



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

FLÓRULA DEL CERRO PAN DE AZÚCAR, MUNICIPIO SUCRE,
ESTADO SUCRE, VENEZUELA.
(Modalidad: Tesis de grado)

MANUEL ANTONIO ACUÑA CARRERO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA

Cumaná, 2018

FLÓRULA DEL CERRO PAN DE AZÚCAR, MUNICIPIO SUCRE,
ESTADO SUCRE, VENEZUELA.

APROBADO POR:

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Bello', is written over a horizontal line.

Prof. Jesús Bello

Asesor

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Jurado', is written over a horizontal line.

Jurado

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Jurado', is written over a horizontal line.

Jurado

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
LISTA DE TABLAS	III
LISTA DE FIGURAS.....	IV
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	7
Área de estudio.....	7
De campo	8
De laboratorio.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
Diversidad florística	10
Estructura fisonómica general de la zona de estudio	22
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA	48
HOJAS DE METADATOS	57

DEDICATORIA

A:

Mis queridos padres César y Gladys, personas increíbles, dignas de admirar y respetar, que con su esfuerzo, cariño y amor me guían siempre por el camino del bien. Gracias por su esmero y dedicación hacia sus hijos y nietos y por ayudar a lograr esta meta.

Mis hijas Marcela y Manuela, por sus afectos que son los detonantes de mi felicidad, esfuerzo y ganas de buscar lo mejor para ustedes, a pesar de su corta edad, me han enseñado y seguirán enseñando muchas cosas de la vida, a quienes siempre cuidaré para verlas hechas personas capaces y que puedan valerse por sí misma. Las amo...

Carmen Dimas mi amada esposa, amiga incondicional, gracias por tu apoyo y entrega para conmigo, a esa compañera le dedico y agradezco, porque gracias a ti puedo con alegría presentar y disfrutar esta tesis. A sus padres Juan Dimas y Arminda por su apoyo incondicional.

Mis hermanos, César, Carmencita y Joseíto, por su apoyo y consejos incondicionales.

Mis sobrinos Valentina, Antonella, César Jr., Soreydis, Yogleydis, Jesús M. y especialmente a Joanni y sus hijos Roniannys y Xavier, que esto le sirva como inspiración para seguir este ejemplo.

Mis Abuelos Petra Marcela, Toño, María y Manuel Carrero, aunque ya no están entre nosotros (†), me llenaron de infinito y sabios consejos, para ser una persona de bien.

Mi asesor, el profesor Jesús Bello por la orientación y paciencia infinita que me brindó para la realización de esta Tesis de Grado, por su apoyo y amistad incondicional.

Mi amigo Alberto Ramírez (†) quien siempre fue una persona increíble, digna de admirar y respetar, que constantemente me motivaba a culminar esta meta, a ti camarada que nos dejaste sin avisar, pero siempre estarás presente en mi mente, pasaran muchos años y yo siempre te recordare como mi mejor amigo, gracias por enseñarme tanto.

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a:

Dios Todopoderoso y a la Virgen del Valle, por guiarme y estar siempre en mi corazón.

Mi profesor, asesor y amigo, Jesús Bello por su constancia, dedicación e interés en la culminación de este trabajo, que me permitieron aprender mucho más sobre el campo de la Botánica Fanerogámica.

La profesora Norys Jordán y al profesor Carlos Velásquez, porque a pesar de sus ocupaciones laborales siempre se guardaban un tiempo para apoyarme y asesorarme en mi trabajo, gracias por su confianza y gran ayuda.

Mi esposa Carmen Dimas, que me sirvió de apoyo en el desarrollo de esta investigación.

Al personal que labora en el laboratorio de Sistemática y Ecología Vegetal del Herbario Isidro Ramón Bermúdez Romero (IRBR) y del Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre, por el apoyo logístico prestado.

Y a todas aquellas personas que de alguna manera me brindaron su ayuda... Gracias.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen taxonómico de los grupos de angiospermas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.	10
Tabla 2. Lista de especies fanerógamas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.....	10
Tabla 3. Comparación taxonómica de las angiospermas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, durante junio 2016-enero 2017 con otros arbustales xerófilos del estado Sucre.	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del cerro Pan de Azúcar, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela.....	7
Figura 2. Plantas vasculares catalogadas bajo algún grado de amenaza presente en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) <i>Bulnesia arborea</i> , B) <i>Guaiacum officinale</i> , C) <i>Bourreria cumanensis</i> , D) <i>Melocactus curvispinus</i>	15
Figura 3. Origen de las plantas vasculares colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.	18
Figura 4. Plantas vasculares originarias de otras regiones colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) <i>Calotropis procera</i> , B) <i>Cryptostegia glandiflora</i> , C) <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , D) <i>Ricinus communis</i> , E) <i>Ziziphus jujuba</i> , F) <i>Sonchus oleraceus</i>	19
Figura 5. Familias de angiospermas mejor representadas a nivel de especies en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.	20
Figura 6. Porcentaje del hábito de las plantas vasculares colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.	21
Figura 7. Panorámica de los arbustales xerófilos del cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.	23
Figura 8. Especies representativas de la familia Amaranthaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre,	

Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Alternanthera lanceolata*, B) *Blutaparon vermiculare*.25

Figura 9. Especies representativas de la familia Asclepiadaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Calotropis procera*, B) *Matelea maritima*.....25

Figura 10. Especies representativas de la familia Asteraceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Tridax procumbens*, B) *Wedelia fruticosa*.26

Figura 11. Especies representativas de la familia Bromeliaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Tillandsia recurvata*, B) *Tillandsia paucifolia*.27

Figura 12. Especies representativas de la familia Boraginaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Euploca ternata*, B) *Cordia alba*.....28

Figura 13. Especies representativas de la familia Cactaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Opuntia elatior*, B) *Opuntia caracassana*, C) *Pilosocereus moritzianus*, D) *Cereus repandus*.29

Figura 14. Especies representativas de la familia Capparaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Quadrella odoratissima*, B) *Cynophalla hastata*.....30

Figura 15. Especies representativas de la familia Convolvulaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre,

Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Evolvulus convolvuloides*, B) *Jacquemontia pentantha*.31

Figura 16. Especies representativas de la familia Euphorbiaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Euphorbia titymaloides*, B) *Jatropha gossypifolia*.32

Figura 17. Especies representativas de la familia Fabaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Parkinsonia aculeata*, B) *Acacia farnesiana*.34

Figura 18. Especies representativas de la familia Malvaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Herissantia crispa*, B) *Sida abutifolia*.36

Figura 19. Especies representativas de la familia Nyctaginaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Allionia incarnata*, B) *Commnicarpus scandens*.37

Figura 20. Especies representativas de la familia Poaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Cenchrus pilosus*, B) *Cenchrus echinatus*.39

Figura 21. Especies representativas de la familia Portulacaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Portulaca oleracea*, B) *Talinum triangulare*.39

Figura 22. Especies representativas de la familia Solanaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Lycium nodosum*, B) *Solanum agrarium*.40

Figura 23. Especies representativas de la familia Zygophyllaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Guaiacum officinale*, B) *Bulnesia arborea*.....41

Figura 24. Especies representativas de las familias monoespecíficas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Aloe vera*, B) *Agave cocui*.....43

Figura 25. Especies representativas de las familias monoespecíficas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Zanthoxylum culantrillo*, B) *Ziziphus jujuba*, C) *Castela erecta*, D) *Syderoxylon obtusifolium*, E) *Bursera karsteniana*, F) *Phthirusa stelis*, G) *Heteropterys purpurea*, H) *Cissus verticillata*.44

Figura 26. Especies representativas de las familias monoespecíficas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Passiflora foetida*, B) *Trianthema portulacastrum*, C) *Mollugo verticillata*, D) *Lippia origanoide*, E) *Jacquinia armillaris*.45

RESUMEN

Avances significativos sobre el conocimiento florístico de las zonas áridas del estado Sucre se han publicado; sin embargo, ha pasado desapercibida la vegetación que forma parte del cerro Pan de Azúcar, considerado un ícono geológico del Estado, por la gran diversidad de moluscos y foraminíferos fósiles, además de los depósitos de yeso, que datan desde Mioceno al Pleistoceno. El clima corresponde al tipo semidesértico con influencia marítima, temperatura promedio de 27°C, precipitación media anual de 250 mm y predominio de vientos alisios en dirección noreste. En las últimas décadas el mismo se ha visto afectado de manera alarmante, por la consecuencia de la erosión hídrica, el urbanismo producto del crecimiento poblacional, extracción de madera, etc. Por tal motivo, la presente investigación tuvo como objetivo realizar un inventario de las fanerógamas silvestres y/o naturalizadas de los arbustales xerófilos ubicados en las áreas de influencia del cerro Pan de Azúcar, Cumaná, estado Sucre. La clasificación y colecta del material vegetal se realizó, mediante recorridos a pie, sin estimado de distancia. Como resultado se identificaron 32 familias integradas por 90 géneros y 101 especies, siendo el grupo de las eudicotiledóneas las mejor representadas florísticamente a nivel de todos los taxa, en comparación con las monocotiledóneas. No se encontraron especies endémicas en la zona de estudio. Se reportaron 4 especies amenazadas, *Bulnesia arborea* y *Guaiaecum officinale* (vulnerables), *Bourreria cumanensis* (menor riesgo), mientras que *Melocactus curvispinus* se considera insuficientemente conocido. Las principales amenazas que comprometen la sobre vivencia de estas especies están relacionadas con las actividades antropogénicas producto del avance del urbanismo, la extracción de madera del guatacare (*B. cumanensis*) para la construcción de viviendas y como combustible. Cabe destacar que la representación específica de las angiospermas está integrada por 93 especies autóctonas (92,08%) y 8 especies consideradas exóticas, actualmente naturalizadas en el área (7,92%). Las familias mejor representadas a nivel de especies fueron: Fabaceae (16 spp.), Poaceae (12 spp.), Malvaceae (9 spp.), Cactaceae (7 spp.), Euphorbiaceae (6 spp.), Amaranthaceae y Boraginaceae con 5 spp c/u. El hábito más representativo fue el herbáceo, seguido del arbustivo, arbóreo, y en menor número el trepador, epífita y el hemiparásito. La relación florística y fisonómica de la zona de estudio es parecida a las de otras áreas con características similares ubicadas en el estado Sucre, este pudiera deberse a que presentan el mismo tipo de clima y suelo, siendo sus factores limitantes la disponibilidad de agua y los diferentes grados de perturbaciones antropogénicas a lo que se encuentra sometida.

Palabras claves: Florística, zonas áridas, arbustales xerófilos, cerro Pan de Azúcar.

INTRODUCCIÓN

Las franjas áridas y semiáridas a nivel mundial se encuentran integradas por un variado mosaico de vegetación, el cual va a depender principalmente de las características edafo-climática y uso a los que han sido sometidos (Matteucci y Colma, 1982; Matteucci y Colma, 1997). Estas áreas están ocupadas por diferentes formaciones vegetales, entre las que destaca el bosque seco tropical, también conocido como bosque espinoso tropical, bosque muy seco tropical, bosque xerófilo, bosque deciduo, selva seca, selva tropófila o caducifolia, donde se observan los tres estratos típicos de una zona boscosa (Ewel y cols., 1968; Murphy y Lugo, 1995; Veillon, 1995; Mendoza, 1999), aunque es común encontrar otras comunidades vegetales con características estructurales menos complejas y florísticamente más pobre, como los espinares, cardonales, maleza desértica tropical y arbustales xerófilos (Beard, 1955; Ewel y cols., 1968; Huber y Alarcón, 1988). En general, estos ecosistemas actualmente se encuentran distribuidos en Suramérica, Centroamérica, Eurasia, Australasia, África y el Sudeste de Asia sobre la franja tropical (Murphy y Lugo, 1986; Miles y cols., 2006).

Estas zonas de vida, bioclimáticamente se caracterizan por estar sujetas a la alternancia de períodos de lluvia y sequía, siendo éste último más prolongado. Estas regiones reciben alrededor de 80% de la precipitación anual durante cuatro meses, a lo largo de los cuales la media de precipitación puede sobrepasar los 200 mm por mes. Sin embargo, en el otro extremo, la época de sequía se prolonga entre 5 a 6 meses al año. Durante este período la precipitación raramente supera 10 mm mensuales. A rasgos generales, se puede decir que estas áreas mantienen un clima cálido durante todo el año, con temperaturas que oscilan entre los 25 y 30 °C y lluvias relativamente abundantes, con un rango que va de 1000 a 2000 mm anuales de precipitación (Mendoza, 1999; Maass y Burgos, 2011).

La marcada y errática estacionalidad que tipifica a estos ecosistemas xerófilos, afecta la estructura y composición de especies, además del funcionamiento de los mismos,

provocada especialmente por el déficit hídrico imperante en estos ambiente agrestes (Fajardo y cols., 2005; Gotsch y cols., 2010; Lima y Rodal, 2010; Maestre y cols., 2011). Es por ello que es común encontrar un elevado número de especies caducifolias, armadas o con hojas reducidas a pequeños folíolos, adaptaciones que le permiten a estas plantas minimizar la pérdida de agua (Cumana, 1999). También existen otras especies como las cactáceas que presentan la capacidad de almacenar agua en tallos suculentos (Palacios, 2010). Otros rasgos adaptativos que sobresale en las plantas que crecen en estos ambientes, es la presencia de un sistema radical axonomorfo profundo o una intrincada red superficial de raíces que les permite aprovechar rápidamente el agua proveniente de la lluvia (Cumana, 1999; Zimmermann y cols., 2007).

A pesar de la considerable extensión de estos ecosistemas y de la población humana que depende directamente de los servicios que estos ofrecen, estas áreas en el Neotrópico han recibido poca atención científica en comparación con los bosques lluviosos tropicales (Bullock y cols., 1995; Sánchez-Azofeifa y cols., 2005a). Sin embargo, esta tendencia ha cambiado durante los últimos años, gracias al reconocimiento de estos ecosistemas como uno de los más perturbados y fragmentados, y menos conocidos del mundo (Janzen, 1988; Dinerstein y cols., 1995; Sanchez-Azofeifa y cols., 2005b; Balvanera, 2012).

En Venezuela, las formaciones vegetales que constituyen parte de la región árida y semiárida del país han sido objeto de varias investigaciones fitogeográficas (Huber y Alarcón, 1988; González, 2003a; Fajardo y cols., 2005; Sánchez-Azofeifa y cols., 2005b). Esta ecorregión ocupa un área aproximada de 41 043 km², que representan el 4,75% del territorio nacional (Soriano y Ruíz, 2003; Sánchez y cols., 2004; Fajardo y cols., 2005), las cuales se localizan generalmente a lo largo de la costa, desde la Guajira en el estado Zulia hasta el Golfo de Cariaco en el estado Sucre, incluyendo las islas caribeñas; también se ubican en la altiplanicie de Barquisimeto, estado Lara; en las depresiones de Unare, así como la región de montañas bajas y depresiones del estado Falcón, además de las mesas áridas de los Andes y algunos sectores de los Llanos y la

Guayana (Matteucci y Colma, 1982; Hoyos, 1985; Steyermark y cols., 1994; Matteucci y Colma, 1997; Soriano y Ruíz, 2003; Duno y cols., 2007; Dezzee y cols., 2008; Vera y cols., 2009).

En el estado Sucre estos ecosistemas secos se encuentran en gran parte de su geografía, distribuidos casi todos sus municipios y generalmente están asociados con la región costera (Galantón, 1983; Rondón, 1983; Cumana y cols., 1996; Cumana, 1999; Leopardi y Cumana, 2009; Patiño, 2012; Velásquez y cols., 2012; Reverón, 2015); todos ellos amenazados por fuertes presiones antropogénicas, principalmente relacionadas con su explotación para uso agropecuario, la extracción de madera y el avance del urbanismo sin ningún tipo de planificación catastral, que prevea el impacto de tales actividades a corto, mediano o largo plazo, lo que ha acarreado la pérdida del conocimiento de su diversidad florística original (Cumana, 1999; Patiño, 2012; Reverón, 2015; Bello y cols., 2006).

Consciente de esta problemática socio-ambiental, se han realizado algunas investigaciones en la zona costera del estado Sucre, con el fin de crear una base de datos que permita tener conocimiento de la flora presente en estos ecosistemas y la relación etnobotánica de sus habitantes con los mismos. A comienzo de la década de los setenta, empieza la divulgación florística en estos ambientes xerófilos. En tal sentido, Cumana (1974) hace mención de 33 especies típicas de los arbustales xerófilos del cerro La Malagueña en los alrededores del Parque Litoral Laguna de los Patos. Posteriormente, a principio de los años ochenta, se avanza en el conocimiento florístico de estos agrestes ecosistemas con los trabajos realizados por García (1983), dónde se destacan algunos aspectos ecológicos, fitosociológicos y fenológicos de las especies que integran los espinares y bosques semidecíduos en la región de Mochima. También contribuyeron con este avance, los estudios taxonómicos específicos a nivel de familias comúnmente encontradas en estas zonas áridas, como los realizados en Malvaceae (Galantón, 1983), Sterculiaceae (Rondón, 1983) y Capparaceae (Guzmán, 1983).

