



Flora y vegetación en los cayos del sur de la provincia de Sancti Spíritus

Flora and vegetation in the southern keys of the province of Sancti Spíritus

¹Armando Falcón Méndez^{1,*}, ¹Norgis Valentín Hernández López¹, ¹Ricardo Rosa Angulo²,
¹Ángel Raúl Rodríguez Valdés³, ¹Daily Yanetsy Borroto Escuela¹, ¹Yessica Portal Ríos³, ¹Idania Hernández Ramos¹

RESUMEN

¹Parque Nacional Caguanes, Centro de Servicios Ambientales de Sancti Spíritus, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Cuba.

²Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA, La Habana, Cuba

³Grupo de Estudios Ambientales, Centro de Servicios Ambientales de Sancti Spíritus, CITMA, Cuba.

*Correspondencia: dborroto76@gmail.com

Recibido: 04 de enero de 2021

Aceptado: 07 de octubre de 2021

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES: AFM concibió la idea original. AFM, NVHL, ARRV y DYBE realizaron los muestreos de campo. AFM, NVHL, RRA, ARRV, DYBE, YPR y IHR contribuyeron en el procesamiento, la redacción y discusión de los resultados, así como la revisión crítica del manuscrito.



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons



<https://revistasgeotech.com/index.php/abc/article/view/397>

Se realizó un estudio de la flora y la vegetación presente en los cayos con acumulaciones de arena del sur de la provincia de Sancti Spíritus, Cuba. Se contabilizó un total de 68 especies de la flora, pertenecientes a 31 familias botánicas, agrupadas en 61 géneros. Se identificaron varias formaciones vegetales, como el complejo de vegetación de costa arenosa, que en algunos casos presenta ajustes donde aparece una comunidad con elementos arbóreos bajos sobre arena, así como matorral y herbazal sobre arena, pero sobresale por su extensión y representatividad el bosque de mangles. Se analiza la similitud florística con otras tierras, los hábitos de crecimiento y el estado de conservación de las especies identificadas.

Palabras clave: cayos del sur de Sancti Spíritus, riqueza florística, vegetación

ABSTRACT

A study of the flora and vegetation present in the keys with accumulations of sand in the south of the province of Sancti Spíritus is carried out. A total of 68 species of flora were counted, belonging to 31 botanical families, grouped into 61 genera. Several plant formations were identified, such as the sandy coast vegetation complex, which in some cases presents settings where a community with low arboreal elements appears on sand, as well as scrub and grassland on sand, but the forest stands out for its extension and representativeness mangrove forests. The floristic similarity with other lands, the growth habits and the conservation status of the identified species are analyzed.

Keywords: floristic richness, southern keys of Sancti Spíritus, vegetation

INTRODUCCIÓN

La plataforma insular cubana sustenta a Cuba como isla principal, a la Isla de la Juventud (Isla de Pinos) y un numeroso grupo de cayos y cayuelos de diferentes dimensiones, 4 195 en su totalidad, que de forma general forman un extenso archipiélago. En el sur se encuentran los Canarreos y Jardines de la Reina, estos últimos se caracterizan por tener unidades de paisaje de poco desarrollo evolutivo (jóvenes), de extensión relativamente pequeña y de gran fragilidad natural, al estar sometidos a condiciones físico-geográficas extremas (fuertes vientos, marejadas, alta evaporación, salinización, sequedad estacional e intenso hidromorfismo) (Martínez, 2014). Los cayos ubicados al sur de la provincia de Sancti Spíritus son los de menor importancia de este archipiélago por el pequeño tamaño de los mismos, lo que ha condicionado que prácticamente no han sido estudiados, a diferencia de los pertenecientes a Ciego de Ávila y Camagüey. La vegetación del Archipiélago Jardines de la Reina está conformada fundamentalmente por el bosque de mangles, que en algunos cayos llega a ser la única existente, el matorral xeromorfo costero, el herbazal de ciénaga, los complejos de vegetación de costa rocosa y costa arenosa y la vegetación halófila (Enríquez Salgueiro *et al.*, 2004; Colectivo de Autores, 2006).

En el Refugio de Fauna Macurije-Santa María, ubicado en la costa sur de la provincia de Camagüey, relativamente cerca del Archipiélago Jardines de la Reina, se reporta la presencia de bosques semidecíduos sobre dunas arenosas con cierto grado de consolidación, que en ocasiones llegan hasta el mismo borde litoral. Por su parte, los hábitats que se corresponden con el complejo de vegetación de costa arenosa presentan singularidades no observadas en otras áreas del archipiélago cubano. Estas formaciones vegetales típicamente asumen el carácter de complejo de vegetación; pero sin ajustarse a los elementos que se han aportado por Capote y Berzaín (1984) de tal clasificación cuando la describieron (Ferro *et al.*, 2015).

