UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

ESCUELA DE BIOLOGÍA

Morfología del aquenio en las especies del género *Scleria* P. Berg (Cyperaceae) presentes en Costa Rica

Trabajo final de graduación para optar por la licenciatura en Biología con énfasis en Botánica.

Lindsay Patricia Espinoza Morales

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

Agosto - 2014

TRIBUNAL EVALUADOR

Dr. Mario Blanco Coto _____

Director de Tesis

M.Sc. Ethel Sánchez Chacón _____

Miembro del Comité Asesor

M.Sc. Elmer García Díaz _____

Miembro del Comité Asesor

M.Sc. Eduardo Chacón Madrigal _____

Miembro del Tribunal

Dr. Carlos Morales Sánchez _____

Presidente del Tribunal

Lindsay Patricia Espinoza Morales _____

Postulante

DEDICATORIA

A la memoria de Jorge Gómez Laurito por ser un botánico ejemplar y por mostrarme que en las pequeñas cosas siempre hay algo hermoso que descubrir.

Detrás de los frutos de Scleria sin lugar a dudas se esconde

la mano de un hermoso Diseñador.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por ser el mejor Papá, amigo y consejero. Por ser mi inspiración y por mostrarme que las cosas invisibles de él se hacen claramente visibles por medio de las cosas hechas.

Agradezco a mi familia por estar siempre a mi lado, a mis padres por enseñarme a ser una mujer valiente y luchadora. A mi segunda familia y amigos, por siempre estar conmigo cuando lo he necesitado, por mostrarme su cariño y por bendecirme enormemente.

Un especial agradecimiento a Johnny por ser mi mejor amigo y confidente, gracias a él he aprendido a soñar, a creer por imposibles, pero sobre todo a luchar por lo que quiero. Gracias por hacerme sonreír ante las simplezas de la vida.

Agradezco profundamente a mi comité de tesis, al M.Sc. Jorge Gómez por ser el principal impulsador de esta investigación y por motivarme en todo tiempo, a Mario Blanco, Eduardo Chacón, Elmer García y Ethel Sánchez, por su instrucción, colaboración y apoyo a lo largo de este trabajo.

Por último, agradezco a las instituciones participantes en esta investigación, a los curadores de los herbarios de la Universidad de Costa Rica (USJ), Museo Nacional (CR), Instituto Nacional de Biodiversidad (INB) y Organización para Estudios Tropicales (HLDG), por facilitarme los especímenes necesarios para realizar este trabajo. Además, agradezco profundamente al Centro de Investigaciones en Estructuras Microscópicas de la Universidad de Costa Rica (CIEMIC) por apoyarme en el análisis de las muestras.

INDICE GENERAL

Contenido Páginas

RESUMEN 1
1. INTRODUCCIÓN 3
1.1 Posición sistemática de *Scleria* 3
1.2 Taxonomía del género 5
1.3 Morfología general 6
1.4 Distribución 7
1.5 Estudios preliminares 8
2. HIPÓTESIS 10
3. OBJETIVOS 10
3.1 Objetivo general 10
3.2 Objetivos específicos 11
4. MATERIALES Y MÉTODOS 11
4.1 Especímenes analizados 11
4.2 Análisis de los aquenios utilizando microscopía de luz 12
4.3 Procesamiento para microscopía electrónica de barrido 12
4.4 Descripción morfológica 12
4.3 Análisis estadístico 13
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 13
5.1 Acerca de los especímenes analizados 13
5.2 Aspectos generales de la clave 14
5.3 Clave para identificar las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica tomando en cuenta la morfología de sus aquenios 16
5.4 Descripciones morfológicas de los aquenios de las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica 19
Scleria anceps Liebm. *19*
Scleria bracteata Cav. *19*
Scleria ciliata Michx. *20*
Scleria distans Poir. *20*
Scleria eggersiana Boeckeler *20*
Scleria flagellum-nigrorum P.J. Bergius *21*
Scleria interrupta Rich. *21*
Scleria lacustris C. Wright *22*
Scleria latifolia Sw. *22*
Scleria lithosperma (L.) Sw. *22*

Scleria macrophylla J. Presl & C. Presl *23*
Scleria melaleuca Rchb. ex Schltdl. & Cham. *23*
Scleria microcarpa Nees ex Kunth *24*
Scleria mitis P.J. Bergius *24*
Scleria purdiei C.B. Clarke *25*
Scleria reticularis Michx. *25*
Scleria secans (L.) Urb. *26*
Scleria setuloso-ciliata Boeckeler *26*
Scleria skutchii M.T. Strong & J.R. Grant *26*
Scleria tenella Kunth *27*
Scleria vaginata Steud. *27*

FIG. 1. CARACTERÍSTICAS UTILIZADAS EN LA DESCRIPCIÓN DE LOS AQUENIOS DE LAS ESPECIES DE *SCLERIA* PRESENTES EN COSTA RICA. ESTOS SE DESCRIBEN DE IZQUIERDA A DERECHA. A. FRUTO CON FORMA GLOBOSA, OVOIDE Y ELIPSOIDE. B. AQUENIO APICULADO Y NO APICULADO. C. VISTA SUPERIOR CIRCULAR Y TRIANGULAR. (D-F) SUPERFICIE DEL FRUTO. D. FRUTO LISO EN EL QUE TAMBIÉN SE PUEDE VER LA BASE DEL ESTILO PERSISTENTE (FLECHA). E. MURICADA. F. SUPERFICIE CRESTADA Y A LA VEZ RETICULADA. G. INDUMENTO VILOSO Y SETOSO. 28

FIG. 2. MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. (A-C) TIPOS DE CÚPULA. A. CÚPULA CÓNCAVA. B. TRILOBULADA. C. PLANA. (D-F) TIPOS DE HIPOGINIO. D. HIPOGINIO (H) TRILOBULADO. E. ANULAR. F. OBSOLETO. 29

FIG. 3. *SCLERIA SETULOSO-CILIATA*. (A-D) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA. B. CÚPULA. C. VISTA DORSAL DEL AQUENIO CON LA GRUMA QUE LO SOSTIENE. D. VISTA DORSAL DEL AQUENIO E HIPOGINIO. (E-F) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. E. VISTA DORSAL DEL AQUENIO E HIPOGINIO. F. VISTA SUPERIOR DEL AQUENIO E HIPOGINIO. 30

FIG. 4. *SCLERIA INTERRUPTA*. (A-C) IMAGEN DE ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA QUE MUESTRA LA DISPOSICIÓN DE LAS GLUMAS. B. VISTA DORSAL DEL FRUTO. C. CÚPULA DESPRENDIDA DEL AQUENIO. (D-F) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. D. AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE CRESTADA DEL AQUENIO. E. VISTA DORSAL DEL FRUTO. F. VISTA SUPERIOR DEL AQUENIO. 31

FIG. 5. *SCLERIA TENELLA*. (A-B) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLAS FRUCTIFICADAS. B. CÚPULA DESPRENDIDA DEL AQUENIO. (C-E) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. C. VISTA DE LA PARTE APICAL DEL AQUENIO. D. SUPERFICIE DEL AQUENIO. E. VISTA DORSAL DEL AQUENIO. F. VISTA DE LA PARTE BASAL DEL AQUENIO. 32

FIG. 6. *SCLERIA MACROPHYLLA*. (A-C) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA Y ESPIGUILLA ESTAMINADA. B. VISTA DORSAL DEL AQUENIO, INCLUYENDO LA CÚPULA Y LA BASE DEL ESTILO PERSISTENTE. C. VISTA SUPERIOR DEL AQUENIO AL RETIRARSE LA CÚPULA. (D-E) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. D. VISTA LONGITUDINAL DE LA CÚPULA. E. AMPLIACIÓN DE LA BASE DEL ESTILO PERSISTENTE (C = AUMENTO 5X). . 33

FIG. 7. *SCLERIA MICROCARPA*. (A) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA (B-F) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. B. VISTA DORSAL DEL AQUENIO AL RETIRARSE LA CÚPULA C. AQUENIO INCLUYENDO LA CÚPULA Y LA BASE DEL ESTILO PERSISTENTE. D-F. MARGEN CILIADO DE LA CÚPULA Y DETALLE DE LOS ESTOMAS DE ESTA. 34

FIG. 8. *SCLERIA MITIS*. (A-B) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA. B. AQUENIO CON LAS BRÁCTEAS QUE LO SOSTIENEN. (C-D) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. C. VISTA DORSAL DEL AQUENIO, INCLUYENDO LA CÚPULA Y LA BASE DEL ESTILO PERSISTENTE. D. DETALLE DEL MARGEN CILIADO DE LA CÚPULA. 35

FIG. 9. *SCLERIA EGGERSIANA*. (A-B) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA QUE MUESTRA LA DISPOSICIÓN DE LAS GLUMAS Y LA PARTE DISTAL DEL AQUENIO CON LA BASE DEL ESTILO PERSISTENTE. B. MARGEN CILIADO DE LA CÚPULA (C-F) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. C. VISTA DE LA CÚPULA. D. AMPLIACIÓN DE LOS CILIOS DE LA CÚPULA. E. VISTA DORSAL DEL AQUENIO, INCLUYENDO LA CÚPULA Y LA BASE DEL ESTILO PERSISTENTE. F. VISTA SUPERIOR DEL FRUTO. 36

FIG. 10. *SCLERIA LATIFOLIA*. (A-C) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA Y ESPIGUILLA ESTAMINADA. B. CÚPULA DESPRENDIDA DEL HIPOGINIO-AQUENIO. C. VISTA DORSAL Y SUPERIOR DE LA CÚPULA. D. MARGEN DE LOS LÓBULOS DEL HIPOGINIO LACINIADOS. (E-F) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. E. VISTA DORSAL DEL AQUENIO E HIPOGINIO. F. VISTA SUPERIOR DEL HIPOGINIO TRILOBULADO-LACINIADO. 37

FIG. 11. *SCLERIA LACUSTRIS*. (A-C) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA QUE MUESTRA LA DISPOSICIÓN DE LAS GLUMAS. B. CÚPULA DESPRENDIDA DEL HIPOGINIO CONSPICUO-AQUENIO. C. VISTA SUPERIOR DE LA CÚPULA. (D-E) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. D. VISTA DORSAL DEL AQUENIO, INCLUYENDO LA CÚPULA E HIPOGINIO. E. VISTA SUPERIOR DEL HIPOGINIO CONSPICUO. 38

FIG. 12. *SCLERIA LITHOSPERMA*. (A) IMAGEN DE ESTEREOSCOPIO. VISTA DORSAL DEL AQUENIO, INCLUIDO HIPOGINIO CONSPICUO Y LA CÚPULA. (B-C) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. B. VISTA DE LA PARTE BASAL DEL AQUENIO E HIPOGINIO CONSPICUO. C. VISTA DORSAL DEL AQUENIO. 39

FIG. 13. *SCLERIA SECANS*. (A-C) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA. B. CÚPULA DESPRENDIDA DEL AQUENIO. C. VISTA SUPERIOR DE LA CÚPULA. (D-E) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. D. VISTA DORSAL DEL AQUENIO E HIPOGINIO. E. VISTA SUPERIOR DEL AQUENIO E HIPOGINIO. 40

FIG. 14. *SCLERIA VAGINATA*. IMÁGENES TOMADAS DEL ESPÉCIMEN TIPO LOCALIZADO EN EL HERBARIO NACIONAL (CR). A. VISTA DEL ESPÉCIMEN COMPLETO. B. AMPLIACIÓN DE LA INFLORESCENCIA DONDE SE PUEDE VER CON MÁS DETALLE EL AQUENIO. C-D. INFLORESCENCIAS MOSTRANDO LAS ESPIGUILLAS ESTAMINADAS Y ALGUNAS PISTILADAS FRUCTIFICADAS. 41

FIG. 15. *SCLERIA DISTANS*. (A-C) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. DIFERENTES VISTAS DE AQUENIOS. B. CÚPULA DESPRENDIDA DEL HIPOGINIO OBSOLETO-AQUENIO. (C-E) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. C. VISTA DORSAL DEL AQUENIO. D. VISTA DORSAL CON LA GLUMA QUE LLEVA EL FRUTO. E. AMPLIACIÓN DE LA PARTE BASAL DEL AQUENIO. 42

FIG. 16. IMÁGENES TOMADAS DEL ESPÉCIMEN DE *SCLERIA PURDIEI* LOCALIZADO EN EL HERBARIO DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL FIELD (F) EN CHICAGO. LAS AMPLIACIONES DEL ESPÉCIMEN NO POSEEN LA ESCALA DEBIDO A QUE NO FUERON SUMISNISTRADAS POR F. 43

FIG. 17. *SCLERIA CILIATA*. (A-F) IMAGEN DE ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA. B. AQUENIO CON SUS RESPECTIVAS BRÁCTEAS. C. VISTA DORSAL DEL AQUENIO INCLUYENDO CÚPULA E HIPOGINIO. D. VISTA DORSAL Y SUPERIOR DE LA CÚPULA. E. DETALLE DE LA SUPERFICIE DEL FRUTO. F. TUBÉRCULOS PAPILADOS DEL HIPOGINIO, DISPUESTOS EN PARES. (G-I) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. G. VISTA SUPERIOR DEL AQUENIO. H-I. AMPLIACIÓN DEL EXTREMO DISTAL Y BASAL DEL FRUTO (B = AUMENTO 5X). 44

FIG. 18. *SCLERIA FLAGELLUM-NIGRORUM*. (A-B) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. VISTA DEL AQUENIO INCLUIDO HIPOGINIO Y CÚPULA. (C-E) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. C. VISTA SUPERIOR DEL AQUENIO. D. CILIOS DE LA SUPERFICIE DEL AQUENIO. E. VISTA DORSAL DEL FRUTO. F. VISTA SUPERIOR DE LA CÚPULA-HIPOGINIO. 45

FIG. 19. *SCLERIA RETICULARIS*. (A-C) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA. B. VISTA DORSAL DEL AQUENIO. C. CÚPULA. (D-E) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. D. VISTA SUPERIOR DEL HIPOGINIO-AQUENIO. E. DETALLE DE LAS CRESTAS, TRICOMAS VILOSOS Y CUERPOS DE SÍLICE. 46

FIG. 20. *SCLERIA BRACTEATA*. (A-B) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA. B. CÚPULA DESPRENDIDA DEL HIPOGINIO-AQUENIO. (C-E) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. C. VISTA DORSAL DEL AQUENIO, INCLUYENDO LA CÚPULA E HIPOGINIO. D. AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL AQUENIO EN LA CUAL SE OBSERVAN LOS CUERPOS DE SÍLICE. E. CRESTAS QUE MUESTRAN LAS SETAS Y LA GRAN CANTIDAD DE CUERPOS DE SÍLICE. 47

FIG. 21. *SCLERIA SKUTCHII*. (A-B) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA. B. VISTA DORSAL DEL AQUENIO, INCLUIDO EL HIPOGINIO Y CÚPULA. (C-F) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. C. VISTA SUPERIOR DEL HIPOGINIO. D. VISTA DORSAL DEL AQUENIO, INCLUIDO EL HIPOGINIO Y CÚPULA. E-F. DETALLE DE LAS SETAS DE LA SUPERFICIE DEL AQUENIO. 48

FIG. 22. *SCLERIA MELALEUCA*. (A-D) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA Y ESPIGUILLA ESTAMINADA. B. CÚPULA DESPRENDIDA DEL HIPOGINIO-AQUENIO. C. VISTA DORSAL DEL AQUENIO CON LA GLUMA QUE SOSTIENE EL FRUTO. D. ESPIGUILLA CON LAS GLUMAS, LA CÚPULA Y SIN EL AQUENIO. (E-F) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. E. VISTA SUPERIOR DEL HIPOGINIO. F. CILIOS DE LA PARTE BASAL DEL AQUENIO. 49

FIG. 23. *SCLERIA ANCEPS* (A-D) IMÁGENES TOMADAS CON UN ESTEREOSCOPIO. A. ESPIGUILLA FRUCTIFICADA. B. AQUENIO CON SUS RESPECTIVAS BRÁCTEAS. C. FRUTO MOSTRANDO EL HIPOGINIO Y LA CÚPULA, AL CUAL SE LE HAN EXTRAÍDO LAS GLUMAS. D. CÚPULA. (E-G) MICROGRAFÍAS TOMADAS CON EL MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO. E. VISTA SUPERIOR DE LA CÚPULA E HIPOGINIO. F. VISTA DORSAL DEL AQUENIO CON EL HIPOGINIO ADHERIDO. G. CILIOS DE LA PARTE BASAL DEL AQUENIO. 50

5.5 DENDROGRAMA DE LAS ESPECIES DE *SCLERIA* PRESENTES EN COSTA RICA 51

FIG. 24. DENDROGRAMA UTILIZANDO CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DEL AQUENIO EN 20 ESPECIES DE *SCLERIA* PRESENTES EN COSTA RICA (ALGORITMO: SINGLE LINKAGE, ÍNDICE DE SIMILITUD: BRAY CURTIS). (A-C) SECCIONES DE *SCLERIA*. A. *SCHIZOLEPIS* (*S. LATIFOLIA*) Y *EUSCLERIA*. B. *OPHRYOSCLERIA*. C. *HYPOPORUM.* 53

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54

7. LITERATURA CITADA 54

8. ANEXOS 58

CUADRO 1. CARACTERÍSTICAS Y CONCEPTOS QUE SE UTILIZARON PARA DESCRIBIR LOS AQUENIOS DE *SCLERIA*. TOMADO Y MODIFICADO DE AHUMADA (2007) 58

ÍNDICE DE EXSICCATAE 59

RESUMEN

Scleria P.J. Bergius es uno de los muchos géneros de plantas vasculares en Costa Rica que han sido poco estudiados a nivel taxonómico. La morfología de su aquenio varía entre las diferentes especies, lo que provee características taxonómicas importantes para distinguirlas independientemente de otros caracteres. El objetivo de esta investigación fue analizar y describir las características morfológicas del aquenio en las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica y elaborar una clave y guía taxonómica que permita la identificación y diferenciación de tales especies. Se analizaron 15 aquenios por especie obtenidos de especímenes de los herbarios de la Universidad de Costa Rica, Instituto Nacional de Biodiversidad, Herbario Nacional y Organización para Estudios Tropicales. Los aquenios se midieron y caracterizaron por medio de un estereoscopio y un microscopio electrónico de barrido. Se tomaron fotografías digitales de la vista completa del aquenio, el detalle de la superficie y la vista superior e inferior del fruto. Con el fin de conocer cuáles especies de *Scleria* son más similares morfológicamente, se realizó un dendrograma (algoritmo: Single linkage, índice de similitud: Bray Curtis) mediante el programa estadístico Paleontological Statistic. Se elaboró una clave dicotómica para distinguir las 21 especies de Costa Rica considerando únicamente la morfología de los aquenios. Se logró describir morfológicamente los aquenios de todas las especies. En el caso de *S. anceps, S. ciliata, S. flagellum-nigrorum* y *S. vaginata* se analizaron menos de 15 frutos, ya que en Costa Rica se conocen solamente uno o dos especímenes. La descripción de *S. purdiei* se basó en publicaciones previas y en fotografías facilitadas por el herbario del Museo Field de Historia Natural (Chicago, Estados Unidos), debido a que la única muestra costarricense se encuentra en esa institución. Se observó que la variación morfológica entre plantas de la misma especie, es pequeña por lo que las descripciones realizadas podrían representar gran parte de la variación intraespecífica. Se encontró que *Scleria macrophylla* no posee una cúpula ciliada, lo que constituye una variación morfológica en comparación con el resto de las especies pertenecientes a la sección *Ophryoscleria.* En el dendrograma obtenido, las

especies se distribuyen según la sección de *Scleria* en la que se han asignado tradicionalmente, lo que permite identificar cuatro de las cinco secciones del género: *Hypoporum*, *Ophryoscleria, Schizolepis* y *Scleria*. La clave elaborada permite distinguir las especies costarricenses de *Scleria* utilizando únicamente los aquenios. Además, la guía de identificación ofrece descripciones de los aquenios de especímenes que fueron recolectados en el país, lo que brinda información más precisa de las especies a nivel local. A pesar de esto, es necesario obtener una muestra mucho más representativa de *S. anceps, S. ciliata, S. flagellum-nigrorum, S. purdiei* y *S. vaginata* para lograr una descripción morfológica más robusta para estas especies.

1. INTRODUCCIÓN

La familia Cyperaceae comprende aproximadamente 109 géneros y 55600 especies, y tiene una distribución cosmopolita. En Costa Rica se han reportado 25 géneros y 210 especies, las cuales tienen una distribución que va desde el nivel del mar, hasta los 3800 m. Muchas de las especies tienen un hábito acuático o semiacuático y son numerosas en las sabanas húmedas en Guanacaste, Los Chiles, Boruca y Buenos Aires (Gómez-Laurito, 2003; Muasya et al., 2009).

El género *Scleria* P. Berg es uno de los muchos representantes en Costa Rica de la familia Cyperaceae. Su nombre deriva del griego "skleros", en referencia a la dureza de los aquenios (Fairey, 1967; Ahumada, 2007). La descripción inicial del género fue realizada por Peter Jonas Bergius en 1765; sin embargo, ya para este tiempo algunas especies habían sido descritas en otros géneros. Un ejemplo de esto es *Scleria lithosperma* (L.) Sw., que fue originalmente descrita en 1753 como *Scirpus lithospermus* L.; luego fue transferida a *Schoenus* L., pero no fue hasta 1788 cuando Swartz la ubicó en *Scleria*. Algo similar pasó con *Scleria secans* (L.) Urb., que originalmente fue ubicada por Lineo en 1759 en el género *Schoenus* (Core, 1936).

Scleria comprende de 200 a 250 especies, de las cuales cerca de 90 habitan en África, 35 en Asia y aproximadamente 125 en América (Ahumada, 2007). En Costa Rica se han registrado 21 especies (Gómez-Laurito, 2003).

1.1 Posición sistemática de *Scleria*

En los últimos años, se ha intensificado los esfuerzos para reconstruir la filogenia de Cyperaceae. Sin embargo, los resultados obtenidos difieren en las agrupaciones de tribus y subfamilias, debido a que el esfuerzo de muestreo no se distribuye uniformemente entre todas las tribus. Por ejemplo, Bruhl (1995) reconoció dos subfamilias, Cyperoideae y Caricoideae, mientras que Goetghebeur (1998) reconoció dos subfamilias adicionales, Sclerioideae y Mapanioideae, las cuales fueron incluidos en Caricoideae por Bruhl (1995) (Muasya et al., 2009).

Los estudios realizados se han basado en caracteres morfológicos, moleculares o una combinación de ambos. Por ejemplo, se han usado datos de secuencias rbcL del plástido para estudios a nivel de familia, mientras que en investigaciones de grupos menores (subfamilias o tribus) se han utilizado regiones nucleares o de plástidos (intrón rps16, el gen trnL y las zonas espaciadoras intergénicas trnL-F) (Simpson et al., 2007; Muasya et al., 2009).

En una investigación realizada por Muasya y colaboradores (2009), se usaron tres de las regiones genómicas más utilizadas de los plástidos (el gen rbcL, el intrón trnL, y el espaciador trnL-F) para reconstruir las relaciones de la familia Cyperaceae. Estas secuencias se eligieron en parte porque el gen rbcL ha sido secuenciado en más del 60% de los géneros y se puede alinear de forma inequívoca, mientras que la región trnL-F (incluyendo el intrón trnL y el espaciador trnL-F) se ha utilizado en mayor medida en estudios genéricos (Muasya et al., 2009). En este estudio, se reconoce a la familia Cyperaceae como un grupo monofilético y como grupo hermano a Juncaceae y con base en los datos disponibles, se apoya la clasificación de Cyperaceae en dos subfamilias, Mapanioideae y Cyperoideae (Muasya et al., 2009).

Los estudios que tratan de explicar las relaciones filogéticas dentro de *Scleria* son muy escasos. Según Simpson et al., (2007) y Muasya et al., (2009), este género está ubicado en la tribu Sclerieae Kunth ex Fenzl., la cual es grupo hermano de Bisboeckelereae; ambos monofiléticos.

Según Ahumada (2007), Nees (1842) fue el primer autor en reconocer agrupaciones naturales dentro de *Scleria*, reconociendo ocho géneros diferentes. A partir de esto, se han combinado y descrito diversos subgéneros y secciones; por ejemplo, Nelmes (1955) reconoce cuatro secciones para las especies de África: *Hypoporum* (Nees) Endl., *Ophryoscleria* (Nees) C.B. Clarke, *Schizolepis* (Nees) C.B. Clarke y *Scleria* (Berg.) Más adelante, en 1983 Haynes & Lye en su tratamiento de las especies del este de África subdividen el género *Scleria* en seis secciones: *Hypoporum*, *Corymbosae* Pax, *Scleria*, *Acriulus* (Ridl.) C.B. Clarke, *Elatae* C.B. Clarke y *Ophryoscleria* (Ahumada, 2007).

