Saber, Universidad de Oriente, Venezuela. 32:81-95. (2020). https://doi.org/10.5281/zenodo. 5230942
ISSN: 2343-6468 Digital / Depósito Legal ppi 198702SU4231 ISSN: 1315-0162 Impreso / Depósito Legal pp 198702SU187

FLORÍSTICA DE TRES AFLORAMIENTOS GEOLÓGICOS Y SUS ADYACENCIAS EN EL EXTREMO OCCIDENTAL DE LA PENÍNSULA DE ARAYA, VENEZUELA

FLORISTIC OF THREE GEOLOGICAL OUTCROPS AND THEIR ADJACENCES IN THE WESTERN END OF ARAYA PENINSULA, VENEZUELA

JESÚS BELLO PULIDO[1,2], VÍCTOR FRANCO-SALAZAR[2,*], ALEIKAR VÁSQUEZ-SUÁREZ[3]

Universidad de Oriente, [1]Vicerrectorado Académico, Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán, Guayacán, Venezuela, [2]Núcleo de Sucre, Escuela de Ciencias, Departamento de Biología, Herbario Isidro Ramón Bermúdez Romero, Cumaná, Venezuela, [3]Núcleo de Anzoátegui, Escuela de Ciencias de la Salud, Departamento de Ciencias Fisiológicas, Grupo de Investigación en Toxinología Aplicada y Animales Venenosos, Barcelona, Venezuela

Correspondencia: Víctor Franco Salazar, E-mail: vafrancos@gmail.com

RESUMEN

Se presentan los resultados del inventario florístico realizado entre 2010 y 2018 en tres afloramientos geológicos (Cerro Macho, Cerro Barrigón y Cerro Pariche) y sus adyacencias, ubicados en el extremo occidental de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. En toda la zona de estudio, se registraron 40 familias, 112 géneros y 135 especies; sin embargo, fue Cerro Macho quien mejor representó la flora señalada (37 familias, 103 géneros y 126 especies) con respecto a las otras dos localidades. Se añade a la lista florística del estado Sucre a *Cypselea humifusa*, mientras que *Euphorbia prostrata* y *Acacia farnesiana* resultaron novedades para la flora peninsular. Del total de plantas descritas, 123 son nativas, mientras que 12 provienen de otras latitudes y han sido naturalizadas. De acuerdo con la literatura consultada, seis de las especies descritas se encuentran bajo amenaza. Se detectaron cinco formaciones vegetales distribuidas en los afloramientos estudiados y sus adyacencias, como son Arbustal Xerófilo, Manglar, Herbazal Psamófilo, Herbazal Halófilo y Herbazal Acuático, cuya mejor representación florística (113 spp.) la tuvo el Arbustal Xerófilo. En todos estos ambientes, las hierbas fueron más frecuentes (83 spp.), seguidas por arbustos (19 spp.). La relación florística y fisonómica de la zona de estudio se encuentra condicionada por las adversidades edafoclimáticas y por perturbaciones antropogénicas a las que ha sido sometida. Este estudio representa una contribución al conocimiento florístico de la Península de Araya, una zona cuyas características naturales la convierten en un área potencialmente apta para la creación de un geoparque y/o para su inclusión dentro de alguna figura protectora como área bajo régimen de administración especial - ABRAE.

PALABRAS CLAVE: Península de Araya, formaciones vegetales, arbustos, hierbas.

ABSTRACT

The results of the floristic inventory carried out between 2010 and 2018 in three geological outcrops (Cerro Macho, Cerro Barrigón and Cerro Pariche) and their adjacencies, located in the western end of Araya Peninsula, Sucre state, Venezuela, are presented. Throughout the study area, 40 families, 112 genera and 135 species were registered; however, it was Cerro Macho which best represented the indicated flora (37 families, 103 genera and 126 species) with respect to the other two hills. *Cypselea humifusa* is added to the floristic list of the Sucre state, while *Euphorbia prostrata* and *Acacia farnesiana* were novelties for the peninsular flora. Of the total plants described, 123 were native, while 12 come from other latitudes and have been naturalized. According to consulted literature, six of described species are reported under threat. Five plant formations distributed in the studied outcrops and their adjacencies were detected; Xeric Shrub, Mangrove, Psamophytic Herbs, Halophytic Herbs and Aquatic Herbs, with Xeric Shrubs being the best floristically represented (113 spp.). In all these environments, herbs were more frequent (83 spp.), followed by shrubs (19 spp.). The floristic and physiognomic relationship of the study area is conditioned by the edaphoclimatic adversities and by anthropogenic disturbances to which it has been subjected. This study represents a contribution to the floristic knowledge from Araya Peninsula, a zone whose natural characteristics make it a potentially area for creation of a geological park and/or for its inclusion within some protective figure as an area within special management regime.

KEY WORDS: Araya Peninsula, plant formations, shrub, herb.

INTRODUCCIÓN

La Península de Araya se encuentra ubicada en el extremo noroccidental del estado Sucre, con 60 km de longitud y 24 km de ancho máximo para una superficie total de 652 km^2; representa la región árida de la geografía sucrense con las condiciones climáticas más adversas, situación que no se corresponde con su latitud, por lo que el clima debería ser húmedo (Cumana 1999). En general, los actuales rasgos geoclimáticos del área sufrieron grandes cambios a medida que se

Recibido: mayo 2019. Aprobado: marzo 2020.
Versión final: abril 2020.

modificaron las condiciones geomorfológicas en el Golfo y la Fosa de Cariaco, todo ello, por encontrarse en una zona estructuralmente activa, entre las placas del Caribe y la Suramericana (Speed 1985, Erlich y Barret 1990, Ostos 1990, Pindell y Barret 1990), aunado a los aportes de aguas caribeñas-atlánticas, los sedimentos continentales aportados por la Serranía del Interior Oriental, los fluviales provenientes del río Manzanares y otros cuerpos de aguas de menores causes que discurren sus aguas en la zona (Caraballo 1982, Schubert 1972, Fernandes 2004, Alvarado 2005, Macsotay *et al*. 2009).

Estos fenómenos orogénicos han condicionado el ambiente peninsular, logrando diferenciar a la zona en dos regiones, siendo la parte occidental la más seca y fisiográficamente menos compleja, en contraste con el extremo oriental, donde la presencia de una estrecha serranía con elevaciones de hasta 600 m, minimiza la acción abrasiva y desecante de los viento alisios, desencadenando las máximas precipitaciones en dicha zona oriental y, por consiguiente, la mayor humedad y mejor representación biológica (Wikander *et al*. 1986, Guevara *et al*. 1992, Cumana 1999, Quintero *et al*. 2005, Bello 2018).

Más allá de estos conocimientos básicos, que resultan herramientas valiosas para dar una acertada interpretación de su variada biota, la plena comprensión de la flora y la fauna resulta impostergable, ya que en la actualidad diversas actividades antropogénicas han degradado el árido paisaje, colocando en seria amenaza la biodiversidad que en ella habita, razón por la cual la Península de Araya ha sido incluida en el estado de conservación en Peligro entre las 24 ecorregiones consideradas como amenazadas del país (Llamozas *et al*. 2003), lo que amerita su exploración y conservación, ya que los ecosistemas áridos y semiáridos que lo integran carecen de figura protectora ABRAE (Área Bajo Régimen de Administración Especial).

Sobre la base de ello, y en especial en el campo florístico, se tiene una buena documentación, aunque la misma se ha levantado en sitios muy puntuales, que data desde la década de los noventa hasta la actualidad. En el extremo occidental, área donde queda incluida la zona de estudio, se cuenta con la publicación de Cumana (1999), referida a la caracterización de las formaciones vegetales de una vasta área de esta subregión, lo que ha sido considerada como la obra más completa sobre la vegetación peninsular, donde se incluyeron arbustales xerófilos, sabanas xerófilas, manglares, herbazales acuáticos, psamófilos y halófilos, unidades fitogeográficas que en conjunto aportaron 221 especies de angiospermas. Otras investigaciones subsecuentes que han contribuido con el conocimiento de la flora de la zona, fueron los aportes de Velásquez *et al*. (2012) y Jiménez *et al*. (2017), quienes destacaron la composición florística y estructura de los arbustales xerófilos de Punta de Araya y Tras de La Vela, respectivamente.

