



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

manuela@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba

Cuba

Serguera-Niño, Maité

Helechos y licófitos de la localidad de Seboruco, II Frente, Santiago de Cuba

Ciencia en su PC, vol. 1, núm. 4, 2020, Octubre-, pp. 1-14

Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Cuba

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181366194001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH  redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

HELECHOS Y LICÓFITOS DE LA LOCALIDAD DE SEBORUCO, II FRENTE, SANTIAGO DE CUBA

FERNS AND LICOPHYTES OF SEBORUCO TOWN, II FRENTE, SANTIAGO DE CUBA

Autor:

Maité Serguera-Niño, maite@bioeco.cu. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (Bioeco), Jardín de los Helechos. Telf. 22608335. Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

*Los helechos y licófitos son un elemento fundamental para detectar cambios en el bosque y pérdida de calidad medioambiental. Con el objetivo de caracterizar la diversidad de este grupo botánico en la localidad montañosa de Seboruco, municipio II Frente en la provincia de Santiago de Cuba, se realizaron expediciones entre los años 2017-2019. En el área estudiada se registra la presencia de 50 helechos y licófitos, pertenecientes a 12 familias y 24 géneros. La mayor parte de las especies encontradas en este estudio son terrestres, neotropicales y de amplia distribución en Cuba. Se reportan cuatro especies amenazadas, entre ellas la endémica *Selaginella achotalensis* Shelton & Caluff, nuevo reporte para la localidad, así como también se reporta *Tectaria trifoliata* (L.) Cav. para este distrito. El mayor uso de los helechos en la localidad es ornamental, fundamentalmente el género *Nephrolepis*; aunque se conoce su utilidad como plantas medicinales, su uso no es frecuente.*

Palabras clave: endémicos, especies amenazadas, helechos.

ABSTRACT

*Fern and lycophytes are an important element to discover forest change and environmental quality lost. With the objective to characterize the diversity of this botanical group has been carried out in the mountains of Seboruco town, II Frente municipality in Santiago de Cuba province expeditions between 2017-2019 years. In the studied area 50 species of fern and lycophytes was registered, represented by 12 families and 24 genus. Most of the species founded in the study are terrestrial, neotropicals with a wide distribution. Four endangered species were reported, one of them, the endemic *Selaginella achotalensis* Shelton & Caluff, is a new report to the locality, and *Tectaria trifoliata* (L.) Cav. is a new district report. The main use of ferns in the locality is like an ornamental plant, mainly *Nephrolepis* genus. The use of ferns as a medicinal plant is not frequent, though it's utility is known.*

Keywords: endemism, threatened species, fern.

INTRODUCCIÓN

Los helechos y licófitos son un grupo taxonómico utilizado con frecuencia como indicador en el análisis de la biodiversidad y sus cambios por efecto de la transformación de los ecosistemas. Con el estudio de los helechos y licófitos en Cuba se ha podido conocer que en la región oriental de Cuba es donde existe mayor diversidad (Caluff et al., 2010).

Dentro esta región se encuentra el anillo cársico de la altiplanicie de Nipe, perteneciente al sector fitogeográfico *Moanicum* (distrito *Yaterense*), cuya flora es rica y variada (Caluff y Shelton, 1998). Sin embargo, en las zonas cercanas a esta altiplanicie, como la localidad de Seboruco, que contienen bosques con condiciones edáficas y climáticas favorables para conservar relictos de diversidad biológica y que pueden permitir la conectividad ecológica con zonas naturales, son insuficientes los estudios de la diversidad.

Por la importancia que tiene para lograr la protección de las especies ante los probables cambios en los ecosistemas montañosos cubanos y para la continuidad de los estudios de biodiversidad de la región, se realizó el presente trabajo, que tuvo como objetivo caracterizar la diversidad de los helechos y licófitos de la localidad de Seboruco, II Frente, Santiago de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de trabajo

La localidad de Seboruco forma parte de la región montañosa del municipio de II Frente de la provincia de Santiago de Cuba. Pertenece al sector fitogeográfico *Moanicum* (distrito *Yaterense*), situado al norte y al este del oriente cubano y que contiene algunos de los territorios más antiguos de Cuba (Borhidi, 1991). Esta región es una pequeña loma con estrato calcáreo. Pertenece a la formación Charco Redondo en Mayarí, al sur de las sierras de Nipe y de Cristal, en las que abundan suelos pardos con carbonatos (Woodring y Daviess, 1944).