Ahumada (2007) también menciona que en 1985 se realiza una descripción a nivel infragenérico en el que Franklyn Hennesy reconoce dos subgéneros; el más primitivo *Hypoporum* y otro derivado de éste *Scleria*. El subgénero *Hypoporum* (Nees) C.B. Clarke con una sección: *Hypoporum*, mientras que el subgénero *Scleria* es dividido en cuatro secciones: *Scleria*, *Acriulus*, *Schizolepis* y *Ophryoscleria*.

Core (1936) trata las especies americanas de *Scleria* y reconoce cinco secciones: *Hypoporum*, *Ophryoscleria*, *Hymenolytrum* (Schrad. ex Nees) Core, *Schizolepis* y *Euscleria* C.B. Clarke. Según Ahumada (2007), en el año 1961 Kern estudia las especies asiáticas y reconoce ocho secciones: *Browniae* (C.B. Clarke) Kern, *Scleria*, *Corymbosae*, *Capriformes* Kern, *Hypoporum*, *Tesellatae* C.B. Clarke, *Sphaeropus* (Böeck.) Kern y *Diplacrum* (R. Br.) Kern.

En una investigación realizada por Camelbeke. 2001-2002, citada por Ahumada (2007), el autor sugiere que el género es parafilético y confirma la existencia de dos subgéneros, *Hypoporum* y *Scleria*, y de las secciones *Hypoporum*, *Hymenolytrum*, *Ophryoscleria* y *Schizolepis*, que ya previamente se habían reconocido como taxones infragenéricos monofiléticos, e indica la sección *Scleria* como polifilética (Ahumada & Vegetti, 2009). Esta última sección incluye a todas aquellas especies que no se pudieron incluir en las otras cuatro secciones. Debido a esto, Ahumada (2007) menciona la necesidad de realizar una monografía mundial del género basada en la morfología e investigación molecular para poder aclarar las relaciones entre los taxones infragenéricos, especialmente en el caso de la sección *Scleria*.

1.2 Taxonomía del género

Scleria P.J. Bergius, Kongl. Ventesk. Acad. Handl. 26: 142, t. 4-5. 1765.

Especie tipo: *Scleria flagellum-nigrorum* P.J. Bergius, Kongl. Vetensk. Akad. Handl. 26: 142, t. 4-5. 1765, *nom. cons.*

Tipo: Surinam, *Rolander s.n.* (SBT) (*typ. cons.*), designada por Britton, Bull. Dept. Agric. Jamaica 5 (suppl. 1): 17. 1907.

La descripción del género *Scleria* se basó en dos especies, *S. flagellum-nigrorum* y *S. mitis*, ambos recolectados por Rolander en Surinam (Camelbeke & Goetghebeur, 2000; Ahumada, 2007). Britton (1907) designó a la primera como especie tipo del género.

Plantas anuales o perennes, monoicas, rizomatosas; culmos densamente agrupados o próximos entre sí, a veces trepadores y ramificados, a veces escábridos. Hojas espiraladas, basales y caulinares, graminiformes, frecuentemente escábridas, con contralígula. Inflorescencias terminales y axilares, con cimas simples o compuestas de espiguillas, éstas en espigas o panículas abiertas o glomeruladas. Espiguillas unisexuales o (rara vez) bisexuales, las masculinas muchas, con varias glumas imbricadas, las femeninas solitarias o pocas, con 1 flor terminal sobre un pedicelo cupular endurecido (hipoginio), rodeado de glumas. Flores unisexuales, sin perianto; estambres (flores estaminadas) 1-3; estigmas (flores pistiladas) 3, con o sin hipoginio. Frutos (aquenios) globosos u ovoides, lisos, reticulados, verrucosos o con tubérculos setulosos, frecuentemente blancos o teñidos de púrpura, que generalmente caen con el hipoginio adherido. Gómez-Laurito (2003).

1.3 Morfología general

Este género incluye hierbas anuales o perennes con tallos rizomatosos. La parte aérea es generalmente erecta, frecuentemente menor a un metro, aunque en algunas especies tropicales es mucho más alargada y puede llegar a extenderse sobre arbustos y árboles (Core, 1936). Las hojas son triseriadas graminiformes (Gómez-Laurito, 2003).

Son plantas monoicas con inflorescencias con flores unisexuales sin perianto; las flores estaminadas y pistiladas en la misma espiguilla o separadas. El pistilo tiene de dos a tres carpelos y los estigmas son alargados y más o menos plumosos (Core, 1936; Melo, 1978; Adams. 1994; Gómez-Laurito, 2003).

Las especies de *Scleria* poseen frutos secos e indehiscentes tipo aquenio, usualmente globosos u ovoides, lisos, reticulados, verrucosos o con tubérculos setulosos. En la base del fruto se encuentra un disco endurecido llamado hipoginio (excepto en la sección *Hypoporum*) que a menudo es triangular, trilobulado o en forma de copa (Nelmes,

1955). Este está apoyado sobre la cúpula, la cual generalmente es un órgano más o menos trilobulado con sus lóbulos opuestos al del hipoginio (Ahumada, 2007). Los aquenios en la mayoría de las especies son blancos pero algunas veces están teñidos de morado o violeta (Core, 1936; Adams, 1994; Gómez-Laurito, 2003).

1.4 Distribución

Las especies de *Scleria* se encuentran distribuidas a lo largo y ancho de las regiones tropicales, sub-tropicales y templadas de ambos hemisferios (Adams, 1994). En América se extienden desde los Estados Unidos hasta Argentina (Ahumada, 2007). Son comúnmente encontradas en vegetación secundaria, campos de gramíneas, en bordes de bosques o en lugares abiertos en los bosques (Ahumada, 2007). Algunas pueden ser dominantes en sabanas, mientras que otras a lo largo de las orillas de ríos.

La sección *Hypoporum* es pantropical. Aparecen en sabanas, praderas y campos estacionalmente secos. Algunas especies americanas también se encuentran en bosques o selvas lluviosas y pantanos (Ahumada, 2007). La sección *Ophryoscleria* es principalmente americana, con unas pocas especies en África; crecen al lado de cursos de agua o lagos. La sección *Schizolepis* es principalmente americana, pero algunas especies viven también en África, Madagascar y Asia; son de regiones subtropicales y prefieren hábitats pantanosos o selvas muy húmedas. Las especies pertenecientes a la sección *Scleria* se encuentran en diversos ambientes, como bordes de bosques, cerca de cuerpos de agua o incluso en lugares secos (Ahumada, 2007).

Según Ahumada (2007) la presencia de estas especies en un determinado lugar no está estrechamente relacionada con cierto tipo de suelo; sin embargo, es común encontrarlas creciendo en sitios húmedos o suelos improductivos por encima de los fértiles. A la vez, no se les relaciona con condiciones climáticas, pero se ha observado que crecen más frecuentemente en climas húmedos y calurosos, que en sitios templados y secos.

1.5 Estudios preliminares

Scleria es uno de los muchos géneros de plantas vasculares en Costa Rica que han sido poco estudiados a nivel taxonómico. De las 200–250 especies que hay en el mundo (Ahumada, 2007), 21 de ellas se han registrado en Costa Rica (Gómez-Laurito, 2003). Debido a la falta de información en el género, esta investigación pretende contribuir con el conocimiento de la morfología de los frutos y de esta manera brindar información taxonómica más actualizada.

La mayoría de los estudios realizados en *Scleria* describen la morfología de la planta, la flor y el fruto (Core, 1934; Core, 1948; Fairey, 1967; Adams, 1994; Camelbeke & Goetghebeur, 1999; Camelbeke & Goetghebeur, 2002; Ahumada & Vegetti, 2009). En el caso de las descripciones y claves dicotómicas se consideran tanto las características vegetativas como los caracteres morfológicos de los aquenios, incluso para separar el género en las diferentes secciones *(Hypoporum, Hymenolytrum, Ophryoscleria, Schizolepis* y *Scleria*) (Core, 1934; Core, 1948; Fairey, 1967; Adams, 1994; Camelbeke & Goetghebeur, 1999; Camelbeke & Goetghebeur, 2002). Incluso Melo (1978) menciona que en sus aquenios están las principales diferencias con otros géneros que también poseen flores unisexuales. Por ejemplo, Scaramuzzino et al. (2006) describieron los frutos de varios géneros de la familia *Cyperaceae* presentes en los pastizales de Buenos Aires (Argentina) y elaboraron claves para diferenciar géneros y especies basadas exclusivamente en las características de los frutos, utilizando microscopio de luz.

En general, son pocos los trabajos que utilizan microscopía electrónica para describir las especies de *Scleria*. Uno de estos fue realizado en 1994, en el cual se describieron dos nuevos registros para el Neotrópico, *S. triquetra* y *S. skutchii*, y se utilizó micrografías de barrido (MEB) para analizar sus frutos (Strong, 1994). En otra investigación realizada por Ahumada (2007), se estudió taxonómicamente las especies de Paraguay y Argentina y se analizó la tipología de la sinflorescencia de cada una de ellas. Como resultado se obtuvieron descripciones muy detalladas de los caracteres morfológicos vegetativos y reproductivos de cada especie; además se incluyeron algunas fotografías de

MEB facilitadas por Camelbeke, quien se ha encargado de estudiar las ciperáceas en los últimos años (Camelbeke & Goetghebeur, 1999; Camelbeke & Goetghebeur, 2000; Camelbeke & Goetghebeur, 2002).

Estos son algunos de los pocos trabajos realizados para la familia Cyperaceae en los que se ha utilizado microscopía electrónica; sin embargo, no hay investigaciones detalladas sobre la ultraestructura del aquenio para las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica. Según Ahumada (2007) y Melo (1978), los frutos de *Scleria* son de los caracteres diagnósticos más importantes en el género, ya que presentan ornamentaciones, tamaños o estructuras que frecuentemente son utilizadas para distinguir los diferentes taxones.

Un análisis morfológico de los aquenios no solo proporciona información precisa que puede ser utilizada para distinguir las diferentes especies de Costa Rica, independientemente de otras estructuras, sino que también brinda información que puede ser útil para entender mejor las relaciones filogenéticas entre las especies. Por ejemplo, en el país están representadas cuatro de las cinco secciones del género (*Hypoporum, Ophryoscleria, Schizolepis* y *Scleria),* lo que brindaría información no solo para las especies de Costa Rica sino también para el grupo en general.

Obtener una descripción detallada de los frutos de *Scleria* no solo tiene una importancia taxonómica, sino también sobre la producción agrícola y ganadera (Simpson & Inglis, 2001; Bryson & Carter, 2008; Gómez et al., 2008). Según Valladares (2005) los daños causados por arvenses repercuten directamente con el rendimiento del cultivo, ya que muchas veces no se hace un buen manejo de plagas y utilizan productos no selectivos, causando daños al cultivo. En diversos estudios se ha encontrado que el género *Scleria* es uno de los cuatro grupos de arvenses más frecuentes y con un rango de infestación mayor en los cultivos de arroz de temporal (Esqueda & Acosta, 1985; Simpson & Inglis, 2001; Valladares, 2005; Bryson & Carter, 2008), en especial las especies *S. biflora*, *S. laevis, S. lithosperma, S . novae-hollandiae*, *S. melaleuca* (Simpson & Inglis, 2001; Bryson & Carter, 2008).

Las malas hierbas generalmente causan daños en las etapas iniciales de desarrollo del cultivo; sin embargo las especies de *Scleria* presentan problemas sobre todo en la época de cosecha, ya que al tener un ciclo de vida más largo y una mayor estatura que el cultivo, dificulta la recolección de la cosecha y disminuye el rendimiento y calidad de este, al contaminar el grano de arroz recolectado con sus semillas (Esqueda & Acosta, 1985). Además, Gómez y colaboradores (2008) mencionan que el control de la navajuela, *S. melaleuca*, afecta la producción de carne y leche en la zona atlántica de Costa Rica, ya que los herbicidas utilizados para controlarla también afectan el pasto que consume el ganado.

Debido a esto, se han realizado estudios que buscan determinar las especies de arvenses que afectan los cultivos de importancia económica y de esta manera crear estrategias de control que permitan erradicarlas (Bryson & Carter, 2008). Esqueda y Acosta (1985) también concluyen que la previa identificación de las especies principales de arvenses es de gran ayuda en la planeación y evaluación de los tratamientos de herbicidas.

2. HIPÓTESIS

La morfología del aquenio varía entre las diferentes especies de *Scleria* presentes en Costa Rica, lo que provee características taxonómicas importantes para distinguirlas independientemente de otros aspectos relacionados con las hojas, flores u otra característica vegetativa.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Analizar y describir las características morfológicas de los frutos de las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica, utilizando microscopía de luz y electrónica de barrido y elaborar una clave taxonómica que permita una fácil identificación y diferenciación de las diferentes especies.

3.2 Objetivos específicos

- Describir la morfología externa de los frutos de las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica utilizando microscopía de luz y microscopía electrónica de barrido.
- Elaborar una clave dicotómica para distinguir las diferentes especies de *Scleria* presentes en Costa Rica tomando en cuenta la morfología del aquenio.
- Realizar un dendrograma con las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica utilizando únicamente los caracteres morfológicos de sus aquenios.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Especímenes analizados

El proyecto se enfocó en analizar las 21 especies de *Scleria* presentes en Costa Rica: *S. anceps* Liebm., *S. bracteata* Cav., *S. ciliata* Michx., *S. distans* Poir., *S. eggersiana* Boeckeler, *S. flagellum-nigrorum* P.J. Bergius, *S. interrupta* Rich., *S. lacustris* C. Wright, *S. latifolia* Sw., *S. lithosperma* (L.) Sw., *S. macrophylla* J. Presl & C. Presl, *S. melaleuca* Rchb. ex Schltdl. & Cham., *S. microcarpa* Nees ex Kunth, *S. mitis* P.J. Bergius, *S. purdiei* C.B. Clarke, *S. reticularis* Michx., *S. secans* (L.) Urb., *S. setulosociliata* Boeckeler, *S. skutchii* M.T. Strong & J.R. Grant, *S. tenella* Kunth, y *S. vaginata* Steud.

El material se obtuvo de especímenes de los herbarios costarricenses: Herbario Luis Fournier Origgi, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica (USJ), Herbario del Instituto Nacional de Biodiversidad (INB), Herbario Nacional de Costa Rica (CR) y Herbario Luis Diego Gómez, Estación Biológica Las Cruces, Organización para Estudios Tropicales (HLDG). Se analizaron los aquenios de cuatro especímenes diferentes para cada especie; para esto se seleccionaron especímenes recolectados en diferentes sitios del país, con el fin de tomar en cuenta la variación regional o de otros factores ambientales que podrían influir en cambios morfológicos importantes dentro de cada especie. De cada espécimen, se tomaron frutos de diferentes inflorescencias, siempre y cuando el material de herbario así lo permitiera, esto para tomar en cuenta la variabilidad dentro de un mismo individuo.

4.2 Análisis de los aquenios utilizando microscopía de luz

Se seleccionaron 15 aquenios por especie, los cuales se midieron y caracterizaron por medio de un estereoscopio Leica EZ4HD (aumentos: 8–30×). Para cada aquenio, se tomaron fotografías digitales en formato JPG utilizando el programa LAS EZ (Leica Application Suite Version 2.0). Cada fotografía se realizó tomando en cuenta la vista dorsal, el detalle de la superficie y la vista superior e inferior del fruto.

4.3 Procesamiento para microscopía electrónica de barrido

Con el fin de obtener un mayor detalle de cada una de las estructuras del fruto, se utilizó microscopía electrónica de barrido (MEB). En este caso, los aquenios se lavaron en agua destilada utilizando un sonicador ultrasónico (3510R-MT). Luego las muestras secas se montaron con cinta adhesiva de carbón de doble cara sobre bases de aluminio y se le agregó pintura de plata a las puntas de la cinta, para mejorar la conductividad de la muestra.

Por último, los frutos se cubrieron con 40 nm de platino/paladio utilizando un cobertor iónico (Eiko I-D) y se observaron en el microscopio electrónico de barrido (Hitachi S-570 y S-2360N) con un voltaje de aceleración de 15 Kv y una distancia de trabajo de 15 a 30 mm.

Al igual que con el estereoscopio, se tomaron fotografías digitales en formato JPG utilizando una cámara Pentax K100D Super. Cada fotografía se realizó tomando en cuenta la vista completa del aquenio, el detalle de la superficie y la vista superior e inferior del fruto.

Las imágenes obtenidas a través del estereoscopio y el microscopio electrónico de barrido, se editaron a través del programa Adobe Photoshop CS5. Luego se procedió a elaborar fichas con imágenes de cada una de las especies estudiadas.

4.4 Descripción morfológica

Las descripciones morfológicas de los frutos se realizaron con base en las observaciones y fotografías tomadas en estereoscopio y microscopía electrónica de barrido, y se usó parte de la terminología utilizada por Ahumada (2007) (Cuadro 1, Fig.1). Además,

se consultaron diferentes glosarios y libros para hacer un uso adecuado de los términos botánicos (Sousa et al., 1995; Harris & Woolf-Harris, 2001; Hickey & King, 2000). En el caso de los caracteres cuantitativos (largo y ancho del aquenio) se consideró el valor mínimo y máximo al realizar estas descripciones.

Por último, se realizó una clave dicotómica con la ayuda del programa Delta-key (Dallwitz et al., 2012), para separar las especies de Costa Rica tomando en cuenta únicamente la morfología de los aquenios. Se debe aclarar que se siguió la taxonomía propuesta por Gómez-Laurito (2003) y no se proponen nuevos nombres ni una reclasificación sino una descripción más detallada de los aquenios para estas especies.

4.3 Análisis estadístico

Con el fin de conocer cuales especies de *Scleria* son más similares morfológicamente, se realizó un dendrograma (algoritmo: Single linkage, índice de similitud: Bray Curtis) mediante el programa estadístico Past 2.12 Paleontological Statistic (Hammer et al. 2001). Se utilizaron las siguientes variables categóricas, las cuales por su naturaleza, fue necesario codificar: presencia-ausencia del hipoginio, tipo de hipoginio, tipo de cúpula, textura de cúpula, margen de cúpula, unión del estilo al aquenio, ápice del aquenio, indumento. También, se incluyeron en el análisis las variables continuas longitud y ancho del aquenio.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Acerca de los especímenes analizados

Scleria purdiei fue la especie más difícil de analizar debido a que la única recolecta reportada para el país se encuentra en el herbario del Jardín Botánico de Missouri (MO), Estados Unidos, con un duplicado en el herbario del Museo de Historia Natural Field (F) en Chicago. Se trató de localizar la especie en Boruca de Buenos Aires (Prov. Puntarenas) que corresponde al sitio en el cual se recolectó, pero no fue posible encontrarla, por lo que se procedió a contactar al encargado del herbario F; sin embargo, este centro solo accedió a

brindar algunas fotos del espécimen. Asimismo, la descripción incluida en esta investigación para *S. purdiei* no es resultado del análisis de sus frutos sino de previas descripciones (Core, 1936; Core, 1948; Core, 1965; Adams, 1994; Camelbeke & Goetghebeur, 2002; Gómez-Laurito, 2003) y observaciones de las fotografías facilitadas por el herbario F.

En el caso de *S. flagellum-nigrorum* y *S. ciliata* solo fue posible analizar cuatro y tres aquenios, respectivamente, esto debido a que estas especies son poco comunes y se conocen en Costa Rica únicamente por dos recolectas cada una. En el caso de *S. anceps* se evaluaron diez frutos del único espécimen presente en el país. Por último, en *S. vaginata* sólo se logró observar la muestra tipo ubicada en el Herbario Nacional, por lo que se analizaron tres frutos mediante el uso del estereoscopio, imágenes escaneadas y las descripciones previas (Core, 1936; Core, 1948; Core, 1965; Adams, 1994; Camelbeke & Goetghebeur, 2002; Gómez-Laurito, 2003).

Debido a que el número de muestras en estas especies es pequeño, se debe considerar que las descripciones, la clave y el dendrograma realizado pueden no estar representando la variabilidad total de *S. anceps, S. ciliata, S. flagellum-nigrorum, S. purdiei* y *S. vaginata*.

5.2 Aspectos generales de la clave

Los caracteres más utilizados en este trabajo para separar las especies de *Scleria* fueron las dimensiones (longitud y ancho), superficie (textura e indumento) y ápice del aquenio, el hipoginio (presencia-tipo), la cúpula (el tipo-textura) y el tipo de estilo (persistente o no), mientras que la forma y color del aquenio, los lóbulos del hipoginio (ápice y margen) y el margen de la cúpula fueron las características que menos aportaron en la identificación (Cuadro 1). Sin embargo, estos últimos caracteres en conjunto con los primeros, permitieron una descripción más detallada y precisa de los frutos.

La clave realizada permite identificar las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica utilizando únicamente los aquenios. Como se mencionó, uno de los aspectos a considerar es el número pequeño de especímenes analizados para algunas de las especies en

estudio (*S. anceps, S. ciliata, S. flagellum-nigrorum, S. purdiei* y *S. vaginata*). A pesar de esto, se observó que en el resto de las especies (con muestra representativa), la variación entre especímenes y frutos fue muy pequeña, lo que permite creer que las descripciones, aún en aquellos grupos con pocos aquenios, pueden brindar información bastante precisa de los caracteres estudiados.

Al evaluar otras claves dicotómicas (Core, 1936; Core 1948; Nelmes, 1955; Core, 1965; Melo, 1978; Adams, 1994; Kral, 2001; Camelbeke & Goetghebeur, 2002) se observó que muchas veces no se aclaran los criterios utilizados para tomar ciertas medidas, por ejemplo, al evaluar la longitud del aquenio es importante especificar si la medida se tomó considerando el hipoginio y la cúpula, si se desprendieron estos para realizar la medición o se calculó a partir de donde termina el hipoginio. Lo anterior provoca confusión e incluso identificaciones incorrectas, debido a que muchas de las especies de *Scleria* poseen un hipoginio adpreso al aquenio y en algunas ocasiones también es posible encontrar la cúpula adherida a este. Diferentes usuarios de las claves podrían considerar estas estructuras como parte o no del fruto, por lo que son claves ambiguas.

Otro punto que se observó en las claves de *Scleria,* es que se confunde la cúpula de las especies *S. eggersiana, S. macrophylla, S. microcarpa* y *S. mitis,* con el hipoginio (Core, 1936; Core, 1948; Nelmes, 1955; Core, 1965; Adams, 1994; Kral, 2001; Gómez-Laurito, 2003; Gómez-Laurito, 2009). Esta confusión fue corregida a la hora de realizar la clave del presente trabajo, por lo que se describe la cúpula corchosa y ciliada como la estructura prominente que cubre por completo al hipoginio trilobulado-conspicuo.

Es importante aclarar que las medidas descritas en la clave de Gómez-Laurito (2003) no fueron obtenidas de especímenes costarricenses, sino de datos descritos por Core (1936) en su investigación sobre las especies americanas de *Scleria*. Por el contrario, la clave del presente trabajo ofrece medidas y descripciones de especímenes que fueron colectados en el país, lo que da información más precisa sobre las poblaciones costarricenses.

Otra ventaja de la investigación realizada es que presenta fichas compuestas por una serie de fotografías que muestran las diferentes estructuras del aquenio. Además, contiene

descripciones más detalladas, para asegurar la correcta identificación de la especie. Por último, el hecho de que esta clave permita identificar la mayoría de las especies costarricenses de *Scleria* sin la necesidad de utilizar material vegetativo, ofrece una herramienta útil en el caso que se obtengan solamente frutos o especímenes en malas condiciones que no permitan distinguir claramente las estructuras vegetativas.

5.3 Clave para identificar las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica tomando en cuenta la morfología de sus aquenios

1a Superficie del aquenio glabra 2

1b Superficie del aquenio con tricomas 15

2a Superficie en la mayor parte del aquenio muricada[1] o crestada 3

2b Superficie en la mayor parte del aquenio lisa 4

3a Superficie en la mayor parte del aquenio muricada (Fig. 3) .....***S. setuloso-ciliata***

3b Superficie en la mayor parte del aquenio crestada 5

4a Cúpula de textura suberosa; base del estilo persistente sobre el aquenio 6

4b Cúpula de textura no suberosa; base del estilo no persistente sobre el aquenio.....9

5a Aquenio ≥ 1.2 mm de ancho (Fig. 4) .....***S. interrupta***[2]

5b Aquenio ≤ 0.8 mm de ancho (Fig. 5) .....***S. tenella***[2]

[1] Se recomienda observar detenidamente esta característica ya que puede pasar desapercibida.

[2] A pesar de que *S. interrupta* y *S. tenella* se logran separar, se recomienda el uso de material vegetativo para confirmar la identificación.