Los afloramientos geológicos (entre ellos Cerro Macho, Cerro Barrigón y Cerro Pariche) de la zona occidental de la Península de Araya, han sido estudiados, y se ha evidenciado su valiosa relevancia en cuanto a material paleontológico-estratigráfico presente, por lo que dicha zona ha sido sugerida como un área con potencialidad geológica para la creación de un posible geoparque, ya que contiene un número de sitios de patrimonio geológico de especial importancia científica, rareza o belleza escénica (Malavé y Salazar 2011). En vista de todo lo anterior, la debida identificación, valoración y cartografía de estos sitios, es de suma importancia para el diseño de estrategias geoturísticas que permitan diversificar la economía de las poblaciones adyacentes a estas zonas, sobre todo cuando se tratan de regiones o espacios naturales, que de una u otra forma han formado parte de su idiosincrasia. De allí que, el presente estudio se fundamentó en inventariar la flora vascular de dichos cerros, para aportar datos complementarios que enriquezcan tal propuesta, y finalmente obtener una guía ilustrada de la zona y sus especies representativas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Generalidades de las zonas de estudio

El inventario de la flora vascular se llevó a cabo en tres de los afloramientos geológicos (Cerro Macho, Cerro Barrigón y Cerro Pariche) y sus adyacencias (10º32’-10º38’N y 64º13’-64º16’O), ubicados en el extremo occidental de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela (Fig. 1 y 2). Según Vignali (1965), Abuhazi *et al*. (2005) y Malavé y Salazar (2011), el primero de los cerros pertenece geológicamente a la formación Cubagua-La Tortuga, mientras que los otros dos a Barrigón-La Tortuga. El rango altitudinal de dichos cerros se ubica desde el nivel del mar hasta los 130 m, todos ubicados en el extremo occidental de la Península de Araya. Cada uno de estos afloramientos orogénicos, poseen en común un relieve irregular, con colinas y laderas de diferentes naturalezas parentales, con pendientes de 2 a 30%, y además presentan un fuerte drenaje a través de algunas escorrentías (Malavé y Salazar 2011).

El clima es semiárido, condicionado por la influencia de factores marítimos, continentales y altitudinales, además de fuertes vientos en sentido noreste, aunque también ejercen influencia los vientos de mar y tierra (Bonilla *et al*. 1998). Estos ambientes se caracterizan por valores de: temperaturas 23-29ºC, evaporación 2009-3428 mm, humedad relativa 75-77% y precipitaciones medias anuales que no superar los 400 mm (Quintero *et al*. 2002, 2005). En las adyacencias de las zonas inventariadas se encuentran las comunidades de Araya, Tras de La Vela, Punta de Arenas y Manicuare, del municipio Cruz Salmerón Acosta.

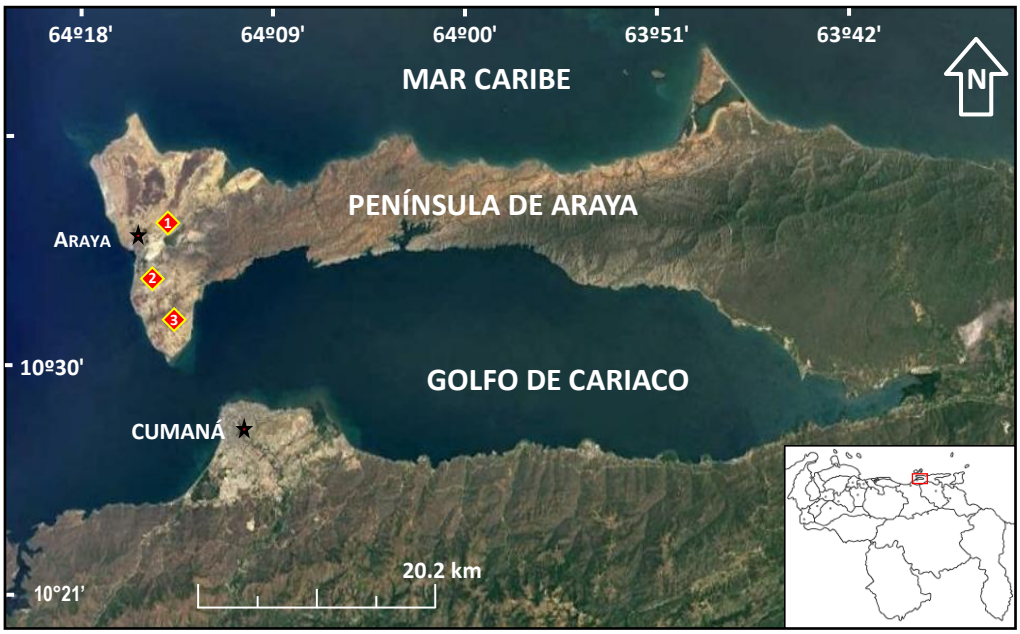

Figura 1. Localización geográfica de los afloramientos geológicos inventariados florísticamente en el extremo occidental de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Cerro Macho (*1*), Cerro Barrigón (*2*) y Cerro Pariche (*3*).

Figura 2. Afloramientos geológicos (cerros) estudiados en el extremo occidental de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela.

Levantamiento florístico, caracterización fisonómica y determinación específica

El levantamiento florístico y la caracterización de la estructura fisonómica se realizó mediante recorridos exploratorios durante los años 2010-2017 (Cerro Macho y Cerro Barrigón) y 2016-2018 (Cerro Pariche), tanto en la parte alta de estos afloramientos geológicos como en la periferia, empleando el método propuesto por Gentry (1995). El material vegetal fue recolectado considerando las técnicas tradicionales de herborización (Lindorf *et al*. 1999), involucrando las biestaciones climáticas del área.

La determinación específica fue llevada a cabo con la ayuda de diferentes fuentes fitotaxonómicas (Cumana y Cabeza 2003, Patiño 2012). La corroboración se realizó por comparación con los exsiccata depositadas en el Herbario Isidro Ramón Bermúdez Romero (IRBR) de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Venezuela. La actualización y verificación de los nombres científicos se ajustaron al sistema de clasificación *International Plant Names Index*

(IPNI 2018) y para la circunscripción de las familias se utilizó el Sistema APG IV (2016). Parte del material estudiado se encuentra depositado en el Herbario IRBR para su posterior incorporación al mismo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El levantamiento florístico en los afloramientos geológicos estudiados y sus adyacencias, ubicados en el extremo occidental de la Península de Araya (Fig. 1 y 2), enlista un total de 40 familias de angiospermas, en las cuales quedan incluidos 112 géneros y 135 especies. Por su parte, el número de familias, géneros y especies fue superior para Cerro Macho, con relación a Cerro Barrigón y Cerro Pariche (Tablas 1 y 2). Sólo tres géneros (*Opuntia*, *Maytenus* y *Setaria*) no se determinaron hasta el nivel de especie, por encontrarse pocos ejemplares en estado vegetativo; sin embargo, es probable que en el caso de *Maytenus*, se trate de *M. sieberiana*, una fanerógama descrita para la región oriental de la misma península (Bello *et al*. 2016).

Tabla 1. Resumen taxonómico de angiospermas de tres afloramientos geológicos (Cerro Macho, Cerro Barrigón y Cerro Pariche) y sus adyacencias, en el extremo occidental de Península de Araya, estado Sucre, Venezuela, durante 2010-2018.

División/Clase	Cerro Macho			Cerro Barrigón			Cerro Pariche		
	Familia	Género	Especie	Familia	Género	Especie	Familia	Género	Especie
Eudicotyledoneae	29	77	95	29	78	91	21	47	56
Monocotyledoneae	9	26	31	6	22	26	3	14	17
Total	37	103	126	35	100	117	24	61	73
Total en las 3 zonas	Familia: 40			Género: 112			Especie: 135		

Tabla 2. Lista de especies de angiospermas de tres afloramientos geológicos (Cerro Macho, Cerro Barrigón y Cerro Pariche) y sus adyacencias, en el extremo occidental de Península de Araya, estado Sucre, Venezuela, durante 2010-2018.