En los años 90, las contribuciones florísticas para estas áreas xerófilas sucrenses se afianzan con otras expediciones y colecciones. Dos trabajos destacan en esta década, el primero realizado por Cumana (1998), quien realiza una publicación dedicada a la flora del Parque Nacional Mochima, donde se enlistaron 147 especies pertenecientes a los arbustales xerófilos de esta zona ABRAE, destacando como elementos florísticos característicos las especies *Acacia macracantha*, *Acacia tamarindifolia*, *Caesalpinia coriaria*, *Capparis* spp., *Lemaireocereus griseus*, *Lycium nodosum*, *Mimosa arenosa*, *Opuntia elatior*, *Pereskia guamacho*, *Piptadenia flava*, *Pithecellobium* spp. y *Subpilocereus repandus*, y el otro llevado a cabo por Cumana (1999) hacia el extremo occidental de la península de Araya, cuyos resultados arrojaron que de las seis formaciones vegetales caracterizadas, los arbustales xerófilos figuran como la mejor formación representada, tanto a nivel de superficie cartografiada (68%), como en el número de especies, encontrándose en ella 173 de las 221 reportadas para esta parte de la península, cuyos representantes más conspicuo fueron: *Bastardia viscosa*, *Caesalpinia coriaria*, *Cercidium praecox*, *Capparis hastata*, *Capparis odoratissima*, *Cylindropuntia caribaea*, *Melocactus curvispinus*, *Opuntia caracasana*, *Prosopis juliflora*, *Stenocereus griseus* y *Subpilocereus repandus*.

A principio del siglo XXI, otras publicaciones contribuyeron a ampliar la documentación que se tenía de la flora xerófila del estado Sucre, en especial de la Península de Araya, una ecorregión incluida entre las más frágiles del país (Llamozas y cols., 2003). Dentro de éstas tenemos las de Bello y cols. (2005) quienes describieron algunos aspectos florísticos de Araya, adicionando 26 nuevas especies para las colecciones botánicas del extremo noroccidental de la península, mientras que Franco y cols. (2008) destacaron algunos aspectos taxo-ecológicos de los arbustales xerófilos de la localidad de Araya.

Posteriormente, Patiño (2012) aportó datos para los arbustales xerófilos de la localidad de Guayacán en el extremo oriental de la península, identificando 142 especies de angiospermas (134 silvestres y 8 introducidas); registrando 5 especies nuevas para la

región, incluyendo al género *Sapium* como nuevo reporte para el Estado. Por su parte, Velásquez y cols. (2012) analizaron la composición florística y estructura comunitaria de un arbustal xerófilo cercano a la localidad de Punta de Araya, que comprende una superficie de 768 ha, logrando contabilizar un total de 30.010 individuos, distribuidos en 32 familias, 65 géneros, 72 especies y una subespecie de plantas con flores.

Bello y cols. (2014) destacaron la estructura comunitaria de las especies que integran un bosque tropófilo en Isla Larga, Parque Nacional Mochima, destacando las familias Euphorbiaceae, Cactaceae, Poaceae y Mimosaceae como las mejores representadas a nivel de especies. Por su parte, Reverón (2015) describe 194 especies para algunos sectores de los bosques secos presentes en los municipios Sucre y Bolívar; de las cuales *Sapium glandulosum* y *Sphinga platyloba* resultaron nuevos registros para el estado Sucre y *Croton conduplicatus* para las colecciones del Herbario IRBR. Un año después, Bello y cols. (2016) describieron la composición florística de los arbustales xerófilos ubicados en los alrededores del complejo lagunar Bocaripo-Chacopata, enfatizando el alto grado de perturbación por diferentes actividades antropogénicas en el área. Finalmente, Bello (2017), Bello y Barrios (2017), enlistaron preliminarmente las angiospermas que forman parte de Cerro Colorado y La Malagueña, determinando 84 y 97 especies respectivamente.

A pesar del significativo avance que se ha logrado en el conocimiento florístico de las zonas áridas del estado Sucre en los últimos años; existen zonas que han pasado desapercibida, como el caso de la vegetación que forma parte del cerro Pan de Azúcar, considerado un ícono geológico del Estado, por la gran diversidad de foraminíferos, moluscos bivalvos y gasterópodos fósiles, además de los depósitos de yeso, con edades que datan desde Mioceno al Pleistoceno (Azcanio, 1972; Macsotay, 1976; Gómez y cols., 1985). A pesar de esta valoración paleo-estratigráfica de la zona, el mismo se ha visto afectado de manera alarmante en las últimas décadas, y en base a observaciones personales y comentarios de los habitantes de la zona, las principales amenazas apuntan a la consecuente erosión hídrica durante la época de lluvia, por la expansión del

urbanismo y al uso que se le ha dado a los materiales conglomeráticos de esta formación como material de relleno. En tal sentido, la presente investigación tuvo como objetivo realizar un inventario de las fanerógamas silvestres y/o naturalizadas en los arbustales xerófilos ubicados en las áreas de influencia del cerro Pan de Azúcar, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

METODOLOGÍA

Área de estudio

Para efecto de la interpretación fitogeográfica del cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre del estado Sucre, se siguió la recomendación de Huber y Alarcón (1988), por ser la más apropiada para esta área, ya que en la misma no existe un bosque claramente definido. En tal sentido, los sitios de muestreos se encuentran dentro los límites establecidos para la región insular-litoral, subregión litoral, dominados por arbustales xerófilos. La zona de estudio queda incluida en una estrecha colina ubicada en los alrededores del barrio Caigüire (parroquia Valentín Valiente), delimitada por las siguientes coordenadas: 1) 10° 27' 25" N - 64° 09' 49"; 2) 10° 27' 59"N - 64° 08' 48". Posee una superficie aproximada de 5 Km de longitud por 2 Km de ancho y elevaciones que no superan los 146 m; además se caracteriza por ser muy escarpada, desolada, erosionada y fallada (Azcanio, 1972).



Figura 1. Ubicación geográfica del cerro Pan de Azúcar, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela.

Geológicamente, se localiza entre las formaciones Cumaná y Caigüire (Azcanio, 1972). El clima corresponde al tipo semidesértico con influencia marítima, con temperatura

promedio de 27°C, precipitación media anual que generalmente no superan los 250 mm y predominio de los vientos alisios en dirección noreste (Quintero y cols., 2002; Quintero y cols., 2005).

De campo

El reconocimiento y colecta del material vegetal se realizó desde junio de 2016 a enero 2017, mediante recorridos a pie, sin estimado de distancia, con una duración mínima de una hora y máxima de tres. Para llevar a cabo esta fase se utilizaron diferentes instrumentos y/o técnicas de acuerdo al hábito de cada especie. La vegetación herbácea (terrestres, trepadoras, epífitas, parásitas y hemiparásitas) se colectó completa de forma manual; en el caso de los arbustos y árboles de tallas medianas y extraordinarias se cortaron muestras de aproximadamente 30 cm de longitud con la ayuda de una tijera de jardinería, preferiblemente en estado fértil (flores o frutos). Cada ejemplar se etiquetó con un número de colección, el cual se anotó en una libreta de campo con todas las características organolépticas que pudieran perderse después del proceso de prensado, tales como: aroma, látex, color de la flor, fruto; además, se incluyó información sobre hábitat, biotopo, localidad, fecha, tipo de sustrato y distribución local; todo esto ajustándose a las técnicas clásicas utilizadas para la colección de especímenes de herbarios y finalmente se depositaron en bolsas plásticas etiquetadas por duplicado. La estructuras reproductivas (flores y/o botones) se preservaron en frascos debidamente etiquetados con una solución de formol-etanol-ácido acético en proporción 3:1:1 (FAA), según las recomendaciones de Lindorf y cols. (1999) para su posterior estudio en el laboratorio. También se hicieron registros fotográficos con una cámara marca Nikon modelo Coolpix L330 para las respectivas ilustraciones de cada especie y algunos detalles ecológicos relevantes del área.

De laboratorio

Una vez en el laboratorio de Sistemática y Ecología Vegetal del Herbario Isidro Ramón Bermúdez Romero (IRBR) de la Universidad de Oriente, el material vegetal se sometió a un proceso de prensado y secado, el cual dependió de la consistencia del mismo. Este

método se fundamenta en que cada espécimen sea colocado en papel secante, entre dos láminas de cartón, hasta completar un número considerable para cada lote de muestras. Posteriormente, se colocaron en prensas de madera, amarrándolas con cuerdas, y finalmente se llevaron a una estufa Memmert a 70 °C para su respectivo secado, proceso que tuvo una duración de aproximadamente una semana, según las características del material vegetal.

Las observaciones de las estructuras con valor diagnóstico (hojas, tricomas, flores y frutos), se llevaron a cabo con la ayuda de lupas estereoscópicas (Olympus Modelo u60-2 y Motic Modelo K-700L), las cuales permitieron hacer las descripciones y claves respectivas para cada especie; mientras que la identificación de las mismas se efectuó por medio de diferentes referencias bibliográficas especializadas, entre ellas las de Cumana y Cabeza (2006) y Reverón (2015); mientras que la corroboración taxonómica, se llevó a cabo con la revisión y comparación de las exsiccatas depositadas en el Herbario Isidro Ramón Bermúdez Romero (IRBR). La actualización y verificación de los nombres científicos se ajustó al sistema de clasificación Online, International Plant Names Index (IPNI), disponible en: <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew>, y para la circunscripción de las familias se utilizó el Sistema APG IV (Chase y Reveal, 2016). El material estudiado fue depositado en el Herbario IRBR de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, para su posterior incorporación al mismo. Para enlistar el número de especies endémicas, naturalizadas y/o amenazadas se hizo contraste de la flora de la zona inventariada con la reportada para Venezuela por Llamozas y cols. (2003) y Hokche y cols, (2008).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad florística

La flora vascular en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar se encuentra integrada por 101 especies, 90 géneros y 32 familias; siendo las eudicotiledóneas las mejor representadas florísticamente a nivel de todos los taxa, en comparación con las monocotiledóneas (Tabla 1 y 2). Esta notable diferencia se debe principalmente en términos generales, a que las Eudicotyledoneae son tres veces y media más numerosas que las Monocotyledoneae (Noguera y Ruiz, 2002), esto asociado a que los representantes de esta clase han mostrado una mejor diversificación ecológica a nivel mundial, dominando prácticamente cualquier ambiente terrestre (Brako y Zarucchi, 1993; Jorgensen y León-Yáñez, 1999; Stevens, 2001; Hokche y cols., 2008).

Tabla 1. Resumen taxonómico de los grupos de angiospermas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.

Grupo	Familias	Géneros	Especies
Eudicotyledoneae	28	77	84
Monocotyledoneae	4	13	17
Total	32	90	101

Tabla 2. Lista de especies fanerógamas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.

Eudicotyledoneae			
Familia	Especie	Hábito	Origen
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	HB	SIL
Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i> L.	HB	SIL
	<i>Alternanthera canescens</i> Kunth	HB	SIL
	<i>Alternanthera lanceolata</i> (Benth.) Schinz.	HB	SIL
	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell.	HB	SIL

Tabla 2. Continuación.

	<i>Blutaparon vermiculare</i> (L.) Mears	HB	SIL
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) Dryand.	AB	EXO
	<i>Matelea maritima</i> (Jacq.) Woodson	TP	SIL
	<i>Metastelma parviflorum</i> (Sw.) Schult.	TP	SIL
Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H.Rob.	HB	EXO
	<i>Tridax procumbens</i> (L.) L.	HB	SIL
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	HB	EXO
	<i>Wedelia fruticosa</i> Jacq.	HB	SIL
Boraginaceae	<i>Bourreria cumanensis</i> (Loefl.) Gürke	AB-A	SIL
	<i>Cordia alba</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	AB-A	SIL
	<i>Euploca ternata</i> (Vahl) J.I.M.Melo & Semir	HB	SIL
	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	HB	SIL
	<i>Tournefortia volubilis</i> L.	TP	SIL
Burseraceae	<i>Bursera karsteniana</i> Engl.	AB-A	SIL
Cactaceae	<i>Cereus repandus</i> (L.) Mill.	AB-A	SIL
	<i>Cylindropuntia caribaea</i> (Britton & Rose) F.M. Knuth	AB	SIL
	<i>Melocactus curvispinus</i> Pfeiff.	HB	SIL
	<i>Opuntia caracasana</i> Salm-Dyck	HB	SIL
	<i>Opuntia elatior</i> Mill.	AB	SIL
	<i>Pilosocereus moritzianus</i> (Otto) Byles & G.D.Rowley	AB	SIL
	<i>Stenocereus griseus</i> (Haw.) Buxb.	AB-A	SIL
	<i>Cynophalla hastata</i> (Jacq.) J.Presl	AB-A	SIL
	<i>Cynophalla linearis</i> (Jacq.) J.Presl	AB	SIL
Capparaceae	<i>Quadrella odoratissima</i> (Jacq.) Hutch	A-AB	SIL
	<i>Evolvulus convolvuloides</i> (Willd. ex Schult.) Stearn.	HB	SIL

Tabla 2. Continuación.

	<i>Jacquemontia pentantha</i> (Jacq.) G.Don	TP	SIL
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	AB	SIL
	<i>Ditaxis rubricaulis</i> Pax & K.Hoffm	HB	SIL
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	HB	SIL
	<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	HB	SIL
	<i>Euphorbia tithymaloides</i> L.	AB	SIL
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	AB	SIL
	<i>Ricinus communis</i> L.	AB	EXO
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	AB	SIL
	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	AB	SIL
	<i>Cercidium praecox</i> (Ruiz & Pav.) Harms	A-AB	SIL
	<i>Chaetocalyx scandens</i> (L.) Urb.	TP	SIL
	<i>Coursetia caribaea</i> (Jacq.) Lavin	HB	SIL
	<i>Desmodium scorpiurus</i> (Sw.) Desv.	HB	SIL
	<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	HB	SIL
	<i>Diphyssa carthagenensis</i> Jacq.	AB	SIL
	<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth	HB	SIL
	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	A	EXO
	<i>Pithecellobium unguis-cati</i> (L.) Benth	AB-A	SIL
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	AB	SIL
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	TP	SIL
	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S.Irwin & Barneby	AB	SIL
	<i>Stylosanthes viscosa</i> Sw.	HB	SIL
	<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	HB	SIL
Loranthaceae	<i>Phthirusa stelis</i> (L.) Kuijt	HP	SIL
Malpighiaceae	<i>Heteropterys purpurea</i> (L.) Kunth in Kunth	TP	SIL
Malvaceae	<i>Bastardia viscosa</i> (L.) Kunth	HB	SIL
	<i>Bastardia bivalvis</i> (Cav.) Kunth ex Griseb.	HB	SIL
	<i>Cienfuegosia heterophylla</i> (Vent.) Garcke	HB	SIL

Tabla 2. Continuación.

	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	HB	SIL
	<i>Sida abutifolia</i> Mill.	HB	SIL
	<i>Sida ciliaris</i> L.	HB	SIL
	<i>Sida salviifolia</i> C.Presl	HB	SIL
	<i>Melochia tomentosa</i> L.	HB	SIL
	<i>Waltheria indica</i> L.	HB	SIL
Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	HB	SIL
Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i> L.	HB	SIL
	<i>Boerhavia scandens</i> L.	HB	SIL
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	TP	SIL
Periplocaceae	<i>Cryptostegia grandiflora</i> Roxb. ex R.Br.	TP	EXO
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	HB	SIL
	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.) Willd.	HB	SIL
Rhamnaceae	<i>Ziziphus jujuba</i> Lam.	AB	EXO
Rutaceae	<i>Zanthoxylum culantrillo</i> Kunth	AB	SIL
Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) T.D.Penn.	A-AB	SIL
Simaroubaceae	<i>Castela erecta</i> Turpin	AB	SIL
Solanaceae	<i>Lycium nodosum</i> Miers	AB	SIL
	<i>Solanum agrarium</i> Sendtn	HB	SIL
Theophrastaceae	<i>Jacquinia armillaris</i> Jacq.	A-AB	SIL
Verbenaceae	<i>Lippia micromera</i> Schauer	AB	SIL
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	TP	SIL
Zygophyllaceae	<i>Bulnesia arborea</i> (Jacq.) Engl.	A	SIL
	<i>Guaiaicum officinale</i> L.	AB-A	SIL
	<i>Tribulus cistoides</i> L.	HB	SIL
Monocotyledoneae			
Asparagaceae	<i>Agave cocui</i> Trel.	HB	SIL

Tabla 2. Continuación.

Bromeliaceae	<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	EP	SIL
	<i>Tillandsia paucifolia</i> Baker	EP	SIL
	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	EP	SIL
Poaceae	<i>Antheophora hermafrodita</i> (L.) Kuntze	HB	SIL
	<i>Aristida adscensionis</i> L.	HB	SIL
	<i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw.) Parodi	HB	SIL
	<i>Bouteloa americana</i> (L.) Scribn	HB	SIL
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	HB	SIL
	<i>Cenchrus pilosus</i> Kunth	HB	SIL
	<i>Chloris barbata</i> Sw.	HB	EXO
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	HB	EXO
	<i>Paspalum ligulare</i> Nees	HB	SIL
	<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.	HB	SIL
	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	HB	SIL
	<i>Tragus berteronianus</i> Schult.	HB	SIL
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	HB	EXO

AB: arbusto; HB: hierba; A: árbol; TP: trepadora; SIL: silvestre; EP: epífitas; HP: hemiparásitas; EXO: exótica.

En el cerro Pan de Azúcar no se encontró ninguna especie endémica, a pesar de que para otras zonas áridas y semiáridas del estado Sucre se han mencionado algunas especies bajo esta categoría, como *Bromelia humilis*, *Calanthe stenosepala*, *Margaritobium luteum* y *Opuntia lilae* (Patiño, 2012; Reverón, 2015; Bello y cols., 2016; Bello, 2017). Esto pudiera estar relacionado con la separación parcial de esta área del resto del corredor xerofítico que rodea a la ciudad de Cumaná, lo que pudo haber ocasionado cambios en las características abióticas del cerro, especialmente las edáficas, las cuales no favorecieron la supervivencia y progresivo establecimiento de las especies mencionadas.

