/search/vast.html>), Royal Botanical Gardens, Kew (World Checklist of Monocotyledons) (<http://www.kew.org/wcsp/home.do>), The New



York Botanical Garden (NY) (<http://sciweb.nybg.org/science2/vii2.asp>), Herbario Nacional Colombiano (COL) (<http://encuentro.virtual.unal.edu.co:8080/colecciones/datos/herbario/consultasHerbario.jsp>), Herbario Virtual del Mediterráneo Occidental (<http://herbarivirtual.uib.es/cas-med/index.html>), Herbario del Jardín Botánico de Royal Kew (K) (<http://www.kew.org/herbcat/navigator.do>), Herbario de Guayana Francesa (BRG) (<http://www.cayenne.ird.fr/aublet2/>) y Herbario de São Paulo (SP) (<http://www.ibot.sp.gov.br/herbario/herbario.htm>).

Salidas de campo

Se realizaron dos salidas de campo. Una a la cordillera de la Costa, tomando en cuenta áreas poco perturbadas cerca de la ciudad de Caracas, y otra al estado Bolívar, a la zona guayanesa de Pantepui, específicamente a la Gran Sabana, a la cima del Roraima Tepuy. El factor presupuestario fue una limitante para realizar más salidas de campo, por lo que se establecieron dos zonas prioritarias, cordillera de la costa y guayana.

Lista de especies

A partir de la información obtenida de las revisiones de bibliografía, herbarios y en los levantamientos de campo, se elaboró una lista de las especies, subespecies, variedades y formas del género *Eleocharis* que se encuentran en Venezuela.

Se revisaron catálogos y listados para Venezuela como: Flora del Ávila (Steyermark y Huber 1978), Flora de la Isla de Margarita (Johnston 1909; Hoyos 1985), Flora de Morrocoy (Debrot 1994), Flora del Estado Táchira (Bono 1996), Flora de la Guayana Venezolana (Kearns *et al.* 1998). Otras publicaciones con información de interés sobre la familia son: Ramia (1974), Vareschi (1970), Ricardi (1989), Goetghebeur (1998), Fedón y colaboradores (2007).



Distribución geográfica y fenología

Los datos para la distribución geográfica y de fenología se obtuvieron de las colecciones de campo así como de la información asociada a las muestras depositadas en los herbarios y de la bibliografía.

Clave taxonómica para la diferenciación de especies

Basados en la caracterización morfológica de cada una de las especies reportadas para el territorio nacional, se realizó una clave dicotómica para la identificación de los taxa.

Catálogo comentado e ilustrado

Se elaboró un catálogo con las especies del género *Eleocharis* presentes en Venezuela. Dicho catálogo consta de una lista por orden alfabético de especie, seguido del autor, protólogo, sinónimos, subgénero, sección, descripción morfológica, nombre común, usos, fenología, hábitat, distribución, si se encuentra alguna subespecie o variedad (si hay más de dos, se presenta una breve clave para diferenciarlas) y una ilustración que esquematiza la planta entera, detalle de la inflorescencia, de la hoja y del fruto.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Irene Carolina Fedón

2018



REVISIÓN DE HERBARIOS Y SALIDAS DE CAMPO

De los 21 herbarios revisados, en total se observaron, determinaron, corroboraron determinaciones y fotografiaron **1790 exsicatas** del género *Eleocharis*. La lista de exsicatas revisadas se encuentra en el anexo 3.

Los herbarios con mayor cantidad de especies (Figura 54) y mayor número de muestras secas de *Eleocharis* recolectadas en Venezuela (Figura 55) fueron el Herbario Nacional de Venezuela, seguido del Herbario Jardín Botánico de Missouri, Herbario de la UNELLEZ, Herbario Víctor Manuel Badillo y del Herbario Caracas del Museo de Historia Natural La Salle, con un total del 80% de los *Eleocharis* de Venezuela.

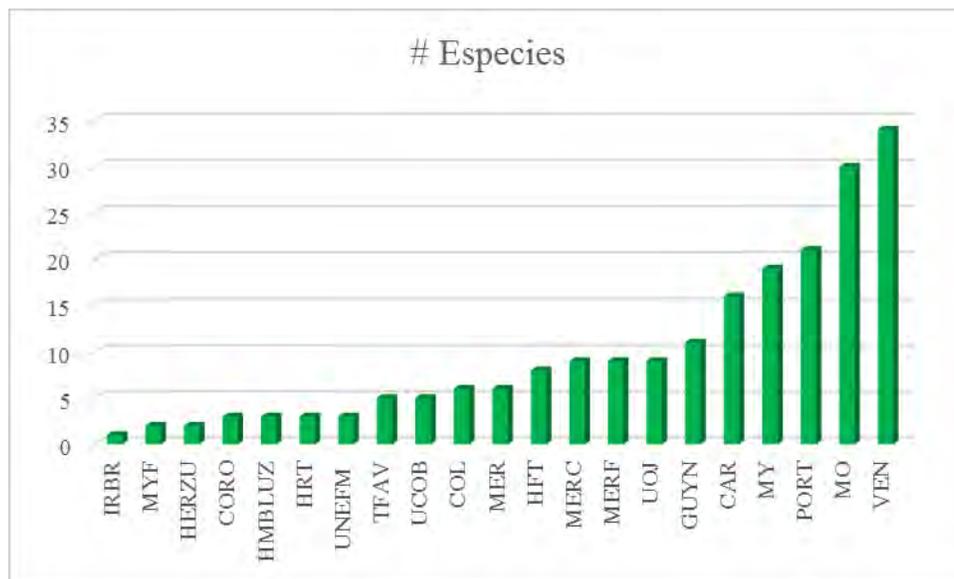


Figura 54.- Número de especies presentes del género *Eleocharis* en Venezuela depositadas en cada herbario (siglas según el Index Herbariorum).



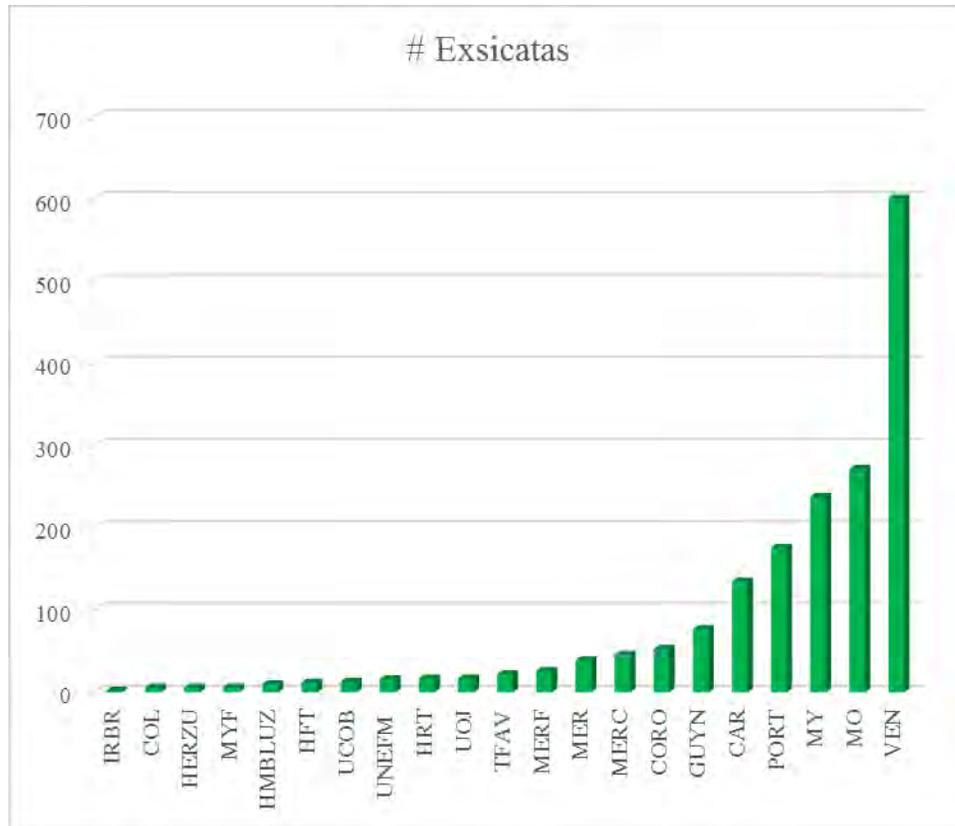


Figura 55.- Número de exsicatas presentes en Venezuela del género *Eleocharis* depositadas en cada herbario (siglas según el Index Herbariorum).

Las especies mejor representadas o más recolectadas son: *Eleocharis filiculmis*, *E. elegans*, *E. interstincta* y *E. geniculata*, lo que puede inferir que son las especies más comunes en el país, confirmado con su amplia distribución (11 estados), o que se encuentran en los lugares más recolectados o de fácil acceso.

Para los datos obtenidos en los herbarios, se realizaron dos salidas de campo, una a la cordillera de la Costa y otra al sur del país, a la Gran Sabana, para constatar en su hábitat natural especies como *Eleocharis filiculmis*, la cual es la más recolectada y variada en su morfología (Figura 56).





Figura 56.- Ejemplar de *Eleocharis filiculmis* en la cima del Roraima Tepuy (Foto Irene Fedón).

TAXONOMÍA DE LAS ESPECIES DE *ELEOCHARIS* R. Br. EN VENEZUELA Y GÉNEROS RELACIONADOS

Se determinaron las especies, subespecies, variedades y formas del género *Eleocharis* presentes en Venezuela, arrojando como resultado un total de 40 especies, una subespecie, dos variedades y una forma.

Strong y colaboradores (2008) presentan una lista de 39 especies del género presentes en el país, sin tomar en cuenta las formas, variedades ni subespecies. Para la clasificación taxonómica se siguió a Kükkon (1990), Roalson y Friar (2000), Roalson *et al.* (2010), Svenson (1929, 1932, 1934, 1937, 1939).

Para la caracterización morfológica general de las especies del género, se elaboró una lista de especies, con descripciones e ilustraciones. Algunas especies citadas en la bibliografía no se consideraron en el presente trabajo, a saber, *Eleocharis acicularis* (L.)



Roem. y Schult. (Strong *et al.* 2008), solo presentó una muestra de herbario, recolectada por Gröger 1114 en el estado Amazonas pero se trataba de una mala determinación; *Eleocharis glauca* Boeck. (Strong *et al.* 2008) no se incluyó porque consta de una sola muestra, recolectada por Davidse y Huber 23049, en el río Ambutuir en el estado Bolívar, depositada en el herbario MO; dicha muestra fue buscada en ese herbario sin éxito y la localidad es de difícil acceso para corroborar su presencia en el país aunque se encuentra en Pará (Brasil); además, González-Elizondo y Reznicek (1998) citan a la especie como dudosa (*cf.*); por todo esto, no fue incluida en esta investigación ya que no se pudo constatar que es una determinación correcta. *Eleocharis mitrata* (Griseb.) C.B. Clarke (Strong *et al.* 2008) pasó a ser sinónimo de *E. tiarata* Gómez-Laur. Se incluye la especie *Eleocharis glaucovirens* Boeck., no reportada por Strong y colaboradores (2008). Las determinaciones de todas las muestras se realizaron con ayuda de claves, bibliografía especializada, comparación de muestras de herbario, descripciones originales y muestras tipo en la medida de lo posible. Para la circunscripción infragenérica se siguió a Roalson y Friar (2000).

Adicionalmente, se caracterizaron las especies del género *Fuirena* Rottb., y *Scirpus* L. presentes en Venezuela como géneros afines, y *Becquerelia* Brongn., como género con menos características comunes dentro de las ciperáceas, basados en mediciones de las muestras depositadas en herbarios, bibliografía y muestras tipo, para posteriormente realizar las comparaciones, incluyendo estos caracteres en una base de datos en Microsoft Excel 2013.

Para el género *Scirpus* se reporta una sola especie para Venezuela, *Scirpus dichromenoides* C.B. Clarke. De esta especie solo se conoce el ejemplar tipo del estado Amazonas (cerca de Maypures, en arenas inundadas del río Atabapo, Spruce 3708), depositada en Kew Herbarium; Govaerts y Simpson (2007) publican este nombre como válido. A simple vista, por la imagen digital descargada del portal en internet de este herbario (Figura 57) se podría decir que la muestra corresponde a *Scirpus acaulis* Phil (no reportada para Venezuela) o hasta otro género como *Rhynchospora duckei* R. Gross, debido a la similitud de la muestra con estas especies. Al buscar en la base de datos electrónica de



especímenes del Kew Royal Botanical Garden, por colector, *R. Spruce 3708* (Fig. 20) se encuentra identificada como *Isolepis dichromenoides*, pero este nombre no está registrado como válido en las anteriores referencias citadas en las bases de datos en línea WCSPF (2018) del mismo Kew.



Figura 57.- Ejemplar tipo de *Scirpus dichromenoides* C.B. Clarke (*Isolepis dicromenioides*) Spruce 3708 (Kew Herbarium Catalogue 2013).

Como resultado de esta investigación se considera presente en el país el género *Bolboschoenus* (Asch.) Palla, no reportado en el tratamiento de las Cyperaceae en el Nuevo Catálogo de la Flora Vascular de Venezuela (Hokche y Berry, 2008), dada las actualizaciones taxonómicas donde *Scirpus maritimus* L. y *S. robustus* Pursh fueron sinonimizados con el nombre de *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla in W.D.J. Koch y *Bolboschoenus robustus* (Pursh) Soják, respectivamente (Govaerts y Simpson, 2007). A su vez, otra sinonimia es *Schoenoplectus* (Rchb.) Palla, por su parte, género representado en el país por tres especies, *S. americanus*, *S. robustus* y *S. validus* (Strong *et al.*, 2008; Smith 1995), las cuales eran *Scirpus*.

Desde el punto de vista taxonómico, la tribu *Eleocharideae* está compuesta solo por el género *Eleocharis*. Los géneros *Websteria* y *Egleria* son actualmente sinónimos del género *Eleocharis* (Hinchliff *et al.*, 2010). *Fuirena* se ubica en la tribu independiente (*Fuirenideae*). *Schoenoplectus* y *Bolboschoenus* pertenecen a la tribu *Scirpeae* (Simpson *et al.*, 2007) y el género *Scirpus* no está presente en Venezuela. *Becquerelia* se consideró como género con mayor discrepancia taxonómica para la fenética.



Como resultado del análisis de las exsicatas revisadas en 21 herbarios (nacionales y extranjeros), así como de la bibliografía y material recolectado en el campo, se concluye que el género *Eleocharis* en el país está representado por 40 especies, *Becquerelia* por dos, *Bolboschoenus* por dos, *Fuirena* por tres y *Schoenoplectus* por dos especies, para un total de 49 especies estudiadas, las cuales se listan a continuación.

Becquerelia

B. cymosa Brongn.

B. tuberculata (Boeck.) Pfeiff.

Bolboschoenus

B. maritimus (L.) Palla in W.D.J. Koch

B. robustus (Pursh) Soják

Eleocharis

E. acutangula (Roxb.) Schult.

E. alveolatoidea S. González y Reznicek

E. amazonica C.B. Clarke

E. atropurpurea (Retz.) J. Presl y C. Presl

E. atropiculata S. González y Reznicek

E. ayacuchensis S. González y Reznicek

E. capillacea Kunth

E. cellulosa Torr.

E. confervoides (Poir.) Steud.

E. debilis Kunth

E. exigua (Kunth) Roem. y Schult.

E. eglerioides S. González y Reznicek

E. elegans (H.B.K.) Roem. y Schult.

E. filiculmis Kunth

E. flavescens (Poir.) Urb.

E. fluctuans L.T. Eiten

E. geniculata (L.) Roem. y Schult.

E. glaucovirens Boeck.

E. interstincta (Vahl) R. y S.

E. jelskiana Boeck.

E. liesneri S. Gonzalez y Reznicek

Eleocharis

E. maculosa (Vahl) Roem. y Schult.

E. microcarpa Torr.

E. minima Kunth

E. montana (H.B.K.) Roem. y Schult.

E. mutata (L.) Roem. y Schult.

E. nana Kunth

E. nigrescens (Nees) Steud.

E. pachystyla (C.Wright) C.B. Clarke in Urb.

E. parvula (Roem. y Schult.) Link ex Bluff, Nees et Schauer

E. plicarhachis (Griseb.) Svenson

E. retroflexa (Poir.) Urb.

E. rojasiana Mereles

E. sellowiana Kunth

E. squamigera Svenson

E. stenocarpa Svenson

E. steyermarkii S. González y Reznicek

E. subfoliata C.B. Clarke

E. tiarata Gómez-Laur.

E. venezuelensis S. González y Reznicek

Fuirena

F. incompleta Nees in C. Martius

F. robusta Kunth

F. umbellata Rottb.

Schoenoplectus

S. americanus (Pers.) Volkart ex Schinz et Keller

S. tabernaemontani (C.C.Gmel.) Palla



Género *Eleocharis*

En Venezuela, la circunscripción infragenérica del género *Eleocharis* se encuentra dividida en 3 subgéneros y 5 secciones, a saber (Anexo 1):

Subgénero	Sección	# Especies
<i>Eleocharis</i>	<i>Eleocharis</i>	15
	<i>Eleogenus</i>	10
	<i>Parvulae</i>	1
<i>Limnochloa</i>	<i>Limnochloa</i>	11
<i>Scirpidium</i>	<i>Scirpidium</i>	3

El subgénero *Eleocharis* representa el 65% de las especies del género presentes en el país, seguido de *Limnochloa* con 27% y por último *Scirpidium* con 8%.

FITOGEOGRAFÍA DEL GÉNERO *ELEOCHARIS* R. Br. EN VENEZUELA

Se identificaron los paisajes fitogeográficos, según Huber y Oliveira-Miranda (2010), en los que se desarrolla el género en Venezuela, adicionalmente los tipos de hábitats particulares a cada especie así como su distribución altitudinal (Tabla 3), basado en los datos obtenidos de los rótulos de las exsicatas y de la bibliografía.

Tabla 3.- Número de especies de *Eleocharis* por regiones fitogeográficas en Venezuela según Huber y Oliveira-Miranda (2010).

REGIONES	Nº Especies
Región A: Paisajes vegetales de las costas e islas	5
Región B: Paisajes vegetales de las llanuras bajas (llanos)	17
Región C: Paisajes vegetales de colinas	25
Región D: Paisajes vegetales de montañas	22

En la Tabla 3 se puede observar que la mayoría de las especies de *Eleocharis* se encuentran en las zonas de mayor precipitación y diversidad de relieves topográficos en



Venezuela, como lo son montañas y sistemas de colinas, seguido de los Llanos venezolanos.

Con respecto a ambientes particulares, *Eleocharis exigua* es exclusiva de páramos venezolanos. *E. ayacuchensis* y *E. nigrescens* crecen sobre lajas, *E. atropisculata* es exclusiva de Pantepui y las especies *E. confervoides*, *E. eglertoides* y *E. fluctuans* están restringidas a crecer sumergidas en cuerpos de agua.

Intervalos altitudinales

El género *Eleocharis* ocupa un intervalo altitudinal entre los 0 hasta los 3800 metros sobre el nivel del mar, debido a que presenta adaptabilidad a diversos ambientes. En el presente estudio se encontró que *Eleocharis ayacuchensis* es la especie con mayor amplitud en su distribución altitudinal (Figura 58).

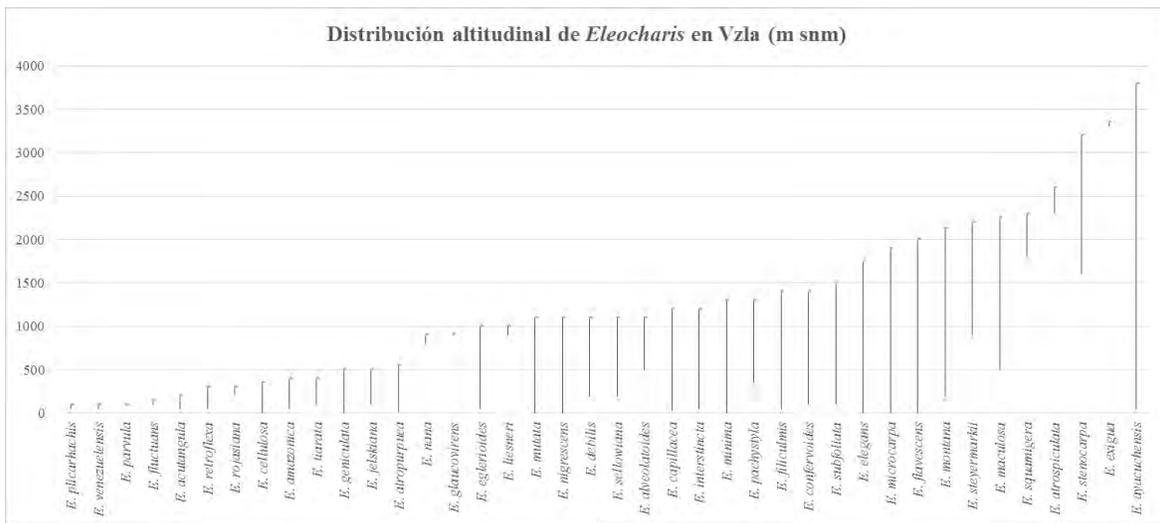


Figura 58.- Distribución por intervalos altitudinales de las especies del género *Eleocharis* presentes en Venezuela.



Endemismo

Existen siete especies, una subespecie y una forma que se desarrollan únicamente dentro de nuestras fronteras. Estas especies son: *E. atrospiculata*, *E. ayacuchensis*, *E. eglerooides*, *E. liesneri*, *E. rojasiana*, *E. steyermarkii* y *E. venezuelensis*.

Eleocharis geniculata forma *brunnea* es endémica de Delta Amacuro y la subespecie *E. squamigera* variedad *straminea*, endémica de Amazonas y Bolívar.

El principal ambiente donde se desarrollan las ciperáceas endémicas de Venezuela, es en la Guayana venezolana, principalmente asociadas a cuerpos de agua y lugares húmedos, afloramientos graníticos y pantepui. El nivel de endemismo alto en la zona de Guayana coincide con lo expresado por Berry y colaboradores (1995) quienes plantean que florísticamente hablando, esta es la región con mayor riqueza del norte de suramérica, y esto se debe principalmente a la evolución fitogeográfica del sector. A su vez Riina (2003) asevera que esta región está en el primer lugar en especies endémicas, seguida por los Andes, en Venezuela. Solo la forma *brunnea* de *E. geniculata* está restringida a playas arenosas del Delta del Orinoco y *E. venezuelensis* es guayanesa, se puede desarrollar en los llanos venezolanos.

FENOLOGÍA

De acuerdo al análisis de los datos tomados de los rótulos de las exsicatas, así como de la bibliografía pertinente, las especies del género *Eleocharis* están asociadas a cuerpos de agua como principal hábitat, por lo que el ciclo climático de las lluvias es muy importante para la fenología. La tendencia principal de las especies de *Eleocharis* es florecer y fructificar en el período lluvioso del país. Un grupo minoritario lo hace dos veces al año, en sequía y luego en lluvias.



NOMBRES COMUNES Y USOS

Seis especies del género *Eleocharis* poseen nombre común y/o utilidad para el ser humano (Tabla 4). Como uso, dos especies se han empleado como alimento para el ganado, sobre todo, a búfalos (Figura 59), que pastan en el agua; estas especies son: *E. interstincta* y *E. mutata*. Los nombres comunes para estas especies son Junco o Junquillo. También se reporta en la bibliografía la granivoría por parte de algunas especies de aves (Pérez y Bulla, 2000; Pérez *et al.* 2001).

Tabla 4.- Especies, nombres comunes y usos de los *Eleocharis* en Venezuela.

<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Uso</u>
<i>Eleocharis acutangula</i>	Junquillo (Guárico)	
<i>Eleocharis atropurpurea</i>	Junquillo (Falcón)	
<i>Eleocharis elegans</i>	Macajúcu (Delta Amacuro)	
<i>Eleocharis filiculmis</i>	Junquillo (Falcón), Junco (Bolívar)	
<i>Eleocharis geniculata</i>	Junco (Sucre).	
<i>Eleocharis interstincta</i>	Aguare (Comunidad indígena de San Carlos de Río Negro, Amazonas), Junco (Apure, Cojedes, Guárico)	Alimento para ganado
<i>Eleocharis mutata</i>	Junquillo (Aragua), Junco (Aragua, Guárico), Juncia (Sucre)	Alimento para ganado
<i>Eleocharis tiarata</i>	Yaguaso (Amazonas)	



Figura 59.- Sabanas de Venturini en el estado Sucre, mostrando a *Eleocharis interstincta* como pasto para ganado (Búfalos) (Foto referencial tomada de internet).



Estudios en humedales en Colombia, aseveran que larvas de insectos y alevines de peces, se esconden entre los tallos de *Eleocharis* y evitan ser depredados (Ortiz 2010), así como también conforman, junto con otras especies de ciperáceas y plantas acuáticas, el hábitat preferencial de tritones para su reproducción (Gosa y Sarasola 2010).

Las referencias bibliográficas confirman que en contenidos estomacales de peces, aves y mamíferos se han encontrado semillas de *Eleocharis*, e incluso, en muestras de heces de conejo, los aquenios se han puesto a germinar, resultando con éxito plantas de este género (Zedler y Black 1992; Pérez y Bulla 2000; Wongsriphuek *et al.* 2008; Mossman 2009), lo que implica que son usados en la dieta de estos animales, influyendo en la dispersión del género en estudio.

CONSERVACIÓN DEL GÉNERO *ELEOCHARIS* EN VENEZUELA

De acuerdo a las categorías de la IUCN se estableció que tres especies de *Eleocharis* se encuentran bajo algún grado de amenaza. Específicamente, *E. ayacuchensis* se ubica bajo la categoría de Peligro crítico en extinción (CR), *E. liesneri* como En Peligro (EN) y *E. venezuelensis* como Vulnerable (VU), debido a que las tres especies presentan una distribución muy restringida.

CLAVE DEL GÉNERO *ELEOCHARIS* R. Br. EN VENEZUELA

Se elaboró una clave taxonómica del género *Eleocharis* para diferenciar los taxa presentes en Venezuela, como contribución a la identificación de las especies a partir de la morfología detallada de la hoja, inflorescencia y fruto. Para conceptos ver anexo 2 (glosario).



**CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO
ELEOCHARIS R. Br. EN VENEZUELA**

- 1a- Hierbas completamente sumergidas en cuerpos de agua. Entrenudos del tallo visibles a simple vista en su ambiente natural.....2
- 1b- Hierbas no completamente sumergidas ni con entrenudos visibles a simple vista en su ambiente natural.....5
- 2a- Aquenios con superficie reticulada.....3
- 2b- Aquenios con superficie foveolada o casi lisa.....4
- 3a- Hojas con ápice agudo. Aquenios con 0 a 2 cerdas hipóginas..... *E. eglerioides*
- 3b- Hojas con ápice redondeado, hialino, rugoso e inflado. Aquenios con 4 a 6 cerdas hipóginas..... *E. venezuelensis*
- 4a- Ramas secundarias presentes en los nudos del tallo. Aquenio más de 1 mm de longitud..... *E. confervoides*
- 4b- Ramas secundarias ausentes en los nudos del tallo. Aquenios con menos de 1 mm de longitud..... *E. fluctuans*
- 5a- Hierbas con tallo de corte transversal de forma triangular, trígono, cuadrangular o pentagonal.....6
- 5b- Hierbas con tallo de corte transversal de forma terete (redonda).....14
- 6a- Tallo cuadrangular o pentagonal.....7
- 6b- Tallo triangular o trígono.....8
- 7a- Hojas con ápice hialino, rugoso, inflado, redondeado hasta agudo..... *E. debilis*
- 7b- Hojas con ápice membranáceo y obtuso..... *E. glaucovirens*
- 8a- Hojas con el ápice truncado.....9
- 8b- Hojas con el ápice agudo u obtuso.....10
- 9a- Tallo tabicado. Cerdas hipóginas rudimentarias o poco desarrolladas, mucho más cortas que la mitad del aquenio.....*E. acutangula*
- 9b- Tallo no tabicado. Cerdas hipóginas bien desarrolladas y más largas que la longitud del aquenio..... *E. liesneri*
- 10a- Tallo marcadamente triangular.....*E. mutata*
- 10b- Tallo obtusamente trígono.....11



11a- Aquenio de color negro cuando maduro.....	<i>E. tiarata</i>
11b- Aquenio amarillo o marrón claro cuando maduro.....	12
12a- Hojas con nervadura inconspicua, ápice desgarrándose y abierto.....	<i>E. liesneri</i>
12b- Hojas con nervadura conspicua, ápice no desgarrándose.....	13
13a- Cerdas hipóginas delgadas, sin dientes o finamente dentadas.....	<i>E. cellulosa</i>
13b- Cerdas hipóginas robustas, dientes separados y firmes	<i>E. plicarhachis</i>
14a- Tallo conspicuamente (visible a simple vista) tabicado.....	15
14b- Tallo no tabicado o por lo menos no visible a simple vista.....	18
15a- Hierba cespitosa, de 6 a 22 cm de alto	<i>E. ayacuchansis</i>
15b- Hierba no cespitosa, de 15 a 150 cm de alto	16
16a- Hojas con ápice agudo.....	<i>E. interstincta</i>
16b- Hojas con ápice truncado mucronado.....	17
17a- Inflorescencia ancho-ovoide. Aquenio amarillo-ocre cuando maduro.....	<i>E. elegans</i>
17b- Inflorescencia angosto-ovoide. Aquenio marrón oscuro cuando maduro.....	<i>E. montana</i>
18a- Hojas con ápice truncado.....	19
18b- Hojas con ápices agudo, obtuso o inflado rugoso.....	20
19a- Aquenios blanquecinos hasta amarillentos, con estilopodio cónico de ángulos marcados.....	<i>E. filiculmis</i>
19b- Aquenios negros a rojo-purpúreos, con estilopodio mamilífero.....	<i>E. atropurpurea</i>
20a- Hojas con ápice inflado, rugoso e hialino.....	21
20b- Hojas con ápice no inflado, rugoso ni hialino	27
21a- Aquenios trígonos, blanquecinos hasta amarillentos.....	<i>E. nana</i>
21b- Aquenios biconvexos, marrón claro hasta negros.....	22
22a- Inflorescencia globosa a subglobosa.....	23
22b- Inflorescencia angosto ovoide hasta elipsoide.....	24
23a- Base del estilopodio más de la mitad del ancho del aquenio. Superficie del aquenio lisa hasta foveolada.....	<i>E. flavescens</i>
23b- Base del estilopodio mucho menos de la mitad del ancho del aquenio. Superficie del aquenio lisa hasta papilosa.....	<i>E. geniculata</i>
24a- Hierba cespitosa, de 3 a 12 cm de alto, tallos filiformes.....	<i>E. atrospiculata</i>
24b- Hierba no cespitosa, de 3 a 90 cm de alto, tallos no filiformes.....	25



25a- Superficie del aquenio suavemente foveolada, formando canales.....	<i>E. sellowiana</i>
25b- Superficie del aquenio lisa.....	26
26a- Ápice de las hojas agudo u obtuso.....	<i>E. maculosa</i>
26b- Ápice de las hojas truncado.....	<i>E. flavescens</i>
27a- Inflorescencia globosa u obovoide.....	28
27b- Inflorescencia no globosa ni obovoide.....	29
28a- Inflorescencia globosa.....	<i>E. geniculata</i>
28b- Inflorescencia obovoide.....	<i>E. pachystyla</i>
29a- Aquenios con corte transversal de forma trígono o casi terete.....	30
29b- Aquenios con corte transversal de forma biconvexa.....	38
30a- Tallos filiformes.....	31
30b- Tallos no filiformes, más anchos.....	35
31a- Superficie del aquenio lisa o suavemente papiloso.....	32
31b- Superficie del aquenio reticulada.....	33
32a- Aquenio amarillo pálido hasta casi blanco cuando maduro.....	<i>E. amazonica</i>
32b- Aquenio marrón claro hasta negro cuando maduro.....	<i>E. capillacea</i>
33a- Estilopodio mamilífero.....	<i>E. rojasiana</i>
33b- Estilopodio cóncavo-lanceolado o cónico-lanceolado.....	34
34a- Cerdas hipóginas presentes más largas que la longitud total del aquenio.....	<i>E. stenocarpa</i>
34b- Cerdas hipóginas presentes más cortas que la mitad de la longitud total del aquenio.....	47
35a- Superficie del aquenio lisa o suavemente reticulado.....	<i>E. steyermarkii</i>
35b- Superficie marcadamente reticulado y acanalado.....	36
36a- Aquenio de color negro cuando maduro.....	<i>E. tiarata</i>
36b- Aquenio amarillo o marrón claro cuando maduro.....	37
37a- Hojas con ápice desgarrándose y abierto.....	<i>E. liesneri</i>
37b- Hojas con ápice más firme, sin desgarrarse ni abrirse.....	<i>E. jelskiana</i>
38a- Hojas con el ápice obtuso hasta redondeado.....	39
38b- Hojas con el ápice agudo.....	41
39a- Superficie del aquenio papilosa.....	<i>E. subfoliolata</i>



39b- Superficie del aquenio lisa hasta reticulada.....	40
40a- Superficie del aquenio lisa a suavemente reticulada.....	<i>E. parvula</i>
40b- Superficie del aquenio fuertemente reticulada y acanalada.....	<i>E. venezuelensis</i>
41a- Estilopodio corto, mamilífero.....	42
41b- Estilopodio más desarrollado y no mamilífero.....	44
42a- Superficie del aquenio suavemente papilosa.....	<i>E. squamigera</i>
42b- Superficie del aquenio lisa o reticulada.....	43
43a- Superficie lisa a inconspicuamente reticulada. Hojas con punteadura púrpura.....	<i>E. minima</i>
43b- Superficie del aquenio reticulada. Hojas sin punteadura púrpura.....	<i>E. nigrescens</i>
44a- Estilopodio cónico alargado con ángulos marcados. Superficie del aquenio marcadamente reticulada-acanalada.....	45
44b- Estilopodio cónico corto, comprimido. Superficie lisa hasta suavemente reticulada.....	46
45a- Tallo filiforme. Aquenio trígono.....	<i>E. retroflexa</i>
45b- Tallo más ancho, no filiforme. Aquenio biconvexo.....	<i>E. cellulosa</i>
46a- Hojas con nervio medio conspicuo, líneas púrpuras presentes.....	<i>E. glaucovirens</i>
46b- Hojas con nervio medio inconspicuo, líneas púrpura ausentes.....	<i>E. microcarpa</i>
47a- Aquenios menores de 1 mm, estilopodio cónico-mamilífero.....	<i>E. exigua</i>
47b- Aquenios mayor de 1 mm, estilopodio cóncavo-lanceolado.....	<i>E. alveolatoides</i>



**CATÁLOGO ILUSTRADO DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO
ELEOCHARIS R. Br. PRESENTES EN VENEZUELA**

Eleocharis acutangula (Roxb.) Schult.; Mantissa 2: 91. 1824. Holotipo: India. (Figura 60)

Scirpus acutangulus Roxb; Fl. Ind. 1: 216. 1820.

Scirpus fistulosa Schult., no *Scirpus fistulosus* Forsskal.

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba perenne, rizomtosa, con entrenudos cortos. Tallos 40-60 cm de longitud, 1-7 mm de ancho, triangular, pseudotabicado, interior esponjoso. Vainas membranáceas, marrón pálido a marrón, el ápice truncado, conspicuamente mucronado, nervios inconspicuos. Espiguillas hasta 4,2 cm, lanceoladas a elípticas; glumas 3,2-4,8 mm, papiráceas, conspicuamente nervadas, ovadas, estrechándose gradualmente hacia el ápice, marrón pálido a grises, raramente verdosas, los márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 2 o 3-fido. Aquenios 1,5-2,9 mm de longitud, 1,0-1,5 mm de ancho, piriformes a obovoides, biconvexos, túrgidos, obovados, amarillentos a verdes o marrones, superficie reticulada, ápice terminando en un cuello bien definido que luego se ensancha formando una base para el estilopodio; estilopodio cónico, 0,25-0,4 mm de longitud, 0,5-0,8 mm de ancho, a veces mamilífero; cerdas 6-8, robustas, retrorsamente dentado.

Nombre común: Junquillo (Guárico).

Fenología: florece y fructifica entre febrero y marzo, y de junio a diciembre.

Hábitat: hierbas asociadas a cuerpos de agua, morichales, arvense.

Distribución: trópicos y subtrópicos. Estados venezolanos: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Bolívar, Guárico, Portuguesa, Táchira, Zulia.

Intervalo altitudinal: 50–200 m snm.



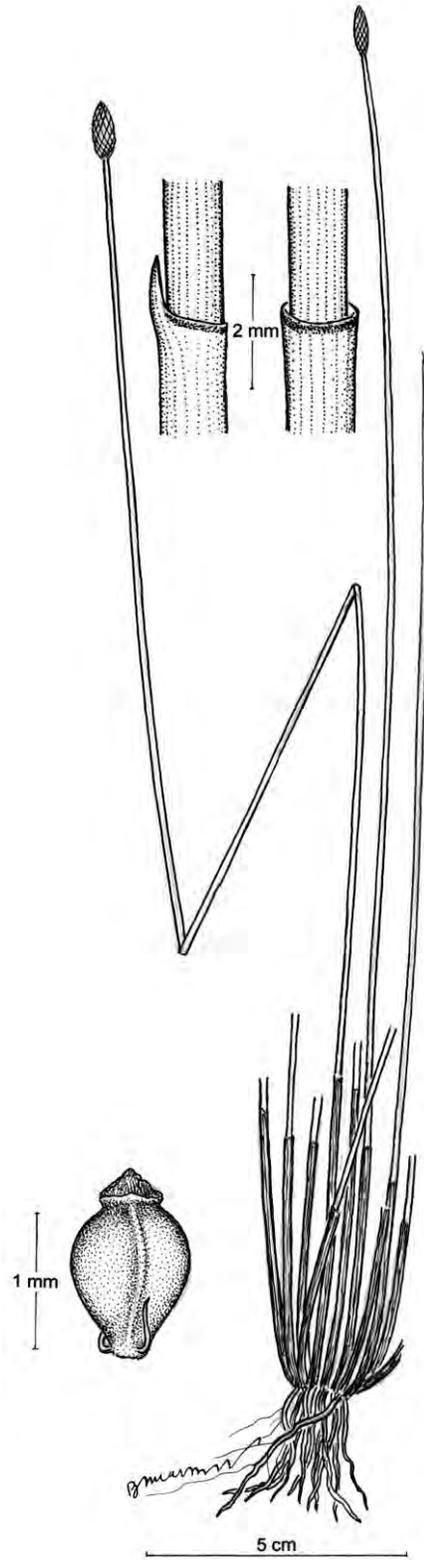


Figura 60.- *Eleocharis acutangula* (Roxb.) Schult. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis alveolatoidea S. González y Reznicek; Novon 6(4): 356. 1996. Holotipo: Venezuela, *Davidse y Huber* 23075 (holotipo MICH; isotipo MO). (Figura 61)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, cespitosa. Tallos 2-20 cm de longitud, 0,2-0,5 mm de ancho, filiforme, verdes, algunas veces con puntos rojos, profundamente angular sulcado hasta acanalado, estriados, terete, erectos. Vainas agudas, membranáceas, rojas a púrpuras en la base, hialinas e infladas en el ápice, nervios inconspicuos. Espiguillas lanceoladas, 4,5-7,6 mm de longitud, 0,7-1,3 mm de ancho, con 2-4 flores, usualmente estaminadas, aplanadas, algunas veces prolíferas; glumas 4,2-6,3 mm de longitud, 1-2 mm de ancho, membranáceas, linear-lanceoladas, quilladas, agudo, con líneas púrpura, márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 2,0-2,6 mm de longitud, 1,0-1,3 mm de ancho, subrotundos a fusiformes, trígono, blancos a ligeramente oliváceos, reticulados, conspicuamente costillados, ápice atenuándose en el estilopodio; estilopodio cóncavo-lanceolado, 0,8-1,5 mm de longitud, 0,3-0,5 mm de ancho, generalmente profundamente 3-lobulado y decurrente sobre los ángulos del aquenio, amarillo a marrón pálido; cerdas hipóginas 4-6 o ausentes, muy delgadas, más corto que la mitad de la longitud del aquenio, aplanados, marrón pálido, finamente retrorso dentado o liso.

Fenología: florece y fructifica entre marzo y abril y luego en noviembre.

Hábitat: hierbas asociadas a cuerpos de agua, morichales.

Distribución: endémico de Venezuela, del estado Bolívar.

Intervalo altitudinal: 500–1100 m snm.



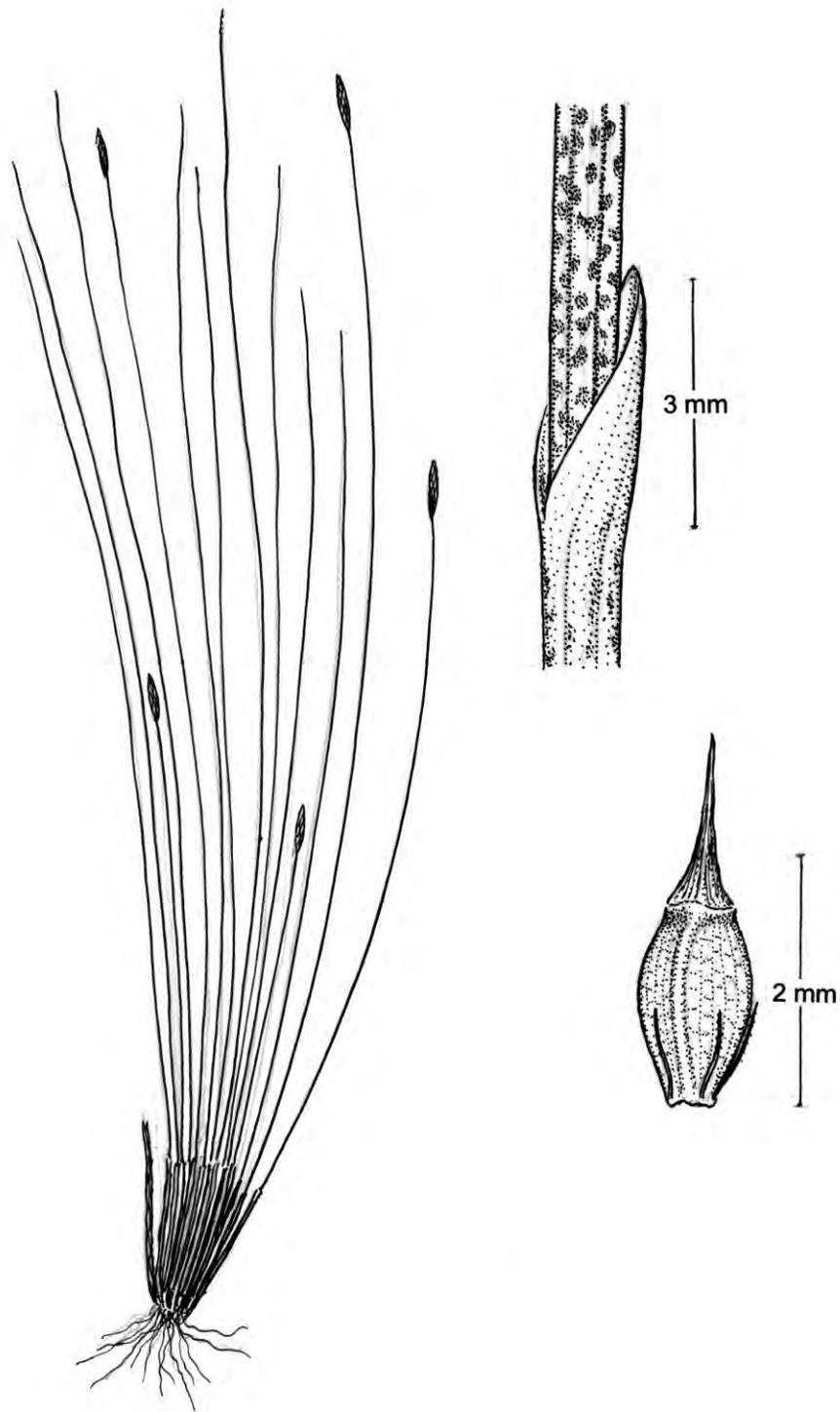


Figura 61.- *Eleocharis alveolatoides* S. González y Reznicek. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis amazonica C.B. Clarke; Bull. Misc. Inform., Addit. Ser. 8: 22. 1908. Sintipo: Brasil, *Spruce* 889 (GH). (Figura 62)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba acuática, cespitosa estolonífera con entrenudos largos. Tallo subterete 5-11 cm de longitud, 1-2 mm de ancho, filiforme, con puntos púrpuras, estriado, interior esponjoso. Vaina papirácea, ápice obtuso, nervios inconspicuos, marrón pálido con puntos conspicuos púrpuras. Espiguillas elípticas, 2-3 mm, multifloreadas; glumas ovoides, quilladas, nervio medio prominente y verde, márgenes ancho e hialinos. Estambre 3; estilo 3-fido. Aquenios 0,8-0,9 mm de longitud, 0,5-0,6 mm de ancho, fusiformes, trígono, costillas prominentes, amarillo pálido hasta casi blanco, superficie lisa; estilopodio cónico, 0,3-0,5 mm de longitud, 0,2-0,3 mm de ancho, marrón; cerdas hipóginas 4-6, amarillo pálido, tan largas como el aquenio, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre enero y abril.