Familia/Especie	Formación vegetal	Hábito	Cerro Macho	Cerro Barrigón	Cerro Pariche
Eudicotyledoneae					
Acanthaceae					
Avicennia germinans (L.) L.	M-HP-HH	*A*	-	x	x
Ruellia tuberosa L.	AX	*H*	x	x	x
Aizoaceae					
Cypselea humifusa Turpin$^{\Delta}$	HA	*H*	-	x	-
Sesuvium portulacastrum (L.) L.	AX-M-HP-HA	*H*	x	x	x
Trianthema portulacastrum L.	AX-HA	*H*	x	x	x
Amaranthaceae					
Achyranthes aspera L.	AX	*H*	x	x	-
Alternanthera canescens Kunth	AX	*H*	x	x	x
Alternanthera lanceolata (Benth.) Schinz	AX	*H*	x	x	x
Atriplex cristata Humb. & Bonpl. ex Willd.	M	*H*	x	-	-
Blutaparon vermiculare (L.) Mears	AX-HP	*H*	x	x	x
Apocynaceae					
Calotropis procera (Aiton) Dryand.*	AX-HP	*Ab*	x	x	x
Cryptostegia grandiflora Roxb. ex R.Br.*	AX	*T*	x	x	x
Metastelma parviflorum (Sw.) Schult.	AX	*T*	x	x	x
Sarcostemma clausum (Jacq.) Schult.	AX	*T*	x	x	x
Asteraceae					
Cyanthillium cinereum (L.) H.Rob.*	AX	*H*	x	x	-
Eclipta prostrata (L.) L.	HA	*H*	-	x	-
Sonchus oleraceus (L.) L.*	AX	*H*	x	x	-
Tridax procumbens (L.) L.	AX	*H*	x	x	-
Wedelia fruticosa Jacq.	AX	*H*	x	x	-
Bataceae					
Batis marítima L.	M-HH	*H*	x	x	-

Cont. Tabla 2

Familia/Especie	Formación vegetal	Hábito	Cerro Macho	Cerro Barrigón	Cerro Pariche
Eudicotyledoneae					
Boraginaceae					
Heliotropium angiospermum Murray	AX	*H*	x	x	x
Heliotropium curassavicum L.	AX	*H*	x	x	x
Bourreria cumanensis (Loefl.) Gürke	AX	*H*	x	x	x
Cordia alba (Jacq.) Roem. & Schult.	AX	*Ab-A*	x	x	-
Tournefortia volubilis L.	AX	*A*	x	x	-
Cactaceae					
Cereus repandus (L.) Mill.	AX	*A*	x	x	x
Cylindropuntia caribaea (Britton & Rose) F.M.Knuth	AX	*Ab*	x	x	x
Melocactus curvispinus Pfeiff.	AX	*Ab*	x	x	x
Opuntia caracasana Salm-Dyck	AX	*Ab*	x	x	x
*Opuntia elatior*Mill.	AX	*Ab*	x	x	x
Opuntia sp.	AX	*Ab*	x	-	-
Stenocereus griseus (Haw.) Buxb.	AX	*A*	x	x	x
Capparaceae					
Cynophalla flexuosa (L.) J.Presl	AX	*Ab*	x	x	x
Cynophalla hastata (Jacq.) J.Presl	AX	*Ab-A*	x	x	x
Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutch.	AX	*Ab-A*	x	x	x
Celastraceae					
Maytenus sp.	AX	*Ab*	-	x	-
Combretaceae					
Conocarpus erectus L.	M	*Ab*	-	-	x
Laguncularia racemosa (L.) C.F.Gaertn.	M	*Ab*	x	-	-
Convolvulaceae					
Evolvulus convolvuloides (Willd. ex Schult.) Stearn	AX	*H*	x	x	x
Evolvulus tenuis Mart. ex Choisy	AX	*H*	x	x	-
Ipomoea carnea Jacq.	AX	*T*	x	x	-
Merremia dissecta (Jacq.) Hallier f.	AX	*T*	x	-	-
Merremia quinquefolia (L.) Hallier f.	AX	*T*	x	-	-
Crassulaceae					
Kalanchoe daigremontiana Raym.-Hamet & H.Perrier*	AX	*H*	x	x	-
Cucurbitaceae					
Cucumis anguria L.	AX	*H-T*	x	x	-
Cucumis dipsaceus Ehrenb. ex Spach	AX	*H-T*	x	x	-
Momordica charantia L.	AX	*T*	x	x	x
Euphorbiaceae					
Cnidoscolus urens (L.) Arthur	AX	*Ab*	x	x	x
Ditaxis rubricaulis Pax & K.Hoffm.	AX	*H*	x	x	x
Euphorbia hypericifolia L.	AX	*H*	x	x	x
Euphorbia prostrata Aiton$^{\Delta}$	AX	*H*	x	x	x
Euphorbia thymifolia L.	AX	*H*	x	x	x
Jatropha gossypiifolia L.	AX	*Ab*	x	x	x
Hippomane mancinella L.	M	*Ab-A*	-	-	x
Ricinus communis L.*	AX	*Ab*	x	x	-
Fabaceae					
Acacia farnesiana (L.) Willd.$^{\Delta}$	AX	*Ab*	x	x	-
Acacia macracantha Willd.	AX	*A*	x	x	-
Caesalpinia coriaria (Jacq.) Willd.	AX	*Ab-A*	x	x	x
Cercidium praecox (Ruiz & Pav.) Harms	AX	*Ab-A*	x	x	x
Chaetocalyx scandens (L.) Urb.	AX	*T*	x	x	-
Crotalaria retusa L.	AX	*H*	x	-	-
Desmanthus virgatus (L.) Willd.	AX	*H*	x	x	-
Diphysa carthagenensis Jacq.	AX	*Ab*	x	x	-
Haematoxylum brasiletto H.Karst.	AX	*Ab*	x	x	-
Parkinsonia aculeata L.*	AX	*Ab-A*	x	x	x
Pithecellobium unguis-cati (L.) Benth.	AX	*Ab-A*	x	x	x
Prosopis juliflora (Sw.) DC.	AX	*Ab-A*	x	x	x
Senna italica Mill.	AX	*H*	x	x	x
Senna occidentalis (L.) Link	AX	*H-Ab*	x	x	-
Senna pallida (Vahl) H.S.Irwin & Barneby	AX	*Ab*	x	x	x
Stylosanthes hamata (L.) Taub.	AX	*H*	x	x	-
Tephrosia cinerea (L.) Pers.	AX	*H*	x	x	-

Cont. Tabla 2

Familia/Especie	Formación vegetal	Hábito	Cerro Macho	Cerro Barrigón	Cerro Pariche
Eudicotyledoneae					
Malvaceae					
Bastardia viscosa (L.) Kunth	AX	*H*	x	x	x
Bastardia bivalvis (Cav.) Kunth	AX	*H*	x	x	-
Cienfuegosia heterophylla (Vent.) Garcke	AX	*H*	x	x	-
Melochia tomentosa L.	AX	*H*	x	x	x
Sida abutifolia Mill.	AX	*H*	x	x	x
Sida ciliaris L.	AX	*H*	x	x	x
Thespesia populnea (L.) Sol. ex Corrêa	M	*A*	x	-	-
Waltheria indica L.	AX	*H*	x	x	x
Molluginaceae					
Mollugo verticillata L.	AX	*H*	x	x	x
Nyctaginaceae					
Allionia incarnata L.	AX	*H*	x	x	x
Boerhavia erecta L.	AX	*H*	x	-	-
Boerhavia scandens L.	AX	*H*	x	x	x
Passifloraceae					
Passiflora foetida L.	AX	*H*	x	x	-
Portulacaceae					
Portulaca halimoides L.	AX	*H*	x	x	x
Portulaca oleracea L.	AX	*H*	x	x	x
Talinum fruticosum (L.) Juss.	AX	*H*	x	x	x
Rhamnaceae					
Ziziphus mauritiana Lam.*	AX	*Ab-A*	x	x	-
Rhizophoraceae					
Rhizophora mangle L.	M	*A*	-	x	-
Sapindaceae					
Cardiospermum halicacabum L.	AX	*T*	x	-	-
Sapotaceae					
Sideroxylon obtusifolium (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	AX	*Ab-A*	x	x	-
Scrophulariaceae					
Capraria biflora L.	AX	*H*	x	x	-
Simarubaceae					
Castela erecta Turpin	AX	*Ab*	x	x	x
Solanaceae					
Lycium nodosum Miers	AX	*T*	x	x	x
Solanum agrarium Sendtn.	AX	*H*	x	x	-
Solanum americanum Mill.	AX	*H*	x	-	-
Verbenaceae					
Lantana camara L.	AX	*H*	x	x	-
Phyla nodiflora (L.) Greene	AX-HA	*H*	x	x	x
Vitaceae					
Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	AX	*T*	x	x	x
Zyghophyllaceae					
Bulnesiaa arborea (Jacq.) Engl.	AX	*Ab*	-	x	-
Guaiacum officinale L.	AX	*Ab-A*	x	x	x
Tribulus cistoides L.	AX	*H*	x	x	-
Monocotyledoneae					
Asparagaceae					
Agave cocui Trel.	AX	*H*	x	x	-
Commelinaceae					
Commelina diffusa Burm.f.	AX	*H*	x	x	-
Cyperaceae					
Bulbostylis junciformis (Kunth) C.B.Clarke	M-HA	*H*	x	x	x
Bulbostylis vestita (Kunth) C.B.Clarke	M	*H*	x	x	x
Cyperus ligularis L.	M-HA	*H*	x	x	x
Cyperus oxylepis Nees ex Steud.	HA	*H*	x	x	-
Eleocharis geniculata (L.) Roem. & Schult.	HA	*H*	x	-	-
Eleocharis mutata (L.) Roem. & Schult.	HA	*H*	x	x	-
Fimbristylis cymosa R.Br.	M-HA	*H*	x	x	x
Hydrocharitaceae					
Najas guadalupensis (Spreng.) Magnus	HA	*H*	x	x	-