Por otra parte, se tiene conocimiento que los mayores centros de endemismo del país se encuentran localizado en los sistemas montañosos de la Guayana, Los Andes y la

Cordillera de La Costa, mientras que para Sucre quedan circunscritos a la Península de Paria y el macizo montañoso del Turimiquire, donde la heterogeneidad ambiental, aislamiento geográfico, condición de isla y suelos especializados, favorecen la existencia de una gran diversidad florística y por ende elevados grados de endemismo (Steyermark, 1979; Berry y cols., 1995; Huber y cols., 1998; Llamozas y cols., 2003; Hokche y cols., 2008).

Se señalan 4 especies amenazadas de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Venezolana (Llamozas y cols., 2003). En la categoría Vulnerables tenemos a *Bulnesia arborea* (Figura 2A), *Guaiacum officinale* (Figura 2B), en menor riesgo preocupación menor se menciona a *Bourreria cumanensis* (Figura 2C), mientras que *Melocactus curvispinus* (Figura 2D) se considera insuficientemente conocido.

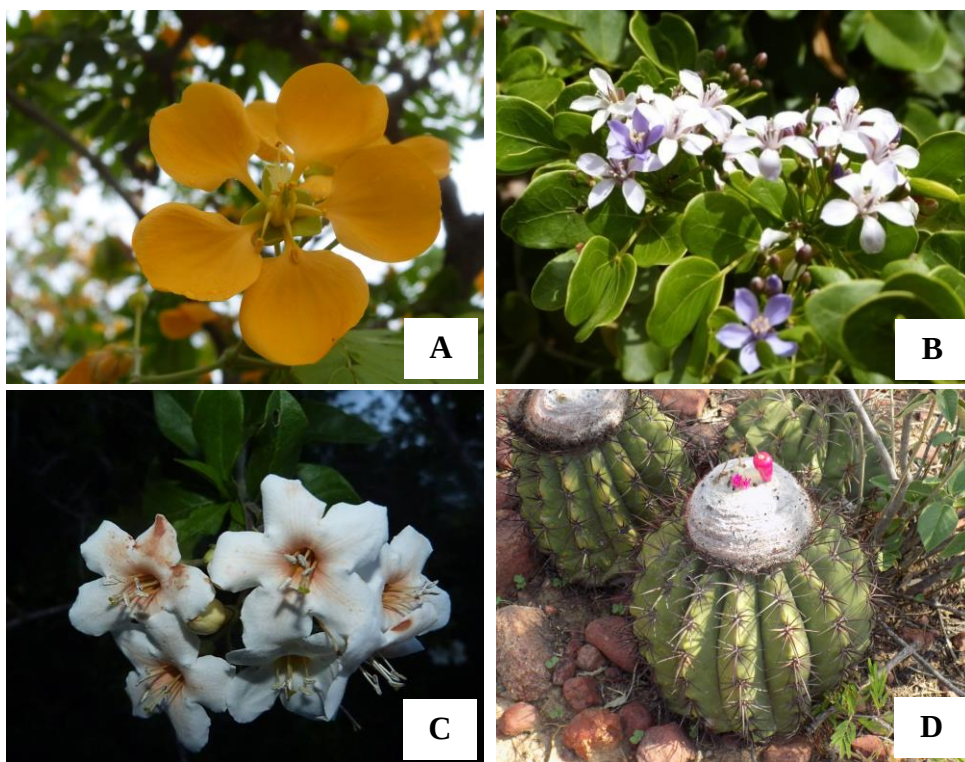


Figura 2. Plantas vasculares catalogadas bajo algún grado de amenaza presente en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Bulnesia arborea*, B) *Guaiacum officinale*, C) *Bourreria cumanensis*, D) *Melocactus curvispinus*.

Las observaciones de campo y conversaciones con los lugareños, evidenciaron que las principales amenazas que comprometen la existencia de la vegetación presente en la zona de estudio, están relacionadas con el avance del urbanismo sin ninguna ordenanza municipal, construyendo viviendas precarias, sin servicios básicos, cuyos desechos son vertidos directamente en el área; cabe destacar que, para la construcción de las mismas los habitantes del área emplean la madera de guatacare (*B. cumanensis*), la cual también es utilizada también como combustible (leña). Esta problemática socio-ambiental, es destacada por Aguilera y cols. (2003), como la principal causa que impacta negativamente las zonas áridas a nivel nacional. Estas actividades han provocado la pérdida de la cobertura vegetal, con los consecuentes cambios en la composición florística de estos ecosistemas, debido al establecimiento de plantas invasoras de rápido crecimiento, que pudieran traer consecuencias nefastas principalmente con respecto a las especies endémicas, restringidas o amenazadas en peligro de extinción (Janzen, 1988; Arango y cols., 2003; Patiño, 2012; Reverón, 2015).

En la Tabla 3, se muestra que la diversidad taxonómica de la zona guarda similitud florística con otros arbustales xerófilos que se encuentran ubicados en el área urbana de la ciudad de Cumaná, y que se hallan aislados parcialmente del resto de la zona continental de la misma, tales como los que se distribuyen en Cerro Colorado (Bello, 2017) y Cerro La Malagueña (Bello y Barrios, 2017).

Tabla 3. Comparación taxonómica de las angiospermas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, durante junio 2016-enero 2017 con otros arbustales xerófilos del estado Sucre.

Localidad	Familias	Géneros	Especies	Referencia
Pan de Azúcar	32	90	101	Este trabajo
Cerro La Malagueña	30	51	89	Bello y Barrios (2017)
Cerro Colorado	28	57	94	Bello (2017)
Península de Araya	64	165	221	Cumana (1999)
Guayacán	56	142	180	Patiño (2012)
Municipio Sucre-Bolívar	56	149	194	Reverón (2015)

La semejanza en el número de especies presente entre los arbustales xerófilos de la zona de estudio con las descritas para Cerro Colorado (Bello, 2017) y La Malagueña (Bello y Barrios, 2017), pudiera deberse a que todas estas zonas poseen un origen geológico compartido (MacSotay, 1967; Bermúdez, 1977), lo que sugiere que los elementos florísticos presentes en ellos hayan quedado como relicto fitogeográfico de un pasado en común.

Por otra parte, la diversidad florística del cerro Pan de Azúcar, difiere numéricamente a las señaladas por Cumana (1999) para los arbustales xerófilos del extremo noroccidental de la Península de Araya; de igual manera a las descritas para esta formación vegetal distribuida en la localidad de Guayacán, localizada en la costa norte de la misma península (Patiño, 2012; Bello y cols., 2016) y también a los referidos por Reverón (2015) en un corredor xerofítico que abarca los municipios Sucre y Bolívar, que se extiende desde la ciudad de Cumaná hasta la ensenada de Turpialito, donde se reportan un mayor número de especies (Tabla 3). Estas marcadas diferencias pudieran estar relacionadas con la menor superficie muestreada en la zona de estudio, aunado al poco o ningún contacto que ésta presenta con la formación vegetal adyacente (bosques tropófilos), cuyos elementos florísticos por lo general son compartidos con los arbustales xerófilos en las áreas comparadas, incrementando significativamente la complejidad florística de estas zonas.

Las angiospermas que integran estos arbustales xerófilos poseen una amplia distribución geográfica, algunas se encuentran en todo el neotrópico, otras son consideradas pantropicales y otro grupo presenta una ocurrencia restringida (Cumana, 1999). Entre las especies comunes en todo el territorio nacional tenemos a: *Achyranthes aspera*, *Amaranthus dubius*, *Tridax procumbens*, *Heliotropium angiospermum*, *Desmanthus virgatus* y *Sida ciliaris* (Hokche y cols., 2008). Particularmente, con los enclaves áridos de la región andina e insular se comparte a *Cercidium praecox*, *Cylindropuntia caribaea*, *Melocactus curvispinus*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis juliflora*, *Quadrella odoratissima*, *Stenocereus griseus* y *Tillandsia flexuosa* (Hoyos, 1985; Bono, 1996;

Rondón, 2001); mientras que con la Guayana se tiene en común las especies arbóreas *Bursera karsteniana*, *Caesalpinia coriaria*, *Cereus repandus* y *Pithecellobium unguis-cati* (Berry y cols., 1997, 1998, 2001; Díaz y Delascio-Chitty, 2007) y con los Llanos venezolanos, tenemos a las herbáceas *Aristida adscensionis*, *Euphorbia prostrata*, *Sida salviifolia*, *Stylosanthes viscosa*, *Tephrosia cinerea* y *Waltheria indica* (Duno y cols., 2007).

En la Figura 3, se destaca que el 90,10% (91 spp.) de las especies de angiospermas de la zona muestreada son autóctonas, en contraste con un 9,90% (10 spp.) que son de origen exótico, actualmente invasoras en el área, al igual que en otros ecosistemas áridos del país (Steyermack y cols., 1994; Bello y cols., 2009; Hoyos 1985; Valerio y cols., 2013; Sabino y Bello, 2017), incluyendo el estado Sucre (Cumana, 1999; Patiño, 2012; Reverón, 2015; Bello y cols., 2016) .

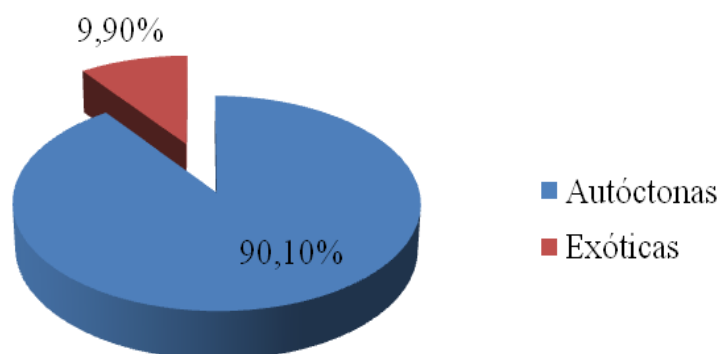


Figura 3. Origen de las plantas vasculares colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.

De acuerdo con el lugar de origen tenemos que, *Aloe vera* (sábila), *Calotropis procera* (algodón de seda, Figura 4A), *Cryptostegia glandiflora* (uña del diablo, Figura 4B), *Dactyloctenium aegyptium* (pata de gallina, Figura 4C), *Ricinus communis* (higuereta, Figura 4D) y *Ziziphus jujuba* (ponsigué, Figura 4E) provienen del continente africano; *Sonchus oleraceus* (cerraja, Figura 4F) del Europeo; mientras que *Parkinsonia aculeata* (pimpinillo) es originaria de Centroamérica y *Cyanthillum cinereum* (machadita) es nativa de Asia (Harborne y Baxter, 1996; Gani, 2003). Es de hacer notar que, el

establecimiento de estos elementos florísticos adventicios en los arbustales xerófilos del cerro Pan de Azúcar, sólo se ha logrado en lugares desprovistos de vegetación arbórea, a orillas de caminos y en los alrededores de los caseríos ubicados en sus adyacencias.

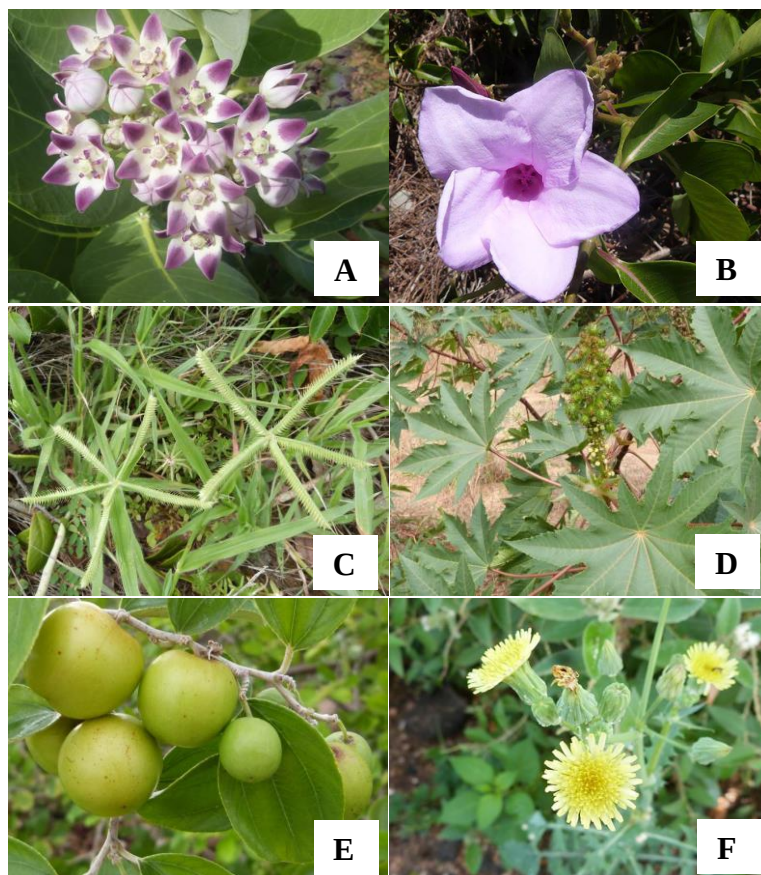


Figura 4. Plantas vasculares originarias de otras regiones colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Calotropis procera*, B) *Cryptostegia glandiflora*, C) *Dactyloctenium aegyptium*, D) *Ricinus communis*, E) *Ziziphus jujuba*, F) *Sonchus oleraceus*.

De las 32 familias que conforman la flora vascular inventariada en el cerro Pan de Azúcar, 31 son nativas y 1 exótica/naturalizada (Periploclaceae), y de éste total, las mejor representadas de acuerdo al número de especies fueron: Fabaceae (16 spp.), Poaceae (12 spp.), Malvaceae (9 spp.), Cactaceae (7 spp.), Euphorbiaceae (6 spp.), Amaranthaceae (5 spp.) y Boraginaceae (5 spp.), el resto están integradas con 4 especies

o menos (Figura 5). Estos resultados son similares a nivel de familia y número de especies con los obtenidos para otros ecosistemas similares en el estado Sucre (Cumana, 1999; Patiño, 2012; Reverón, 2015; Bello, 2017; Bello y Barrios Bello 2017).

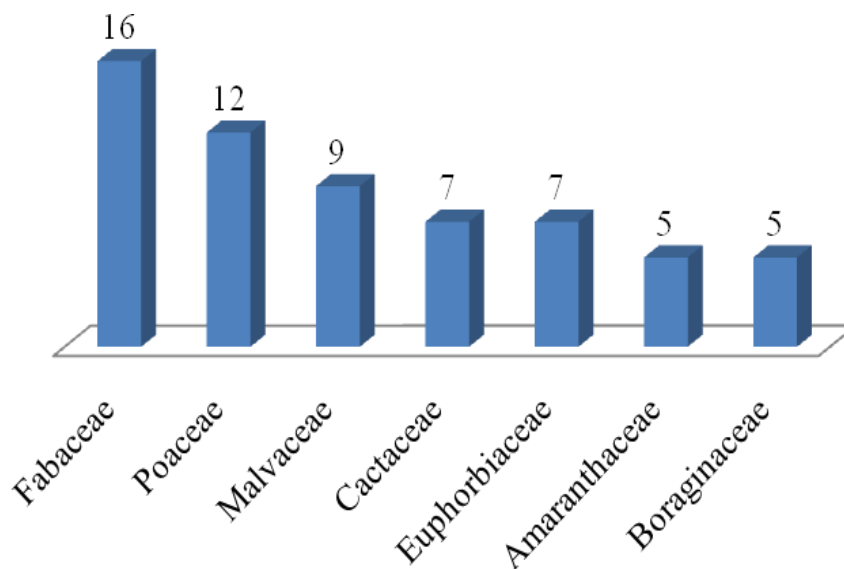


Figura 5. Familias de angiospermas mejor representadas a nivel de especies en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.

La alta representatividad de especies en estas familias, se explica por el hecho de que son unas de las más numerosas en regiones tropicales y subtropicales del nuevo mundo (Jones, 1987; Woodland, 1991); de igual manera para Venezuela, estas figuran entre las 10 mejor representadas (Hokche y cols., 2008), aunado a la diversidad de hábitos que presentan (hierbas, sufrutices, arbustos, árboles, trepadoras), características adaptativas que le permiten colonizar con éxito distintos ambientes, incluyendo las zonas áridas (Ricardi, 1992a,b; Aguilera y cols., 2003).

Las angiospermas que forman parte de los arbustales xerófilos evaluados mostraron diversos hábitos de crecimiento, donde las hierbas presentan un 53,47% (54 spp.) de las especies, seguidas de los arbustos con 30,69% (31 spp.), mientras que los árboles aportaron el 12,87% (13 spp.); otras formas de vida en estrecha relación con el

componente leñoso que aportaron el resto de los hábitos fueron las trepadoras, epífitas y hemiparásitas (Figura 6). Estos valores son parecidos a los señalados por Jiménez y cols. (2011), Patiño (2012), Velásquez y cols. (2012) y Bello y cols. (2016) para este mismo tipo de formación vegetal localizadas en la península de Araya.

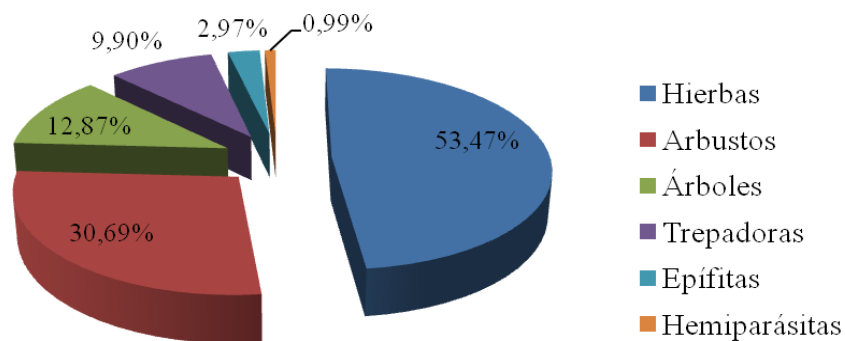


Figura 6. Porcentaje del hábito de las plantas vasculares colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.