Específicamente en el subarchipiélago que forman los cayos del sur espirituario es el bosque de mangles la formación más numerosa y extendida, presente en todos los cayos, pero en los que tienen acumulaciones de arena se encuentran algunos ajustes del complejo de vegetación de costa arenosa, similares a lo reportado por Ferro *et al.* (2015). Por consiguiente, el objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización de la flora y

la vegetación presente en los cayos con sustrato arenoso del sur de la provincia de Sancti Spíritus. Los elementos generados podrían servir de base para dictar acciones de conservación en los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Archipiélago Jardines de la Reina, es el mayor de los ubicados al sur de Cuba, se extiende desde el Golfo de Guacanayabo hasta la Bahía de Casilda en la parte meridional de la Isla de Cuba, por la costa sur de las provincias de Sancti Spíritus, Ciego de Ávila y Camagüey a lo largo de 360 Km y agrupa 661 cayos que conforman tres cayerías, de las cuales se consideran las más importantes los cayos interiores pertenecientes al Golfo de Ana María y los que forman parte del Laberinto de las Doce Leguas (Martínez, 2014). Los cayos que se estudiaron se localizan en la provincia de Sancti Spíritus y se ubicaron desde la Bahía de Casilda en el municipio de Trinidad, hasta el frente de las costas de Tunas de Zaza en el municipio de Sancti Spíritus (Fig 1).

El trabajo de campo se desarrolló en diferentes visitas, que se efectuaron en los meses de noviembre y diciembre de 2015, diciembre de 2016, noviembre de 2017 y noviembre de 2019. En el subarchipiélago, solo se visitaron los siete cayos que presentan sustrato arenoso o areno-fangoso, lo que permitió estudiar la presencia de otra vegetación además del manglar. La descripción de la vegetación se realizó de noroeste a sudeste teniendo en cuenta la distribución de este subarchipiélago, donde su extremo occidental comienza próximo a la península de Ancón y la Bahía de Casilda. Por esta razón, el primer cayo analizado fue Cayo Guayo y se terminó con Cayo Blanco de Zaza, ubicado frente a las costas de Tunas de Zaza.

Para la elaboración de los inventarios florísticos se realizaron recorridos en todos los cayos estudiados, teniendo en cuenta la distribución espacial de las formaciones vegetales. Las especies de plantas se identificaron *in situ* o fueron recolectadas para su posterior identificación. Para identificar los materiales se utilizó las descripciones que aparecen en la obra "Flora de Cuba" (León, 1946; León y Alain, 1951; 1953; 1957; Alain, 1964; 1974). La identificación de las especies invasoras o potencialmente invasoras por Oviedo y González-Oliva (2015). Se consultó la obra de González-Torres *et al.* (2016) para determinar la flora amenazada.

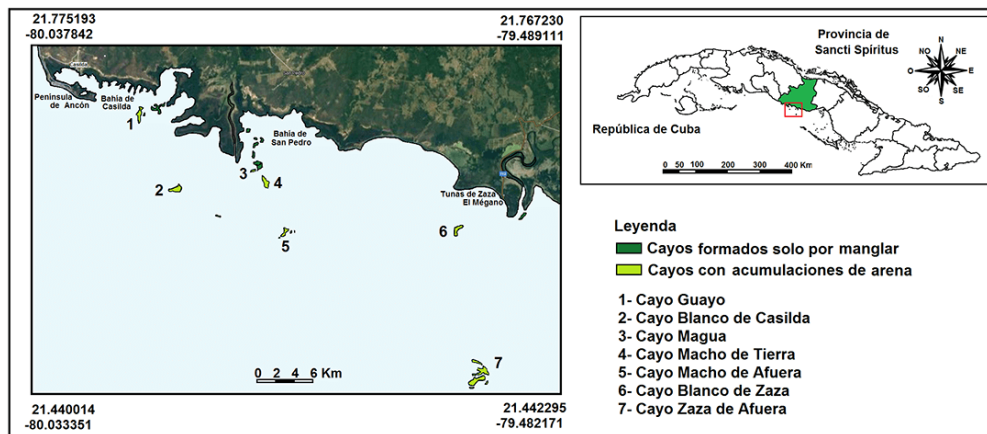
Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spiritus

Figura 1. Mapa con la ubicación de la zona de estudio, al sur de la provincia de Sancti Spiritus.

Figure 1. Map with the location of the study area, south of the province of Sancti Spiritus, Cuba.