Cont. Tabla 2

Familia/Especie	Formación vegetal	Hábito	Cerro Macho	Cerro Barrigón	Cerro Pariche
Monocotyledoneae					
Nymphaeaceae					
Nymphaea ampla (Salisb.) DC.	HA	*H*	x	-	-
Poaceae					
Anthephora hermafrodita (L.) Kuntze	AX	*H*	x	x	x
Aristida adscensionis L.	AX	*H*	x	x	x
Brachiaria fasciculata (Sw.) Parodi	AX	*H*	x	x	x
Bouteloua americana (L.) Scribn.	AX	*H*	x	x	x
Cenchrus echinatus L.	AX-HP	*H*	x	x	x
Cenchrus pilosus Kunth	AX	*H*	x	x	x
Chloris barbata Sw.*	AX-HA	*H*	x	x	x
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.*	AX	*H*	x	x	-
Digitaria insularis (L.) Mez ex Ekman	AX	*H*	x	x	x
Echinochloa colona (L.) Link.*	AX-HA	*H*	x	x	-
Enteropogon mollis (Nees) Clayton	AX	*H*	x	-	-
Leptochloa mucronata (Michx.) Kunth	HA	*H*	x	x	-
Panicum maximum Jacq.	AX	*H*	x	x	-
Paspalum ligulare Nees	AX	*H*	-	x	x
Setaria sp.	AX	*H*	x	-	-
Sporobolus pyramidatus (Lam.) C.L.Hitchc.	AX-M-HP-HA	*H*	x	x	x
Sporobolus virginicus (L.) Kunth	AX-M-HP-HA	*H*	x	x	x
Tragus berteronianus Schult.	AX	*H*	x	x	x
Ruppiaceae					
Ruppia maritima L.	HA	*H*	x	-	-
Typhaceae					
Typha dominguensis Pers.	HA	*H*	x	-	-
Xanthorrhoeaceae					
Aloe vera (L.) Burm. f.*	AX	*H*	x	x	x

AX: Arbustal Xerófilo, M: Manglar, HP: Herbazal Psamófilo, HH: Herbazal Halófilo, HA: Herbazal Acuático, *H*: Hierba, *Ab*: Arbusto, *A*: Árbol, *T*: Trepadora, x: presencia de la especie, -: ausencia de la especie, ᴬ: Novedad florística para la Península de Araya y/o Sucre, *: Especies exóticas.

Los datos sistemáticos de la presente evaluación representan 61,08% de las especies y 67,30% de las familias de las plantas con flores reportadas para esta parte de la península (Cumana 1999, Velásquez *et al*. 2012, Jiménez *et al*. 2017), permitiendo inferir que en la zona existe una alta representatividad en estas categorías taxonómicas, tal vez por presentar condiciones edafoclimáticas similares, aunado a la presencia de cinco de las seis formaciones vegetales descritas para el área, lo que se ajusta a la diversidad vegetal encontrada en estas estrechas serranías y sus adyacencias en las partes bajas (Cumana 1999).

Tomando como referencia la lista de especies del estado Sucre, publicada por Hokche *et al*. (2008), así como la revisión del material preservado en IRBR, se reporta por primera vez para esta entidad geográfica a *Cypselea humifusa*¸ la cual fue encontrada únicamente en una laguna en la periferia de Cerro Barrigón (Tabla 2, Fig. 3), una Aizoaceae típica de la flora antillana (Hoyos 1985), cuyo registro en la localidad de Araya constituye el segundo reporte para Venezuela, ya que previamente se había citado sólo para el estado Nueva Esparta (Hoyos 1985, Hokche *et al*. 2008). Considerando los aportes florísticos de las formaciones vegetales en el extremo occidental de la Península de Araya (Cumana 1999, Velásquez *et al*. 2012, Jiménez *et al*. 2017), donde quedan incluidas las zonas evaluadas en el presente estudio, se añaden a la lista de plantas vasculares de la misma a *Euphorbia prostrata* y *Acacia farnesiana* (Tabla 2, Fig. 3), la primera de éstas presente en los Arbustales Xerófilos de los tres afloramientos estudiados, mientras que la segunda también estuvo en dichos arbustales pero solo en Cerro Macho y Cerro Barrigón (Tabla 2, Fig. 3), ambas especies con una amplia distribución a nivel nacional (Hokche *et al*. 2008).

La degradación paulatina de estos ecosistemas agrestes, producto de la acción progresiva y desgastante de diversas actividades agropecuarias planificadas inadecuadamente para su manejo, como sucede con el cultivo de sábila (*Aloe vera*) y la cría extensiva de ganado caprino al libre pastoreo, sumado a la tala indiscriminada para la obtención de leña como combustible, ha traído como consecuencia cambios tangibles en los arbustales, cuyos efectos negativos han propiciado el establecimiento de especies no

nativas del área.

En este sentido, de las 135 especies encontradas, 123 son nativas y 12 especies se citan como exóticas (Tabla 2), provenientes de otras latitudes; las cuales son consideradas invasoras por su capacidad de invadir diferentes áreas naturales con poblaciones silvestres; tales especies exóticas han sido citadas previamente para diferentes ecosistemas en el estado Sucre (Cumana 1999, 2008, Cumana *et al*. 2010, Patiño 2012, Bello *et al*. 2014, Reverón 2015, Rosario 2016, Acuña 2018, Bello y Barrios 2018), cuyas características climáticas, edáficas y de perturbación antropogénicas son parecidas a la del presente estudio. Muchas de estas plantas provienen del continente africano, tal es el caso de *Calotropis procera*, *Cryptostegia grandiflora*, *Kalanchoe daigremontiana*, *Ricinus communis*, *Ziziphus mauritiana*, *Chloris barbata*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Echinochloa colona* y *Aloe vera* (Hoyos1985, Klackenberg 2001, Hannan-Jones y Playford 2002, Lata y Mittal 2015); mientras que *Sonchus oleraceus* proviene de Europa (Hoyos 1985), *Cyanthillium cinereum* de Asía (Ghani 2003) y *Parkinsonia aculeata* de Norteamérica (Abedine 2005), algunas de estas especies se ilustran en la Figura 4.

Generalmente, la distribución de estas especies, ha quedado relegada a orillas de camino, periferia de los sistemas lagunares y zonas degradas por la intervención humana, y aparentemente sin efectos negativos sobre las plantas silvestres del área. En el caso de *A. vera*, sólo se conocen poblaciones semisilvestres en cultivos abandonados en las adyacencias de la laguna temporal Cerro Macho y en los alrededores de Cerro Barrigón; mientras que la presencia de *Z. mauritiana*, está más relacionada a las cercanías de los asentamiento humanos en la zona.