De forma general, se puede afirmar que la presencia de esta alta diversidad taxonómica adaptada a las condiciones ambientales de los arbustales xerófilos en la zona de estudio, pudiera estar estrechamente ligada al desarrollado de diferentes características anatómicas y fisiológicas de las especies que la integran, las cuales le han permitido soportar las adversidades edafó-climáticas imperantes en el área, las cuales son típicas de las zonas áridas y semiáridas del país. Entre las que destacan, la devastadora acción desecante y abrasiva de los fuertes vientos alisios, la escasa pluviosidad, altos niveles de evaporación y humedad relativa (Matteucci y Colma, 1997; Cumana, 1999; Matteucci y cols., 1999; Aguilera y cols., 2003).

Bajo estas condiciones ecológicas estresantes, tenemos que, muchas especies han utilizado diferentes mecanismos adaptativos para poder sobrevivir en estos ambientes y evitar de esta manera la pérdida de agua, dado que este elemento abiótico es el principal factor que condiciona la presencia o ausencia de determinadas taxa. Es por ello que algunas de ellas cumplen con su ciclo de vida basado en respuestas a los pulsos hídricos

que ocurren en la temporada de lluvia, que en las últimas décadas ha sido bastante atípica (Guevara y cols., 1992; Matteucci y Colma, 1997); mientras que otras solo lo cumplen en cierta época del año, preferiblemente meses antes de comenzar las lluvias, estimuladas por eventos, como la temperatura ambiental, fotoperíodo, humedad ambiental, entre otros (Beatley, 1974; Keeley, 1987; León y cols., 1996). También se encuentran las fanerógamas caducifolias, características de estos ambientes, las cuales optan por desprenderse del follaje durante la sequía, para minimizar la pérdida de agua por evapotranspiración (Murphy y Lugo, 1986; Huber y Riina, 1997; Linares, 2004; Sánchez y cols., 2005). Así mismo por presentar un sistema radical extenso y superficial, para procurar una mejor captación del agua disponible en el suelo (Hoyos, 1985; Cumana, 1999; Zimmermann y cols., 2007; Patiño, 2012); mientras que las cactáceas modificaron sus tallos para utilizarlos como tanques almacenadores de agua (Palacios, 2010).

Estructura fisonómica general de la zona de estudio

La franja árida estudiada en el municipio Sucre se encuentra integrada por arbustales xerófilos, definidos por un componente leñoso no superior a los 3 metros de altura, disperso, con un dosel ralo, dado a la gran cantidad de especies áfilas y caducifolias, además presentan un notable componente herbáceo de diferentes familias y pocas trepadoras, epífitas y hemiparásitas (Figura 7). Esta formación vegetal ocupa un rango altitudinal que va desde 100 a 350 m snm, y con base a lo observado en el campo estas se distribuyen en suelos de diferentes texturas, que van desde arenosos en las vegas de las escorrentías hasta calcáreo-pedregoso en las partes más altas del gradiente altitudinal.

La estratificación de estos ecosistemas secos en la zona de estudio es muy variada y probablemente dependiente de las condiciones edáficas y los efectos eólicos típicos del área, tal como ocurre con otras regiones similares en el estado Sucre (Cumana, 1999; Patiño, 2012; Velásquez y cols., 2012; Reverón, 2015; Bello y cols. 2016). En líneas generales, el estrato superior arbóreo es abierto integrado por especies que no superan los 6 m de altura, y con doseles semiralos hasta ralos, dominado por árboles caducifolios

como *Bourreria cumanensis*, *Caesalpinia coriara* y *Cercidium praecox*, además de los perennifolios *Cynophalla hastata*, *Guaiaecum officinale* y *Jacquinia armillaris*; emergiendo de éstos destacan los cactus columnares *Cereus repandus*, *Stenocereus griseus* y *Subpilocereus repandus*. Cabe destacar que, todas estas especies pueden aparecer en el siguiente nivel (sotobosque) creciendo como arbustos, con tallas menores a las descritas para los árboles del estrato superior en estos ecosistemas, acompañadas de las cactáceas *Opuntia caracasana*, *Cylindropuntia caribaea*, *Opuntia elatior* y *Senna pallida*, además de *Castela erecta*.

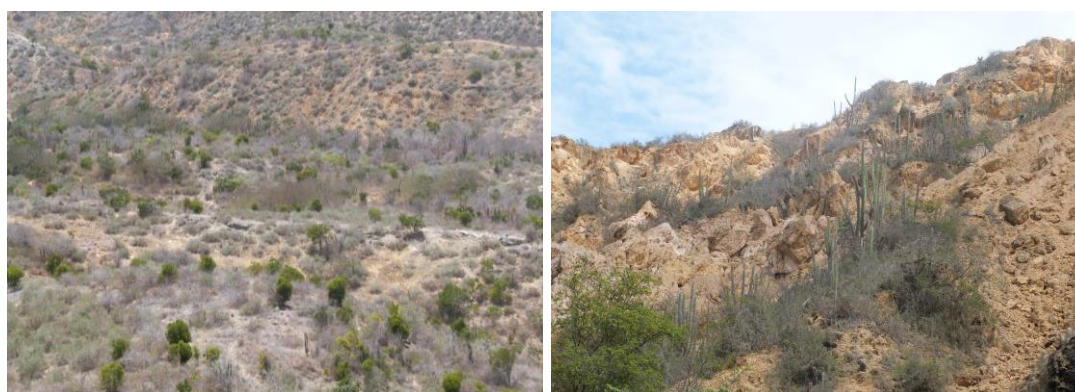


Figura 7. Panorámica de los arbustales xerófilos del cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017.

En ambos estratos, se encontraron algunas plantas herbáceas-arbustivas con tallos trepadores o volubles como *Cissus verticillata*, *Chaetocalyx scandens*, *Funastrum clausum*, *Jacquemontia cumanensis*, *Matelea maritima*, *Metastelma parviflorum* y *Passiflora foetida*, su presencia está condicionada por la poca competencia por la luz solar en los arbustales xerófilos, ya que la vegetación arbórea-arbustiva donde éstas se desarrollan poseen un dosel ralo, integrado por muchas especies caducifolia; sin embargo, en los arbustales xerófilos ribereños en donde la vegetación presenta un dosel más denso, tal vez favorecido por el agua retenida en los niveles freáticos más bajos, por su parte, las hierbas y sufrutices están integradas por *Aristida adscensionis*, *Bastardia viscosa*, *Evolvulus tenuis*, *Heliotropium angiospermum*, *Melochia tomentosa*, *Melocactus curvispinus*, *Stylosanthes viscosa* y *Waltheria indica*.

La diversidad de especies que comprenden a los respectivos hábitos de crecimiento que caracterizan la estructura fisonómica de los arbustales xerófilos del cerro Pan de Azúcar, se comparte en menor o mayor grado con otros ecosistemas áridos y semiáridos que se distribuyen en la franja costera del estado Sucre, donde las condiciones climáticas son semejantes. Entre ellos tenemos los localizados en la Península de Araya (Cumana, 1999; Jiménez y cols., 2011; Patiño, 2012; Velásquez y cols., 2012; Bello y cols., 2016); así como en las adyacencias de la costa norte del Golfo de Cariaco (Reverón, 2015); y los de Cerro El Medio y La Malagueña (Bello, 2017).

Para la elaboración de las claves vegetativas y reproductivas se tomó en cuenta el hábito de cada especie, así como también, la presencia de tricomas, tipo de hojas, filotaxis, descripción de la lámina foliar (forma, margen, base, ápice y pubescencia), tipo de inflorescencia, color de la corola, cáliz o estambres según la especie y fruto. En el caso de las familias monoespecíficas se realizó una clave general.

Clave vegetativa para la familia Amaranthaceae

- 1 a. Hojas alternas.....*Amaranthus dubius*
- 1 b. Hojas opuestas.....2
- 2 a. Lámina foliar orbicular.....*Achyranthes aspera*
- 2 b. Lámina foliar ovada, oblonga, lanceolada ó elíptica.....3
- 3 a. Lámina foliar canescente.....*Alternanthera canescens*
- 3 b. Lámina foliar sin canescencia.....4
- 4 a. Hojas membranáceas. Hierba erecta, algunas veces subtendida.....
.....*Alternanthera lanceolata* (Fig. 8A)
- 4 b. Hojas carnosas. Hierba rastrera.....*Blutaparon vermiculare* (Fig. 8B)

Clave reproductiva para la familia Amaranthaceae

- 1 a. Inflorescencia en espigas.....*Achyranthes aspera*
- 1 b. Inflorescencia en cabezuelas o panículas.....2
- 2 a. Inflorescencia en panículas.....*Amaranthus dubius*

- 2 b. Inflorescencia en cabezuelas.....3
- 3 a. Inflorescencia en cabezuelas sésiles, axilares.....*Alternanthera canescens*
- 3 b. Inflorescencia en cabezuelas pediceladas, terminales.....4
- 4 a. Brácteas lisas.....*Alternanthera lanceolata* (Fig. 8A)
- 4 b. Brácteas escariosas.....*Blutaparon vermiculare* (Fig. 8B)



Figura 8. Especies representativas de la familia Amaranthaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Alternanthera lanceolata*, B) *Blutaparon vermiculare*.

Clave vegetativa para la familia Asclepiadaceae

- 1 a. Plantas terrestres. Lámina foliar con la base cordada.....*Calotropis procera* (Fig. 9A)
- 1 b. Plantas trepadoras. Lámina foliar con la base truncada.....2
- 2 a. Lámina foliar con tricomas simples en ambas superficies.....
.....*Mateleia maritima* (Fig. 9B)
- 2 b. Lámina foliar glabra en ambas superficies.....*Metastelma parviflorum*

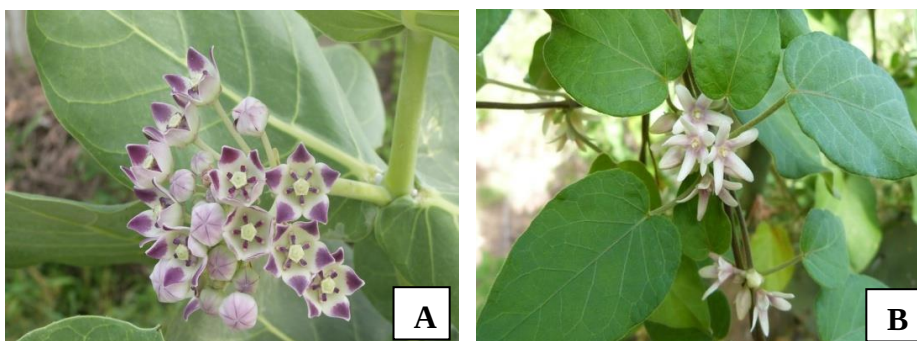


Figura 9. Especies representativas de la familia Asclepiadaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Calotropis procera*, B) *Mateleia maritima*.

Clave reproductiva para la familia Asclepiadaceae

- 1 a. Fruto subgloboso, inflado.....*Calotropis procera* (Fig. 9A)
- 1 b. Fruto alargado, nunca inflado.....2
- 2 a. Fruto con protuberancias en la superficie.....*Matelea maritima* (Fig. 9B)
- 2 b. Fruto liso.....*Metastelma parviflorum*

Clave vegetativa para la familia Asteraceae

- 1 a. Plantas laticíferas. Hojas sésiles.....*Sonchus oleraceus*
- 1 b. Plantas sin látex. Hojas pecioladas.....2
- 2 a. Hojas alternas.....*Cyathillum cinereum*
- 2 b. Hojas opuestas.....3
- 3 a. Hierba rastrera. Lámina áspera al tacto, ovada.....*Wedelia fruticosa* (Fig. 10B)
- 3 b. Hierba erecta. Lámina suave al tacto, elíptica-lanceolada.....
-*Tridax procumbens* (Fig. 10A)

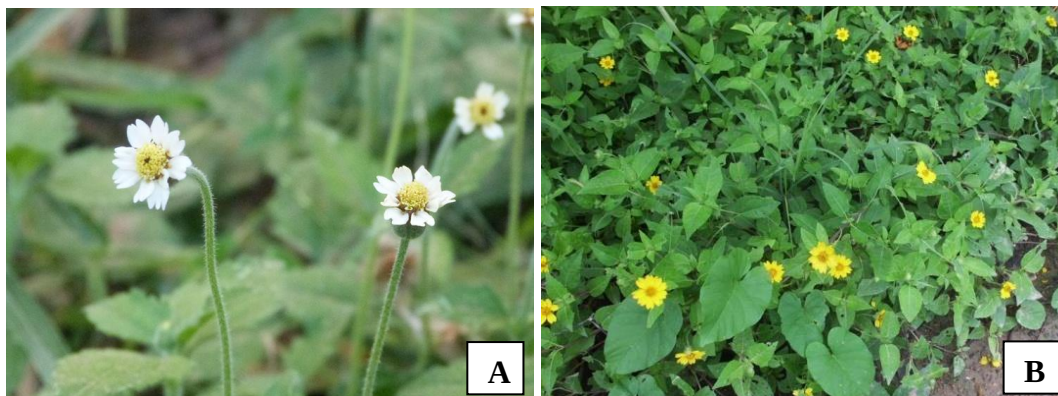


Figura 10. Especies representativas de la familia Asteraceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Tridax procumbens*, B) *Wedelia fruticosa*.

Clave reproductiva para la familia Asteraceae

- 1 a. Corola lila.....*Cyathillum cinereum*
- 1 b. Corola amarilla, amarillenta, blanquecina o crema.....2
- 2 a. Fruto obcónico hasta turbinado.....*Tridax procumbens* (Fig. 10A)
- 2 b. Fruto oblongo.....3
- 3 a. Pedúnculo floral laticífero..... *Sonchus oleraceus*

3 b. Pedúnculo floral no laticífero.....*Wedelia fruticosa* (Fig. 10B)

Clave vegetativa para la familia Bromeliaceae

1 a. Hojas dísticas, recurvadas.....*Tillandsia recurvata* (Fig. 11A)
 1 b. Hojas ni dísticas, ni recurvadas.....2
 2 a. Pseudobulbo presente.....*Tillandsia paucifolia* (Fig. 11B)
 2 b. Pseudobulbo ausente.....*Tillandsia flexuosa*

Clave reproductiva para la familia Bromeliaceae

1 a. Inflorescencia ramificada.....*Tillandsia flexuosa*
 1 b. Inflorescencia simple o digitada.....2
 2 a. Brácteas lineal-lanceoladas.....*Tillandsia recurvata* (Fig. 11A)
 2 b. Brácteas elípticas..... *Tillandsia paucifolia* (Fig. 11B)

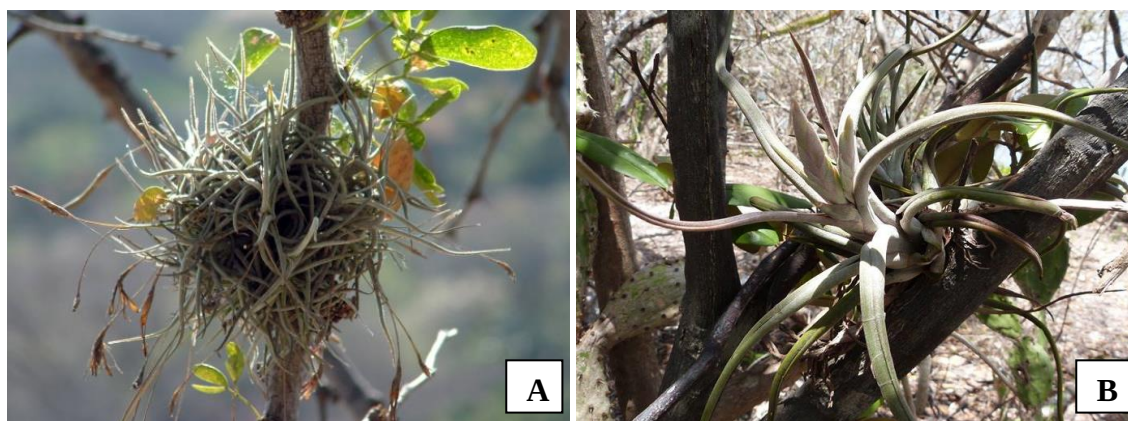


Figura 11. Especies representativas de la familia Bromeliaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Tillandsia recurvata*, B) *Tillandsia paucifolia*.