6a. Margen de la cúpula ciliado 7

6b Margen de la cúpula glabro (Fig. 6) .....***S. macrophylla***

7a Aquenio ≥ 2.5 mm de largo (incluyendo cúpula e hipoginio, sin la base del estilo); cúpula ≥ 1.5 mm de largo (incluyendo los cilios) 8

7b Aquenio ≤ 2.5 mm de largo (incluyendo cúpula e hipoginio, sin la base del estilo); cúpula ≤ 1.3 mm de largo (incluyendo los cilios) (Fig. 7) .....***S. microcarpa***

8a Aquenio ≤ 2.4 mm de ancho; cilios de la cúpula > 0.5 mm de largo, pardos o café oscuro (Fig. 8) .....***S. mitis***

8b Aquenio ≥ 3.2 mm de ancho; cilios de la cúpula < 0.5 mm de largo, amarillos o pardo-amarillentos (Fig. 9) .....***S. eggersiana***

9a Aquenio no apiculado 10

9b Aquenio apiculado 12

10a Hipoginio trilobulado 11

10b Hipoginio anular 13

11a Lóbulos del hipoginio con margen ondulado-laciniado (Fig. 10) .....***S. latifolia***

11b Lóbulos del hipoginio con margen entero (Fig. 11) .....***S. lacustris***

12a Aquenio ≤ 2.0 mm de largo 14

12b Aquenio ≥ 2.4 mm de largo (Fig. 12) .....***S. lithosperma***

13a Aquenio ovoide o subgloboso, redondeado en el ápice (Fig. 13) .....***S. secans***

13b Aquenio elipsoide, puntiagudo hacia el ápice (Fig. 14) ..... ***S. vaginata***

14a Aquenio globoso, subgloboso u ovoide, hasta 2 mm de largo; apículo negruzco, a veces con la base del estilo persistente (Fig. 15) ..... ***S. distans***

14b Aquenio globoso, hasta 1.4 mm de largo; apículo blanco, nunca con la base del estilo persistente (Fig. 16) ..... ***S. purdiei***

15a Hipoginio sostenido por seis tubérculos papilados (Fig. 17) ..... ***S. ciliata***

15b Hipoginio no sostenido por tubérculos papilados 16

16a Aquenio no apiculado (Fig. 18) ..... ***S. flagellum-nigrorum***

16b Aquenio apiculado 17

17a Cúpula plana; lóbulos del hipoginio acuminados (Fig. 19) ..... ***S. reticularis***

17b Cúpula cóncava; lóbulos del hipoginio redondeados 18

18a Superficie del aquenio crestada en su mayor parte; lóbulos del hipoginio con el margen levemente lacerado; cuerpos de sílice presentes en toda la superficie (visibles con microscopía electrónica de barrido) (Fig. 20) ..... ***S. bracteata***

18b Superficie del aquenio lisa en su mayor parte; lóbulos del hipoginio con el margen entero; cuerpos de sílice ausentes en la superficie (no visible con microscopía electrónica de barrido) 19

19a Aquenio ovoide, ≥ 3.6 mm de largo (incluyendo apículo, hipoginio y cúpula); ápice del aquenio recurvado; indumento setoso (Fig. 21) ..... ***S. skutchii***

19b Aquenio globoso a subgloboso, ≤ 3.4 mm de largo (incluyendo apículo, hipoginio y cúpula); ápice del aquenio no recurvado; indumento viloso… 20

20a Aquenio púrpura o negruzco con la parte basal usualmente blanca; lóbulos del hipoginio con el margen marrón (Fig. 22) ..... ***S. melaleuca***

20b Aquenio blanco; lóbulos del hipoginio con el margen blanco (Fig. 23) ..... ***S. anceps***

5.4 Descripciones morfológicas de los aquenios de las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica

***Scleria anceps* Liebm.**

Aquenio blanco con la base amarillenta en algunos casos, 2.5–3.1 mm de largo (incluyendo apículo, hipoginio y cúpula), 2.4–2.5 mm de ancho; globoso, apiculado; vista superior circular; superficie lisa distalmente pero con la parte basal y central con agrupamientos de tricomas vilosos; base del estilo no persistente. Hipoginio profundamente trilobulado; lóbulos redondeados en el ápice, con el margen blanco, entero, engrosado y frecuentemente reflexo; adpreso al aquenio. Cúpula parda, cóncava, trilobulada; lóbulos con el margen negruzco, entero y en la mayoría de los casos reflexo (Fig. 23).

Se distingue por tener el aquenio y los lóbulos del hipoginio de color blanco. Sus frutos son morfológicamente muy semejantes a los de *S. melaleuca* quien tiene sus aquenios teñidos de púrpura.

***Scleria bracteata* Cav.**

Aquenio blanco, pardo amarillento y raramente púrpura intenso o con manchas violáceas, 2.4–3.0 mm de largo (incluyendo el apículo e hipoginio), 2.0–2,5 mm de ancho; globoso-subgloboso o raramente ovoide, apiculado, algo deprimido en el ápice; vista superior subtriangular; base triquetra; superficie crestada, setosa en el ápice de las crestas (setas < 0.1 mm de largo), con cuerpos de sílice (visibles con microscopía electrónica de barrido). Hipoginio pardo, grisáceo o café, 1.1–1.5 × 2.0–2.6 mm (incluyendo la cúpula), con la base costillada, profundamente trilobulado; lóbulos redondeados en el ápice, adpresos a la base del aquenio, con margen negro o café oscuro, levemente reflexo, entero o ligeramente lacerado. Cúpula parda o café oscuro, cóncava, levemente trilobulada; margen entero, ondulado; en la mayoría de los casos adherida al hipoginio-aquenio cuando este se desprende de la planta (Fig. 20).

Se reconoce por tener la superficie cubierta con crestas y setas en el ápice de estas. Además, presenta el margen de los lóbulos del hipoginio con ligera laceración de color negro o café oscuro.

***Scleria ciliata* Michx.**

Aquenio blanco a pardo-amarillento, 3.2 mm de largo (incluyendo apículo e hipoginio), 2.0 mm de ancho; globoso u ovoide, apiculado; vista superior circular; superficie crestada, con indumento caedizo; con estructuras sobresalientes en la base del aquenio; cuerpos de sílice dispersos en la superficie, visibles solo con microscopía electrónica de barrido. Hipoginio trilobulado, con seis tubérculos papilados, dispuestos en pares (dos a cada lado del hipoginio), ovoides, globosos, brillantes, pardo-amarillentos. Cúpula plana, que queda adherida a la planta cuando el aquenio se desprende de esta (Fig. 17).

Se reconoce por ser la única especie que presenta un hipoginio con seis tubérculos papilados.

***Scleria distans* Poir.**

Aquenio blanco, 1.4–2.0 mm (incluyendo el apículo e hipoginio obsoleto), 1.1–1.5 mm de ancho; globoso-subgloboso u ovoide, apiculado; vista superior subtriangular; superficie lisa, brillante; base del estilo caediza (raramente persistente); base del aquenio triquetra, con apariencia tricostillada, con o sin poros a cada lado, atenuada. Hipoginio pardo-marrón, obsoleto, casi nulo, adpreso al aquenio, representado por una zona papilosa, con el margen entero, levemente reflexo. Cúpula pardo-amarillenta, plana, levemente trilobulada, poco profunda; usualmente queda adherida a la planta al darse el desprendimiento del aquenio (Fig. 15).

Se reconoce por poseer un hipoginio obsoleto, formado por una zona muy delgada y papilosa en la base del aquenio. Es similar a *S. lacustris* y *S. lithosperma* y se distingue de estas por el menor tamaño de su aquenio.

***Scleria eggersiana* Boeckeler**

Aquenio blanco o grisáceo, 3.2–4.9 mm de largo (incluyendo hipoginio y cúpula, sin la base del estilo), 2.5–3.2 mm de ancho; globoso o subgloboso, no apiculado; vista superior circular; superficie lisa, brillante; base del estilo cónica, papilado persistente de 0.6–1.2 × 0.3–0.5 mm. Hipoginio profundamente trilobulado; cubierto totalmente por la

cúpula. Cúpula 1.9–2.9 × 2.6–3.9 mm (incluyendo los cilios); cóncava; débilmente trilobulada; suberosa, rugosa; con el margen densamente ciliado, cilios (menor a 0.5 mm) amarillos o pardo amarillentos, fuertemente adherida al hipoginio-aquenio cuando este se desprende de la planta (Fig. 9).

Se distingue por poseer una cúpula suberosa con el margen ciliado. Es muy similar a *S. microcarpa* y *S. mitis*, con la diferencia de que es de mayor tamaño que *S. microcarpa* y presenta cilios de menor tamaño y usualmente con una coloración más amarillenta que *S. mitis*.

***Scleria flagellum-nigrorum* P.J. Bergius**

Aquenio púrpura con manchas violáceas, usualmente blanco en la base, 2.8–4.1 mm de largo (incluyendo el hipoginio y cúpula), 2.8–3.2 mm de ancho; globoso; no apiculado, algunas veces deprimido en el ápice; vista superior subcircular-subtringular; superficie lisa distalmente, la parte basal con crestas setosas (setas menor a 0.1 mm aprox.). Hipoginio pardo-amarillento, 0.8 × 2.5 mm (incluyendo la cúpula); profundamente trilobulado; lóbulos obtusos, engrosados, plegados, con el margen entero, adpresos al aquenio. Cúpula pardo-amarillenta, plana, trilobulada; con el margen de los lóbulos engrosados, reflexos, un poco cubiertos por un pliegue que presenta el hipoginio; puede quedar adherida al hipoginio-aquenio cuando este se desprende de la planta (Fig. 18).

Se reconoce porque presenta setas en la parte basal del aquenio, su color púrpura en la mayor parte de la superficie, y porque presenta lóbulos del hipoginio obtusos y plegados. Además, la cúpula está un poco cubierta por la parte basal de los lóbulos del hipoginio.

***Scleria interrupta* Rich.**

Aquenio blanco, 1.5–1.9 × 1.2–1.5 mm; globoso, apiculado; vista superior triangular; superficie crestada, con conformación reticulada, brillante; base triquetra atenuada. Hipoginio ausente. Cúpula parda, plana, triangular; queda adherida a la planta cuando el aquenio se desprende de esta (Fig. 4).

Esta especie se distingue fácilmente por tener uno de los aquenios más pequeños (< 2 mm de largo) y por no presentar hipoginio. Además, tiene la superficie crestada-

reticulada. Se puede confundir con *S. tenella*, pero esta es de menor tamaño (1.1–1.2 mm de largo).

***Scleria lacustris* C. Wright**

Aquenio blanco o levemente amarillento, 3.8–4.5 mm de largo (incluyendo el hipoginio), 2.3–2.7 mm de ancho; elipsoide u ovoide, ápice redondeado o levemente truncado, no apiculado; vista superior circular; superficie lisa, brillante; base triquetra. Hipoginio amarillento a pardo-amarillento, conspicuo de aprox. 0.9 × 1.5 mm; levemente trilobulado; lóbulos redondeados en el ápice, con el margen entero. Cúpula café o parduzca, levemente cóncava-trilobulada; margen entero y glabro; usualmente queda adherida a la planta cuando el aquenio se desprende de esta (Fig. 11).

El ápice del aquenio es redondeado o levemente truncado y presenta un hipoginio levemente trilobulado, característica que permite separarla de *S. distans* y *S. lithosperma*, las cuales presentan un hipoginio obsoleto.

***Scleria latifolia* Sw.**

Aquenio blanco con manchas violáceas, grisáceo, purpura, violáceo intenso o negro, 2.5–3.8 mm de largo (incluyendo el hipoginio), 3.0–3.4 mm de ancho; globoso, subgloboso u ovoide, en la mayoría de los casos levemente apiculado, deprimido en la base; vista superior subcircular-circular; superficie lisa, brillante. Hipoginio pardo-amarillento o café, 1.0–2.8 × 2.6–3.5 mm (incluyendo las lacinias); profundamente trilobulado; lóbulos redondeados en el ápice, con el margen laciniado u ondulado, lacinias de 1.1–1.8 × 0.3–1.9 mm. Cúpula parda-marrón con el margen usualmente más claro, levemente cóncava; poco trilobulada, con el margen entero y con una pequeña hendidura entre dos de sus lóbulos; usualmente queda adherida a la planta cuando el aquenio se desprende de esta (Fig.10).

Se reconoce por ser la única especie costarricense que presenta los lóbulos del hipoginio con el margen laciniado.

***Scleria lithosperma* (L.) Sw.**

Aquenio blanco, 2.4–2.7 mm de largo (incluyendo apículo e hipoginio obsoleto), 1.5–1.8 mm de ancho; globoso, elipsoide, ovoide, apiculado; vista superior levemente

triangular; superficie lisa, brillante; base triquetra, atenuada, con apariencia tricostillada. Hipoginio pardo-marrón, obsoleto, casi nulo, adpreso al aquenio, representado por una zona papilosa, con el margen entero; pardo-marrón. Cúpula pardo-amarillenta, plana a poco profunda, levemente trilobulada; queda adherida a la planta cuando el aquenio se desprende (Fig. 12).

Se reconoce por poseer un hipoginio obsoleto y formado por una zona muy delgada y papilosa en la base del aquenio. Es similar a *S. distans* pero se distingue de esta por tener un mayor tamaño.

***Scleria macrophylla* J. Presl & C. Presl**

Aquenio blanco, grisáceo o pardo-amarillento, 4.2–6.1 mm de largo (incluyendo hipoginio y cúpula, sin la base del estilo), 3.5–5.7 mm de ancho; globoso, subgloboso u ovoide, no apiculado; vista superior circular o subcircular; superficie lisa, brillante; base del estilo persistente (1.2–1.8 × 0.9–1.2 mm), cónica, papilosa, de color café-parduzco. Hipoginio pardo-amarillento, trilobulado; cubierto totalmente por la cúpula. Cúpula parda o café, 1.6–3.5 × 4.2–6.5 mm; cóncava, suberosa, adpresa al hipoginio; margen sin cilios; fuertemente adherida al hipoginio-aquenio cuando este se desprende de la planta (Fig. 7).

Se reconoce por poseer el aquenio de mayor tamaño entre las especies costarricenses y por ser la única que presenta una cúpula suberosa no ciliada.

***Scleria melaleuca* Rchb. ex Schltdl. & Cham.**

Aquenio blanco-amarillento, blanco-grisáceo o pardo en la base, con la parte distal púrpura intenso, 2.7–3.4 mm de largo (incluyendo apículo, hipoginio y cúpula), 2.0–2.3 mm de ancho; globoso-subgloboso, apiculado; vista superior circular o levemente triangular; superficie lisa distalmente pero con la parte basal y central con agrupamientos de tricomas vilosos (aprox. menor a 0.4 mm), amarillentos o pardo-amarillentos; base del estilo no persistente. Hipoginio 0.9–1.5 × 1.6–2.1 mm (incluyendo la cúpula); profundamente trilobulado; lóbulos redondeados en el ápice, con el margen color marrón, entero, engrosado y frecuentemente reflexo; adpreso al aquenio. Cúpula parda, café o

negruzca, profundamente trilobulada; en la mayoría de los casos queda adherida al hipoginio-aquenio cuando este se desprende de la planta (Fig. 22).

Esta especie presenta aquenios con características muy similares a *S. anceps*. Se distingue por tener sus frutos teñidos de púrpura intenso y poseer los lóbulos del hipoginio de color marrón.

***Scleria microcarpa* Nees ex Kunth**

Aquenio blanco, blanco-amarillento o grisáceo, en ocasiones con tres bandas blancas longitudinalmente, 1.9–2.6 mm de largo (incluyendo la cúpula e hipoginio, sin la base del estilo), 1.4–1.6 mm de ancho; ovoide u elipsoide, no apiculado; vista superior levemente subcircular; base triquetra; superficie lisa, brillante; base del estilo en su mayoría persistente (0.1–0.5 × 0.3–0.4 mm), cónica, papilosa, parduzca. Hipoginio profundamente trilobulado; lóbulos adpresos al aquenio y cubierto por la cúpula. Cúpula parda o café, 0.5–1.3 × 1.1–2.1 mm (incluyendo los cilios); cóncava, suberosa, adpresa al hipoginio; margen ciliado, cilios (menor a 0.2 mm) amarillos o pardo-amarillentos; con estomas en la superficie; fuertemente adherida al hipoginio-aquenio cuando este se desprende de la planta (Fig. 7).

Se reconoce por tener una cúpula suberosa con el margen ciliado. Es similar a *S. eggersiana* y *S. mitis*, pero se distingue de éstas por presentar el aquenio y los cilios de la cúpula de menor tamaño (< 2.0 mm).

***Scleria mitis* P.J. Bergius**

Aquenio blanco o grisáceo, 2.6–4.1 mm de largo (incluyendo la cúpula e hipoginio, sin la base del estilo), 1.9–2.4 mm de ancho; globoso u ovoide, no apiculado, con el ápice redondeado o truncado; base triquetra; vista superior circular, subcircular; superficie lisa, brillante; base del estilo persistente (0.5–1 × 0.7–0.8) mm, cónica, papilosa, café-negruzca, con el ápice doblado. El fruto completo (cúpula, aquenio, base del estilo) da la apariencia de estar curvado. Hipoginio trilobulado; cubierto totalmente por la cúpula. Cúpula parda, 1.6–3.1 × 2.3–3.6 mm (incluyendo los cilios); cóncava, suberosa, adpresa al hipoginio; margen densamente ciliado; cilios conspicuos (mayor a 0.5 mm), pardo-amarillentos o café

oscuro; fuertemente adherida al hipoginio-aquenio cuando este se desprende de la planta (Fig. 8).

Se reconoce por presentar una cúpula suberosa con el margen ciliado. Esta especie es similar a *S. eggersiana* y *S. microcarpa*, pero se distingue por el mayor tamaño de los cilios de la cúpula.

***Scleria purdiei* C.B. Clarke**

Aquenio blanco 1.3–1.4 × 1–1.2 mm (Gómez-Laurito 2003); globoso, apiculado; superficie lisa y brillante; base del fruto triquetra y atenuada. Hipoginio ausente (Fig. 16).

Se reconoce por la ausencia del hipoginio y por tener un aquenio muy pequeño (< 1.5 mm de largo), similar a *S. tenella*, pero se distingue de esta por presentar la superficie lisa.

***Scleria reticularis* Michx.**

Aquenio blanco o blanco-amarillento, en el menor de los casos púrpura o con tres bandas pardo-amarillentas que atraviesan longitudinalmente el aquenio, opuestas a los lóbulos del hipoginio, 1.9–2.5 mm de largo (incluyendo apículo e hipoginio), 1.6–2.0 mm de ancho; globoso, ovoide, apiculado; vista superior por lo general levemente triangular; base del aquenio triquetra, con seis poros (dos a cada lado); superficie crestada-reticulada, crestas con cuerpos de sílice (solamente con microscopía electrónica) y con tricomas vilosos en su ápice (aprox. menor a 0.3 mm), amarillentos o pardo-amarillentos. Hipoginio blanco, pardo-amarillento o pardo, 0.7–.3 × 1.5–2.2 mm; profundamente trilobulado; lóbulos oblongos con el ápice abruptamente acuminado, estriados; adpreso al aquenio. Cúpula parda, plana; márgenes enteros; usualmente queda adherida a la planta cuando el fruto se desprende de esta (Fig. 19).

Esta es la única especie que presenta los lóbulos del hipoginio abruptamente acuminados y estriados, y la superficie altamente crestada-reticulada. Es similar a *S. bracteata*, ya que posee crestas reticuladas con cuerpos de sílice (visibles con microscopía electrónica de barrido) y tricomas vilosos en su ápice.

***Scleria secans* (L.) Urb.**

Aquenio blanco o amarillento, 3.0–3.8 mm de largo (incluyendo el hipoginio), 2.5–2.9 mm de ancho; ovoide o subgloboso, no apiculado a levemente apiculado en el menor de los casos, redondeado en el ápice; vista superior levemente triangular a circular; superficie lisa, brillante. Hipoginio pardo-amarillento, 0.6–1.0 × 1.5–2.3 mm; anular, con el margen entero, reflexo, plegado-ondulado, levemente triangular. Cúpula levemente cóncava, con el margen entero; usualmente queda adherida a la planta cuando el fruto se desprende de esta (Fig. 13).

Se reconoce fácilmente por poseer un hipoginio anular al igual que *S. vaginata* y presentar un aquenio ovoide o subgloboso con la superficie lisa y brillante.

***Scleria setuloso-ciliata* Boeckeler**

Aquenio blanco, amarillento o grisáceo, en ocasiones con tres bandas negruzcas que atraviesan longitudinalmente el aquenio, 3.9–4.6 mm de largo (incluyendo apículo e hipoginio), 2.7–3.1 mm de ancho; ovoide, apiculado; vista superior circular, subcircular; base triquetra, con seis poros (dos a cada lado); superficie muricada. Hipoginio pardo-amarillento con líneas o pequeñas manchas pardo-oscuro, lo que le da una apariencia veteada, 0.8–1.1 × 2.0–2.6 mm; trilobulado, basalmente aplanado; lóbulos con el margen lacerado o plegado, levemente reflexo, usualmente más claro que es resto del hipoginio; adpreso al aquenio. Cúpula plana, levemente trilobulada, poco profunda; queda adherida al hipoginio-aquenio cuando este se desprende de la planta (Fig. 3).

Esta especie se reconoce fácilmente por su hipoginio profundamente trilobulado, pardo-amarillento, con líneas o pequeñas manchas pardo-oscuro, y con el margen de los lóbulos lacerado-plegado.

***Scleria skutchii* M.T. Strong & J.R. Grant**

Aquenio blanco, teñido con manchas púrpuras, principalmente en la parte distal, 3.6–5.1 mm de largo (incluyendo apículo, hipoginio y cúpula), 2.1–2.3 mm de ancho; ovoide, ápice recurvado en la mayoría de los casos, apiculado; vista superior subcircular; base triquetra; superficie con indumento setoso (setas menor a 0.2 mm aprox.),

principalmente en la parte basal y media del aquenio, escasa o nula en el mucro o parte apical, amarillentas. Hipoginio pardo-amarillento con manchas rojizas o pardas, 1.5–2.8 × 1.9–2.9 mm (incluyendo la cúpula); trilobulado; lóbulos redondeados en el ápice, sosteniendo la cúpula; margen entero, grueso, reflexo. Cúpula trilobulada, anclada al hipoginio de tal manera que al retirarla deja los lóbulos del hipoginio formando tres pequeños sacos; frecuentemente adherida a la planta cuando el aquenio se desprende de esta (Fig. 21).

Esta especie se reconoce fácilmente por poseer un aquenio ovoide con el ápice recurvado y la superficie con indumento setoso. Además, es de color blanco teñido con manchas púrpura principalmente en la parte central y distal.

***Scleria tenella* Kunth**

Aquenio blanco, con o sin tres líneas longitudinales purpuras-negras, 1.1–1.2 × 0.8–1.0 mm; globoso, apiculado, un poco deprimido apicalmente; vista superior triangular; superficie crestada- reticulada, de cuatro a cinco poros basales en cada lado de la base triquetra, atenuada. Hipoginio ausente. Cúpula plana; queda adherida a la planta cuando el fruto se desprende de esta (Fig. 5).

Se reconoce fácilmente por tener el aquenio de menor tamaño, sin hipoginio y con la superficie crestada-reticulada. Muy similar a *S. interrupta* pero se distingue de esta por el tamaño menor.

***Scleria vaginata* Steud.**

Aquenio blanco, grisáceo o con tinte púrpura, 3–4 × 2.8 mm; ovoide a elipsoide, puntiagudo hacia la parte distal no apiculada; superficie lisa, brillante. Hipoginio amarillento con pequeñas manchas púrpura; anular, inconspicuamente trilobulado, con el margen ondulado-plegado e irregularmente reflexo. Cúpula parda, levemente cóncava, con el margen entero (Fig. 14).

Se reconoce por tener un hipoginio anular. Se puede confundir con *S. secans* pero se distingue por su forma elipsoide y puntiaguda hacia el ápice.