Por su parte, *K. daigremontiana* ha logrado establecerse tanto en áreas perturbadas como en el interior del arbustal, bajo la protección de la sombra de la vegetación leñosa en diversos puntos de la localidad de Araya. La invasión de esta especie C4, y su avance progresivo en otros arbustales xerófilos ha sido documentado por Bello *et al*. (2016) en los alrededores del complejo lagunar Bocaripo-Chacopata (municipio Cruz Salmerón Acosta) y por Reverón (2015) en este tipo de vegetación en los alrededores de la Urbanización Lomas de Ayacucho en Cumaná (municipio Sucre). El éxito de colonización de esta crasulácea, ha sido atribuido en gran medida a su extraordinaria particularidad para reproducirse vegetativamente (Herrera y Nassar 2009, Herrera *et al*. 2011b), además de su capacidad de producir compuestos alelopáticos para inhibir el crecimiento de otras especies vegetales, aunado a su capacidad de modificar la biología del suelo en zonas semi-áridas (Herrera *et al*. 2011a).

La Figura 5 ilustra las seis especies presentes en algunos de los afloramientos geológicos estudiados, incluidas bajo amenaza en el Libro Rojo de la Flora Venezolana (Llamozas *et al*. 2003). En la condición de Vulnerable (VU) se encuentra *Guaiacum officinale*; en Menor Riesgo casi amenazadas (MR/ca) se incluyen *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*, en Menor Riesgo preocupación menor (MR/pm) se mencionan *Bourreria cumanensis* y *Conocarpus erectus*, mientras que *Melocactus curvispinus* se incluye en la categoría Insuficientemente Conocidas (IC). La principal amenaza que pudiera comprometer la estabilidad ecológica de estas especies en el área, reside en la pérdida de su hábitat natural, como resultado del avance no planificado de actividades agropecuarias, urbanísticas, el sobrepastoreo caprino y el uso de la madera de algunas de ellas.

De acuerdo con la clasificación de Huber y Alarcón (1988), se detectaron cinco formaciones vegetales distribuidas en los afloramientos estudiados y sus adyacencias, como son Arbustal Xerófilo, Manglar, Herbazal Psamófilo, Herbazal Halófilo y Herbazal Acuático (Tabla 2). De éstos, el Arbustal Xerófilo fue el que mejor representó al área de estudio y a todos los afloramientos, con 113 especies, lo que guarda relación con lo mencionado por Cumana (1999), quien describe esta formación vegetal como la más extensa en el extremo occidental de la Península de Araya. Localmente esta comunidad vegetal se caracteriza por presentar distintos grados de estructuración, dependiendo de su distribución en estos cerros, resultando florísticamente más pobres en las partes altas, con laderas que lucen casi desprovistas de vegetación, pero presentando cierto grado de complejidad estructural en los sistemas de escorrentías y en las adyacencias de los sistemas acuáticos que se desarrollan bajo su influencia inmediata.

A nivel fisonómico, la mayor diversidad de especies para la flora vascular de estos ambientes estudiados, resultó ser de hábito de crecimiento herbáceo (83 spp.), seguida por arbustos (19 spp.), trepadoras (11 spp.) y árboles (7 spp.); también se observó un grupo representativo de especies con hábito arbustivo-arbóreo (12 spp.). A rasgo general, la estructura fisonómica arbórea de los dominantes arbustales xerófilos de estos ambientes estudiados es rala o semirala, cuyos

ejemplares presentan una altura no superior a los 4 m de altura, dominado principalmente por *Cercidium praecox*, *Caesalpinia coriaria*, *Stenocereus griseus*, *Cereus repandus*, *Bourreria cumanensis*, *Pithecellobium unguis-cati*, *Quadrella odoratissima*, *Prosopis juliflora* y *Cynophalla hastata* (Tabla 2).

El estrato inferior se encuentra representado principalmente por las especies arbustivas *Castela erecta*, *Cnidoscolus urens*, *Cylindropuntia caribaea*, *Melocactus curvispinus*, *Opuntia caracasana*, *Opuntia elatior* y *Senna pallida*. Por su parte, las herbáceas tienden a ser más específica en su distribución. En las partes altas del gradiente altitudinal de estos afloramientos geológicos, y por lo general constituidos por suelos calcáreos, se encuentran *Allionia incarnata*, *Anthephora hermafrodita*, *Boerhavia scandens*, *Bouteloua americana*, *Sida abutifolia*, *Tragus berteronianus* y *Waltheria indica*; mientras que en las zonas bajas, escorrentías (con un material edáfico arenoso y arcilloso) y áreas protegidas de la sombra de la vegetación leñosa, estuvieron presente *Aristida adscensionis*, *Bastardia viscosa*, *Cenchrus echinatus*, *Cenchrus pilosus*, *Melochia tomentosa*, *Mollugo verticillata*, *Portulaca halimoides* y *Talinum fruticosum*.

La diversidad de especies trepadoras y/o volubles asociadas a la vegetación leñosa-columnar es baja (Tabla 2), un atributo típico de las comunidades vegetales enclavadas en las zonas secas tropicales (Gentry 1995). Como representantes característicos de estas formas de vida en la zona destacan *Cardiospermum halicacabum*, *Cissus verticillata*, *Lycium nodosum*, *Metastelma parviflorum*, *Passiflora foetida* y *Sarcostemma clausum*. No se encontraron especies epífitas ni hemiparásitas en las tres unidades geomaorfológicas muestreadas, a pesar de que Cumana (1999) cita para los arbustales del extremo occidental de la península a las especies *Tillandsia circinata*, *Phoradendron strongyloclados* y *Phthirusa anduca*. Esto pudiera estar vinculado por lo explicado por el mismo autor, donde la marcada aridez en esta región aumenta en sentido Este-Oeste, cuyo relieve poco elevado ofrece mínima resistencia a los fuertes vientos alisios, lo que le confiere un aspecto más desértico al llegar a la zona del presente estudio, lo que pudiera ser poco propicio para la supervivencia de estas especies. Al respecto, Gentry (1995), Aguilera *et al*. (2003) y Linares (2004) señalan que la estructuración del componente vegetal, bajo esta secuencia de formas de vida, es una característica propia en todos los bosques secos neotropicales.

En las adyacencias de Cerro Barrigón, específicamente en la zona suroeste de Araya, se ha formado una pequeña ensenada conocida como La Reguera, dominada por un conspicuo bosque de manglar, compuesto casi exclusivamente por ejemplares de *Avicennia germinans* y algunos individuos aislados de *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Rhizophora mangle*, asociados a ciertas hierbas, que en conjunto suman 15 especies (Tabla 2). De igual manera, en la costa sur frente al golfo de Cariaco, entre Manicuare y Punta Arenas, también se han establecidos parches de manglares en los alrededores de Cerro Pariche, en una unidad geomorfológica con topografía suave denominada peniplanicie (Quintero *et al*. 2005). Estas formaciones quedan representada por comunidades monoespecificas o ejemplares aislados de *A. germinans*, *C. erectus* o *L. racemosa*, además de *Hippomane mancinella*. En la periferia de todos estos sistemas, se encuentran herbáceas como *Batis maritima*, *Bulbostylis junciformis*, *Bulbostylis vestita*, *Sesuvium portulacastrum* y *Sporobolus virginicus* (Tabla 2). Los elementos florísticos reportados para estos ambientes xerófilos-litorales, son característicos de los paisajes costeros bajos, integrados por lagunas, salinas y llanuras de fango, tanto en la costa norte como sur de la península (Cumana 1999, Quintero *et al*. 2005, Cumana *et al*. 2010, 2012).

La formación y colonización de los mangles en estos dos ecosistemas litorales, pudo haberse originado por varias vías. En primer lugar con la llegada de plántulas de estas especies procedentes de los manglares de los parques litorales Laguna de Los Patos o Punta Delgada (Cumaná-Sucre), las cuales hayan sido arrastradas por las corrientes del río Manzanares y su canal de aliviadero durante la época de lluvia o por las corrientes marinas del Golfo de Cariaco (Quintero *et al*. 2005, 2009) estableciendo parches discontinuos entre Manicuare y Punta de Arenas y en la ensenada La Reguera. Este fenómeno de dispersión de semillas y propágulos de las especies de mangles, se debe a la capacidad que poseen los frutos vivíparos para flotar y ser transportado por las corrientes marino-fluviales, ademán de poseer adaptaciones para sobrevivir por un tiempo prolongado, hasta su posterior establecimiento (McKee 1995, Patterson *et al*. 1997, Elster *et al*. 1999, Vélez *et al*. 2003).