En la definición de las formaciones vegetales se utilizó la clasificación de la vegetación de Capote y Berazaín (1984), y además se siguieron criterios dados por L. Menéndez, R. Oviedo y J. Ferro para la vegetación que crece sobre sustrato arenoso (comun. pers.). Los perfiles diagramáticos de la vegetación se realizaron según Matos (2006). En todos los casos se tomaron las coordenadas geográficas con un GPS y los sitios de los inventarios y los perfiles diagramáticos de vegetación se ubicaron en el mapa de cada cayo. Para confeccionar el mapa de vegetación se procedió a comprobar y cartografiar durante las expediciones de campo, los datos que se habían determinado durante los trabajos de gabinete en la revisión de fotos satelitales, sobre la distribución y rasgos generales de la vegetación. Posteriormente a toda la información obtenida se le realizó un procesamiento cartográfico digital utilizando el programa Mapinfo Professional 9.0.

RESULTADOS

En los cayos estudiados se contabilizó un total de 68 especies vegetales, pertenecientes a 31 familias botánicas, agrupadas en 61 géneros (Anexo 1). Las familias mejor representadas fueron Fabaceae con 10 especies, Poaceae con siete, Combretaceae y Rubiaceae con cuatro y Arecaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae y Rhamnaceae con tres. El resto de las familias estuvieron representadas solo por dos o una especie. La mayor diversidad de especies por género se presentó en *Colubrina* con tres y en *Cyperus*, *Paspalum*, *Portulaca*, y *Tournefortia* cada uno con dos especies. Todos los táxones que se identificaron pertenecieron a la división Magnoliophyta. La flórmula de estos cayos presentó diferentes hábitos de crecimiento,

predominando los de porte arbóreo, donde se contabilizaron 27 especies (39%), seguidos por los herbáceos con 20 especies (29%), continúan los arbustivos con 15 especies (22%) y en menor número se encontraron las lianas con siete especies (10%), seis trepadoras y una rastrera. Cuando se analizó el estado de conservación de la flora solo se encontraron poblaciones de 18 especies en la categoría de Preocupación Menor (LC).

Se identificaron varias formaciones vegetales en los cayos del sur espiritano, pero sobresale por su extensión y representatividad el bosque de mangles, que está presente en todos los cayos con las cuatro especies arbóreas que lo tipifican en Cuba, *Rhizophora mangle* L., *Avicennia germinans* (L.) L., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. f. y *Conocarpus erectus* L., catalogada esta última especie como pseudo mangle. Entre la Bahía de Casilda y la desembocadura del río Agabama se encuentra un numeroso grupo de cayos de mangles, formados exclusivamente por *R. mangle*, o por la presencia de esta especie en el litoral y hacia el centro aparece fundamentalmente *A. germinans* y en menor número *L. racemosa*.

Un grupo de los cayos del sur espiritano presentó sustratos arenosos en diferentes proporciones, sobre los cuales se desarrollaron en algunos sectores el típico complejo de vegetación de costa arenosa. En estos cayos, fueron representativos de esta formación vegetal: *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth., *Suriana maritima* L., *Tournefortia gnaphalodes* (L.) R. Br. ex Roem. & Schult., *Erihalis fruticosa* L., *Coccothrinax littoralis* León, *Cenchrus tribuloides* L., *Chamaesyce* sp., *Ernodea littoralis* Sw. e *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet.

Sobre el mismo sustrato se observaron ajustes del complejo de vegetación de costa arenosa, con diferentes variantes. En algunos de los cayos sobre las dunas que pueden ser bajas, estrechas y resguardadas por *R. mangle*, como en los cayos Magua, Macho de Tierra y Macho de Afuera; o altas y desprovistas de resguardo como en Cayo Blanco de Zaza, aparecieron especies de arbustos y árboles de poca altura. En esta investigación se decidió llamar a estas asociaciones, comunidad con elementos arbóreos bajos sobre arena, algo semejante a los parches de bosque semidecíduo del Refugio de Fauna Macurije-Santa María. También como parte de los ajustes de este complejo de vegetación emergió un matorral sobre arena y un herbazal bajo sobre arena, que en algunos lugares del complejo de playa alternó con el manglar.

En los cayos Blanco de Casilda, Zaza de Afuera y Blanco de Zaza, se desarrolló un matorral sobre arena. Para el primer cayo con la particularidad de crecer sobre los camellones de tormentas, fueron comunes las especies *E. fruticosa* y *T. gnaphalodes*. El matorral en cayo Zaza de Afuera está dominado por *E. fruticosa* con emergentes de *C. littoralis* y *C. erectus*. En Cayo Blanco de Zaza, el matorral sobre arena es más diverso en especies, presentó las ya citadas y se le agregan entre otras *Bourreria* sp., *Comocladia dentata* Jacq., *Lantana involucrata* L. y *Dichrostachys cinerea* (L.) Wright & Arn. En el propio cayo se encontró un sector que se le denominó matorral antrópico de *D. cinerea*, por estar totalmente dominado por esta especie.