Hábitat: áreas pantanosas, orillas turbias de ríos.

Distribución: Brasil y Venezuela. Estados venezolanos: Amazonas, Bolívar.

Intervalo altitudinal: 50–400 m snm.



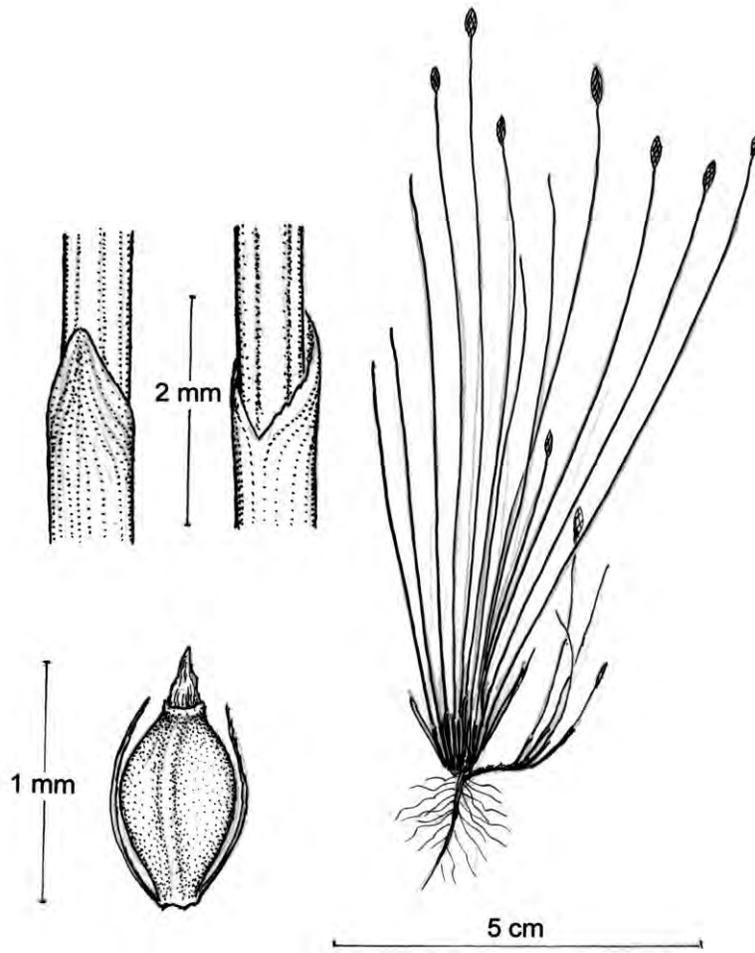


Figura 62.- *Eleocharis amazonica* C.B. Clarke. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis atropurpurea (Retz.) J. Presl y C. Presl; Reliq. Haenk. 1(3): 196. 1828.

Holotipo: India, *König* s.n. (LD). (Figura 63)

Scirpus atropurpureus Retz.; Observ. Bot. 5: 14. 1788.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleogenus*

Hierba anual, cespitosa. Tallos 3-12 cm de longitud, 0,1-0,6 mm de ancho, filiforme, terete, estriado, interior esponjoso. Vainas membranáceas, marrón-rojizas a purpúreas, ápice truncado, sin mucrón, nervios inconspicuos. Espiguillas 1,8-8 mm, angosto ovoides hasta globosas o rómbicas, glumas inferiores frecuentemente deciduas; glumas membranáceas, obtusas a subagudas, marrón pálido a purpúreas, hialinas. Estambres 1-3; estilo 2-fido. Aquenios 0,5-0,7 mm de longitud, 0,3-0,5 mm de ancho, piriformes, biconvexos, negros, purpúreos o rojo translúcidos, lustrosos, lisos, a veces con cuello definido en la base del estilopodio; estilopodio mamilífero, 0,1-0,2 mm de longitud, 0,1-0,2 mm de ancho, marrón; cerdas más cortas que el aquenio o ausentes, translúcidas o amarillas, lisas.

Nombre común: Junquillo (Falcón).

Fenología: florece y fructifica en los meses de enero, mayo, junio y octubre.

Hábitat: hierbas asociadas a ambiente húmedos y cuerpos de agua, arvense.

Distribución: trópicos y subtropicos. Estados venezolanos: Amazonas, Apure, Barinas, Bolívar, Falcón, Guárico, Lara, Monagas, Sucre, Zulia.

Intervalo altitudinal: 10–550 m snm.



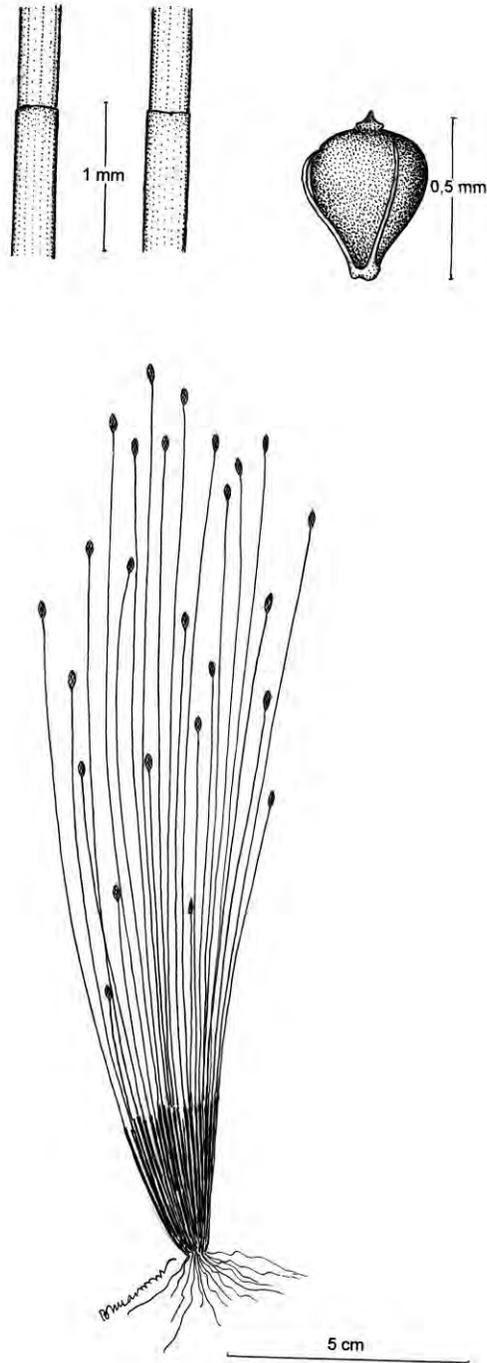


Figura 63.- *Eleocharis atropurpurea* (Retz.) J. Presl & C. Presl. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis atropiculata S. González y Reznicek; Novon 6(4): 357. 1996. Holotipo: Venezuela, *Steyermark* 129582 (holotipo MO; isotipo NY). (Figura 64)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleogenus*

Hierba acuática, perenne, cespitosa, rizomatosa con entrenudos cortos. Tallos 2-8 cm de longitud, 0,3-0,6 mm de ancho, filiforme, terete, esponjoso, longitudinalmente sulcado, con muchos puntos pequeños blancos, erecto. Vainas membranáceas, redondeadas, hialinas, rugosas, infladas y a veces divididas en el ápice o terminando en punta no mucronada, pero aguda, marrón a negras en la base, nervios inconspicuos. Espiguillas elípticas hasta angosto ovadas, 2,0-3,8 mm de longitud, 1,0-1,8 mm de ancho, 2-7 floreadas; glumas 1,4-2,4 mm de longitud, 0,9-1,2 mm de ancho, membranáceas, ovada, aguda a obtusa, con un nervio medio amplio verde hasta marrón pálido, algunas veces con los bordes negros, mayormente hialinos. Estambres, 3; estilo 2-fido. Aquenios 1,2-1,6 mm de longitud, 0,6-0,8 mm de ancho, obovoides, biconvexos, oliváceos hasta marrón negruzcos o negro, brillantes, diminutamente puncticulados; estilopodio cónico corto, 0,3-0,6 mm de longitud, 0,1-0,4 mm de ancho, marrón o blanquecino; cerdas hipóginas 5-8, tan largas como el aquenio, rojo oscuro o marrones, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica en octubre.

Hábitat: crece entre rocas en cumbre de tepuy (Pantepuyana).

Distribución: endémica de Amazonas.

Intervalo altitudinal: 2300–2600 m snm.



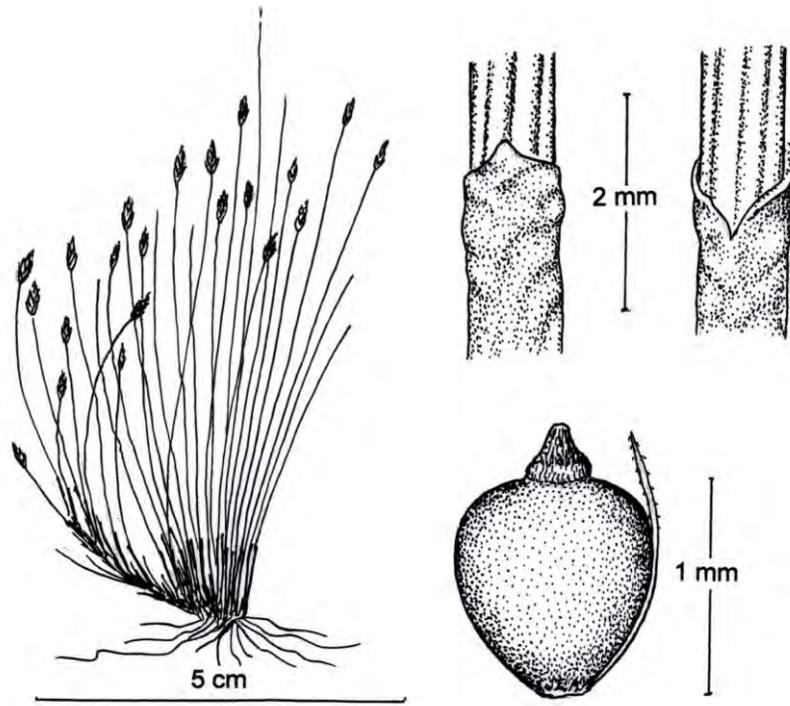


Figura 64.- *Eleocharis atrospiculata* S. González y Reznicek. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis ayacuchensis S. González y Reznicek; Novon 6(4): 358. 1996. Holotipo: Venezuela, Gröger y Berg 1041 (NY). (Figura 65)

Subgénero: *Scirpidium*

Sección: *Scirpidium*

Hierba acuática, anual, cespitosa con formación de cáudice. Tallo 6-22 cm de longitud, 0,2-0,4 mm de ancho, filiforme, ligeramente verde, irregularmente septado transversalmente, sulcado, terete, erecto. Vainas membranáceas, con el ápice agudo, nervios inconspicuos. Espiguillas rómbicas hasta angosto ovoides, 2,2-7,8 mm de longitud, 1,2-2,8 mm de ancho; glumas polistiquias, 0,8-1,3 mm de longitud, 0,7-1,0 mm de ancho, membranáceas, ovadas hasta elípticas, verde hasta blanco el nervio medio y rojizo hasta púrpura oscuro los bordes, margen y ápice hialinos, la gluma superior quillada distalmente, las inferiores usualmente estériles. Estambre 2; estilo 3-fido. Aquenios 0,7-1,0 mm de longitud, 0,3-0,4 mm de ancho, angosto obovoides hasta fusiformes, trígonos, a veces teretes, pericarpio muy frágil, blancos hasta grisosos o amarillentos, iridiscentes, translucidos, superficie reticulada acanalada, las costillas longitudinales no elevadas; estilopodio mamilífero a cónico muy corto, 0,1-0,2 mm de longitud, 0,04-0,07 mm de ancho, marrón; cerdas hipóginas 4-6, más cortas que el aquenio, blancas, muy delgadas, finamente retrorso dentadas.

Fenología: florece y fructifica en octubre.

Hábitat: sabanas, lajas, arvense.

Distribución: endémica de Amazonas, Distrito Federal.

Intervalo altitudinal: 50–3800 m snm.



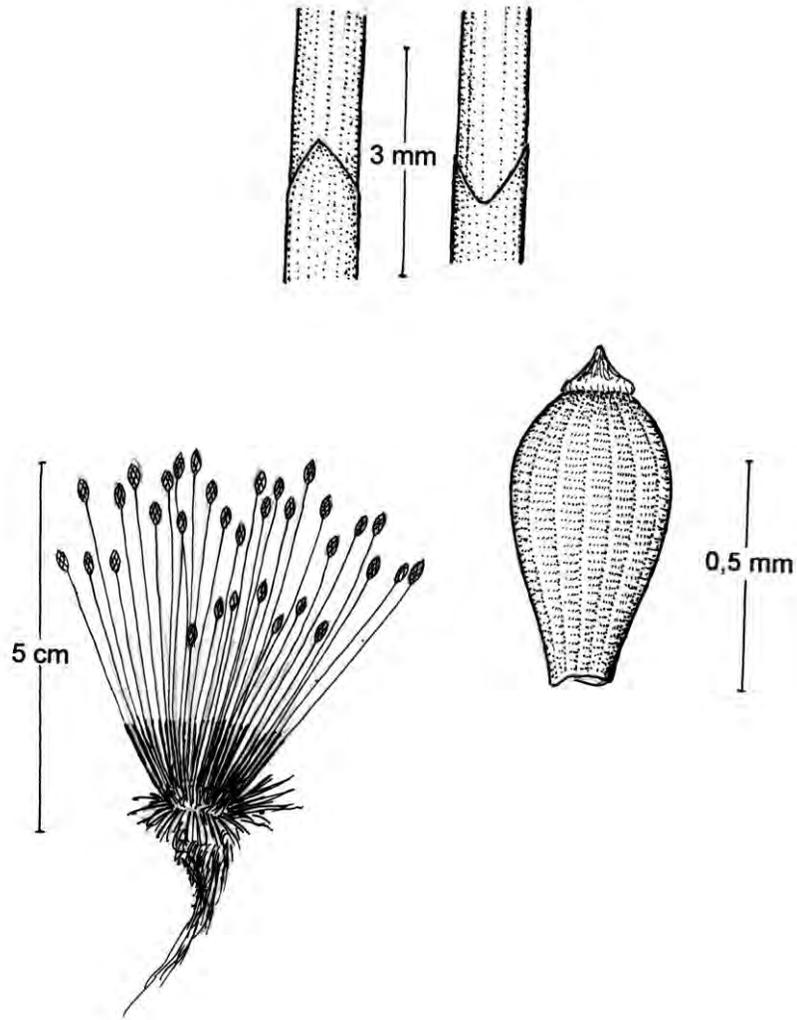


Figura 65.- *Eleocharis ayacuchensis* S. González y Reznicek. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis capillacea Kunth; Enum. Pl. 2: 139. 1837. Holotipo: Brasil, *Sellow* s.n. (holotipo B; isotipo K). (Figura 66)

Chaetocypeus capillaceus (Kunth) Nees in Mart., Fl. Bras. 2: 93 (1842).

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleogenus*

Hierba perenne, cespitosa, rizomatosa con entrenudos lagos. Tallo 1-6 mm de longitud, 0,2-1,0 mm de ancho, filiforme, sulcado, terete, esponjoso. Vainas membranáceas, inconspicuas, ápice agudo hasta redondeado, inflado e hialino, púrpuras en la base. Espiguillas lanceoladas, 1,9-3,0 mm de longitud, 0,7 mm de ancho, 1-3 floreado, verdosas, con 2 glumas que protegen la flor; gluma inferior estéril, membranosa, lanceolada, ápice agudo, marrón pálido a purpúrea, margen amplio hialino, adpresas, quilladas. Estambres 2; estilo 2-fido. Aquenios 1,0-1,3 mm de longitud, 0,6-0,7 mm de ancho, obovoides, biconvexos, suavemente lisos, a veces suavemente papilosos, brillantes, marrón claro, marrón oscuro hasta negro; estilopodio 0,05-0,1 mm de longitud, 0,1-0,2 mm de ancho, corto convexo hasta mamilífero, aplanado dorsiventralmente, verde hasta ocráceo, separado del cuerpo del aquenio por una breve constricción del estilopodio; cerdas hipóginas 6, amarillas, retrorsamente dentadas, mas largas que la longitud del aquenio mas la longitud del estilopodio.

Fenología: florece y fructifica entre enero y mayo, y luego entre octubre y diciembre.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos, haptófita, en riachuelos, morichales y cascadas, sabanas abiertas.

Distribución: Brasil, Paraguay y Venezuela. Estados venezolanos: Anzoátegui, Apure, Bolívar, Cojedes, Monagas.

Intervalo altitudinal: 30–1200 m snm.



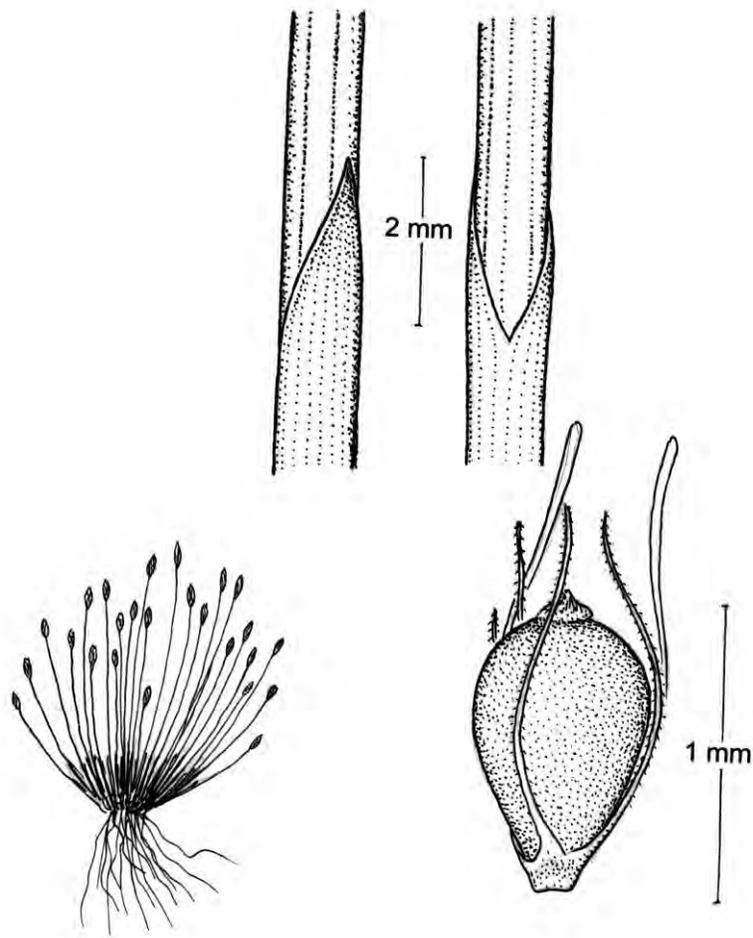


Figura 66.- *Eleocharis capillacea* Kunth. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis cellulosa Torr.; Ann. Lyceum Nat. Hist. New York 3: 298. 1836. Holotipo: Estados Unidos, *Ingalls* s.n. (NY). (Figura 67)

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba acuática, perenne, con formación de cáudice. Tallos 30-70 cm por 1-5 mm, teretes, raramente obtusamente trígono, esponjosos. Vainas papiráceas, purpúreas, pardas o pajizas, el ápice agudo, apiculado. Espiguillas lanceoladas, hasta 4,5 cm de longitud, cilíndricas; glumas 3,5-5,2 mm, subcartilaginosas, marrón claro, frecuentemente con los bordes marrones o purpúreos, orbicular a obovadas, los márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 2 o 3-fido. Aquenios 2-3 mm de longitud, 1-1,5 mm de ancho, piriformes hasta subrotundos, biconvexos, amarillos a marrón pálido, superficie reticulada acanalada, ápice engrosado; estilopodio concavo, deltoide, originándose gradualmente del ápice, 0,5-0,6 mm de longitud, 0,7-0,8 mm de ancho; cerdas 6-7, tan largas como el cuerpo del aquenio o más largas que él, sin dientes o finamente retrorso dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre diciembre y agosto.

Hábitat: hierba asociada a zonas húmedas y cuerpos de agua, halófila, bosques inundables, morichales.

Distribución: Estados Unidos hasta Nicaragua, Antillas, Bermudas y Venezuela. Estados venezolanos: Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Guárico, Lara, Monagas, Portuguesa.

Intervalo altitudinal: 0–350 m snm.



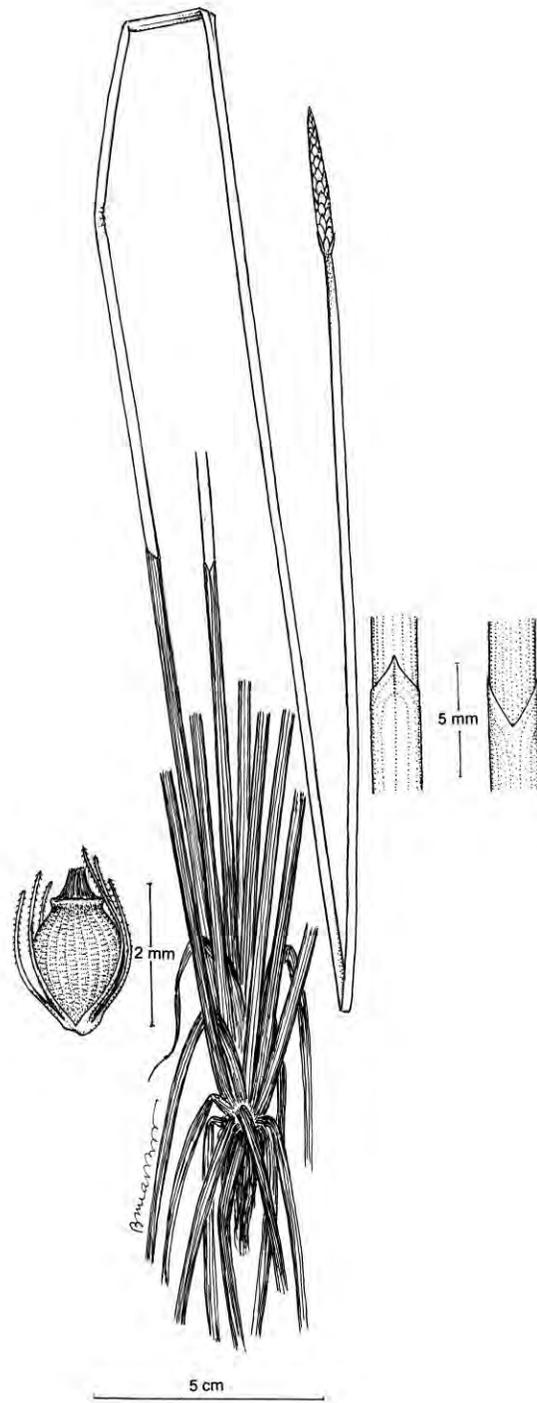


Figura 67.- *Eleocharis cellulosa* Torr. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis confervoides (Poir.) Steud.; Syn. Pl. Glumac. 2: 82. 1855. Holotipo: *L.M.A. du Petit-Thouars* s.n. (P). (Figura 68)

Websteria confervoides (Poir.) Hooper; Kew Bull. 26: 582. 1972.

Scirpus confervoides Poir. in Lam.; Encycl. 6: 755. 1804 [1805].

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba acuática sumergida, perenne, estolonífera. Tallos primarios con una bráctea verde, 10-175 cm de longitud, 0,6 mm de ancho; secundarios de color verde, 1-10 cm de largos, 0,05 mm de ancho, filiformes, teretes, esponjosos. Vainas membranáceas, hialinas, agudas, 7-9 mm de longitud, marrón pálido hasta marrón-rojizo, translúcidas, nervadura inconspicua. Espiguillas lanceoladas, 6-13 mm de longitud, 1-2 flores, cuando hay 2 presentes una es estéril; glumas marrones hasta verdes con marcas púrpura-rojizas, nervio medio verde, 5-12 mm de largo, 0,5-1,5 mm de ancho, margen escabroso. Estambres 3; estilo 2-fido. Aquenios 2,0-2,2 mm de longitud, 1,2-1,5 mm de ancho, fusiformes hasta obovoides, biconvexos, marrón pálido hasta marrón-rojizos, casi lisos, ápice terminado en un cuello delgado y largo; estilopodio lanceolado 1,4-2,0 mm de longitud, 0,2-0,3 mm de ancho, marrón pálido; cerdas hipóginas 6-7, tan largas como el aquenio y estilopodio, amarillentas, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre diciembre y abril, y luego en julio.

Hábitat: crece sumergida en riachuelos de cauce lento, hidrófita, sabanas guayanesas.

Distribución: Asia, Africa, Indias, América Central y Suramérica. Estados venezolanos: Amazonas, Apure, Bolívar, Guárico.

Intervalo altitudinal: 100–1400 m snm.



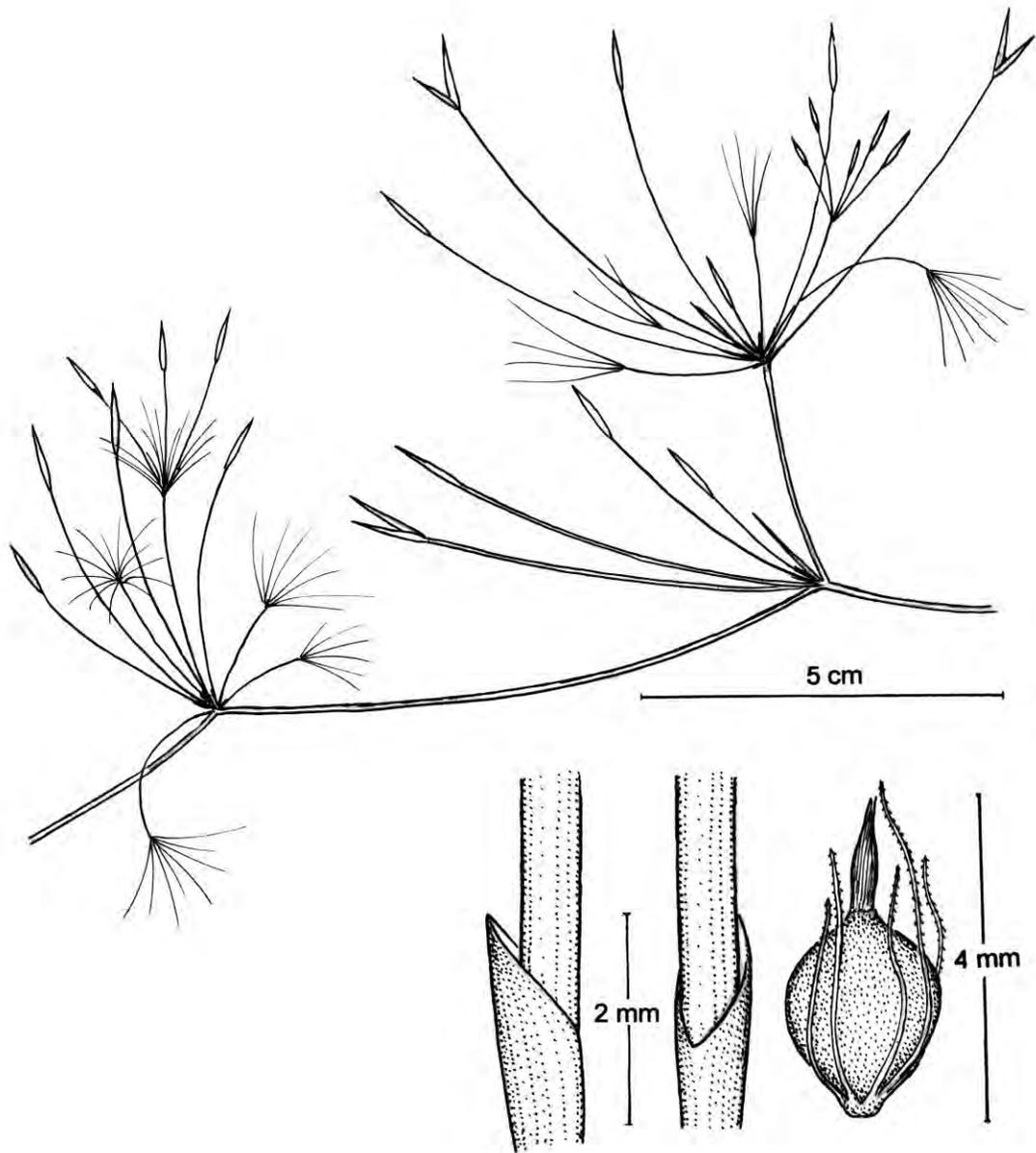


Figura 68.- *Eleocharis confervoides* (Poir.) Steud. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis debilis Kunth; Enum. Pl. 2: 143. 1837. Holotipo: Brasil, *Sellow* s.n. (B). (Figura 69)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleogenus*

Hierba perenne, erecta, cespitosa, rizomatosa. Tallos 3-21 cm de longitud, 0,2-0,5 mm de ancho, filiformes, cuadrangulares a subteretes, filiformes, sulcados, verdes. Vainas papiráceas a membranáceas, púrpuras a pardas en la base, verdes a marrón claro en dirección al ápice, ápice agudo, hialino, rugoso, inflado, nervios inconspicuos. Espiguillas angosto ovoides, raramente elipsoide, 2-5 mm de longitud, 1-3 mm de ancho, agudas, castaño a ocráceas; glumas espiraladas, raramente dísticas, carinadas, membranáceas, caducas, carina verde, lados castaño-rojizos, márgenes hialinos; glumas inferiores, la más externa continua con el tallo, estéril. Estambres 3; estilo 2-fido. Aquenios 0,8-1,0 mm de longitud, 0,6-0,8 mm de ancho, obovoides, biconvexos, castaños oscuro a negros, superficie lisa y brillante, 2-costillados; estilopodio convexo corto, 0,05-0,1 mm de longitud, 0,1-0,2 mm de ancho, blanco a marrón pálido; cerdas hipóginas 6-7, marrón pálido, lisas o retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre diciembre y abril.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos y cuerpos de agua, sabanas guayanesas.

Distribución: Belize, Brasil, Cuba, Honduras y Venezuela. Estados venezolanos: Amazonas, Bolívar.

Intervalo altitudinal: 200–1100 m snm.

En Venezuela se encuentra una forma: *E. debilis* fo. *anomala* S. González y Reznicek, la cual se distingue por sus aquenios más pequeños (1-1,3 mm de longitud) comparada con los aquenios en la forma *debilis* (1,5-2 mm de longitud). Presenta distribución restringida al estado Amazonas (350 m snm).



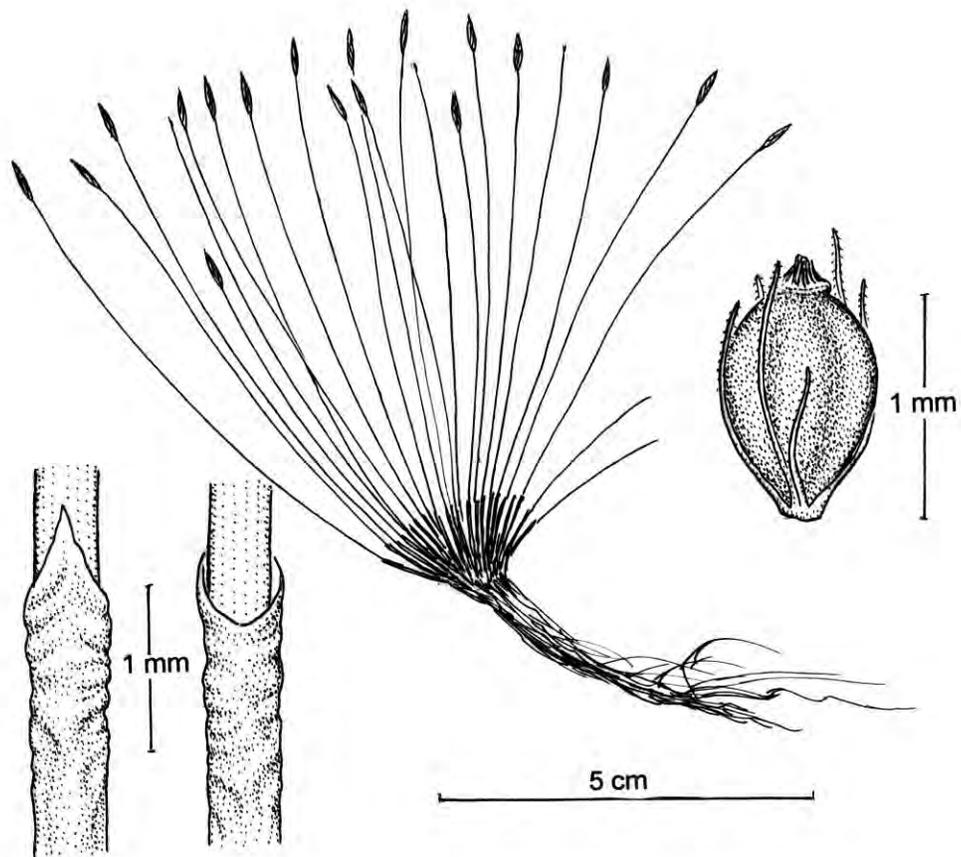


Figura 69.- *Eleocharis debilis* Kunth. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis eglerioides S. González y Reznicek; Novon 6(4): 359. 1996. Holotipo: Venezuela, *Steyrmark* 111368 (VEN). (Figura 70)

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba acuática, perenne, estolonífera. Tallos 20-50 cm de longitud, 0,2-0,5 mm de ancho, ramificados, con entre nudos de 1-4 cm de longitud; nudos cubiertos por tallos secundarios con vainas en la base, teretes, filiformes; ramas secundarias fértiles, cortas, 1,6-4,6 cm de longitud, pedunculiformes, solitarios en el 3-4 nodo distal del tallo principal, con 2-4 tallos secundarios creciendo desde la base del nudo. Vaina membranácea, 7-17 mm de longitud, abierta distalmente, redondeada o aguda con el ápice hialino, púrpura en la base. Espiguillas rómbicas, 7-10 mm de longitud, 1,3-1,5 mm de ancho, 6-9 floreado, las glumas inferiores fértiles, gluma inferior parece continuidad del tallo; glumas membranáceas, translúcidas, lanceoladas. Estambres 2; estilo 2-fido. Aquenios 1,1-1,3 mm de longitud, 0,7-0,8 mm de ancho, obovoides hasta elipsoides, biconvexos o trígono-comprimidos, costillados, reticulados acanalados, blanquecinos a marrón pálidos; estilopodio 0,2-0,3 mm de longitud, 0,1-0,2 mm de ancho, cónico hasta concavo, marrón oscuro a negro; cerdas hipóginas ausentes o 1-2 rudimentarias, lisas.

Fenología: florece y fructifica entre enero y febrero.

Hábitat: crece sumergida en riachuelos de cauce lento, hidrófita.

Distribución: endémica de Bolívar, aunque está muy cerca de la frontera con Brasil.

Intervalo altitudinal: 50-1000 m snm.



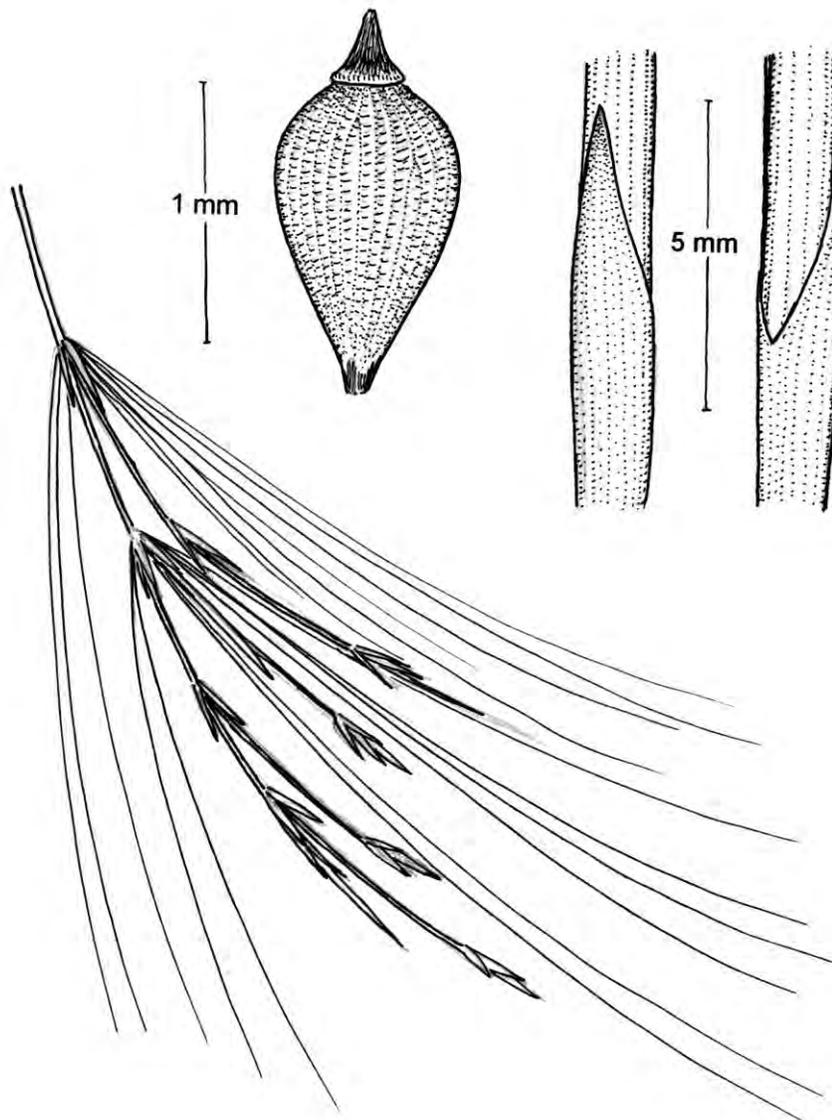


Figura 70.- *Eleocharis eglerioides* S. González y Reznicek. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis elegans (H.B.K.) Roem. y Schult.; Syst. Veg. 2: 150. 1817. Holotipo: Perú, d'Urville s.n. (P). (Figura 71)

Scirpus elegans Kunth; Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 1: 226. 1815 [1816].

Eleocharis geniculata auct., non (L.) Roem. y Schult.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, rizomatosa. Tallos 15-150 cm de longitud, 1,2-10 mm de ancho, teretes, con septos conspicuos a intervalos de 7-10 mm del tallo. Vainas rojizas a purpúreas, el ápice truncado, frecuentemente corto-mucronado. Espiguillas ancho ovoides, 7-32 mm de longitud, multifloreado, densamente agrupadas; glumas membranáceas, obtusas, pardas, a veces muy pálidas cuando inmaduras, los márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 2-fido o 3-fido. Aquenios 1,1-2 mm de longitud, 0,5-0,6 mm de ancho, ancho fusiformes hasta obovoides, biconvexos a obtusamente triquetros, amarillo-ocres, reticulados, ápice terminando en cuello para luego ampliarse y formar la base del estilopodio; estilopodio cóncavo, alargado, lanceolado, 0,6-0,6 mm de longitud, 0,2-0,3 mm de ancho, grisáceo-blanquecino; cerdas hipóginas 6-8, mas largas que la suma de de la longitud del aquenio más la longitud del estilopodio, retrorsamente dentadas.

Nombre común: Macajúcu (comunidad indígena del Caño Araguabisi, Departamento Antonio Díaz, Delta Amacuro), Popote (Falcón), Junquillo (Mérida), Junco (Apure, Guárico, Zulia).

Usos: alimento para ganado.

Fenología: florece y fructifica todos los meses del año.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos, helófitas, bosques ribereños, páramos.

Distribución: centro de México hasta Suramérica, Antillas. Estados venezolanos: Apure, Aragua, Barinas, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Federal, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Yaracuy, Zulia.

Intervalo altitudinal: 0-1750 m snm.



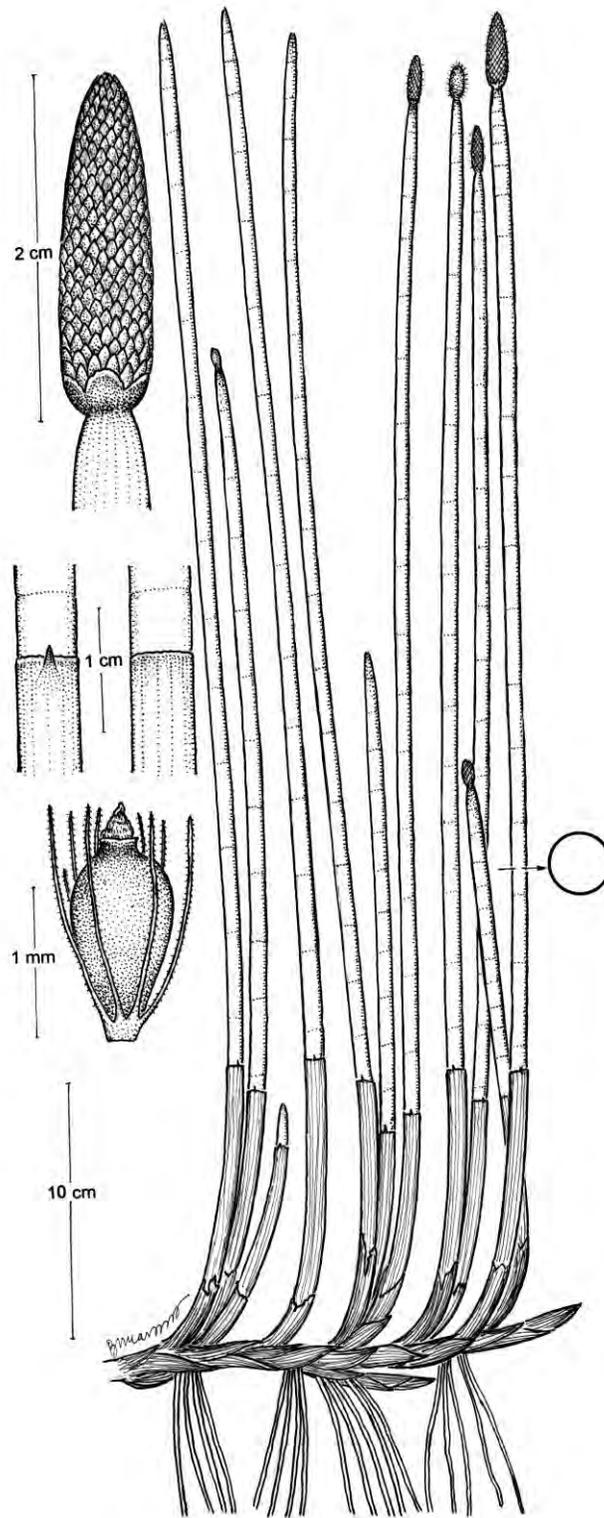


Figura 71.- *Eleocharis elegans* (H.B.K.) Roem. y Schult. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis exigua (Kunth) Roem. y Schult., Syst. Veg. 2: 54. 1817. Holotipo: Colombia, Humboldt y Bonpland s.n. (holotipo B; isotipo W). (Figura 72)

Eleocharis radicans (Poir.) Kunth; Enum. Pl. 2: 142. 1837.

Scirpus radicans Poir.; Encycl. 6(2): 751. 1805.

Scirpus exiguus Kunth; Nov. Gen. Sp. Pl. 1: 225. 1815 [1816].

Subgénero: *Scirpidium*

Sección: *Scirpidium*

Hierba perenne, cespitosa, rizomatosa con entrenudos largo. Tallos 3-10 cm de longitud, 0,4-1 mm de ancho, filiforme, teretes, esponjosos. Vainas membranáceas, ápice agudo, marrón pálido, nervadura inconspicua. Espiguillas rómbicas hasta obovoides, 2-4 mm de longitud, con 6-12 flores; glumas ovado-lanceoladas, verdes, la inferior fértil. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 0,8-1,3 mm de longitud, 0,5-0,7 mm de ancho, angostamente obovados, obtusamente trígonos a casi teretes, blancos a amarillentos, frecuentemente iridiscentes, reticulados acanalados; estilopodio cónico a mamilífero, corto, 0,1-0,2 mm de longitud, 0,005-0,08 mm de ancho, marrón; cerdas hipóginas ausentes o 3-4, delgadas, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica en el mes de abril.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos de páramos.