En la localidad se presentan fundamentalmente bosques secundarios en ecótopo de bosque semideciduo mesófilo, aunque se pueden apreciar áreas fragmentadas

de bosque natural con gran riqueza botánica. La principal actividad económica en la región es la agricultura, la cual influye en la transformación de los bosques naturales.

El trabajo de campo se realizó durante los años 2017-2019. Se analizaron los ecótopos presentes y las recolectas e inventarios se dirigieron a lograr la mayor representatividad posible. La lista de especies se realizó *in situ* en el caso de las especies comunes y mediante la recolecta de ejemplares de herbario para las especies de difícil determinación inmediata.

Durante el período de estudio en las localidades examinadas y en cada expedición, para cada individuo observado, se tomaron los siguientes datos: especie, modo de vida según Font (1975) y frecuencia de aparición según Sánchez (1996, 2002), con las categorías: común (recolectado u observado más de cinco veces en gran número de individuos o no), poco frecuente (recolectado u observado entre tres y cinco veces en las áreas estudiadas en agrupaciones densas o no de individuos) y escaso (recolectado o visto una o dos veces, generalmente con pocos individuos). Se analizaron los licófitos y helechos reportados para regiones cercanas a la localidad en la base de datos del *Biodiversity Information Facility* (GBIF) (2019). La elaboración de la lista de taxones se realizó de acuerdo con el *Pteridophyte Phylogeny Group I* (2016) y la actualización nomenclatural de los ejemplares para las especies cubanas se realizó de acuerdo con Sánchez (2017). Adicionalmente, se consultaron los trabajos florísticos de Proctor (1989) y Moran (2017). Otras fuentes fueron consultadas para la familia Aspleniaceae (Sánchez y Regalado, 2003), Anemiaceae (Mickel, 1981), Dryopteridaceae (Moran, 1995a), Lygodiaceae (Garrison-Hanks, 1998), Polypodiaceae (Moran, 1995b), Selaginellaceae (Shelton & Caluff, 2003) y Thelypteridaceae (Sánchez et al., 2006; Salino et al., 2015). Se consideraron los criterios de las subprovincias fitogeográficas de Borhidi (1991). En el trabajo se consultó para el tratamiento de especies invasoras a Oviedo y González-Oliva (2015).

Las informaciones del análisis etnobotánico brindadas se obtuvieron mediante observaciones personales y conversaciones con los pobladores de la región. Las

informaciones propuestas en el análisis del uso potencial de las especies se obtuvieron de la literatura a partir de la consulta de los trabajos de Murillo (1983) y Caluff et al., (2013).

RESULTADOS

En el presente estudio se identificaron 50 especies (49 helechos y un licófito) pertenecientes a 12 familias y 24 géneros (Tabla 1); uno de ellos (*Pteris* sp.), posible híbrido entre *P. longifolia* y *P. vittata*.

Tabla 1. Lista general de licófitos y helechos presentes en la localidad de Seboruco					
	CA	D	FA	MV	TF
Licófitos					
Selaginellaceae					
<i>Selaginella achotalensis</i> Shelton & Caluff	CR	Or	ES	R	EN
Helechos					
Anemiaceae					
<i>Anemia adiantifolia</i> (L.) Sw.	LC	P	C	T	CA
<i>Anemia underwoodiana</i> Maxon	LC	P	PF	T	MA
Aspleniaceae					
<i>Asplenium cristatum</i> Lam.	LC	P	C	R	NT
<i>Asplenium dentatum</i> L.	LC	P	C	T	NT
<i>Asplenium dimidiatum</i> Sw.	LC	Or- Oc	ES	R	NT
<i>Asplenium monodon</i> Liebm.	LC	P	C	R	NT
<i>Asplenium myriophyllum</i> (Sw.) C. Presl	LC	P	PF	R	NT
<i>Asplenium salicifolium</i> L.	LC	P	PF	T	NT
<i>Asplenium serratum</i> L.	LC	P	PF	R	NT
Athyriaceae					
<i>Diplazium roemerianum</i> (Kunze) C. Presl	EN	Or	ES	T	CA
Blechnaceae					
<i>Blechnum occidentale</i> L.	LC	P	C	T	NT
Dryopteridaceae					
<i>Parapolystichum confine</i> (C. Chr.) Labiak, Sundue & R. C. Moran	LC	P	C	T	MA
Lygodiaceae					
<i>Lygodium cubense</i> Kunth	LC	P	C	T, R	EN
Nephrolepidaceae					
<i>Campyloneurum cubense</i> Fée	LC	P	C	R	NT
<i>Campyloneurum phyllitidis</i> (L.) C. Presl	LC	P	C	R, E	NT
<i>Microgramma heterophylla</i> (L.) Wherry	LC	P	C	R, E	AN