Clave vegetativa para la familia Boraginaceae

1 a. Hierbas.....2
 1 b. Árboles o arbustos.....3
 2 a. Hojas subsésiles. Lámina áspera al tacto, coriácea.....*Euploca ternata* (Fig. 12A)
 2 b. Hojas pecioladas. Lámina no áspera al tacto, membranáceas.....
*Heliotropium angiospermum*

- 3 a. Tallo voluble. Lámina foliar suave al tacto.....*Tournefortia volubilis*
 3 b. Tallo erecto. Lámina foliar áspera al tacto.....4
 4 a. Margen de la lámina foliar dentado.....*Cordia alba* (Fig. 12B)
 4 b. Margen de la lámina foliar entero.....*Bourreria cumanensis*

Clave reproductiva para la familia Boraginaceae

- 1 a. Inflorescencia en panículas o cimas corimbiformes.....2
 1 b. Inflorescencia en espigas.....3
 2 a. Fruto baya.....*Cordia alba* (Fig. 12B)
 2 b. Fruto drupa.....*Bourreria cumanensis*
 3 a. Inflorescencia circinada.....*Tournefortia volubilis*
 3 b. Inflorescencia escorpioide.....4
 4 a. Fruto rugoso.....*Heliotropium angiospermum*
 4 b. Fruto liso.....*Euploca ternata* (Fig. 12A)

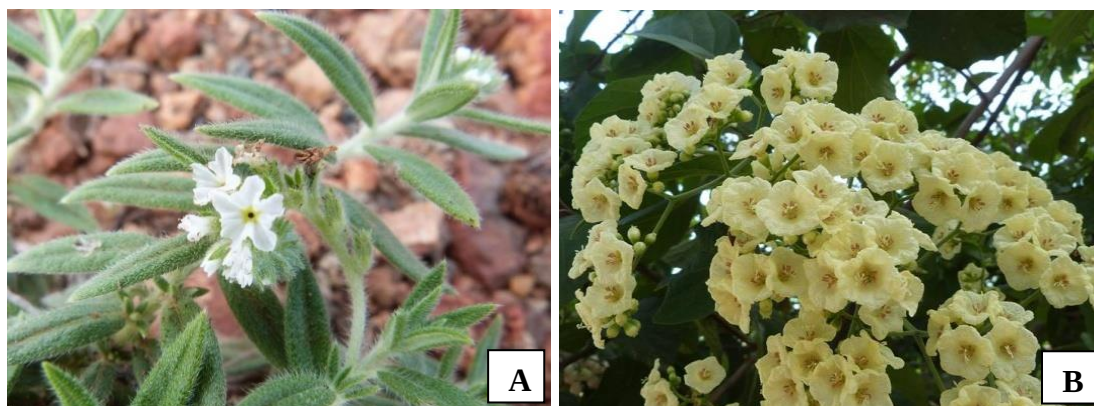


Figura 12. Especies representativas de la familia Boraginaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Euploca ternata*, B) *Cordia alba*.

Clave vegetativa para la familia Cactaceae

- 1 a. Tallo globoso o sub-globoso.....*Melocactus curvispinus*
 1 b. Tallos elípticos, ovalados, cilíndricos o columnares.....2
 2 a. Tallos articulados.....3
 2 b. Tallos no formando artículos (columnares).....5

- 3 a. Tallos cilíndricos.....*Cylindropuntia caribaea*
 3 b. Tallos ovalados o elípticos.....4
 4 a. Cladodios verdes glauco, con los bordes asimétricos.....*Opuntia elatior* (Fig. 13A)
 4 b. Cladodios verde aceituna, con los bordes simétricos.....
*Opuntia caracassana* (Fig. 13B)
 5 a. Región subapical del tallo cubierto por lana.....*Pilosocereus moritzianus* (Fig. 13C)
 5 b. Región subapical del tallo no cubierto por lana6
 6 a. Tallo verde glauco.....*Cereus repandus* (Fig. 13D)
 6 b. Tallo verde aceituna..... *Stenocereus griseus*

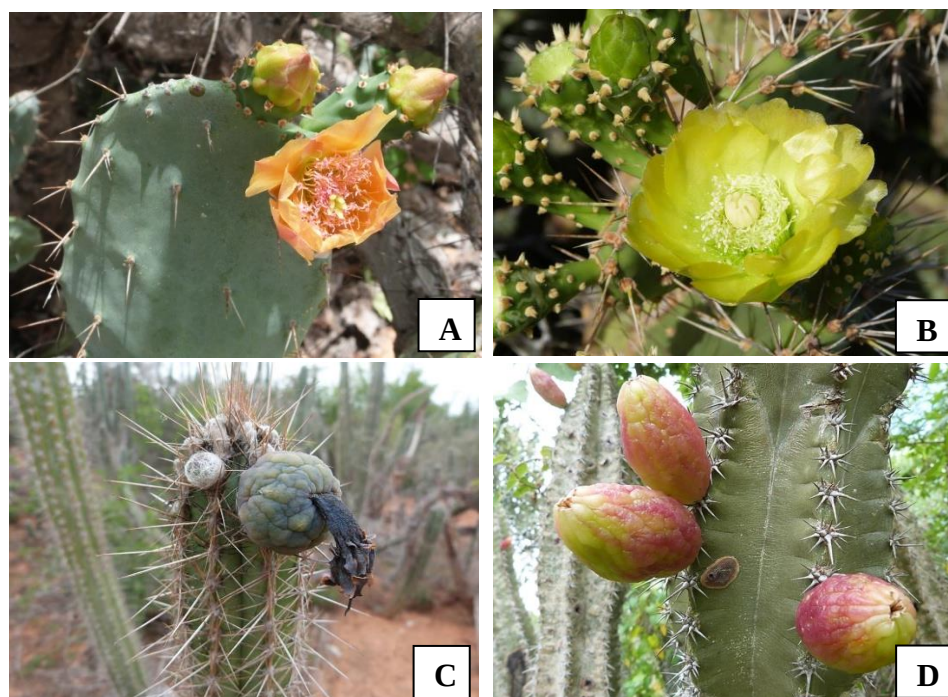


Figura 13. Especies representativas de la familia Cactaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Opuntia elatior*, B) *Opuntia caracassana*, C) *Pilosocereus moritzianus*, D) *Cereus repandus*.

Clave reproductiva para la familia Cactaceae

- 1 a. Frutos armados.....*Stenocereus griseus*
 1 b. Frutos no armados.....2
 2 a. Fruto claviforme, inmerso en un cefálio.....*Melocactus curvispinus*

- 2 b. Fruto ovoide o piriforme no inmerso en un cefálio.....3
- 3 a. Tépalos anaranjados.....*Opuntia elatior* (Fig. 13A)
- 3 b. Tépalos amarillos o blanquecinos.....4
- 4 a. Fruto violáceo-purpúreo.....*Pilosocereus moritzianus* (Fig. 13C)
- 4 b. Fruto verdoso, amarillento o rojo.....5
- 5 a. Fruto verdoso-amarillento con manchas rojiza.....*Cereus repandus* (Fig. 13D)
- 5 b Fruto rojo.....6
- 6 a. Frutos con artejos.....*Cylindropuntia caribaea*
- 6 b. Frutos libres de artejos.....*Opuntia caracasana* (Fig. 13B)

Clave vegetativa para la familia Capparaceae

- 1 a. Hojas sin glándulas. Lámina con tricomas peltados en el envés.....
.....*Quadrella odoratissima* (Fig. 14A)
- 1 b. Hojas con glándulas. Lámina glabra en ambas superficies.....2
- 2 a. Hoja lineal, margen revuelto.....*Cynophalla linearis*
- 2 b. Hoja ovada-elíptica, margen involuto.....*Cynophalla hastata* (Fig. 14B)

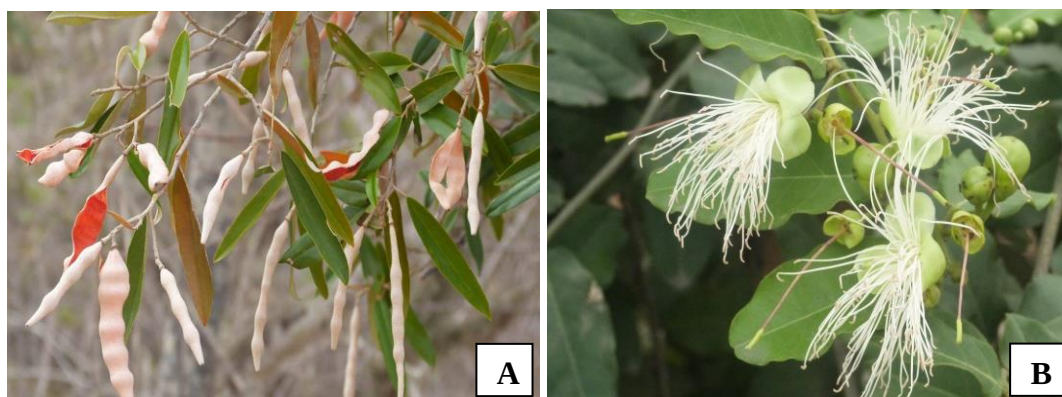


Figura 14. Especies representativas de la familia Capparaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Quadrella odoratissima*, B) *Cynophalla hastata*.

Clave reproductiva para la familia Capparaceae

- 1 a. Fruto lepidoto.....*Quadrella odoratissima* (Fig. 14A)
- 1 b. Fruto glabro.....2

- 2 a. Semilla con el arilo rojo.....*Cynophalla hastata* (Fig. 14B)
 2 b. Semilla con el arilo blanco.....*Cynophalla linearis*

Clave vegetativa para la familia Convolvulaceae

- 1 a. Plantas trepadoras. Tallo y lámina foliar con tricomas simples y estrellados.....
*Jacquemontia pentantha* (Fig. 15B)
 1 b. Plantas rastreras. Tallo y lámina foliar solo con tricomas simples.....
*Evolvulus convolvuloides* (Fig. 15A)

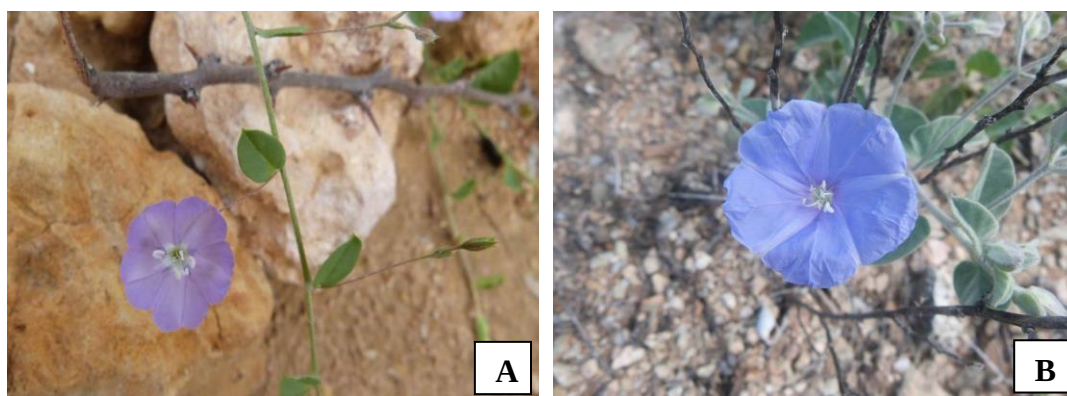


Figura 15. Especies representativas de la familia Convolvulaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Evolvulus convolvuloides*, B) *Jacquemontia pentantha*.

Clave reproductiva para la familia Convolvulaceae

- 1 a. Ovario con tricomas simples y estrellados.....*Jacquemontia pentantha* (Fig. 15B)
 1 b. Ovario con tricomas simples.....*Evolvulus convolvuloides* (Fig. 15A)

Clave vegetativa para la familia Euphorbiaceae

- 1 a. Arbustos. Lámina foliar con el margen lobulado.....2
 1b. Hierbas o sufrutices. Lámina foliar con el margen entero.....4
 2 a. Tallo y lámina foliar armada.....*Cnidoscolus urens*
 2 b. Tallo y lámina foliar inerme.....3
 3 a. Pecíolo con glándulas en la base. Margen de la lámina foliar sin glándulas.....
*Ricinus communis*

- 3 b. Pecíolo sin glándulas en la base. Margen de la lámina foliar con glándulas.....
.....*Jatropha gossypifolia* (Fig. 16B)
- 4 a. Hojas con filotaxis alterna. Lámina foliar con tricomas malpigiáceos.....
.....*Ditaxis rubricaulis*
- 4 b. Hojas con filotaxis opuesta. Lámina foliar con tricomas simples.....5
- 5 a. Arbusto. Tallo y hojas suculentas.....*Euphorbia titymaloides* (Fig. 16A)
- 5 b. Hierbas. Tallos y hojas sin suculencias.....6
- 6 a. Tallos rojizos.*Euphorbia thymifolia*
- 6 b. Tallos marrón-verdoso. *Euphorbia prostrata*



Figura 16. Especies representativas de la familia Euphorbiaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Euphorbia titymaloides*, B) *Jatropha gossypifolia*.

Clave reproductiva para la familia Euphorbiaceae

- 1 a. Cápsula con proyecciones.....2
- 1 b. Cápsula sin proyecciones.....3
- 2 a. Estambres arborescentes. Cápsulas con proyecciones flácidas.....*Ricinus communis*
- 2 b. Estambres no arborescentes. Cápsulas con proyecciones rígidas...*Cnidoscolus urens*
- 3 a. Inflorescencia en racimos.....4
- 3 b. Inflorescencia en ciatos.....5
- 4 a. Perianto monoclamídeo y éste malpigiáceo.....*Ditaxis rubricaulis*
- 4 b. Perianto diclamídeo y éste glabro o con escasos tricomas simples.....
.....*Jatropha gossypifolia* (Fig. 16B)

- 5 a. Base del ciato con una glándula.....*Euphorbia titymaloides* (Fig. 16A)
 5 b. Base del ciato sin glándula.....6
 6 a. Semillas rugosas.....*Euphorbia thymifolia*
 6 b. Semillas lisas.....*Euphorbia prostrata*

Clave vegetativa para la familia Fabaceae

- 1 a. Plantas armadas.....2
 1 b. Plantas inermes.6
 2 a. Folíolos 4.....*Pithecellobium unguis-cati*
 2 b. Folíolos más de 4.....3
 3 a. Raquis comprimido.....*Parkinsonia aculeata* (Fig. 17A)
 3 b. Raquis terete.....4
 4 a. Hojas paripinnadas, sin glándulas.....*Cercidium praecox*
 4 b. Hojas imparipinnadas, con glándulas.....5
 5 a. Pecíolo con una glándula... Folíolos 6-8.....*Prosopis juliflora*
 5 b. Pecíolo sin glándula... Folíolos 20-34.....*Acacia farnesiana* (Fig. 17B)
 6 a. Plantas trepadoras.....7
 6 b. Plantas terrestres.....8
 7 a. Hojas trifolioladas.....*Rhynchosia minima*
 7 b. Hojas penta a heptafolioladas.....*Chaetocalyx scandens*
 8 a. Lámina foliar con tricomas glandulares.....*Stylosanthes viscosa*
 8 b. Lámina foliar con tricomas simples.....9
 9 a. Hojas trifolioladas.....*Desmodium scorpirus*
 9 b. Hojas multifolioladas.....10
 10 a. Hojas pinnaticompuestas.....11
 10 b. Hojas bipinnaticompuestas.....14
 11 a. Yuga con una glándula en la base.....*Senna pallida*
 11 b. Yuga sin glándula.....12
 12 a. Tallo leñoso con la peridermis desprendible.....*Diphyssa carthagenensis*
 12 b. Tallo herbáceo sin la peridermis desprendible.....13

- 13 a. Hierba erecta.....*Coursetia caribaea*
 13 b. Hierba rastrera.....*Tephrosia cinerea*
 14 a. Planta leñosa.....*Caesalpinia coriaria*
 14 b. Planta herbácea.....15
 15 a. Yugas 10-20, con una glándula en los primeros pares.....*Neptunia plena*
 15 b. Yugas 10-20, sin glándula.....*Desmanthus virgatus*



Figura 17. Especies representativas de la familia Fabaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Parkinsonia aculeata*, B) *Acacia farnesiana*.

Clave reproductiva para la familia Fabaceae

- 1 a. Corola papilionácea.....2
 1 b. Corola no papilionácea.....7
 2 a. Corola morada.....3
 2 b. Corola amarilla o blanco-amarillenta4
 3 a. Frutos lomento con tricomas glandulares.....*Desmodium scorpirus*
 3 b. Frutos legumbre con tricomas simples.....*Tephrosia cinerea*
 4 a. Fruto inflado.....*Diphysa carthagenensis*
 4 b. Fruto no inflado.....5
 5 a. Estandarte blanco-amarillento con líneas marrones.....*Coursetia caribaea*
 5 b. Estandarte completamente amarillo.....6
 6 a. Semillas de 1-3.....*Rhynchosia minima*
 6 b. Semillas más de 3.....*Chaetocalyx scandens*
 7 a. Frutos torcidos.....8

7 b. Frutos erectos.....	9
8 a. Inflorescencia en panículas.....	<i>Caesalpinia coriaria</i>
8 b. Inflorescencia en cabezuelas.....	<i>Pithecellobium unguis-cati</i>
9 a. Inflorescencia en espigas.....	<i>Prosopis juliflora</i>
9 b. Inflorescencia en cabezuelas, racimos, cimas o panículas.....	10
10 a. Anteras con dehiscencia poricida.....	<i>Senna pallida</i>
10 b. Anteras con dehiscencia longitudinal.....	11
11 a. Estambres exertos.....	12
11 b. Estambres no exertos.....	14
12 a. Estambres morados.....	<i>Desmanthus virgatus</i>
12 b. Estambres amarillos.....	13
13 a. Fruto leñoso.....	<i>Acacia farnesiana</i> (Fig. 17B)
13 b. Fruto cartáceo.....	<i>Neptunia plena</i>
14 a. Fruto comprimido.....	<i>Cercidium praecox</i>
14 b. Fruto subcilíndrico.....	<i>Parkinsonia aculeata</i> (Fig. 17A)

Clave vegetativa para la familia Malvaceae

1 a. Lámina foliar con el margen entero	<i>Cienfuegocia heterophylla</i>
1 b. Lámina foliar con el margen dentado-crenulado.....	2
2 a. Base de la hoja redondeada, aguda o truncada.....	3
2 b. Base de la hoja cordada.....	6
3 a. Lámina foliar cordada-hastada.....	<i>Herissantia crispa</i> (Fig. 18A)
3 b. Lámina foliar ovada-lanceolada.....	4
4 a. Plantas decumbentes-rastreras.....	<i>Sida abutifolia</i> (Fig. 18B)
4 b. Plantas erectas.....	5
5 a. Tallo marrón- cobrizo.....	<i>Melochia tomentosa</i>
5 b. Tallo verde- amarillento.....	<i>Walteria indica</i>
6 a. Planta untuosa al tacto. Hojas con tricomas glandulares.....	<i>Bastardia viscosa</i>
6 b. Planta no untuosa. Hojas con tricomas simples y estrellados.....	7
7 a. Lámina foliar cordada.....	<i>Bastardia bivalvis</i>

- 7 b. Lámina foliar ovada-lanceolada.....8
 8 a. Planta decumbente. Lámina ovada*Sida ciliaris*
 8 b. Planta erecta. Lámina lanceolada.....*Sida salvifolia*

Clave reproductiva para la familia Malvaceae

- 1 a. Flores en inflorescencias.....2
 1 b. Flores solitarias.....3
 2 a. Corola morada. Cápsula piramidal.....*Melochia tomentosa*
 2 b. Corola morada. Cápsula ovada.....*Walteria indica*
 3 a. Semillas cubiertas por una masa algodonosa.....*Cienfuegocia heterophylla*
 3 b. Semillas libres.....4
 4 a. Corola rojo-salmón.....*Sida ciliaris*
 4 b. Corola amarilla.....5
 5 a. Fruto inflado.....*Herissantia crispa* (Fig. 18A)
 5 b. Fruto ni inflado.....6
 6 a. Pedúnculo floral con tricomas glandulares.....*Bastardia viscosa*
 6 b. Pedúnculo floral con tricomas simples y estrellados.....7
 7 a. Base del ovario con tricomas glandulares.....*Bastardia bivalvis*
 7 b. Base del ovario con tricomas simples y estrellados.....8
 8 a. Semilla rugosas.....*Sida abutifolia* (Fig. 18B)
 8 b. Semillas lisas.....*Sida salvifolia*



Figura 18. Especies representativas de la familia Malvaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Herissantia crispa*, B) *Sida abutifolia*.