Otras comunidades enclavadas en la vegetación xerófila y poco documentadas en la Península de Araya, son los Herbazales Acuáticos tierra adentro, que a diferencia de lo mencionado por Cumaná (1999), éstos se

encuentra alejados del litoral marino. Estos herbazales forman parte de cuatros lagunas temporales (Fig. 6), las cuales sólo reciben agua proveniente de las lluvias erráticas en la zona, y se caracterizan por ser prístinas, endorreicas y no urbanizadas. Tres de ellas se localizan en la zona de estudio, la primera conocida como laguna Cerro Macho, una albufera ubicada en una depresión en las adyacencias de las salinas de Araya, provocada por la falla de Guaranache (Malavé y Salazar 2011); la segunda, denominada por los pobladores como laguna Los Patos, cuya ubicación geográfica está en la vía que comunica a Araya con Guaranache, y la tercera nombrada La Represa, localizada en un explayamiento en la periferia de Cerro Barrigón. Todos estos sistemas lagunares fueron construidos para represar el agua y evitar su paso por escorrentía a la laguna madre en las salinas de Araya. También se encuentra una cuarta laguna denominada Los Chivos, localizada en la localidad Tras de La Vela, específicamente en una depresión que separa a Cerro Barrigón de Cerro Pariche.

Estas lagunas dulceacuícolas, endorreicas y temporales, permanecen con agua desde septiembre a marzo y mantienen en su seno cerca de 17 especies (Tabla 2). Estos humedales de diversos tamaños, comparten en común las hidrófitas enraizadas emergentes *Bulbostylis junciformis*, *Cyperus ligularis*, *Eleocharis geniculata*, *Eleocharis mutata*, *Fimbristylis cymosa* y *Typha dominguensis*, además de poblaciones sumergidas de *Najas guadalupensis* y *Ruppia maritima*; mientras que la hidrófita flotante *Nymphaea ampla* solo se distribuye en la laguna Los Patos. Por su parte, únicamente en la laguna La Represa, periférica a Cerro Barrigón, se encontró a *Cypselea humifusa* (Fig. 3), especie que constituye un nuevo reporte para el estado Sucre.

Cabe destacar que *Prosopis juliflora* es el único representante arbóreo ligado a la periferia de estos cuerpos de agua, hábitat que comparten con las herbáceas *Alternanthera canescens*, *Echinochloa colona*, *Eclipta prostrata*, *Heliotropium curassavicum*, *Sesuvium portulacastrum*, *Sporobolus pyramidatus* y *Sporobolus virginicus* (Tabla 2). Estos herbazales tienen una composición florística semejante a las representadas en los parques litorales Laguna de Los Patos (Cumana 2010) y Punta Delgada (Rosario 2016), ubicadas en áreas urbanas, bajo la influencia de fuentes de aguas dulce en la ciudad de Cumaná.

Los Herbazales Psamófilos (HP) y Halófilos (HH) se localizaron en sitios específicos en la zona de estudio, pero en común, se caracterizan por ser pobres florísticamente, integrados por siete y dos especies, respectivamente (Tabla 2). El HP está caracterizado por dunas cercanas al mar, las cuales están cubiertas por *Sesuvium portulacastrum*, *Sporobolus pyramidatus* y *Sporobolus virginicus*, y el HH está ubicado en los alrededores de las Salinas de Araya y sus sistemas artificiales, representado generalmente por *Batis maritima*, en ambos casos acompañados con algunos elementos leñosos aislados como *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*. Estas formaciones vegetales, sus componentes vegetales y especies asociadas, presentan las mismas características estructurales mencionadas por Cumana (1999) en el extremo occidental del árido peninsular, al igual que para otros herbazales similares en el estado Sucre (Cumana *et al*. 1996, 2000, 2010, 2012) y para varias regiones del nororiente del país (Hoyos 1985, Bello *et al*. 2009, Valerio *et al*. 2013).

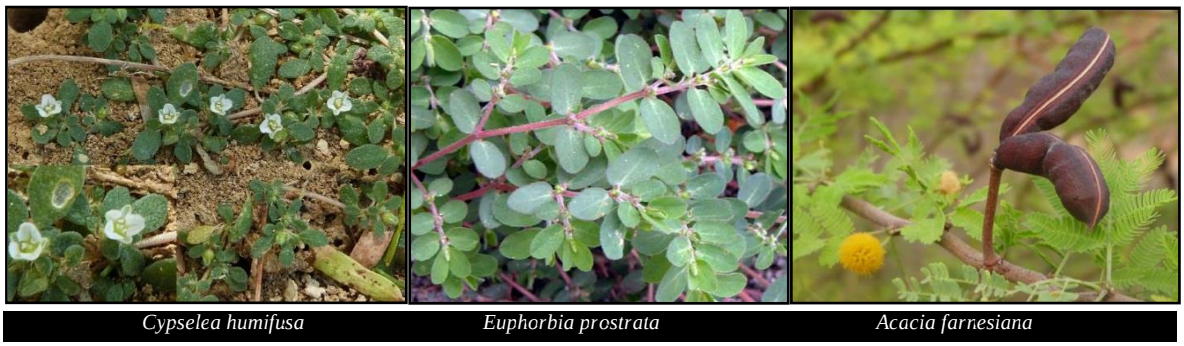

Figura 3. Novedades florísticas para la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela.

Figura 4. Especies exóticas presentes los afloramientos geológicos estudiados en el extremo occidental de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela.

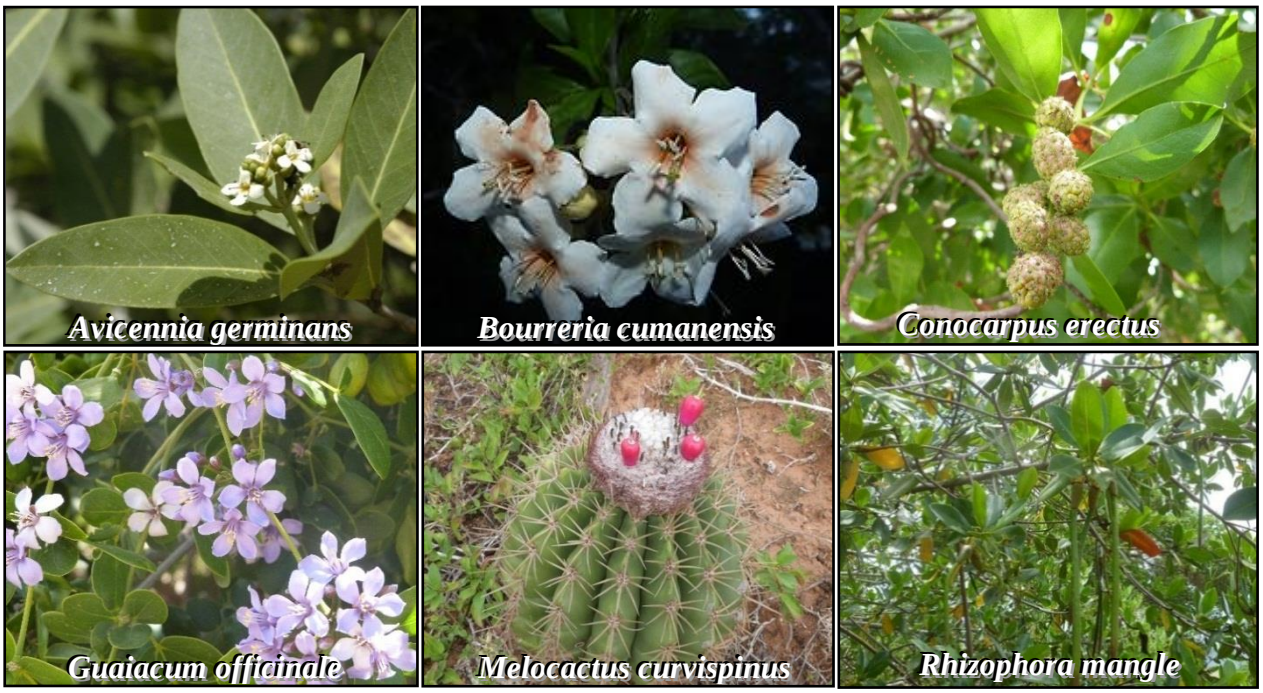

Figura 5. Plantas bajo algún grado de amenaza en el Libro Rojo, presentes en algunos afloramientos geológicos estudiados en el extremo occidental de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela.