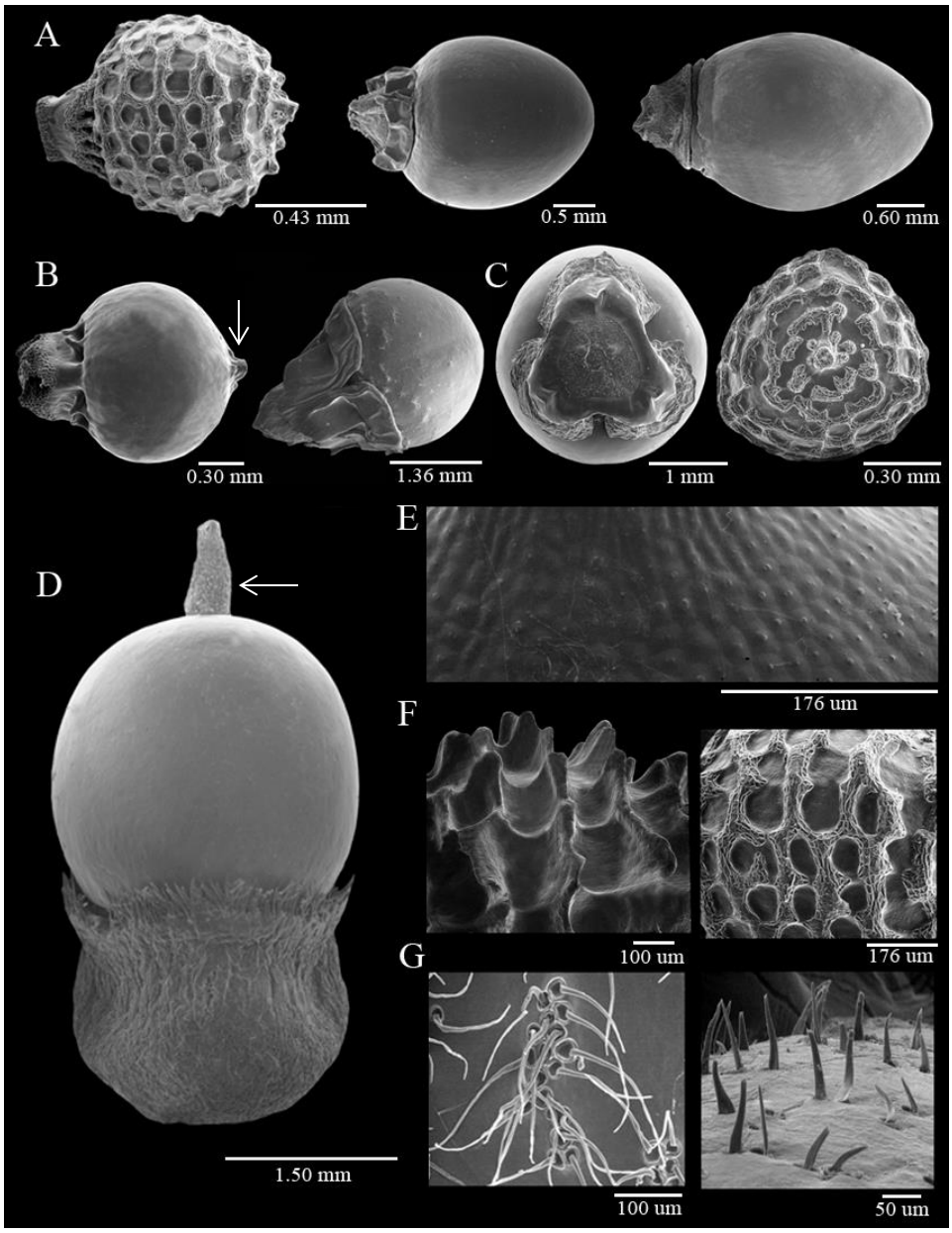

Fig. 1. Características utilizadas en la descripción de los aquenios de las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica. Estos se describen de izquierda a derecha. A. Fruto con forma globosa, ovoide y elipsoide. B. Aquenio apiculado y no apiculado. C. Vista superior circular y triangular. (D-F) Superficie del fruto. D. Fruto liso en el que también se puede ver la base del estilo persistente (flecha). E. Muricada. F. Superficie crestada y a la vez reticulada. G. Indumento viloso y setoso.

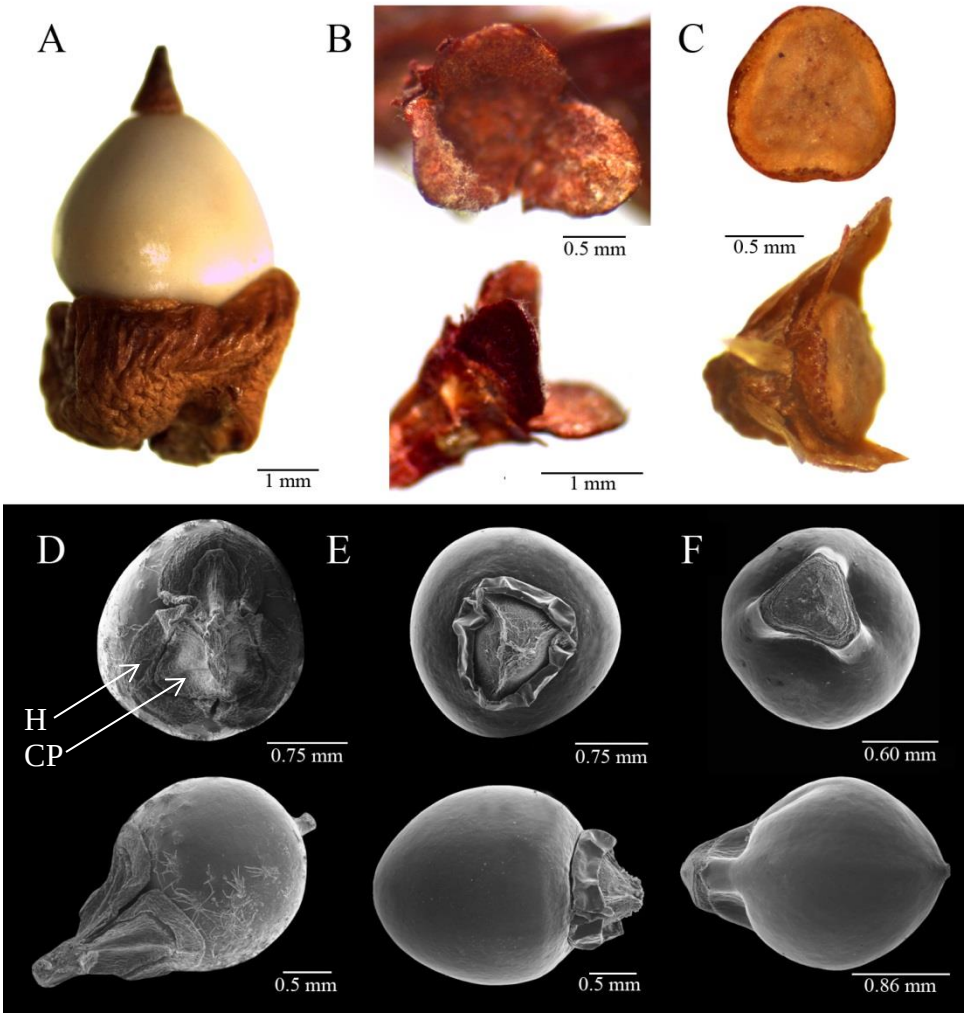

Fig. 2. Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. (A-C) Tipos de cúpula. A. Cúpula cóncava. B. Trilobulada. C. Plana. (D-F) Tipos de hipoginio. D. Hipoginio (H) trilobulado. E. Anular. F. Obsoleto.

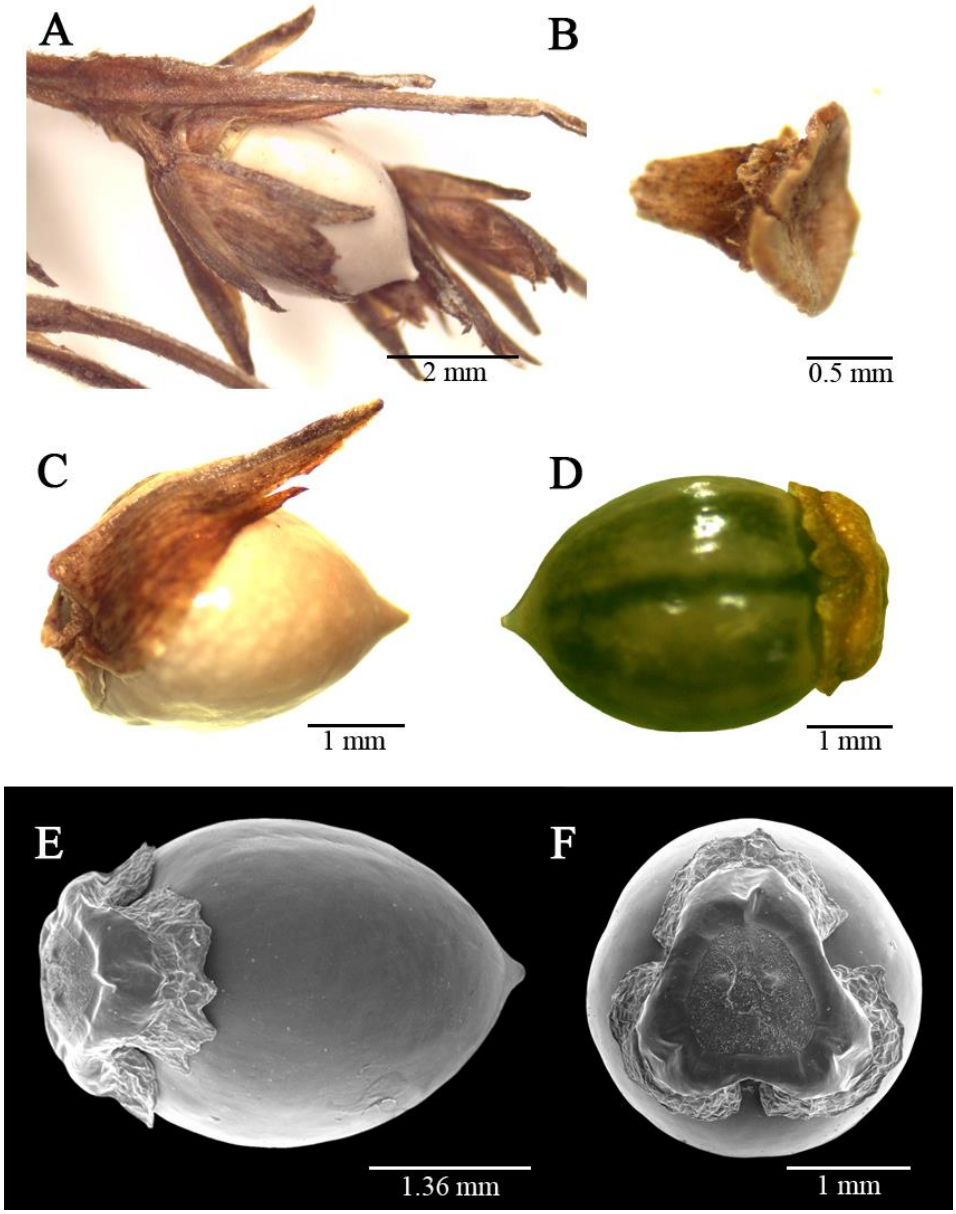

Fig. 3. *Scleria setuloso-ciliata*. (A-D) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada. B. Cúpula. C. Vista dorsal del aquenio con la gruma que lo sostiene. D. Vista dorsal del aquenio e hipoginio. (E-F) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. E. Vista dorsal del aquenio e hipoginio. F. Vista superior del aquenio e hipoginio.

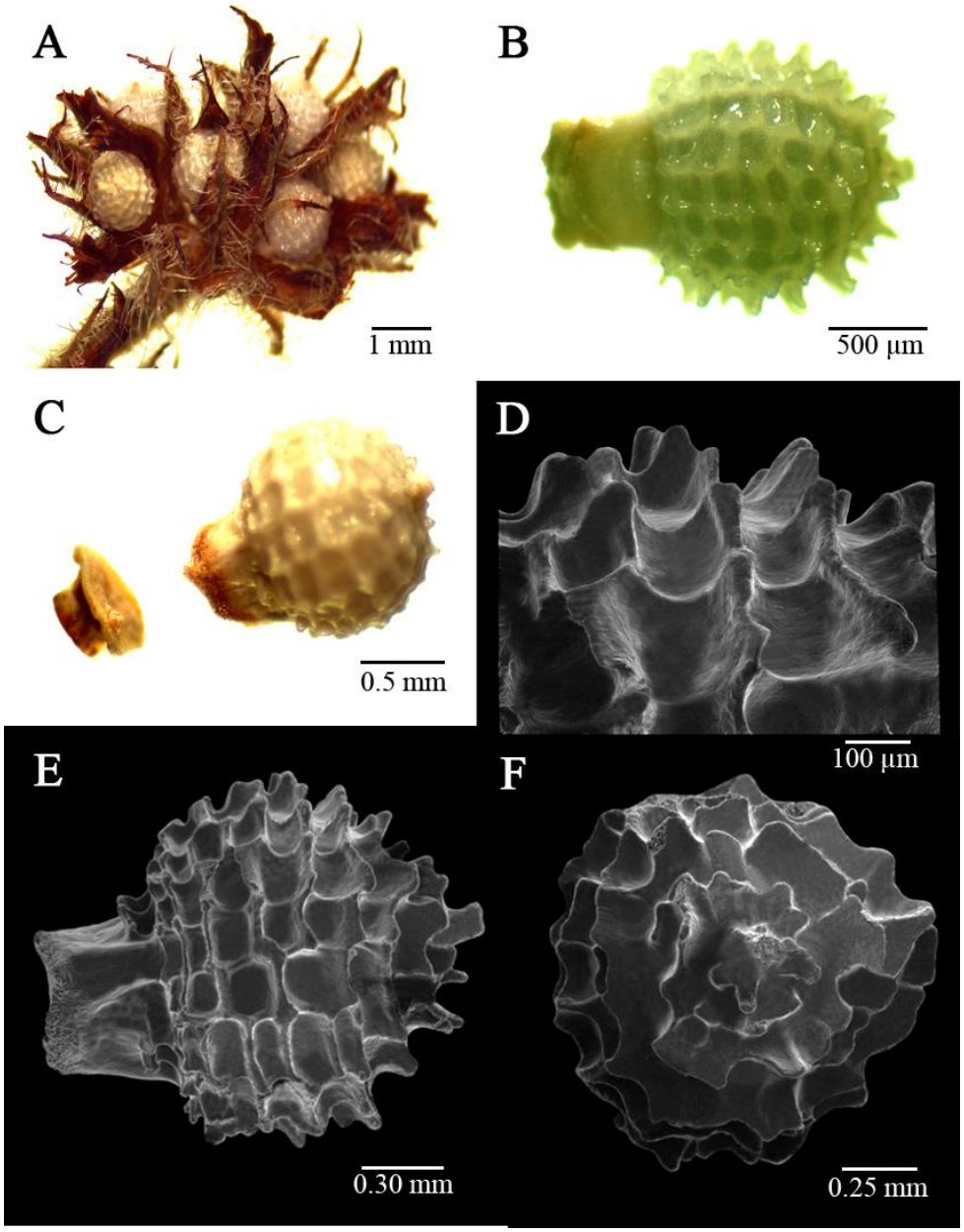

Fig. 4. *Scleria interrupta*. (A-C) Imagen de estereoscopio. A. Espiguilla fructificada que muestra la disposición de las glumas. B. Vista dorsal del fruto. C. Cúpula desprendida del aquenio. (D-F) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. D. Ampliación de la superficie crestada del aquenio. E. Vista dorsal del fruto. F. Vista superior del aquenio.

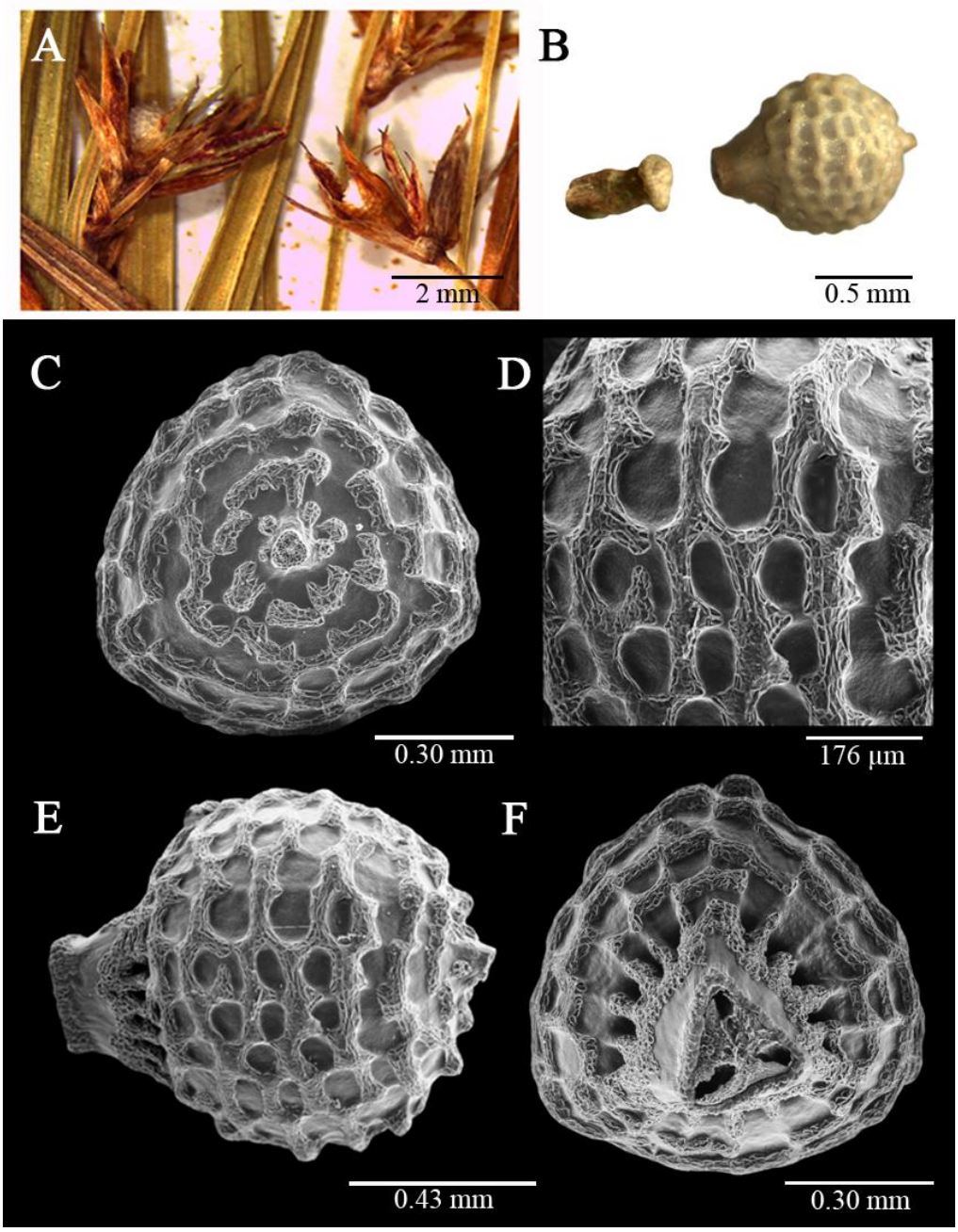

Fig. 5. *Scleria tenella*. (A-B) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguillas fructificadas. B. Cúpula desprendida del aquenio. (C-E) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. C. Vista de la parte apical del aquenio. D. Superficie del aquenio. E. Vista dorsal del aquenio. F. Vista de la parte basal del aquenio.

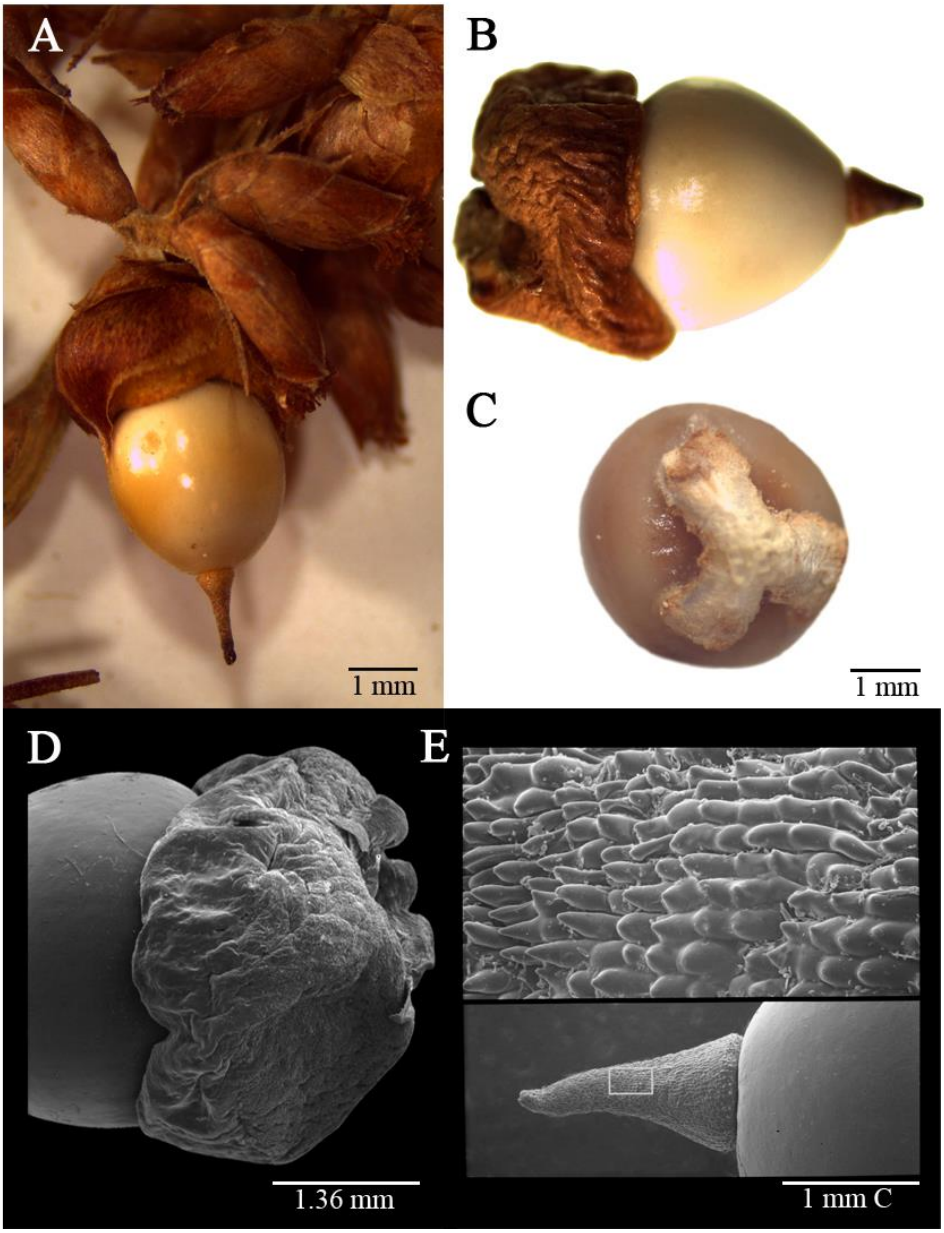

Fig. 6. *Scleria macrophylla*. (A-C) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada y espiguilla estaminada. B. Vista dorsal del aquenio, incluyendo la cúpula y la base del estilo persistente. C. Vista superior del aquenio al retirarse la cúpula. (D-E) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. D. Vista longitudinal de la cúpula. E. Ampliación de la base del estilo persistente (C = aumento 5X).

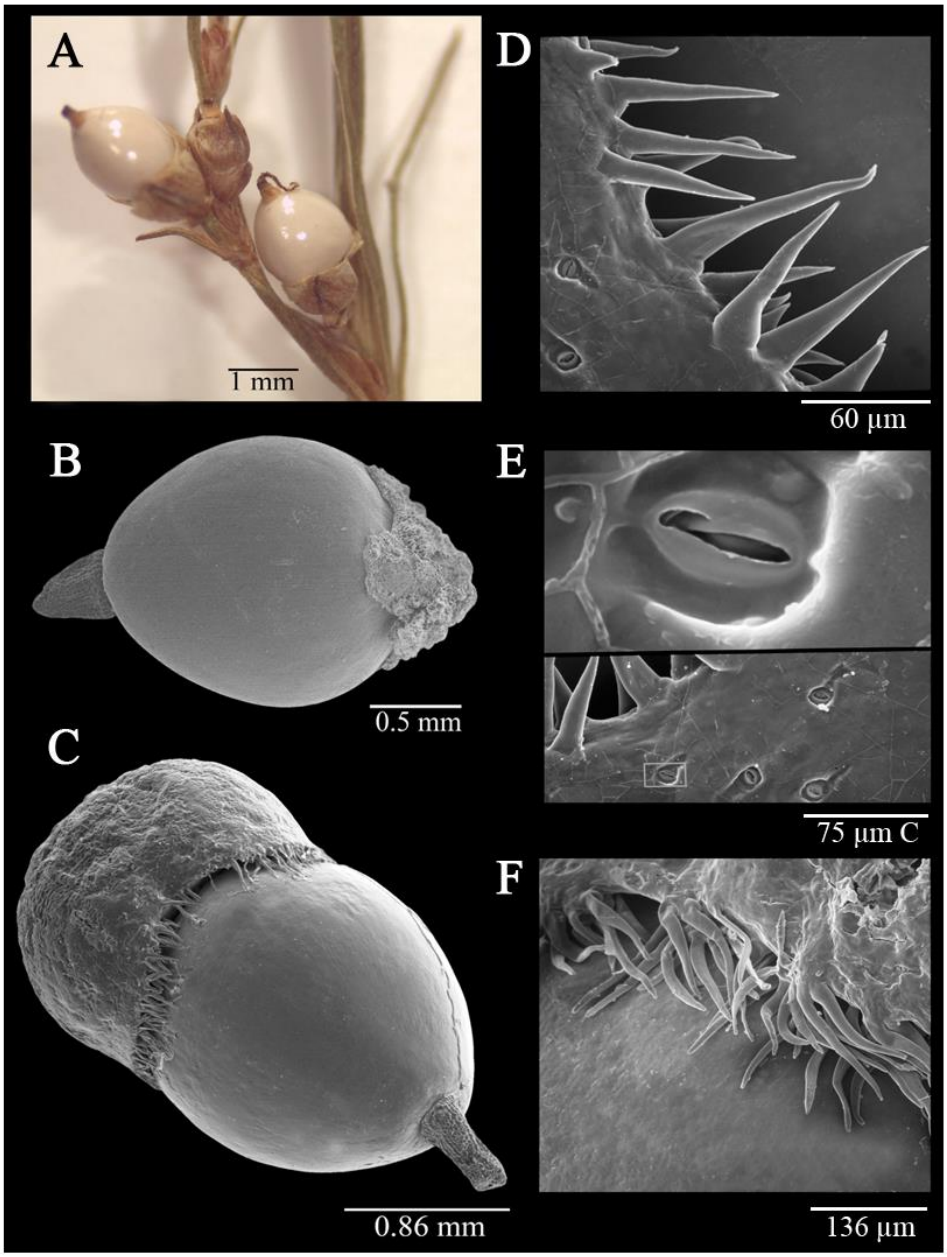

Fig. 7. *Scleria microcarpa*. (A) Imágenes tomadas con un estereoscopio. Espiguilla fructificada (B-F) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. B. Vista dorsal del aquenio al retirarse la cúpula C. Aquenio incluyendo la cúpula y la base del estilo persistente. D-F. Margen ciliado de la cúpula y detalle de los estomas de esta.