Del total de especies los mejores representados fueron los elementos pantropicales con 17 táxones, en segundo lugar, los elementos caribeños con 16, le siguen los neotropicales representados por 14, de las Antillas estuvieron presentes ocho elementos, del paleotrópico se encontraron cinco elementos, y tres fueron

cosmopolitas. De la familia *Arecaceae*, hubo un taxon introducido del Mediterráneo, y un endémico de Cuba central y oriental, *Coccothrinax littoralis*, única especie endémica de las 68 encontradas. A continuación, se describen los mapas de vegetación de los siete cayos con sus perfiles de ubicación:

CAYO GUAYO

Este cayo presentó al norte un depósito de arena que forma una duna con tres apéndices, (Fig. 2). La duna está protegida por una faja de *R. mangle*, inundado, con alturas de 3 a 5 m que les brinda estabilidad a los depósitos de arena. Sobre la duna creció una vegetación que tiene elementos del complejo de vegetación de costa arenosa, pero está formada fundamentalmente por un matorral sobre arena, dominado por *Comocladia dentata* Jacq. (Anexo 2A). El resto del cayo, de mayor tamaño estuvo formado por un manglar que se extiende en dirección sur, con *R. mangle* creciendo a lo largo del litoral y un manglar interior mixto y pequeñas lagunas. Estos elementos hicieron que su flora estuviera compuesta por 12 especies, 11 géneros y ocho familias botánicas.

CAYO BLANCO DE CASILDA

Cayo Blanco de Casilda presentó dentro de este subarchipiélago la particularidad de contar con los camellones de tormenta más representativos de la región, los que se han acumulado en diferentes etapas, (Fig. 3). Por el norte las acumulaciones arenosas fueron considerables, formando una duna alargada. En todo el centro del cayo quedaron lagunas atrapadas por los sedimentos rocosos y arenosos, que no tuvieron comunicación con el mar, hacia el oeste, donde el cayo se estrecha. Estas lagunas estuvieron aisladas entre sí por los sedimentos mencionados. Por la diversidad de estos paisajes, la vegetación se caracterizó por formar complejos de vegetación donde se integraron las especies según su preferencia.

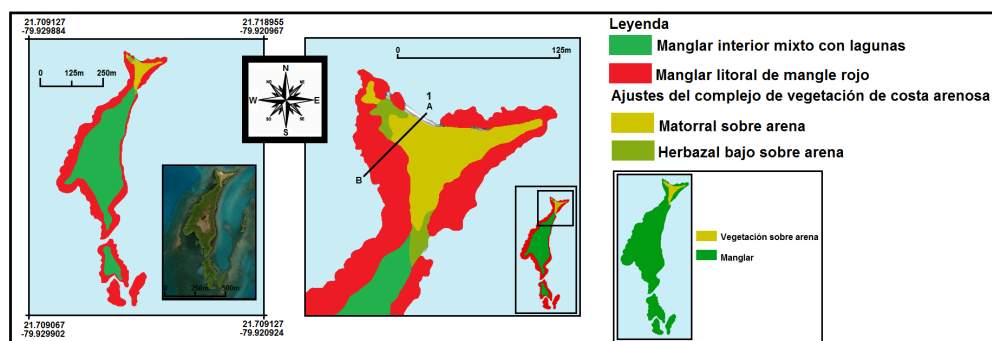


Figura 2. Mapa de vegetación de Cayo Guayo, con la ubicación del perfil de vegetación.

Figure 2. Vegetation map of Cayo Guayo, with the location of the vegetation profile.

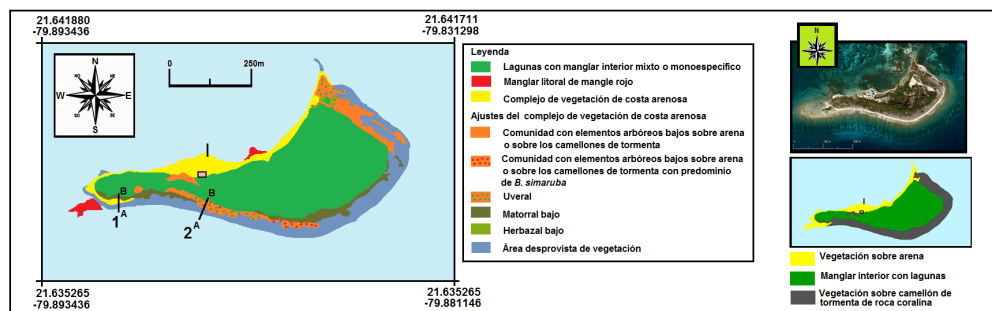
Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spiritus

Figura 3. Mapa de vegetación de Cayo Blanco de Casilda, con la ubicación de los perfiles de vegetación.