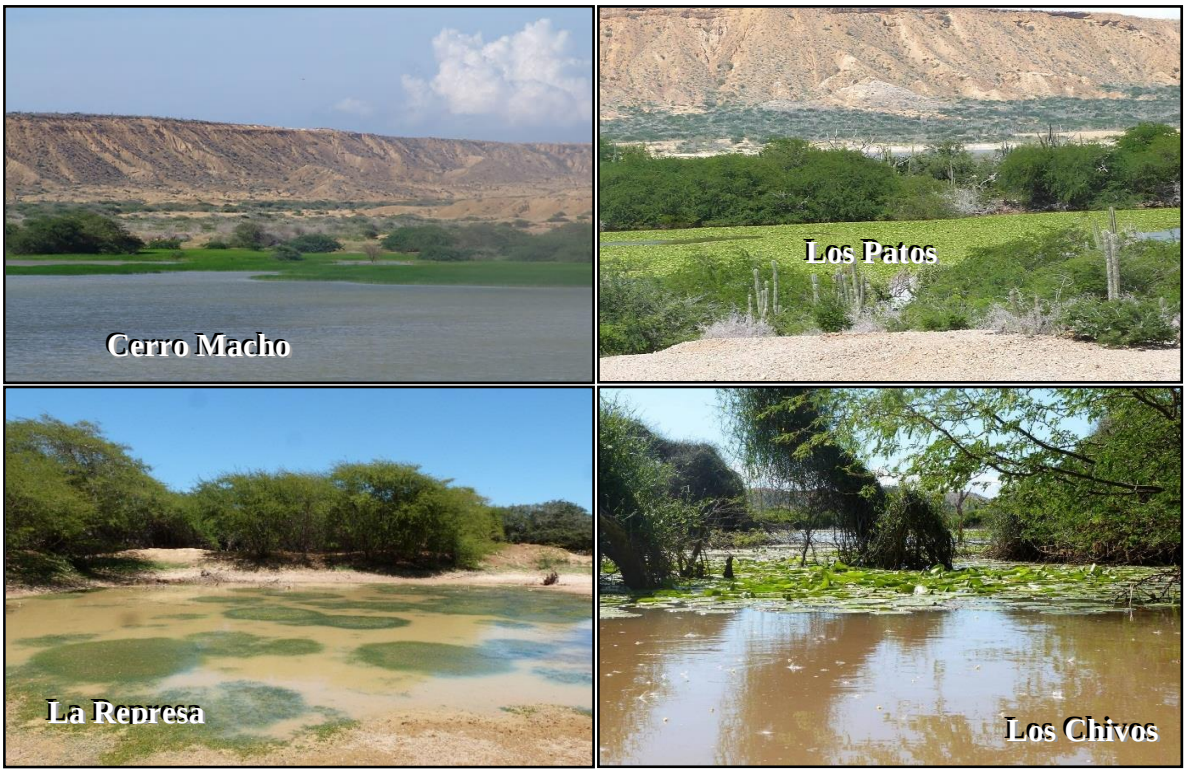

Figura 6. Lagunas temporales adyacentes a los afloramientos geológicos estudiados en el extremo occidental de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela.

CONCLUSIONES

Los afloramientos geológicos estudiados en el extremo occidental de la Península de Araya (Cerro Macho, Cerro Barrigón, Cerro Pariche) y sus adyacencias, aun cuando muestran vegetación rala y xerófila, están bien representados, con al menos 40 familias, 112 géneros y 135 especies de fanerógamas, siendo estos taxa a su vez, superiores en número en Cerro Macho, con respecto a Cerro Barrigón y Cerro Pariche.

El número representativo de especies encontrado, es compartido con varias áreas del Caribe; además, los tres cerros estudiados presentaron una acertada homología biogeográfica entre sus componentes vegetales, destacando su pasado geológico común.

Se añade a la lista florística del estado Sucre a *Cypselea humifusa*; además, *Euphorbia prostrata* y *Acacia farnesiana* son novedades para la flora peninsular. Mientras que 12 especies presentes en la zona estudiada son exóticas.

La zona de estudio incluye cinco formaciones vegetales (Arbustal Xerófilo, Manglar, Herbazal Psamófilo, Herbazal Halófilo y Herbazal Acuático), cuya mejor representación florística es el Arbustal Xerófilo; en todo caso, las hierbas son más frecuentes sobre los demás hábitos.

La relación florística y fisonómica de la zona de estudio se encuentra condicionada por las adversidades edafoclimáticas y por perturbaciones antropogénicas. Este estudio, contribuye con el conocimiento florístico de la Península de Araya y concuerda con la sugerencia de que dicha zona tiene potencial para la creación de un geoparque y/o su inclusión dentro de alguna figura protectora ABRAE.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEDINE W. 2005. Propagación vegetativa de *Parkinsonia aculeata* L. por estaquillado. Quebracho - Rev. Ciencias Forestales. 12:23-33.

ABUHAZI A, DOS SANTOS F, NUNES M. 2005. Sedimentología y estratigrafía de las Formaciones Coche y Tortuga en la península de Araya. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Escuela de Geología, Minas y Geofísica [Disertación Ingeniero Geólogo], pp. 129.

ACUÑA M. 2018. Flórula del cerro Pan de Azúcar, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. Cumaná: Universidad de Oriente, Escuela de Ciencias, Departamento de

Biología [Disertación Licenciado en Biología], pp. 54.

AGUILERA M, AZOCAR A, GONZÁLEZ E. 2003. Arbustales xerófilos. *En*: Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología (Eds.). Biodiversidad en Venezuela. Caracas, Venezuela, pp. 697-715.

ALVARADO A. 2005. Integración geológica de la Península de Araya. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Escuela de Geología, Minas y Geofísica [Disertación Ingeniero Geólogo], pp. 238.

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Bot. J. Linn. Soc. 181(1):1-20.

BELLO J. 2018. Plantas vasculares endémicas de zonas áridas y semiáridas en el estado Sucre, Venezuela. Saber. 30:203-211.

BELLO J, BARRIOS J. 2018. Lista actualizada de las plantas vasculares del Parque Litoral Laguna de Los Patos, estado Sucre, Venezuela. Informe Técnico, Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumana, Venezuela, pp. 32.

BELLO J, VELÁSQUEZ R, CUMANA L, ANDERSON R, GONZÁLEZ M. 2009. Inventario florístico en la laguna El Maguey, Barcelona, estado Anzoátegui, Venezuela. Saber. 21(2):108-116.

BELLO J, VELÁSQUEZ R, ACOSTA V, MARCHÁN C. 2014. Florúla, clave y estructura comunitaria de las angiospermas de Isla Larga, Parque Nacional Mochima, estado Sucre, Venezuela. Saber. 26(3):249-264.

BELLO J, CUMANA L, GUEVARA I, PATIÑO N, MARCHAN C. 2016. Angiospermas de los arbustales xerófilos ubicados en los alrededores del complejo lagunar Bocaripo-Chacopata, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Saber. 28(3):523-535.

BONILLA J, QUINTERO A, ÁLVAREZ M, DE GRADO A, GIL H, GUEVARA M, MARTÍNEZ G, SAINT S. 1998. Condición ambiental de la Ensenada Grande del Obispo, estado Sucre, Venezuela. Scientia. 13(1):35-59.

CARABALLO L. 1982. El golfo de Cariaco. Parte 1: Morfología y batimetría submarina. Estructuras y tectonismo reciente. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. 21:13-35.

CUMANA L. 1999. Caracterización de las formaciones vegetales de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Saber. 11(1):7-16.

CUMANA L. 2008. Plantas vasculares del Parque Nacional Mochima, estados Anzoátegui y Sucre, Venezuela. Ernstia. 18(2):107-164.

CUMANA L. 2010. Composición florística del Parque Litoral Laguna de Los Patos (Cumaná, estado Sucre, Venezuela). Saber. 22(2):127-140.

CUMANA L, CABEZA P. 2003. Clave para las especies silvestres de angiospermas de la región occidental de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Ernstia. 13(1-2):61-93.

CUMANA L, PRIETO A, OJEDA G. 1996. Angiospermas litorales de las lagunas de Bocaripo y Los Cocos. Saber. 8(1):68-73.

CUMANA L, PRIETO A, OJEDA G. 2000. Flórula de la Laguna de Chacopata, Península de Araya, estado Sucre. Venezuela. Saber. 12(1):25-33.

CUMANA L, SANABRIA M, LEOPARDI C, GUEVARA Y. 2010. Plantas vasculares de los manglares del estado Sucre, Venezuela. Acta Bot. Venez. 33(2):273-298.