Distribución: Estados Unidos de Norteamérica a Nicaragua, Suramérica, Antillas, Hawaii. Estados venezolanos: Mérida, Trujillo.

Intervalo altitudinal: 3300–3350 m snm.



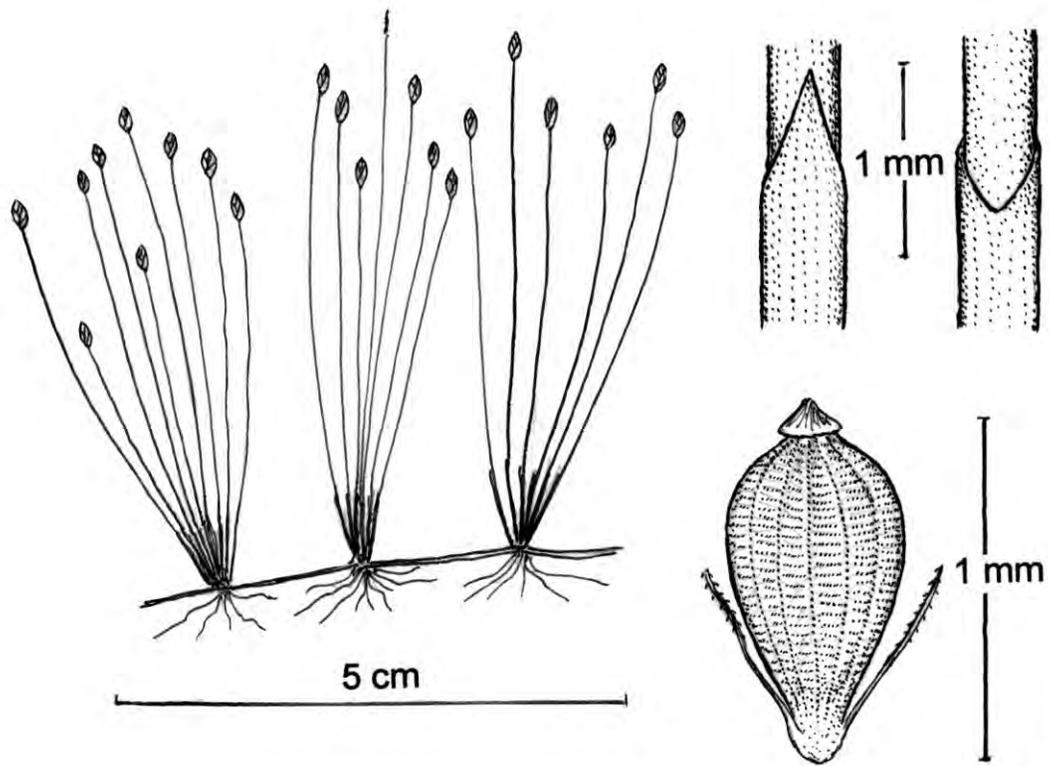


Figura 72.- *Eleocharis exigua* (Kunth) Roem. y Schult. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis filiculmis Kunth; Enum. Pl. 2: 144. 1837. Holotipo: *Schrader* s.n. (GOET).
(Figura 73)

Eleocharis sulcata Nees; *Linnaea* 9: 294. 1834.

Scirpidium sulcatum Nees; *Fl. Bras.* 2(1): 98. 1842.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, rizomatosa. Tallos 5-50 cm de longitud, 0,4-1,1 mm de ancho, filiformes, teretes, estriados. Vainas membranáceas a papiráceas, purpúreas, marrón-púrpuras o pajizas, el ápice obtuso y mucronado hasta agudo, nervadura conspicua. Espiguillas 4-11 mm de longitud, ovoides, cilíndricas; glumas membranáceas, obtusas o generalmente marginadas, pajizas a pardas o a veces purpúreas, los márgenes amplios, hialinos. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 0,7-1,2 mm de longitud, 0,5-0,8 mm de ancho, subrotundos hasta obovoides, trígonos, costillados, blancos o blanco-oliváceos o amarillentos, lisos o finamente reticulados; estilopodio 0,2-0,5 mm de longitud, 0,5-0,7 mm de ancho, cónico con ángulos marcados, tan ancho o un poco más ancho que el ápice del aquenio y con los márgenes sobresalientes; cerdas 4-6, blancas, retrorsamente dentadas.

Nombre común: Junquillo (Falcón), Junco (Bolívar).

Fenología: florece y fructifica todos los meses del año.

Hábitat: hierba asociada a cuerpos de agua, helófito, terrestre, sabanas, morichales, bosques ribereños.

Distribución: México a Suramérica, Antillas. Estados venezolanos: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Cojedes, Falcón, Guárico, Mérida, Portuguesa, Táchira, Zulia.

Intervalo altitudinal: 50–1400 m snm.



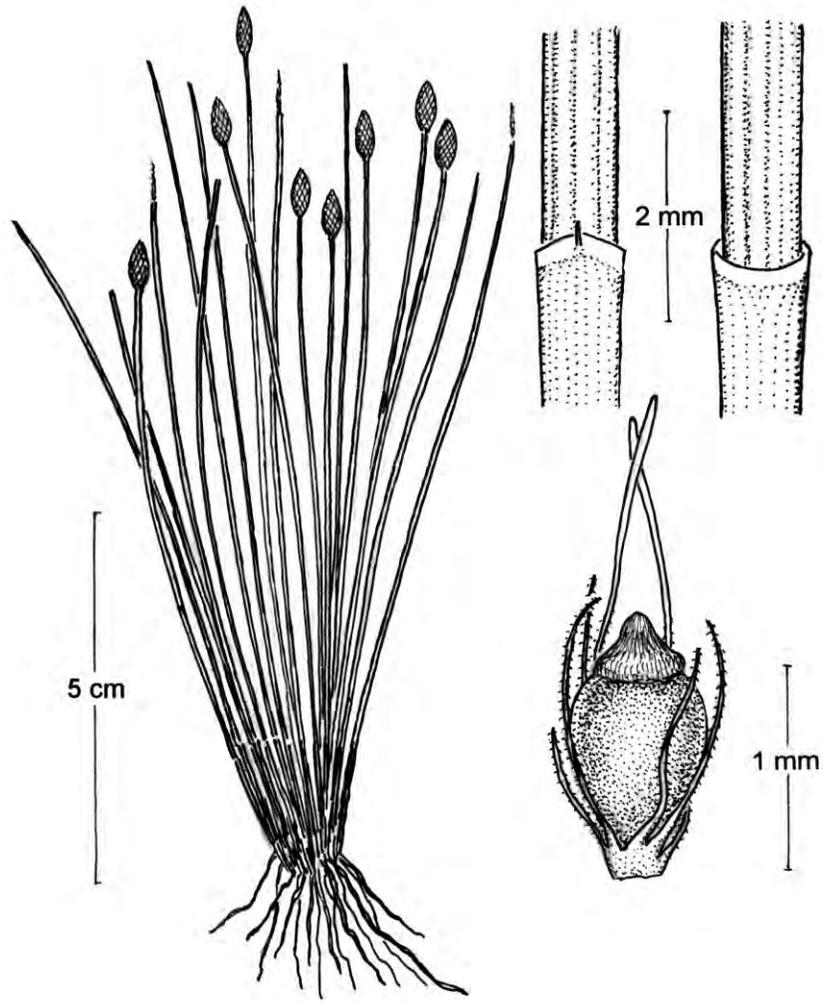


Figura 73.- *Eleocharis filiculmis* Kunth. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis flavescens (Poir.) Urb.; Symb. Antill. 4: 116. 1903. Holotipo: Puerto Rico, Ledru s.n. (P). (Figura 74)

Scirpus flavescens Poir. in Lam.; Encycl. 6: 756. 1805.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleogenus*

Hierba perenne, rizomatosa con entrenudos largos. Tallo 5-40 cm de longitud, 0,3-1 mm de ancho, estriado, terete, esponjoso. Vainas membranáceas, redondeadas, hialinas, rugosas, infladas, nervadura inconspicua. Espiguillas 2-6 mm de longitud, globosas a ovoides, agudas u obtusas; glumas 2-3 mm de longitud, membranáceas, amarillentas o verde pálido, los lados a veces marrones o purpúreos, los márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 2-fido. Aquenios 0,8-1,2 mm de longitud, 0,5-1 mm de ancho, biconvexos, obovados a piriformes, marrón-rojizos a marrón-púrpura o negros (oliváceos cuando inmaduros), lustrosos, lisos hasta foveolados; estilopodio 0,2-0,5 mm de longitud, 0,4-0,9 mm de ancho, mamilífero, a veces angosto; cerdas 6-7, blancas, diminutamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre marzo y mayo, julio y agosto, luego en diciembre.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos y cuerpos de agua, sabanas, bosques, sabanas, morichal.

Distribución: Este de los Estados Unidos, Sur de México, Suramérica, Antillas. Estados venezolanos: Amazonas, Aragua, Bolívar, Falcón, Guárico, Lara, Miranda, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo.

Intervalo altitudinal: 0–2000 m snm.



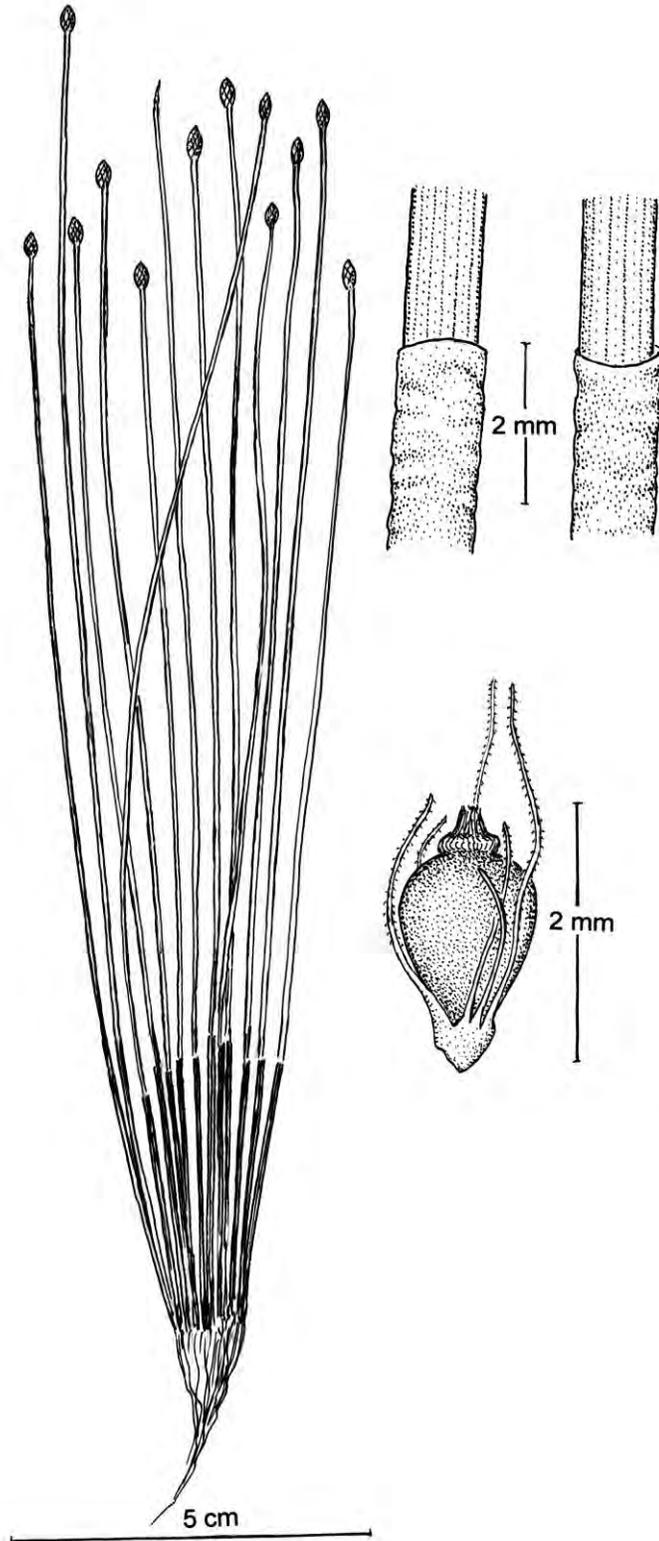


Figura 74.- *Eleocharis flavescens* (Poir.) Urb. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis fluctuans L.T. Eiten; Taxon 59(3): 717. 2010. Holotipo: A. Ducke s.n. (holotipo: UB; isotipo: N, NY, RB, SP). (Figura 75)

Egleria fluctuans L.T.Eiten; Phytologia 9: 481. 1964.

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba acuática, perenne. Tallos filiformes, 35-50 cm de longitud, 0,3-1 mm de ancho, teretes, filiformes, flotantes, ramificados con entrenudos de 1-8,5 cm de longitud; en los nudos se desarrollan muchos tallos cortos, delgados, filiformes, pilosos, verticilados, formando una espiral, sustentados por bráctea de ápice agudo y tonos púrpura. Vaina membranácea, ápice agudo. Espiguillas 7-10 cm de longitud, 1,0-1,5 mm de ancho, 10 a 15 flores, linear hasta linear-lanceolada, bráctea basal presente; glumas 2,5 mm de longitud, color marrón pálido. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 1,0-1,1 mm longitud, 0,7-0,8 mm de ancho, fusiformes hasta obovado-truncados, trígonos o biconvexos, marrón pálido, reticulados; estilopodio 0,65 mm de longitud, 0,16 mm de ancho, más ancho en el medio, estrechándose hacia el aquenio; cerdas hipóginas 5, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre noviembre y enero.

Hábitat: hierba asociada a cuerpos de agua, hidrofita sumergida o flotante, sabanas.

Distribución: Brasil, Colombia y Venezuela. Estados venezolanos: Amazonas, Apure.

Intervalo altitudinal: 100-150 m snm.



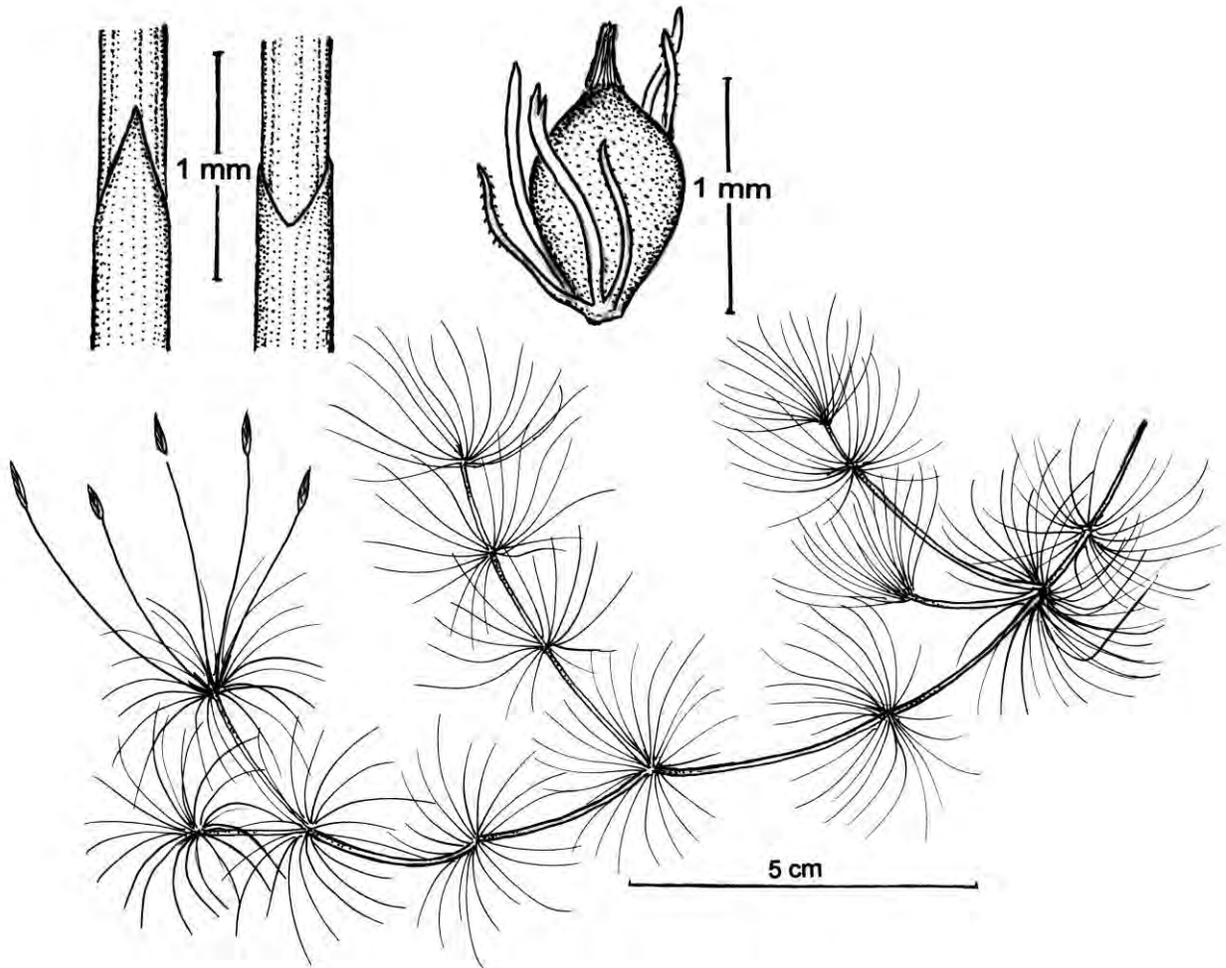


Figura 75.- *Eleocharis fluctuans* L.T. Eiten. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis geniculata (L.) Roem. y Schult.; Syst. Veg. 2: 150. 1817. Lectotipo (designado por Furtado, 1937): *Cliff* 21 (BM). (Figura 76)

Scirpus geniculatus L.; Sp. Pl. 48. 1753.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleogenus*

Hierba anual, cespitosa, ocasionalmente rizomatosa. Tallos 3-69 cm de longitud, 0,3-1 mm de ancho, teretes, sulcados, esponjosos. Vainas pajizas a pardas o púrpuras en la base, ápice agudo, nervadura poco evidente, las inferiores a veces con ápice membranáceo, hialino, rugoso, inflado. Espiguillas 3-13 mm, globosas a ovoides, las glumas y aquenios inferiores prontamente deciduos al ir madurando; glumas subcartilagosas a membranáceas, marrón pálido, raramente purpúreas. Estambres 2-3; estilo 2-fido. Aquenios 0,7-1,2 mm de longitud, 0,4-0,6 mm de ancho, biconvexos, obovoides, negros o purpúreos, lustrosos, lisos hasta suavemente papilosos; estilopodio 0,1-0,2 mm de longitud, 0,2-0,4 mm de ancho, mamilífero; cerdas hipóginas 6-8, marrón-rojizas, más cortas o más largas que el aquenio, raramente blancas o reducidas, retrorsamente dentadas.

Nombre común: Junco (Sucre).

Fenología: florece y fructifica todos los meses del año.

Hábitat: hierba asociada ambientes húmedos, cuerpos de agua dulce o salobre, halófito, manglares, morichal, pozos de azufre de Guanoco, arvense.

Distribución: trópico y subtrópico. Estados venezolanos: Amazonas, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Federal, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Sucre, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Yaracuy, Zulia.

Intervalo altitudinal: 0–500 m snm.

Esta especie presenta una forma en Venezuela: *E. geniculata* fo. *brunnea* S. González y Reznicek, la cual se distingue por sus aquenios marrones. Presenta distribución restringida al estado Delta Amacuro (50 m snm).



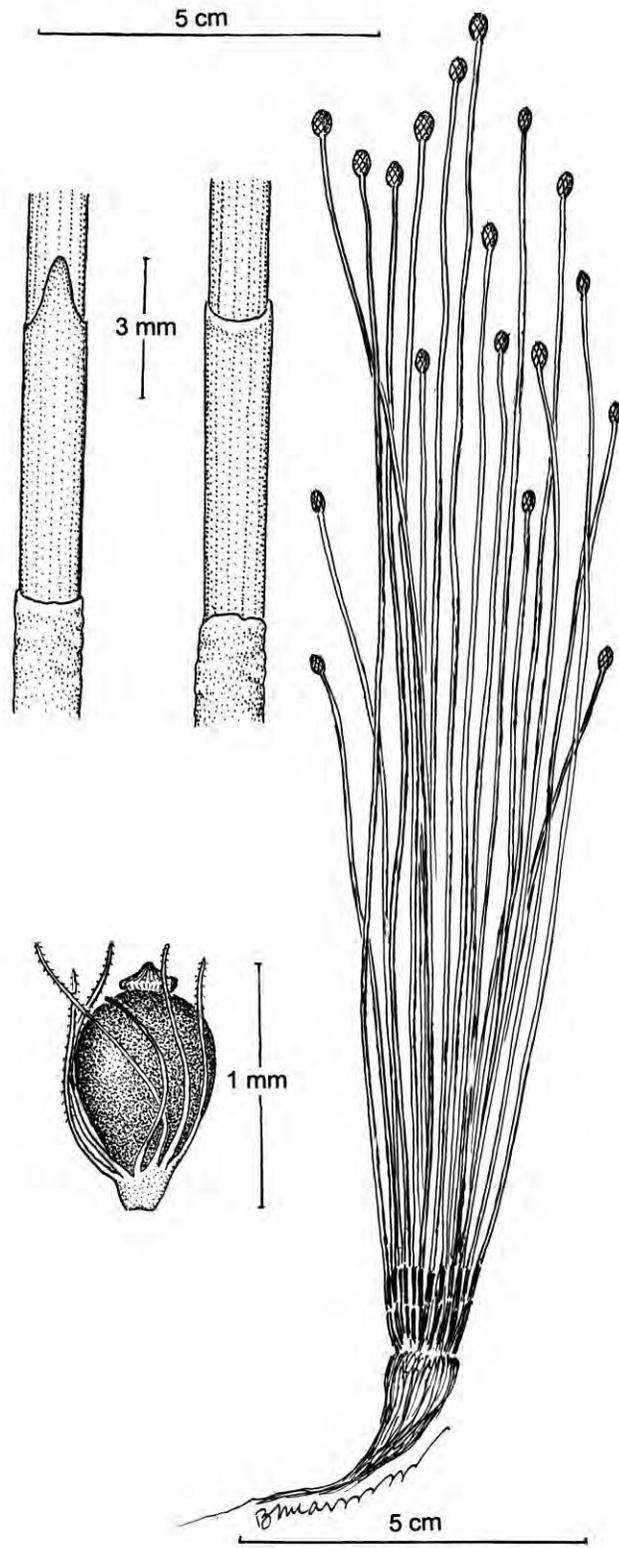


Figura 76.- *Eleocharis geniculata* (L.) Roem. y Schult. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis glaucoviridis Boeck.; Beiträge zur Kenntniss der Cyperaceen 1: 13. 1888.

Holotipo: Brasil, *Glaziou* 15686 (ST). (Figura 77)

Scirpus glaucoviridis (Boeck.) Kuntze; Revis. Gen. Pl. 2: 757. 1891.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perene. Tallo 15-25 cm de longitud, 0,3-0,5 mm de ancho, filiforme, erecto, blanco-verde brillante, irregularmente sulcado, pentagonal, esponjosos. Vainas marrones, marrón pálido, con punteaduras rojizas, ápice obtuso, nervadura conspicua. Espiguilla 3-5 mm de longitud, agostó ovoides hasta elipsoides, 2-25 floreado; glumas no adpresas, oblongo-ovadas hasta obtusas, membranáceas, marrón pálido a púrpura, márgenes hialinos, quilla verde. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 1,1-1,3 mm de longitud, 0,6-0,8 mm de ancho, trígonos, obovoides a fusiformes, iridescuentes, blanco-verdosos, lisos a ligeramente reticulados, costillados; estilopodio 0,2-0,3 mm de longitud, 0,3-0,4 mm de ancho, concavo corto, angulado; cerdas hipóginas 4-6, marrones, del mismo tamaño del aquenio, retrorsamente dentadas.

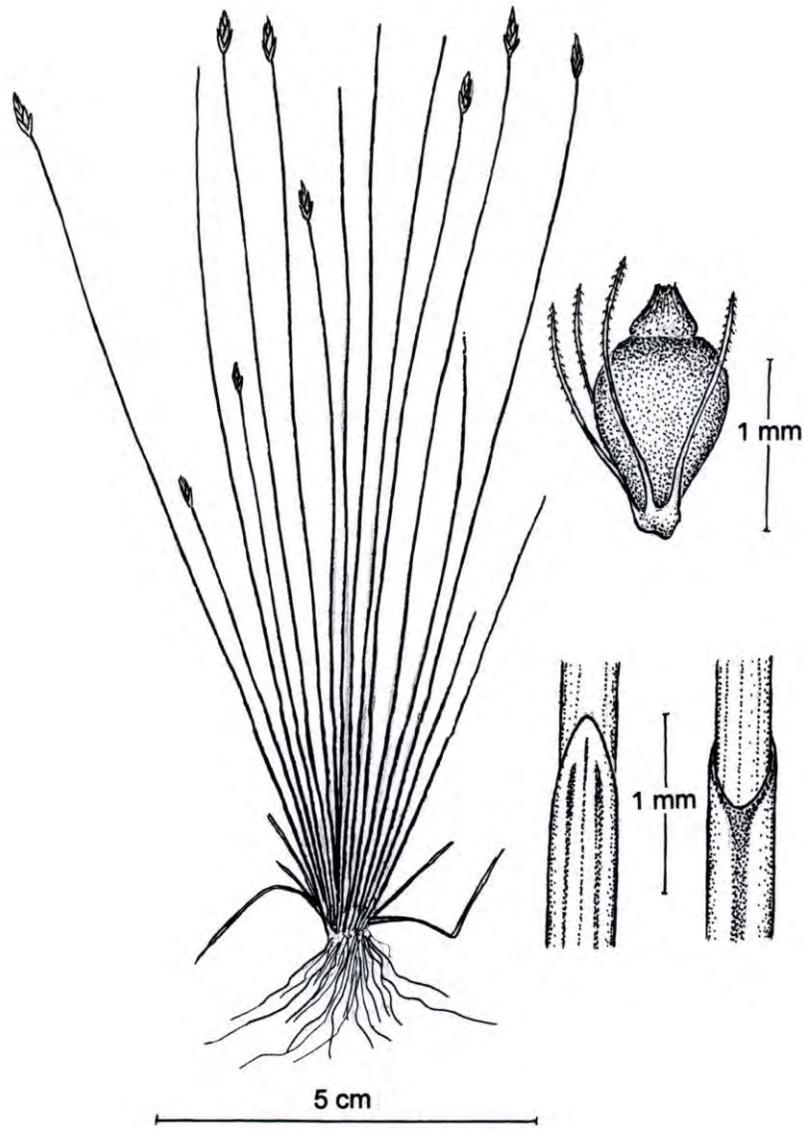
Fenología: florece y fructifica en diciembre.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos y pantanosos, sabanas guayanesas, morichales.

Distribución: Argentina, Brasil, Paraguay y Venezuela. Estado venezolano: Bolívar.

Intervalo altitudinal: 900-910 m snm.





Irene Carolina Fedón

2018



Figura 77.- *Eleocharis glaucovirens* Boeck. Planta, detalles de hoja y fruto.

Eleocharis interstincta (Vahl) Roem. y Schult.; Syst. Veg. 2: 149. 1817. Holotipo: Antillas, *Martfelt* s.n. (C). (Figura 78)

Scirpus interstinctus Vahl; Enum. Pl. 2: 251. 1805.

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba perenne, rizomatosa, formando cáudice. Tallos 40-100 cm de longitud, 2-9 mm de ancho, teretes, sulcados, tabicados conspicuamente. Vainas membranáceas, marrón-rojizas a rojo oscuro o negras, el ápice obtuso, agudo, a menudo las vainas basales, marrones, a veces separadas en segmentos, nervadura poco visible. Espiguillas 1,5-5,5 cm de longitud, lanceoladas, cilíndricas; glumas subcartilagosas, nervadas, obovadas u oblongas, obtusas o agudas, marrón pálido o grisáceas, los márgenes escariosos. Estambres 3; estilo 2 o 3-fido. Aquenios 2,6-3,4 mm de longitud, 1,4-1,6 mm de ancho, obovoides, biconvexos, amarillos, ocres o grises, reticulados acanalados, el ápice terminando en cuello que forma la base del estilopodio; estilopodio 0,5-0,5 mm de longitud, 0,5-0,7 mm de ancho, cónico, originándose gradualmente del ápice; cerdas hipóginas 6-8, aplanadas, robustas, superando el aquenio, retrorsamente dentadas.

Nombre común: Aguaire (comunidad indígena de San Carlos de Río Negro, Amazonas), Junco (Apure, Cojedes, Guárico).

Usos: alimento para ganado.

Fenología: florece y fructifica todos los meses del año.

Hábitat: hierba asociada a cuerpos de agua, helófito, hidrófito, morichales.

Distribución: Sur de Estados Unidos a Bolivia y Brasil, Antillas, Bermudas. Estados venezolanos: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Falcón, Guárico, Mérida, Miranda, Portuguesa, Sucre, Táchira, Zulia.

Intervalo altitudinal: 50–1200 m snm.



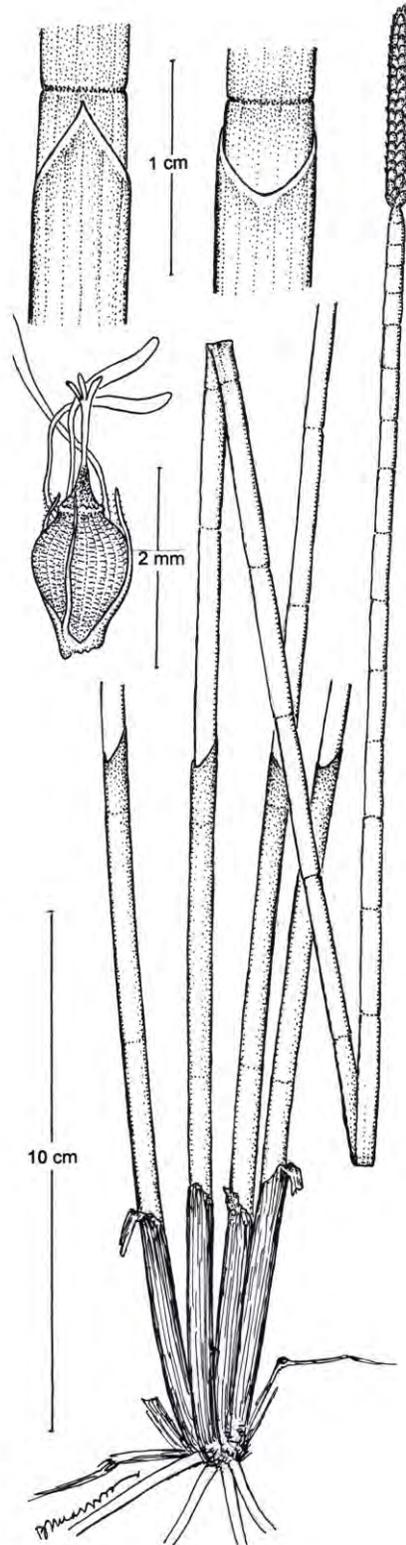


Figura 78.- *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. y Schult. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis jelskiana Boeck.; Linnaea 38: 376. 1874. Holotipo: Guyana, *Jelski* s.n. (B).
(Figura 79)

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba perenne, cespitosa, rizomatosa. Tallos 48-74 cm de longitud, 1,8-2,1 mm de ancho, terete, esponjoso. Vainas papiráceas, marrón pálido a rojo oscuro, ápice agudo, nervadura inconspicua. Espiguillas 25-37 mm de longitud, 3 mm de ancho, lanceoladas, cilíndricas, 40-80 floreadas; glumas coriáceas, ovaladas, ápice agudo a obtuso, color verde, margen hialino, espiraladas y densamente imbricadas, adpresas. Estambres 3; estilo 2-fido. Aquenios 2,3-2,5 mm de longitud, 1,2-1,4 mm de ancho, biconvexos, obovoides, blanco-amarillentos a marrón pálidos, reticulados acanalados, ápice terminando en un cuello bien demarcado; estilopodio 1,0-1,2 mm de longitud, 0,5-0,6 mm de ancho, concavo, dorsiventralmente aplanado, alargado, marrón, confluyente con el cuello del aquenio, aproximadamente la mitad del tamaño del aquenio; cerdas hipóginas 6, marrón pálido, más largas que el aquenio incluido el estilopodio, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica en el mes de abril.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos de sabanas.

Distribución: Brasil, Guyana, Trinidad y Venezuela. Estados venezolanos: Amazonas, Bolívar.

Intervalo altitudinal: 100–500 m snm.



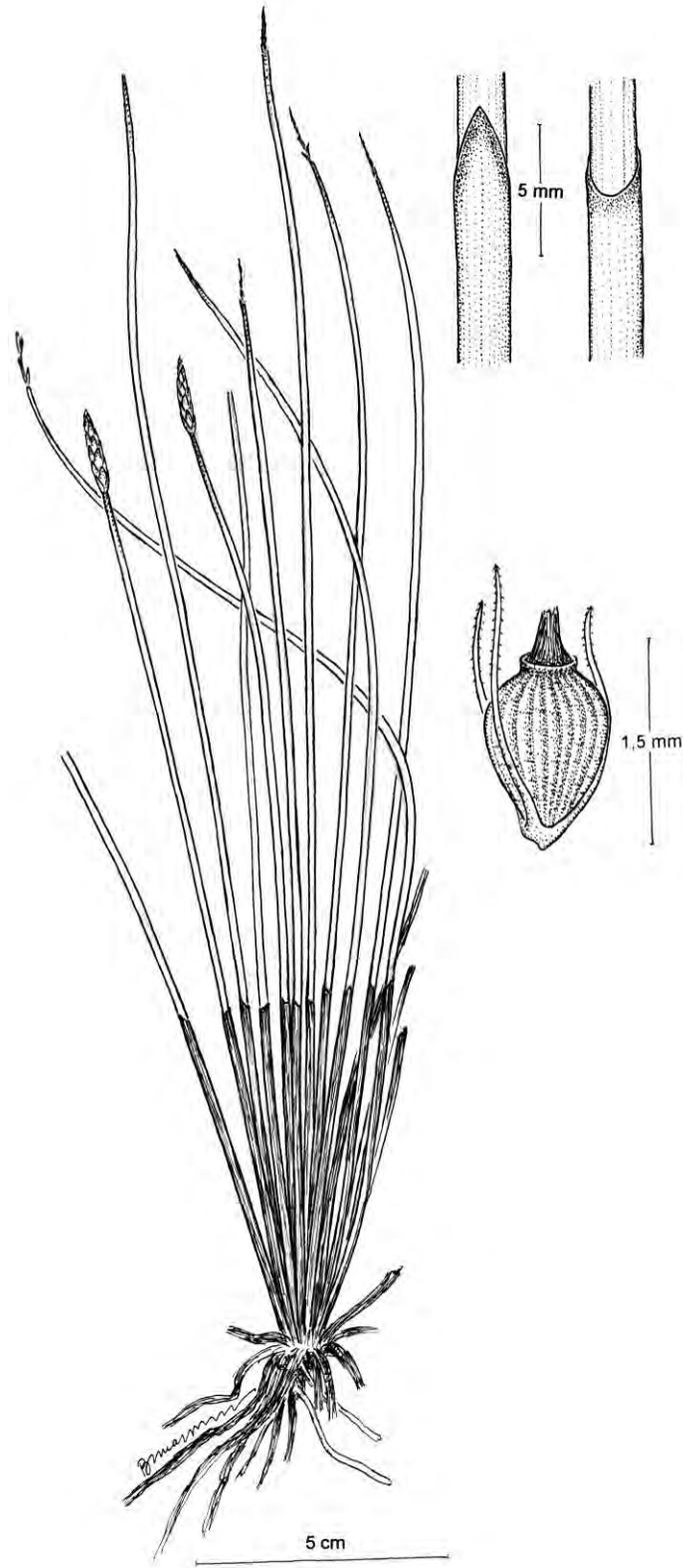


Figura 79.- *Eleocharis jelskiana* Boeck. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis liesneri S. González y Reznicek; Novon 6(4): 361. 1996. Holotipo: Venezuela, Liesner 23698 (holotipo MO; isotipo NY). (Figura 80)

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba perenne, rizomatosa. Tallo 40-65 cm de longitud, 0,5-4,4 mm de ancho, terete o a veces obtusamente trígono en el ápice, rígido, erecto, esponjoso, verde oscuro, con muchas células con grandes cuerpos de sílice blanco. Vainas papiráceas, ápice agudo a truncado apiculado, abiertas distalmente hasta desgarrarse, marrón pálido a púrpura en la base. Espiguillas 1,6-2,4 cm de longitud, 3,9-4,5 mm de ancho, angosto ovoides, 12-26 floreadas; glumas más o menos en 4 filas, libremente imbricadas, oblongas, obtusa hasta subagudas, coriáceas, nervio medio prominente, margen abruptamente hialino. Estambre 2; estilo 2-fido. Aquenios 2,8-3,2 mm de longitud, 1,6-1,9 mm de ancho, subrotundos hasta piriformes, biconvexos, reticulados acanalados, marrón pálido brillante, el ápice contraído en un muy corto cuello en la base del estilopodio; estilopodio 0,5-1,0 mm de longitud, 0,5-0,5 mm de ancho, aplanado, grisáceo hasta negro; cerdas hipóginas 6-7, en dos series unidas en la base, gruesas, marrón pálido hasta marrón rojizo, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica en el mes de abril.

Hábitat: bancos de ríos y bosques de galería.

Distribución: endémica de Bolívar.

Intervalo altitudinal: 900–1000 m snm.



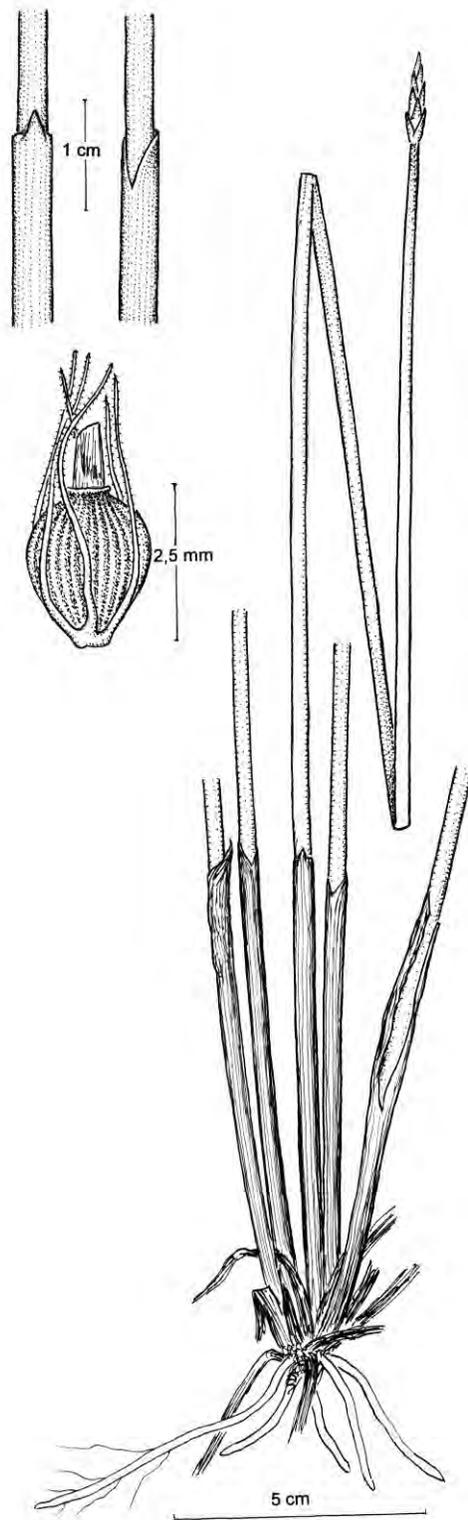


Figura 80.- *Eleocharis liesneri* S. González y Reznicek. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis maculosa (Vahl) Roem. y Schult.; Syst. Veg. 2: 154. 1817. Holotipo: Guadalupe, *Richard* s.n. (C). (Figura 81)

Scirpus maculosus Vahl, Enum. Pl. 2: 47. 1805.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleogenus*

Hierba perenne, cespitosa, rizomatosa. Tallos 7-90 cm de longitud, 0,4-1,3 mm de ancho, erectos o decumbentes, sulcados, teretes. Vainas membranáceas, marrón pálido a púrpuras, el ápice blanco, hialino, rugoso e inflado. Espiguillas ovoides a lanceoladas, 5-13 mm, agudas; glumas membranáceas, marrón-púrpura a negras, raramente pajizas, los márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 2-fido. Aquenios 1-2 mm de longitud, 0,7-1,5 mm de ancho, biconvexos, obovoides, negros, liso, lustrosos, la base angosta; estilopodio cónico agudo hasta concavo, 0,6-1,4 mm de longitud, 0,4-0,9 mm de ancho; cerdas hipóginas 7-8, tan largas como el aquenio o más largas que él, marrón-rojizas, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre enero y marzo, y luego entre junio y noviembre.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos, bosques.

Distribución: Mesoamérica, Suramérica, Antillas. Estados venezolanos: Amazonas, Aragua, Bolívar, Delta Amacuro, Falcón, Mérida, Portuguesa, Táchira, Zulia.

Intervalo altitudinal: 500–2250 m snm.



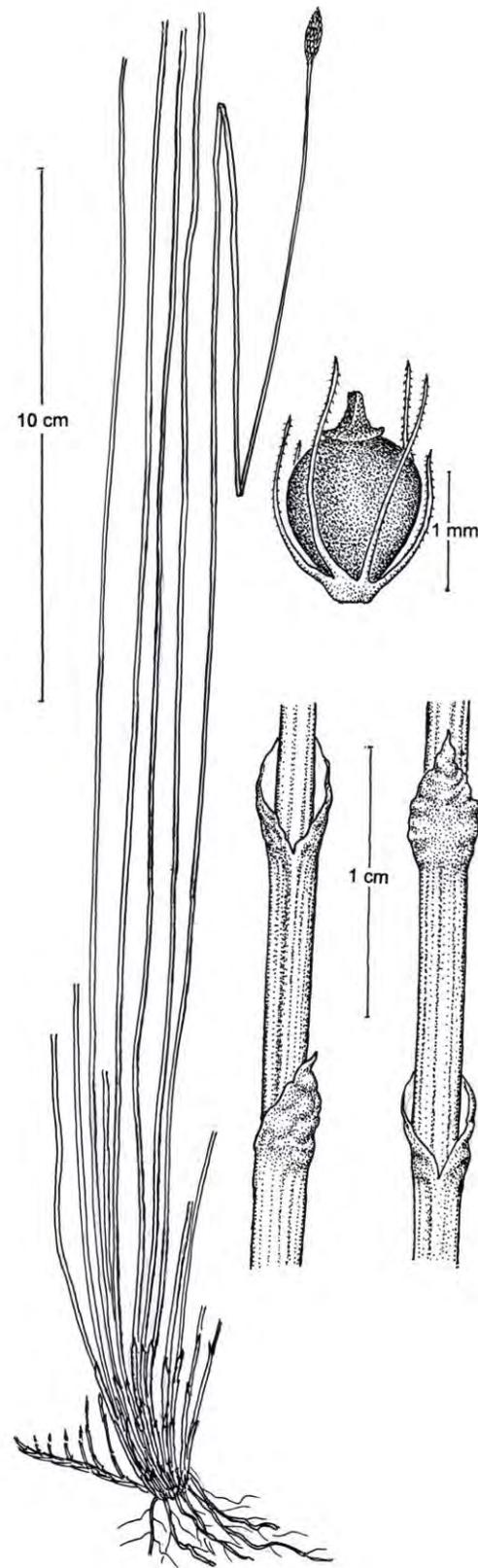


Figura 81.- *Eleocharis maculosa* (Vahl) Roem. y Schult. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis microcarpa Torr.; Ann. Lyceum Nat. Hist. New York 3: 312. 1836. Holotipo: Estados Unidos, *Eggers* s.n. (MIN). (Figura 82)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba anual, cespitosa. Tallos filiformes, 2-40 cm de longitud, 0,1-0,6 mm de ancho, filiformes, cuadrangulares hasta teretes. Vainas membranáceas, agudas a obtusas en el ápice, inconspicuas, marrón pálido, verdes hasta marrón-rojizo. Espiguillas ovoides u oblongas hasta lanceoladas, 2,0-10,7 mm de longitud, 1,0-2,0 mm de ancho, multifloreadas, ápice agudo; glumas redondeadas en el ápice, ovadas a lanceoladas, espiraladas, marrón pálido a lo largo del margen. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 0,6-0,8 mm de longitud, 0,3-0,5 mm de ancho, obovoides, trígono hasta subteretes, verdosos a grisáceos hasta cercano a blancos, reticulados hasta casi lisos, brillantes, ángulos prominentes, comprimidos en el ápice al llegar al estilopodio; estilopodio, cónico comprimido, 0,2-0,3 mm de longitud, 0,1-0,2 mm de ancho, verde o marrón pálido hasta marrón-rojizo; cerdas hipóginas 4-6, desde la mitad hasta el largo total del aquenio, lisas.