Figure 3. Vegetation map of Cayo Blanco de Casilda, with the location of the vegetation profiles.

La formación vegetal más extendida fue el manglar, apareció en todo el interior del cayal, siendo la zona más baja, y estando presente las cuatro especies de mangles, que aparecieron bordeando las lagunas interiores o dentro de estas, comportándose como manglares mixtos o monoespecíficos. El típico complejo de vegetación de costa arenosa, se encontró fundamentalmente en el norte. Pero en casi todo el litoral, se observaron los ajustes del complejo de vegetación de costa arenosa, desarrollándose en algunos sectores una comunidad con elementos arbóreos bajos sobre arena o sobre los camellones de tormenta, con poca diversidad de especies. En algunos casos fueron uverales y otros casi exclusivos de *B. simaruba*, así como, un pequeño sector de herbazal bajo sobre arena. Mientras que un matorral bajo sobre arena y rocas coralinas sueltas arrojadas por el mar, ocupó gran parte de la costa sur. La flora del cayal se representó por 31 especies, 22 familias y 29 géneros.

En el sur del cayal se presentó a todo lo largo de la costa los camellones de tormenta, formados por rocas coralinas sacadas del fondo marino y depositadas junto con la arena durante diferentes eventos meteorológicos. Este litoral mostró una costa dominada por las rocas, pero al ser sueltas y mezcladas con arena, la vegetación que domina no llega a ser la del complejo de vegetación de costa rocosa, puesto que como el componente arenoso fue tan fuerte en las capas inferiores, se desarrollan los elementos del complejo de vegetación de costa arenosa, (Anexo 2B, 2C).

En las zonas más altas de los camellones de tormenta, retirado del embate de las olas, se desarrollaron dos especies arbóreas. La *C. wifera*, que formó densos uverales con alturas de 3 a 5 m que terminaron al final de los depósitos de roca y arena, en el límite de la zona temporalmente inundable donde estuvo establecida *C. erectus*. Además, en este límite, sobre los depósitos

areno-rocosos, crecieron emergentes aislados de *B. simaruba*, que también formaron parches boscosos donde se asocian otras especies de porte arbustivo como *T. gnaphalodes*, *E. fruticosa* y *Gymnanthes lucida*.

CAYO MAGUA

Se conoce como Cayo Magua a un grupo de pequeños cayos muy cercanos, ubicados al norte de Macho de Tierra, (Fig. 4). El cayal principal estuvo dividido por un canalizo, al noroeste se encontraron tres pequeños cayuelos, todos formados solo por bosque de mangle, con la especie *R. mangle*, cubriendo una faja protectora de todo el litoral y en su interior crecieron las otras tres especies de esta formación, hallándose además pequeñas lagunas. En el suroeste y separado del cayal principal se localizó un cayal de pequeño tamaño, hacia su centro sur se acumularon depósitos arenosos con abundantes restos biógenos de corales y conchas de bivalvos y pelecípodos marinos, es por ello que el levantamiento florístico se realiza solo en él. Sobre este sustrato creció una vegetación compuesta por ajustes del complejo de vegetación de costa arenosa, formada por especies de este complejo junto a árboles autóctonos y exóticos que formaron una pequeña comunidad con elementos arbóreos bajos sobre arena que enriquecen la vegetación del cayal, con un total de 12 especies, pertenecientes a 12 géneros y nueve familias botánicas (Anexo 2D).

CAYO MACHO DE TIERRA

Este cayal presentó una considerable extensión de depósitos arenosos de norte a sur a lo largo de su costa oeste, donde se desarrolló una vegetación arbustiva y arbórea diferente al manglar, representada por ajustes del complejo de vegetación de costa arenosa y por el propio complejo, (Fig. 5). De forma general, la vegetación estuvo compuesta por 29 especies, 21 familias y 27 géneros. El cayal en gran parte de su

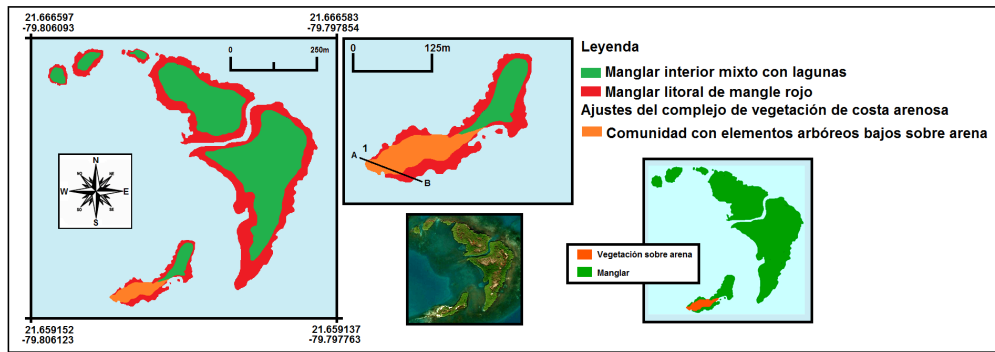
Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spiritus

Figura 4. Mapa de vegetación de Cayo Magua, con la ubicación del perfil de vegetación.