CUMANA L, SANABRIA M, LEOPARDI C, GUEVARA Y. 2012. Inventario y clave para especies en herbazales halófilos y psamófilos litorales terrestres del estado Sucre, Venezuela, depositadas en el herbario IRBR. Pittieria. 36:117-140.

ELSTER C, PERDOMO L, POLANÍA J, SCHNETTER M-L. 1999. Control of *Avicennia germinans* recruitment and survival by *Junonia evarete* larvae in a disturbed mangrove forest in Colombia. J. Trop. Ecol. 15(6):791-805.

ERLICH R, BARRET S. 1990. Cenozoic plate tectonic history of the northern Venezuela-Trinidad area. Tectonics. 9(1):161-184.

FERNANDES J. 2004. Estratigrafía de la Formación Cubagua en la zona noroccidental de la Península de Araya. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Escuela de Geología y Minas [Disertación Ingeniero Geólogo], pp. 132.

GENTRY A. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forest. *In*: BULLOCK S, HOONEY H, MEDINA E. (Eds.). In seasonally dry topical forest. Cambridge University Press, Cambridge, England, pp. 146-194.

GHANI A. 2003. Medicinal plants of Bangladesh: Chemical constituents and uses. 2nd ed. Asiatic Society of Bangladesh, Dhaka, Bangladesh, pp. 1-16.

GUEVARA M, BERGERON Y, MCNEIL R, LEDUC A. 1992. Seasonal flowering and fruiting patterns in tropical semi-arid vegetation of northeastern Venezuela. Biotropica. 24(1):64-76.

HANNAN-JONES M, PLAYFORD J. 2002. The biology of Australian weeds 40. *Bryophyllum* Salisb. species. Plant Protect. Quart. 17(2):42-57.

HERRERA I, NASSAR J. 2009. Reproductive and recruitment traits as indicators of the invasive potential of *Kalanchoe daigremontiana* (Crassulaceae) and *Stapelia gigantea* (Apocynaceae) in a Neotropical arid zone. J. Arid Environ. 73(11):978-986.

HERRERA I, CHACÓN N, FLORES S, BENZO D, MARTINEZ J, GARCÍA B, HERNÁNDEZ-ROSA J. 2011a. La planta exótica *Kalanchoe daigremontiana* incrementa el reservorio y flujo de carbono en el suelo. Interciencia. 36(12):937-942.

HERRERA I, HERNÁNDEZ M-J, LAMPO M, NASSAR J. 2011b. Plantlet recruitment is the key demographic transition in invasion by *Kalanchoe daigremontiana*. Popul. Ecol. 54(1):225-237.

HOKCHE O, BERRY P, HUBER O. 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser", Caracas, Venezuela, pp. 859.

HOYOS J. 1985. Flora de la Isla de Margarita, Venezuela. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía Nº 34, Caracas, Venezuela, pp. 927.

HUBER O, ALARCÓN C. 1988. Mapa de vegetación de Venezuela 1:200.000. MARNR, Editorial Arte, Caracas, Venezuela.

IPNI (INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX). 2017. http://www.theplantlist.org/ (Acceso 22/12/2018).

JIMÉNEZ E, ACOSTA V, VELÁSQUEZ R. 2017. Aspectos florísticos, fenológicos y etnobotánicos en el sector suroccidental de la Península de Araya, Venezuela. Acta Bot. Venez. 40(2):211-237.

KLACKENBERG J. 2001. Revision of the genus *Cryptostegia* R. Br. (Apocynaceae, Periplocoideae). Adansonia. 23(2):205-218.

LATA S, MITTAL S. 2015. Pharmacognosy, phytochemistry and pharmacology of *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. Int. J. Pharm. Phytochem. Res. 7(3):446-449.

LINARES P. 2004. Los bosques tropicales estacionalmente secos: II. Fitogeografía y composición florística. Arnaldoa. 11(1):103-138.

LINDORF H, DE PARISCA L, RODRÍGUEZ P. 1999. Botánica: clasificación, estructura, reproducción. 2da ed. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela, pp. 584.

LLAMOZAS S, DUNO DE STEFANO R, MEIER W, RIINA R, STAUFFER F, AYMARD G, HUBER O, ORTIZ R. 2003. Libro Rojo de la Flora Venezolana. Provita, Fundación Polar, Fundación Instituto Botánico de Venezuela "Dr. Tobías Lasser", Caracas, Venezuela, pp. 555.

MACSOTAY O, VIVAS V, GIL M. 2009. Historia geológica del Golfo y la Fosa de Cariaco, Venezuela nororiental. Evolución de la anoxia. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. 48(2):89-108.

MALAVÉ A, SALAZAR C. 2011. Inventario de lugares de interés geológico para el diseño de un geoparque en el municipio Cruz Salmerón Acosta, estado Sucre. Caracas: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ingeniería, Escuela de Geología y Minas [Disertación Ingeniero Geólogo], pp. 197.

MCKEE K. 1995. Mangrove species distribution and propagule predation in Belize: an exception to the dominance-predation hypothesis. Biotropica. 27(3):334-345.

OSTOS M. 1990. Evolución tectónica del margen sur-central del Caribe basado en datos geoquímicos. Geos. 30:1-294.

PATIÑO N. 2012. Inventario florístico en

arbustales xerófilos en la localidad de Guayacán, vertiente norte de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Cumaná: Universidad de Oriente, Escuela de Ciencias, Departamento de Biología [Disertación Licenciado en Biología], pp. 109.

PATTERSON S, MCKEE K, MENDELSSOHN I. 1997. Effect of tidal inundation and predation on *Avicennia germinans* seedling establishment and survival in a sub-tropical mangal/salt marsh community. Mangroves and Salt Marshes. 1:103-111.

PINDELL J, BARRETT S. 1990. Geological evolution of the Caribbean region; a plate-tectonic perspective. Geol. Soc. Am. Vol. H, The Caribbean Region, pp. 405-429.

QUINTERO A, TEREJOVA G, VICENT G, PADRÓN A, BONILLA J. 2002. Los pescadores del Golfo de Cariaco, Venezuela. Interciencia. 27(6):286-292.

QUINTERO A, TEREJOVA G, BONILLA J. 2005. Morfología costera del Golfo de Cariaco, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. 44(2):133-143.

QUINTERO A, TEREJOVA G, BONILLA J. 2009. Las corrientes marinas en el Golfo de Cariaco, Venezuela. Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. 48(2):109-119.

REVERÓN G. 2015. Flora vascular de bosques secos en los municipios Sucre y Bolívar, del estado Sucre, Venezuela. Cumaná: Universidad de Oriente, Escuela de Ciencias, Departamento de Biología [Disertación Licenciado en Biología], pp. 134.

ROSARIO D. 2016. Flora vascular del Parque Litoral Punta Delgada y sus alrededores, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela. Cumaná: Universidad de Oriente, Escuela de Ciencias, Departamento de Biología [Disertación Licenciado en Biología], pp. 87.

SCHUBERT C. 1972. Geología de la Península de Araya, estado Sucre. Bol. Geol. 3:1823-1882.

SPEED R. 1985. Cenozoic collision of the Lesser Antilles arc and continental South America and the origin of the El Pilar Fault. Tectonics. 4(1):41-49.

VALERIO L, GONZÁLEZ Y, GARCÍA S, LACABANA P. 2013. Inventario florístico de plantas vasculares litorales de la laguna El Morro, Isla de Margarita, estado Nueva Esparta, Venezuela. Saber. 25(2):151-159.

VELÁSQUEZ R, BELLO J, PRIETO A, GARCÍA J. 2012. Composición florística y estructura comunitaria de un arbustal xerófilo en la localidad de Punta de Araya, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Bol. Centro Invest. Biol. 46(2):95-119.

VÉLEZ L, POLANÍA J, GIRALDO L. 2003. Dispersión y establecimiento de las especies de mangle del río Ranchería en el período de máxima fructificación. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 27(102):93-103.

VIGNALI M. 1965. Estudio geológico de las rocas sedimentarias de Araya. Geos UCV. 13:23-36.

WIKANDER T, TUGUES J, BULKA P, PARDI S. 1986. Clasificación de la vegetación de la Península de Araya (estado Sucre) mediante el uso de imágenes LANSA T. I Congreso Nacional de fotogrametría, percepción remota y cartografía. Facultad de Ingeniería del Instituto de Fotogrametría, ULA, Mérida, pp. 9.