Clave vegetativa para la familia Nyctaginaceae

- 1 a. Hojas untuosas y ápice cuspidado.....*Allionia incarnata* (Fig. 19A)
- 1 b. Hojas no untuosas y ápice agudo-redondeado.....*Comnicarpus scandes* (Fig. 19B)

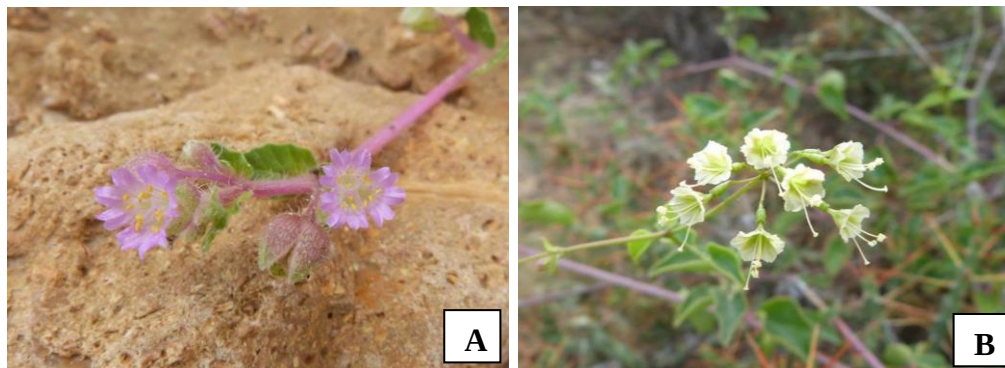


Figura 19. Especies representativas de la familia Nyctaginaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Allionia incarnata*, B) *Comnicarpus scandes*.

Clave reproductiva para la familia Nyctaginaceae

- 1 a. Corola rosada.....*Comnicarpus scandes* (Fig. 19B)
- 1 b. Corola verdosa-amarillenta.....*Allionia incarnata* (Fig. 19A)

Clave vegetativa para la familia Poaceae

- 1 a. Vaina foliar glabra.....2
- 1 b. Vaina foliar pubescente, pilosa y/o ciliada.....5
- 2 a. Vaina foliar con el cuello glabro.....*Sporobolus virginicus*
- 2 b. Vaina foliar con el cuello piloso.....3
- 3 a. Margen foliar entero.....*Bouteloa americana*
- 3 b. Margen foliar escábrido4
- 4 a. Lámina foliar mayor de 30 cm de largo.....*Paspalum ligulare*
- 4 b. Lámina foliar menor de 30 cm de largo.....*Aristida adscensionis*
- 5 a. Vaina foliar con el cuello glabro.....6
- 5 b. Vaina foliar con el cuello piloso.....7
- 6 a. Lámina foliar pubescente.....*Chloris barbata*
- 6 b. Lámina foliar glabra.....*Sporobolus pyramidatus*

7 a. Vaina foliar con tricomas distribuidos en toda la superficie.....	8
7 b. Vaina foliar con tricomas distribuidos sólo en el margen.....	9
8 a. Lámina foliar escábrida.....	<i>Brachiaria fasciculata</i>
8 b. Lámina foliar lisa.....	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>
9 a. Margen foliar escábrido.....	10
9 b. Margen foliar liso.....	11
10 a. Superficie foliar pubescente.....	<i>Antheophora hermafrodita</i>
10 b. Superficie foliar glabra.....	<i>Tragus berteronianus</i>
11 a. Superficie foliar pubescente.....	<i>Cenchrus pilosus</i> (Fig. 20A)
11 b. Superficie foliar glabra.....	<i>Cenchrus echinatus</i> (Fig. 20B)

Clave reproductiva para la familia Poaceae

1 a. Inflorescencia en panícula.....	2
1 b. Inflorescencia no paniculada.....	5
2 a. Inflorescencia en panícula piramidal.....	<i>Sporobolus pyramidatus</i>
2 b. Inflorescencia en panícula no piramidal.....	3
3 a. Eje de la inflorescencia en zigzag.....	<i>Antheophora hermafrodita</i>
3 b. Eje de la inflorescencia recto.....	4
4 a. Arista más larga que la lema.....	<i>Aristida adscensionis</i>
4 b. Arista más corta que la lema.....	<i>Sporobolus virginicus</i>
5 a. Inflorescencia en espiga.....	<i>Tragus berteronianus</i>
5 b. Inflorescencia no en espiga.....	6
6 a. Inflorescencia coyugada-digitada.....	7
6 b. Inflorescencia fasciculada.....	9
7 a. Lema aristada, con el margen glabro.....	<i>Chloris barbata</i>
7 b. Lema sin aristada, con el margen escábrido.....	8
8 a. Inflorescencia coyugada. Lema castaño-rojiza.....	<i>Bouteloa americana</i>
8 b. Inflorescencia digitada. Lema verdosa.....	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>
9 a. Fascículos punzantes.....	<i>Cenchrus echinatus</i> (Fig. 20B)
9 b. Fascículos plumosos o laxos, nunca punzantes.....	10

- 10 a. Fascículos plumosos.....*Cenchrus pilosus* (Fig. 20A)
 10 b. Fascículos laxos.....11
 11 a. Lema castaño-rojiza.....*Brachiaria fasciculata*
 11 b. Lema verde-amarillenta.....*Paspalum ligulare*

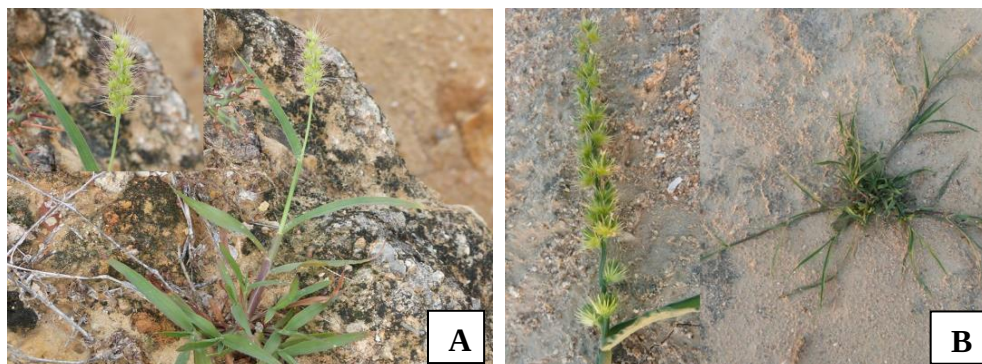


Figura 20. Especies representativas de la familia Poaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Cenchrus pilosus*, B) *Cenchrus echinatus*.

Clave vegetativa para la familia Portulacaceae

- 1 a. Lámina abovada.....*Portulaca oleracea* (Fig. 21A)
 1 b. Lámina oblanceolada.....*Talinum triangulare* (Fig. 21B)

Clave reproductiva para la familia Portulacaceae

- 1 a. Inflorescencia en panículas.....*Talinum triangulare* (Fig. 21B)
 1 b. Inflorescencia solitarias.....*Portulaca oleracea* (Fig. 21A)



Figura 21. Especies representativas de la familia Portulacaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Portulaca oleracea*, B) *Talinum triangulare*.

Clave vegetativa para la familia Solanaceae

- 1 a. Lámina foliar espatuliforme, glabra e inerme.....*Lycium nodosum* (Fig. 22A)
- 1 b. Lámina foliar ovada, pubescente y armada.....*Solanum agrarium* (Fig. 22B)

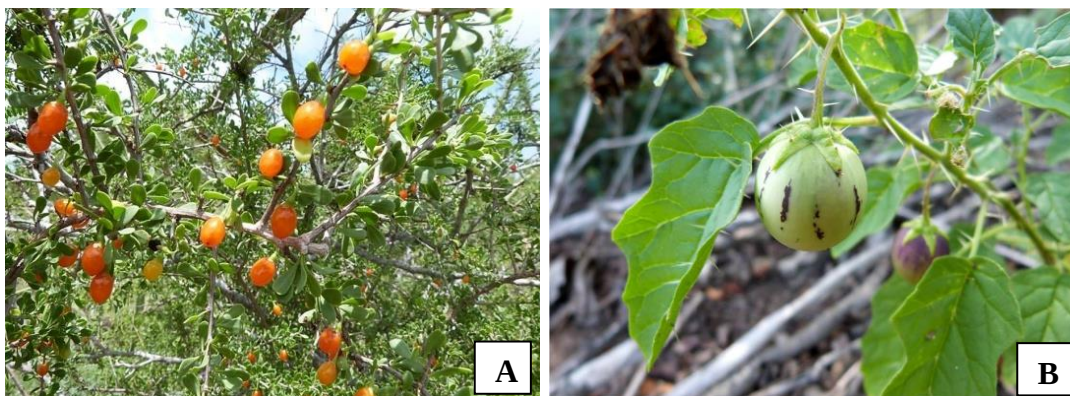


Figura 22. Especies representativas de la familia Solanaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Lycium nodosum*, B) *Solanum agrarium*.

Clave reproductiva para la familia Solanaceae

- 1 a. Corola amarillenta.....*Solanum agrarium* (Fig. 22B)
- 1 b. Corola lila-blanca.....*Lycium nodosum* (Fig. 22A)

Clave vegetativa para la familia Zygophyllaceae

- 1 a. Hierba.....*Tribulus cistoides*
- 1 b. Arbusto o árbol.....2
- 2 a. Tallo variegado. Folíolos opuestos.....*Guaiaacum officinale* (Fig. 23A)
- 2 b. Tallo no variegado. Folíolos alternos.....*Bulnesia arborea* (Fig. 23B)

Clave reproductiva para la familia Zygophyllaceae

- 1 a. Corola azulada o blanca. Fruto cápsula.....*Guaiaacum officinale* (Fig. 23A)
- 1 b. Corola amarilla. Fruto esquizocarpio.....2
- 2 a. Esquizocarpio con espinas.....*Tribulus cistoides*
- 2 b. Esquizocarpio sin espinas.....*Bulnesia arborea* (Fig. 23B)

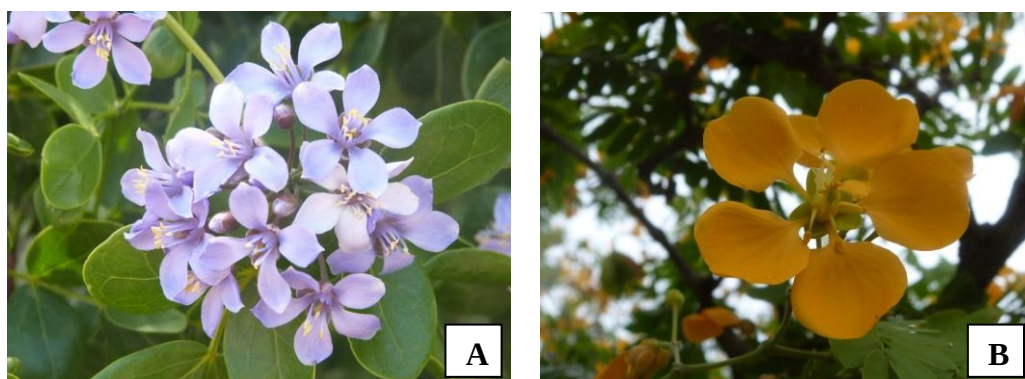


Figura 23. Especies representativas de la familia Zygophyllaceae colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Guaiacum officinale*, B) *Bulnesia arborea*.

Clave vegetativa general para las familias monoespecíficas

- 1 a. Plantas acaules.....2
- 1 b. Plantas con tallos definidos.....3
- 2 a. Hojas suculentas. Lámina foliar no terminando en una espina punzante.....
.....*Aloe vera* (Fig. 24A; Xanthorrhoeaceae)
- 2 b. Hojas suculentas. Lámina foliar terminando en una espina punzante.....
.....*Agave cocui* (Fig. 24B; Asparagaceae)
- 3 a. Plantas armadas.....4
- 3 b. Plantas inermes.....7
- 4 a. Hojas compuestas..... *Zanthoxylum culantrillo* (Fig. 25A; Rutaceae)
- 4 b. Hojas simples.....5
- 5 a. Lámina foliar con el margen denticulado y las nervaduras palmatinervias.....
.....*Ziziphus mauritiana* (Fig. 25B; Rhamnaceae)
- 5 b. Lámina foliar con el margen entero y las nervaduras pinnatinervias.....6
- 6 a. Lámina foliar con el margen revuelto y envés seríceo.....
.....*Castela erecta* (Fig. 25C; Simaroubaceae)
- 6 b. Lámina foliar con el margen involuto y envés glabro.....
.....*Syderoxylon obtusifolium* (Fig. 25D; Sapotaceae)
- 7 a. Hojas compuestas.....*Bursera karsteniana* (Fig. 25E; Burseraceae)

7 b. Hojas simples.....	8
8 a. Plantas creciendo sobre otras plantas.....	9
8 b. Plantas terrestres.....	12
9 a. Hojas opuestas.....	10
9 b. Hojas alternas.....	11
10 a. Plantas con haustórios (hemiparásitas). Lámina foliar glabra.....	
..... <i>Phthirusa stelis</i> (Fig. 25F; Loranthaceae)	
10 b. Plantas sin haustórios (trepadoras). Lámina foliar con tricomas malpigiáceos.....	
..... <i>Heteropterys purpurea</i> (Fig. 25G; Malpighiaceae)	
11 a. Plantas no laticíferas. Lámina foliar pubescente.....	
..... <i>Cissus verticillata</i> (Fig. 25H; Vitaceae)	
11 b. Plantas laticíferas. Lámina foliar glabra.....	
..... <i>Passiflora foetida</i> (Fig. 26A; Passifloraceae)	
12 a. Tallo herbáceo.....	13
12 b. Tallo leñoso.....	14
13 a. Hojas alternas, sésiles.....	<i>Trianthema portulacastrum</i> (Fig. 26B; Aizoaceae)
13 b. Hojas verticiladas, pecioladas.....	<i>Mollugo verticillata</i> (Fig. 26C; Mollugaceae)
14 a. Hojas opuestas.....	<i>Lippia micromera</i> (Fig. 26D; Verbenaceae)
14 b. Hojas alternas.....	<i>Jacquinia armillaris</i> (Fig. 26E; Theophrastaceae)

Clave reproductiva general para las familias monoespecíficas

1 a. Flores solitarias.....	2
1 b. Flores agrupadas en inflorescencias.....	4
2 a. Fruto baya, rodeado por una corona.....	<i>Passiflora foetida</i> (Fig. 26A; Passifloraceae)
2 b. Fruto cápsula, no rodeado por una corona.....	3
3 a. Ovario con tricomas malpigiáceos.....	
..... <i>Heteropterys purpurea</i> (Fig. 25G; Malpighiaceae)	
3 b. Ovario con tricomas simples.....	
..... <i>Trianthema portulacastrum</i> (Fig. 26B; Aizoaceae)	
4 a. Inflorescencias mayores a 0.5 m de largo.....	5
4 b. Inflorescencias menores a 0.5 m de largo.....	6