Figure 4. Vegetation map of Cayo Magua, with the location of the vegetation profile.

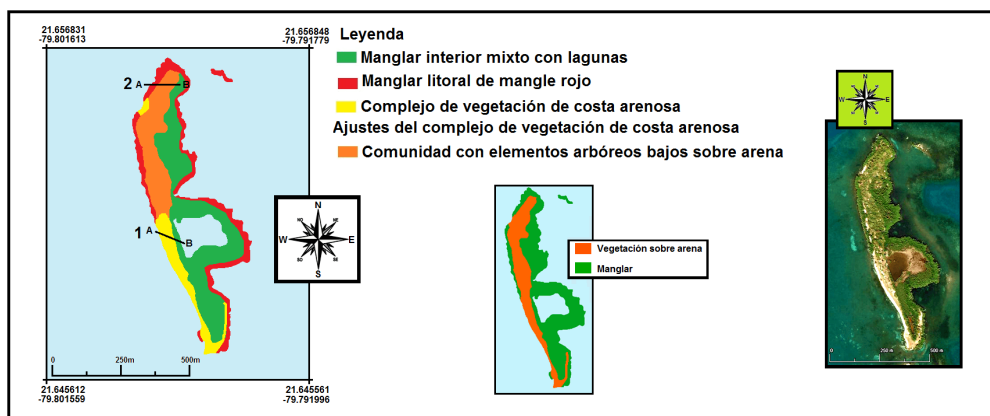


Figura 5. Mapa de vegetación de Cayo Macho de Tierra, con la ubicación de los perfiles de vegetación.

Figure 5. Vegetation map of Cayo Macho de Tierra, with the location of the vegetation profiles.

litoral costero, estuvo protegido por una barrera de mangle inundado y monoespecífico, formado por *R. mangle*, con alturas promedio de 3 a 4 m. y algunos individuos alcanzan los 5 y 6 m. Las mayores extensiones se presentaron en la costa este, mientras que por el oeste existieron dos áreas desprovistas de este tipo de vegetación y que constituyen playas, una pequeña al norte y otra más extensa que termina en el extremo sur.

En estas playas se desarrolló el complejo de vegetación de costa arenosa, (Anexo 2E). A lo largo de todo el cayo, sobre los depósitos de arena que se mencionaron anteriormente, se desarrolló una comunidad con elementos arbóreos bajos sobre arena con un estrato arbustivo muy denso. El dosel de esta comunidad comenzó sobre los 5 m al sur y a medida que avanzó al norte va tomando mayor altura hasta alcanzar de 5 a 7 m y los individuos más altos llegan a tener 8 m de altura, (Anexo 2F).

CAYO MACHO DE AFUERA

El cayo es alargado, formado por amontonamientos de arena en el litoral y hacia el centro se encontró una laguna baja, sedimentada en algunos sitios por los depósitos arenosos que han arrastrado los grandes eventos meteorológicos, (Fig. 6). Estos sustratos condicionaron la vegetación del lugar, formada por 15 especies, 12 familias y 15 géneros, donde apareció el manglar, ajustes del complejo de vegetación de costa arenosa, y el típico complejo de vegetación de costa arenosa en un área de playa ubicada al norte, (Anexo 2G).

CAYO ZAZA DE AFUERA

Cayo Zaza de Afuera se encontró muy fragmentado, debido a la dinámica que lo formó y a los eventos severos (huracanes) que han incidido sobre su estructura, llegando a modificarlo, y con ello su vegetación ha tenido que adaptarse, puesto que quedó dividida en parches (Fig. 7). Teniendo en cuenta esto, se