<i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel.	LC	P	C	E	PA
<i>Microgramma piloselloides</i> (L.) Copel.	LC	P	C	E	NT
<i>Nephrolepis hirsutula</i> (G. Forst.) C. Presl	LC	P	C	T	PA
<i>Pecluma camptophyllaria</i> (Fée) M.G. Price	NT	Or-Ct	PF	R	NT
<i>Pecluma pectinata</i> (L.) M.G. Price	LC	P	PF	E	NT
<i>Phlebodium. aureum</i> (L.) J. Sm.	LC	P	C	E	NT
<i>Pleopeltis polypodioides</i> (L.) E. G. Andrews & Windham	LC	P	C	E	AN
Pteridaceae					
<i>Adiantum fragile</i> Sw.	LC	P	C	R	AN
<i>Adiantum fruticosum</i> Poep.exSpreng.	LC	P	PF	T	CA
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	LC	P	C	T	NT
<i>Adiantum macrophyllum</i> Sw.	LC	P	C	T	NT
<i>Adiantum melanoleucum</i> Willd.	LC	P	C	T	CA
<i>Adiantum pyramidale</i> (L.) Willd.	SC	Or - Oc	C	T	AN
<i>Adiantum tenerum</i> Sw.	LC	P	C	T,R	CA
<i>Hemionitis palmata</i> L.	LC	P	PF	T	NT
<i>Myriopteris microphylla</i> (Sw.) Grusz& Windham	LC	P	C	R	CA
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link var. <i>calomelanos</i>	LC	P	PF	T	PA
<i>Pteris altissima</i> Poir.	LC	Or	PF	T	NT
<i>Pteris longifolia</i> L.	LC	P	C	T	NT
<i>Pteris</i> sp. (aff. <i>Pteris longifolia</i> x <i>Pteris vittata</i>)	SC		ES	T	
<i>Pteris vittata</i> L.	LC	P	C	T	PA
Tectariaceae					
<i>Tectaria coriandrifolia</i> (Sw.) Underw.	LC	P	C	R	MA
<i>Tectaria incisa</i> Cav.	LC	P	C	T	NT
<i>Tectaria trifoliata</i> (L.) Cav.	NT	Or	PF	T	NT
Thelypteridaceae					
<i>Amauropelta sancta</i> (L.) Pic. Serm.	LC	P	PF	R	CA
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	I	P	C	T	PA
<i>Goniopteris moranii</i> C. Sánchez	A	P	PF	T	CA
<i>Goniopteris sagittata</i> (Sw.) Pic. Serm.	A	Or-Ct	PF	T	MA
<i>Goniopteris sclerophylla</i> (Poepp. ex Spreng.) Wherry	LC	P	PF	T	CA
<i>Goniopteris tetragona</i> (Sw.) C. Presl	LC	P	C	T	NT
<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaud.) Ching	I	P	C	T	PA
<i>Thelypteris grandis</i> s.l. A. R. Sm.	LC	P	PF	T	PA
<i>Thelypteris kunthii</i> s.l.(Desv.) C. V. Morton	LC	P	C	T	CA

Notas: Categoría de amenaza (CA): CR- En Peligro Crítico, EN- En Peligro, A- Amenazada, NT- Casi amenazada, LC- Preocupación menor, SC- Sin categorización, I- Invasor. Distribución (D): Oc- Cuba occidental, Ct- Cuba central, Or- Cuba oriental, P - Pancubana. Categorías de las frecuencias de aparición (FA): C: común, PF: poco frecuente, ES: escaso. Categorías de modo de vida (MV): T: terrestre, R: rupícola, E: epífita. Tipos fitogeográficos (TF): EN: Endémico, MA: Macroantillanos, AN: Antillanos, CA: Caribeño, NT: Neotropicales, PA: Pantropicales.