5 a. Inflorescencia leñosa.....	<i>Agave cocui</i> (Fig. 24B; Asparagaceae)
5 b. Inflorescencia carnosa.....	<i>Aloe vera</i> (Fig. 24A; Xanthorrhoeaceae)
6 a. Frutos secos.....	7
6 b. Frutos carnosos.....	8
7 a. Inflorescencia en cabezuelas.....	<i>Lippia origanoide</i> (Fig. 26D; Verbenaceae)
7 b. Inflorescencia en corimbos.....	<i>Mollugo verticillata</i> (Fig. 26C; Mollugaceae)
8 a. Fruto drupa o drupáceo.....	9
8 b. Fruto baya.....	10
9 a. Inflorescencia en corimbos.....	<i>Ziziphus jujuba</i> (Fig. 25B; Rhamnaceae)
9 b. Inflorescencia en panículas.....	<i>Bursera karsteniana</i> (Fig. 25E; Burseraceae)
10 a. Ovario con puntos glandulares.....	<i>Zanthoxylum culantrillo</i> (Fig. 25A; Rutaceae)
10 b. Ovario sin puntos glandulares.....	11
11 a. Inflorescencia en dicasios.....	<i>Phthirusa stelis</i> (Fig. 25F; Loranthaceae)
11 b. Inflorescencia en racimos, corimbos o en fascículos.....	12
12 a. Inflorescencia laticífera.....	13
12 b. Inflorescencia no laticífera.....	14
13 a. Inflorescencia en fascículo.....	<i>Syderoxylon obtusifolium</i> (Fig. 25D; Sapotaceae)
13 b. Inflorescencia en corimbos.....	<i>Cissus verticillata</i> (Fig. 25H; Vitaceae)
14 a. Inflorescencia en fascículos. Corola rojiza.....	
.....	<i>Castela erecta</i> (Fig. 25C; Simaroubaceae)
14 b. Inflorescencia en racimos. Corola Blanca-amarillenta.....	
.....	<i>Jacquinia armillaris</i> (Fig. 26E; Theophrastaceae)

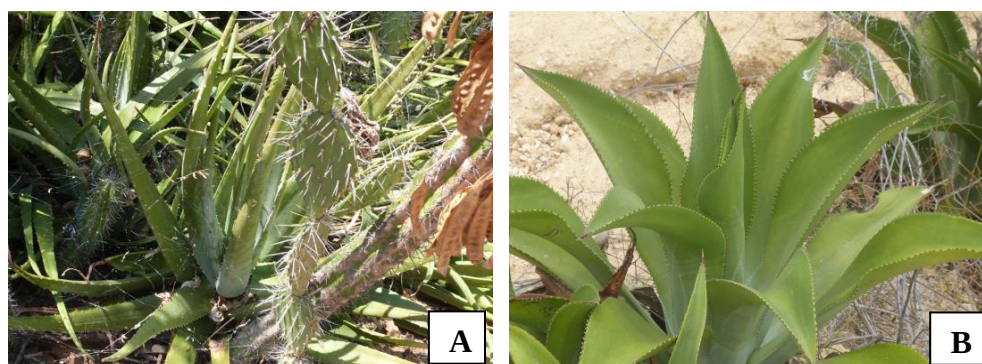


Figura 24. Especies representativas de las familias monoespecíficas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Aloe vera*, B) *Agave cocui*.

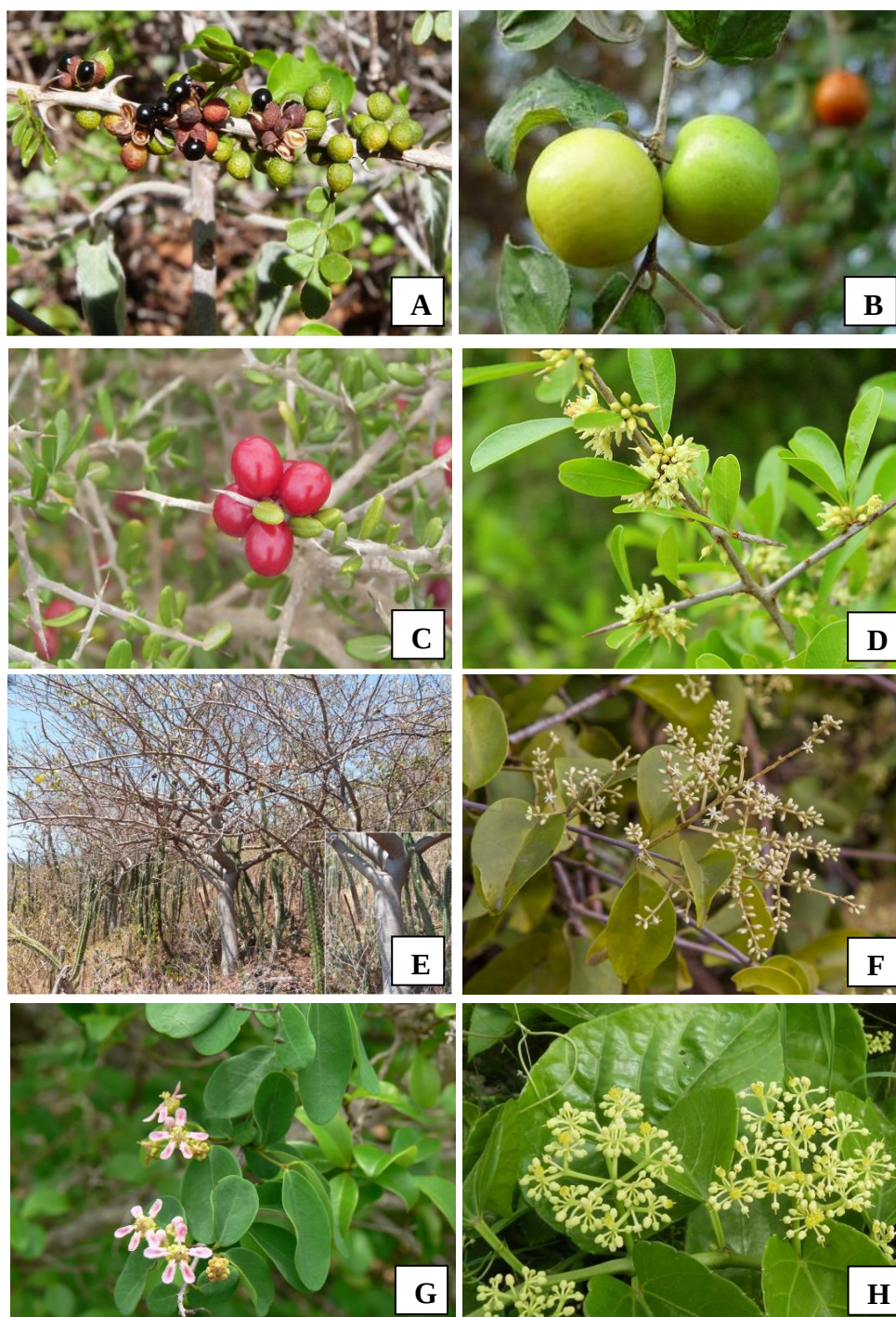


Figura 25. Especies representativas de las familias monoespecíficas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Zanthoxylum culantrillo*, B) *Ziziphus jujuba*, C) *Castela erecta*, D) *Syderoxylon obtusifolium*, E) *Bursera karsteniana*, F) *Phthirusa stelis*, G) *Heteropterys purpurea*, H) *Cissus verticillata*.

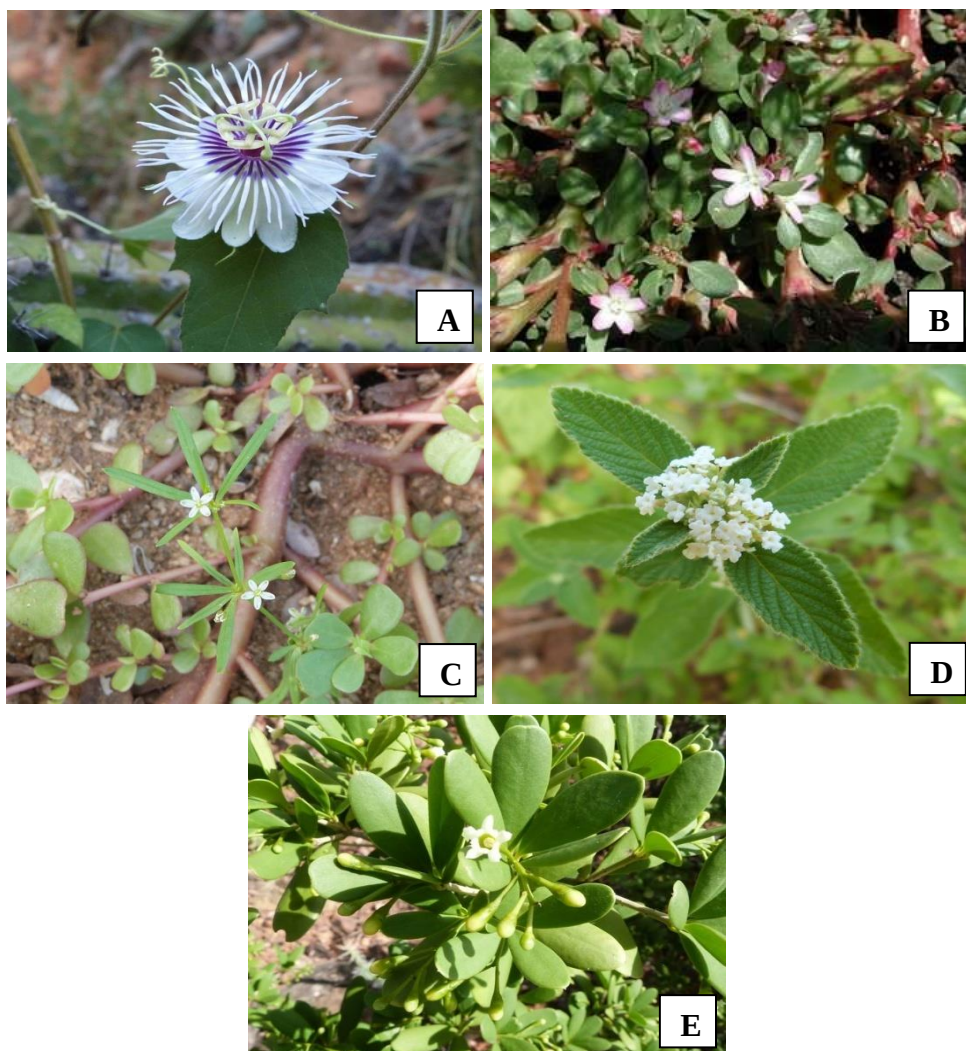


Figura 26. Especies representativas de las familias monoespecíficas colectadas en los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar, Cumaná, municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela, durante junio 2016-enero 2017. A) *Passiflora foetida*, B) *Trianthema portulacastrum*, C) *Mollugo verticillata*, D) *Lippia origanoide*, E) *Jacquinia armillaris*.

CONCLUSIONES

La flora vascular de los arbustales xerófilos en el cerro Pan de Azúcar está integrada por 101 especies, 90 géneros y 32 familias; siendo las eudicotiledóneas las mejor representadas con 28 familias, 77 géneros y 84 especies, en comparación con las monocotiledóneas que sólo aportaron 4 familias, 13 géneros y 17 especies.

Las familias mejor representadas en cuanto al número de especies fueron: Fabaceae (16 spp.), Poaceae (12 spp.), Malvaceae (9 spp.), Cactaceae (7 spp.), Euphorbiaceae (6 spp.), Amaranthaceae (5 spp.) y Boraginaceae (5 spp.).

Las formas de vida de las angiospermas que forman parte de los arbustales xerófilos evaluados fue dominada por las hierbas (54 spp.), seguidas de los arbustos (31 spp.), árboles (13 spp.), trepadoras (10 spp.), epífitas (3 spp.) y hemiparásitas con una especie.

La diversidad vegetal de la zona, es similar a la señalada para otras regiones áridas del estado Sucre y Venezuela, con algunos elementos florísticos compartidos con los Andes, la Guayana, la región costera e insular y los Llanos.

Del total de especies identificadas, 91 son silvestres y 10 introducidas, proveniente de las regiones tropicales y subtropicales del nuevo y viejo mundo, actualmente naturalizadas en la zona.

Se mencionan a *Bourreria cumanensis* (guatacare), *Guaiacum officinale* (guayacán) y *Melocactus curvispinus* (melón de monte) bajo diferentes categorías de amenazas.

No se encontraron especies endémicas en el área de estudio.

RECOMENDACIONES

Dado al valor biológico fósil y actual que se encuentran en el cerro Pan de Azúcar, aunado a su valor cultural en la idiosincrasia de la ciudad de Cumaná, sería interesante proteger la zona bajo alguna figura de Patrimonio Cultural del estado Sucre, según las especificaciones del Decreto 2956 publicado en la Gaceta Oficial número 37.955, de la República Bolivariana de Venezuela.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, M.; Azocar, A. y González, E. 2003. Arbustales xerófilos. En: *Biodiversidad en Venezuela*. Fundación Polar, Ministerio de Ciencia y Tecnología (eds). Caracas, Venezuela. Págs. 697-715.

Arango, N.; Armenteras, D.; Castro, M.; Gottsmann, T.; Hernández, L.; Matallana, L.; Morales, M.; Naranjo, G.; Renjifo, M.; Trujillo, F. y Villareal, F. 2003. *Vacíos de conservación del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia desde una perspectiva ecoregional*. WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza), Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C.

Azcanio, G. 1972. *Geología de los Cerros de Caigüire, estado Sucre*. Memorias del IV Congreso Geológico Venezolano, Tomo III: 1279-1288.

Balvanera, P. 2012. Los servicios ecosistémicos que proveen los bosques neotropicales. *Ecosistemas*, 21(1):136-147.

Beard, J. 1955. The classification of Tropical America vegetation types. *Ecology*, 36: 89-10.

Beatley, J. 1974. Phenological events and their environmental triggers in Mojave Desert ecosystem. *Ecology*, 55: 856-863.

Bello, J.; Cumana, L. y Guevara, I. 2005. Formaciones vegetales y composición florística de Araya, municipio Cruz Salmerón Acosta, estado Sucre. *Acta Científica Venezolana*, 56(1):162.

Bello, J.; Prieto, A.; Muñoz, J y Cornejo, P. 2006. *Inventario florístico de los sectores Este y Oeste del río Sanchón Refinería El Palito, estado Carabobo*. Informe Técnico CAMUDOCA-PDVSA.

Bello, J.; Velásquez, R.; Cumana, L.; Anderson, R. y 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. y 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. y 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.

Bello, J. 2017. *Flórula del Campus universitario y sus alrededores, Cumaná, estado Sucre, Venezuela*. Informe técnico. Centro de Investigaciones Ecológica de Guayacán, Herbario Isidro Ramón Bermúdez Romero (IRBR).

Bello, J. y Barrios, J. 2017. *Plantas vasculares del complejo lagunar Laguna de Los Patos, Cumaná, estado Sucre, Venezuela*. Informe técnico. Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV)-Centro de Investigaciones Ecológica de Guayacán (CIEG).

Bermúdez, P. 1977. Geología y Bioestratigrafía de los cerros de Caigüire, estado Sucre, Venezuela. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle*, 37(108): 295-312.

Berry, P.; Huber, O. y Holst, B. 1995. Floristic analysis and phytogeography. En: *Flora of the Venezuelan Guayana*. Steyermark, J.; Berry, P. y Holst, B. (eds). Missouri Botanical Garden, Timber Press, St. Louis, Portland. Págs. 161-191.

Berry, P.; Holst, B. y Yatskievych, K. 1997. *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 3. Araliaceae–Cactaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis.

Berry, P.; Holst, B. y Yatskievych, K. 1998. *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 4. Caesalpiniaceae–Ericaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis.

Berry, P.; Holst, B. y Yatskievych, K. 2001. *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 6. Liliaceae–Myrsinaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis.

Bono, G. 1996. *Flora y vegetación del estado Táchira-Venezuela*. Monografía XX. Primera edición. Museo Regionale Di Scienze Naturali Torino. Universidad de los Andes, Mérida.

Brako, L. y Zarucchi, J. 1993. *Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden. Vol 45.

Bullock, S.; Mooney, H. y Medina, E. 1995. *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press, New York. USA.

Chase, M. y Reveal, J. 2009. A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161(2): 122-127.

Cumana, L. 1974. Estudio taxonómico de traqueófitas en lagunas litorales de Cumaná. Trabajo de ascenso Profesor Asistente, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Cumana, L.; Delgado, R. y Cabeza. 1996. Especies maderables en la construcción naval en el Golfo de Cariaco y Península de Araya, Edo. Sucre, Venezuela. *Saber*, 8(2): 36-45.

Cumana L. 1998. Flora del Parque Nacional Mochima (Magnoliophyta). En: *Aportes al conocimiento florístico del nororiente venezolano*. Trabajo de ascenso Profesor Titular, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná, Venezuela.

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

Cumana, L. y Cabeza, P. 2006. 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.

Dezzeo, N.; Flores, S.; Zambrano-Martínez, S.; Rodgers, L. y Ochoa, E. 2008. Estructura y composición florística de bosques secos y sabanas en los Llanos Orientales del Orinoco, Venezuela. *Interciencia*, 33(10): 733- 740.

Díaz, P. y Delascio-Chitty, F. 2007. Catálogo de plantas vasculares de ciudad Bolívar y sus alrededores, estado Bolívar, Venezuela. *Acta Botánica Venezuelica*, 30(1): 99-161.

Dinerstein, E.; Olson, D.; Gram, D.; Webster, A.; Primm, S.; Bookbinder, M. y Ledec, G. 1995. *Estado de conservación de las eco-regiones terrestres de América Latina y el Caribe*. Fondo Mundial para la Naturaleza. Banco Mundial. Washington, D.C.

Duno, R.; Aymard, G. y Huber, H. 2007. *Catálogo Anotado e Ilustrado de la Flora Vascular de los Llanos de Venezuela*. Fundación para la defensa de la naturaleza (FUDENA). Fundación empresas Polar. Fundación instituto botánico de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Ewel, J.; Madriz, A. y Tosi, J. 1968. *Zonas de Vida de Venezuela*. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico MAC. Caracas, Venezuela.