Fenología: florece y fructifica todos los meses del año.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos, sabanas, morichales, bosques, orillas de quebradas.

Distribución: Sur de Estados Unidos hasta norte de Suramérica. Estados venezolanos: Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Falcón, Guárico.

Intervalo altitudinal: 0–1900 m snm.



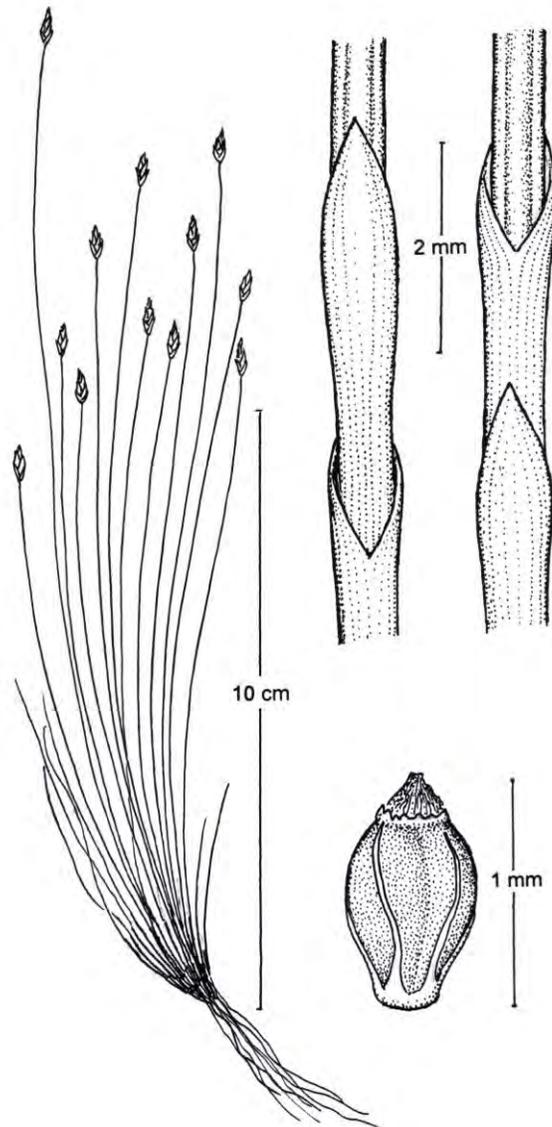


Figura 82.- *Eleocharis microcarpa* Torr. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis minima Kunth; Enum. Pl. 2: 139. 1837. Holotipo: Brasil, Anon. (B). (Figura 83)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba anual, cespitosa o rizomatosa. Tallos 3-22 cm de longitud, 0,07-0,3 mm, de ancho, filiformes, erectos o recurvados, sulcados, diminutamente punteados de púrpura, cuadrangulares. Vainas marrón pálido a purpúreas, el ápice agudo hasta obtuso, hialino. Espiguillas 2-6 mm de longitud, frecuentemente prolíficas, ovoides con 2-22 flores, a veces espiguillas presentes en la base de las plantas; glumas membranáceas, ovado-lanceoladas, generalmente subdíticas, verde o marrón pálido hialino a púrpura oscuro. Estambres 2-3; estilo 2-fido y/o 3-fido. Aquenios 0,7-1,3 mm de longitud, 0,5-1,0 mm de ancho, trígonos con los ángulos prominentes, o biconvexos, obovoides, blancos a amarillentos, oliváceos o marrón pálido, finamente estriados y reticulados; estilopodio piramidal, cónico o deprimido, 0,4-1,0 mm de longitud, 0,1-0,5 mm de ancho; cerdas 0-7, blancas, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre febrero y marzo, y entre septiembre y noviembre.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos y cuerpos de agua, sabanas, bosques, morichales, arvense.

Distribución: Sur de Estados Unidos hasta Suramérica, Antillas.

Esta especie presenta dos variedades en Venezuela:

- A- Tallo filiforme de 0,07 a 0,15 mm de ancho.....*E. minima* var. *minima*
- B- Tallo filiforme de 0,2 a 0,3 mm de ancho.....*E. minima* var. *bicolor*



Eleocharis minima var. *minima*

Eleocharis durandii Boeck.

Hierba cespitosa, raramente rizomatosa. Tallos 0,07-0,2 mm de ancho, verde pálido. Glumas agudas u obtusas. Estilo 3-fido. Aquenios trígonos; tubérculo piramidal o cónico, tan ancho como el ápice del aquenio, o angosto.

Distribución: Sur de Estados Unidos hasta Suramérica, Antillas. Estados venezolanos: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Aragua, Bolívar, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Portuguesa.

Intervalo altitudinal: 0–800 m snm.

Eleocharis minima var. *bicolor* (Chapm.) Svenson, Rhodora 39: 219. 1937.

Holotipo: Estados Unidos, *Chapman* (NY).

Eleocharis bicolor Chapm., Fl. South U. S. 517. 1860.

Hierba generalmente rizomatosa. Tallos 0,2-0,3 mm de ancho, algo esponjosos, verde oscuro. Glumas obtusas o emarginadas. Estilo 2- y 3-fido mezclados. Aquenios biconvexos y trígonos mezclados; estilopodio deprimido, apiculado en el centro, tan ancho como el ápice truncado del aquenio o cortamente piramidal.

Distribución: Sureste de Estados Unidos, Mesoamérica, Trinidad. Estados venezolanos: Amazonas, Bolívar.

Intervalo altitudinal: 400–1300 m snm.



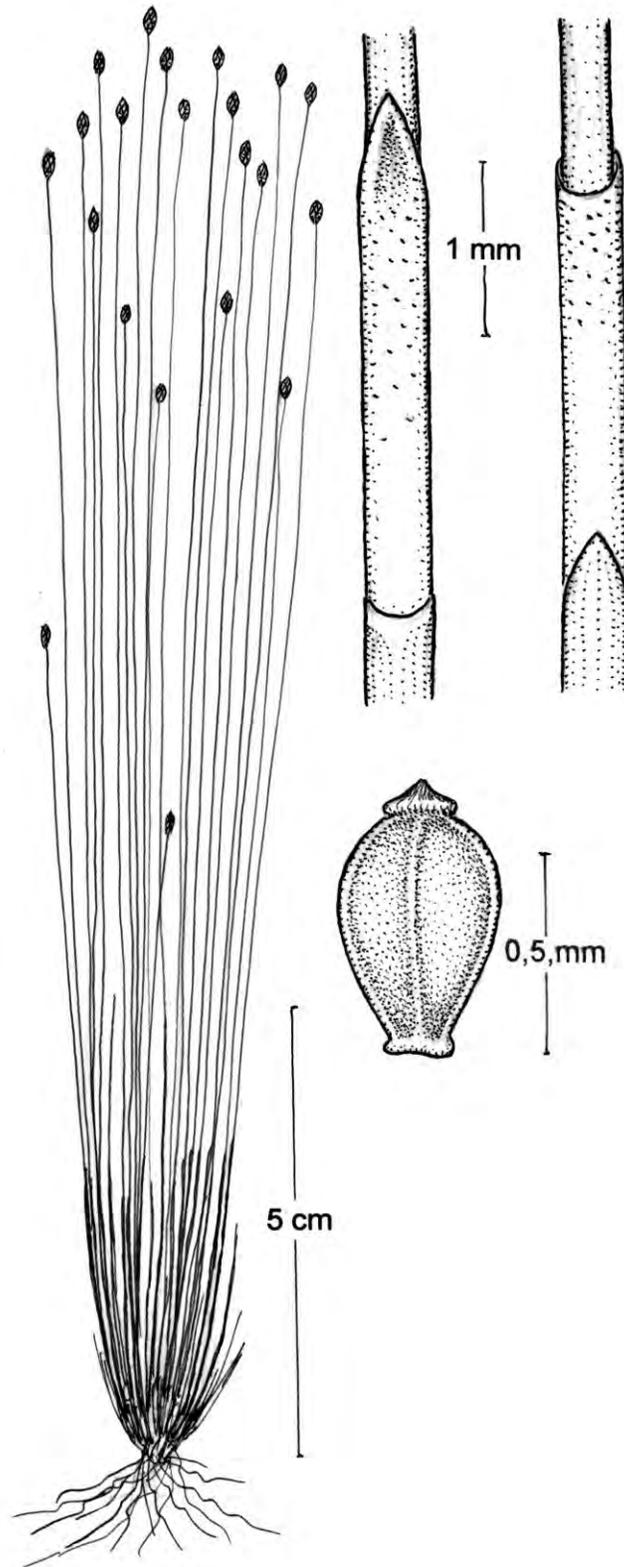


Figura 83.- *Eleocharis minima* Kunth. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis montana (H.B.K.) Roem. y Schult.; Syst. Veg. 2: 153. 1817. Holotipo: Colombia, *Humboldt y Bonpland* s.n. (P). (Figura 84)

Scirpus montanus Kunth; Nov. Gen. Sp. (quarto ed.) 1: 226. 1815 [1816].

Eleocharis montana (Kunth) Roem. y Schult. var *nodulosa* (Roth) Svenson; J. Arnold Arbor. 25(1): 47. 1944.

Scirpus nodulosus Roth; Nov. Pl. Sp. 29. 1821.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, rizomas engrosados y firmes. Tallos 30-80 cm de longitud, 0,7-3,1 mm de ancho, teretes, tabicados. Vainas membranáceas, purpúreas o marrón-rojizas en la parte inferior, el ápice truncado, mucronado, vaina basal con el ápice agudo. Espiguillas 8-25 mm de longitud, angosto ovoide, multifloreadas, densamente agrupadas; glumas membranáceas, pardas a rojizas, los márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 2- o 3-fido. Aquenios 1-1,6 mm de longitud, 0,9-1,5 mm de ancho, biconvexos a obtusamente triquetros, fusiformes, amarillos, oliváceos o marrones, reticulados; estilopodio mamilífero, marrón oscuro, 0,5-0,8 mm de ancho, 0,4-0,7 mm de longitud; cerdas 6-8, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre enero y julio.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos, helófitas, bosques, sabanas, arvenses.

Distribución: Sureste de Estados Unidos hasta Suramérica, Antillas. Estados venezolanos: Anzoátegui, Aragua, Bolívar, Carabobo, Distrito Federal, Lara, Miranda, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Yaracuy.

Intervalo altitudinal: 200–2125 m snm.



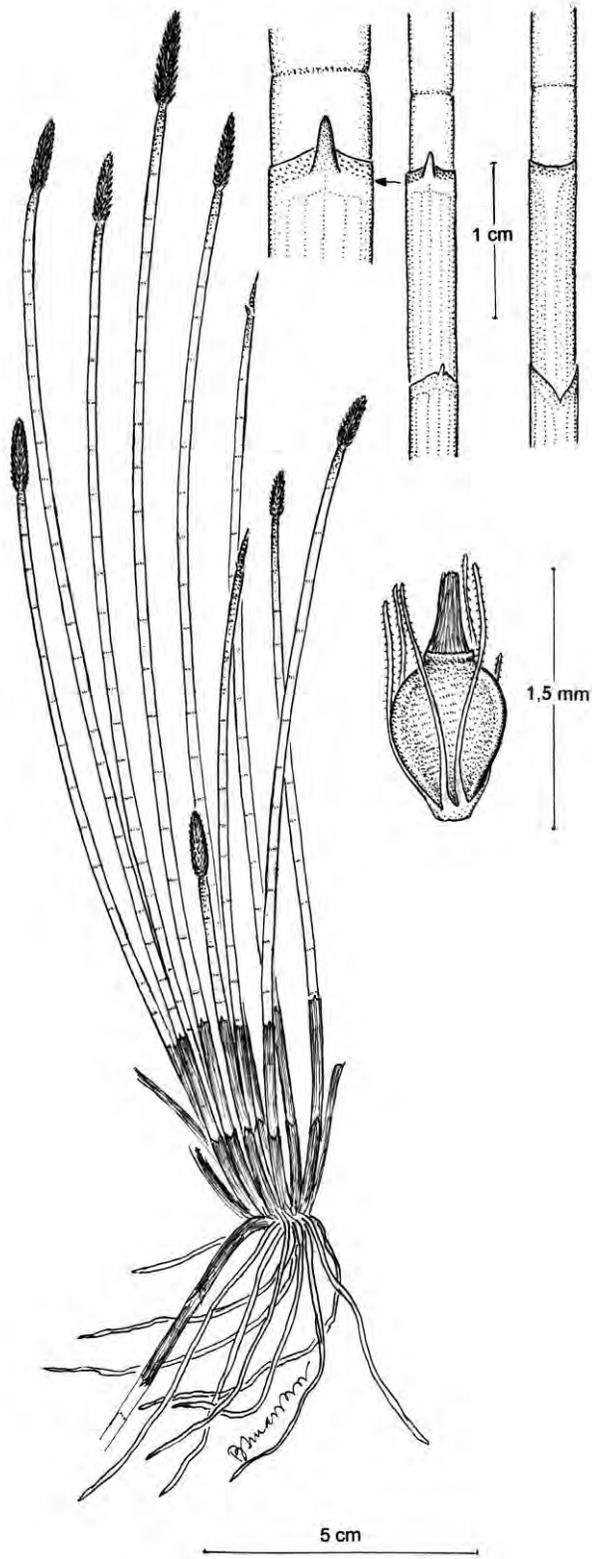


Figura 84.- *Eleocharis montana* (H.B.K.) Roem. y Schult. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis mutata (L.) Roem. y Schult.; Syst. Veg. 2: 155. 1817. Lectotipo: Jamaica, *Patric Browne* 71.2 (LINN). (Figura 85)

Scirpus mutatus L.; Syst. Nat. ed. 10, 867. 1759.

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba acuática, perenne. Tallos 35-100 cm de longitud, 1,5-2,8 mm de ancho, aguda u obtusamente trígono. Vainas membranáceas, marrón claro o púrpuras, el ápice agudo hasta obtuso, apiculado. Espiguillas hasta 5,8 cm de longitud, oblongas, cilíndricas; glumas 3-4,8 mm, globosas a obovadas, marrón claro a grisáceas, los márgenes hialinos conspicuos. Aquenios 1,7-2,4 mm de longitud, 1,0-2,0 mm de ancho, biconvexos, subrotundos, amarillos, reticulados, el ápice engrosado; estilopodio cónico a mamilífero, originándose gradualmente en el ápice del fruto, con un cuello conspicuo, 0,8-1,2 mm de longitud, 0,5-0,9 mm de ancho; cerdas 6-7, retrorsamente dentadas.

Nombre común: Junquillo (Aragua), Junco (Aragua, Guárico), Juncia (Sucre).

Usos: alimento para ganado.

Fenología: florece y fructifica entre enero y mayo, y luego de julio a octubre.

Hábitat: hierba hidrófita, halófila o helófila, crecen en humedales.

Distribución: Sur de México a Brasil, Antillas, África Tropical. Estados venezolanos: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Mérida, Miranda, Portuguesa, Sucre, Zulia.

Intervalo altitudinal: 0–1100 m snm.



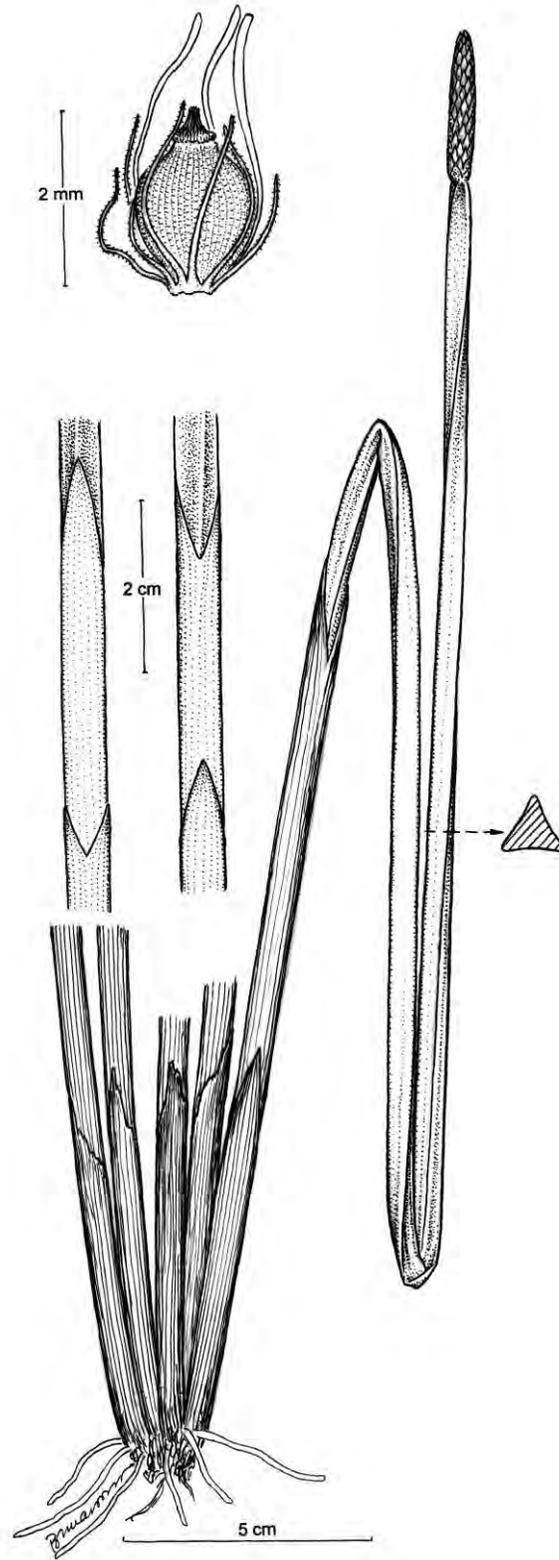


Figura 85.- *Eleocharis mutata* (L.) Roem. y Schult. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis nana Kunth; Enum. Pl. 2: 140. 1837. Isotipo: Brasil, *Gaudichaud* 242 (P).
(Figura 86)

Scirpus nanus (Kunth) Kuntze; Revis. Gen. Pl. 2: 758. 1891, nom. illeg.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, cespitosa, rizomatosa. Tallos 2-12 cm de longitud, 0,2-0,4 mm de ancho, filiformes, cuadrangulares hasta pentagonales o teretes, a veces sulcados, erectos, ascendentes. Vainas membranáceas, translúcidas, marrón pálido a marrón-rojizo, ápice agudo. Espiguillas ovoides, elipsoides hasta obovoides, comprimidas lateralmente cuando inmaduras, cilíndricas en la madurez, ápice agudo; glumas basales estériles, caducas, amplexicaules; glumas fértiles 0,6-2,5 mm de longitud, 0,8-1,2 mm de ancho, dísticas o espirodísticas, nervio medio terminando en una quilla, marrón pálido, con manchas o rayas marrón-rojizo, ovadas o elipsoides, ápice redondeado. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 0,6-0,8 mm de longitud, 0,5-0,7 mm de ancho, elipsoides hasta obovoides, trígonos, ángulos prominentes, lisos, marrón blanquecinos o amarillos pálido; estilopodio blanco hasta marrón-rojizo, piramidal, trígono, 0,2-0,4 mm de longitud, 0,3-0,4 mm de ancho; cerdas hipóginas 6, marrón-rojizo, de igual tamaño que el aquenio, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica en el mes de diciembre.

Hábitat: hierba asociada a cuerpos de agua.

Distribución: Sur de Estados Unidos, Cuba, Norte de Suramérica hasta Brasil. Estado venezolano: Bolívar.

Intervalo altitudinal: 800-900 m snm.



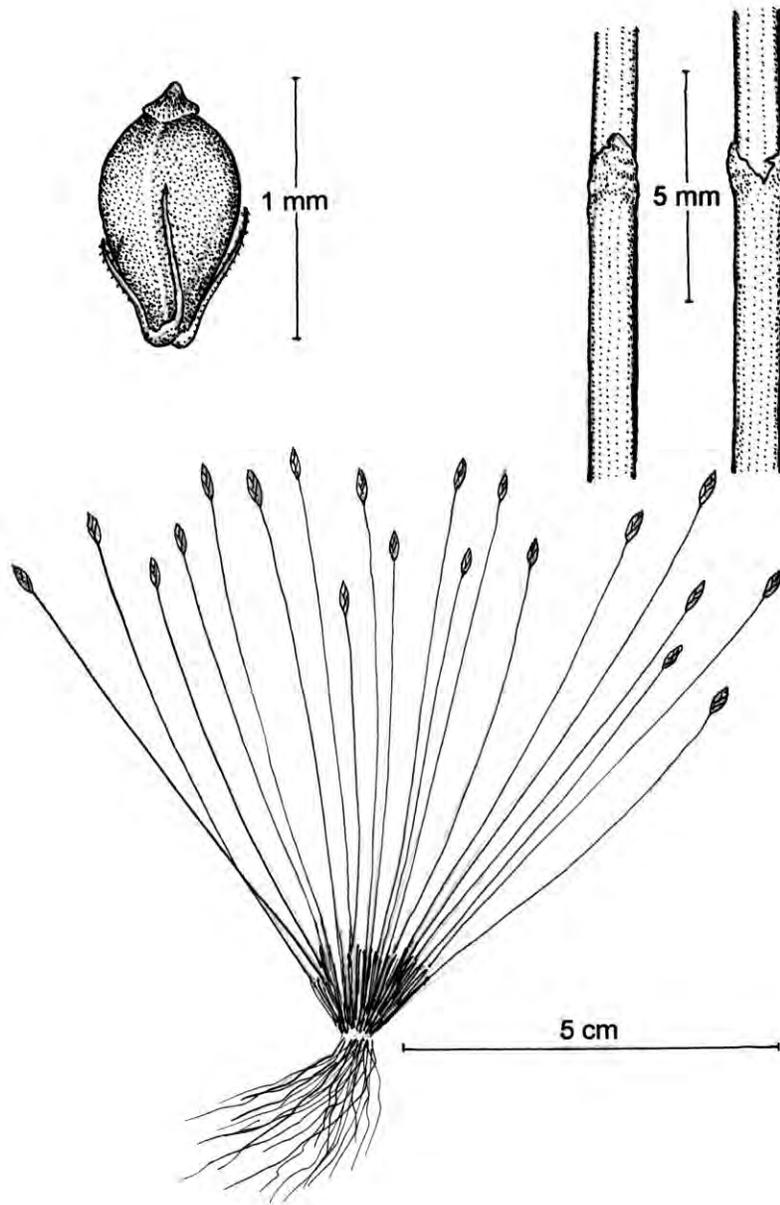


Figura 86.- *Eleocharis nana* Kunth. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis nigrescens (Nees) Steud.; Syn. Pl. Glumac. 2: 77. 1854. Holotipo: Brasil, Anon. (CGE). (Figuras 87)

Scirpidium nigrescens Nees in Mart.; Fl. Bras. 2(1): 97. 1842.

Eleocharis minutiflora Boeck.; Bot. Jahrb. Syst. 7: 274. 1886.

Eleocharis nigrescens (Nees) Steud. var. *minutiflora* (Boeck.) Svenson; Rhodora 39: 226. 1937.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba anual o perenne, cespitosa, rizomatosa. Tallos filiformes, 3-30 cm de longitud, 0,2-0,3 mm de ancho, sulcados, teretes, a veces punteados, frecuentemente engrosados y fibrosos en la base blanca o marrón claro. Vainas membranáceas, redondeadas a obtusas en el ápice, hialino rugoso e inflado, verdes o rojas en la base. Espiguillas 2-5 mm, ovoides, con 20-70 flores; glumas 1-1,3 mm de longitud, membranáceas, obtusas o emarginadas, los lados amarillentos a marrones, los márgenes hialinos. Estambres 2-3; estilo 3-fido. Aquenios 0,5-0,7 mm de longitud, 0,2-0,3 mm de ancho, trígonos con ángulos prominentes, con frecuencia costulados, obovados, amarillentos a marrón muy claro, translúcidos u opacos, lisos o inconspicuamente estriado reticulados; estilopodio 0,05-0,06 mm de longitud, 0,08-0,1 mm de ancho, mamilífero, o cónico; cerdas ausentes o a veces 1-2, rudimentarias.

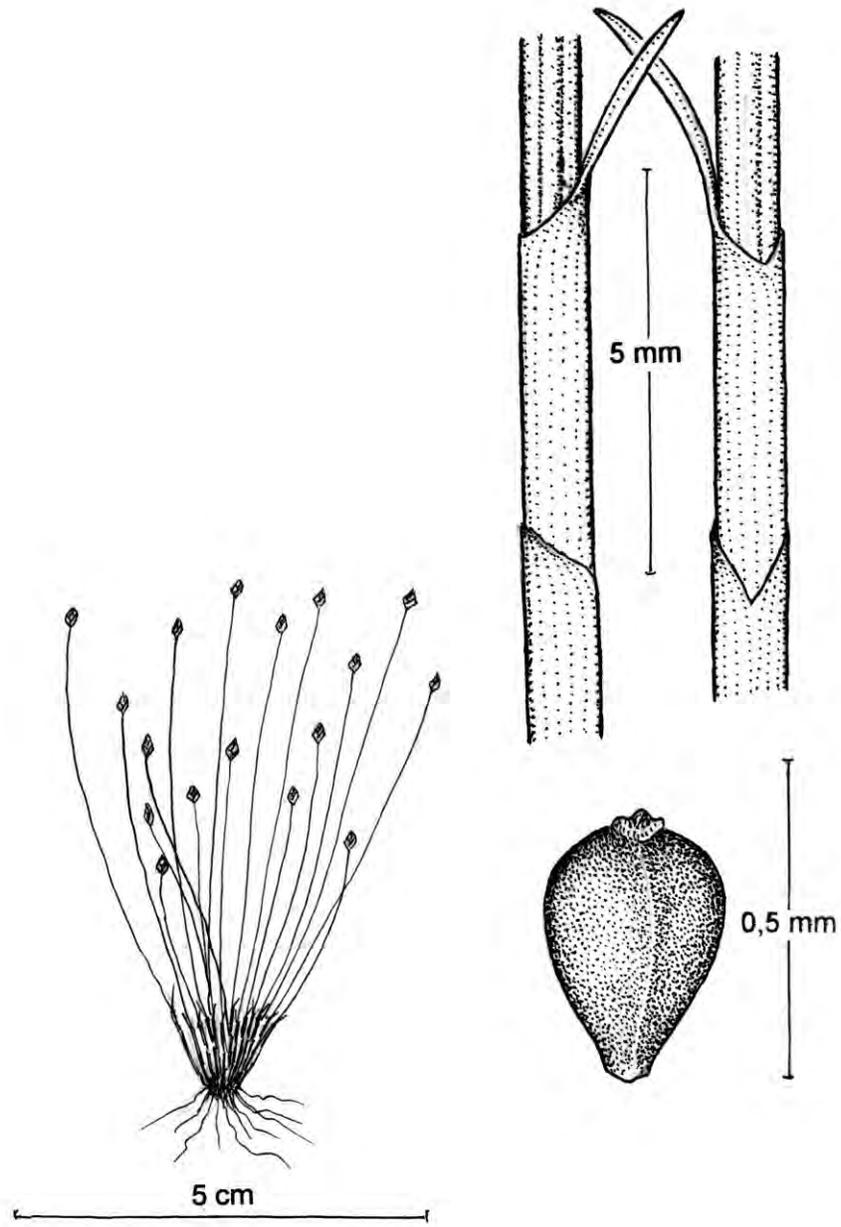
Fenología: florece y fructifica en agosto y noviembre.

Hábitat: hierba helófito, creciendo en lajas, sabanas, bosques.

Distribución: trópicos y subtrópicos. Estados venezolanos: Amazonas, Anzoátegui, Bolívar, Cojedes, Guárico, Portuguesa.

Intervalo altitudinal: 0–1100 m snm.





Irene Carolina Fedón

2018



Figura 87.- *Eleocharis nigrescens* (Nees) Steud. Planta, detalles de hoja y fruto.

Eleocharis pachystyla (C.Wright) C.B. Clarke in Urb.; Symb. Antill. 2: 72. 1900.

Holotipo: Cuba, Wright 3373 (holotipo: NY, isotipo: MO). (Figura 88)

Scirpus pachystylus C.Wright in Sauvalle; Anales Acad. Ci. Méd. Habana 8: 79. 1871.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, rizomatosa. Tallos 30-85 cm de longitud, 1-3 mm de ancho, sulcados, teretes, estriados longitudinalmente. Vainas subcoriáceas, marrón pálido a purpúreas, el ápice firme y obtuso hasta agudos. Espiguillas 5-8 mm de longitud, multifloreadas, obovoides, estrechadas hacia la base, obtusas, raramente subagudas; glumas obtusas, pajizas a pardas. Estambres 3; estilo 3-fido, a veces 2-fido. Aquenios 1,2-1,7 mm de longitud, 0,6-0,9 mm de ancho, biconvexos a trígonos, con ángulos prominentes, obovados, amarillentos a marrón-amarillentos, lisos a estriado reticulados; estilopodio triangular cónico alargado con cuello conspicuo, 0,6-0,8 mm de longitud, 0,4-0,7 mm de ancho, frecuentemente un poco más ancho que el ápice de éste; cerdas 5 ó 6, rojizas a marrón-rojizas, rudimentarias en la base del aquenio.

Fenología: florece y fructifica entre enero y septiembre.

Hábitat: hierba asociada a cuerpos de agua y a ambientes húmedos, helófitas, sabanas, bosques, morichales.

Distribución: México a Norte de Suramérica, Antillas. Estados venezolanos: Amazonas, Bolívar, Cojedes, Guárico.

Intervalo altitudinal: 350–1300 m snm.



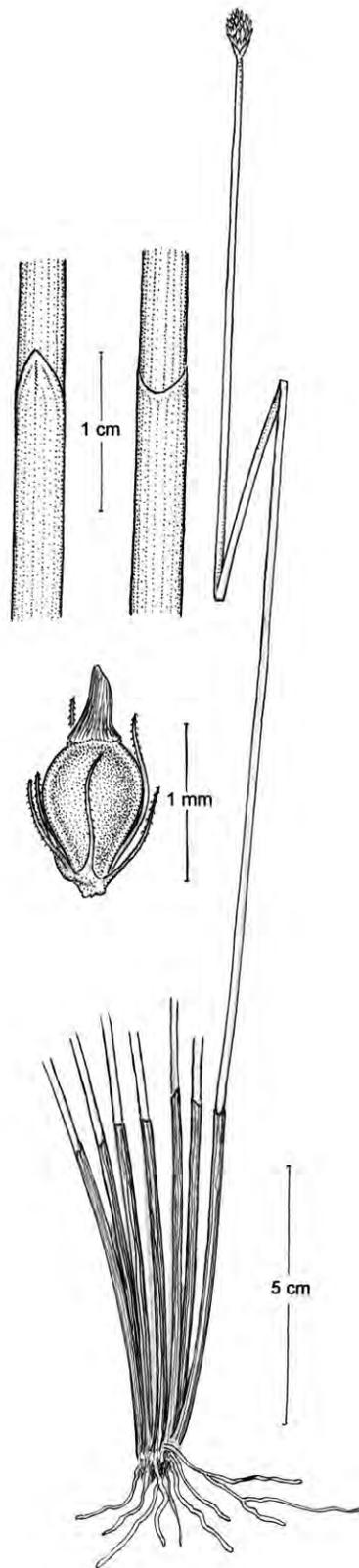


Figura 88.- *Eleocharis pachystyla* (C.Wright) C.B. Clarke in Urb. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis parvula (Roem. y Schult.) Link ex Bluff, Nees et Schauer; Nees y Schauer; Comp. Fl. Germ. ed. 2, 1(1): 93. 1836. Holotipo: Alemania. (Figura 89)

Scirpus parvulus Roem. y Schult.; Syst. Veg. 2: 124. 1817.

Scirpus nanus Spreng.; Pl. Min. Cogn. Pug. 1: 4 (1813), nom. illeg.

Clavula comosa Dumort.; Fl. Belg.: 143 (1827).

Baeothryon nanum A.Dietr.; Sp. Pl. 2: 91 (1833), nom. superfl.

Chaetocyperus pygmaeus (Torr.) Torr. ex A.Gray; Manual: 524 (1848).

Isolepis leptos Steud.; Syn. Pl. Glumac. 2: 91 (1855).

Scirpus leptos (Steud.) C.Wright; Anales Acad. Ci. Méd. Habana 8: 80 (1871).

Scirpus comosus (Dumort.) B.D.Jacks.; Index Kew. 2: 839 (1895), nom. illeg.

Eleocharis leptos var. *johnstonii* Svenson; Rhodora 31: 177 (1929).

Eleocharis parvula f. *spongiosa* Fassett; Rhodora 39: 273 (1937).

Eleocharis coloradoensis (Britton) Gilly; Amer. Midl. Naturalist 26(1): 66. 1941.

Scirpus coloradoensis Britton; Torrey 4(6): 93. 1904.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Parvulae*

Hierba perenne, rizomatosa. Tallos filiformes, 2-12 cm de longitud, 0,1-0,5 mm de ancho, teretes, sulcados. Vainas inconspicuas, membranáceas, marrón pálido, ápice obtuso. Espiguillas 2-5 mm de longitud, ovoides a cilíndricas, agudas, con 2-20 flores; glumas ovadas, verdes a amarillentas, los lados frecuentemente marrones a purpúreos, los márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 0,9-1,4 mm de longitud, 0,3-0,6 mm de ancho, trígonos con los ángulos prominentes, subrotundos a obovoides, marrón pálido a marrón-amarillentos, lustrosos, lisos a finamente estriados reticulados; estilopodio cónico-triquetro, 0,5-0,7 mm de longitud, 0,4-0,5 mm de ancho, verdoso, confluyente con el cuerpo del aquenio; cerdas hipóginas 5-6, marrón claro a marrón-rojizas, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica en marzo.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos, helófitas, halófitas.

Distribución: Sur de Canadá a Suramérica, Cuba, Europa, Norte de África. Estado venezolano: Falcón.

Intervalo altitudinal: 90-100 m snm.



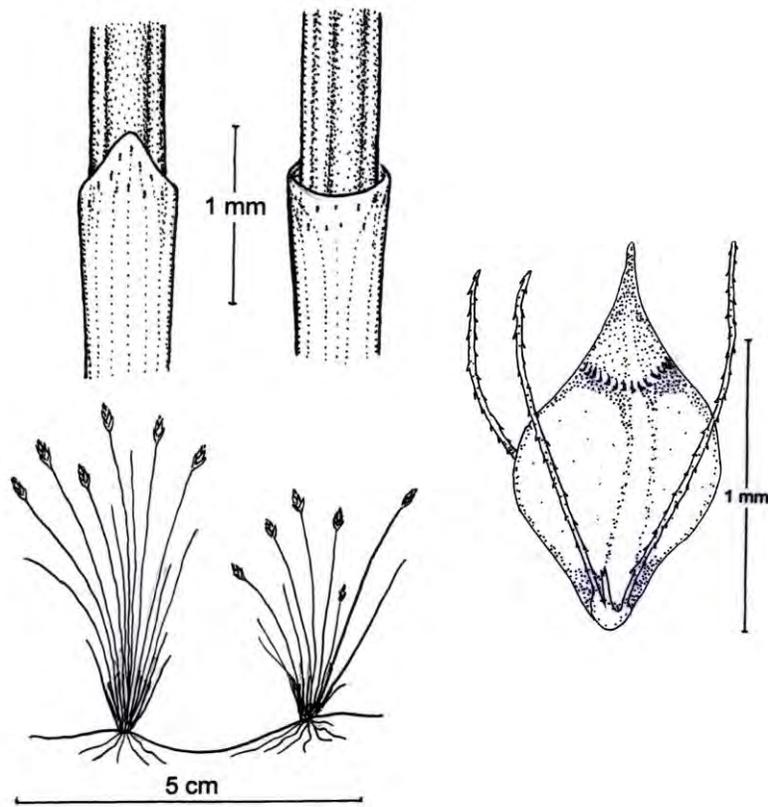


Figura 89.- *Eleocharis parvula* (Roem. y Schult.) Link ex Bluff, Nees et Schauer. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis plicarhachis (Griseb.) Svenson; *Rhodora* 31: 158. 1929. Holotipo: Cuba, *Wright* 3372 (NY). (Figura 90)

Scirpus plicarhachis Griseb.; *Cat. Pl. Cub.* 239. 1866.

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba acuática, perenne. Tallos 10-70 cm de longitud, 0,7-1,6 mm de ancho, trígonos o sulcados. Vainas membranáceas, púrpuras o pajizas, el ápice agudo hasta obtuso. Espiguillas 1-3 cm de longitud, lanceoladas, agudas; glumas 2,7-4,1 mm de longitud, coriáceas, elípticas a angostamente obovadas, obtusas, marrón pálido o verdosas, los bordes rojizos, los márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 2-fido. Aquenios 2-2,3 mm de longitud, 1-1,2 mm de ancho, biconvexos hasta subteretes, túrgidos, obovados, amarillos a marrón claro, reticulados, con cuello conspicuo en el ápice; estilopodio 0,6-0,8 mm de longitud, 0,4-0,6 mm de ancho, cónico lanceolado; cerdas 6-7, amarillentas con un margen rojizo, robustas, aplanadas, retrorsamente amplio dentadas.

Fenología: florece y fructifica en marzo, y de julio a diciembre.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos y cuerpos de agua, hidrófita, helófita, morichales, arvense.

Distribución: Sureste de México a Sudamérica. Estados venezolanos: Amazonas, Apure, Bolívar, Guárico.

Intervalo altitudinal: 50–100 m snm.



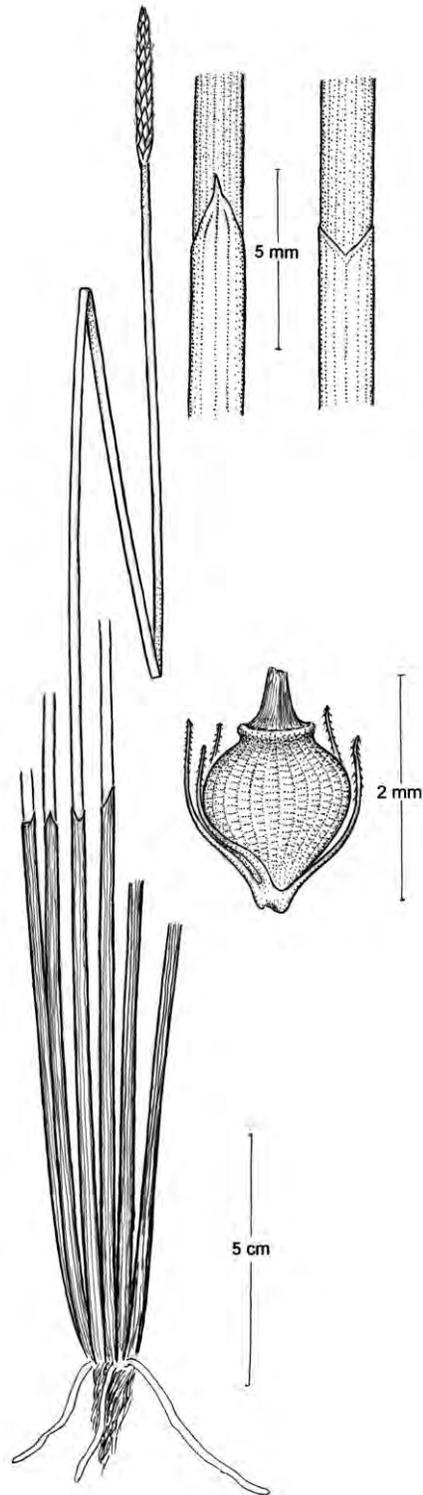


Figura 90.- *Eleocharis plicarhachis* (Griseb.) Svenson. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis retroflexa (Poir.) Urb.; Symb. Antill. 2: 165. 1900. Holotipo: Puerto Rico.
(Figura 91)

Scirpus retroflexus Poir. in Lam.; Encycl. 6: 753.1804 [1805].

Chaetocyperus niveus Liedm.; Mexic. Halvgr. 242. 1850.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba acuática, anual, cespitosa. Tallos filiformes, 1-40 cm de longitud, 1-2 mm de ancho, erectos o recurvados, sulcados, teretes a veces aplanados, generalmente diminutamente punteados de púrpura. Vainas membranáceas, marrón claro a purpúreas, el ápice obtuso, hialino. Espiguillas frecuentemente prolíficas, ovoides, agudas, con 3 a numerosas flores, a veces espiguillas presentes entre los tallos en la base de las plantas; glumas membranáceas, ovado-lanceoladas, subdísticas o espiralmente imbricadas, verdes a marrón-hialinas, o pardas a purpúreas. Estambres 2-3; estilo 3-fido. Aquenios 0,9–1,4 mm de longitud, 0,5-0,8 mm de ancho, trígonos, blancos, marrón pálidos o grisáceos, piriformes, las caras convexas foveoladas; estilopodio cónico con ángulos marcados, 0,5-0,7 mm de longitud, 0,5-0,8 mm de ancho, acuminado, decurrente sobre los ángulos; cerdas 0-8, blancas, lisas.

Fenología: florece y fructifica en julio, y luego entre los meses de octubre y abril.

Hábitat: hierba hidrófita, helófito, crecen en sabanas, bosques, morichales.

Distribución: México a Brasil, Antillas. Estados venezolanos: Amazonas, Apure, Barinas, Bolívar, Cojedes, Guárico, Portuguesa.

Intervalo altitudinal: 50–300 m snm.



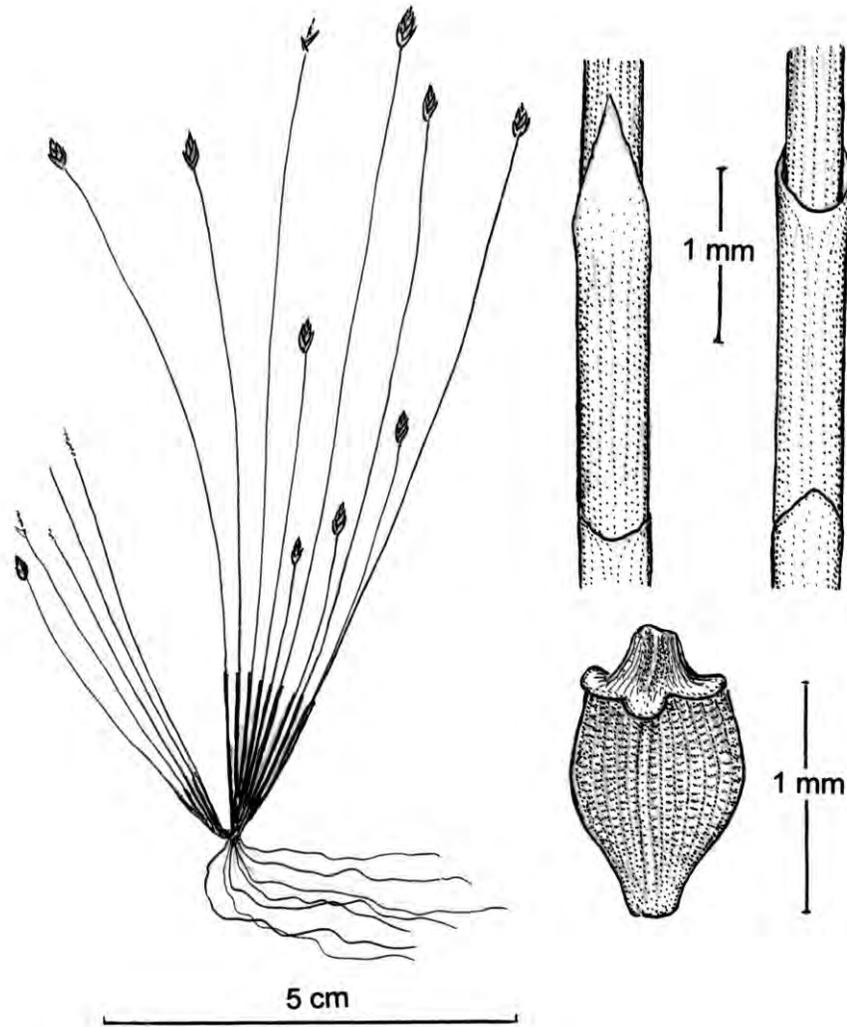


Figura 91.- *Eleocharis retroflexa* (Poir.) Urb. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis rojasiana Mereles; Novon 14(2): 193. 2004. Holotipo: Venezuela, A. Fernández 6655 (holotipo: MO, isotipo: PORT). (Figura 92)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, cespitosa, rizomatosa; raíces fibrosas. Tallos de 4-8 cm de longitud, 0,1-0,2 mm de ancho, filiformes, cuadrangulares, estriados, angulosos. Vaina superior membranosa, hialina, obtusa. Espiguillas 50 mm de longitud, ovoides, obtusas, con 5-6 flores; glumas membranáceas, muy imbricadas, nervio central conspicuo, verde y marrón pálido a los lados, sin márgenes hialinos, las inferiores con el ápice redondeado a obtuso, las superiores de apice agudo. Estambres 1; estilo 2-fido. Aquenios de 0,8-0,9 mm de longitud, 0,8-0,9 mm de ancho, biconvexos, subrotundos hasta obovoides, base redondeadas, superficie levemente reticuladas, verdosos; estilopodio de 0,1-0,2 mm de longitud, 0,1-0,3 mm de ancho, conico de base ancha a mamilífero, incumbente sobre las caras convexas del aquenio, marrón oscuro; cerdas hipóginas 6, amarillas, brevemente escabrosas, más cortas o iguales que el aquenio.