Fuente: autor

La mayor parte de las especies reportadas son comunes en el área (30, 60 %), 16 son poco frecuentes (32 %) y solo 4 se encontraban de forma escasa (8 %). La totalidad de las especies comunes son pancubanas y mayormente terrestres (19). La mayor parte de las especies encontradas no están amenazadas (46, 92 %). Solo cuatro tienen algún tipo de amenaza: dos amenazadas, una En Peligro y otra en Estado Crítico. Esta última corresponde al endémico *S. achotalensis*, que se localizó en las rocas calizas de la parte montañosa más húmeda de la localidad, cercana a los 450 metros sobre el nivel del mar, con una reducida área de ocupación (Figura 1). Esta especie está restringida al oriente cubano y cuenta con poblaciones pequeñas, susceptibles a cambios bruscos de las condiciones climáticas.

Figura 1. *Selaginella achotalensis* Shelton & Caluff sobre rocas calizas húmedas



Fuente: autor

La mayoría de las especies halladas son de amplia distribución (41, 82 %), cuatro solo de la región oriental, dos compartidas con la región central y dos compartidas con la región occidental de Cuba.

Las especies más abundantes fueron las especies invasoras *C. dentata*, *M. torresiana*, *N. hirsutula* y *P. vittata*; así como las especies pancubanas *A. tenerum* y *T. kunthii*.

La mayor parte de los helechos y licófitos en el área viven de forma terrestre (29, 58 %) y rupícola (12, 24 %), menos comunes son los que viven de forma epífita (5, 10 %). Dos viven en el área tanto de forma epífita como rupestre, tal es el caso de *C. phyllitidis* y de *M. heterophylla*. Dos especies viven tanto terrestres como rupestres. Entre los helechos terrestres que viven en el estrato herbáceo se encuentran las especies de los géneros *Adiantum*, *Anemia*, *Blechnum*, *Christella*, *Goniopteris*, *Pteris*, *Thelypteris* y *Tectaria*.

En la región abundan especies neotropicales (22, 44 %), 10 son caribeñas, siete pantropicales, cuatro antillanas, cuatro macroantillanas y dos son endémicas.

El uso de los helechos como plantas ornamentales es frecuente en la población cubana. Algunas de las especies más apreciadas para el cultivo que se encontraron

en la localidad son: *A. tenerum* (culantrillo de pozo o coralillo), *M. torresiana*, así como *N. exaltata*, helecho exótico cultivado en las casas de los campesinos de la región.

El uso de los helechos como plantas medicinales en el área se limita a solo tres especies. Estas son: *P. polypodioides* (doradilla), muy apreciada contra disímiles dolencias hepáticas; *C. phyllitidis* (pasa de negro), empleada como decocción para el lavado de los cabellos y *P. aureum* (calaguala), la cual se utiliza como antihelmíntica, sudorífica y antiinflamatoria. Los pobladores del área conocen algunas de sus utilidades, pero su uso contra las dolencias no es frecuente.

DISCUSIÓN

La diversidad de helechos y licófitos obtenidos en este estudio es superior a lo registrado en la consulta de la base de datos del GBIF (2019), donde se encontraron solo tres helechos para esta localidad (*A. adiantifolia*, *A. tenerum* y *A. pyramidale*). Además, en el bosque de galería de la localidad se reportó *T. trifoliata*, la cual de acuerdo con estudios anteriores realizados (Caluff, et al., 2010) no se registraba para este distrito.

En el presente estudio los géneros *Asplenium*, *Adiantum*, *Pteris* y *Goniopteris* fueron los más abundantes en la zona y han sido recomendados como indicadores ecológicos ante el cambio ambiental (Kessler y Bach, 1999; Possamai y de Barcellos, 2019). Las familias de helechos que se corresponden con estos géneros son las más abundantes en la zona (Aspleniaceae, Pteridaceae y Thelypteridaceae). Estas se localizaron mayormente en parches de bosques húmedos, que ofrecen mejores condiciones para el desarrollo de estas plantas y donde, según diversos autores (Kessler, 2001; Kreft et al., 2010; Tuomisto et al. 2014), se encuentra la mayor riqueza.