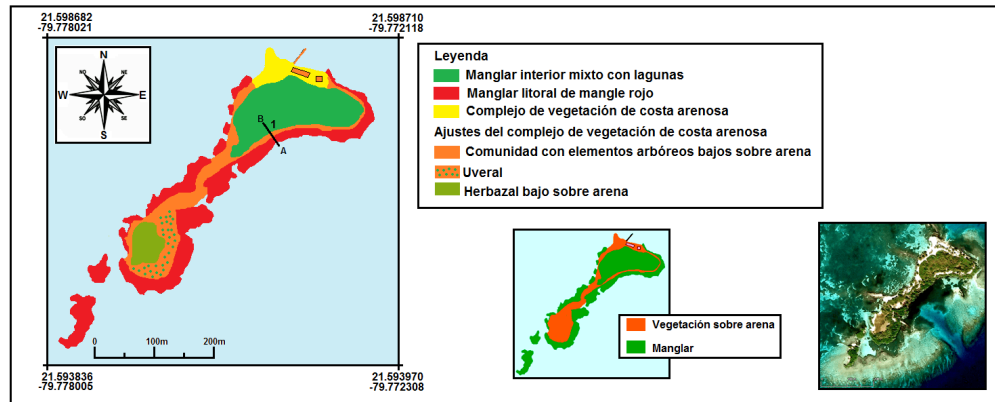
Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spiritus

Figura 6. Mapa de vegetación de Cayo Macho de Afuera, con la ubicación del perfil de vegetación.

Figure 6. Vegetation map of Cayo Macho de Afuera, with the location of the vegetation profile.

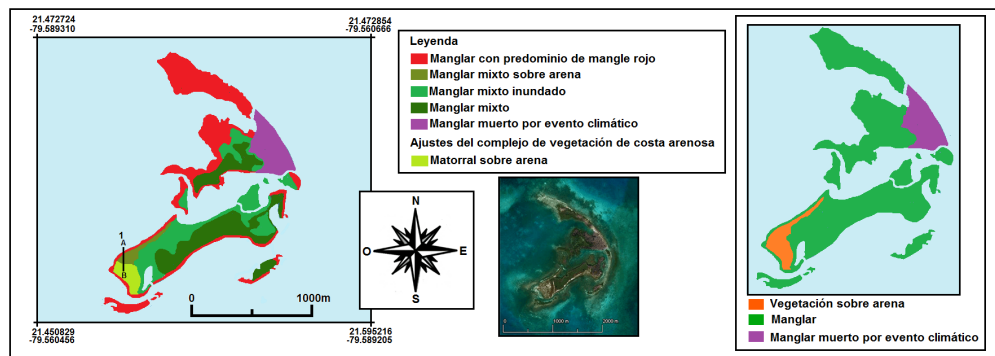


Figura 7. Mapa de vegetación de Cayo Zaza de Afuera, con la ubicación de perfil de vegetación.

Figure 7. Vegetation map of Cayo Zaza de Afuera, with the location of the vegetation profile.

puede separar el cayo en tres sectores. La mayor parte del mismo estuvo compuesta por manglares, donde se establecieron las cuatro especies reportadas para Cuba, pero se distribuyen según su ecología, siguiendo los tipos de sustratos y las condiciones ecológicas más favorables para cada especie. En el extremo suroeste del cayo apareció una zona donde se fue depositando arena y actualmente constituye una amplia plataforma, que como parte de los ajustes del complejo de vegetación de costa arenosa se instaló un matorral (Anexo 2H). De manera general, la vegetación estuvo representada por 10 especies, ocho familias y 10 géneros.

CAYO BLANCO DE ZAZA

Este cayo es alargado y estrecho con sustratos que condicionan la vegetación formada por manglar, complejo de vegetación de costa arenosa, y ajustes de este complejo que forman una comunidad con elementos arbóreos bajos sobre arena y un matorral sobre arena con dos variantes. Una totalmente antrópica y monoespecífica de *D. cinerea* y un matorral seminatural que conservó especies autóctonas de la formación

vegetal original (Fig. 8). La flora del cayo estuvo representada por 50 especies, 25 familias, 46 géneros.

Blanco de Zaza estuvo formado por acumulaciones de arenas humificadas con alturas que van desde 1.20 m en el centro norte del cayo hasta los 2 m en todo su litoral noroeste, donde crecieron elementos arbóreos bajos sobre arena. En el extremo norte-noreste el embate de las olas han erosionado la duna, actualmente el bosque comienza en el mismo límite de la costa, por lo que los árboles ubicados en la primera línea costera cayeron al agua o presentan al descubierto sus raíces (Anexo 2I). Al sureste la costa fue acumulativa con lagunas interiores dando origen a un complejo de vegetación de costa arenosa (Anexo 2J).