Fenología: florece y fructifica en el mes de enero.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos y cuerpos de agua.

Distribución: endémica de Amazonas.

Intervalo altitudinal: 270-300 m snm.



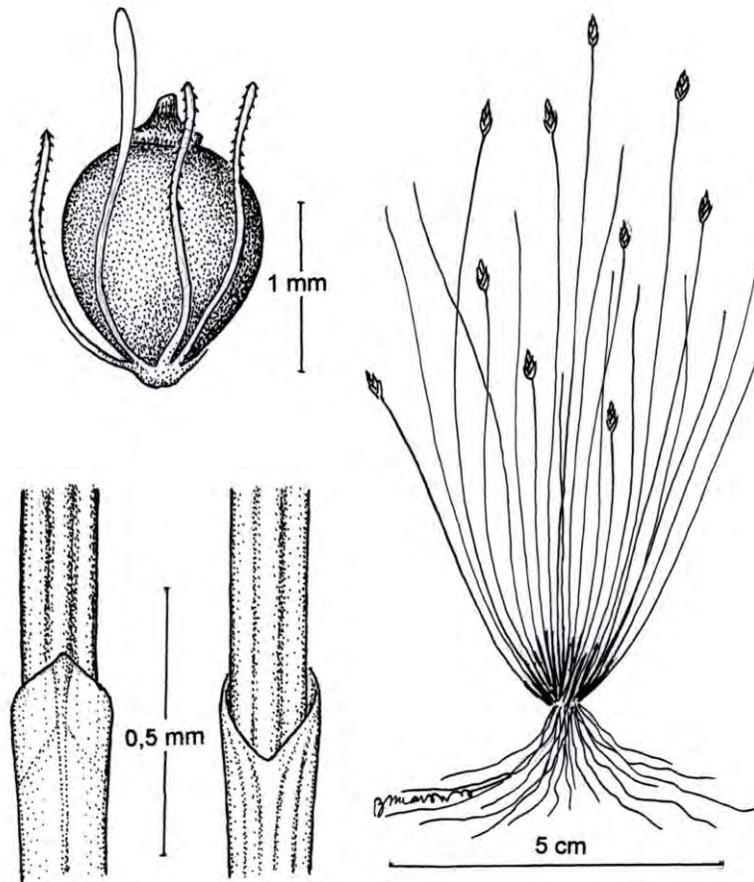


Figura 92.- *Eleocharis rojasiana* Mereles. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis sellowiana Kunth; Enum. Pl. 2: 149. 1837. Holotipo: Brasil, *Sellow* s.n. (K).
(Figura 93)

Eleocharis pittieri Boeck.; Allg. Bot. Z. Syst. 2: 35. 1896.

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleogenus*

Hierba perenne. Tallos 3-45 cm de longitud, 0,5-2 mm de ancho, erectos, generalmente esponjosos, estriados, teretes. Vaina superior hialina, generalmente conspicuamente inflada y rugosa, el ápice redondeado hasta agudo. Espiguillas hasta 10 mm de longitud, ovado-lanceoladas o elipsoides, agudas, con 12-30 flores; glumas 1,6-3 mm de longitud, membranáceas, marrón pálido a marrón-amarillentas, los lados a veces purpúreos. Estambres 3; estilo 2-fido. Aquenios 0,8-1,3 mm de longitud, 0,6-1,1 mm de ancho, biconvexos, obovados, oliváceos, raramente oliváceo-amarillentos, generalmente punteados de negro y suavemente foveolados formando canales; estilopodio mamilífero, a veces esponjoso, 0,1-0,2 mm de longitud, 0,2-0,3 mm de ancho; cerdas 7-8, blancas, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre enero y marzo, y luego en noviembre.

Hábitat: hierba hidrófita o helófita, creciendo en sabanas, bosques, morichales, arvense.

Distribución: Guatemala a Suramérica. Estado venezolano: Bolívar.

Intervalo altitudinal: 200–1100 m snm.



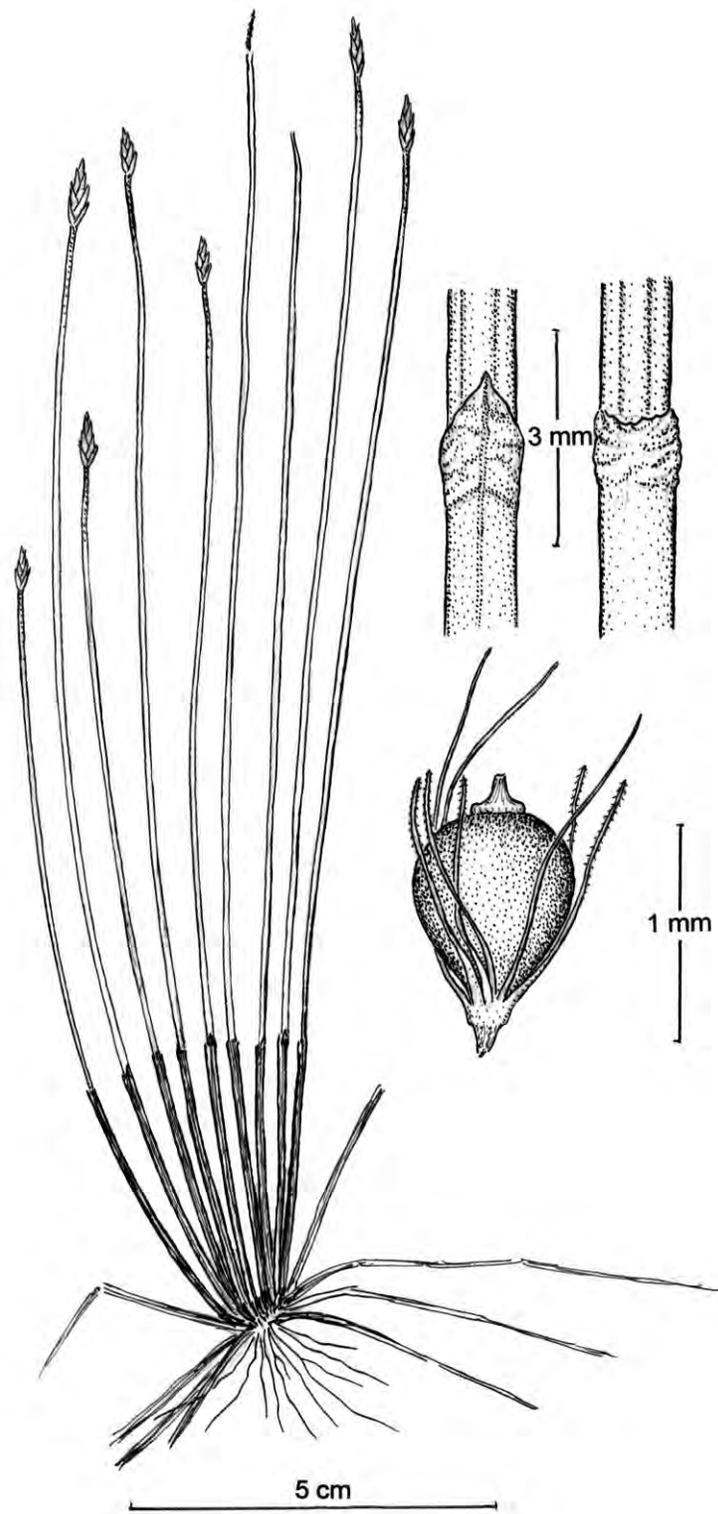


Figura 93.- *Eleocharis sellowiana* Kunth. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis squamigera Svenson; Rhodora 35: 389. 1934. Holotipo: Brasil, *Dusén* 13276 (GH). (Figura 94)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, cespitosa-rizomatosa, con rizomas herbáceos elongados de entrenudos cortos. Tallos 5-55 cm de longitud, 0,2-0,5 mm de ancho, teretes a cuadrangulares, longitudinalmente estriados, sulcados. Vainas membranáceas, 1,2-50 cm de longitud, comprimidas, ápice obtuso. Espiguillas 20 mm de longitud, ovoides a elipsoides, 10-40 flores, no prolíficas, marrón-rojizas con manchas verdosas; glumas, la inferior estéril, cartilaginosa o membranácea, entera, ovalada a obovada, ápice obtuso, verde, subigual; glumas superiores con margen hialino estriado. Estambres 2; estilo 3-fido. Aquenios 1,0-1,2 mm de longitud, 0,6-0,8 mm de ancho, trígonos, con ángulos sobresalientes, obovoides, suavemente papilosos, marrón claro; estilopodio 0,4-0,5 mm de longitud, 0,4-0,5 mm de ancho, mamilífero o cónico, blancuzco a castaño; cerdas hipóginas 3, casi tan largas como el aquenio, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica entre enero y febrero, y luego en septiembre.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos y cuerpos de agua, helófito, escarpas de tepuy.

Distribución: Brasil y Venezuela. Estado venezolano: Bolívar.

Intervalo altitudinal: 2040–2255 m snm.

En Venezuela se encuentra una subespecie: *E. squamigera* subsp. *straminea* S. González y Reznicek, la cual se caracteriza por el color amarillo pálido del aquenio sumado al color marrón claro o amarillo hasta marrón oscuro de las brácteas que cubren el rizoma, versus amarillo pálido hasta oliváceo del aquenio junto con el color rosado hasta púrpura de las brácteas que cubren al rizoma en la subespecie *squamigera*. Su distribución es endémica de Amazonas y Bolívar (1800–2300 m snm).



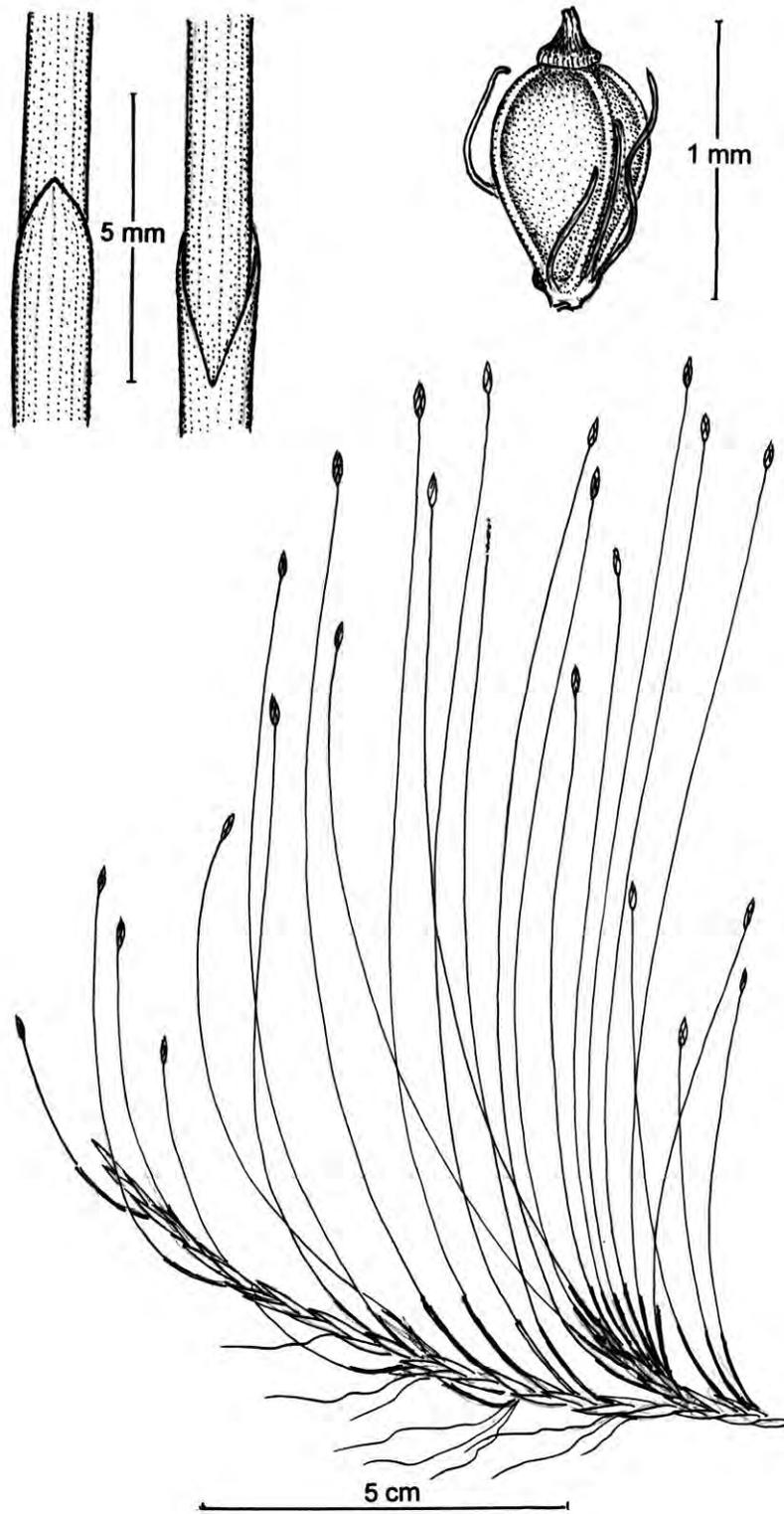


Figura 94.- *Eleocharis squamigera* Svenson. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis stenocarpa Svenson, Rhodora 31: 205. 1929. Holotipo: Colombia, Killip y Smith 16708 (GH). (Figura 95)

Subgénero: *Scirpidium*

Sección: *Scirpidium*

Hierba perenne, cespitosa. Tallos 6-11 cm de longitud, 0,5-0,9 mm de ancho, filiformes, teretes, erectos, sulcados. Vainas membranáceas, ápice agudo hasta obtuso redondeado, nervio medio conspicuo, marrón pálido. Espiguillas ovoides u oblongas hasta lanceoladas, 2,0-5,7 mm de longitud, 1,0-1,5 mm de ancho, 3-6 floreadas; glumas redondeadas en el ápice, ovadas a lanceoladas, espiraladas, marrón pálido a lo largo del margen. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 1,1-1,5 mm de longitud, 0,7-0,9 mm de ancho, obtusamente trígono a casi cilíndricos, blancos a amarillentos, brillantes, fusiformes, reticulados acanalados, ápice del aquenio formando un cuello delgado bajo el estilopodio; estilopodio cónico lanceolado, 0,6-0,8 mm de longitud, 0,1-0,2 mm de ancho, marrón; cerdas hipóginas, 5, del largo total del aquenio, blancuzcas, dientes retróscos.

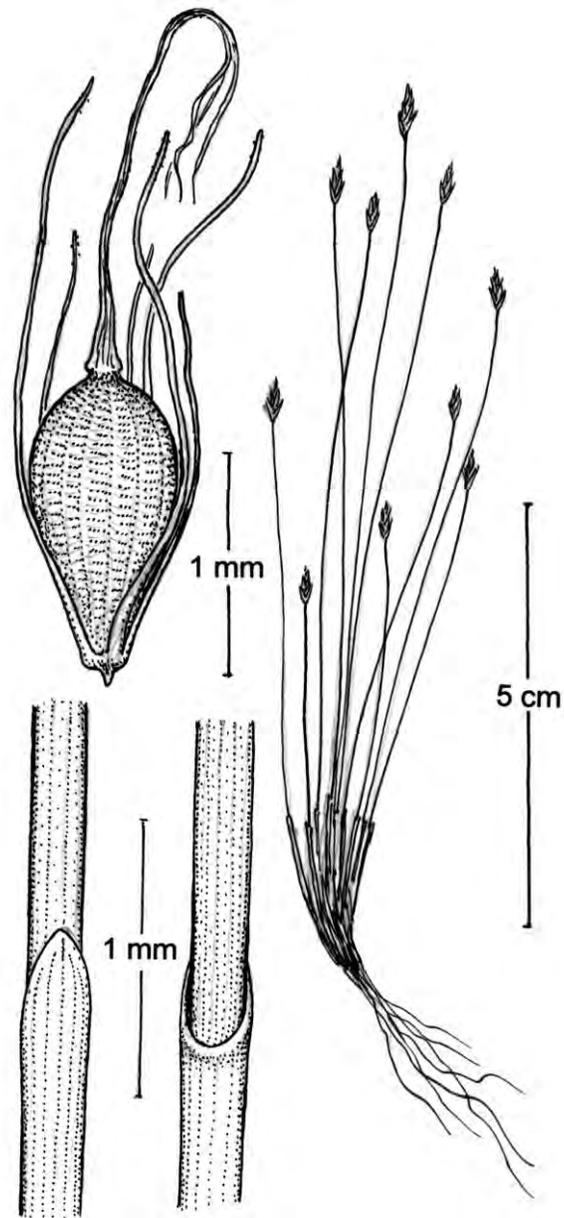
Fenología: florece y fructifica entre enero y mayo, y luego en el mes de agosto.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos, páramos.

Distribución: Colombia y Venezuela. Estados venezolanos: Dependencias Federales, Mérida, Táchira, Trujillo.

Intervalo altitudinal: 1600–3200 m snm.





Irene Carolina Fedón

2018



Figura 95.- *Eleocharis stenocarpa* Svenson. Planta, detalles de hoja y fruto.

Eleocharis steyermarkii S. González y Reznicek; Novon 6(4): 363. 1996. Holotipo: Venezuela, *Steyermark et al.* 105478 (holotipo: NY; isotipos: NY, VEN). (Figura 96)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, rizomatosa. Tallos 15-40 cm de longitud, 0,5-3,0 mm de ancho, teretes, erectos. Vainas escariosas, membranáceas, agudas y a veces desgarradas en el ápice, rojas, púrpuras o marrón pálido en la base. Espiguillas 1-2 cm de longitud, ovoides hasta lanceoladas, 7-40 flores; glumas membranáceas hasta subcoriáceas, elípticas, obtusas, con nervio medio verde hasta marrón pálido, y lados rojizos, púrpura oscuro hasta negros, ápice y los márgenes generalmente hialinos. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 1,4-1,9 mm de longitud, 0,7-1,0 mm de ancho, trígono hasta plano convexos, obovoides, obpiriformes hasta orbiculares, gradualmente estipitados, blanquecinos hasta amarillentos, mayormente lisos o finamente reticulados longitudinalmente; estilopodio cónico, trígono, 0,2-0,6 mm de longitud, 0,1-0,5 mm de ancho, blanquecinos hasta marrón; cerdas hipóginas 6-7, más cortas o ligeramente más largas que el aquenio, blancas o ligeramente rojizas, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica en febrero.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos y cuerpos de agua, sabanas.

Distribución: endémica de Bolívar.

Intervalo altitudinal: 900–2200 m snm.



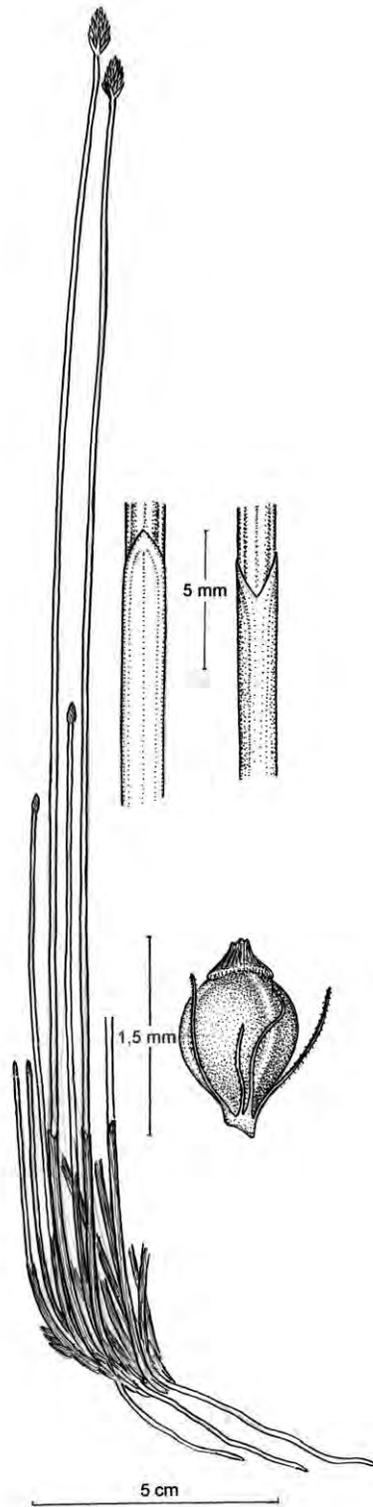


Figura 96.- *Eleocharis steyermarkii* S. González y Reznicek. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis subfoliata C.B. Clarke; Bull. Misc. Inform., Addit. Ser. 8: 22. 1908. Sintipo: Brasil, *Spruce* 563 (K). (Figura 97)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, cespitosa, en Venezuela sin rizomas, aunque la especie es rizomatosa. Tallos 5-12 cm de longitud, 0,6-1,0 cm de ancho, filiformes, teretes, erectos. Vainas membranáceas, ápice obtuso-redondeado, a veces hialino, inflado, a veces dividido en segmentos, nervios inconspicuos. Espiguillas obovoides hasta ovoides, multifloreadas; glumas membranáceas, púrpuras. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 0,8-0,9 mm de longitud, 0,4-0,5 mm de ancho, trígonos, elíptico-obovados, costillas prominentes, verde-amarillentos o marrón pálidos, finamente reticulados; estilopodio 0,1-0,2 mm de longitud, 0,05-0,1 mm de ancho, piramidal, corto, marrón; cerdas hipóginas 3, más cortas que el cuerpo del aquenio, retrorsamente dentadas.

Fenología: florece y fructifica en los meses de enero y abril.

Hábitat: hierba asociada a cuerpos de agua, bancos de ríos, bosques estacionalmente inundables.

Distribución: Norte de Suramérica hasta Brasil. Estados venezolanos: Amazonas, Bolívar, Sucre.

Intervalo altitudinal: 100–1500 m snm.



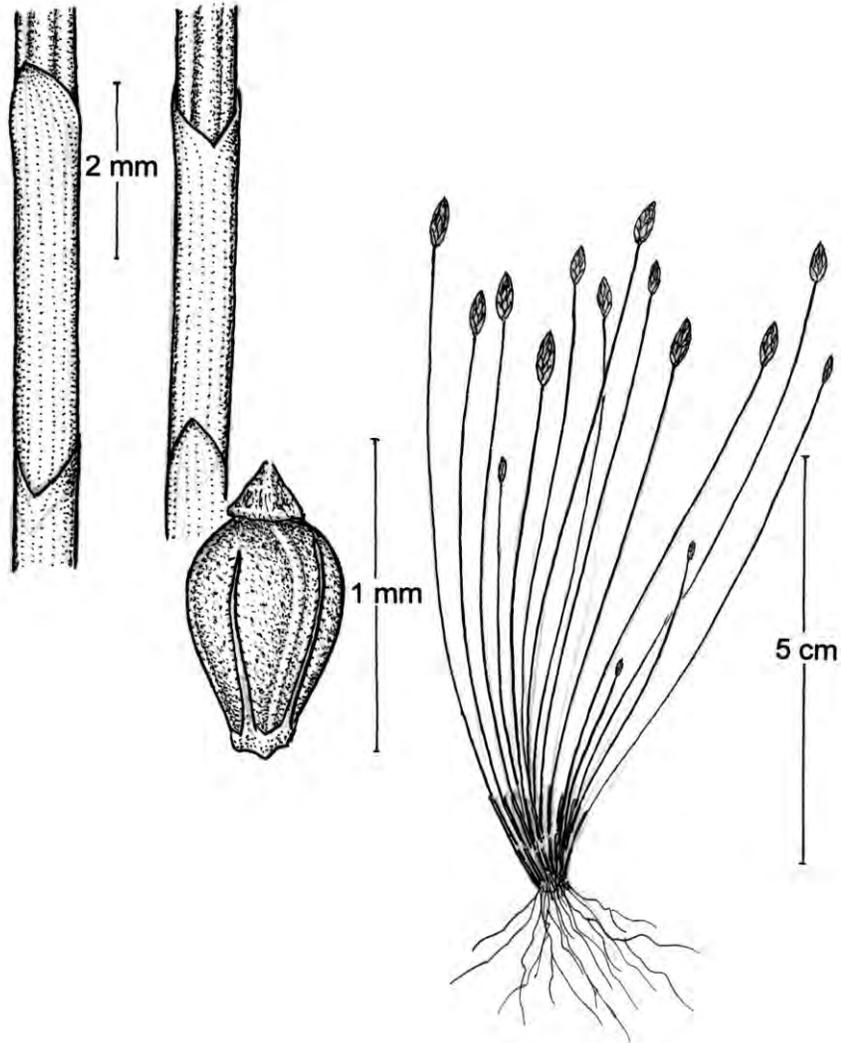


Figura 97.- *Eleocharis subfoliata* C.B. Clarke. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis tiarata Gómez-Laur.; Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 92: 505. 2003.

Isotipo: Trinidad, *Crueger* 24 (K). (Figura 98)

Eleocharis mitrata (Griseb.) C.B. Clarke; Symb. Antill. 2: 62. 1900.

Scirpus mitratus Griseb.; Fl. Brit. W. I. 570. 1864.

Subgénero: *Limnochloa*

Sección: *Limnochloa*

Hierba perenne. Tallos 30-70 cm de longitud, 0,8-3,2 mm de ancho, teretes a trígonos. Vainas membranáceas, púrpuras o rojas, el ápice obtuso o agudo. Espiguillas hasta 4 cm de longitud, cilíndricas, lanceoladas, multifloreadas; glumas subcartilaginosas, ovado-oblongas, marrón claro, los lados y los bordes púrpuras, los márgenes hialinos. Estambres 3; estilo 2-fido. Aquenios 1,7-2,1 mm de longitud, 1,2-1,8 mm de ancho, amarillentos hasta negros, biconvexos, obovados, reticulado acanalados, ápice terminando en un cuello conspicuo; estilopodio cónico a mamilífero, 0,1-1,0 mm de longitud, 0,6-0,9 mm de ancho, marrón oscuro; cerdas 4-5, más cortas que el cuerpo del aquenio, blancas o amarillentas, lisas.

Fenología: florece y fructifica entre enero y abril, y luego entre agosto y septiembre.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos, helófito, sabanas, bosques, arvense.

Distribución: Mesoamérica, Este de Suramérica, Antillas. Estados venezolanos: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Bolívar, Guárico, Portuguesa.

Intervalo altitudinal: 100–400 m snm.



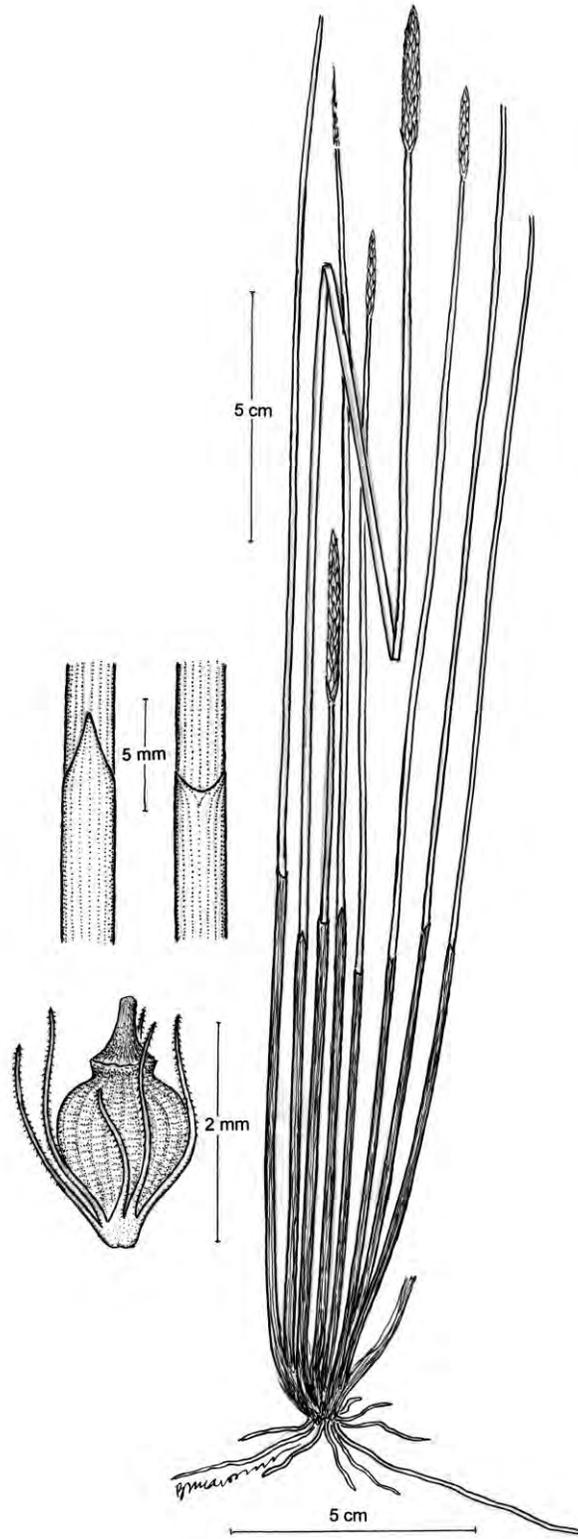


Figura 98.- *Eleocharis tiarata* Gómez-Laur. Planta, detalles de hoja y fruto.



Eleocharis venezuelensis S. González y Reznicek; Novon 6(4): 363. 1996. Holotipo: Venezuela, Aymard, Cuello y Schargel 7405 (MO). (Figura 99)

Subgénero: *Eleocharis*

Sección: *Eleocharis*

Hierba perenne, cespitosa, estolonífera, acuática. Tallos 5-12 cm de longitud (Presenta una fase acuática con tallos más largos), 0,3-0,8 mm de ancho, filiformes, teretes, verde oscuro, muchas veces con puntos blancos diminutos, sulcados, erectos y rígidos o flotantes. Vainas escabriosas, membranáceas, marrones o púrpuras en la base, ápice redondeado, inflado, hialino, agudo. Espiguillas 0,8 cm de longitud, oblongas hasta lanceoladas, 7-16 florados; glumas algunas estériles y prolíferas, subdísticas, membranáceas, oblongas hasta elípticas, prominentemente quilladas, obtusas hasta agudas, con un nervio medio ancho, verde hasta pajizo y los bordes marrones hasta púrpura, los márgenes y el ápice mayormente hialinos. Estambres 3; estilo 3-fido. Aquenios 1,4-1,7 mm de longitud, 0,7-0,9 mm de ancho, trígonos, obovoides, truncados en el ápice, estrechándose en la base, amarillentos hasta gris oscuro brillantes o negros, la capa oscura se desprende fácilmente, reticulado acanalados verticalmente; estilopodio 0,4-0,5 mm de longitud, 0,6-0,7 mm de ancho, piramidal, acuminado, usualmente profundamente trilobado y ligeramente decurrente sobre los ángulos del aquenio, marrón claro; cerdas hipóginas 4-6 o ausentes, cortas o ligeramente tan largas como el aquenio, ligeramente infladas en la mitad inferior, blancas hasta marrones pálido, retrorsamente dentadas.

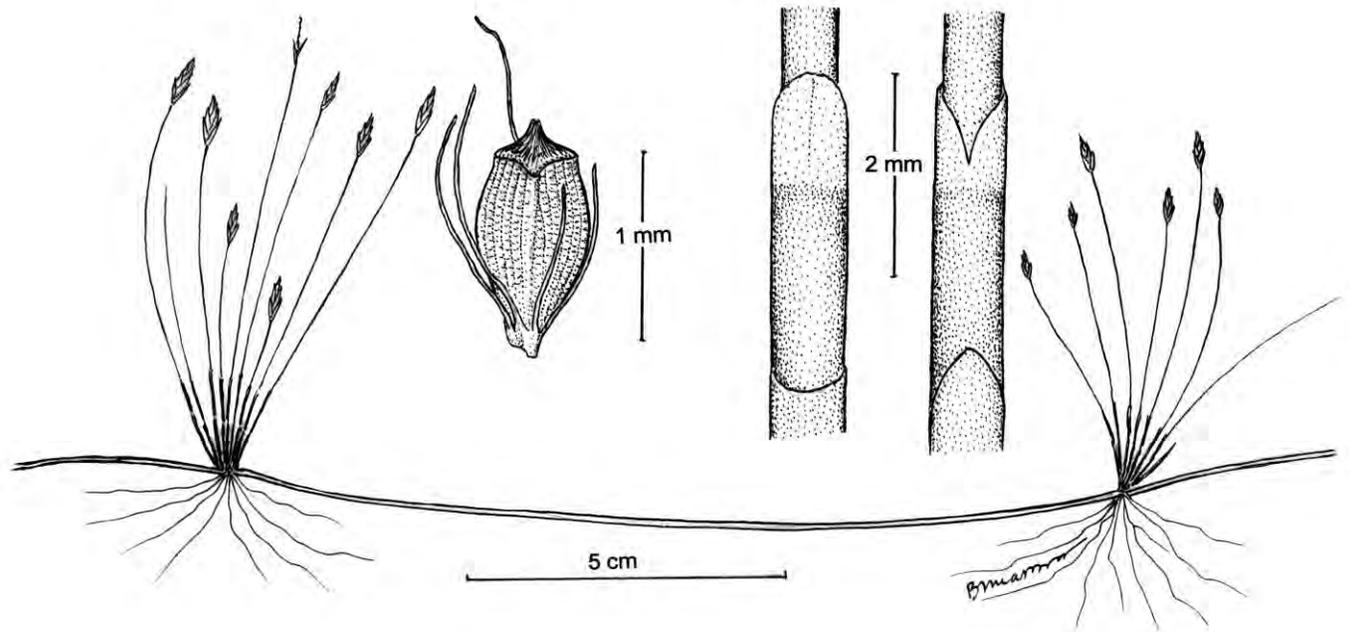
Fenología: florece y fructifica en el mes de marzo.

Hábitat: hierba asociada a ambientes húmedos y cuerpos de agua, hidrófita, helófita, sumergida, bancos de ríos.

Distribución: endémica de Amazonas, Apure, Bolívar, Guárico.

Intervalo altitudinal: 50–100 m snm.





Irene Carolina Fedón

2018



Figura 99.- *Eleocharis venezuelensis* S. González y Reznicek. Planta, detalles de hoja y fruto.

CONCLUSIONES CAPITULO III

Irene Carolina Fedón

2018



- Se revisó un total de 21 herbarios (19 nacionales y 2 extranjeros), en los cuales se pudieron analizar 1790 exsicatas del género *Eleocharis*.
- En Venezuela el género *Eleocharis* está constituido por 40 especies, una subespecie, dos variedades y una forma.
- Los herbarios con mayor cantidad de especies y exsicatas son: VEN, MO, PORT, MY y CAR para Venezuela.
- *Eleocharis* presenta una distribución geográfica cosmopolita, con preferencia a los paisajes vegetales de colinas y montañas, en menor grado en llanuras bajas y con poca presencia en costas e islas, lo que se relaciona con zonas de mayor precipitación anual y mayor diversidad de relieves topográficos. *Eleocharis filiculmis*, *E. elegans*, *E. interstincta* y *E. geniculata*, son las especies más comunes en el país, confirmado con su amplia distribución (11 estados) y la más restringida es *Eleocharis atrospiculata* la cual crece solo en el pantepui del cerro Marahuaca.
- Se confirma el intervalo altitudinal del género que va de 0 a 3800 m snm.
- El endemismo de los *Eleocharis* corresponde a siete de sus especies, una subespecie y una forma. Crecen principalmente en la región de la Guayana venezolana, la cual fitogeográficamente presenta un alto nivel de endemismo.
- Las especies de *Eleocharis* en Venezuela florecen y fructifican generalmente en el período lluvioso.
- Solo seis especies tienen nombre común y de éstas, dos solamente son usadas por el ser humano como pasto para ganado.



CAPÍTULO IV

ESTUDIO FENÉTICO DEL GÉNERO

***ELEOCHARIS* R. Br. PARA**

VENEZUELA

INTRODUCCIÓN

Irene Carolina Fedón

2018



Relaciones filogenéticas de la familia Cyperaceae

La familia Juncaceae Juss. es el grupo hermano de las Cyperaceae según los análisis del ADN del cloroplasto de 22 familias de monocotiledóneas (Doyle *et al.* 1992; Katayama y Ogiwara 1996; Adams *et al.* 2002).

Muasya y colaboradores (2000) y Stevens (2008) muestran a la familia Cyperaceae igualmente emparentada con la familia Juncaceae y estas dos a su vez con las familias Mayacaceae Kunth y Thurniaceae Engl., basado en *rbcL* (Figura 100).

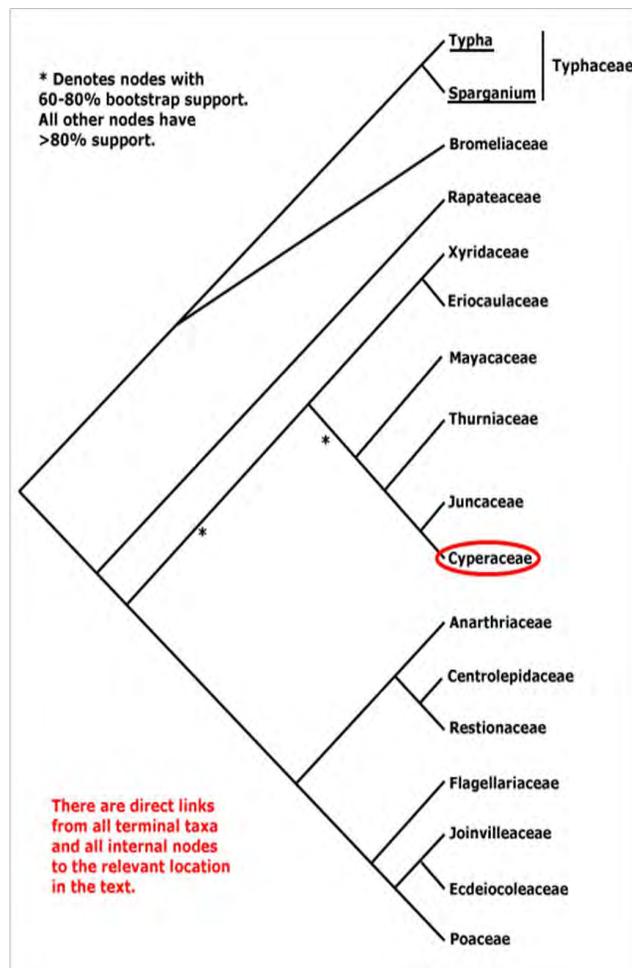


Figura 100.- Árbol filogenético donde se muestra a la familia Cyperaceae y las familias más cercanas Juncaceae y Thurniaceae (Stevens 2008).



APG IV (2016) considera que la familia Cyperaceae está incluida dentro del orden Poales, clado Commelinids, y mantiene a Juncaceae como familia hermana, incluyendo a otras 15 familias, entre ellas las Bromeliaceae Juss., Poaceae Barnhart, Thurniaceae y Xyridaceae C.Agardh. Los clados hermanos a Poales son Commelinales y Zingiberales (Figura 101).

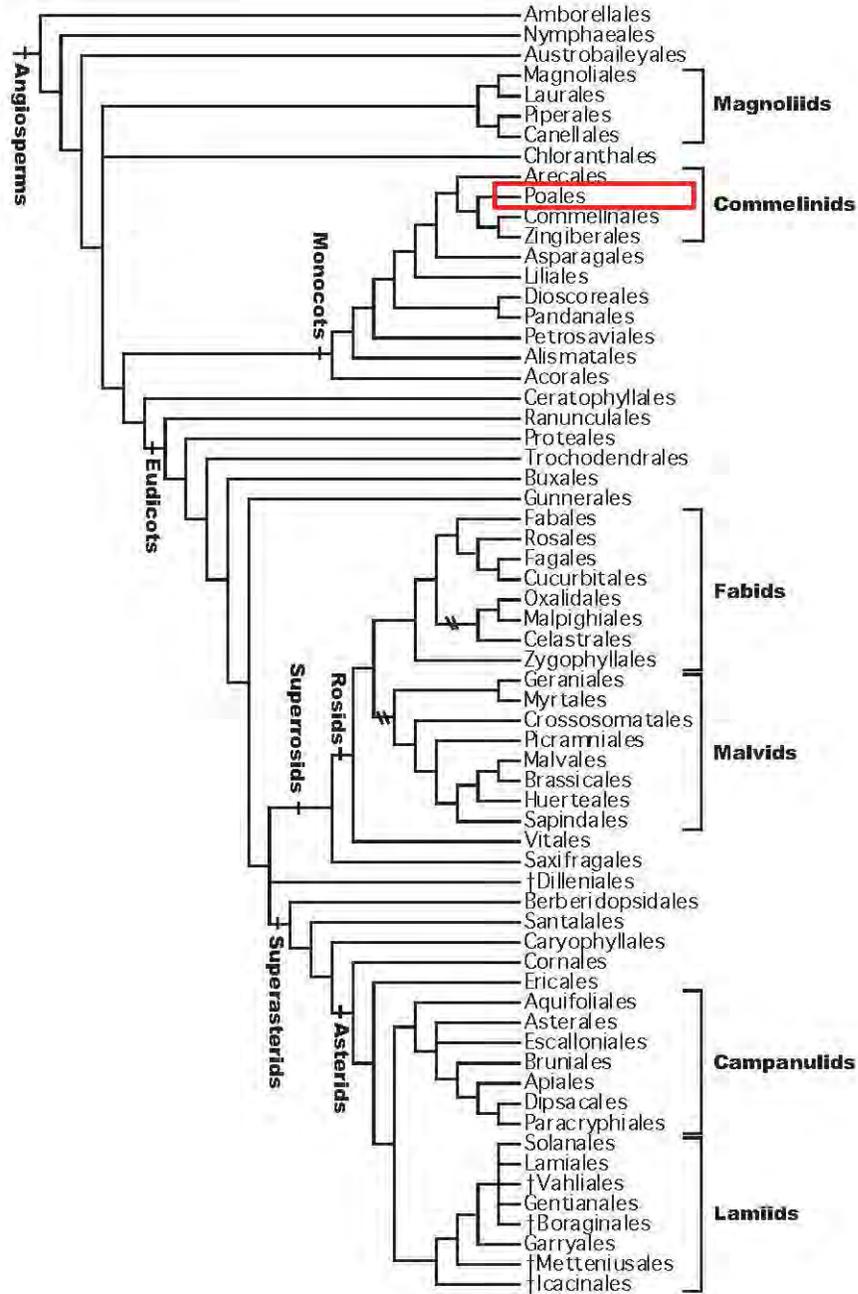


Figura 101.- Árbol filogenético del Grupo de Filogenia de Angiospermas (APG IV, 2016).



Dentro de la familia Cyperaceae, según Muasya y colaboradores en el 2000, basados en una combinación de análisis filogenéticos, se reconocen las siguientes subfamilias: Abildgaardieae, Arthrostylideae, Bisboeckelereae, Cariceae, Cyperae, Hypolytreae, Sclerieae, Schoeneae, Scirpeae, Rhynchosporeae y Trilepideae (Figura 102).