Fajardo, L.; González, V.; Nassar, J.; Lacabana, P.; Portillo, Carlos.; Carrasquel, F. y Rodríguez, J. 2005. Tropical Dry Forests of Venezuela: Characterization and Current Conservation Status. *Biotropica*, 37(4): 531–546.

Franco, V.; Bello, J. y Vázquez, A. 2008. Estudio taxo-ecológico de los arbustales xerófilos de la localidad de Araya, península de Araya, estado Sucre. *Acta Científica Venezolana*, 60(1): 89

Galantón, N. 1983. Estudio taxonómico de la familia Malvaceae en Cumaná y sus alrededores. Tesis de Grado. Universidad de Oriente, Departamento de Biología, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

Gani, A. 2003. *Chemical Constituents and Uses, Medicinal plants of Bangladesh*. Asiatic Society of Bangladesh.

García, R. 1983. *Análisis de la vegetación de sabana en el área de Mochima (Parque Nacional Mochima)*. VII Congreso Venezolano de Botánica.

Gómez, M.; Rey, O. y Escalona, N. 1985. Estratigrafía del Cretáceo y Terciario de las regiones sur y este de Cumaná. Memorias del IV Congreso Geológico Venezolano, Tomo III: 775-797.

González, V. 2003a. Bosques Secos. En: *Biodiversidad en Venezuela*. Aguilera, M.; Azócar, A. y Gonzalez-Jimenez, E. (eds). Fundación Polar-Ministerio de Ciencia y Tecnología. Tomo II. Caracas. Págs. 734–744.

Gotsch, S.; Powers, J. y Ler dau, M. 2010. Leaf traits and water relations of 12 evergreen species in Costa Rican wet and dry forests: patterns of intra-specific variation across forests and seasons. *Plant Ecology*, 211:133-146.

Guevara, M.; Bergeron, Y.; McNeil, R. y Leduc, A. 1992. Seasonal Flowering and Fruiting Patterns in Tropical Semi-Arid Vegetation of Northeastern Venezuela. *Biotropica*, 24(1): 64-76.

Guzmán, M. 1983. Contribución al estudio taxonómico de la familia Capparidaceae en bosques xerófilos de Cumaná y sus alrededores. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Harbone, J. y Baxter, H. 1996. Dictionary of Plant Toxins, John Wiley y Sons, Chichester.

Hokche, O.; Berry, P. y Huber, O. 2008. *Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela*. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. "Dr. Tobías Lasser". Caracas.

Hoyos, J. 1985. *Flora de Isla de Margarita, Venezuela*. Monografía, N° 34, Fundación de Ciencias Naturales La Salle. Caracas, Venezuela.

Huber, O. y Alarcón, C. 1988. *Mapa de Vegetación de Venezuela*. 1:2000000. MARNR-The Nature Conservancy, Caracas, Venezuela.

Huber, O. y Riina, R. 1997. *Glosario fitoecológico de las Américas*. Vol. 1. América del Sur: Países hispano parlantes. UNESCO, FIBV, Caracas. Venezuela.

Huber, O.; Duno, R.; Riina, R.; Stauffer, F.; Pappaterra, L.; Jiménez, A.; Llamozas, S. y Orsini, G. 1998. Estado actual del conocimiento de la flora de Venezuela. Documentos Técnicos de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica No 1. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (ENDIBIO). Fundación Instituto Botánico de Venezuela (FIBV), Caracas, Venezuela.

International Plant Names Index. 2017. <http://www.theplantlist.org/> (Acceso 04/12/2016).

Jorgensen, P. y León-Yáñez, S. 1999. *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. Monograph Systematic Botanic. Missouri Botanical Garden.

Janzen, D. 1988. Management of hábitat fragments in a tropical dry forest: growth. *Annals of Missouri Botanical Garden*, 75: 105-116.

Jiménez, E; Jiménez, S.; Boada, K.; Narváez, L.; Velásquez, A.; Colón, E. y Bello, J. 2011. *Composición Florística, Fenológica y estructura comunitaria de los arbustales xerófilos del sector Tras de la Vela, península de Araya, estado Sucre, Venezuela*. Informe técnico L.B Salvador Córdoba-Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán. Araya-Edo. Sucre.

Jones, S. 1987. Sistemática Vegetal. Editorial Interamericana, México.

Keeley, J. 1987. Fruit production patterns in the chaparral shrub *Ceanothus crassifolius*. *Madroño*, 34(4): 273-282.

León, J.; Benet, R. y Estrada, M. 1996. Fenología floral de una comunidad árido-tropical de Baja California Sur, México. *Acta Botánica Mexicana*, 35:45-64.

Leopardi, C. y Cumana, L. 2009. Aproximación a la orquideoflórula de los alrededores de Cumaná, estado Sucre, Venezuela. Universidad de Oriente. *Saber*, 21: 203.

Lima, A. y Rodal, M. 2010. Phenology and wood density of plants growing in the semi-arid region of northeastern Brazil. *Journal of Arid Environments*, 74: 1363-1373.

Linares, P. 2004. Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: II. Fitogeografía y Composición Florística. *Arnaldoa*, 11(1): 103-138.

Lindorf, H.; Parisca, L. y Rodríguez, P. 1999. *Botánica, clasificación, estructura y reproducción*. Ediciones de la Biblioteca de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Llamozas, S.; Rodrigo, D.; Meier, W.; Riina, R.; Stauffer, F.; Aymard, G.; Huber, O. y Ortiz, R. 2003. *Flora venezolana en peligro de extinción*. Provita, Fundación Polar, Fundación Instituto Botánico de Venezuela. “Dr. Tobías Lasser”, Conservación Internacional. Caracas, Venezuela.

Maass, M. y Burgos, A. 2011. Water Dynamics at the Ecosystem Level in Seasonally Dry Tropical Forests. En: *Seasonally Dry Tropical Forests: Ecology and Conservation*. Dirzo, R.; Mooney, H.; Ceballos, G. y Young, H. (eds). Island Press, Washington, D.C 20009, USA. Págs. 141-156.

Macstotay, O. 1967. Huellas problemáticas y su valor paleoecológico en Venezuela. *Geos.*, 16:7-79.

Macstotay, O. 1976. Bioestratigrafía de algunas secciones pleistocenas del nororiente de Venezuela. *Bol. Geol.*, 7(2): 985-996.

Maestre, F.; Puche, M.; Guerrero C. y Escudero, A. 2011. Shrub encroachment does not reduce the activity of some soil enzymes in Mediterranean semiarid grasslands. *Soil Biology and Biochemistry*, 43: 1746-174.

Matteucci, S. y Colma, A. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Monografía N° 22. Washington, D.C.

- Matteucci, S. y Colma, D. 1997. Agricultura sostenible y ecosistemas áridos y semiáridos de Venezuela. *Interciencia*, 22(3): 123-130.
- Matteucci, S.; Colma, D. y Pla, C. 1999. Biodiversidad vegetal en el árido falconiano (Venezuela). *Interciencia*, 24(5): 300-307.
- Mendoza, C. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el valle del Rio Magdalena, Colombia. *Caldasia*, 21: 70-49.
- Miles, L.; Newton, C.; De Fries, C.; Ravilious, I.; May, S.; Blyth, V.; Kapos y Gordon. E. 2006. A Global Overview of the conservation Status of Tropical Dry Forests. *Jour. Biog.*, 33: 491-505.
- Murphy, P. y Lugo, A. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annals Review of Ecology and Systematics*, 17: 67-68.
- Murphy, P. y Lugo, A. 1995. Dry forests of Central America and the Caribbean. En: *Seasonally Dry Tropical Forests*. Bullock, S.; Mooney, H. y Medina, E. (eds). Cambridge University Press, New York. USA. Págs. 9-34.
- Noguera, E. y Ruiz, T. 2002. Flórula del cerro “LaGruta”, San Sebastián, estado Aragua, Venezuela. *Ernstia*, 12:113-136.
- Palacios, R. 2010. Efectos del cambio climático sobre la distribución de nopales (*Género Opuntia y Nopalea*: Cactaceae) en la región central de México. Tesis de Maestría. Instituto de Biología, Jardín Botánico, UNAM.
- Patiño, N. 2012. Inventario florístico en arbustales xerófilos en la localidad de Guayacán, vertiente norte de la Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Tesis de Grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.
- Quintero, A.; Terejova, G. y Bonilla, J. 2005. Morfología costera del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Ocean. Ven.*, 44 (2): 133-143.
- Quintero, A.; Terejova, G.; Vicent, G.; Padrón, A. y Bonilla, J. 2002. Los pescadores del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Interciencias*, 27: 286-292.

Reverón, G. 2015. Flora vascular de bosques secos en los municipios Sucre y Bolívar, del estado Sucre, Venezuela. Trabajo de Grado. Departamento de Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Ricardi, M. 1992a. *Familias de Dicotiledóneas Venezolanas I*. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Mérida, Venezuela.

Ricardi, M. 1992b. *Familias de Monocotiledóneas Venezolanas I*. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Mérida, Venezuela.

Rondón, J. 1983. Estudio preliminar de Sterculiaceae en la región nororiental del país. Tesis de Grado. Escuela de Humanidades y Educación. Universidad de Oriente. Cumaná, Venezuela.

Rondón, J. 2001. Cactaceae de la zona Xenófila del Estado Mérida, Venezuela. Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Departamento de Botánica-Herbario MER., Mérida, Venezuela.

Sabino R. y Bello, J. 2017. *Florística de la isla de Coche, estado Nueva Esparta, Venezuela*. Informe técnico. Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán (CIEG), Alcaldía del municipio Villalba.

Sánchez-Azofeifa, A.; Quesada, J.; Calvo, J.; Rodríguez, J.; Nassar, T.; Garvin, R.; Herrera, S.; Schnitzer, K.; Stoner, D.; Lawrence, J.; Gamon, S.; Bohlman, P.; Van Laake y Kalascka, M. 2005a. Research priorities for tropical secondary dry forest. *Biotropica*, 37: 477-485.

Sanchez-Azofeifa, G.; Alacska, N.; Quesada, K.; Calvo-Alvarado, M.; Nassar, J. y Rodríguez, J. 2005b. Need for integrated research for a sustainable future in tropical dry forests. *Biological Conservation*, 19: 285–286.

Sánchez, C.; Gómez, M.; Álvarez, H.; Daza y Garmendia, J. 2004. Caracterización nutricional de recursos forrajeros caprinos en sistemas extensivos. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 12 (1): 63-66.

Sánchez, G.; Quesada, M.; Rodríguez, J.; Nassar, M.; Stoner, E.; Castillo, A.; Garvin, T.; Zent, E.; Calvo, J.; Kalacska M.; Fajardo L.; Gamon, J. y Cuevas, R. 2005. Research priorities for neotropical dry forests. *Biotropica*, 37(4): 477-485.

Soriano, P. y Ruiz, A. 2003. Arbustales xerófilos. En: *Biodiversidad en Venezuela*. Aguilera, M.; Azócar, A. y González, A. (eds). Fundación Polar-Ministerio de Ciencia y Tecnología. Tomo I. Caracas. Págs. 696-715

Steyermark, J. 1979. Plant refuges and dispersal centres in Venezuela: Their relict and endemic element. En: *Tropical Botany*. Larsen, K. y Holm-Nielsen, L. (eds). Academic Press. London, Great Britain. Págs. 185-221.

Steyermark, J.; Debrot, H.; Delascio, F.; Gómez, R.; González, A.; Guariglia, M.; Morillo, G. y Vera, B. 1994. *Flora del Parque Nacional Morrocoy*. Agencia Española de Cooperación Internacional y Fundación Instituto Botánica de Venezuela.

Stevens, P. 2001. Angiosperm phylogeny website, version 9, June 2008 [and more or less continuously updated since]. Available at <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.

Valerio, L.; González, S.; García, P. y Lacabana. 2013. Inventario florístico de plantas vasculares litorales de la laguna El Morro, Isla de Margarita, estado Nueva Esparta, Venezuela. *Saber*, 25(2): 151-159.

Veillon, J. 1995. *Los Bosques Naturales de Venezuela: Parte II. Los bosques xerófilos de las zonas de vida: Bosque Espinoso Tropical (BET) y Bosque muy seco Tropical (BMST)*. Serie forestal. Universidad de Los Andes, MARNR. Mérida, Venezuela.

Velásquez, R.; Bello, J.; Prieto, A. y 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. *Boletín del Centro de Investigaciones de Biología*, 46(2): 95-119.

Vera, A.; Martínez, M.; Ayala, Y.; Montes, S. y González, A. 2009. Florística y fisonomía de un matorral xerófilo espinoso intervenido en Punta de Piedras, municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela. *Revista Biología Tropical*, 57(1-2): 271-281.

Woodland, D. 1991. *Contemporary Plant Systematics*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Zimmermann, N.; Moisen, G.; Frescino, T y Blackard, J. 2007. Remote sensing-based predictors improve distribution models of rare, early successional and broadleaf tree species in Utah. *Journal of Applied Ecology*, 44: 1057-1067.

HOJAS DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	FLÓRULA DEL CERRO PAN DE AZÚCAR, MUNICIPIO SUCRE, ESTADO SUCRE, VENEZUELA.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Acuña Carrero Manuel Antonio	CVLAC	11.826.735
	e-mail	nonoac28@gmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Florística
Zonas áridas
Arbustales xerófilos
Cerro Pan de Azúcar

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
CIENCIAS	BIOLOGÍA

Resumen (abstract):

Avances significativos sobre el conocimiento florístico de las zonas áridas del estado Sucre se han publicado; sin embargo, ha pasado desapercibida la vegetación que forma parte del cerro Pan de Azúcar, considerado un ícono geológico del Estado, por la gran diversidad de moluscos y foraminíferos fósiles, además de los depósitos de yeso, que datan desde Mioceno al Pleistoceno. El clima corresponde al tipo semidesértico con influencia marítima, temperatura promedio de 27°C, precipitación media anual de 250 mm y predominio de vientos alisios en dirección noreste. En las últimas décadas el mismo se ha visto afectado de manera alarmante, por la consecuencia de la erosión hídrica, el urbanismo producto del crecimiento poblacional, extracción de madera, etc. Por tal motivo, la presente investigación tuvo como objetivo realizar un inventario de las fanerógamas silvestres y/o naturalizadas de los arbustales xerófilos ubicados en las áreas de influencia del cerro Pan de Azúcar, Cumaná, estado Sucre. La clasificación y colecta del material vegetal se realizó, mediante recorridos a pie, sin estimado de distancia. Como resultado se identificaron 32 familias integradas por 90 géneros y 101 especies, siendo el grupo de las eudicotiledóneas las mejor representadas florísticamente a nivel de todos los taxa, en comparación con las monocotiledóneas. No se encontraron especies endémicas en la zona de estudio. Se reportaron 4 especies amenazadas, *Bulnesia arborea* y *Guaiaecum officinale* (vulnerables), *Bourreria cumanensis* (menor riesgo), mientras que *Melocactus curvispinus* se considera insuficientemente conocido. Las principales amenazas que comprometen la sobre vivencia de estas especies están relacionadas con las actividades antropogénicas producto del avance del urbanismo, la extracción de madera del guatacare (*B. cumanensis*) para la construcción de viviendas y como combustible. Cabe destacar que la representación específica de las angiospermas está integrada por 93 especies autóctonas (92,08%) y 8 especies consideradas exóticas, actualmente naturalizadas en el área (7,92%). Las familias mejor representadas a nivel de especies fueron: Fabaceae (16 spp.), Poaceae (12 spp.), Malvaceae (9 spp.), Cactaceae (7 spp.), Euphorbiaceae (6 spp.), Amaranthaceae y Boraginaceae con 5 spp c/u. El hábito más representativo fue el herbáceo, seguido del arbustivo, arbóreo, y en menor número el trepador, epífito y el hemiparásito. La relación florística y fisonómica de la zona de estudio es parecida a las de otras áreas con características similares ubicadas en el estado Sucre, este pudiera deberse a que presentan el mismo tipo de clima y suelo, siendo sus factores limitantes la disponibilidad de agua y los diferentes grados de perturbaciones antropogénicas a lo que se encuentra sometida.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Bello Pulido Jesús Antonio	ROL	CA ☐ AS ☒ TU ☐ JU ☐
	CVLAC	11.826.733
	e-mail	jesusantoniobello@gmail.com
	e-mail	
Velásquez Arenas Roger Alexánder	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒
	CVLAC	13.835.206
	e-mail	velasquezarenas@hotmail.com
	e-mail	
Franco Salazar Elerida del Valle	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒
	CVLAC	5.089.346
	e-mail	eleridafrancos@hotmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2018	06	29
-------------	-----------	-----------

Lenguaje: SPA

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis-acuñam.doc	Application/word

Alcance:

Espacial:	Nacional	(Opcional)
Temporal:	Temporal	(Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo: Licenciado en Biología

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado

Área de Estudio: Biología

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

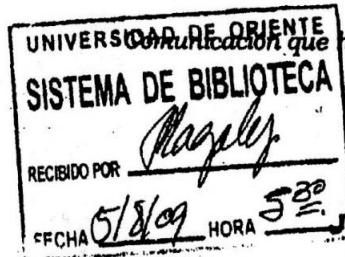
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNPEL
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

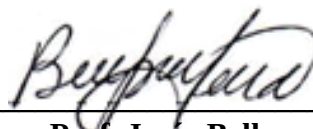
JABC/YGC/manuja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.



Manuel Acuña
Autor 1



Prof. Jesús Bello
Asesor