En el área se localizó *S. achotalensis*, con condiciones de hábitat muy similares a las de la meseta del Guaso, localidad tipo en Guantánamo (Shelton & Caluff, 2003); aunque se ha señalado que la distribución de helechos y licófitos puede estar relacionada con la dispersión de las esporas (Barrington, 1993; Schneller & Liebst,

2007), también se ha encontrado que su distribución puede estar favorecida por la ocupación de hospederos disponibles que tengan características climáticas y geomorfológicas adecuadas, como en este caso (Kreft et al., 2010; De Gasper et al., 2015).

Otra especie amenazada encontrada en este estudio es *D. roemerianum*, del cual se encontraron pocos individuos dispersos en los alrededores de uno de los afluentes del río Jarahueca. Este helecho terrestre, que se distribuye en el oriente, se puede encontrar en bosque siempreverde mesófilo, bosque siempreverde micrófilo y complejo de vegetación de mogotes (González Oliva et al., 2016).

Las especies invasoras encontradas en el área se localizan mayormente en la orilla del bosque y en los lugares más expuestos. Se sabe que algunos helechos muestran adaptaciones a cambios y disturbios, como el incremento de la velocidad del aire y la intensidad de la luz; incluso, pueden colonizar nuevas áreas (Richardson y Walker, 2010; Hietz, 2010).

La abundancia en la localidad de especies que viven de forma terrestre coincide con lo señalado por otros estudios en sistemas montañosos (Watkins Jr et al., 2006; Carvajal-Hernández et al., 2017), en los que se han observado su abundancia en lugares iluminados y con transformaciones.

En este estudio se observó que dos especies que comparten la forma de vida epífita, así como la rupícola, utilizan sus finas raíces para agarrarse de las oquedades que brindan las rocas calizas o los troncos de arbustos cercanos. Tal comportamiento ha sido observado también en farallones y hoyos intramontanos del complejo de vegetación de mogotes (Regalado y Lóriga, 2009-2010). Para bajas elevaciones, donde las comunidades de helechos terrestres (incluidas las rupícolas) y epífitos encuentran condiciones ambientales menos favorables, se ha observado que son más frecuentes las especies con rizomas rastreros, lo que les permite alcanzar mejores microhábitats (Kluge y Kessler, 2007).

A pesar de que la diversidad de los helechos de la localidad de Seboruco es variada, esta se ve afectada por los disturbios antrópicos, fundamentalmente la tala de árboles y el uso agrícola de las tierras. Estos cambios en la localidad alteran la

humedad, exposición solar y temperatura del bosque, haciéndola susceptible a la fragmentación.

CONCLUSIONES

En la localidad de Seboruco, región montañosa del municipio de Il Frente de la provincia de Santiago de Cuba, se registra la presencia de 50 helechos y licófitos, pertenecientes a 12 familias y 24 géneros. Las familias más abundantes en la zona se corresponden con aquellas que tienen como preferencia los bosques húmedos de montaña.

La mayor parte de las especies encontradas en este estudio son terrestres, neotropicales y de amplia distribución en Cuba. Dentro de las especies poco frecuentes se encuentra *T. trifoliata*, no reportada antes para este distrito; y dentro de las especies escasas, dos especies amenazadas: *S. achotalensis* (endémica) y *D. roemerianum*. La primera es un nuevo registro para la localidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrington, D.S. (1993). Ecological and historical factors in fern biogeography. *Journal of Biogeography*, 20(3), 275–80. <https://doi.org/10.2307/2845635>
- Borhidi, A. (1991). *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. Budapest: Editorial Akadémiai Kiadó.
- Caluff, M.G. y Shelton, G. (1998). *Helechos y plantas afines (Pteridophyta) del sector fitogeográfico Moanicum, Cuba Oriental*. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad. Santiago de Cuba, Cuba (sin publicar).
- Caluff, M.G., Villaverde, C. y Shelton, G. (2010). Helechos y plantas afines (*Pteridophyta*) de Cuba. I. Fitogeografía. *Revista Jardín Botánico Nacional*, 29, 21-49. <http://www.jstor.org/stable/42597267>
- Caluff, M.G., Shelton, G. y Serguera, M. (2013). *Conservación de los licófitos y los helechos (Lycophyta - Monilophyta) de Las Antillas*. Santo Domingo, República Dominicana: Edit. Amigo del Hogar. <https://www.worldcat.org/title/conservacion-de-los-licofitos-y-los-helechos-lycophyta-monilophyta-de-las-antillas/oclc/863485037>