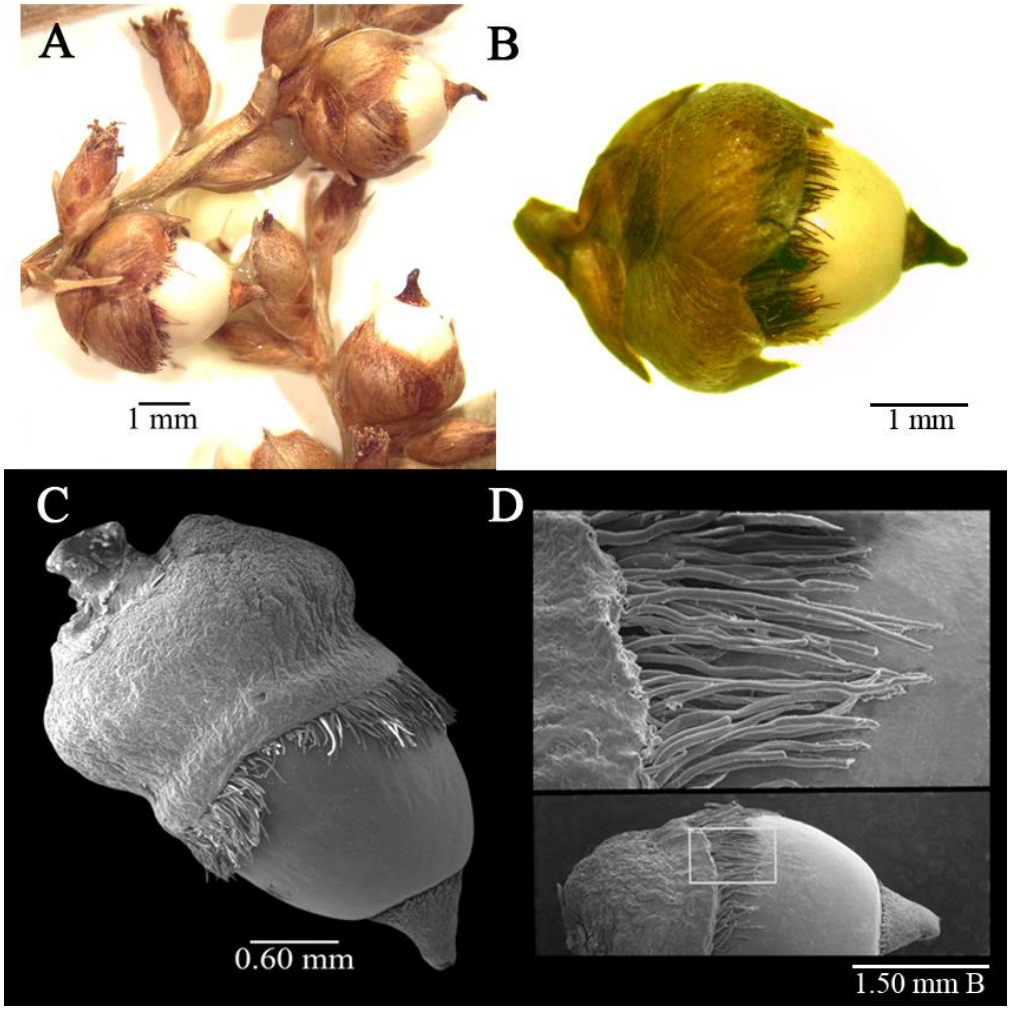

Fig. 8. *Scleria mitis*. (A-B) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada. B. Aquenio con las brácteas que lo sostienen. (C-D) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. C. Vista dorsal del aquenio, incluyendo la cúpula y la base del estilo persistente. D. Detalle del margen ciliado de la cúpula.

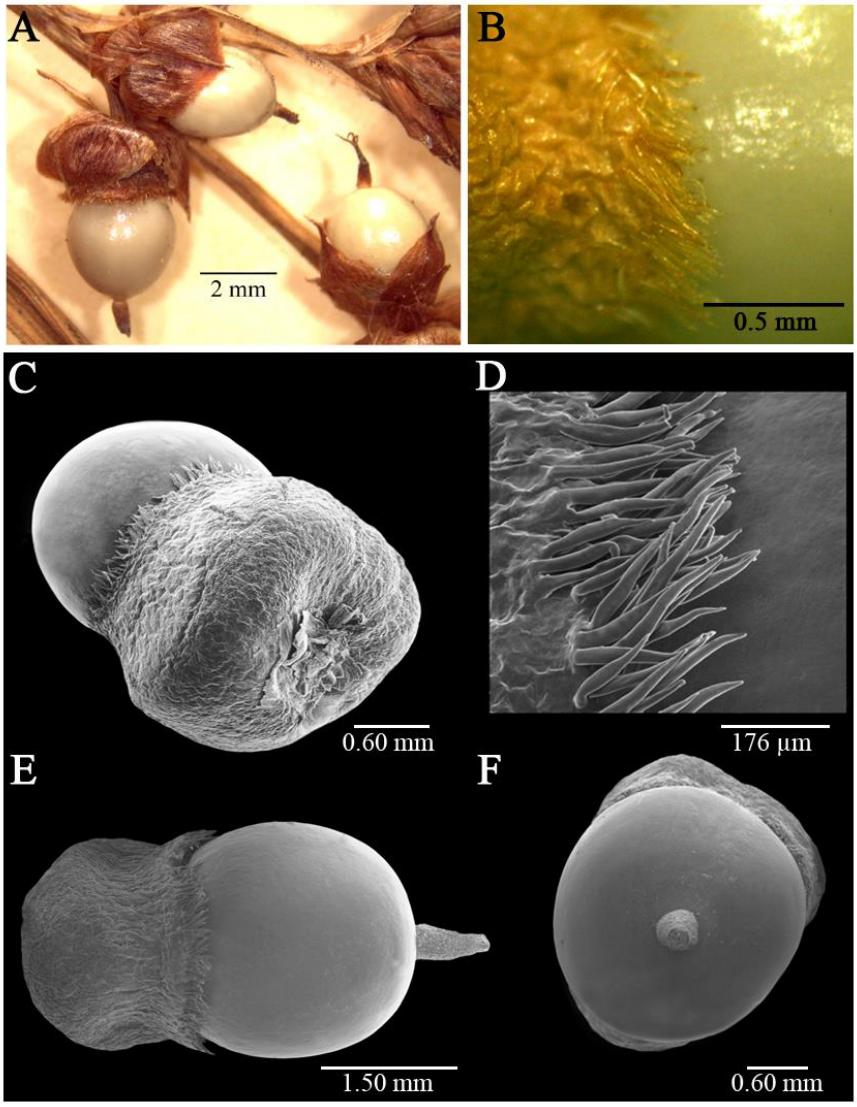

Fig. 9. *Scleria eggersiana*. (A-B) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada que muestra la disposición de las glumas y la parte distal del aquenio con la base del estilo persistente. B. Margen ciliado de la cúpula (C-F) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. C. Vista de la cúpula. D. Ampliación de los cilios de la cúpula. E. Vista dorsal del aquenio, incluyendo la cúpula y la base del estilo persistente. F. Vista superior del fruto.

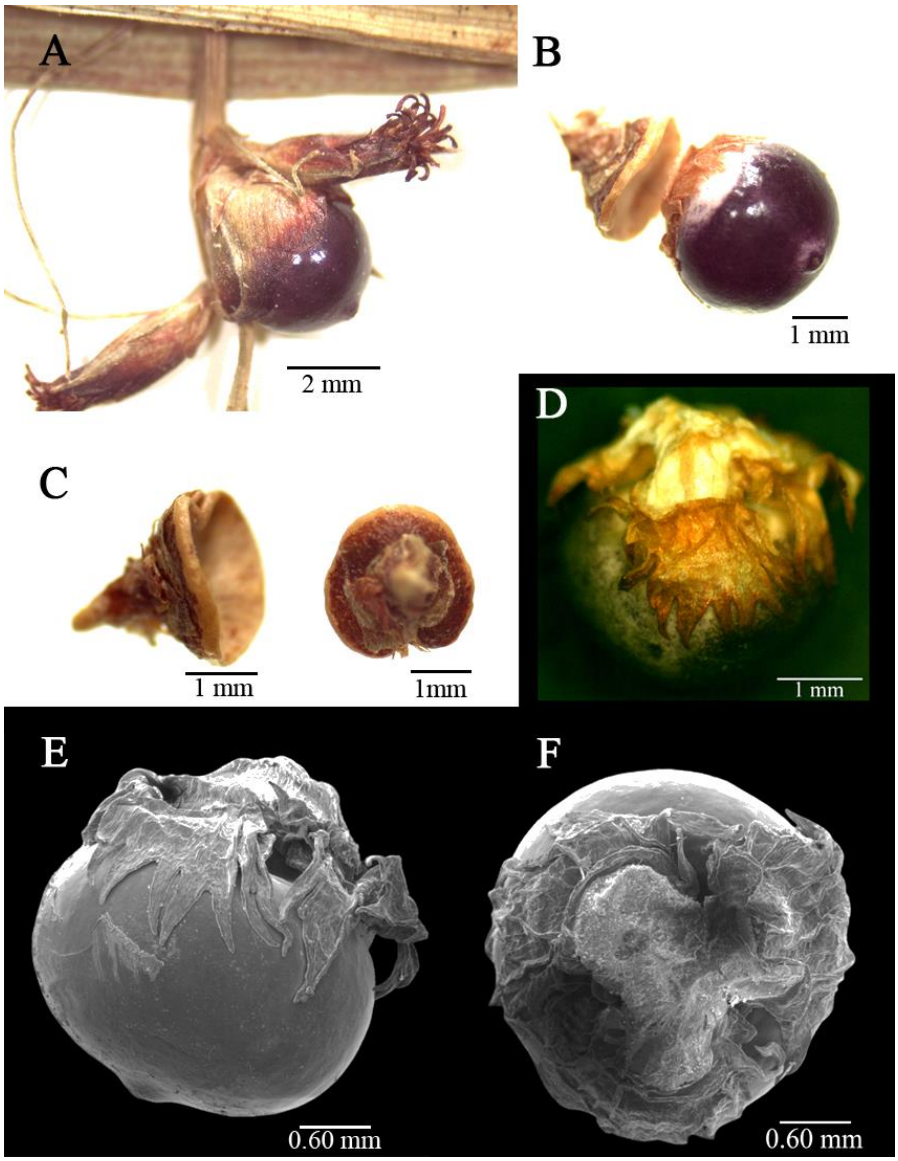

Fig. 10. *Scleria latifolia*. (A-C) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada y espiguilla estaminada. B. Cúpula desprendida del hipoginio-aquenio. C. Vista dorsal y superior de la cúpula. D. Margen de los lóbulos del hipoginio laciniados. (E-F) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. E. Vista dorsal del aquenio e hipoginio. F. Vista superior del hipoginio trilobulado-laciniado.

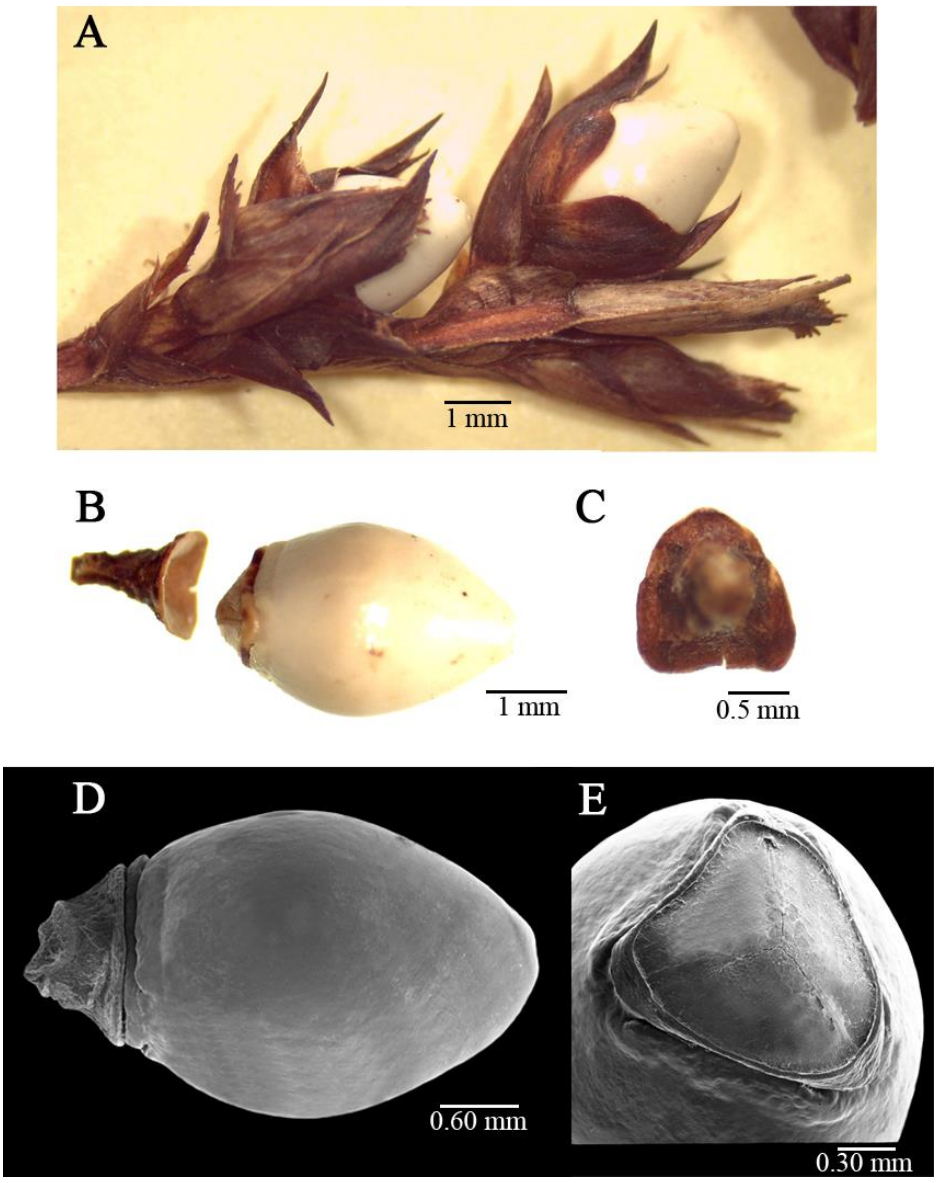

Fig. 11. *Scleria lacustris*. (A-C) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada que muestra la disposición de las glumas. B. Cúpula desprendida del hipoginio conspicuo-aquenio. C. Vista superior de la cúpula. (D-E) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. D. Vista dorsal del aquenio, incluyendo la cúpula e hipoginio. E. Vista superior del hipoginio conspicuo.

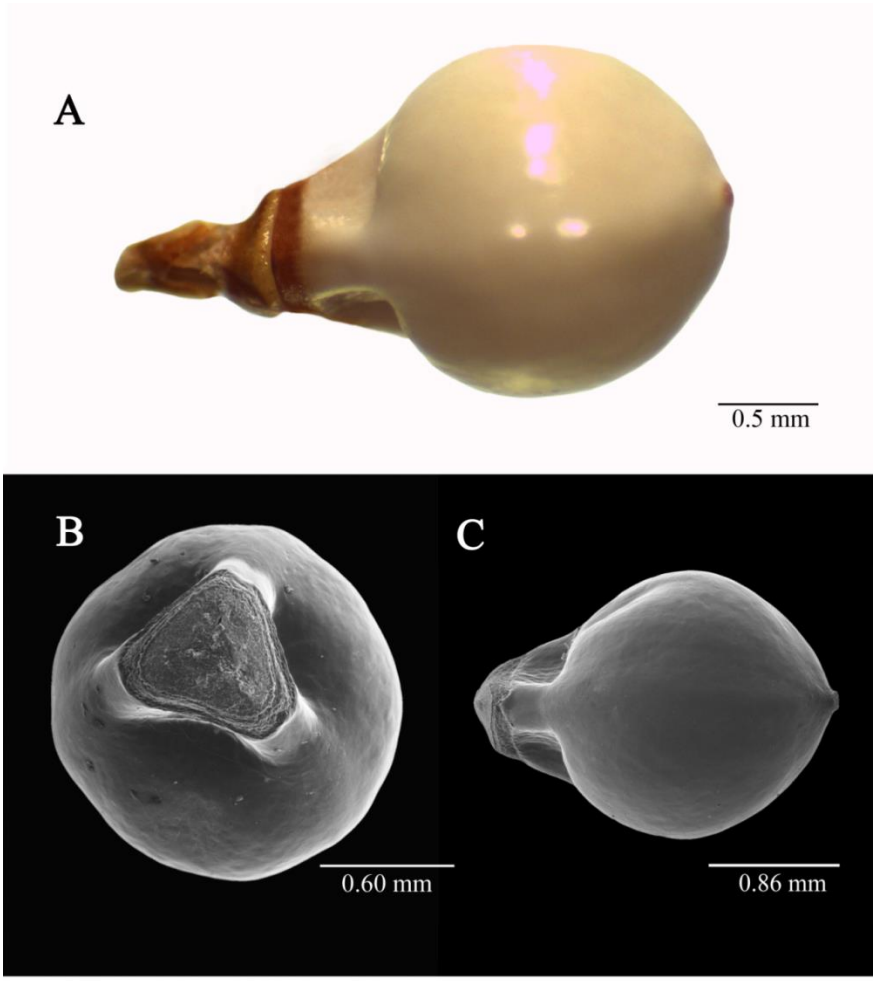

Fig. 12. *Scleria lithosperma*. (A) Imagen de estereoscopio. Vista dorsal del aquenio, incluido hipoginio conspicuo y la cúpula. (B-C) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. B. Vista de la parte basal del aquenio e hipoginio conspicuo. C. Vista dorsal del aquenio.

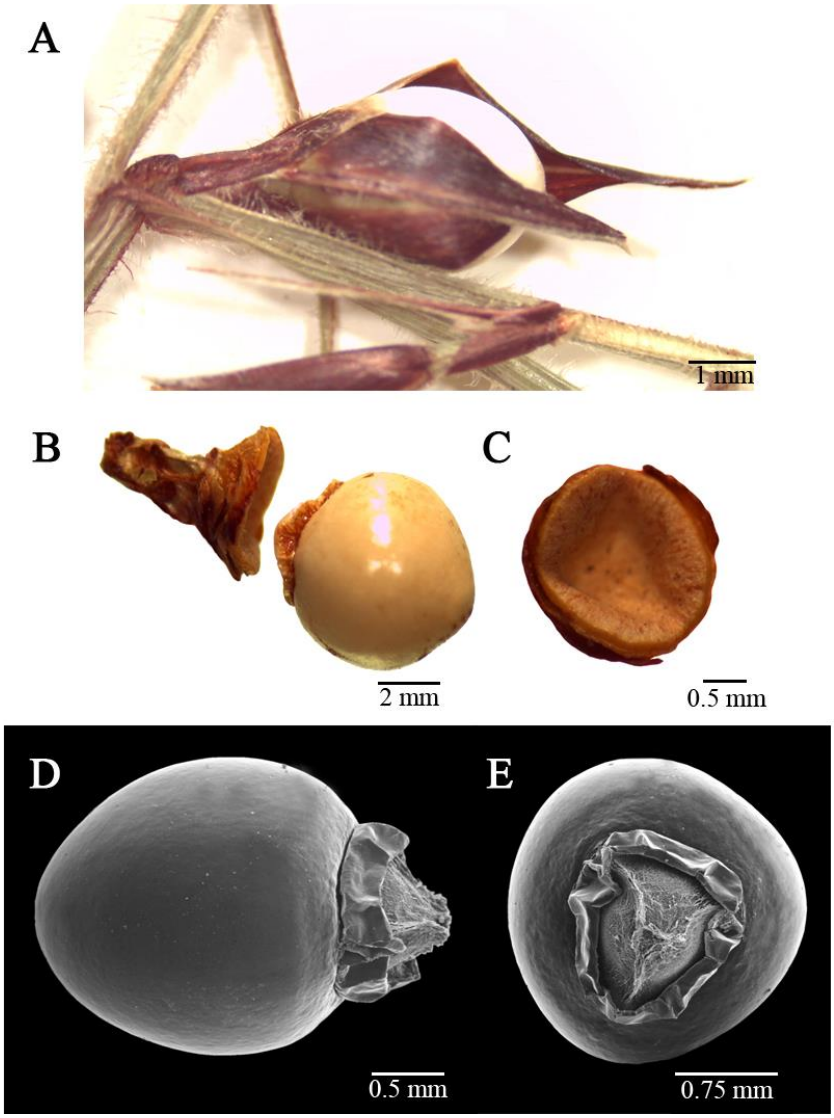

Fig. 13. *Scleria secans*. (A-C) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada. B. Cúpula desprendida del aquenio. C. Vista superior de la cúpula. (D-E) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. D. Vista dorsal del aquenio e hipoginio. E. Vista superior del aquenio e hipoginio.

Fig. 14. *Scleria vaginata*. Imágenes tomadas del espécimen tipo localizado en el Herbario Nacional (CR). A. Vista del espécimen completo. B. Ampliación de la inflorescencia donde se puede ver con más detalle el aquenio. C-D. Inflorescencias mostrando las espiguillas estaminadas y algunas pistiladas fructificadas.

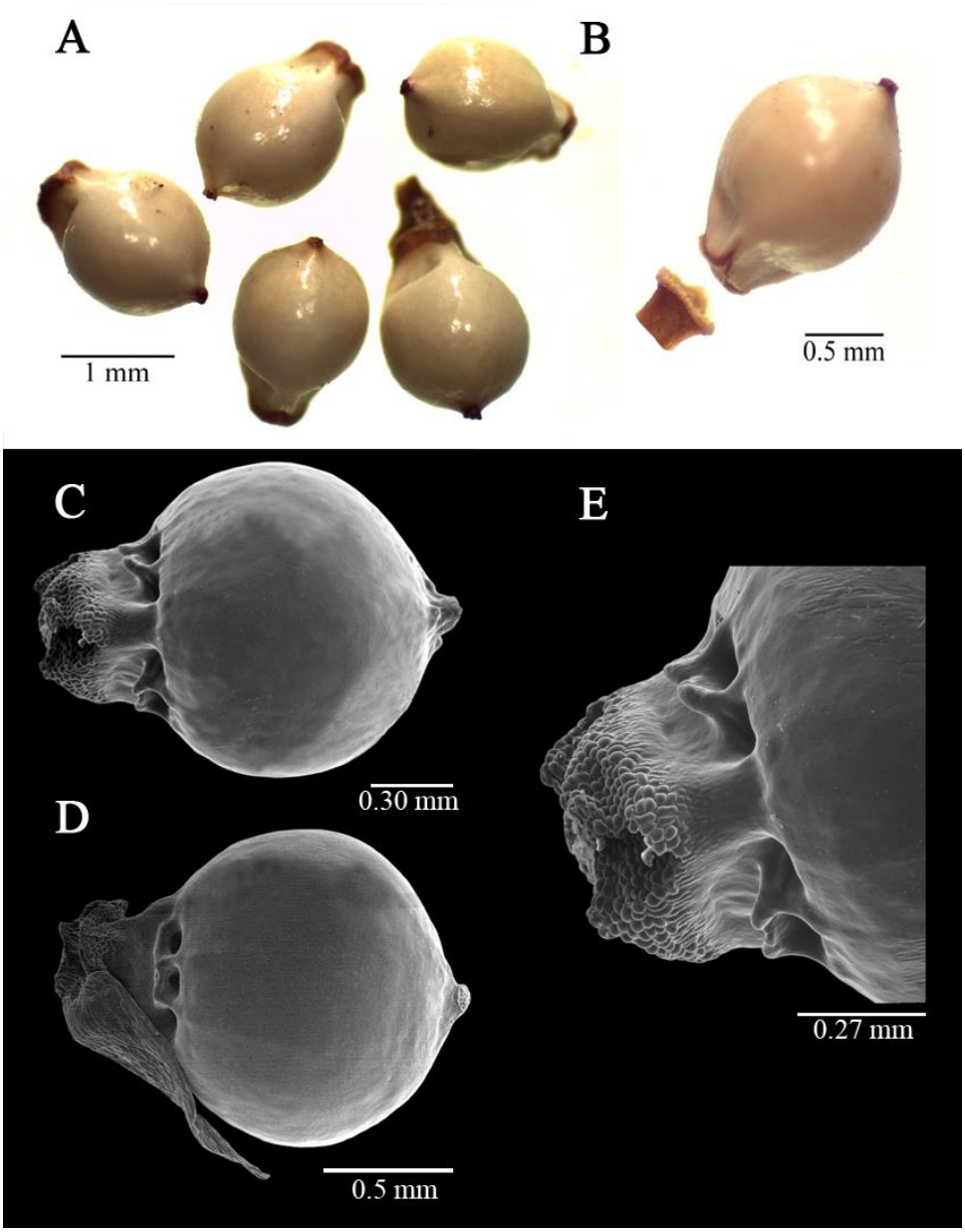

Fig. 15. *Scleria distans*. (A-C) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Diferentes vistas de aquenios. B. Cúpula desprendida del hipoginio obsoleto-aquenio. (C-E) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. C. Vista dorsal del aquenio. D. Vista dorsal con la gluma que lleva el fruto. E. Ampliación de la parte basal del aquenio.