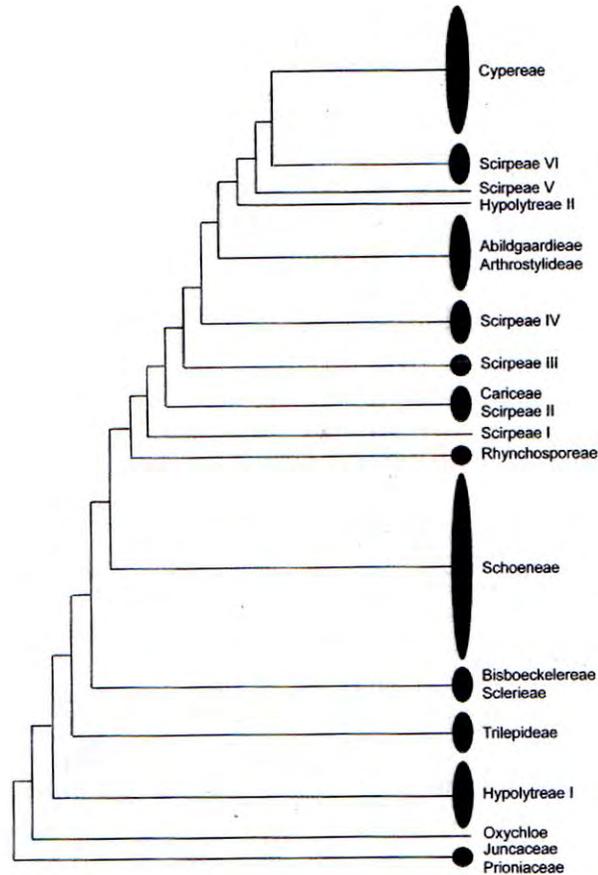


Figura 102.- Árbol concenso según Bruhl (1995) (tomado de Muasya *et al.*, 2000).

Actualmente se conoce que el género *Abildgaardia* descrito por Vahl en 1805 (Govaerts y Simpson, 2007), el cual es monoespecífico y que compone la subfamilia Abirdlgardieae, es sinónimo de *Fimbristylis* Vahl sección *Adildgaardia*, eliminando la subfamilia. Por otra parte, el género *Eleocharis* considerado para este estudio como perteneciente a la subfamilia Scirpeae, gracias a recientes estudios, ahora se conoce que conforma una subfamilia independiente *Eleocharideae* (Hinchliff *et al.*, 2010), lo que deja igualmente un total de 11 subfamilias para las ciperáceas.



Clasificación infragenérica de *Eleocharis*

Dentro del género *Eleocharis* específicamente, González-Elizondo y Peterson (1997) reconocen 4 subgéneros, 7 secciones, 8 series y 7 subseries basados en caracteres morfológicos y citogenéticos, a saber:

Subgénero *Zinserlingia*

Sección *Baeothryon*

Sección *Diciformes*

Subgénero *Eleocharis*

Sección *Eleocharis*

Serie *Eleocharis*

Subserie *Eleocharis*

Subserie *Acutae*

Subserie *Truncatae*

Serie *Muticaules*

Serie *Albidae*

Serie *Melanocarpae*

Serie *Rostellatae*

Serie *Tenuissimae*

Subserie *Chaetariae*

Subserie *Sulcatae*

Sección *Eleogenus*

Serie *Ovatae*

Serie *Maculosae*

Subserie *Ocreatae*

Subserie *Rigide*

Sección *Parvulae*

Subgénero *Limnochloa*

Sección *Limnochloa*

Subgénero *Scirpidium*

Sección *Scirpidium*



En dicha publicación se propone una clave para los subgéneros y secciones basados en caracteres morfológicos.

Subgénero *Zinserlingia*: Gluma basal estéril (rara vez fértil en muy pocas especies); aquenios trígonos hasta biconvexos, con superficie de ornamentación variada; internodos basales de la raquilla más cortos y gruesos que las del centro de la raquilla.

Subgénero *Eleocharis*: Gluma basal estéril (rara vez fértil en muy pocas especies); aquenios trígonos hasta biconvexos, con superficie de ornamentación variada; internodos basales de la raquilla no más cortos y gruesos que las del centro de la raquilla; glumas membranáceas, raramente coriáceas, quilladas o con nervio medio conspicuo, pocos nervios y espaciados entre ellos, margen hialino diferenciado gradualmente del resto de la gluma o ausente; espiguilla de formas variadas.

Subgénero *Limnochloa*: Gluma basal estéril (rara vez fértil en muy pocas especies); aquenios trígonos hasta biconvexos, con superficie de ornamentación variada; internodos basales de la raquilla no más cortos y gruesos que las del centro de la raquilla; glumas usualmente coriáceas, quilladas y oscuras, numerosamente nervadas, los nervios poco espaciados entre sí, margen hialino usualmente diferenciado abruptamente del resto de la gluma; espiguilla cilíndrica.

Subgénero *Scirpidium*: Gluma basal fértil (rara vez estéril); aquenios teretes hasta obtusamente trígonos, superficie reticulada.



Para el 2000, González-Elizondo y Tena-Flores mantienen para el continente americano dichos cuatro subgéneros basados en caracteres morfológicos y distribución:

Subgénero *Zinserlingia*

Sección *Baeothryon*

Subgénero *Eleocharis*

Sección *Eleocharis*

Serie *Eleocharis*

Subserie *Eleocharis*

Subserie *Truncatae*

Serie *Albidae*

Serie *Melanocarpae*

Serie *Rostellatae*

Serie *Tenuissimae*

Subserie *Chaetariae*

Subserie *Sulcatae*

Sección *Eleogenus*

Serie *Ovatae*

Serie *Maculosae*

Subserie *Ocreatae*

Subserie *Rigide*

Sección *Parvulae*

Subgénero *Limnochloa*

Sección *Limnochloa*

Subgénero *Scirpidium*

Sección *Scirpidium*

Recientemente, Roalson y colaboradores (2010) realizaron estudios filogenéticos y concluyeron que la clasificación infragenérica propuesta por González-Elizondo y Peterson (1997) no refleja estrechamente las relaciones filogenéticas de los *Eleocharis*.



OBJETIVO

- Comparar la circunscripción infragenérica propuesta por González-Elizondo y Peterson (1997) a través de un estudio fenético basado en caracteres morfológicos de las especies presentes en Venezuela basados según la taxonomía clásica.



METODOLOGÍA

Irene Carolina Fedón

2018



MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio Fenético

Se realizó un estudio fenético con la finalidad de realizar comparaciones numéricas de las características morfológicas y comprobar la circunscripción infragenérica propuesta por González-Elizondo y Peterson (1997) de las especies para determinar la afinidad entre las mismas. En los casos posibles se emplearon ejemplares tipo para realizar dichas comparaciones.

- 1) Se elaboró una matriz de unidades taxonómicas operativas (OTUs) con caracteres morfológicos, tomados a partir del estudio de las exsiccatas observadas en los herbarios (10 muestras por especie) y de material recolectado en campo. Estos caracteres morfológicos son variables discretas (como por ejemplo color, a los que se les asignará un valor determinado) y variables continuas como el tamaño, entre otras.
- 2) Se realizó un fenograma consenso a partir de los datos de la matriz con el programa para computadoras Paleontological Statistics (PAST versión 2.15, Hammer *et al.* 2001). El índice de agrupamiento que se empleó en la comparación fue el de Jaccard.

La información morfológica descriptiva del género *Eleocharis* y los géneros para ser comparados fenéticamente (*Becquerelia*, *Bolboschoenus*, *Fuirena* y *Schoenoplectus*), se organizó en una base de datos en el programa Excel a manera de tabla de caracteres, tal y como se ejemplifica en la tabla 5.



Figura 103.- Matriz de datos del género *Eleocharis* y los géneros establecidos para la comparación, dentro del programa PAST.

Los caracteres estudiados se listan a continuación (presencia/ausencia):

- ✓ Tipos de hábito: terrestre o sumergido en el agua.
- ✓ Características de la hoja: intervalos de tamaño de las vainas, contextura, mucrón, contralígula, lámina, tricomas, color.
- ✓ Tallo: intervalo de tamaño, forma, presencia de tabiques, presencia de estolón, rizoma, cudice.
- ✓ Inflorescencia: tipo.
- ✓ Flor: presencia y número de estambres, unisexual o bisexual.
- ✓ Fruto: presencia de cerdas hipóginas, forma, longitud (LA), superficie, color, forma del corte transversal.
- ✓ Anatomía: C₃ y/o C₄.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Irene Carolina Fedón

2018



MORFOLOGÍA COMPARATIVA ENTRE GÉNEROS

Se obtuvo un fenograma consenso con datos de las 2163 exsiccatas, con representación de 49 especies pertenecientes a cinco géneros, a las cuales se les determinaron 75 características taxonómicas del tipo variables discretas. El índice de Jaccard que se aplicó en el estudio, permitió comparar la similitud de los taxa de acuerdo al número de caracteres compartidos.

En el fenograma de la figura 104 se observó que el conjunto, conformado por especies de *Bolboschoenus* (Asch.) Palla, *Becquerelia* Brongn., *Fuirena* Rottb., y *Schoenoplectus* (Rchb.) Palla, como géneros comparativos, quedan separados de las especies estudiadas del género *Eleocharis* lo que constata que los caracteres considerados evidencian la cercanía morfológica de los OTUS del género *Eleocharis*.

El género *Becquerelia* se consideró para esta investigación como el grupo alejado al género *Eleocharis*, dentro de la familia Cyperaceae. Según Muasya y colaboradores (2000), basado en estudios moleculares, *Becquerelia* pertenece a la tribu Bisboeckelereae, en un clado distanciado de la tribu Scirpeae IV donde se ubica a *Bolboschoenus*, *Eleocharis*, *Schoenoplectus* y *Fuirena*.

En el presente estudio todas las especies del género *Eleocharis* quedaron agrupadas en un solo conjunto perfectamente delimitado, lo que concuerda con lo propuesto por Simpson y colaboradores (2007), donde coloca el género en una tribu independiente denominada Eleocharideae y deja a la tribu Scirpeae con los géneros *Bolboschoenus*, *Schoenoplectus* y *Fuirena*. Posteriormente, Hinchliff y colaboradores en 2010, mantienen esta propuesta e incluyen a los géneros *Egleria* L.T.Eiten y *Websteria* S.H.Wright como sinónimos de *Eleocharis*, organizándolos en subfamilias.



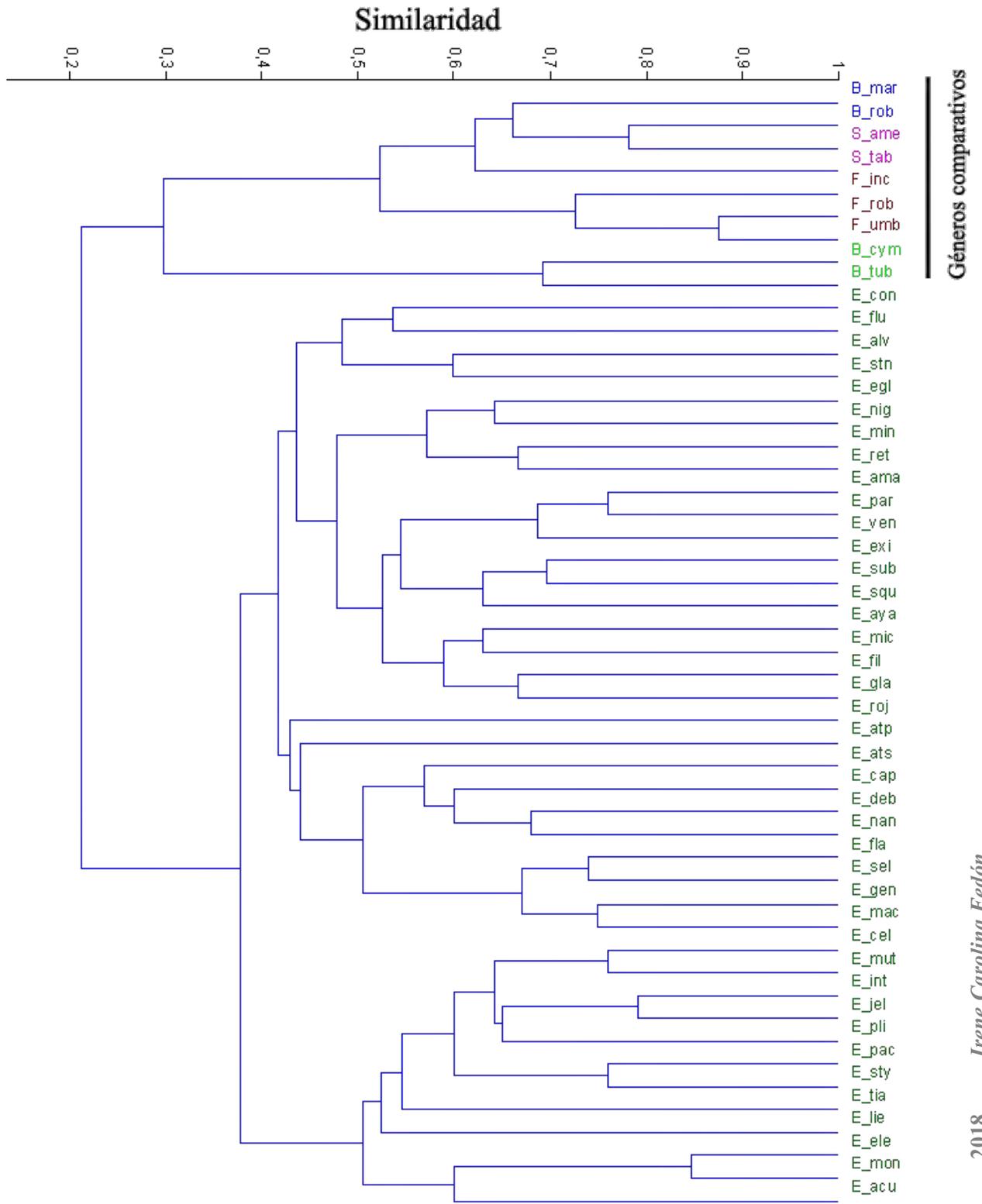


Figura 104.- Fenograma comparativo de especies obtenido usando PAST.



FENÉTICA DEL GÉNERO *ELEOCHARIS* PARA VENEZUELA

Basados en caracteres morfológicos, el conjunto de especies de *Eleocharis* se observa de manera independiente a los géneros que conforman la tribu Scirpeae (*Bolboschoenus*, *Schoenoplectus* y *Fuirena*) y al género *Becquerelia* (Figura 105). Cabe acotar que en el conjunto donde se ubicó *Bolboschoenus* también se ancló una sola especie de *Schoenoplectus*: *S. americanus* (Pers.) Volkart ex Schinz & R.Keller, lo que denota la íntima relación dentro de esta tribu y que puede implicar homoplasia para estos dos géneros.

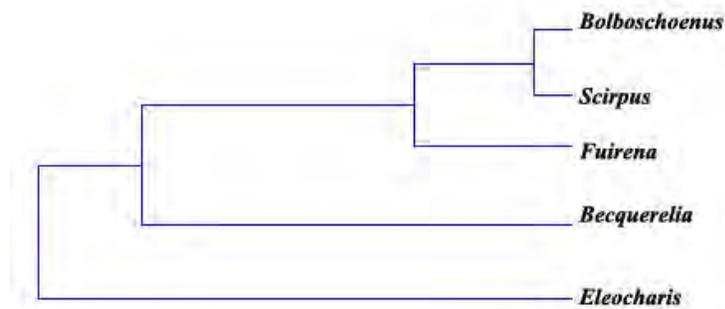


Figura 105.- Fenograma extraído de la Figura 104, denotando solo los géneros presentes en el estudio.

Dentro de los *Eleocharis* se separan dos grupos, uno con solo dos especies y otro con el resto de las 38 especies, debido principalmente a que estas dos especies (*E. retroflexa* y *E. minima*) no poseen cerdas hipóginas o de presentarlas, se encuentran en número entre siete y ocho, el aquenio es terete, las hojas varían entre 0,25-1,0 mm de largo, con ápice agudo y son estrictamente terrestres y presentan metabolismo C₄. El resto de las 38 especies posee un conjunto de características en combinaciones diferentes.

El grupo con mayor agrupación de especies se subdivide a su vez en dos, debido a que un grupo presenta de cinco a siete cerdas hipóginas, pero nunca ausentes, aquenio biconvexo aunque rara vez terete, hojas que varían desde 0,02 a 20 mm de largo con ápice redondeado, truncado, agudo u oblongo y son terrestres; a diferencia del otro grupo en que las cerdas hipóginas son de tres a siete, nunca ausentes, aquenio terete hasta biconvexo,



hojas entre 0,02 hasta tres milímetros con ápice obtuso, agudos o rara vez redondeado y son terrestres o acuáticas.

Egleria y *Websteria* son géneros monoespecíficos, sinónimos de *Eleocharis* (Hinchliff *et al.* 2010). Roalson y Friar para el año 2000, basado en estudios de ITS de la region nuclear del ADN ribosomal, con un soporte de bootstrap débil (52%), ya habían encontrado que el género *Websteria*, anidó dentro de *Eleocharis*.



Figura 106.- Fenograma extraído de la Figura 104, denotando solo los géneros sinónimos *Egleria* y *Websteria*.

En la Figura 106 se observó dentro del fenograma como *Eleocharis confervoides* (E.con) y *E. fluctuans* (E.flu) conforman un conjunto propio, caracterizado morfológicamente por mostrar ramificación del tallo, superficie reticulada, además de ser de hábito sumergido. Anidado en el mismo conjunto se encuentran hermanados *Eleocharis egleroides* (E.egl) y *E. nigrescens* (E.nig), de los cuales la primera especie es de hábito sumergido, tallo ramificado y superficie del aquenio foveolada, y la segunda es terrestre, tallo no ramificado y superficie del aquenio lisa. Estos dos grupos, incluidos en un clado, se caracterizan por un tallo terete y filiforme, junto con las vainas de las hojas de 0,01 a 1 mm de longitud y el ápice de las mismas de forma aguda.

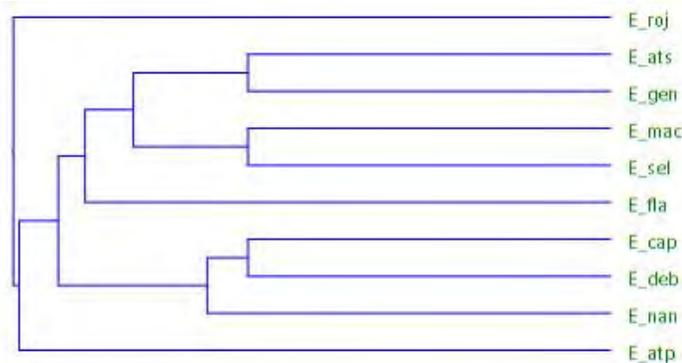


Figura 107.- Sección del fenograma comparativo de la Figura 104, donde se denota solo el clado de la sección *Eleogenus*.



El primer grupo (Figura 107) está conformado particularmente por las especies del subgénero *Eleocharis* sección *Eleogenus*, coincidiendo con la publicación de González-Elizondo y Peterson de 1997. Dichas especies se caracterizan por presentar de cinco a ocho cerdas hipóginas, rara vez ausentes, aquenio biconvexo aunque rara vez es terete, hojas que van desde 0,02 a 5,0 milímetros de largo con ápice obtuso, agudo o redondeado y son exclusivamente de hábito terreste.

La separación del resto de las especies no coincide con la agrupación propuesta por González-Elizondo y colaboradores ni en 1997 ni en el 2000, aunque se emplearon caracteres morfológicos como hojas, flores y frutos también utilizados por dichos autores. En el presente estudio se incluyeron además datos anatómicos para todas las especies lo que puede explicar la diferencia entre los resultados obtenidos. Trevisan y Boultrini en 2008, plantearon que emplear solo caracteres morfológicos es insuficiente para establecer relaciones entre las especies de este género.

Hinchliff y colaboradores (2010) actualizan la ubicación taxonómica de *Eleocharis* dentro de una tribu independiente Eleocharideae, basados en estudios moleculares de 33 géneros de Cyperaceae. Con el presente estudio fenético, se pudo observar la separación congruente en comparación morfológica con géneros afines como *Bolboschoenus* y *Schoenoplectus* y otros no tan similares como *Fuirena* o *Becquerelia*, confirmando la propuesta de Hinchliff y colaboradores (2010).

La estructura especializada de los *Eleocharis* sugiere que el género representa un grupo antiguo, confirmado además por su distribución mundial. De manera inesperada, su tratamiento infragenérico no ha sido concluyente. Varios géneros que se reconocían independientes, ahora se redujeron a secciones. Algunos grupos subgenéricos han sido sugeridos, pero éstos no han encontrado aceptación general, como por ejemplo, la monografía del género (Svenson 1939), pues el autor realizó la distinción hasta el nivel de Serie. Esto contrasta claramente con los tratamientos de otros géneros de las Cyperaceae (Kukkonen 1990).



Galen (2001) afirma que la clasificación de *Eleocharis* es inusualmente difícil por dos razones principales: (1) La estructura simple (tallos aéreos no ramificados, sólo dos hojas, basales, envainadas, y sin hojas o con hojas rudimentarias, y una espiga única terminal sin brácteas involucrales) proporciona relativamente pocos caracteres macroscópicos; (2) *Eleocharis* incluye varios complejos de especies desde el punto de vista de la taxonomía, que son difíciles de diferenciar. Los problemas de la delimitación de las especies se deben probablemente en parte a la hibridación interespecífica, que se ha estudiado principalmente en el complejo de *E. palustris* en Europa (Strandhede 1966). La estructura inestable del cromosoma, la poliploidía y la aneuploidía asociada con los cromosomas del centrómero difuso y la meiosis aberrante y el desarrollo del polen (Harms 1968; Strandhede 1965) contribuyen sin duda también a la complejidad taxonómica.

La hibridación interespecífica es un fenómeno evolutivo en el género *Eleocharis*, el cual juega un papel importante en la diversificación de sus especies (Košnar *et al.* 2010), pero influye drásticamente en la complejidad taxonómica del género.

Por lo anteriormente expresado, la clasificación infragenérica se resolvió con el apoyo de la literatura en combinación con las observaciones morfológicas, principalmente de la micromorfología del fruto, para lo que se propone una clave para los subgéneros que los divide solo considerando este órgano. Como resultado se obtuvo que el 65% de las especies presentes en Venezuela de este género se clasifican dentro del subgénero *Eleocharis* (40% sección *Eleocharis*, 22,5% *Eleogenus* y 2,5% *Parvulae*), 27,5% subgénero *Limnochloa* (27,5% sección *Limnochloa*) y 7,5% subgénero *Scirpidium* (7,5% sección *Scirpidium*) (Figura 108). En Venezuela no se encuentra el subgénero *Zinserlingia* debido a que sus especies no se desarrollan en ambientes tropicales.



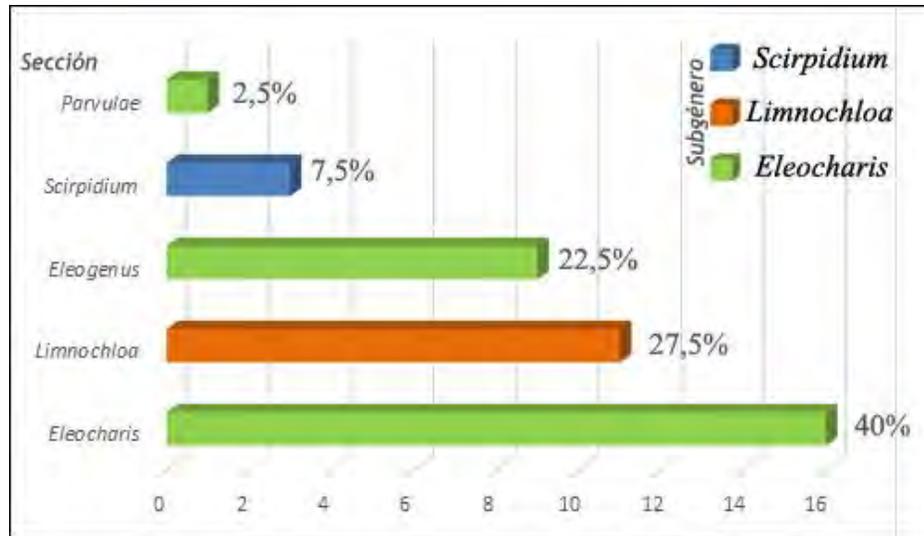


Figura 108.- Fenograma comparativo denotando solo el conjunto de la sección Eleocharis.

La ubicación infragénica de *Eleocharis rojasiana* Mereles (Subgénero *Eleocharis* Sección *Eleocharis*) y *Eleocharis stenocarpa* Svenson (Subgénero *Scirpidium*; Sección *Scirpidium*) se resolvieron en el presente trabajo mediante las características morfológicas.



CLAVE DE SUBGÉNEROS DE *ELEOCHARIS* BASADA EN MICROMORFOLOGÍA DEL AQUENIO

Torrey (1836) propone seis subgéneros para Norteamérica: *Eleocharis*, *Limnochloa*, *Somphocarya*, *Bothrocarpa*, *Mitrocarpa*, *Scirpidium* y *Cyperoscirpus*. Posteriormente, Clarke (1900) reconoce solo tres subgéneros: *Limnochloa*, *Eleogenus* y *Eleocharis*. Las monografías de Svenson (1929, 1934, 1937) sobre el género *Eleocharis* lo subdividen solamente en series: *Mutatae*, *Pauciflorae*, *Acicularies*, *Ovatae*, *Maculosae*, *Palustriformes*, *Intermediae*, *Tenuissimae*, *Sulcatae*, *Melanocarpae* y *Tuberculosae*, pero el mismo autor en 1939 solo conserva nueve de éstas y particularmente para Norteamérica en 1957 reconoce solo ocho de estas series.

Basándose en la clasificación propuesta por González-Elizondo y Peterson (1997), donde se divide al género *Eleocharis* en cuatro subgéneros, se propone una clave para identificar los taxa, con base en caracteres morfológicos del fruto, como la forma, estilopodio y superficie.

- 1a- Forma del aquenio obovoide, subrotundo, piriforme2
- 1b- Forma del aquenio angostamente obovado.....3
- 2a- Aquenio con estilopodio diferenciado del cuerpo del aquenio por un cuello conspicuo, superficie reticulada, forma piriforme a subrotunda, biconvexos.....*Limnochloa*
- 2b- Aquenio con estilopodio sin diferenciarse del cuerpo del aquenio por un cuello, superficie lisa hasta reticulada, forma fusiforme, obovoide a subrotunda.....*Eleocharis*
- 3a- Estilopodio mamilífero, superficie del aquenio reticulada.....*Scirpidium*
- 3b- Estilopodio cóncavo alargado, superficie del aquenio foveolada.....*Zinserlingia*

Esta clave para la diferenciación de los subgéneros simplifica la clasificación infragenérica de los *Eleocharis*.



CONCLUSIONES CAPÍTULO IV

Irene Carolina Fedón

2018



- Las especies del género *Eleocharis* presentes en Venezuela están circunscritas en tres subgéneros y cinco secciones: subgénero *Eleocharis* con 65% de especies (secciones *Eleocharis*, *Eleogenus*, *Parvulae*), subgénero *Limnochloa* con 27,5% de especies (sección *Limnochloa*) y subgénero *Scirpidium* con 7,5% de especies (sección *Scirpidium*).
- De acuerdo a los resultados obtenidos de esta investigación, se encontró que los caracteres morfológicos del fruto, forma, estilopodio y superficie, dividen infragenéricamente al género *Eleocharis*.
- La ubicación infragénica de *Eleocharis rojasiana* Mereles (Subgénero *Eleocharis* Sección *Eleogenus*) y *Eleocharis stenocarpa* Svenson (Subgénero *Scirpidium*; Sección *Scirpidium*) se resolvieron en el presente trabajo gracias a las características morfológicas.
- La comparación de los resultados fenéticos de este trabajo con investigaciones basadas en cladística (Hinchliff *et al.* 2010), pese a tratarse de metodologías con fundamentos y premisas disímiles, apuntan en la misma dirección para la separación de taxa.
- La circunscripción propuesta por González-Elizondo y Peterson (1997) no fue corroborada para las especies de *Eleocharis* presentes en Venezuela a través del presente estudio fenético basado en caracteres morfológicos similares a los de dicha publicación (vegetativos y reproductivos). Solo el subgénero *Eleocharis* sección *Eleogenus* coincide en especies de acuerdo a los autores. Lo anteriormente expuesto corrobora lo señalado por Trevisan y Boulldrini (2008), quienes plantearon que emplear solo caracteres morfológicos es insuficiente para establecer relaciones entre las especies de este género. Por ello se incluyeron datos anatómicos lo que explica la diferencia en los resultados.
- Se propone una clave simplificada para la clasificación infragénica de los *Eleocharis*, basada en la propuesta de González-Elizondo y Peterson (1997).



CONCLUSIONES GENERALES

Irene Carolina Fedón

2018



- De la revisión de 1790 exsicatas depositadas en 21 herbarios se determina la presencia de 40 especies de *Eleocharis*, una subespecie, dos variedades y una forma para Venezuela.
- Los caracteres morfológicos del fruto, forma, estilopodio y superficie, dividen infragenéricamente al género *Eleocharis*.
- Se presenta una clave dicotómica empleando caracteres vegetativos y reproductivos para la identificación de los taxa del género para Venezuela.
- El catálogo ilustrado y comentado de las especies del género *Eleocharis* presentes en el país que facilitará el estudio de las mismas.
- Las especies del género *Eleocharis* están circunscritas en tres subgéneros y cinco secciones: subgénero *Eleocharis* con 65% de especies (secciones *Eleocharis*, *Eleogenus*, *Parvulae*), subgénero *Limnochloa* con 27% de especies (sección *Limnochloa*) y subgénero *Scirpidium* con 8% de especies (sección *Scirpidium*).
- El análisis de las especies del género *Eleocharis* muestra una distribución geográfica cosmopolita, con preferencia a los paisajes vegetales de colinas y montañas, en menor grado en llanuras bajas y con poca presencia en costas e islas, lo que se relaciona con zonas de mayor precipitación anual y mayor diversidad de relieves topográficos. En el país las especies presentan un amplio intervalo altitudinal que va desde 0 hasta 3800 m snm; la floración y fructificación ocurre generalmente durante el período lluvioso.
- Solo seis especies de *Eleocharis* tienen nombre común y de éstas, dos solamente son usadas por el ser humano como pasto para ganado.
- De acuerdo a los caracteres morfológicos es congruente la delimitación de la tribu *Eleocharideae* con la inclusión de *Egleria* y *Websteria* como sinónimos de *Eleocharis*.
- De acuerdo a los resultados obtenidos, se corrobora la hipótesis planteada en esta investigación, la cual plantea que las relaciones entre los géneros de acuerdo con los caracteres morfológicos son congruentes con los resultados obtenidos a través de estudios moleculares, por lo que se conserva la propuesta taxonómica de Hinchliff y colaboradores (2010) quienes ubican a *Eleocharis* en la tribu *Eleocharideae* y la clasificación infragenérica de Roalson y colaboradores (2010).



RECOMENDACIONES

Irene Carolina Fedón

2018



- Incrementar las colecciones de muestras botánicas para enriquecer los herbarios, así como obtener mayor y mejor información relacionada con la etnobotánica, estatus poblacional de las especies, fitogeografía y fenología.
- Se recomienda realizar estudios de biología molecular a todas las especies del género *Eleocharis* presentes en Venezuela, para completar la información que acompaña la identidad de cada taxa, como caracterización genómica.
- En general las ciperáceas son un componente importante de la flora de los estados Amazonas y Bolívar, por lo que realizar estudios palinológicos sería un aporte importante para investigaciones paleobotánicas, entre otros, por la relevancia que tiene el Escudo Guayanés en el tema.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ADAMS, C. 1994. *Cyperaceae*. En: *Flora Mesoamericana*. Vol: 6 (G. Davidse, M. Sousa, y A. Chater, eds.), pp. 402-485. Universidad Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y London Museum.
- ADAMS, K., Y. QIU, M. STOUTEMYER Y J. PALMER. 2002. Punctuated evolution of mitochondrial gene content: High and variable rates of mitochondrial gene loss and transfer to nucleus during angiosperm evolution. *PNAS* 99 (15): 9905-9912.
- AMAYA, A. E I. CASALES. 2011. Método sencillo para rehidratar material de herbario con fines anatómicos. Resumen XIX Congreso Venezolano de Botánica. Maracay, edo Aragua.
- ANGIOSPERMS PHYLOGENY GROUP (APG II). 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.* 141: 399-436.
- ANGIOSPERMS PHYLOGENY GROUP (APG III). 2009. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. Linn. Soc.* 161: 105-121.
- ANGIOSPERMS PHYLOGENY GROUP (APG IV). 2016. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linn. Soc.* 181: 1-20.
- APOSTOLO, N. 2005. Caracteres anatómicos de la vegetación costera del Río Salado (Noroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 40 (3-4): 215 – 227.
- ARAUJO, C., H. LONGHI-WAGNER Y W. THOMAS. 2003. New unicapitate species of *Rhynchospora* (Cyperaceae) from South America. *Brittonia* 55 (1): 30-36.
- ARBER, A. 1925. *Monocotyledons*. Cambridge University Press.
- BALL, P., A. REZNICEK Y D. MURRAY. 2002. *Cyperaceae*. En: *Flora of North America, North Mexico* (Flora of North America Editorial Committee, Eds.), pp. 1-608. New York Oxford, Oxford University Press.
- BARRIENTOS, E., M. FEIJÓO, R. PENEFF, E. LAZTRA Y A. GRATTI. 2014. Estudios anatómicos y análisis fitoquímicos preliminares de Monocotiledóneas hihdrófitas en “mallines” de la estepa patagónica. *Dominguezia* 30(2): 27-33.



- BARROS, M. 1960. Las Ciperáceas del Estado de Santa Catalina. *Sellowia* 12: 181-450.
- Berry, P., O. Huber y B. Holst. 1995. Floristic analysis and Phytogeography. En: *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 1: Introduction (Berry, P, B. Holst y K. Yatskievych, eds.), pp. 161-170. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis.
- BONO, G. 1996. Cyperaceae. En: *Flora y vegetación del Estado Táchira*. Monografía 20. pp. 516-524. Museo Regional di Scienze Naturali-Torino.
- BRAKO, L. Y J. ZARUCCHI (eds.). 1993. *Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru*. Missouri Botanical Garden. 1286 p.
- BREMER, K. 2002. Gondwanan evolution of the grass alliance of familias (Poales). *Evolution* 56: 1374-1387.
- BRICEÑO, B. Y G. MORILLO. 2006. Catálogo de las plantas con flores de los páramos de Venezuela. Parte II. Monocotiledóneas (Liliopsidae). *Acta Bot. Venez.* 29 (1): 89-134.
- BRITTON, N. Y C. MILLSAUGH. 1920. *The Bahama Flora*. The new era printing company. New York. 695 p.
- BROCHET, A., M. GUILLEMAIN, H., FRITZ, M., GAUTHIER-CLERC Y A. GREEN. 2009. The role of migratory ducks in the long-distance dispersal of native plants and the spread of exotic plants in Europe. *Ecography* 32: 919-928.
- BROWN, R. 1810. Monocotyledones. *Prodr. Fl. Nov. Holl.* 1: 145-590.
- BROWNING, J., K. GORDON-GRAY Y S. SMITH. 1995. Achene structure and anatomy of North American *Bolboschoenus* (Cyperaceae). *Brittonia* 47: 433-445.
- BRUHL, J. 1994. 1994. Amphicarpny in the Cyperaceae, with novel variation in the wetland sedge *Eleocharis caespitosissima* Baker. *Austral J. Bot.* 42: 441-448.
- BRUHL, J. 1995. Sedge genera of the World: relationships and a new classification of the Cyperaceae. *Austral. Syst. Bot.* 8: 125-305.
- BRUHL, J. Y K. WILSON. 2007. Towards a comprehensive survey of C3 and C4 photosynthetic pathways in Cyperaceae. *Aliso* 23(1): 99-148.
- BRYSON, C Y R. CARTER. 2008. The significance of Cyperaceae as weeds. En: *Sedges: Uses, Diversity, and Systematics of the Cyperaceae* (Naczi, R. y B. Ford, eds.). pp. 15-101. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden. St Louis, MO, Missouri Botanical Garden Press, USA.



- CARDOZO, A. 2001. Lista de las familias y especies de espermatófitas de la selva nublada del Parque Nacional Henri Pittier, edos. Aragua y Carabobo. *Ernstia* 11(2): 101-146.
- CHEADLE, V. 1953. Independent origin of vessels in the monocotyledons and dicotyledons. *Phytomorphology* 3: 23-44.
- CLARKE, C. 1900. Cyperaceae. Pp. 8–169. In: Urban, I. (ed.), *Symbolae antillanae*, vol. 2. Leipzig: Borntraeger.
- COLONNELLO, G. 1995. La vegetación acuática del Delta del Río Orinoco (Venezuela). Composición florística y aspectos ecológicos (I). *Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle* LV (144): 3-34.
- COLONNELLO, G. 2004. *Los Herbazales del Delta del Río Orinoco y su ambiente*. I: Área regulada. En: *Humedales de Iberoamérica* (Neiff, J., ed.), pp. 1-376. CYTED-Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo. Red Iberoamericana de Humedales.
- COLONNELLO, G. E I. FEDÓN. 2004. Nuevos registros de plantas herbáceas para el estado Delta Amacuro, delta del Orinoco, Venezuela. *Mem. Fund. Ci. Nat. La Salle* 157: 153-159.
- CRONQUIST, A. 1968. *The evolution and classification of flowering plants*. Houghton Mifflin Company, Boston, USA. 396 p.
- CRONQUIST, A. 1981. *An integrated system of clasifications of flowering plants*. Columbia University Press, New York.
- D'ARCY, W. 1987. *Flora of Panama, checklist and index*. Part I: The introduction and checklist. Missouri Botanical Garden. 324 p.
- DE CANDOLLE, A. 1827. *Organographie Vegetale*, 2 vols. Paris.
- DEBROT, H. 1994. *Cyperaceae*. EN: *Flora del Parque Nacional Morrocoy* (Steyermark, J. y colaboradores (Manara, B., ed.), pp. 225-230. Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y Fundación Instituto Botánico de Venezuela (FIBV). Caracas, Venezuela.
- DELASCIO, F. 1996. Nuevas adiciones para la flora del estado Cojedes, Venezuela, parte III. *Acta Bot. Venez.* 19 (1): 54-59.
- DOYLE, J., J. DAVIS, R. SORGEN, D. GARVIN, Y M. ANDERSON. 1992. Chloroplast DNA inversions and the origin of the grass family (Poaceae). *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 89: 7722-7726.
- ENGLER, A. 1924. *Syllabus del Pflanzenfamilien*. Borntraeger, Berlin.



- EGUIARTE, L., A. CASTILLO, Y V. SOUZA. 2003. Evolución molecular y genómica en angiospermas. *Interciencia* 28(3): 141-147.
- EHLERINGER, J. Y R. MONSON. 1993. Evolutionary and ecological aspects of photosynthetic pathway variation. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 24: 411-439.
- EITEN, L. 1964. *Egleria*, a new genus of Cyperaceae from Brazil. Evolutionary and ecological aspects of photosynthetic pathway variation. *Phytologia* 9 (8): 481-487.
- FAHN, A. 1982. *Plant Anatomy*. Pergamon Press. Sau Paulo. 356 p.
- FEDÓN, I., R. GONTO, Y G. AYMARD. 2007. *Cyperaceae*. En: *Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora vascular de los Llanos de Venezuela* (Duno, R, G. Aymard y O. Huber, eds.), pp. 243-267. FUDENA, Fundación Empresas Polar, FIBV, Caracas.
- FEIJÓO, M. 2008. Estudio anatómico comparado de especies patagónicas del género *Eleocharis* (Cyperaceae). Evaluación primaria de su calidad forrajera. *Naturalia patagónica* 4(1): 127-131.
- FEIJÓO, M. Y M. ARRIAGA. 2012. Sinopsis del género *Eleocharis* (Cyperaceae) de la Patagonia Argentina. *Kurtziana* 37 (2): 5-21.
- FONT QUER, P. 2001. *Diccionario de Botánica*. Ediciones Península, Barcelona, España. 1244 p.
- GALEN, S. 2001. Taxonomic Innovations in North American *Eleocharis* (Cyperaceae). *Novon* 11 (2): 241-257.
- GATTUSO, S., M. GATTUSO, M. LUSARDI, J. CARGO, A. SCANDIZZI, A. CORTADI, L. ARDUSSO Y C. CRISCI. 2003. Pólen aéreo, monitoreo diario volumétrico en la ciudad del Rosario. Parte II: Hierbas, *poaceae* y *ciperaceae*. *Archivos de Alergia e Inmunología Clínica* 34 (2): 36-40.
- GBIF (GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY). 2010. Biodiversity occurrence data provided by: (Accessed through GBIF Data Portal, data.gbif.org, Enero de 2016).
- GIL, A. Y C. BOVE. 2007. *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotrop.* 7(1): 163-193.
- GLEASON, H. Y E. KILLIP. 1939. The flora of mountain Auyan-tepui, Venezuela. *Brittonia* 3(2): 141-204.
- GOETGHEBEUR, P. 1998. *Cyperaceae*. En: *The families and genera of vascular plants*. Vol. III: Flowering plants, monocotyledons, Liliaceae (except Orchidaceae) (Kubitzki, K., ed.), pp. 141-190. Springer, Hamburg, Germany.



- GONZÁLEZ, M. 1994. *Eleocharis* En: *Flora Mesoamericana*. Vol: 6 (Davidse, G., M. Sousa y A. Chater, eds.), pp. 458-464. Universidad Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y London Museum.
- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M. Y A. REZNICEK. 1996. New *Eleocharis* (Cyperaceae) from Venezuela. *Novon* 6(4): 356-365.
- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M. Y P. PETERSON. 1997. A classification of and key to the supraspecific taxa in *Eleocharis* (Cyperaceae). *Taxon* 46: 433-449.
- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M. Y A. REZNICEK. 1998. *Eleocharis*. En: *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 4: Caesalpiniaceae-Ericaceae (Berry, P., B. Holst y K. Yatskievych, eds.), pp. 548-561. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis.
- GONZÁLEZ-ELIZONDO, M. Y J. TENA-FLORES. 2000. *Eleocharis* (Cyperaceae) in the New World. En: *Monocots: Systematics and Evolution* (Wilson, K. y D. Morrison, eds.) pp. 637-641. Csiro. Melbourne.
- GORDON, E. 2000. Dinámica de la vegetación y del banco de semillas en un humedal herbáceo lacustrino (Venezuela). *Rev. Biol. Trop.* 48 (1): 25-42.
- GORDON, E., C. PEÑA, C. RODRÍGUEZ, J. RODRÍGUEZ Y L. DELGADO. 2001. Caracterización de la vegetación en un humedal herbáceo oligohalino (Sabanas de Venturini, Sucre, Venezuela). *Acta Biol. Venez.* 21(3): 41-49.
- GOREMYKIN, V., K. HIRSCH-ERNST, S. WÖLFL Y F. HELLWIG. 2004. The chloroplast genome of *Nymphaea alba*: Whole-genome analyses and the problem of identifying the most basal angiosperms. *Mol. Biol. Evol.* 21(7): 1445-1454.
- GOSA, A. Y V. SARASOLA. 2010. Algunos rasgos de la historia vital de los adultos de tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*) en charcas de colonización reciente. *Munibe* 58: 111-129.
- GOVAERTS, R. Y D. SIMPSON. 2007. *World Checklist of Cyperaceae sedges*. Kew Publishing. Royal Botanic Gardens, Kew. USA. 765 p.
- GUAGLIANONE, E. 1979. Sobre *Rhynchospora rugosa* (Vahl) Gale (Cyperaceae) y algunas especies afines. *Darwiniana* 22: 255-311.
- HAMMER, O., D. HARPER, Y P. RYAN. 2001. Paleontological Statistics Software page for education and data analysis. *Paleontologia Electronic* 4(1): 1-9.
- HARMS, L. 1968. Cytotaxonomic studies in *Eleocharis* subser. Palustres: Central United States taxa. *Amer. J. Bot.* 55: 966-974.