Carvajal-Hernández, C.I., Krömer, T., López-Acosta, J.C., Gómez-Díaz, J.A. & Kessler, M. (2017). Conservation value of disturbed and secondary forests for ferns and lycophytes along an elevational gradient in Mexico. *Applied Vegetation Science*, 20(4), 662-672. <https://doi.org/10.1111/avsc.12318>

De Gasper, A.L., Eisenlohr, P.V. & Salino, A. (2015). Climate-related variables and geographic distance affect fern species composition across a vegetation gradient in a shrinking hotspot. *Plant Ecology Diversity*, 8(1), 25-35. <https://doi.org/10.1080/17550874.2013.843604>

Font Quer, P. (1975). *Diccionario de Botánica*. Barcelona: Editorial Labor.

Garrison-Hanks, J. (1998). *Monograph of Lygodium Swartz (Pteridophyta: Lygodiaceae)* (PhD. Thesis). University of New York. NY, USA.

González-Torres, L.R., Palmarola Bejerano, A., González-Oliva, L., Bécquer, E.R., Testé, E., Castañeira-Colomé, M.A., Barrios, D., Gómez-Hechavarría, J.L., García-Beltrán, J.A., Granado, L., Rodríguez-Cala, D., Berazaín, R. y Regalado, L. (2016). *Lista roja de la flora de Cuba*. Editorial AMA. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24056.65288>

Hietz, P. (2010). Fern adaptations to xeric environments. En K. Mehltreter, L.R. Walker & J.M. Harpe (eds.), *Fern ecology* (pp. 140-176). New York: Editorial Cambridge University Press.

https://www.researchgate.net/publication/286036864_Fern_adaptations_to_xeric_environments/citation/download

Kessler, M. (2001). Pteridophyte species richness in Andean forest in Bolivia. *Biodiversity and Conservation*, 10, 1473-1495. <https://doi.org/10.1023/A:1011811224595>

Kessler, M. & Bach, K. (1999). Using indicator families for vegetation classification in species-rich Neotropical forests. *Phytocoenologia*, 29(4), 485-502. https://www.researchgate.net/publication/247774906_Using_indicator_groups_for_vegetation_classification_in_species-rich_Neotropical_forests

Kluge, J. & Kessler, M. (2007). Morphological characteristics of fern assemblages along an elevational gradient: patterns and causes. *Ecotropica*, 13, 27-43. https://www.researchgate.net/profile/Michael_Kessler/publication/247162262_Morphological_characteristics_of_fern_assemblages_along_an_elevational_gradient_patterns_and_causes/links/00b4951dc1e5206855000000.pdf

Kreft, H., Jetz, W., Mutke, J. & Barthlott, W. (2010). Contrasting environmental and regional effects on global pteridophyte and seed plant diversity. *Ecography*, 33(2), 408-419. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-0587.2010.06434.x>

Mickel, J.T. (1981). Revision of *Anemia* subgenus *Anemiorrhiza* (Schizaeaceae). *Brittonia*, 33(3), 413-429. <http://www.jstor.org/stable/2806431>.

Moran, R.C. (1995a). Dryopteridaceae. En G. Davidse, M. Sousa S. y S. Knapp (eds.), *Flora Mesoamericana* (Volumen 1) (pp. 210-226). México: Editorial Universidad Nacional Autónoma de México.

Moran, R.C. (1995b). Polypodiaceae. En G. Davidse, M. Sousa S. y S. Knapp (eds.), *Flora Mesoamericana* (Volumen 1) (pp. 333-366). México: Editorial Universidad Nacional Autónoma de México. http://www.mobot.org/mobot/tropicos/meso/homep_sp.htm

Moran, R.C. (2017). *American Genera of Ferns and Lycophytes A guide for students*. Editorial New York Botanical Garden.