Fig. 16. Imágenes tomadas del espécimen de *Scleria purdiei* localizado en el herbario del Museo de Historia Natural Field (F) en Chicago. Las ampliaciones del espécimen no poseen la escala debido a que no fueron sumisnistradas por F.

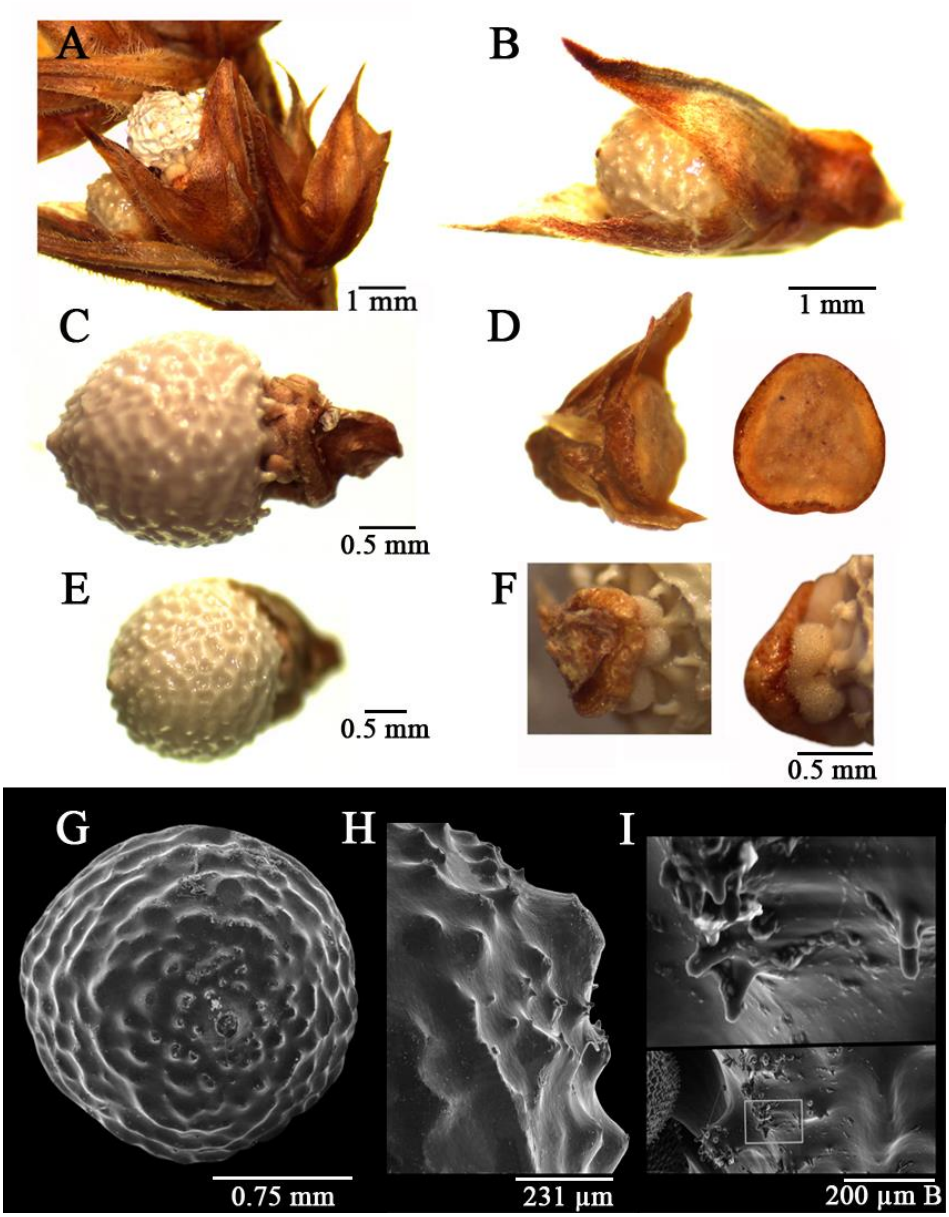

Fig. 17. *Scleria ciliata*. (A-F) Imagen de estereoscopio. A. Espiguilla fructificada. B. Aquenio con sus respectivas brácteas. C. Vista dorsal del aquenio incluyendo cúpula e hipoginio. D. Vista dorsal y superior de la cúpula. E. Detalle de la superficie del fruto. F. Tubérculos papilados del hipoginio, dispuestos en pares. (G-I) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. G. Vista superior del aquenio. H-I. Ampliación del extremo distal y basal del fruto (B = aumento 5X).

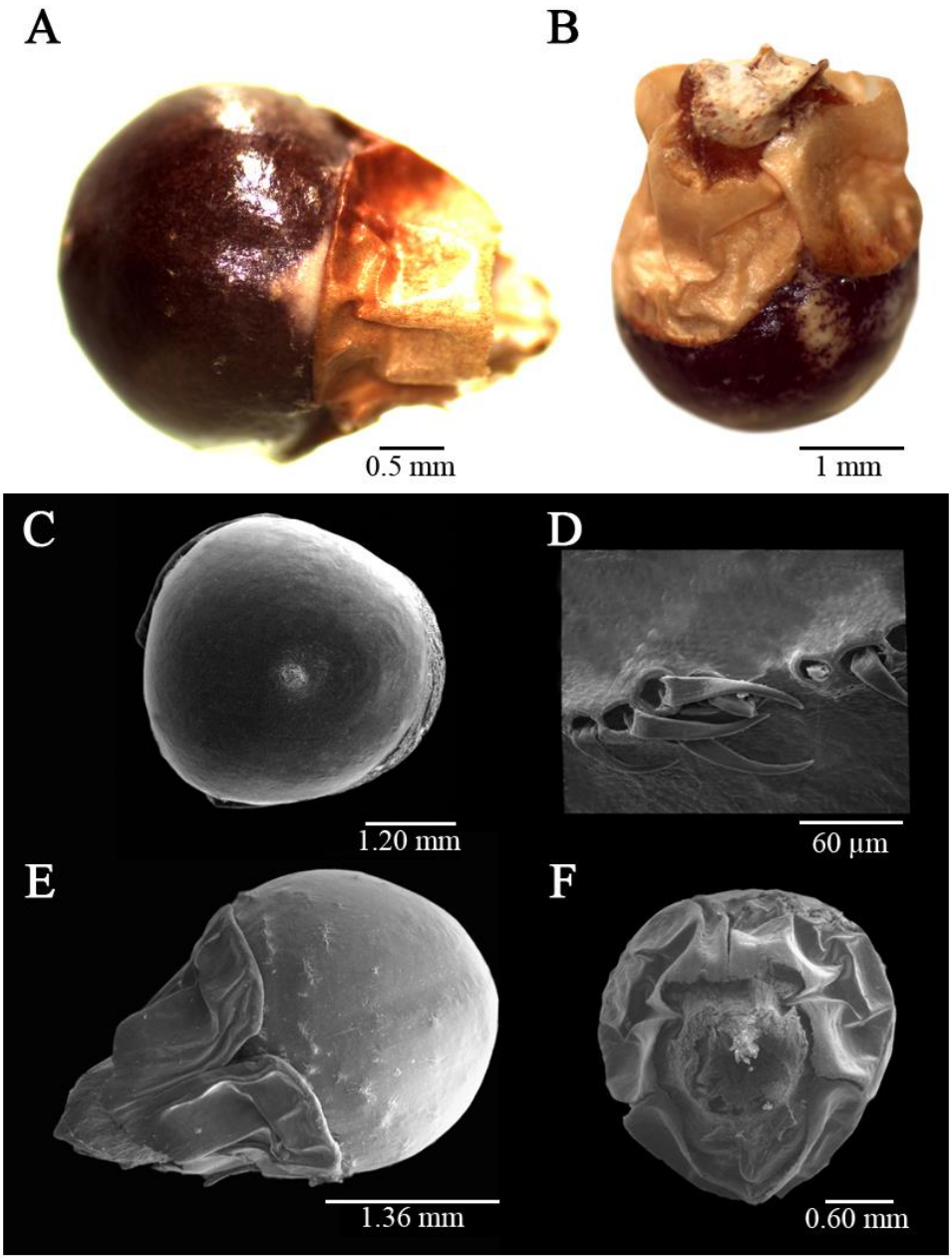

Fig. 18. *Scleria flagellum-nigrorum*. (A-B) Imágenes tomadas con un estereoscopio. Vista del aquenio incluido hipoginio y cúpula. (C-E) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. C. Vista superior del aquenio. D. Cilios de la superficie del aquenio. E. Vista dorsal del fruto. F. Vista superior de la cúpula-hipoginio.

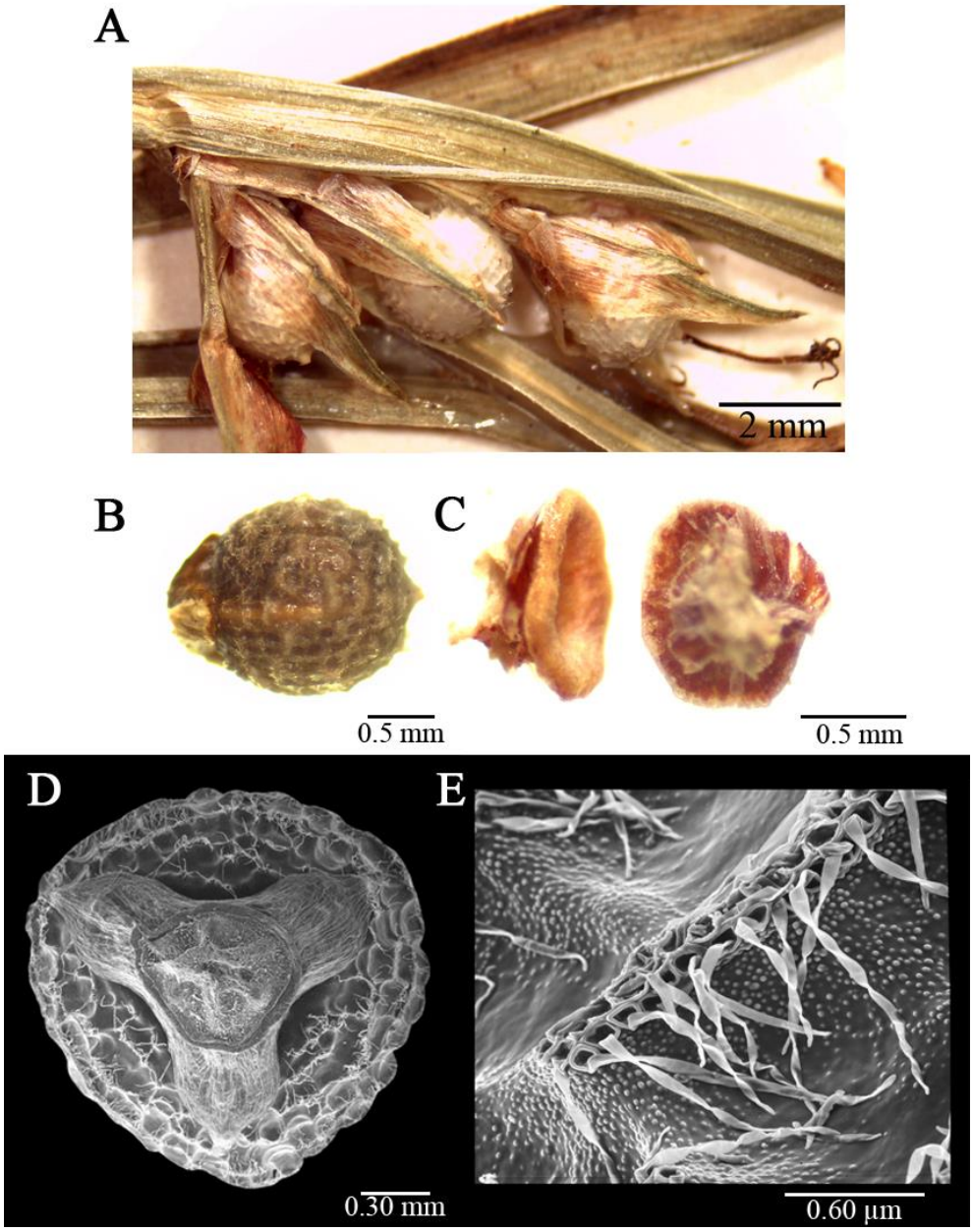

Fig. 19. *Scleria reticularis*. (A-C) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada. B. Vista dorsal del aquenio. C. Cúpula. (D-E) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. D. Vista superior del hipoginio-aquenio. E. Detalle de las crestas, tricomas vilosos y cuerpos de sílice.

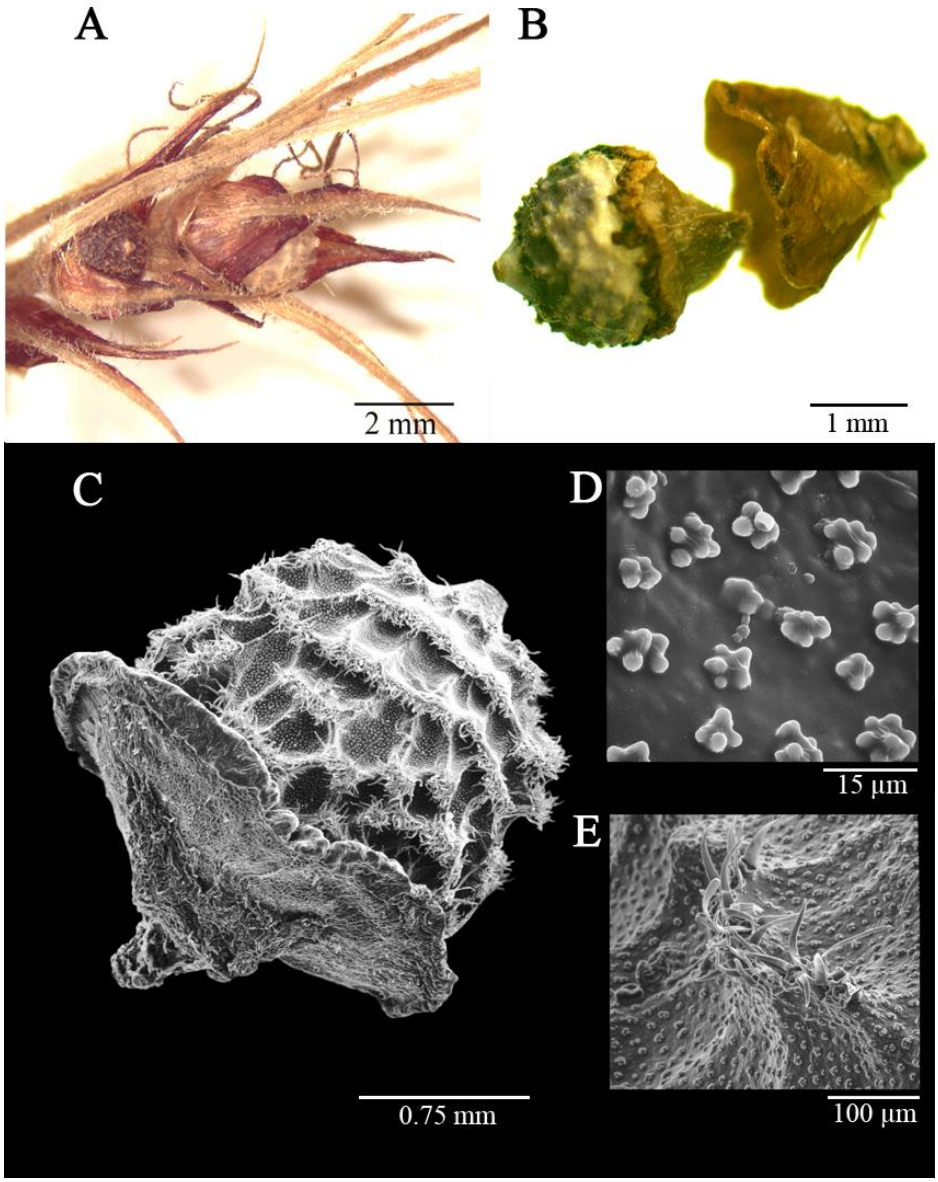

Fig. 20. *Scleria bracteata*. (A-B) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada. B. Cúpula desprendida del hipoginio-aquenio. (C-E) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. C. Vista dorsal del aquenio, incluyendo la cúpula e hipoginio. D. Ampliación de la superficie del aquenio en la cual se observan los cuerpos de sílice. E. Crestas que muestran las setas y la gran cantidad de cuerpos de sílice.

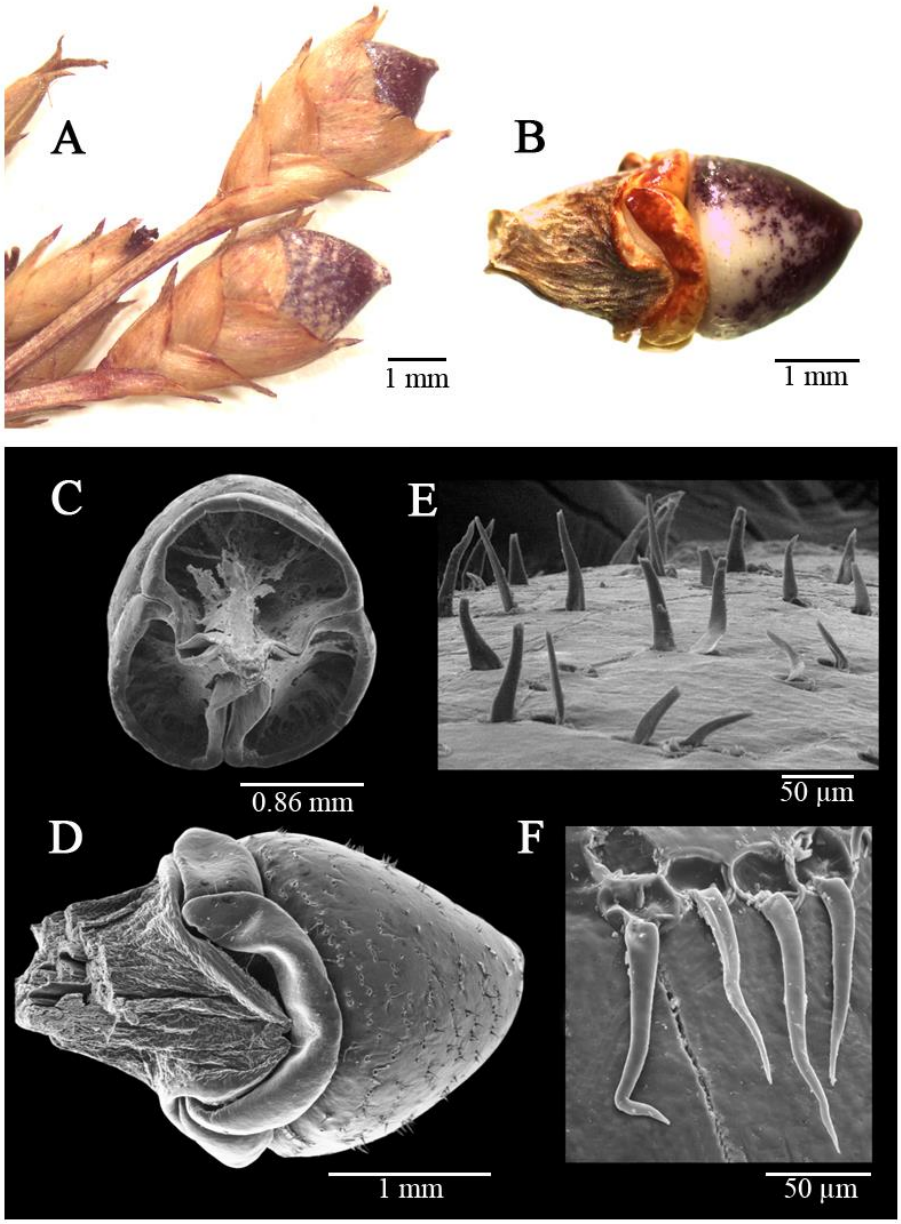

Fig. 21. *Scleria skutchii*. (A-B) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada. B. Vista dorsal del aquenio, incluido el hipoginio y cúpula. (C-F) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. C. Vista superior del hipoginio. D. Vista dorsal del aquenio, incluido el hipoginio y cúpula. E-F. Detalle de las setas de la superficie del aquenio.

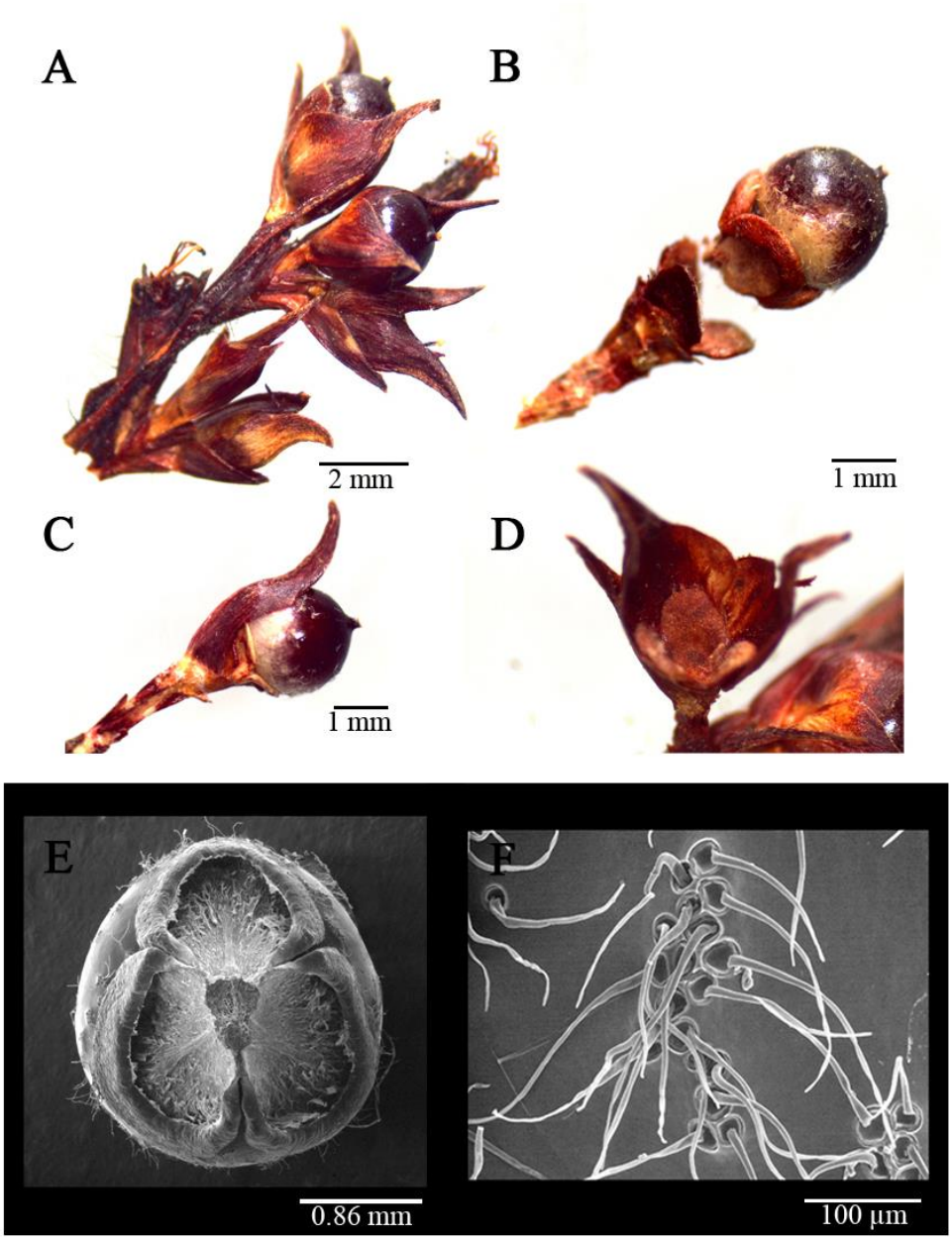

Fig. 22. *Scleria melaleuca*. (A-D) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada y espiguilla estaminada. B. Cúpula desprendida del hipoginio-aquenio. C. Vista dorsal del aquenio con la gluma que sostiene el fruto. D. Espiguilla con las glumas, la cúpula y sin el aquenio. (E-F) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. E. Vista superior del hipoginio. F. Cilios de la parte basal del aquenio.