- HARRINGTON, J. 1972. Seed storage and longevity. Cap. III. En: *Seed Biology: Insects, and seed collection, storage, testing, and certification* (Koslowski, T. ed.). Vol III. Academic Press. London.
- HEYWOOD, V., R. BRUMMITT, A. CULHAM Y O. SEBERG. 2007. *Flowering Plant of the World*. Kew Publishing, Firefly Books, Richmond Hill, Ontario, Canada. 424 p.
- HICKEY, L. 1973. Classification of the architecture of dicotyledons leaves. *Amer. J. Bot.* 60(1): 17-33.
- HINCHLIFF, C. Y H. ROALSON. 2009. Stem architecture in *Eleocharis* subgenus *Limnochloa* (Cyperaceae): Evidence of dynamic morphological evolution in a group of pantropical sedges. *Amer. J. Bot.* 96(8): 1487-1499.
- HINCHLIFF, C., A. LLIULLY, T. CAREY Y H. ROALSON. 2010. The origins of *Eleocharis* (Cyperaceae) and the status of *Websteria*, *Egleria*, and *Chillania*. *Taxon* 59(3): 709-719.
- HOKCHE, O. Y P. BERRY. 2008. *Análisis Florístico*. En: *Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare de Venezuela* (Hokche, O., P. Berry y O. Huber, eds.), pp. 69-109. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas.
- HOLM, T. 1929. The application of the term rhizome. *Rhodora* 31: 6-17.
- HOYOS, J. 1985. *Flora de la Isla de Margarita, Venezuela*. Sociedad y Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Monografía N° 34. Caracas, Venezuela. 927 p.
- HOYOS, J. 1999. *Plantas ornamentales de tallo herbáceo*. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía N° 46. 592 p.
- HUBER, O. Y M. OLIVEIRA-MIRANDA. 2010. *Ambientes terrestres de Venezuela*. En: *Libro Rojo de los ecosistemas Terrestres de Venezuela* (Rodríguez, J., F. Rojas-Suárez y D. Giraldo, eds.), pp. 29-89. Provita, Shell Venezuela, Lenovo (Venezuela). Caracas, Venezuela.
- HUBER, O., R. DUNO, G. AYMARD Y R. RIINA. 2006. *Flora and vegetation of the Venezuelan Llanos: a review*. En: *Neotropical savannas and seasonally dry forests, Plant diversity, biogeography, and conservation*. (Pennington, R., G. Lewis y J. Ratter, eds.). pp. 95-120. Serie Systematics Association Special Volume Series 69.
- HUBER, O. Y R. RIINA (EDS.). 1997. *Glosario fitoecológico de las américas*. Vol. 1. *América del Sur: países hispanoparlantes*. UNESCO y FIBV. Caracas, Venezuela. 500 p.
- HUSSAIN, M., V. VERMA Y M. ANDIN. 2008. Molecular analysis of dicot-monocot split and relationship among major angiosperm groups. *Afr. J. Plant Sci.* 2 (1): 1-4.



- HUYNK, K. 1975. Un phenomene de polarité peu connu dans l'anthere des Graminées at des Cyperacées: la position constante du pore germinatif du pollen. *Ber. Schweig. Bot. Ges.* 85(1): 18-24.
- JENSEN, W. 1962. *Botanical Histochemistry. Principles and Practice.* Editorial Freeman, San Francisco, California, USA. 408 p.
- JOHNSTON, J. 1909. Flora of the Islands of Maragarita and Coche, Venezuela. *Contr. Gray Herb.* 2(32): 163-312.
- KATAYAMA, H. Y Y. OGIHARA. 1996. Phylogenetic affinities of the grasses to other monocots as revealed by molecular analysis of chloroplast DNA. *Curr Genet* 29: 572-581.
- KEARNS, D., W. THOMAS, G. TUCKER, R. KRAL, K. CAMELBEKE, D. SIMPSON, A. REZNICEK, M. GONZÁLEZ-ELIZONDO, M. STRONG, Y P. GOETGHEBEUR. 1998. *Cyperaceae.* En: *Flora of the Venezuelan Guayana.* Vol. 4: Caesalpiniaceae-Ericaceae (Berry, P., B. Holst y K. Yatskievych, eds.), pp. 487-663. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis.
- KOŠNAR J., J. KOŠNAR, M. HERBSTOVÁ, P. MACEK, E. REJMÁNKOVÁ Y M. STECH. 2010. Natural hybridization in tropical spikerushes of *Eleocharis* subgenus *Limnochloa* (Cyperaceae): Evidence from morphology and DNA markers. *Amer. J. Bot.* 97:1229-1240.
- KOYAMA, T. 1967. Cyperaceae-Mapanioideae. *Mem. New York Bot. Gard.* 17(1): 23-79.
- KOYAMA, T. 1972. Cyperaceae *Mem. New York Bot. Gard.* 23: 23-89.
- KRAL, R., G. TUCKER, S. GONZÁLEZ-ELIZONDO Y W. THOMAS. 2001. *Cyperaceae.* En: *Flora de Nicaragua.* Tomo I: Acanthaceae-Euphorbiaceae (Stevens, W., C. Ulloa, A. Pool y O. Montiel, eds.). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 85(1): 1-943.
- KÜKENTHAL, G. 1921. Die Cyperaceen der Ule'schen Amazonas-expedition. *Bot. Jahrb. Syst.* 56 (125): 13-25.
- KÜKENTHAL, G. 1931. Cyperaceae novae vel minus cognitae. X. *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.* 29: 187-202.
- KÜKKONEN, I. 1990. On the genus *Eleocharis* (Cyperaceae) in Flora Iranica área, with revised infrageneric classification and nomenclature. *Ann. Bot. Fenn.* 27: 109-117.
- LAETSCH, W. 1974. The C₄ syndrome: a structural analysis. *Annual Rev. Pl. Physiol.* 25: 27-52.
- LEMKE, D. 2007. The systematic and phylogenetic potencial of culm anatomy in *Eleocharis* sudgenus *Limnochloa* (Cyperaceae). 110th Annual Meeting of the Texas Academy of Cience. Program and Abstrats. 40 p.



- LINDER, H. Y P. RUDALL. 2005. Evolutionary history of Poales. *Annual Rev. Ecol. Evol. Syst.* 36: 107-124.
- LINDORF, H., L. PARISCA Y P. RODRÍGUEZ 1991. Botánica: Clasificación, estructura y reproducción. 2da Edición. Ediciones de la Biblioteca de la U.C.V. 585 p.
- LINNEO, C. 1753. *Species Plantarum*. Tomo I. Holmiae: Impensis Laurentii Salvia. 640 p.
- LLAMOZAS, S., R. DUNO, W. MEIER, R. RIINA, F. STAUFFER, G. AYMARD, O. HUBER & R. ORTÍZ (EDS.). 2003. Libro Rojo de la Flora Venezolana. 1era Edición. PROVITA, Fundación Empresas Polar/ Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobias Lasser" Conservación Internacional. Caracas. 557 p.
- LYE, K. 1983. Studies in African Cyperaceae 27. Miscellaneous new taxa and combinations. *Bot. Tidsskr.* 3: 241-244.
- MACBRIDE, J. 1936. Cyperaceae. En: Flora of Perú. Parte I (Dahlgren, B., ed.). *Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.* 13(1): 19-320.
- MAGUIRE, B. 1957. Resultados botánicos de la expedición de la Universidad Central de Venezuela a la región del Auyantepui en la Guayana venezolana, Abril de 1956. 1.- Una nueva especie de la familia Cyperaceae. *Acta Biol. Venez.* 2(6): 43-45.
- MAGUIRE, B. Y COLABORADORES. 1965. The botany of the Guayana Highland-Part VI. *Mem. New York Bot. Gard.* 12(3): 1-285.
- MARTINS, S. Y M. ALVES. 2009. Anatomical features of species of Cyperaceae from northeastern Brazil. *Brittonia* 61(2): 189-200.
- MENAPACE, F. 1990. A preliminary micromorphological analysis of *Eleocharis* (Cyperaceae) achenes for systematic potential. *Canad. J. Bot.* 69: 1533-1541.
- MERELES, F. 2004. Una nueva especie de *Eleocharis* (Cyperaceae) para Venezuela. *Novon* 14(2): 193-195.
- METCALFE, C. 1971. Anatomy of monocotyledons. V. Cyperaceae. Clarendon Press. Oxford. 597 p.
- MOAR, N. Y J. WILMSHURST. 2003. A key to the pollen of New Zealand Cyperaceae. *New Zealand J. Bot.* 41: 325-334.
- MORI, S., C. GRACIE, M. HOFF, Y T. KIRCHGESSNER. 2002. Checklist of the Gymnosperms and flowering plants of Central French Guiana. 289 p. URL: http://www.nybg.org/bsci/french_guiana/



- MOSSMAN, R. 2009. Seed dispersal and reproduction patterns among everglades plants. FIU Electronic Theses and Dissertations. 135 pp.
- MUASYA, A. Y D. SIMPSON. 2002. A monograph of the genus *Isolepis* R. Br. (Cyperaceae). *Kew Bull.* 57: 257-362.
- MUASYA, A., J. BRUHL, D. SIMPSON, A. CULHAN Y W. CHASE. 2000. Suprageneric phylogeny of Cyperaceae: a combined analysis. En: *Monocots: systematics and evolution* (Wilson, K. y D. Morrison, eds.), pp. 593-601. CSIRO, Collingwood, VIC, Australia.
- MUASYA, A., J. BRUHL, D. SIMPSON, W. CHASE Y A. CULHAN. 1998. An assessemte of suprageneric phylogeny in Cyperaceae using *rbcL* DNA sequences. *Pl. Syst. Evol.* 211: 257-271.
- MUENSCHER, W. 1955. Weeds. 2nd ed. Cornell Univ. Press, Ithaca.
- MUNSELL COLOR COMPANY. 1992. *Munsell Soil Color Chart*, Newburgh, N.Y., U.S.A. MacBeth Division of Kollmorgen Instruments Corp.
- ORTIZ, L. 2010. Caracterización de la comunidad de peces, sus hábitos alimentarios y su hábitat, en un estero natural y uno emergente en Orocué (Casanare, Colombia) durante el periodo creciente. Trabajo Especial de Grado. Pontificia Universidad Javeriana.
- PÉREZ, E. Y L. BULLA. 2000. Dietary relationships among tour granivorous doves in Venezuelan savannas. *J. Trop. Ecol.* 16: 1-19.
- PÉREZ, E., L. BULLA Y E. SANTIAGO. 2001. Similitudes dietarias entre ocho aves granívoras en la estación experimental “La Iguana”, estado Guárico, Venezuela. *Ecotropicos* 14 (2): 49-56.
- PRATA, A. 2002. Listagem florística das Cyperaceae do estado de Roraima, Brasil. *Hoehnea* 29(2): 93-107.
- QIU, Y., O. DOMBROVSKA, J. LEE, L. LI, B. WHITLOCK, F. BERNASCONI-QUADRONI, J. REST, C. DAVIS, T. BORSH, K. HILU, S. RENNER, D. SOLTIS, P. SOLTIS, M. ZANIS, J. CANNONE, R. GUTELL, M. POWELL, V. SAVOLINEN, L. CHATROU Y M. CHASE. 2005. Phylogenetic analyses of basal angiosperms based on nine plastid, mitochondrial, and nuclear genes. *Int. J. Pl. Sci.* 166 (5): 815-842.
- RAMIA, M. 1974. *Plantas de las sabanas llaneras*. Monte Ávila Editores. 287 p.
- RAMIA, M. Y F. STAUFFER. 2003. Monocotiledóneas. En: *Biodiversidad en Venezuela*. Tomo I (Aguilera, M., A. Azocar y E. González-Jiménez, eds.), pp. 152-162. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología y FONACIT. Caracas, Venezuela.
- RAMSAR. 2016. Introducción a la Convención sobre los Humedales (anteriormente Manual de la



- Convención de Ramsar), 5a. edición. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza). 117 p.
- RAVEN, P. Y D. AXELROD. 1974. Angiosperm biogeography and past continental movements. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 61(3): 539-673.
- RAYA-PÉREZ, J. Y C. AGUIRRE-MANCILLA. 2007. Aparición y evolución de la fotosíntesis C₄. *Chapingo* 14(1): 45-50.
- RIAL, A. E I. FEDÓN. 1999. Nuevos registros de Ciperáceas para el estado Apure, Llanos inundables del Orinoco, Venezuela. *Mem. Fund. La Salle de Cienc. Nat.* LIX (152): 35-41.
- RICARDI, M. 1989. *Familias de monocotiledóneas venezolanas*. Universidad de los Andes, Mérida. 119 p.
- RIINA, R., R. DUNO, G. AYMARD, A. FERNÁNDEZ Y O. HUBER. 2007. Diversidad florística. En: Catálogo anotado e ilustrado de la Flora Vasculare de los Llanos de Venezuela. (Duno, R., G. Aymard y O. Huber, eds.) pp 107-122. FUDENA, Fundación Empresas Polar y FIBV. Caracas.
- ROALSON, E. Y E. FRIAR. 2000. Infrageneric classification of *Eleocharis* (Cyperaceae) revised: evidence from the internal transcribed spacer (ITS) region of nuclear ribosomal DNA. *Syst. Bot.* 25(2): 232-336.
- ROALSON, E., C. HINCHLIFF, R. TREVISAN Y C. DA SILVA. 2010. Phylogenetic relationships in *Eleocharis* (Cyperaceae): C₄ photosynthesis origins and patterns of diversification in spikerushes. *Syst. Bot.* 35(2): 257-371.
- ROCHA, D. Y D. MARTINS. 2011. Adaptacoes morfoanatomicas de Cuperaceae ao ambiente aquatic. *Revista Pl. Danin* 29(1): 7-15.
- ROSEN, D., S. HATCH Y R. CARTER. 2007. Intraspecific taxonomy and nomenclature of *Eleocharis acutangula* (Cyperaceae). *J. Bot. Res. Inst. Texas* 1(2): 875-888.
- ROSEN, D. 2006. A systematic study of select species complexes of *Eleocharis* subgenus *Limnochloa* (Cyperaceae). Doctoral Thesis Texas A y M University. 212 p.
- RUDALL, P. 2006. How many nuclei make an embryo sac in flowering plants? *BioEssays* 28: 1067-1071.
- SCHNEE, L. 1943. Las Ciperáceas del Herbario Nacional de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Ci. Nat.* 9(57): 1-101.



- SCHNEE, L. 1973. *Plantas comunes de Venezuela*. 2da Edición. Universidad Centra de Venezuela, Fac. de Agronomía, Instituto de Botánica Agrícola. Aragua. 821 p.
- SCUTT, C., M. VINAUGER-DOURD, C. FOURQUIN, C. FINET Y C. DUMAS. 2006. An evolutionary perspective on the regulation of carpel development. *J. Exp. Bot.* 57(10): 2143-2152.
- SILVA, B., C. DASILVA, J. SAN MARTIN, C. ANDRADE Y A. VANCELA. 2009. Morphological aspects of achenes walss in *Eleocharis* genus (Cyperaceae) from Brazil. *Libro de resúmen XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise* (04-07 Octubre 2009, Belo Horizonte, MG, Brasil).
- SMITH, S. 1995. New combinations in North American *Schoenoplectus*, *Bolboschoenus*, *Isolepis*, and *Trichophorum* (Cyperaceae). *Novon* 5: 97-102.
- SMITH, G., J. BRUHL, M. GONZALEZ-ELIZONDO Y F. MENAPACE. 2002. *Eleocharis*. En: *Flora of North America, North Mexico* (Flora of North America Editorial Committe, eds.), pp. 60-120. New York, Oxford University Press, USA.
- SIMPSON, D. 1987. Some problems in *Eleocharis*. *Kew Bull.* 42(4): 127-134.
- SIMPSON, D., A. MUASYA, M. ALVES, J. BRUHL, S. DHOOGHE, M. CHASE, C. FURNESS, P. GHAMKHAR, P. GOETGHEBEUR, T. HODKINSON, A. MARCHANT, A. REZNICEK, R. NIEUWBORG, E. ROALSON, E. SMETS, J. STARR, W. THOMAS, K. WILSON Y X. ZHANG. 2007. Phylogeny of Cyperaceae based on DNA sequence data – a new rbcl analyses. *Aliso* 23: 72-83.
- SOLTIS, P. Y D. SOLTIS. 2004. The origin and diversification of angiosperms. *Amer. J. Bot.* 9(10): 1614-1626.
- SOROS, C. Y J. BRUHL. 2000. Multiple evolutionary origins of C₄ photosynthesis in the Cyperaceae. En: *Monocots: Systematics and Evolution* (Wilson, K. y D. Morrison, eds.), pp. 593-601. CSIRO, Collingwood, VIC, Australia.
- STAUFFER, F., L. PAPPATERRA, R. DUNO, R. RIINA, G. ORSINI Y O. HUBER. 2007. Tipos de monocotyledonae depositados en el Herbario Nacional de Venezuela (VEN). *Acta. Bot. Venez.* 30(1): 43-97.
- STEVENS, P. 2008. Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/> (Revisado 03/09/2010)
- STEYERMARK, J. Y O. HUBER. 1978. *Flora del Ávila*. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, Fundación Vollmer y MARNR. Caracas. 971 p.



- STRANDHEDE, S. 1965. Chromosome studies in *Eleocharis*, subser. Palustres. III. Observations on European taxa. *Opera Bot.* 9:2: 1-86.
- STRANDHEDE, S. 1966. Morphologic variation and taxonomy in European *Eleocharis*, subser. *Palustres*. *Opera Bot.* 10(2): 1-187.
- STRONG, M. Y P. ACEVEDO-RODRÍGUEZ. 2005. Cyperaceae. En: Monocotyledons and Gymnosperms of Puerto Rico and the Virgin Islands (Acevedo-Rodríguez, P. y M. Strong, eds.). *Contr. U. S. Natl. Herb.* 52: 236-383.
- STRONG, M., G. TUCKER, D. SIMPSON E I. FEDÓN. 2008. *Cyperaceae*. En: *Nuevo Catálogo de la Flora Vasculare de Venezuela* (Hokche, O., P. Berry y O. Huber, eds.), pp. 719-733. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas.
- SVENSON, H. 1929. Monographic studies in the genus *Eleocharis*. I. *Rhodora* 31: 121-135, 152-163, 167-191, 199-219, 224-242.
- SVENSON, H. 1932. Monographic studies in the genus *Eleocharis*. II. *Rhodora* 34: 193-203, 215-227.
- SVENSON, H. 1934. Monographic studies in the genus *Eleocharis*. III. *Rhodora* 35: 377-389.
- SVENSON, H. 1937. Monographic studies in the genus *Eleocharis*. IV. *Rhodora* 39: 210-231, 236-273.
- SVENSON, H. 1939. Monographic studies in the genus *Eleocharis*. V. *Rhodora* 41: 1-19, 43-47, 90-110.
- TAKHTAJAN, A. 1969. *Flowering plants origin and dispersal*. Oliver y Boyd LTD. Gran Bretaña. 310 p.
- TORREY, J. 1836. Monograph of North American Cyperaceae. *Ann. Lyceum Nat. Hist. New York* 3: 239-448.
- TREVISAN, R. E I. BOLDRINI. 2006. A new species of *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) from Southern Brazil. *Novon* 16: 155-157.
- TREVISAN, R. E I. BOLDRINI. 2008. O genero *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Bras. Biocienc.* 6(1): 7-67.
- UENO, O., M. SAMEJIMA Y T. KOYAMA. 1989. Distribution and evolution of C₄ syndrome in *Eleocharis*, a sedge group inhabiting wet and aquatic environments, based on culm anatomy and carbono isotope ratios. *Ann. Bot.* 64: 425-438.



- UENO, O. 2001. Environmental regulation of C₃ and C₄ differentiation in the amphibious sedge *Eleocharis vivipara*. *Plant Physiology* 127(4): 1524-1532.
- UENO, O. Y M. WAKAYAMA. 2004. Cellular expression of C₃ and C₄ photosynthetic enzymes in the amphibious sedge *Eleocharis retroflexa* ssp. *chaetaria*. *J. Plant Res.* 117: 433-441.
- VARESCHI, V. 1970. *Flora de los páramos de Venezuela*. Universidad de los Andes, Ediciones del Rectorado, Mérida, Venezuela. 429 p.
- VEGETTI, A. 2003. Synflorescence typology in Cyperaceae. *Ann. Bot. Fenn.* 40(1): 35-46.
- VELASQUEZ, J. 1994. *Plantas acuáticas vasculares de Venezuela*. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico, Universidad Central de Venezuela. Talleres de Anauro Ediciones C.A. 992 p.
- VERA, A. Y D. PABON. 1999. Inventario de las plantas medicinales del Táchira. *MIBE* 2: 97-100.
- WARD, D. Y E. LEIGH. 1975. Contributions to the Flora of Florida-8, *Eleocharis*. (Cyperaceae). *Castanea* 40: 16-36.
- WETTSTIEN, 1935. *Handbuch der Systematischen Botanik*. 4ta edición.
- WILBERT, W. 1996. *Fitoterapia Warao*. Una teoría pneumica de la salud, la enfermedad y la terapia. Monografía N° 41. Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto Caribe de Antropología y Sociología. Caracas. 655 p.
- WONGSRIPHUEK, C., B. DUGGER Y A. BARTUSZEVIĆ. 2008. Dispersal of wetland plant seeds by mallards: influence of gut passage on recovery, retention, and germination. *Wetlands* 28(2): 290–299.
- WUJEK, D. Y F. MENAPACE. 1986. Taxonomy of *Carex* section *Folliculatae* using achene morphology. *Rhodora* 88: 399-403.
- WORLD CHECKLIST OF SELECTED PLANT FAMILIES (WCSPF). 2016. Facilitado por el Royal Botanic Gardens, Kew. Publicado en Internet; <http://apps.kew.org/wcsp/> (revisado Enero 2018).
- ZEDLER, P. Y C. BLACK. 1992. Seed dispersal by generalized herbivore: Rabbits as dispersal vectors in a semiarid California Vernal pool landscape. *Amer. Midl. Naturalist* 128: 1-10.
- ZONA, S. 2001. Starchy pollen in Commelinoids monocots. *Ann. Bot.* 87: 109-116.



ANEXOS

Irene Carolina Fedón

2018



Anexo 1. Clasificación infragenérica de las especies del género *Eleocharis* presentes en Venezuela (Kükkonen 1990; Roalson y Friar 2000; Roalson *et al.* 2010; Svenson 1929, 1932, 1934, 1937, 1939).

Subgénero *Eleocharis*

Sección *Eleocharis*

- E. alveolatooides* S. González y Reznicek
- E. amazonica* C.B. Clarke
- E. elegans* (H.B.K.) Roem. y Schult.
- E. filiculmis* Kunth
- E. glaucovirens* Boeck.
- E. microcarpa* Torr.
- E. minima* Kunth
- E. montana* (H.B.K.) Roem. y Schult.
- E. nana* Kunth
- E. nigrescens* (Nees) Steud.
- E. pachystyla* (C.Wright) C.B. Clarke in Urb.
- E. retroflexa* (Poir.) Urb.
- E. squamigera* Svenson
- E. steyermarkii* S. González y Reznicek
- E. subfoliata* C.B. Clarke
- E. venezuelensis* S. González y Reznicek

Subgénero *Eleocharis*

Sección *Eleogenus*

- E. atropurpuea* (Retz.) J. Presl & C. Presl
- E. atrospiculata* S. González y Reznicek
- E. capillacea* Kunth
- E. debilis* Kunth
- E. flavescens* (Poir.) Urb.
- E. geniculata* (L.) Roem. y Schult.
- E. maculosa* (Vahl) Roem. & Schult.
- E. rojasiana* Mereles
- E. sellowiana* Kunth

Subgénero *Eleocharis*

Sección *Parvulae*

- E. parvula* (Roem. y Schult.) Link ex Bluff, Nees et Schauer

Subgénero *Limnochloa*

Sección *Limnochloa*

- E. acutangula* (Roxb.) Schult.
- E. cellulosa* Torr.
- E. confervoides* (Poir.) Steud.
- E. eglerioides* S. González y Reznicek
- E. fluctuans* L.T. Eiten
- E. interstincta* (Vahl) Roem. y Schult.
- E. jelskiana* Boeck.
- E. liesneri* S. González y Reznicek
- E. mutata* (L.) Roem. y Schult.
- E. plicarhachis* (Griseb.) Svenson
- E. tiarata* Gómez-Laur.

Subgénero *Scirpidium*

Sección *Scirpidium*

- E. ayacuchensis* S. González y Reznicek
- E. exigua* (Kunth) Roem. y Schult.
- E. stenocarpa* Svenson



Anexo 2

GLOSARIO.

Definición de términos basado en el Font Quer (2001). Aquellos términos que son tomados de otra referencia se cita la fuente cuando corresponda.

Adpreso: Apretado contra algo.

Arvense: Calificativo aplicado a la vegetación que invade los cultivos y prados artificiales.

Aquenio: En general, fruto indehiscente, seco y monospermo, con el pericarpo independiente de la semilla, es decir, no soldado a ella. Término establecido por Richard en su *Analyse d. fruit*, 1808, para los frutos confundidos antiguamente con las semillas.

Bosques ribereños: Bosques asociados a cursos fluviales, desde monoespecífico hasta pluriestratificados de alta densidad (Huber y Riina 1997).

Carinado: Dícese del órgano provisto de una línea en resalto, a modo de quilla: gluma carinada.

Cartilaginoso: Órgano o parte orgánica de consistencia semejante a la de los cartílagos de los animales.

Cáudice: Etimológicamente, el tronco de un árbol. Tallo corto, levantado generalmente, cuyo extremo emerge sobre el suelo (no dorsiventral) con las frondas más o menos aglomeradas a modo de roseta o fascículo, alrededor o cerca del punto de crecimiento.

Cerdas hipóginas: Término vulgar aplicado en botánica a los pelos no demasiado cortos de alguna rigidez que crecen bajo el órgano femenino en las angiospermas.

Costillado: Dícese del órgano que tiene costillas, generalmente frutos.



Estilopodio: Base de los estilos más o menos engrosada y persistente, de forma variable según los géneros.

Foveolado: Dícese de las superficies que presentan grabaduras en forma de pequeños hoyuelos, como se ve en no pocas semillas.

Globoso: Esférico.

Halófito: Conjunto de diferentes asociaciones y comunidades de plantas que crecen en una franja de amplitud variable del litoral influenciada por las aguas saladas, así como esteros salinos (Huber y Riina 1997).

Haptófitos: Plantas que crecen adheridas a las rocas (Velásquez 1994).

Hialino: Transparente como si fuera de cristal, o por lo menos diáfano: Membrana hialina.

Hidrófitas: Plantas con la mayor parte de cuerpo vegetativo sumergido, flotante o emergente en la superficie del agua (Velásquez 1994).

Helófitas: Plantas palustres, paludosas o de pantanos, arraigadas al sustrato, con la parte inferior del vástago sumergido y la parte superior emergente (Velásquez 1994).

Humedal: Extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (RAMSAR 2016).

Lajas: Vegetación saxícola sobre afloramientos graníticos (Huber y Riina 1997).

Lanceoladas: Órganos laminares, angostamente elípticos y apuntados en ambos extremos, a manera de “punta de lanza”.



Laxo: Poco denso o poco espeso.

Membranáceo: Parecido a una membrana.

Morichal: Comunidad en la cual los individuos adultos de la palma arbórea *Mauritia flexuosa* conforman el elemento más conspicuo de ésta. Asociada a ejes de drenaje o cursos de agua permanentes (Huber y Riina 1997).

Mucrón: Punta corta, más o menos aguda y aislada, en el extremo de un órgano cualquiera.

Oblongo: Más largo que ancho. De forma lanceolada, pero predominio de la longitud sobre la anchura.

Obovoide: De forma ovoide con la parte más ancha en el ápice.

Ovoide: De forma de huevo; se aplica a objetos (a frutos, semillas, etc.) macizos, de tres dimensiones.

Papila: Diversas producciones superficiales granuladas y más o menos translúcidas.

Papiloso: Que tiene papilas.

Pantepui: Provincia fitogeográfica de la Región de Guayana que incluye todos los ecosistemas de alta montaña del Escudo Guayanés, que están desarrollados en las cumbres de las mesetas de arenisca (tepuyes) y algunas montañas de granito (Huber y Riina 1997).

Páramo: Partes más elevadas de los Andes, casi completamente destituidas de vegetación leñosa y cubiertas con plantas a menudo acaules, de raíces engrosadas y hojas coriáceas, dispuestas muchas veces en rosetos basales y adaptadas a los rigores del clima (Huber y Riina 1997).

Piriforme: En forma parecida a la de una pera.



Puberulento: Como pubérulo.

Pubérulo: Ligeramente pubescente o con pelitos muy finos, cortos y escasos.

Reticulado: Hecho a modo de red.

Retrorso: Hablando de tricomas, se llaman retrorsos a los que miran hacia la parte basal del órgano en que se insertan, tanto si son rectos como si son más o menos curvos.

Rizoma: Metamorfosis caulinar debida a la vida subterránea, o, dicho de manera más simple, tallo subterráneo. Por lo tanto, ya que el rizoma vive fuera de la zona de la luz, habrá de carecer de nomófilos u hojas propiamente dichas, capaces de asimilar y transpirar, en su lugar hallamos catáfilos, la mayoría de las veces en forma de escamas membranosas. El rizoma como el tallo epigeo, posee yemas florales y echa vástagos foliíferos y floríferos; suele producir también raíces.

Rómbico: Con forma de rombo, romboidal.

Rotundo: redondo, circular.

Sabanas guayanesas: Eco-región dentro de la Bio-región Amazonia (Huber y Riina 1997).

Tepuy: Eco-región dentro de la Bio-región Orinoco (Huber y Riina 1997).

Truncado: Remata en un borde o en plano transversal, como si hubieran sido cortadas.





Anexo 3. Material examinado por especie en orden alfabético, con sus respectivas exsicatas revisadas por herbario

Acrónimos de herbarios

- CAR:** Herbario Museo de Historia Natural La Salle, Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Distrito Capital.
- COL:** Herbario Nacional de Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- CORO:** Herbario del Departamento de Investigación, Instituto Universitario Tecnológico Alonso Gamero, Coro, Estado Falcón.
- GUYN:** Herbario Regional de Guayana, Fundación Jardín Botánico del Orinoco, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.
- HERZU:** Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Estado Zulia.
- HFT:** Herbario de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Distrito Capital.
- HMBLUZ:** Herbario del Museo de Biología de la Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias, Maracaibo, Estado Zulia.
- HRT:** Herbario Regional del Táchira “Juan José Pacheco”, Decanato de Investigación, Jardín Botánico “Parque Natural Paramillo”, Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Estado Táchira.
- IRBR:** Herbario “Isidro Ramón Bermúdez Romero”, Facultad de Ciencias, Universidad de Oriente, Cumaná, Estado Sucre.
- MER:** Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de los Andes, Mérida, Estado Mérida.
- MERC:** Herbario de la Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Estado Mérida.
- MERF:** Herbario de la Facultad de Farmacia, Universidad de los Andes, Mérida, Estado Mérida.
- MO:** Herbario del Jardín Botánico de Missouri, Saint Louis, Missouri, Estados Unidos de Norte América.
- MY:** Herbario “Víctor Manuel Badillo”, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Estado Aragua.
- MYF:** Herbario “Víctor Manuel Ovalles”, Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Distrito Capital.
- PORT:** Herbario Universitario, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora, Guanare, Estado Portuguesa.
- TFAV:** Herbario “Regional Julian Steyermark”, Ministerio del Ambiente, Puerto Ayacucho, Estado Amazonas.
- UCOB:** Herbario “José Casadiego”, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Estado Lara.
- UNEFM** (Siglas no indexadas): Herbario de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Coro, Estado Falcón.
- UOJ:** Herbario de Jusepín, Núcleo Monagas, Universidad de Oriente, Maturín, Estado Monagas.
- VEN:** Herbario Nacional de Venezuela, Instituto Experimental Jardín Botánico Dr. Tobías Lasser, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Distrito Capital.



Becquerelia***Becquerelia cymosa*** Brongn.

R. Smith V9855 (UCOB); R. Wingfield 8200 (CORO); A. Field 116 (MY, VEN); G. Aymard 5892 (PORT, VEN); W. Díaz y R. Calderón 380 (PORT); E. Sanoja, A. Fernández y M. Yanez 3340 (PORT); B. Stergios y S. Elcoro 12140 (PORT); B. Stergios, G. Aymard y N. Cuello 11549 (PORT, VEN); J. Velazco 815, 905 (PORT); G. Aymard, B. Stergios y N. Cuello 6414 (PORT, VEN); A. Fernández 3932 (PORT, VEN); F. Guánchez 1107 (TFAV, VEN); G. Davidse, O. Huber y S. Tillett 17317 (VEN); Milliken, Bevan, Smart 41 (VEN); A. Seres 145 (VEN); W. Meier y S. Nehlin 8557, 8859, 10194 8557 (VEN); J. Steyermark 60404, 62222, 65740, 88448, 89161A, 94904, 106042 (VEN); W. Meier y O. Escorcha 9726 (VEN); W. Meier y G. Forbes 11378 (VEN); (VEN); G. Bunting 2931 (VEN); R. Liesner 24310 (VEN); J. Steyermark y G. Davidse 116518, 116588 (VEN); W. Meier, C. Bohn y O. Kunert 5176 (VEN); L. McDade, S. Llamozas e I. Jimenez 1031 (VEN); R. Naspe 20 (VEN); E. Foldats 2683 (VEN); B. Milano, A. Fernández y F. Michelangeli 2051 (VEN); R. Liesner y J. Steyermark 12369 (VEN); L. Aristeguieta y G. Agostini 6355 (VEN); F. Cardona 968 (VEN); L. Aristeguieta 1743 (VEN); H. Pittier 14131 (VEN); J. Steyermark, S. Nilsson y A. González 13561 (VEN); A. González y F. Ortega 1211 (VEN); M. Nee 17620 (VEN); G. Davidse, M. Ramia y R. Montes 4780 (VEN); J. Steyermark y C. Steyermark 95235 (VEN); G. Davidse, O. Huber y S. Tillett 17202 (VEN); J. Steyermark, R. Liesner y F. Delascio 114793, 115091 (VEN); O. Huber 166 (VEN); J. Steyermark, G. Davidse y F. Guánchez 122294 (VEN).

Becquerelia tuberculata (Boeck.) Pfeiff.

A. Fernández y B. Milano 16556 (GUYN); R. Liesner y B. Holst 20887 (PORT, VEN); G. Aymard 6070 (PORT); J. Steyermark 75317 (VEN).

Bolboschoenus***Bolboschoenus maritimus*** (L.) Palla in W.D.J. Koch

H.M.P. 667 (CAR).

Bolboschoenus robustus (Pursh) Soják

F. Delascio y R. López 8951 (CAR); J. Steyermark, R. Liesner y F. Delascio 114866, 114914 (VEN); G. Bunting 13286 (VEN); E. Cotton 1178 (GUYN); B. Trujillo 7060 (MY).



Eleocharis***Eleocharis acutangula* (Roxb.) Schultes**

M. Ramia 355 (CAR); 2621, 3658 (MY), 3661, 4463 (VEN); A. Rial y C. Lasso 485 (CAR, VEN); G. Davidse 4355 (VEN); Blydenstein 505 (VEN); F. Delascio 11099, 11776 (VEN); 11385 (MO, VEN); F. Tamayo 4751 (VEN); G. Bunting 5656 (VEN); R. Liesner y A. González 13183 (MO, VEN); B. Stergios 2387, 7051 (PORT); C. Ramírez 2348 (PORT); B. Stergios y G. Aymard 6413 (PORT); J. Steyermark y G. Bunting 102681 (MY); B. Trujillo 11633, 11180, 13010, 13845, 14229 (MY); M. Ramia y B. Trujillo 2710 (MY).

***Eleocharis alveolatooides* S. González & Reznicek**

J. Velázquez y W. Rodríguez 1041 (VEN); G. Davidse y O. Huber 23074 (MO), 23075 (MICH-HOLOTIPO, MO-ISOTIPO).

***Eleocharis amazonica* C.B. Clarke**

J. Steyermark 129135 (VEN); V. Vareschi 6694 (VEN); W. Meier, Kroening y Grimm 2721B (VEN); B. Stergios, G. Aymard y L. Nico 8115 (MO, PORT, TFAV); J. Steyermark, V. Carreño, G. Dunsterville y E. Dunsterville 115633 (MO, VEN); B. Stergios y G. Aymard 7301 (MO).

***Eleocharis atropurpurea* (Retz.) J. Presl & C. Presl**

F. Tamayo 783 (VEN); R. Wingfield 5577 (CORO, MO, MY, VEN); R. Wingfield 7048 (CORO, MY, VEN), 8236, 15037 (CORO); T. Lasser 147 (VEN); G. Davidse 18594 (MO, VEN); R. Liesner 12121 (MO, VEN); B. Trujillo 11871 (MY); A. Lárez 42 (UOJ).

***Eleocharis atropiculata* S. González & Reznicek**

J. Steyermark 129582 (MO-TIPO, NY-ISOTIPO, TFAV).

***Eleocharis ayacuchensis* S. González & Reznicek**

G. Romero 1755 (VEN); A. Groger y A. Berg 1041 (NY-HOLOTIPO, TFAV, VEN-TIPO); R. Kral, B. Boom, B. Stergios y G. Aymard 71759 (PORT, TFAV); A. Gröger 1114 (VEN).

***Eleocharis capillacea* Kunth**

A. Rial y Lasso 429 (CAR); F. Delascio 18487 (GUYN), 20375 (VEN); A. Fernández, C. Lasso y D. Lew 24140 (VEN); J. Steyermark y V. Carreño 117880 (VEN); J. Steyermark 31150, 59281 (VEN); F. Tamayo 2910 (VEN); T. Koyama y G. Agostini 7539 (VEN); R. Liesner 19727 (MO, VEN); G. Davidse y A. González 14278 (MO); J. Steyermark y R. Liesner 127428, 127516 (MO); R. Montes 1133 (MO); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11460 (MO),



***Eleocharis cellulosa* Torr.**

G. Colonnello 223 (CAR), 1409 (CAR, MO); J. Steyermark 61740, 111371 (VEN); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11222 (VEN); L. Aristeguieta 2241, 68288 (VEN); F. Susach 33, 508, 639, 653 (VEN); J. Reyes y L. Rangel 007 (PORT); R. Smith V7683 (CORO); R. Wingfield 5384 (CORO).

***Eleocharis confervoides* (Poir.) Steud.**

G. Davidse y O. Huber 22801 (MO-VEN); J. Steyermark, V. Carreño, G. Dunsterville y E. Dunsterville 115636 (MO-VEN); V. Vareschi y E. Foldats 4760 (VEN); J. Steyermark, C. Steyermark, J. Wurdack y H. Wichler 106653 (VEN); J. Steyermark, L. Smith, R. Smith, G. Dunsterville y E. Dunsterville 105480 (VEN); T. Koyama y G. Agostini 7296 (VEN); B. Holst, J. Steyermark y B. Manara 2192 (VEN); F. Pannier y L. Schnee S/N (VEN); J. Steyermark 59255, 111384 (VEN); H. Clark 7204 (VEN); B. Trujillo 11600, 11674, 12579, 12640, 14235, 14402 (MY); C. Clark 7204 (MO); B. Stergios, P. Stergios y D. Taphorn 9737 (MO).

***Eleocharis debilis* Kunth**

J. Steyermark 87879, 97745, 111375 (VEN); G. Colonnello 1789 (MO, CAR); B. Stergios y L. Delgado 13653 (MO); H. Werff y R. Wingfield 3099 (CORO, MO, MY).

***Eleocharis debilis* Kunth fo. *anomala* S. González y Reznicek**

R. Liesner 18670 (MO-ISOTIPO); B. Stergios y S. Elcoro 11878 (MO, VEN).

***Eleocharis egleroides* S. González & Reznicek**

J. Steyermark 111368 (VEN-HOLOTIPO).

***Eleocharis elegans* (H.B.K.) Roem. & Schult.**

A. Rial y C. Lasso 486 (CAR); B. Prearo 888 (CAR); A. Fernández y col. 1116 (CAR); F. Delascio 56, 8557, 9176, 9707 (CAR), 2033 (CAR, HMBLUZ), 4128, 9020 (VEN); R. López y A. Jiménez 562 (CAR); G. Colonnello 1306, 1310, 1698, 1905 (CAR), 1316 (CAR, MO, VEN); Matos 212 (CAR); R. Liesner, A. González y R. Smith 9512 (MO, VEN); J. Benitez 15 (VEN); J. Steyermark y M. Rabe 96482 (MER, VEN), 96609 (VEN); A. Fernández, G. Colonnello y E. Guzmán 20858 (VEN); H. Alvarado 2549 (VEN); J. Wiersema 1431 (VEN); M. Ramia 3428 (VEN); H. Pittier 7167, 7322, 9439, 11504, 12471 (VEN), 12769 (MO, VEN); F. Tamayo 527 (VEN); R. Gil S/N (VEN); T. Lasser 900 (VEN); J. Steyermark y R. Liesner 119122 (MO, VEN); F. Breteler 3078 (VEN); S. López-Palacios 1915 (VEN); J. Steyermark, R. Liesner y F. Delascio 114678 (MO, VEN); J. Bono 4994 (VEN); J. Steyermark y V. Carreño 111234 (VEN); W. Meier y N. Gutiérrez 12259 (VEN); F. Susach 634, 764 (VEN); J. Saer 322 (VEN); M. Grisol 19 (VEN); J. Steyermark, R. Liesner y A. González 120342 (MO, VEN); H. van der Werff y A. González 5038 (MO, VEN); J. Steyermark, G. Bunting y C. Blanco 101502, 102162 (VEN); R. López 533 (VEN); F. Delascio, R. López y M. Ramia 4503 (VEN); T. Lasser y V. Vareschi 2796 (VEN); H. Rusby y R. Squires 337 (MO, VEN); T. Lasser y E. Foldats 3224 (VEN); F. Delascio y A. Branger 15801 (VEN); J. Steyermark y A.



González 113772 (MO, VEN); O. Zambrano y L. Alfonzo 1496 (VEN); W. Meier, C. Bohn y O. Kunert 5253 (VEN); C. Burandt Jr. V0053a (VEN); A. Burkart 16954 (VEN); F. Delascio y R. López 8557 (VEN); H. Alvarado 2529 (VEN); I. Ramírez y G. Carnevali 314-A (VEN); S. López-Palacios 219 (VEN); J. Steyermark 99453 (VEN); G. Morillo y L. Aristeguieta 852 (VEN); L. Cárdenas 832 (MY); A. Fernández 361, 899, 1203, 2252, 2432 (MY); B. Trujillo 2613, 2724, 8581, 8678, 8899, 8937, 11189, 11319, 11357, 13428, 13468, 13732, 14899, 16477 (MY), 16096 (MO, MY); B. Trujillo, L. Pino, S. Valero y D. Peña 17455 (MY); L. Schnee 461, 909, 1388 (MY); C. Benitez 1105 (MY); G. Ferrari 1909 (MY); R. López y A. Jimenez 562 (MY); F. Tamayo 4014 (MY); L. Guevara y J. Lattke 2 (MY); L. Cárdenas, J. Monsalve, O. Barragán y J. Bastos 4238 (HRT, MY); B. Trujillo, L. Hernández, S. Leython, L. Márquez y E. Esculpi 25234-180 (MY); L. Cárdenas 632 (MY); T. Pérez 151 (MY); E. Ljpesr 603 (MY); N. Faría 17 (MY); B. Trujillo, M. Ponce y X. Zambrano 19038 (MO, MY, MYF); R. Velasco y M. Ramia 434 (MY); A. Krapovickas y C. Cristóbal 14916 (MY); B. Stergios y G. Aymard 8549 (PORT); B. Stergios 2373, 5508, 6959, 7112 (PORT), 1955 (MO, PORT), 2373 (MO); E. Meléndez, L. Mena y R. Quevedo 31 (PORT); A. Licata, C. Placenti y A. Rivero 25 (PORT); A. Valera 222 (GUYN, PORT); B. Stergios, D. Taphorn y C. Lilyestrom 5478 (MO, PORT); G. Aymard 3610 (MO, PORT), 1241 (PORT); A. Fernández, B. Bracamonte y M. Santana 1116 (PORT); G. Rios 55 (PORT); G. Aymard, F. Ortega, A. Smith y T. Lemieux 1581 (PORT); G. Aymard, F. Ortega y Rangel 674 (PORT); B. Stergios, D. Taphorn y L. Nico 2013 (MER, PORT); B. Stergios y E. Reyes 6857 (MO, PORT); B. Stergios, E. Cordero y Z. Vargas 2830 (PORT); L. Jiménez, A. Morales y L. Sutera 27 (PORT); W. Díaz y M. Niño 221 (GUYN, MO, PORT); A. Manzanillo y Y. Linares 28 (PORT); T. Croat 38381 (MO); R. Rivero 1130 (MO); W. Díaz, P. von Huren, J. Perez y O. Acosta 3025 (GUYN, MO); R. Rondeau 162 (MO); F. Grifo y J. William 377 (MO); L. Bailey y E. Bailey 351 (MO); A. Fesidelrs 1576 (MO); A. Fernández y L. Yáñez 10575 (MO); A. Lárez, A. de Brown y R. González 2459 (UOJ); S. López-Palacios 1915, 2191 (MERF), 3197 (MER); D. Díaz y M. Acevedo 1019 (MERF); S. López-Palacio y J. Bautista 3197 (MERF); J. Gaviria, G. Adamo y B. Briceño 102, 120 (MERC); M. Moreno 147 (MERC); J. Gaviria y G. Adamo 9B (MERC); R. López y A. Jimenez 562 (MER); H. Humbert 26637 (MER); A. Uzcátegui 6 (MER); B. Mediomundo y F. González B316, B441, B463 (UCOB); S. Hernández S/N (UNEFM); J. Granados y A. Fernández 13 (UNEFM); J. Monsalve 3110 (HRT); L. Rondón 03 (HRT); D. Franco y J. Molina S/N (HRT); S. Valero S/N (HRT); R. Medina 04 (HRT); B. Trujillo, J. Pacheco y R. Moreno 17521 (HRT); J. Pacheco 670 (HRT); J. Monsalve y E. Ocuña 3589 (HRT); R. Wingfield 6243 (CORO); O. Zambrano y L. Alfonzo 1496 (HMBLUZ); E. Cartaya 004 (MYF).