Murillo, M.T. (1983). *Usos de los helechos en Suramérica, con especial referencia a Colombia*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Oviedo Prieto, R. y González-Oliva, L. (2015). Lista Nacional de plantas invasoras en Cuba-2015. *Bissea*, 9(número especial 2), 5-93. https://www.researchgate.net/publication/281244113_Lista_Nacional_de_plantas_invasoras_en_Cuba_-_2015_Bissea_9_NE2?channel=doi&linkId=55dcdda808ae83e420ee5424&showFulltext=true

Possamai, A. & de Barcellos, D. (2019). Pteridophytes as ecological indicators: an overview. *Hoehnea*, 46(1), 1-25. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-52/2018>

Pteridophyte Phylogeny Group I (PPG I). (2016). A community derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, 54(6), 563-603. <https://doi.org/10.1111/jse.12229>

Proctor, G.R. (1989). *Ferns of Puerto Rico and the Virgin Islands*. The New York Botanical Garden Press.

Regalado, L. y Lóriga, J. (2009-2010). Los helechos y licófitos de la Sierra de la Güira y sus alrededores, Pinar del Río, Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 30-31, 131-140.

<https://www.researchgate.net/publication/52006448> Los helechos y licofitos de la Sierra de la Guira y sus alrededores Pinar del Rio Cuba

Richardson, S.J. & Walker, L.R. (2010). Nutrient ecology of ferns. In K. Mehlreter, L.R. Walker & J.M. Sharpe (eds.), *Fern ecology* (pp. 111-133). New York: Editorial Cambridge University Press.

Salino, A., Almeida, T.E. & Smith, A.R. (2015). New combinations in Neotropical Thelypteridaceae. *PhytoKeys*, 57, 11-50. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.57.5641>

Sánchez, C. (1996). *La familia Hymenophyllaceae en Cuba* (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Biológicas). Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana. La Habana, Cuba.

Sánchez, C. (2002). Consideraciones sobre la fitogeografía y ecología de los helechos himenofiláceos cubanos. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 23(1), 1-37. <http://www.jstor.org/stable/42597145>.

Sánchez, C. (2017). Lista de los helechos y licófitos de Cuba. *Brittonia*, 69, 482–503. <https://doi.org/10.1007/s12228-017-9485-1>

Sánchez, C. y Regalado, L. (2003). Aspleniaceae. En W. Greuter y R. Rankin Rodríguez (eds.). *Flora de la República de Cuba. Serie A. Plantas Vasculares. Fascículo 8(1)* (pp.3-65). Liechtenstein: Editorial A. R. Gantner Verlag KG.

Sánchez, C., Caluff, M.G. y Regalado, L. (2006). Thelypteridaceae. En W. Greuter, & R. Rankin Rodríguez (eds.). *Flora de la República de Cuba. Serie A. Plantas Vasculares. Fascículo 11(13)*. Liechtenstein: Editorial A.R. Gantner Verlag KG.

Schneller, J.J. & Liebst, B. (2007). Patterns of variation of a common fern (*Athyrium filix femina*; Woodsiaceae): population structure along and between altitudinal gradients. *American Journal of Botany*, 94(6), 965–71. <https://doi.org/10.3732/ajb.94.6.965>

Shelton Serrano, G. & Caluff, M. (2003). Three New Species of Selaginella (Selaginellaceae) from Cuba. *Willdenowia*, 33(1), 159-166. <http://www.jstor.org/stable/3997544>

Tuomisto, H., Zuquim, G. & Cárdenas, G. (2014). Species richness and diversity along edaphic and climatic gradients in Amazonia. *Ecography*, 37(11), 1034-1046. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ecog.00770>

Watkins Jr, J.E., Cardelús, C., Colwell, R.K. & Moran, R.C., 2006. Species richness and distribution of ferns along an elevational gradient in Costa Rica. *Botany*, 29(1), 73–83. <https://doi.org/10.3732/ajb.93.1.73>

Woodring, W.P. & Daviess, S.N. (1944). Geology and manganese deposits of Guisa, Los Negros area, Oriente province, Cuba. In Geologic Investigations in the American Republics, 1941-43, *Bulletin* 935-G (pp. 357-386). Washington: United States Government Printing Office. <https://pubs.usgs.gov/bul/0935g/report.pdf>

Global Biodiversity Information Facility (GBIF) (2019). *Base de datos de especies globales*. <https://www.gbif.org/>

Recibido: 6 de marzo de 2020

Aprobado: 18 de agosto de 2020