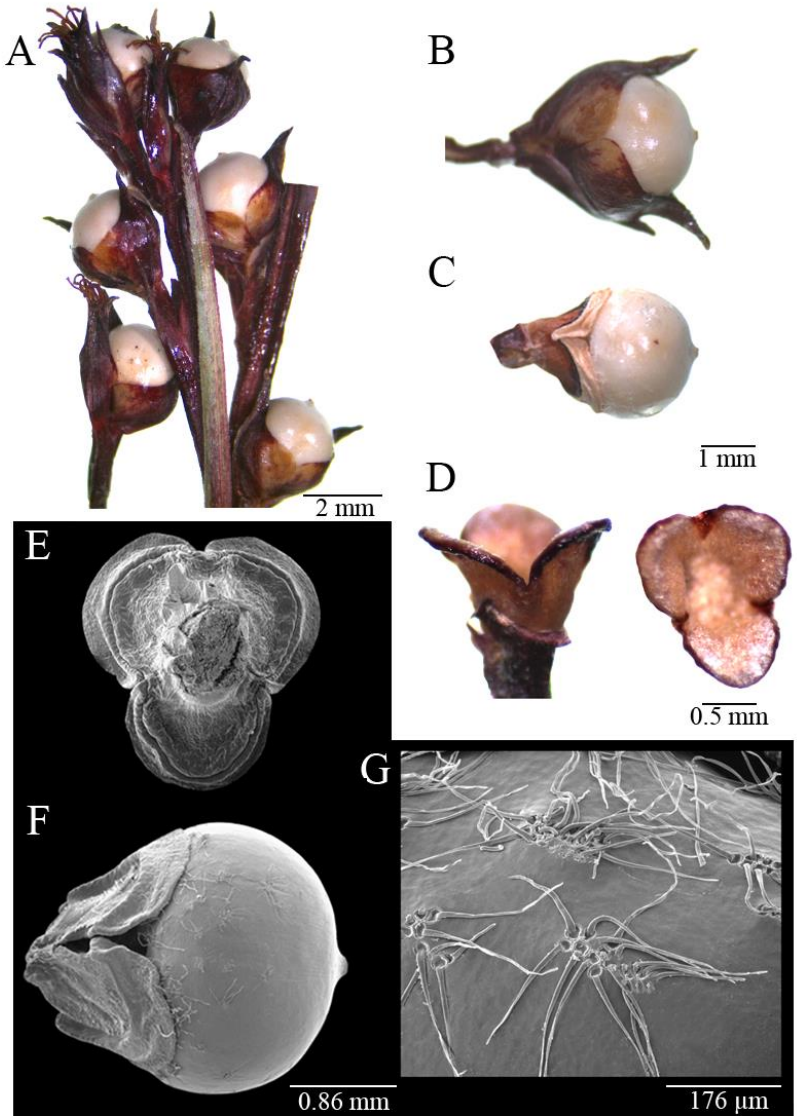

Fig. 23. *Scleria anceps* (A-D) Imágenes tomadas con un estereoscopio. A. Espiguilla fructificada. B. Aquenio con sus respectivas brácteas. C. Fruto mostrando el hipoginio y la cúpula, al cual se le han extraído las glumas. D. Cúpula. (E-G) Micrografías tomadas con el microscopio electrónico de barrido. E. Vista superior de la cúpula e hipoginio. F. Vista dorsal del aquenio con el hipoginio adherido. G. Cilios de la parte basal del aquenio.

5.5 Dendrograma de las especies de S*cleria* presentes en Costa Rica

En la investigación realizada por Camelbeke. 2001-2002, citada por Ahumada (2007), el autor confirma la existencia de dos subgéneros, *Hypoporum* y *Scleria* y reconoce las secciones *Hypoporum*, *Hymenolytrum*, *Ophryoscleria*, *Schizolepis* (taxones infragenéricos monofiléticos) y *Scleria* (polifilética). Estos grupos también se reflejan en el dendrograma obtenido en este estudio, como se explica a continuación (Fig. 24).

De las 20 especies analizadas, cuatro no presentan un hipoginio (*S. tenella, S. interrupta, S. distans, S. lithosperma*) lo que las agrupa dentro del subgénero *Hypoporum* y en la sección que lleva el mismo nombre (grupo C). Las demás especies pertenecen al subgénero *Scleria* (grupos A y B) y se caracterizan por tener un hipoginio 3-lobulado, débilmente 3-lobado o anular. Según Nelmes (1955), algunos autores sugieren que la sección *Hypoporum* es la más primitiva del género debido a la ausencia de un hipoginio, mientras que otros creen que es la más derivada y que esta ausencia puede deberse a una reducción de la estructura.

Dentro del subgénero *Scleria* se encuentran las secciones *Ophryoscleria, Schizolepis* y *Euscleria*. En el grupo A estan incluidas *Schizolepis* (*S. latifolia*) y *Scleria* (= *Euscleria*; *S. skutchii, S. bracteata, S. reticularis, S. melaleuca, S. anceps, S. ciliata, S. secans, S. setuloso-ciliata, S. lacustris, S. flagellum-nigrorum y S. vaginata*). *Euscleria* es morfológicamente muy diverso y no presenta características propias como sección ya que contiene aquellas especies que no se pudieron incluir en las otras (Ahumada & Vegetti, 2009), lo que probablemente no permite una división clara con *Schizolepis* en el dendrograma.

En el grupo B se identifica la sección *Ophryoscleria* (*S. eggersiana, S. macrophylla, S. mitis* y *S. microcarpa*) cuyas especies presentan características morfológicas en sus aquenios que permiten diferenciarlas fácilmente del resto que presentan hipoginio (subgénero *Scleria*), como por ejemplo, una cúpula suberosa, hipoginio trilobulado y la base del estilo persistente y papilosa. Esta menor similitud con el grupo A se observa claramente en el dendrograma realizado (Fig. 24).

Según lo visto en la literatura y con la experiencia de esta investigación, es notorio que tanto el hipoginio como la cúpula de los aquenios son de gran importancia en la distinción de grupos dentro de *Scleria.* La cúpula fue inicialmente observada en todas las especies excepto en *Ophryoscleria* (Ahumada, 2007) y durante mucho tiempo se creyó erróneamente que el hipoginio correspondía a la estructura en forma de copa que estaba unida al aquenio (Core, 1936; Core, 1965; Svenson, 1943; Gomez-Laurito, 2003; Gomez-Laurito, 2009). Camelbeke. 2001-2002, citada por Ahumada (2007), removió esta estructura en forma de copa y observó que debajo de esta existía otro órgano conspicuo, trilobulado, y adpreso al aquenio que corresponde al verdadero hipoginio. Lo anterior permite concluir que la sección *Ophryoscleria s*e caracteriza por tener una cúpula suberosa (corchosa), ciliada y adherida fuertemente al fruto que cubre por completo el hipoginio trilobulado conspicuo.

Las características descritas en la literatura para *Ophryoscleria* concuerdan con las observadas en las especies costarricenses, excepto en *S. macrophylla.* En este caso se encontró que la cúpula es glabra a lo largo de todo el margen, lo que constituye una excepción en cuanto a la morfología del resto de las especies pertenecientes a la sección. También es importante mencionar que la base del estilo es persistente y papilada en las especies de *Ophryoscleria*, y es una característica que ayuda a distinguirlas de las demás secciones.

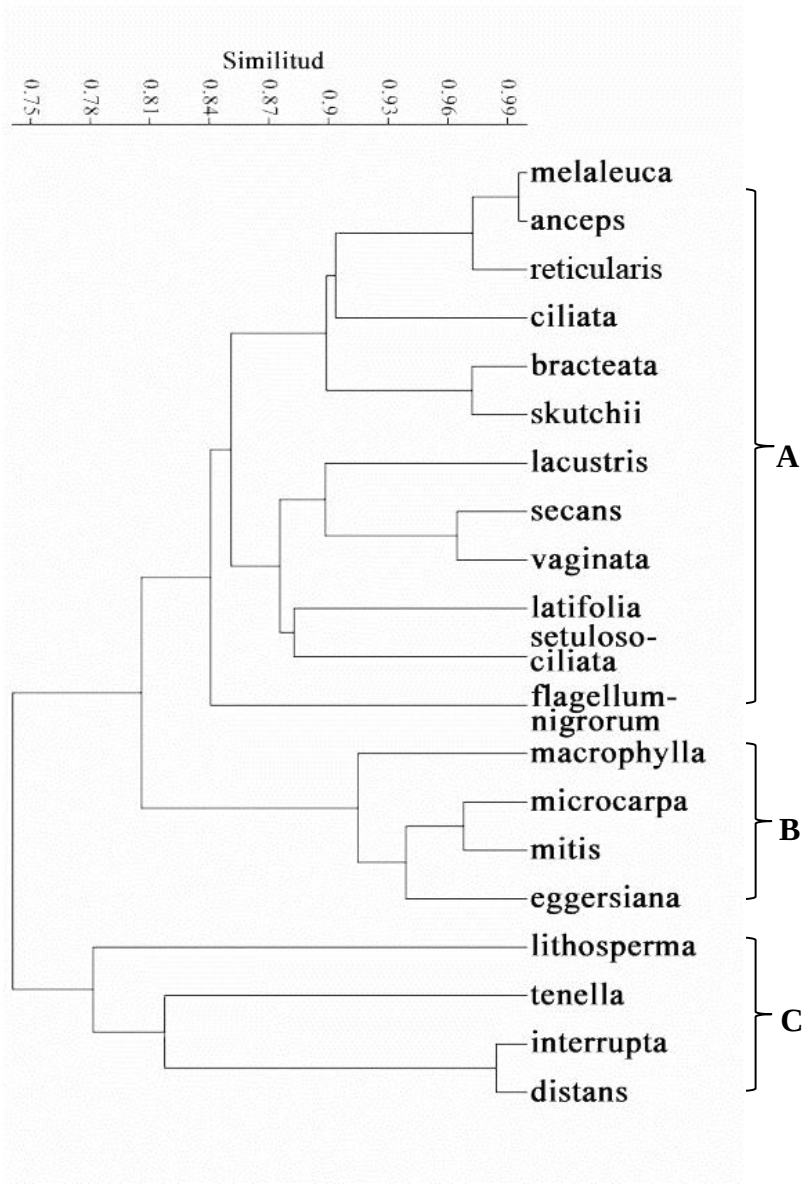

Fig. 24. Dendrograma utilizando características morfológicas del aquenio en 20 especies de *Scleria* presentes en Costa Rica (algoritmo: Single linkage, índice de similitud: Bray Curtis). (A-C) Secciones de *Scleria*. A. *Schizolepis* (*S. latifolia*) y *Euscleria*. B. *Ophryoscleria*. C. *Hypoporum.*

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La variación morfológica entre individuos de la misma especie es pequeña, por lo que las descripciones realizadas pueden estar representando la mayor parte de la variación intraespecífica.
- El hipoginio y la cúpula son de las estructuras morfológicas más importantes en la identificación de las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica.
- El utilizar únicamente caracteres morfológicos de los aquenios permite identificar no solo las especies de *Scleria* presentes en Costa Rica, sino también los respectivos subgéneros y secciones en las que se encuentran.
- Es necesario tener una muestra mucho más representativa de *S. anceps, S. ciliata, S. flagellum-nigrorum, S. purdiei* y *S. vaginata*, para lograr una descripción morfológica más robusta para estas especies.
- Es necesario realizar un análisis molecular que brinde información más precisa acerca de la taxonomía de las especies de *Scleria* presentes en el país y su relación filogenética.

7. LITERATURA CITADA

Adams, C.D. (1994). *Scleria* P. Bergius. En Davidse, G., Sousa, M., Chater, A. (Eds.), *Flora Mesoamericana*, Vol. VI. (pp. 476–484). México: Universidad Autónoma de México, Missouri: Missouri Botanical Garden, England: The Natural History Museum.

Ahumada, O. (2007). *Las especies argentinas y paraguayas del Género Scleria P. J. Bergius (Cyperaceae). Estudio taxonómico y tipología de la sinflorescencia.* (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

Ahumada, O., & Vegetti, A. (2009). Inflorescence structure in species of *Scleria* subgenus *Hypoporum* and subgenus *Scleria* (Sclerieae-Cyperaceae). *Pl. Syst. Evol*., 281, 115–135.

Bruhl, J. J. (1995). Sedge genera of the world: relationships and a new classification of the *Cyperaceae*. Austral. *Syst. Bot*., 8, 125−305.

Bryson, C.T., & Carter, R. (2008). The significance of Cyperaceae as weeds. En Naczi, R., Ford, B.A. (Eds), *Sedges: uses, diversity, and systematics of the Cyperaceae* (pp. 15–101). Missouri: Missouri Botanical Garden Press.

Camelbeke, K., & Goetghebeur, P. (1999). The ligule, a new diagnostic character in *Scleria* (Cyperaceae). *Syst. & Geogr.* Pl., 68, 73−84.

Camelbeke, K., & Goetghebeur, P. (2000). Proposal to conserve *Scleria flagellum-nigrorum* with a conserved type (Cyperaceae). *Taxon*, 49, 294−296.

Camelbeke, K., & Goetghebeur, P. (2002). The genus *Scleria* (Cyperaceae) in Colombia. An updated checklist. *Caldasia*, 24, 259–268.

Core, E. (1934). Studies in the genus *Scleria*. *Brittonia*, 1, 239−243.

Core, E. L. (1936). The American species of *Scleria*. *Brittonia*, 2, 1−105.

Core, E.L. (1948). The genus *Scleria* in Colombia. *Caldasia*, 5, 17–32.

Core, E. L. (1965). The botany of the Guayana Highlands VI. *Cyperaceae* tribe *Sclerieae*. *Mem. New York Bot. Gard*., 12, 54−69.

Dallwitz, M.T., Zurcher, P., & Watson, L. (2012). DELTA – Description language for taxonomy. Recuperado de http://delta-intkey.com

Sousa, M., Riba, R., Chiang, F., Pérez-García, B., Zárate, S., & Pacheco, L. (1995). Glosario. En Davidse, G., Sousa, M., Knapp, M. (Eds.), *Flora Mesoamericana*, Vol. I. (pp. 411–432). México: Universidad Autónoma de México, Missouri: Missouri Botanical Garden, England: The Natural History Museum.

Esqueda, V.A., & Acosta, S. (1985). *Daños y control de malas hierbas en el cultivo de arroz de temporal en el centro del estado de Veracruz y norte de Oaxaca*. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, Chapingo, México.

Fairey, J. (1967). The genus *Scleria* in the southeastern United States. Castanea 32: 37–71.

Goetghebeur, P. (1998). Cyperaceae. En Kubitzki, K. (Ed.). *The families and genera of vascular plants* Vol. 4 (pp. 164). Berlin: Springer.

Gómez, R., Herrera, F., & Hernández, F. (2008). Control químico de la navajuela (*Scleria melaleuca Rchb.f.ex. Schltdl.Cham.*) en diferentes estados de desarrollo. *Agron. Mesoam.*, 19, 69–79.

Gómez-Laurito, J. (2003). Cyperaceae. En Hammel, B.E, Grayum, M.H., Herrera, C., Zamora, N. (Eds), *Manual de Plantas de Costa Rica: Gimnospermas y Monocotiledoneas* (*Agavaceae y Musaceae*), Vol. II (pp. 458–551). Missouri: Missouri Botanical Garden Press.

Gómez-Laurito, J. (2009). Las ciperáceas (Cyperaceae) de la Estación Biológica La Selva, Costa Rica. *Revista Biol. Trop*., 57 (Suppl. 1), 93−110.

Hammer, O., Harper, D.A.T., & Ryan, P.D. (2001). PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontol. Electron*., 4, 1−9.

Harris, J.G., & Woolf-Harris, M. (2001). *Plant Identification terminology: An illustrated glossary*. Utah: Spring Lake Publishing.

Hickey, M., & King, C. (2000). *The Cambridge Illustrated Glossary of Botanical Terms*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kral, R. (2001). *Scleria*. En Stevens W.D. (Ed.), *Flora de Nicaragua*: *Introducción, Gimnospermas y Angiospermas* (*Acanthaceae–Euphorbiaceae*), Tomo I (pp. 791−797). Missouri: Missouri Botanical Garden Press.

Melo, N. (1978). Notas sobre Cyperaceae. I. El género *Scleria* en la Española. *Moscosoa*, 1, 71−79.

Muasya, A.M., Simpson, D., Verboom, A., Goetghebeurs, P., Naczi, R., Chase, M., & Smets, E. (2009). Phylogeny of Cyperaceae based on DNA sequence data: current rogress and future prospects. *Bot. Rev*., 75, 2−21.

Nelmes, E. (1955). Notes on Cyperaceae: XXXVIII. *Kew Bull*., 10, 415−453.

Scaramuzzino, R., Alfonso, C., & Farina, E. (2006). Identificación de Cyperaceae en el banco de semillas del suelo, en el partido de azul (Buenos Aires). *Revista Ci. Agropecu*., 10, 21–32.

Simpson, D., & Inglis, C.A. (2001). Cyperaceae of economic, ethnobotanical and horticultural importance: a checklist. *Kew Bull*., 56, 257−360.

Simpson, D., Muasya, A.M., Alves, M., Bruhl, J., Dhooge, S., Chase, M., Furness, C., Ghamkhar, K., Goetghebeur, P., Hodkinson, T., Marchant, A., Reznicek, A., Nieuwborg, R., Roalson, E., Smets, E., Starr, J., Thomas, W., Wilson, K., & Xiufu Zhang, A. (2007). Phylogeny of Cyperaceae based on DNA sequence data − a new *rbcL* analysis. *Aliso*, 23, 72−83.

Strong, M. (1994). Two new species of *Scleria* section *Scleria* (Cyperaceae) from the Neotropics. *Novon*, 4, 296−302.

Svenson, H. K. (1943). Flora of Panama. Part II. Fascicle II. *Ann. Missouri Bot. Gard*., 30, 281–403.

Valladares, M. D. (2005). Informe final de diagnóstico, investigación y servicios. EPSA. Universidad de San Carlos, Guatemala.

8. ANEXOS

Cuadro 1. Características y conceptos que se utilizaron para describir los aquenios de *Scleria*. Tomado y modificado de Ahumada (2007).

CARACTER	DESCRIPCIÓN
Aquenio	
Forma	Globoso ☐ Subgloboso ☐ Ovoide ☐ Elipsoide ☐
Dimensiones (mm)	Longitud ☐ Ancho ☐
Ápice	Apiculado ☐ No apiculado ☐
Vista superior	Circular ☐ Subcircular ☐ Triangular ☐ Otra ——— ☐
Superficie (textura)	Lisa ☐ Muricada ☐ Crestada ☐ Reticulada ☐ Otra ——— ☐
Superficie (Indumento)	Glabro ☐ Viloso ☐ Setoso ☐
Color	Blanco ☐ Purpura ☐ Otro ——— ☐
Hipoginio	
Presencia	Presente ☐ Ausente ☐
Forma	Trilobulado ☐ Anular ☐ Obsoleto / no evidente ☐
Ápice de los lóbulos	Redondeado ☐ Acuminado ☐
Margen de los lóbulos	Entero ☐ Ondulado ☐ Lacerado ☐ Laciniado ☐ Con 6 tubérculos papilados ☐
Cúpula	
Forma	Cóncava ☐ Trilobulada ☐ Plana ☐
Textura	Suberosa ☐ No suberosa ☐
Margen	Glabro ☐ Ciliado ☐
ESTILO	Persistente ☐ No persistente ☐

Índice de Exsiccatae

La siguiente información muestra los principales datos de las etiquetas de herbario correspondientes a los especímenes analizados. MEB: espécimen observado en microscopio electrónico de barrido; EST: espécimen observado en estereoscopio.

***Scleria anceps* Liebm.**

EST Costa Rica: Puntarenas; Buenos Aires, Las Vueltas de Potrero Grande, orilla del camino, con árboles en cercas vivas; hierba de 70 cm, aquenios globosos, lisos, blancos, apicuñados; 08°57'43,3"N 83°09'27,7"W; 398 m; 09 jun. 2011; *Oviedo-Brenes, Quirós & Chaves-Fallas 1509* (HLDG-2413).

***Scleria bracteata* Cav.**

MEB-EST Puntarenas; Buenos Aires, Cuenca Térraba-Sierpe, Potrero Grande, Helechales, bosques aledaños al camino; hierba 1 m, espiguillas pardas, en borde de camino, muy abundante; 09°04'25,00"N 83°05'20,00"W; 900 m; *Rodríguez 10268, Solano & Santamaría* (INB-4019635)

MEB-EST Costa Rica: Puntarenas; Cantón de Osa, Palmar Norte, de la Quebrada Benjamín, siguiendo el camino a Jalisco; hierba trepadora, espiga café, anteras blancas; 08°58'30,00"N 83°28,00"W; 200 m; 22 nov. 1991; *Herrera 4972* (USJ-51938).

MEB Costa Rica: Puntarenas; A la orilla de una quebrada, sabanas de Buenos Aires; Carrizo escandente de más de 4m; 20 dic. 1975; *Soto, Bermúdez & Gómez-Laurito 1059* (USJ-14252).

MEB Costa Rica: Puntarenas; Buenos Aires, Potrero Grande, Helechales; culmos escandentes o reclinados; ca. 1000 m; 01 feb. 1985; *Gómez-Laurito 10401* (USJ- 25802).

EST Costa Rica: Puntarenas; Buenos Aires, Cuenca Térraba-Sierpe, alrededores de quebrada Queque (Cacaito), a orillas de camino a lo largo de parches boscosos; hierba,

flores cafés; 09°07'35,58"N 83°19'31,79"W; 450 m; 02 nov. 2010; *González 1567, Santamaría & Morales* (INB-4267713).

EST Costa Rica: Puntarenas; Buenos Aires, Cuenca Térraba-Sierpe, alrededores de quebrada Queque (Cacaito), a orillas de camino a lo largo de parches boscosos; hierba, flores cafés; 09°07'35,58"N 83°19'31,79"W; 450 m; 02 nov. 2010; *González 1568, Santamaría & Morales* (INB-4267713).

***Scleria ciliata* Michx.**

MEB-EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Parque Nacional Guanacaste, Cuenca del Sapoá, camino a la Cruz, colectado a orillas de la carretera Interamericana; hierba, frutos café; 10°57'48.48"N, 85°29'23.13"W; 0 m; 15 ago. 2003; *Alfaro 4812* (INB-3790465, CR-253921).

EST[3] Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Parque Nacional Guanacaste, sector Santa Elena, creciendo a 100-200 m de la carretera principal; hierba hasta 25 cm, frutos blancos; 10°55'31"N, 85°36'27"W; nov. 2011; *Espinoza 324* (USJ-).

Scleria distans Poir.

MEB Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Laguna Coyol, a la orilla del camino entre La Cruz y Santa Cecilia; aquenios blancos; 11°02'15"N, 85°32'55"W; 250-300 m; 17 dic. 1993; *Gómez-Laurito 12590, Ortiz, Mora, Marten et al.* (USJ-51432).

MEB Costa Rica: Atenas, Escuela Centroamericana de Ganadería; hierba poco común; 24 nov. 1976; *Bermúdez 703 & Espinach* (USJ-15792).

EST Costa Rica: Alajuela; Atenas, Balsa, Escuela Centroamericana de Ganadería; entre gramíneas, en potrero; 425 m; 19 nov. 1980; *Gómez-Laurito 6098* (CR-79865).

[3] Nuevo espécimen registrado

EST Costa Rica: Puntarenas; Coto Brus, ca. 10 km S of San Vito, 2 km east of Agua Buena, Cañas Gordas, swamp on road just west of village, very wet, fed by springs (Pittier collected here: 1897); 08°45'00"N, 82°55'20"W; 1150 m; 17 ago. 1990; *Crow 7567 & Rivera* (CR-165184).

EST Costa Rica: Puntarenas, Buenos Aires, Parque Nacional La Amistad, Cuenca Térraba-Sierpe, Biolley, Sabanas Esperanza, sabana superior; hierba, espiguillas negras; 09°04'50,00"N, 83°01'40,00"W; 1800 m; 24 nov. 2005; *Santamaría 3496 & Rodríguez* (INB-4020270).