***Eleocharis exigua* (Kunth) Roem. & Schult.**

R. Riina, R. Duno, R. Ghinaglia y R. Gonto 647 (MO).

***Eleocharis filiculmis* Kunth**

G. Colonnello 30, 3046 (CAR), 1472 (CAR, VEN); F. Delascio 7772 (CAR); F. Delascio y C. Brewer 20365 (VEN); G. Picón 6340, 6424 (GUYN, VEN); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11105 (MO, VEN), 11616 (HFT, MO, VEN); M. Ramia 3983, 5566 (VEN); L. Rodríguez y O. Hokche 1541 (VEN);



W. Díaz, L. Chacón, C. Philbrick y A. Novelo 7270 (GUYN, VEN); F. Delascio y L. de Delascio 15739 (VEN); F. Delascio, R. Montges y G. Davidse 11594 (HFT, MO, VEN); R. Ortiz y M. Ramia 2360 (VEN); R. Pursell, C. Curry y P. Kremer 9373 (VEN); J. Steyermark 60507, 76065, 88726, 88728 (VEN), 88370 (MO, VEN); A. Hernández 20 (VEN); J. Steyermark y J. Wurdack 1428 (VEN); G. Morillo, D. Reynolds y B. Pohlada 2923 (VEN); H. Pittier 14328, 14462, 14568, 15096 (VEN); M. Ramia y B. Trujillo 2675 (VEN); R. Pursell, C. Curry y P. Kermer 8286 (UOJ, VEN); E. Killip 37672 (VEN); R. Liesner 23487 (VEN); W. Díaz y L. Balbas 8471 (VEN); T. Escalona 25 (GUYN, VEN); G. Picón 6393b (GUYN, VEN); R. Pursell, C. Curry y P. Kremer 8285 (VEN); R. Montes 1758 (MO, VEN); J. Steyermark, B. Holst y B. Manara 131244 (MO, VEN); J. Steyermark y R. Liesner 119336 (COL, MO, VEN); G. Davidse y A. González 15800 (MO, PORT, VEN); L. Aristeguieta 6240 (VEN); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11459 (MO, VEN); O. Huber y J. Cerda 1494 (VEN); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11563 (MO, VEN); G. Bunting 2928 (MY, VEN); J. Steyermark y V. Carreño 117888 (VEN); F. Zuloaga, M. Ramia y R. Ortiz 4485 (VEN); F. Delascio y M. Ramia 7772 (VEN); G. Davidse y A. González 15700 (VEN), 21649 (MO, VEN), 21902 (MO, PORT, VEN); G. Davidse, A. González y R. León 18246 (MO, VEN); F. Delascio, W. Díaz y L. Chacón 18791 (GUYN, VEN); J. Velásquez 667 (VEN); J. Velásquez y W. Rodríguez 278 (VEN); W. Díaz 2310 (GUYN, MO, VEN); J. Steyermark, G. Dunsterville y E. Dunsterville 104455 (VEN); R. Ortiz y M. Ramia 3207 (VEN); F. Delascio, G. Haiek, R. López, B. Garofalo e I. Martínez 8030 (VEN); F. Delascio y R. Montes 11724 (VEN); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11109 (VEN); F. Susach 278, 499 (VEN); F. Delascio y F. Guánchez 10752 (MO, TFAV, VEN); G. Sarmiento y M. Sarmiento S/N (VEN); W. Díaz y G. Picón 4199 (GUYN, VEN); F. Breteler 3616A (VEN); B. Trujillo 14331 (MY); R. Wingfield 6243 (MY); L. Schnee 1757 (MY); L. Schnee 1433 (MY); G. Ferrari 1248 (MY); A. Fernández 1132 (MY); V. Badillo 3216 (MY); V. Badillo 3215 (MY); M. Ramia y B. Trujillo 2667 (MY); M. Ramia y B. Trujillo 2675 (MY); A. Fernández 372 (MY); B. Trujillo 12621 (MY); G. Aymard, R. Schargel y L. van Balen 5720 (MO, PORT); W. Díaz y L. Delgado 811 (GUYN, MO, PORT); V. Figueron (PORT); A. Fernández 5555 (MO, PORT); B. Stergios y D. Taphorn 8689 (PORT); B. Stergios 7095 (MO, PORT); B. Stergios y D. Taphorn 8691 (PORT); C. Ramírez 2085 (PORT); G. Aymard 3108 (PORT); G. Aymard 4997 (MO, PORT); G. Aymard, R. Schargel y R. Tejos 5038 (MO, PORT); G. Aymard, R. Schargel y R. Tejos 5055 (MO, PORT); N. Cuello 795 (PORT); G. Aymard y B. Stergios 3177 (MO, PORT); B. Stergios y P. Stergios 8500 (MO, PORT); R. López, A. de García, I. Padilla, J. Guerra, M. García y E. Díaz 1497 (PORT); J. Velazco 1342 (PORT); D. Ulacio, J. Chacón y A. González 008 (PORT); A. Fernández, M. Ramia y E. Díaz 11326 (PORT); F. Delascio y R. Montes 11952 (MO); R. Kral 70321 (MO); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11434A (MO); G. Davidse y A. González 19821 (MO); J. Steyermark, B. Holst y B. Manara 131383 (MO); G. Davidse 2756 (MO); F. Guánchez, E. Melgueiro y A. Granja 4299 (MO); G. Davidse y O. Huber 22572 (MO); G. Davidse y O. Huber 23074 (MO); R. Ortiz y M. Ramia 3098 (MO); R. Montes 1050 (MO); G. Davidse 4323 (MO); G. Davidse 3774 (MO); R. Montes 3095 (MO); R. Montes 1865 (MO); L. Delgado 2212 (GUYN, MO); L. Phillippe, F. Ortega, L. Crane, S. Huhndorf y J. Schocknecht 21235 (MO); J. Steyermark y R. Liesner 127670 (MO); G. Davidse y O. Huber 22515 (MO); J. Velazco 1249 (MO); R. Liesner y A. González 11294 (MO, TFAV); R. Liesner y A. González 5798 (MO); B. Stergios, D. Taphorn y L. Nico 7213 (MO, PORT); J. Rosales y E.



Briceño 431 (MO); A. Chaviel 125 (MO); J. Steyermark 99403 (MO); B. Stergios, P. Stergios y D. Taphorn 9716 (MO); W. Díaz y S. Elcoro 1526 (GUYN); W. Díaz y E. Sanoja 5735 (GUYN); W. Díaz y T. Escalona 4036g (GUYN); W. Díaz, J. Rosales, M. Bevilacqua y J. Suárez 4966 (GUYN); W. Díaz, L. Chacón y E. Rodríguez 3543 (GUYN, TFAV); F. Delascio, J. Delascio y R. Zamora 18645 (GUYN); W. Díaz, J. Rosales, M. Bevilacqua y . Suárez 4976 (GUYN); A. Fernández 15104 (GUYN); C. Knab-Vispo y K. Nakamuro 1130 (GUYN); P. Brito 267 (UOJ); D. Díaz y M. Acevedo 1174 (MERF); V. Vareschi S/N (MER); M. Blandria 50 (MER); B. Mediomundo y F. González B507 (UCOB).

***Eleocharis flavescens* (Poir.) Urban**

G. Colonello 2875 (CAR); H. Pittier 9959 (VEN); H. Werff y R. Wingfield 3428 (CORO, VEN); J. Steyermark 62746 (VEN); J. Steyermark 96512 (VEN); H. Pittier 9638 (VEN); J. Steyermark 87879 (VEN); J. Steyermark y H. Gibson 95752 (VEN); T. Lasser 1517 (VEN); L. Aristeguieta 6197 (VEN); J. Steyermark, F. Delascio, G. Dunsterville y E. Dunsterville 103713 (VEN); C. Reyes, V. González y M. González 646 (VEN); M. Ponce y B. Trujillo 515 (MY); G. Aymard, F. Ortega, R. Smith y T. Lemieur 1558 (PORT); G. Aymard y B. Stergios 3255 (PORT); J. Steyermark, R. Liesner y B. Stergios 126832 (MO, PORT); G. Aymard 4795 (MO, PORT); M. Niño, A. Licata y L. Linares 1401 (PORT); L. Dorr, E. Briceño, G. Briceño y R. Caracas 8395 (PORT); T. Pérez 153 (MERF); J. Gaviria, G. Adamo y B. Briceño 101A (MERC); L. Lemus y D. Sánchez 746 (UNEFM); J. Monsalve 1884 (HRT); R. Wingfield 6343 (CORO).

***Eleocharis fluctuans* L.T. Eiten**

R. Wingfield 14949 (CORO); J. Vélez 2372 (VEN); V. Vareschi y K. M. 6685 (VEN).

***Eleocharis geniculata* (L.) Roem. y Schult.**

F. Delascio 5124, 6711 (CAR); N. Cárdenas 7 (CAR); G. Colonnello 1794 (CAR); Hermano Ginés 2433 (CAR); HPM 748 (CAR); Prearo 1284 (CAR); B. Prearo 95 (CAR); V. Badillo 777 (CAR); Domínguez 146 (CAR); J. Hoyos 2584 (CAR); J. Hoyos 2869 (CAR); J. Hoyos 3058 (CAR, VEN); J. Hoyos 4111 (CAR, VEN); J. Hoyos y F. Delascio 4501 (CAR, VEN); Kraboth 99 (CAR); Linares 11 (CAR); J. Steyermark 130976 (CAR, MO); G. Colonnello S/N (CAR); Matos 151 (CAR); G. Diita y G. Colonnello EGD-030 (CAR); R. Liesner y A. González 11310 (MO, VEN); W. Meier y N. Gutiérrez 13307 (VEN); H. Ferrer-Pereira, S. Nozawa, R. Wingfield y J. Rodríguez 632 (VEN); V. Carreño S/N (VEN); J. Steyermark 62859 (VEN); N. Xena, López y R. Madríz 1189 (VEN); A. Burkart y F. Tamayo 16435 (VEN); H. Pittier 10485 (VEN); H. Hertel y B. Oberwinkler y F. Oberwinkler 15203 (VEN); F. Fernández 144 (VEN); J. Saer 349 (VEN); T. Lasser y V. Vareschi 3885 (VEN); T. Lasser y V. Vareschi 3905 (VEN); J. Steyermark 55580 (VEN); T. Lasser 698 (VEN); H. Pittier 10882 (VEN); Var. et Pen 1496 (VEN); D. Díaz y M. Acevedo 1174 (VEN); E. Killip y F. Tamayo 37009 (VEN); R. Pursell, C. Curry y P. Kremer 9372 (VEN); V. Badillo 506 (VEN); J. Wiersema 1401 (VEN); Var. et Pen 1646 (VEN); R. Wingfield 5388 (CORO, MO, MY, VEN); F. Delascio, R. López y R. Jackson 5124 (VEN); Vilealdo 59 (VEN); M. Guevara 171B (VEN); H. Pittier 11039 (VEN); J. Wiersema 1430 (VEN); H. Pittier 7648 (VEN); L. Cumana y W. Lampe 510 (VEN); L. Schnee 6



(VEN); J. Steyermark, R. Liesner y A. González 120357 (COL, MO, VEN); W. Díaz, R. Navarro y G. Febres 8268 (GUYN, VEN); J. Sánchez 45 (VEN); A. Amaya, J. Rodríguez y I. Cacho 23 (VEN); Cruscent 150 (MY); L. Cumana 0561 (MY); B. Trujillo 11195 (MY); B. Trujillo 11435 (MY); B. Trujillo 8809 (MY); B. Trujillo 14374 (MY); B. Trujillo y A. Fernández 58 (MY); T. Romero 639 (MY); B. Trujillo 11356 (MY); A. Fernández 562 (MY); A. Fernández 562 (MY); B. Stergios 7988 (MO, PORT); B. Stergios y N. Grimán 7023 (PORT); L. Páez, B. Stergios y C. Lozada 152 (PORT); G. Aymard 4306 (PORT); B. Stergios, G. Aymard y F. Ortega 7881 (PORT); B. Stergios 7110 (MO, PORT); C. Ramírez 2050 (PORT); L. Cumana 0561 (PORT); A. Fernández 3893 (MO); W. Díaz, L. Chacón y O. Acosta 3075 (GUYN, MO); O. Miller y J. Johnston 191 (MO); R. Wingfield 6459 (CORO, MO); R. Wingfield y H. Werff 6635 (CORO, MO); A. Fernández, B. Milano y F. Michelangeli 17109 (GUYN); P. Brito 342 (UOJ); B. Briceño S/N (MERC); R. Rico 192 (MERC); J. Gaviria, G. Adamo y B. Briceño 130 (MERC); F. Delascio, R. López y R. Jackson 5124 (HFT); B. Mediomundo y F. González B229 (UCOB); B. Mediomundo y F. González B610 (UCOB); J. Romero 12 (UNEFM); J. Castro 07 (UNEFM); P. Rodríguez 02 (UNEFM); A. González 10 (UNEFM); A. Miquelena 10 (UNEFM); J. Lorves 10 (UNEFM); L. Partida y I. Naveda S/N (UNEFM); J. Pacheco 616 (HRT); J. Pacheco S/N (HRT); J. Hernández JH-017 (HMBLUZ); J. Méndez JM-007 (HMBLUZ); C. Valeris CV-016 (HMBLUZ); M. Frontado MF-004 (HMBLUZ); R. Wingfield 6503 (CORO); R. Wingfield 5041 (CORO); R. Wingfield 7695 (CORO); H. Werff y E. Simonis 3414 (CORO); R. Wingfield 5046 (CORO); R. Wingfield 6297 (CORO); R. Wingfield 5978 (CORO); B. Trujillo 13516 (IRBR).

E. geniculata fo. *brunnea* S. González y Reznicek

J. Steyermark, R. Liesner y F. Delascio 114868 (MO-HOLOTIPO, NY-ISOTIPO, VEN); J. Steyermark, R. Liesner y F. Delascio 114864 (MO, VEN).

Eleocharis glaucovirens Boeck

J. Steyermark y R. Liesner 127542A (MO, VEN).

Eleocharis interstincta (Vahl) R. & S.

A. Rial y C. Lasso 9 (CAR); A. Rial y C. Lasso 493 (CAR); A. Rial y C. Lasso 497 (CAR); A. Rial y C. Lasso 499 (CAR); A. Rial y C. Lasso 500 (CAR); A. Rial y C. Lasso 503 (CAR); A. Rial y C. Lasso S/N (CAR); A. Rial 571 (CAR); G. Colonnello 1492 (CAR); G. Colonnello 1510 (CAR); G. Colonnello 1605 (CAR, MO); G. Colonnello 2880 (CAR); G. Diita y G. Colonnello EGD-106 (CAR); W. Díaz, V. Rull, E. Montoya y S. Nogué 8586 (VEN); A. Fernández 3003 (MO, PORT, VEN); L. Iskandar 682 (VEN); J. Steyermark y V. Carreño 111222 (VEN); B. Maguire, J. Steyermark y C. Maguire 53527 (MER, MY, VEN); F. Delascio y R. Montes 11971 (HFT, VEN); G. Davidse, G. Agostini y T. Agostini 3856 (MO, VEN); J. Steyermark, V. Carreño, G. Dunsterville y E. Dunsterville 115631 (VEN); R. Haynes 7618 (VEN); M. Ramia y B. Trujillo 2768 (VEN); J. Velazquez 1254 (VEN); H. van der Werff y R. Wingfield 3386 (VEN); R. Ortiz y M. Ramia 3556 (VEN); J. Velazco 123 (VEN); M. Ramia 1585 (VEN); B. Garófalo y O. Zambrano 754 (VEN); B. Garófalo y O. Zambrano 703 (VEN); F. Susach 482 (VEN); F. Susach 36 (VEN); F. Susach 414 (VEN); F. Susach 313 (VEN); F. Susach 656 (VEN); M. Ramia 3448 (VEN); M. Ramia 3662 (VEN); G.



Colonnello 1340 (CAR, VEN); J. Steyermark, R. Liesner y V. Carreño 121231 (MO, VEN); J. Steyermark, R. Liesner y G. Aymard 126903 (MO, PORT, VEN); G. Davidse, A. González y R. León 18264 (MO, PORT, VEN); J. Steyermark y R. Liesner 119327 (MO, VEN); R. Pursell, C. Curry y P. Kremer 8716 (UOJ, VEN); H. Pittier 14460 (VEN); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11163 (MO, VEN); R. Liesner 3549 (MERF, VEN); M. Ramia 1292 (VEN); F. Cardona 3053 (VEN); G. Davidse 3154 (MO, VEN); J. Steyermark 88369 (VEN); E. Ijjász 603 (UOJ, VEN); A. Castillo 3628 (GUYN, MO, MY, MYF, TFAV, VEN); M. Guevara 553 (HMBLUZ, VEN); F. Delascio y G. Gamarra 15685 (VEN); G. Agostini, T de Agostini 2560 (MO, VEN); J. Steyermark 88369 (VEN); G. Davidse y A. González 15724 (MO, VEN); T. Lasser y V. Vareschi 3910 (VEN); E. Ijjász 645 (VEN); G. Colonnello y M. Ramia 2880 (VEN); M. Ramia 1875 (VEN); B. Trujillo 12861 (MY); E. Ljpsr 645 (MY); B. Trujillo 13819 (MY); B. Trujillo 12981 (MY); B. Trujillo 14350 (MY); B. Trujillo 10886 (MY); B. Trujillo 1505 (MY); B. Trujillo 13390 (MY); B. Trujillo 4660 (MY); B. Trujillo 13391 (MY); B. Trujillo 14299 (MY); B. Trujillo 13978 (MY); B. Trujillo 13346 (MY); B. Trujillo 12661 (MY); B. Trujillo 11185 (MY); B. Trujillo 10983 (MY); B. Trujillo 14144 (MY); G. Ferrari 1397 (MY); C. Rojas y F. Rojas 3302 (MY); M. Ramia y B. Trujillo 2768 (MY); B. Stergios, D. Taphorn y L. Nico 2013 (MY); B. Stergios y G. Aymard 8536 (PORT); J. Velazco 123 (PORT); J. Flores 157 (PORT); B. Stergios 1463 (MO, PORT); G. Aymard 3609 (PORT); G. Aymard y F. Ortega 844 (PORT); A. Fernández 979 (PORT); B. Stergios, G. Aymard y O. Palacios 3776 (MER, PORT); B. Stergios, G. Aymard y O. Palacios 3741 (MO, PORT); J. Velazco 1548 (PORT); L. Phillippe, F. Ortega, L. Crane, S. Huhndorf y J. Schocknecht 21411 (MO, PORT); R. Salazar y A. Solórzano N-28 (PORT); G. Aymard 3809 (MO); R. Montes 2501 (MO); J. Rosales y E. Briceño 426 (MO); J. Steyermark y R. Liesner 127648 (MO); R. Wingfield 5383 (MO); R. Wingfield 6551 (MO); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11609 (MO); B. Stergios, G. Aymard y O. Palacios 3775 (MO); F. Delascio 17661 (GUYN); F. Delascio y J. Rodríguez 19110 (GUYN); L. Caraballo 36 (GUYN); W. Díaz 2834 (GUYN); L. Caraballo 35 (GUYN); C. Knab-Vispo 1204 (GUYN); P. Brito 347 (UOJ); T. Pérez 151 (MERF); B. Briceño 7 (MERC); R. Wingfield 5383 (CORO); H. Werff y R. Wingfield 3386 (CORO); R. Wingfield 6551 (CORO).

Eleocharis jelskiana Boeck.

A. Rial 114(50) (MO); J. Steyermark y G. Bunting 102682 (MER, MO, MY, VEN); R. Liesner 3609 (MERF, MO, VEN); G. Aymard, N. Cuello y R. Schargel 7404 (MO).

Eleocharis liesneri S. Gonzales & Reznicek

R. Liesner 24021 (VEN); R. Liesner 23698 (MO-TIPO, NY-ISOTIPO).

Eleocharis maculosa (Vahl) Roem. & Schult.

J. Steyermark, V. Carreño, G. Dunsterville y E. Dunsterville 115584 (MO, VEN); J. Steyermark y J. Wurdack 353 (VEN); R. Liesner y A. González 10532 (MO, VEN); O. Huber 9989 (TFAV, VEN); O. Huber 9992 (MYF, VEN); J. Steyermark 76006 (VEN); R. Liesner y A. González 10223 (MO, VEN); J. Steyermark y A. Braun 94686 (VEN); J. Steyermark, R. Liesner y B. Stergios 126663 (MO, PORT, VEN); F. Delascio



9022 (VEN); H. van der Werff y A. González 5338 (MO, VEN); G. Davidse, M. Ramia y R. Montes 4885 (VEN); J. Steyermark y J. Wurdack 1280 (VEN); R. Riina, R. Duno, R. Ghinaglia y R. Gonto 823 (VEN); B. Trujillo 13595 (MY); J. Steyermark, M. Guariglia, N. Holmgren, J. Luteyn y S. Mori 126098 (PORT); B. Stergios, L. Dorr y R. Caracas 20823 (MO); R. Liesner, A. González y R. Smith 9649 (MO, VEN); J. Steyermark 76024 (MO, VEN); H. Werff y A. González 5040 (MO); H. Pittier 12860 (MO, VEN); S. Bracamonte 2 (UCOB).

***Eleocharis microcarpa* Torr.**

A. Rial y C. Lasso 495 (CAR, VEN); A. Rial y C. Lasso 496 (CAR); G. Davidse y A. González 15579 (VEN); H. Hertel, B. Oberwinkler y F. Oberwinkler 15204 (VEN); J. Steyermark y J. Wurdack 959 (VEN); M. Ramia y R. Montes 5507 (VEN); F. Delascio, R. Montes, I. Mesa y J. Arismendi 10208 (VEN); H. Pittier 14935 (VEN); L. Aristeguieta y J. Steyermark 4090 (VEN); F. Delascio, R. Montes, I. Mesa y J. Arismendi 10413 (VEN); H. Clark 6459 (VEN); H. Pittier 14453 (VEN); E. Killip 37597 (VEN); T. Lasser 131 (VEN); R. Ortiz y M. Ramia 3019 (VEN); R. Ortiz y M. Ramia 2756 (VEN); M. Ramia 3988 (VEN); J. Steyermark, R. Liesner y F. Delascio 114575 (VEN); G. Agostini 267 (VEN); J. Steyermark, G. Dunsterville y E. Dunsterville 113358 (MO, VEN); J. Steyermark y S. Nilsson 772 (VEN); R. Liesner 8714 (VEN); V. Vareschi y K. Magdefran 6907A (VEN); H. McKee 10850 (VEN); O. Huber, G. Prance y C. Alarcon 8289 (VEN); F. Delascio, R. Montes, I. Mesa y J. Arismendi 10542 (HFT, MY, VEN); O. Huber 3369 (VEN); V. Vareschi y K. Magdefran 6907b (VEN); B. Garófalo 366 (VEN); G. Davidse y A. González 15715 (MO, VEN); J. Steyermark y S. Nilsson 459 (VEN); R. Wingfield 6790A (CORO, MO, VEN); B. Stergios, G. Aymard, N. Cuello, E. Castellanos, C. Cid, E. Villanueva y E. Barrera 15551 (VEN); G. Davidse y A. González 13880 (MO, VEN); J. Blydenstein 103 (VEN); M. Ramia 4567 (VEN); J. Steyermark 90364 (VEN); H. Pittier 14742 (VEN); R. Liesner 23604 (VEN); B. Stergios, F. Molina y A. Vicentini 19560 (PORT); W. Díaz y E. Sanoja 5712 (GUYN); L. Ruiz-Terán 7812 (MERF); L. Ruiz-Terán 7814 (MERF); L. Ruiz-Teran 7795 (MERF); H. Humbert 26340 (MER).

***Eleocharis minima* Kunth**

A. Rial y C. Lasso 127 (CAR, VEN); G. Colonnello 3045 (CAR); G. Colonnello 3051 (CAR); G. Colonnello 23 (CAR); G. Colonnello 45 (CAR); G. Colonnello 75 (CAR); G. Colonnello 82 (CAR); G. Colonnello 122 (CAR); G. Colonnello 211 (CAR); G. Colonnello 232 (CAR); G. Colonnello 241 (CAR); G. Colonnello 242 (CAR); F. Delascio 9618 (CAR); F. Delascio 10542 (CAR); G. Davidse y A. González 14618 (MO, VEN); J. Ojasti 184 (VEN); M. Ramia 4239 (VEN); Williams 11262 (VEN); V. Vareschi 6947 (VEN); J. Steyermark y A. González 16168 (MO, VEN); F. Susach 745 (VEN); F. Susach 645 (VEN); F. Susach 156 (VEN); F. Susach 55 (VEN); F. Susach 39 (VEN); D. Díaz y M. Acevedo 1173 (VEN); F. Tamayo 1552 (VEN); F. Delascio y L de Delascio 15893 (VEN); J. Velásquez y W. Rodríguez 484 (VEN); G. Colonnello 3059 (VEN); Cruscent 148 (MY); C. Rojas y F. Rojas 3301 (MY); B. Trujillo 5785 (MY); B. Trujillo 12445 (MY); A. Fernández 1744 (MY); G. Aymard, R. Schargel y R. Tejos 5058 (MO, PORT); G. Davidse y A. González 15570 (MO); J. Steyermark y R. Liesner 127660 (MO); B. Stergios y G. Aymard 7614 (MO); G.



Aymard y N. Cuello 3467 (MO); G. Davidse, G. Agostini y T. Agostini 3873 (MO); J. Steyermark, R. Liesner y F. Delascio 115372 (MO); G. Davidse, G. Agostini y T. Agostini 3937 (MO); G. Colonnello 1727 (CAR, MO); L. Phillippe, F. Ortega, L. Crane, S. Huhndorf y J. Schocknecht 21410 (MO); R. Liesner y B. Holst 21787 (MO); J. Gaviria 33 (MERC); J. Gaviria, G. Adamo y B. Briceño 123 (MERC); B. Briceño, G. Adamo y J. Gaviria 90 (MERC).

Eleocharis minima* var. *minima

B. Stergios 2486B (CORO).

***Eleocharis minima* var. *bicolor* (Chapm.) Svenson**

J. Steyermark, R. Liesner y B. Holst 131986 (MO, VEN); J. Steyermark, G. Dunsterville y E. Dunsterville 104514 (VEN).

***Eleocharis montana* (H.B.K.) Roem. & Schult.**

J. Steyermark 99398 (MO, VEN), 99460 (VEN); B. Stergios y R. Caracas 18989 (PORT, VEN), 19308 (PORT); E. Killip 37598 (VEN); L. Aristeguieta 754 (VEN); H. Pittier 9529 (VEN); J. Benítez 13 (MY); L. Schnee 875 (MY); B. Trujillo y O. Castillo 7904 (MY); B. Trujillo 11473, 13392, 13414, 13423 (MY); G. Aymard, F. Ortega y R. Rivero 1878 (MO, PORT); G. Aymard 5083 (MO, PORT); B. Stergios 7118 (PORT); A. Licata, S. Niño, Y. Graterol, M. Jimenez y G. González 737 (PORT); A. Fernández 12182 (PORT); G. Rios y M. Bastidas 72 (PORT); ; G. Aymard y B. Stergios 2414 (MO); ; R. Liesner y A. González 10106 (MO, VEN); B. Stergios, F. Ortega y G. Aymard 4494 (MO); R. Gonto, R. Wingfield y A. Fernández 521, 573 (MO); J. Bruijn 1005 (MER, MO); R. Wingfield 5982 (CORO), 6318 (CORO, MY), 6789 (CORO, MO); R. Wingfield y H. Werff 6601 (CORO, MO); J. Gaviria, G. Adamo y B. Briceño 101B (MERC); B. Briceño, G. Adamo, M. Marín y R. Rico 413 (MERC); G. Adamo y López 2006B (MERC); D. Márquez 18 (MERC); R. Rico 453 (MERC); C. Garbiso y C. Hornung B60 (MERC); P. Salcedo 21 (MER); H. Werff y R. Wingfield 3063 (CORO, UCOB).

***Eleocharis mutata* (L.) Roem. & Schult.**

A. Rial y C. Lasso 490, 491, 493 (CAR); G. Colonnello 2123, 2819, 2879, S/N (CAR), 1341 (VEN); G. Diita y G. Colonnello EGD-096 (CAR); L. Cumana 522 (VEN); R. Liesner y A. González 12123 (MO, VEN); F. Delascio 14582 (HFT, VEN); J. Steyermark, R. Liesner y V. Carreño 121236 (VEN); J. Steyermark, R. Liesner y F. Delascio 114615 (MO), 114913 (VEN); W. Díaz y G. Picón 4212 (GUYN, VEN); J. Wiersema 1399 (VEN); J. Steyermark, B. Manara y G. Morillo 108552 (VEN); L. Aristeguieta 3785 (VEN); H. Pittier 10685 (VEN); F. Delascio 12004 (VEN); A. Sanz 11 (VEN); J. Rodríguez 12 (MO, VEN); T. Lasser y V. Vareschi 3865 (VEN); R. Wingfield 5625, 6216 (CORO), 5530 (CORO, MO), 7770 (CORO, VEN); F. Susach 311 (VEN); H. Pittier 10116 (VEN); H. Rodríguez 561 (MY); B. Trujillo 13446, 13459, 14103, 14367, 14465 (MY); L. Cumana y M. Lampe 0522 (MY, PORT); N. Cuello 54 (PORT); A. Fernández 963 (PORT); B. Stergios y G. Aymard 6423 (PORT), 8550 (MO, PORT); J. Farrera y I. Schargel 447 (PORT); B. Stergios 1007 (PORT); J. Steyermark, R. Liesner y V. Carreño 121236 (MO); ; L. Chacón 985 (GUYN); F. Delascio y H. Paschen 17757 (GUYN); J. Calzadilla 4040, 6903 (UOJ); D. Díaz y M. Acevedo



1145 (MERF); R. Rico 371 (MERC); L. Luz LL-018 (HMBLUZ); M. Machado MM-005 (HMBLUZ); A. Cardozo, L. Lemus y R. Wingfield S/N (CORO); M. Guevara 201 (HMBLUZ); O. Zambrano 517 (HMBLUZ).

***Eleocharis nana* Kunth**

G. Davidse, M. Ramia y R. Montes 4885 (VEN).

***Eleocharis nigrescens* (Nees) Steud.**

O. Huber 1285, 5719 (VEN); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11569 (MO), 11314 (MO, VEN); F. Delascio y G. Gamarra 17263 (VEN); F. Delascio, R. Montes, I. Mesa y J. Arismendi 10325 (VEN); B. Trujillo 2312 (MY); B. Stergios y G. Aymard 6446 (CORO, PORT); G. Aymard 3812 (PORT); R. Montes 614, 1083, 1305 (MO); Y. Fernández 198 (MO, PORT).

***Eleocharis pachystyla* (C.Wright) C.B. Clarke in Urb.**

L. Rodríguez 892 (CAR); F. Delascio 11762 (CAR), 4168 (VEN); L. Aristeguieta 2652, 6196 (VEN); J. Steyermark, O. Huber y V. Carreño 127955 (MO, VEN); F. Delascio y R. Montes 11740 (HFT, VEN); J. Steyermark 59048 (VEN), 88753 (MY, VEN); R. Liesner 24188 (MO, VEN); R. Liesner y B. Holst 20542 (MO, VEN); G. Davidse y O. Huber 15054 (MO, VEN); A. Fernández 1778, 2994 (MY); A. Fernández, E. Sanoja y M. Yanez 6378 (MER, MO, PORT); G. Davidse 4297 (MO); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11434 (MO); L. Rodríguez y M. García 892 (GUYN).

***Eleocharis parvula* (Roem. & Schult.) Link ex Bluff, Nees et Schauer**

R. Winfield 8799 (CORO, VEN).

***Eleocharis plicarhachis* (Griseb.) Svenson**

F. Delascio 9669 (CAR, HFT, MY); J. Steyermark, B. Holst y B. Manara 131817 (VEN); G. Davidse 3778 (VEN); M. Ramia y B. Trujillo 2710 (VEN); F. Delascio y R. Montes 11723 (VEN); G. Davidse y A. González 15990 (PORT, VEN); R. Montes 1180 (VEN); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11165 (MO, VEN); F. Delascio, R. Montes, I. Mesa y J. Arismendi 10342 (VEN); G. Aymard, N. Cuello y R. Schargel 7404 (PORT).

***Eleocharis retroflexa* (Poir.) Urb.**

W. Meier y H. Pfeifer 3106 (VEN); J. Velásquez y W. Rodríguez 956 (VEN); M. Colella, V. Morales y D. Stevenson 1264 (PORT, VEN); F. Guánchez 2224 (TFAV, VEN); B. Boom y E. Marin 10551 (TFAV, PORT, VEN); T. Ruiz, R. Gómez, R. Smith, R. Wingfield y O. Díaz 4429 (VEN); J. Wurdack y J. Monachino 41074 (MO, VEN); V. Vareschi 6577 (VEN); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11389 (VEN); H. Clark 6469 (VEN); F. Delascio y R. Montes 11953 (VEN); F. Delascio 12005 (VEN); G. Davidse y A. González 14760 (VEN); B. Stergios, E. Gutierrez y P. Stergios 11279 (VEN); E. Killip 37672 (VEN); J.



Ojasti 114 (VEN); O. Huber 3123 (VEN); B. Trujillo 5783, 11635, 11641, 11642, 14323, 14325, 14354 (MY); B. Trujillo y J. Pulido 15121, 15215 (MY); M. Ramia 688 (MY); Doreste 23 (MY); T. Ruiz, R. Gómez, R. Smith, R. Wingfield y O. Díaz 4429 (MY); B. Stergios, I. Hinojosa y E. Cordero 2486A (CORO, PORT); B. Stergios, E. Cordero y Z. Vargas 2845 (PORT); B. Stergios 1465 (MO), 1465, 2392 (MO, PORT); G. Aymard y B. Stergios 3259 (MO, PORT); A. Fendler 1584 (MO); G. Davidse 2982, 4359 (MO).

Eleocharis rojasiana Mereles

A. Fernández 36655 (PORT-HOLOTIPO).

Eleocharis sellowiana Kunth

J. Steyermark 88398, 111386 (VEN); H. Pittier 15158 (VEN); V. Badillo 607 (VEN); D. Curran 54 (VEN); J. Steyermark, R. Smith y V. Carreño 111548 (VEN); R. Liesner 23608 (MO, VEN); B. Trujillo 5935 (MY); J. Rosales y N. Dezzeo 907 (MO); G. Picón 6315, 6425 (GUYN); G. Aymard 5082 (PORT); A. Lárez, E. Piña, M. Zerpa y J. Marcano 8128 (UOJ).

Eleocharis squamigera Svenson

J. Steyermark, O. Huber y V. Carreño 128201 (MO, VEN); J. Steyermark y J. Wurdack 915 (VEN); B. Stannard 208 (VEN).

Eleocharis squamigera Svenson subsp. *straminea* S. González y Reznicek

J. Steyermark 58985 (NY-HOLOTIPO-ISOTIPO, VEN).

Eleocharis stenocarpa Svenson

F. Delascio 5020 (MY, CAR); T. Lasser y C. Adams 4559 (VEN); F. Delascio y H. de Delascio 5020 (VEN); J. Steyermark 56007 (VEN); H. Pittier 12881 (MO, VEN), 12895, 13218 (VEN); T. Lasser 482, 494 (VEN); R. Liesner, A. González, B. Stergios y G. Aymard 13006 (MO, PORT, VEN); J. Steyermark, G. Dunsterville y E. Dunsterville 101176 (VEN); V. et Pan 809, 1207 (VEN); R. Riina, W. Meier y R. Duno 937; R. Duno, R. Riina y R. Ghinaglia 805 (MO, VEN); B. Stergios, M. Niño y N. Cuello 19341 (PORT); M. Niño, A. Licata y L. Linares 1418 (PORT); B. Stergios, A. Licata, R. Caracas y R. González 17275 (PORT); G. Agostini 2564 (MO); G. Morillo 10568 (MERF); B. Briceño, G. Adamo y J. Gaviria 118C (MERC); V. Vareschi 809 (MER); F. Breteler 4146 (MER); F. Oberwinkler 12416 (MER).

Eleocharis steyermarkii S. González & Reznicek

R. Liesner 24208 (MO, VEN); J. Steyermark, G. Dunsterville y E. Dunsterville 105478 (NY-HOLOTIPO-ISOTIPO, VEN-ISOTIPO).

Eleocharis subfoliata C.B. Clarke



V. Vareschi 6578 (VEN); V. Vareschi 6723 (VEN); B. Stergios, G. Aymard y L. Nico 8061 (MO, PORT); B. Stergios y G. Aymard 9073 (MO, TFAV); R. Liesner 8707 (MO); J. Rosales, F. Uscategui, F. Flores y R. Díaz 1519 (GUYN); F. Delascio y G. Gamarra 17406 (GUYN).

Eleocharis tiarata Gómez-Laur.

G. Colonnello 3061 (CAR, VEN); A. Rial y C. Lasso 487, 488, 489 (CAR), S/N (VEN); C. Knab-Vispo 1123, 1124 (CAR, GUYN), 1131 (GUYN); B. Maguire, J. Steyermark y C. Maguire 53530 (MER, MY, VEN); L. Aristeguieta 6243, 6244 (VEN); R. Liesner 6633 (VEN); F. Delascio, G. Christenson y C. Broome 9669 (VEN); J. Steyermark 88779 (VEN); V. Figueroa 134 (PORT); J. Velazco 1631 (MO, PORT); B. Stergios, D. Taphorn y L. Nico 7225 (PORT); B. Stergios, G. Aymard y O. Palacios 3597 (PORT); B. Stergios 2404 (MO, PORT), 9336 (PORT); B. Stergios y D. Taphorn 8690 (PORT); B. Stergios y G. Aymard 6422 (PORT); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11450, 11503 (MO), 11127 (MO, VEN); G. Davidse y O. Huber 22514 (MO); J. Steyermark, B. Holst y B. Manara 131818 (MO); R. Montes 574 (MO); A. Fernández, B. Milano y F. Michelangeli 17094 (GUYN); V. Marcano, G. Neudecker y C. Gómez 1285 (MERF).

Eleocharis venezuelensis S. González & Reznicek

G. Davidse y A. González 15988 (VEN); G. Aymard, N. Cuello y R. Schargel 7405 (MO-HOLOTIPO).

Fuirena

Fuirena incompleta Nees in C. Martius

A. Fendler 1587 (MO); G. Aymard, F. Ortega y R. Herrera 1935 (MO, PORT); R. Wingfield y A. Sugden 8497 (CORO); J. Poelt y B. Oberwinkler y F. Oberwinkler 14839 (MER); A. Quintero 626 (MER), M. Moreno 148 (MERC), B. Briceño, G. Adamo y J. Gaviria 63, 108, 114 (MERC); J. Gaviria y G. Adamo 17 (MERC); V. Badillo 3285, 5165 (MY); H. Werff 3623 (MY); B. Trujillo 14760 (MY).

Fuirena robusta Kunth

G. Colonnello 2129 (CAR).

Fuirena umbellata Rottb.

J. Steyermark, R. Liesner y A. González 120355 (MO); G. Aymard, N. Cuello G. Meza y S. Giner 4031 (PORT, MO); C. Buendía 334 (MO); G. Colonnello y M. Ramia 2826 (MO); F. Guánchez, E. Melgueiro y A. Granja 4246 (MO, MY); T. Croat 54108 (MO); G. Bunting 2929 (MO, MY); G. Aymard y B. Stergios (MO); H. Pittier 13537 (MO); R. Montes 3049 (MO); G. Davidse y A. González 15957 (MO, MY); G. Davidse y A. González 14644 (MO); G. Davidse y A. González 21975 (MER, MO, PORT); L. Chacón 727 (GUYN, MO, MY); J. Steyermark 88758 (MO); N. Ramírez 3048 (MO, MY); G. Davidse 3079 (MO); H.



Werff y R. Wingfield 3384 (MO); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11628 (MO); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11510 (MO); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11087 (MO); F. Delascio, R. Montes y G. Davidse 11462 (MO); G. Davidse 3811 (MO); L. Aristeguieta y F. Tamayo 4518 (MO); J. Steyermark, R. Liesner y F. Delascio 115396 (MO); F. Ortega y N. Grimann 2715 (MO, PORT); O. Miller 172 (MO); J. Steyermark, R. Liesner y V. Carreño 121235 (MO); J. Steyermark, B. Manara y G. Morillo 108409 (MO); J. Steyermark y R. Liesner 119294 (MO); J. Steyermark, B. Holst y B. Manara 131143 (MO); J. Steyermark 87450 (MO); B. Stergios 3193 (PORT, MO); F. Guanchez 4187 (MO); B. Holst y H. Werff 2586 (MO); B. Boom y M. Morillo 6443 (PORT, MO); L. Schnee 1426 (MO, MY); R. Liesner y A. González 11418 (MO); J. Steyermark y R. Liesner 127671 (MO); B. Stergios y G. Aymard 8964 (MO, TFAV); W. Díaz y J. Velazco 1298 (GUYN, MO, PORT); G. Colonnello 1791 (MO); G. Davidse y O. Huber 14987 (MO); R. Kral 70377 (MO); F. Zuloaga, M. Ramia, R. Ortiz y O. Huber 4400 (MO); E. Briceño y J. Rosales 64 (MO); O. Huber, G. Febres y L. Tovar 12901 (MO); G. Davidse y O. Huber 22510 (MO); G. Davidse y A. González 15575 (MO, MY); W. Díaz, R. Navarro y G. Febres 8272 (GUYN); L. Caraballo 38 (GUYN, IRBR); F. Delascio y J. Rodríguez 19295 (GUYN); F. Delascio, J. Delascio y R. Zamora 18703 (GUYN); F. Delascio, W. Díaz y L. Chacón 18793 (GUYN); W. Díaz y R. Navarro 6857 (GUYN); A. Fernández, B. Milano y F. Michelangeli 17101 (GUYN); W. Díaz y S. Elcoro 1458 (GUYN); A. Valera 394 (GUYN, PORT); W. Díaz 834 (GUYN, PORT); A. Fernández, B. Milano y J. Raggi 16516 (GUYN); L. Delgado 2222 (GUYN); W. Díaz y G. Picón 4 200 (GUYN); L. Guevara 746 (IRBR); L. Guevara 532 (IRBR); J. Rangel 4 (IRBR); L. Gamboa 2 (IRBR); P. Brito 28 (IRBR); L. Aristeguieta 6194 (MER, MY) M. Nee 7505 (MER); S. López-Palacios 709 (MERF); D. Díaz y M. Acevedo 1020 (MERF); L. Cárdenas 1388 (MY); V. Badillo y J. Holmquist 6219 (MY); A. Fernández 1123 (MY); A. Fernández 2274 (MY); B. Trujillo 11647 (MY); B. Trujillo 11852 (MY); B. Trujillo 12038 (MY); B. Trujillo 4843 (MY); B. Trujillo 5472 (MY); B. Trujillo 14145 (MY); B. Trujillo 14328 (MY); B. Trujillo 14294 (MY); E. Ljjasz 641 (MY); B. Trujillo 12915 (MY); O. Huber y C. Alarcon 6524 (MY); M. Ponce y B. Trujillo 465 (MY); B. Trujillo 11943 (MY); P. Nuñez, J. Terborgh, M. Rao y M. Silman 17980 (MY); W. Díaz y A. Valera 2183 (PORT); G. Aymard y B. Stergios 3332 (PORT); F. Ortega y R. Smith 3426 (PORT); B. Stergios, E. Cordero y Z. Vargas 2876 (PORT); V. Figueroa 98 (PORT); G. Aymard 248 (PORT); C. Ranier 2349 (PORT); W. Días 1944 (PORT); B. Stergios 3067 (PORT); B. Stergios y G. Aymard 8964 (PORT); F. Ortega y N. Grimann 2717 (PORT); S. Hernández S/N (UNEFM).

Schoenoplectus

Schoenoplectus americanus (Pers.) Volkart ex Schinz et Keller

B. Trujillo 11857 (MY); J. Florez 19 (PORT); L. Cumana 802 (PORT); G. Agostini y T. de Agostini 2553 (VEN); L. Aristeguieta 2486 (VEN); B. Briceño 2 (MERC); B. Trujillo 10885, 13751 (MY).

Schoenoplectus tabernaemontani (C.C.Gmel.) Palla

B. Stergios y A. Ferrer 12511 (VEN); J. Benitez 14 (VEN).