EST Costa Rica: Puntarenas; Buenos Aires, Parque Nacional La Amistad, Cuenca Térraba-Sierpe, Biolley, Sabanas Esperanza, sabana inferior; hierba cespitosa, ca. 30 cm, espiguillas vino, en áreas abiertas, abundante; 09°04'10,00"N, 83°02'20,00"W; 1400-1500 m; 30 may. 2006; *Rodríguez 10281, Solano, González, Morales & Santamaría* (INB-4019672).

EST Costa Rica: Puntarenas; Buenos Aires, del cruce en la Carretera Interamericana ca. 700 m hacia Buenos Aires, en laguna; hierba con frutillos blancos; 09°09'11,00N, 83°20'11"W; 375-400 m; 18 oct. 2001; *Gómez-Laurito 13741, curso de plantas acuáticas 2001* (USJ- 79158).

EST Costa Rica: Puntarenas; Depresiones palustres de Cañas Gordas, 1160 m, 14 nov. 1985, *Gómez-Laurito 10703* (USJ: 26289).

***Scleria eggersiana* Boeckeler**

MEB-EST Costa Rica: Guanacaste; Nandayure, Península de Nicoya; bejuco, entre manglar y potreros en cercanías de la playa; hierba rizomatosa, ca. 1.5 m, muy abundante en cercanías de manglar, terrenos inundados en invierno; 09°50'41.00"N, 85°21'18.00"W; 5 m; 11 mar. 1999; *Rodríguez-González 4623 & Hurtado* (INB-3101849).

MEB Costa Rica: Guanacaste; Taboga; espiguillas muy largas y hojas cortantes; 14 jun. 1967; *Salas 756* (USJ-13346).

EST Costa Rica: Puntarenas; Aguirre, Cuenca del Naranjo y Paquita, Quepos, Manuel Antonio. 2 km de la entrada a Playa Rey, bosque secundario y lagunas junto al mar; hierba de 1.3 m en borde de suampo, frutos blancuzcos, común; 09°21'35.10"N, 84°03'45.50"W; 0-50 m; 21 dic. 2006; *Acosta 5794 & Castillo* (INB-4232062).

EST Costa Rica: Alajuela; Upala, San José, 11 km al Noreste del pueblo, asentamiento campesino Jomusa, Río Palo Quemado; Hierba de 1-2 m, tallo con hojas cortantes, espiga verde-amarillento; 10°59'N, 85°07'W; 40 m; 14 abr. 1988; *Herrera 1799* (CR-136216).

EST Costa Rica: Alajuela; Los Chiles, Caño Negro; 300 m; 07 abr. 1984; *Zamora 551 & Sánchez* (CR-104231).

***Scleria flagellum-nigrorum* P.J. Bergius**

MEB-EST Costa Rica: Alajuela; vicinity of Los Chiles, Río Frio, low tropical rainforest, with palms prominent, open pasture, along road 1 km SE of Los Chiles; stems over 4 m, long with retrorse hairs, clambering through other vegetation, riverside thickets on Río Frío; 11°02'N, 84°44'W; 30-40 m; 01 ago. 1949; *Holm 661 &. Iltis* (CR-78083).

MEB-EST Costa Rica: Alajuela; Los Chiles, Caño Negro; 23 may. 1993; *Piepenbring* (USJ-50213).

***Scleria interrupta* Rich.**

MEB-EST Costa Rica: Guanacaste; Liberia, Parque Nacional Guanacaste, Cuenca del Tempisque, camino a la entrada a la Estación Maritza; hierba, creciendo en partes abiertas de potrero, botones verdes, flores blancas; 10°57'06,00"N, 85°28'09,00"W; 1000 m; 19 oct. 1996; *Espinoza 1610* (INB-3102704).

MEB Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Parque Nacional Santa Rosa, Cuenca del Papagayo, sendero entre playa Santa Rosa y Fila La Guitarra; espiguillas secas café; 10°53'12,28"N, 85°53'11,24"W; 20-100 m; 10 nov. 2004; *Herrera 10187, Guadamuz & Hernández* (USJ-94475).

EST Costa Rica: Alajuela; Turrúcares, cuenca del Río Tizate, terreno húmedo en un pastizal; hierba abundante; 580 m; 15 nov. 1992; *Morales 576* (USJ-49333).

EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Cuenca del Sapoá, Savanna country ca. 1.5 Km E of Río Sapoá bridge along road to Santa Cecilia; locally common herbs in dry savanna; 11°03'00,00"N, 85°37'00,00"W; 205 m; *Grayum 11748, Alfaro & Espinoza* (INB-3889487).

EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Parque Nacional Santa Rosa, Bahía Salinas, Santa Elena, del cruce de la Interamericana, 1 Km ruta hacia Cuajiniquil; hierba de 0.3 m, cespitosa, muy abundante, creciendo a la orilla de la calle, frutos blancos; 10°57'02"N, 85°37'16"W; 280 m; 15 oct. 1998; *Rodríguez 4063, Vargas, Espinoza & Pérez* (INB-2838340).

***Scleria lacustris* C. Wright**

MEB-EST Costa Rica: Alajuela; Los Chiles, Llano Medio Queso; 04 set. 1998; *Zamora* (USJ-68843).

MEB-EST Costa Rica: Alajuela; Los Chiles, Llano Medio Queso; áreas palustres entre el campo de aterrizaje y Finca El Roble; 40 m; 10 dic. 1985; *Gómez-Laurito 10855* (USJ-26243).

MEB-EST Costa Rica: Alajuela; Los Chiles, Llano Medio Queso; 04 set. 1998; *Zamora* (USJ-68844).

***Scleria latifolia* Sw.**

MEB-EST Costa Rica: Alajuela; Rio Angel, river after the Rio Santiaguito near Cinchona, between Vara Blanca and Cariblanco, 10 Km from San Miguel; terrestrial plant along path adjacent to small river; *Grant 91-01428, Rundell & Ramirez* (INB-1560389).

MEB-EST Costa Rica: Heredia; Parque Nacional Braulio Carrillo, cuenca del Sarapiquí, estación El Ceibo, ecotonos boscosos en la periferia de la estación; hierba casi 80 cm, frutos negros; 10°20'00.00"N, 84°04'00.00"W; 450-500 m; 14 mar. 2003; *González 3190* (USJ-89475).

MEB-EST Costa Rica: San José; Tarrazú, Cuenca del Naranjo y Paquita, Cerros de Tarrazú, Cerros Diamante, entre el Cerro Hormiguero y el cruce a Naranjillo; hierba de 1 m, frutos negros; 09°31'00.00"N, 84°02'39.00"W; 600-800 m; 07 mar. 1997; *Morales 6081* (USJ-79249).

EST Costa Rica: Puntarenas; Golfito, Parque Nacional Corcovado, Península de Osa, Cerro Rincón; Cepa creciendo en área abierta, espigas moradas; 08°31'31"N, 83°28'00"W; 745 m; 30 ene. 1998; *Billen-Gamboa 2137, Azofeifa & Fletes* (INB-2829045).

***Scleria lithosperma* (L.) Sw.**

MEB-EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Parque Nacional Guanacaste, Cuenca del Tempisque, Parque Nacional Santa Rosa, Estación Finca Centeno, rumbo a Quebrada Aserradero; hierba en lugar plano más o menos pantanoso, frutos blancos; 10°53'58,00"N, 85°33'57,27"W 200 m; 19 jun. 2004; *Hammel 23119, González & Grayum* (INB-3912465).

MEB Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Península Santa Elena, Cerros Santa Elena, western part of Cerros Santa Elena, saddle between two highest peaks along ridge toward second highest (at head of Quebrada Los Chanchos); locally common herbs in dwarf forest near ridgetop, achenes white; 10°53'30.00"N, 85°52'00.00"W; 550-610 m; 01 set. 2003; *Grayum 11950 & Espinoza* (USJ- 90671).

EST Costa Rica: Guanacaste; about 8 km due north of Liberia, pastures and remnants of woodland on sandy and whitish pumice and tuff soils, trees 5-10 m tall on well drained sites and taller on deeper solis with *Quercus oleoides* common over a wide area; growing in partly shaded spot in wooded savannah; 10°42'N, 85°27'W; 200-250 m; 02 ago. 1971; *Burger 7884 & Burger* (CR-55921).

EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Parque Nacional Santa Rosa, cuenca de Santa Elena, sector Murciélago, colectado a orillas del río; hierba, frutos café; 10°53'58.00"N, 85°44'03.00"W; 98 m; 14 ago. 2003; *Alfaro 4777 & Grayum* (CR-246395).

EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Parque Nacional Santa Rosa, Cuenca de Santa Elena, Sector Murciélago, colectado a orillas del río; hierba frutos cafés; 10°53'58,00"N, 85°44'03,00"W; 98 m; 14 ago. 2003; *Alfaro 4777 & Grayum* (INB-3790375).

***Scleria macrophylla* J. Presl & C. Presl**

MEB-EST Costa Rica: Heredia; Estación Biológica La Selva, Finca La Selva, the OTS field Station on the Río Puerto Viejo just E of its junction with the Río Sarapiquí, in low ground in deforested area (pasture) across river from station, west of Road; herb to 1 m tall, fruits grey; 02 abr. 1980; *Hammel 8396* (CR: 110524).

MEB-EST Costa Rica: Heredia; Sarapiquí, Puerto Viejo, Estación Biológica La Selva; 01-31 may. 1992; *Schlagbauer* (USJ: 49788).

EST Costa Rica: Limón; Parque Nacional Tortuguero, a la orilla de Caño Palma, en sitio inundado; 14 mar. 1987; *Soto 3314* (CR-110524).

***Scleria melaleuca* Rchb. ex Schltdl. & Cham.**

MEB-EST Costa Rica: Heredia; Sarapiquí, Río Cuarto; 23 mar. 1952; *Kohkemper 63* (USJ-80949).

MEB-EST Costa Rica: Heredia; Sarapiquí, Finca La Selva, the OTS Field Station on the river Puerto Viejo just E of its junction with the Rio Sarapiqui, successional strips and bordering woods about 300 m on the Holdridge Trail, the area was the 0-1 year successional area; clumpled perennial sedge, achenes black or at least dark; 100 m; 30 jul. 1996; *Wilbur 66439* (USJ-67577).

MEB Costa Rica: Puntarenas; Golfito, Jiménez, Río Piro; hierba de 0.4 m, inflorescencias terminales, fruto tipo cariópside, cerca de laguna Pejeperro; 08°24'08,00"N, 83°20'25,00"W; 60 m; 17 ene. 1991; *Castro 153* (USJ- 45354).

EST Costa Rica: Alajuela; Gustuso, Bijagua, Parque Nacional Volcán Tenorio, Cuenca del Río Frío, Bijagua, estación Pilón, alrededores; hierba, frutos café; 10°42'16,00"N, 84°59'32,00"W; 700-800 m; 20 mar. 2005; *Santamaría 1109 & Azofeifa-Zúñiga* (INB-4024657).

EST Costa Rica: Puntarenas; Garabito, Parque Nacional Carara, Cuenca del Tárcoles, alrededores de la subestación, borde de bosque secundario; Zacate de 0.7 m, frutos abundantes negros, abundante; 09°46'22,30"N, 84°36'27,10"W; 48 m; 02 nov. 2006; *Vargas 1806 & Villalobos* (INB-4204140).

EST Costa Rica: Isla del Caño; macoya aislada en el sendero al chorro; 13 mr. 1986; *Soto 2853* (USJ: 76471).

***Scleria microcarpa* Nees ex Kunth**

MEB-EST Costa Rica: Garabito, Parque Nacional Carara, Cuenca el Tárcoles, sendero a Laguna meándrica; zacate de 1 m, espigas verde claro; 09°47'48,20"N, 84°36'04,50"W; 39 m; 13 jul. 2006; *Vargas 1480 & Villalobos* (INB-4203332).

MEB Costa Rica: Heredia; Finca La Selva, the OTS Field Station on the Rio Puerto Viejo just E of its juntion with the Río Sarapiquí, research swamp about 150 m out the South Research trail from laboratory clearing; erect 1.2 m sedge abundant in swamp; 100 m; 22 jul. 1996; *Wilbur 66261* (USJ- 67576).

MEB Costa Rica: Alajuela; Los Chiles, ca. 1 km aguas arriba del Río Frío; hierbas de ca. 1.5 m de altura, aquenios blancos; 11°00'17,00"N, 84°46'06,00"W; 40-50 m; 24 set. 2010; *Gómez-Laurito 15332* (USJ-97595).

EST Costa Rica: Limón; Siquirres, Cuenca del Reventazón, Nueva Virginia; hierba, creciendo en matorral, frutos blancos; 10°12'42,42"N, 83°25'13,97"W; 37 m; 13 may. 2003; *González 2142, Garita & Vargas* (INB-3827192).

EST Costa Rica: Limón; Pococí, Parque Nacional Tortuguero, Llanuras de Tortuguero, bosques remanentes cerca del Río Sardina; 10°36'37,00"N, 83°44'40,00"W; 15-20 m; 04 oct. 2006; *Gómez-Laurito 14650, Zúñiga, Chacón, Araya & Gei* (USJ- 89878).

EST Costa Rica: Puntarenas; Golfito, Península de Osa, Parque Nacional Corcovado, sendero a la Laguna Corcovado; hierba de 0.20 m, formando manchas, frutos verdes; 08°27'50,00"N, 83°35'00,00"W; 1-10 m; 26 mar. 1997; *Aguilar 5017* (USJ-89668).

EST Costa Rica: Limón; Siquirres, Nueva Virginia, cuenca del Reventazón; hierba creciendo en matorral, frutos blancos; 10°12'42,42"N, 83°25'13,97"W; 37 m; 13 may. 2003; *González 2142, Garita & Vargas* (USJ-89736).

***Scleria mitis* P.J. Bergius**

MEB-EST Costa Rica: Alajuela; Los Chiles, Llano Medio Queso; 04 set. 1998; *Zamora* (USJ-68851).

MEB-EST Costa Rica: Guanacaste; Liberia, Parque Nacional Guanacaste, Estación Pitilla, Finca La Pasmompa, a la orilla de la quebrada; hierba de 2 m, frutos secos; 11°02'00,00"N, 85°24'30,00"W; 450 m; 26 may. 1989; *Robles 2827, Chavarría, Hammel & Herrera* (USJ-50132).

MEB-EST Costa Rica: Limón, Parque Nacional Cahuita, Puerto Vargas, en los linderos del bosque cenagoso; hierba de 1.7 m, aquenio blanco con la base del estilo negra; 0 m; 16 abr. 1978; *Gómez-Laurito 3641* (USJ-17329).

EST Costa Rica: Guanacaste; Liberia, Finca La Pasmompa, Estación Pitilla; hierba de 2 m, frutos secos, a orilla de la quebrada; 11°02'00"N, 85°24'30"W; 450 m; 26 may. 1989; *Robles 2827, Chavarría, Hammel & Herrera* (USJ:50132, INB-1560391).

***Scleria reticularis* Michx**

MEB-EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Parque Nacional Santa Rosa, Cuenca del Tempisque, entrada al sector Santa Elena, colectado a orillas del camino y de un suampo; hierba, frutos verde-blanquesinos; 10°55'38,27"N, 85°36'37,39"W; 275 m; 16 ago. 2003; *Alfaro 4856 & Grayum* (INB-3799856).

MEB-EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Cuajiniquil, 200 m oeste cruce Quajiniquil mano derecha en potrero inundado 10 cm de agua; hierba 35 cm de altura, espigas verde-cafezusco; 10°57'10"N, 85°37'10"W; 0 m; 07 set. 1995; *Sánchez 500* (USJ-58214).

MEB-EST Costa Rica: Guanacaste; Liberia, Golfo de Papagayo, Parque Nacional Santa Rosa, Estación Santa Rosa, sabana arbolada, 10°52'40"N, 85°36'15"W; 300 m; 16 nov. 2003; *Gómez-Laurito 14184, Salazar & Benavides* (USJ-84106).

EST Costa Rica: Guanacaste; Cañas, Finca La Pacífica, temporary marsh; 06 dic. 1969; *Daubenmire 342* (USJ-9405).

EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz. laguna La Calavera and environs. Finca Lolita, along road from Carretera Interamericana to Cuajiniquil; locally common herbs in damp flats near edge of lagoon, leaf sheaths alate; 10°58'N, 85°39'W; 310 m; 20 ago. 2003; *Grayum 11707, Alfaro & Espinoza* (USJ-90643).

***Scleria secans* (L.) Urb.**

MEB Costa Rica: Puntarenas; Buenos Aires, Ujarrás, Río Ceibo; hierba escandente; 12°06'N, 19°06'W; 350 m; 06 jul. 2002; *Ferrufino 257 & Masís* (USJ-80565).

MEB Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, Parque Nacional Guanacaste, Volcán Orosí, 9 km Sur Santa Cecilia; trepadora muy escandente, creciendo en sendero Laguna, frutos verdes, muy brillante; 10°59'25,302"N, 85°25'32,914"W; 700 m; 15 oct. 1997, *Moraga 955* (USJ-79293).

EST Costa Rica: San José; Tarruzú, San Carlos, Reserva Biológica Ríos Paraíso, Bajos de la Virgen; hierba muy típica con hojas cortantes; 09°33'44"N, 84°07'24"W; 400 m; 19 jul. 2004; *Sánchez 1375 & Quesada* (CR-242591).

EST Costa Rica: Puntarenas; Coto Brus, Reserva Guaymí, ridge trail just below where there is a panoramic view of the downstream reaches of Río Limoncito (3 km up), shaded advanced second growth; arborel or vining sedge with very sticky leaves and stem, cascading down from branched of unidertified tree, leaves very finely serrate, can slice skin easily; 700 m; 14 jun. 1989; *Koshear 219* (CR-177713).

EST Costa Rica: Puntarenas; Osa, Reserva Biológica Isla del Caño, Península de Osa, sendero al Mirador; hierba trepadora, frutos blancos y muy duros, muy común; 08°43'00"N, 85°53'00"W; 1-100 m; 02 jul. 1994; *Lépiz 451* (INB-1573308).

EST Costa Rica: Limón, Pococí, Guápiles, Teleférico, sendero del río; 10°11'00"N, 83°55'00"W; planta trepadora formando una colonia compacta, aquenios blancos; 450-500 m; 30 abr. 1997; *Gómez-Laurito 12969, Hanson, Chacón & Torres* (USJ-63501).

EST Costa Rica: Puntarenas; Isla del Caño, en mirador; formando una macoya extensa, semillas blancas; 26 jun. 1988; *Soto* (USJ-32986).

EST Costa Rica: Cartago; Turrialba, camino a Florencia (CATIE), bosque de premontano muy húmedo; carrizo escandente, formando a veces marañas casi impenetrables por sus hojas cortantes, aquenios inmaduros color verde jade, maduros blancos; 26 jun. 1975; *Gómez-Laurito 785* (USJ-13527).

EST Costa Rica: Puntarenas; cuenca del Naranjo y Paquita, cuenca del Naranjo y Paquita, Manuel Antonio, de Kilinmanjaro 0.5 Km SE; 09°24'43,00"N, 84°08'46,00"W; 100 m; 07 ago. 2001; *Rodríguez 7376* (USJ-89708).

***Scleria setulosociliata* Boeckeler**

MEB Costa Rica: Guanacaste; Liberia, Parque Nacional Santa Rosa, Golfo de Papagayo, camino a la playa (Llano Costa Rica); hierba en suelo húmedo; 10°50'00"N, 85°38'05"W; 300 m; 16 nov. 2003; *Gómez-Laurito 14191, Salazar & Benavides* (USJ-84141).

MEB Costa Rica: Puntarenas; pazifischer Küstenbereich, an der Küstenstrabe Jacó, Parrita etwa 6,5 Fahrkilometer vor Erreichen der Brücke über den Río Tusubres, StraBenrand; 24 jul. 1991; *Döbbeler* (USJ-44500).

EST Costa Rica: Puntarenas; Cuenca del Aranjuez, Finca El Palmar, orillas del manglar; hierba erecta, espiguillas verdes; 10°00'03,00"N, 84°49'41,00"W; 0-20 m; 04 dic. 2006; *Santamaría 5416, Solano, Moraga, Gamboa & Azofeifa-Zúñiga* (INB-4071793).

EST Costa Rica: Alajuela; Orotina, Cuenca del Jesús María, Tárcoles, Guacalillo, carretera a Bajamar; hierba de 0.4-0.7 m, abundante en potreros, frutos verdes; 09°52'35,00"N, 84°38'06,00"W; 120 m; 27 nov. 2001; *Rodríguez 7481 & Chavez* (INB-3413920).

EST Costa Rica: Puntarenas; StraBe Kur z nordöstlich Quepos (an der Pazifikkuste) in Richtung Kreüzung Naranjillo/Dominical, wenige Meter iiber Meeresniveau; 05 oct. 1991; *Döbbeler* (USJ-38715).

EST Costa Rica: Guanacaste; Carrillo, Playa Camaronal, sector Río Hora, común en un sitio húmedo a la orilla de una marisma; 08 ago. 1993; *Soto* (USJ-49265).

***Scleria skutchii* M.T. Strong & J.R. Grant**

MEB-EST Costa Rica: Puntarenas; Golfito; R.V.S. Golfito, cercanías de Golfito; abundante, hierba escandente con tallos de hasta 10 m, frutos secos cafés; 08°39'44,00"N, 83°11'59,00"W; 200 m; 12 jun. 2000; *Acosta 1753, Soto & Sancho* (INB-3418873).

MEB Costa Rica: Puntarenas; Golfito, Refugio Nacional de Vida Silvestre Golfito, valle de Coto Colorado, Fila Gamba, camino entre Golfito y La Gamba, al borde de un sendero;

bejuco epifito con largas ramas colgantes, aquenios púrpura hacia el ápice; 08°40'40,00"N, 83°11'55,00"W; 250-300 m; 11 ene. 1997; Gómez-Laurito 12930 *& Mora* (USJ-63209).

EST Costa Rica: Puntarenas; Golfito, along the 7 km road from the soccer field to the microwave transmitter tower above town; tall nearly viny plants at roadside/forest border; 08 ene. 1992; *Grant 92-01781 & Rundell* (CR-159002).

EST Costa Rica: Puntarenas; Steep forested slopes above Golfito along the trail to the television tower; climbing grass to about 2 m, high in shade of forest edge, with very tenacious retrorse hairs; 08°38'N, 83°10'W; 100-300 m; 27 ene. 1967; *Burger 4736 &* (CR-69512).

EST Costa Rica: Puntarenas; Golfito, La Gamba, cerca del km 37; liana; 08°41'N, 83°13'W; 50-200 m; 13 mar. 1994; *Huber 374 & Weissenhofer* (CR-185712).

***Scleria tenella* Kunth**

MEB-EST Costa Rica: Puntarenas; Buenos Aires, Parque Nacional La Amistad, Cuenca Térraba-Sierpe, Biolley, Sabanas Esperanza, sabana inferior; hierba cespitosa de 30 cm, espiguillas pardas, en áreas abiertas, escasa; 09°04'10,00"N, 83°02'20,00"W; 1400-1500 m; 22 nov. 2005; *Rodríguez 9725, Solano, Santamaría, Rubí & González* (INB-3997215).

MEB-EST Costa Rica: Puntarenas; cuenca del río Tárcoles, Cerro Rayos, 09°53'07,00"N, 84°28'03,00"W; 300-350 m; 23 nov. 2010; J. Gómez-Laurito 15476 (USJ-98142).

EST Costa Rica: Guanacaste; La Cruz, plateau between Río Cuajiniquil and Carretera Interamericana, ca. 3.7 km due of S junction with road to Cuajiniquil; 10°55'00,00"N, 85°37'00,00"W; erect herbs, occasional on dryish flat among bshrubs; 265-285 m; 01 nov. 2004; M. H. Grayum 12181, R. Espinoza, A. Guadamuz (USJ-90623).

EST Costa Rica: San José; Turrubares, Cuenca del Tárcoles, Turrubares, San Pablo, Cerro Rayos, vegetación de sabana con arbustos de *Curatella americana* y *Byrsonima crassifolia*,

suelo rocoso; hierba escasa, espiguillas verdes; 09°54'07,00"N, 84°27'54,00"W; 500-600 m; 31 ago. 2007; *Santamaría 6349 & González* (INB-4119772).

EST Costa Rica: Guanacaste; ca. 7 km al Sur de La Cruz, charca, carretera Interamericana, ca. hito BMX 247; pequeña macolla; 11°00'02,00"N, 85°38'18,00"W; 240-250 m; 17 nov. 2002; *Gómez-Laurito 13937& Salazar* (USJ-80751).

EST Costa Rica: Puntarenas; Golfito, along road from the soccer field to the microwave transmitter tower (7 km distance); lat. 8.622222, long. -83.144444; 9 m; *Grant 1781* (INB-2913425).

***Scleria vaginata* Steud.**

EST Costa Rica: Cartago; Turrialba, borde del Río Tuís; 26 mar. 1901; *Tonduz 8181* (CR).