DISCUSIÓN

Los resultados que se obtuvieron en este estudio sobre los hábitos de crecimiento de las especies encontradas coinciden con lo planteado por Oviedo *et al.* (2006), que plantean que en la flora asociada al manglar y sus ecotonos en el archipiélago cubano, los elementos

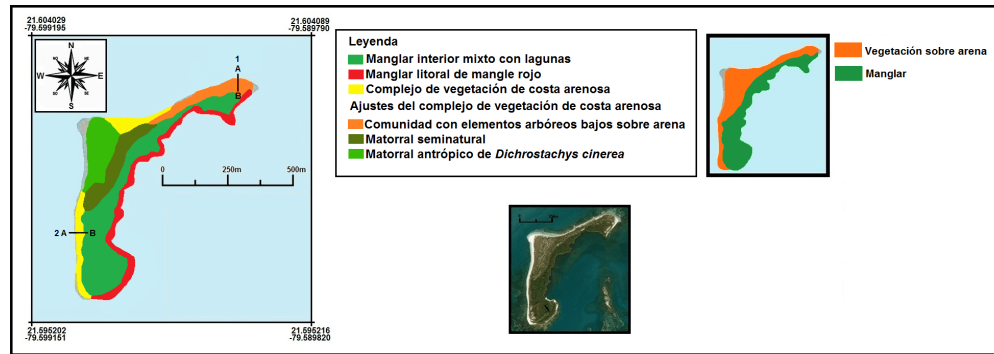
Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spíritus

Figura 8. Mapa de vegetación de Cayo Blanco de Zaza, con la ubicación de los perfiles de vegetación.

Figure 8. Vegetation map of Cayo Blanco de Zaza, with the location of the vegetation profiles.

herbáceos y arbóreos son los que tienen mayor representatividad. Según Menéndez y Guzmán (2006) los bosques de mangles pueden ser monodominantes y/o mixtos, estableciéndose una gran variedad de comunidades o tipos ecológicos. Dentro de las cuatro especies que tipifican el bosque de manglar en Cuba, *R. mangle* ocupa, por lo general, la primera línea de la costa formando una faja prácticamente monoespecífica equivalente a lo encontrado en los cayos entre la Bahía de Casilda y la desembocadura del río Agabama.

De acuerdo a las descripciones de Capote y Berazaín (1984) el complejo de vegetación de costa arenosa se desarrolla en sustratos arenosos en proporciones desiguales en áreas de playas con dunas de arenas lo cual se corroboró en el presente estudio. Como complejo al fin, su manifestación es diversa y responde a condiciones específicas que, unas veces, establecieron una formación bien extendida en el espacio que cubre el área, pero en otras representaron un mosaico de parches que, en poco espacio, cubre la heterogeneidad de este tipo de vegetación, tal como describe Ferro *et al.* (2015).

Se reporta en los matorrales sobre arena mezclada con las rocas coralinas arrojadas por el mar para los cayos Blanco de Casilda y Zaza de Afuera, asociaciones similares a las encontradas por Martínez-Quesada (2014) en Cayo Anclitas sobre arenas calcáreas eólico-marinas. Por su parte, en Cayo Blanco de Zaza las especies desarrolladas sobre arena determinan un

matorral seminatural por la presencia de especies que tipifican este tipo de vegetación. Esta formación vegetal presentó similitud con la presencia de bosques semidecíduos sobre dunas arenosas reportado para el Refugio de Fauna Macurije-Santa María (Ferro *et al.*, 2015).

La diversidad florística en el Refugio de Fauna Macurije-Santa María, se mostró con mezclas entre la típica vegetación de playas, y la vegetación de bosques semidecíduos de zonas costeras, que tuvo como sustrato a dunas arenosas, en contacto casi inmediato con el nivel del mar y expuestas a la dinámica oceánica. Estas observaciones al parecer fueron ajustes del complejo de vegetación de costa arenosa, donde se mezclaron diferentes estructuras de la vegetación, en complejos que fueron ecológicamente inestables y hasta cierto punto coincidentes con la vegetación del subarchipiélago sureño de Sancti Spíritus.

Por último, en el análisis de la similitud florística de los elementos identificados con otras tierras dentro de un contexto fitogeográfico, resultaron mejores representados los pantropicales lo que demostró el área de ocupación de los mismos en las zonas tropicales y subtropicales del mundo. La especie endémica encontrada tiene una amplia distribución sobre las costas arenosas del Archipiélago Jardines de la Reina y la provincia de Camagüey según Martínez-Quesada (2014) y Ferro *et al.* (2015).

CONCLUSIONES

Entre los siete cayos estudiados se contabilizó un total de 68 especies vegetales, pertenecientes a 31 familias botánicas, agrupadas en 61 géneros. Las familias mejor representadas fueron Fabaceae con 10, Poaceae con siete especies, Combretaceae y Rubiaceae con cuatro y Arecaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae y Rhamnaceae con tres. La mayor diversidad de especies por género se presentó en *Colubrina* con tres y en *Cyperus*, *Paspalum*, *Portulaca*, y *Tournefortia* cada uno con dos especies. Las formaciones vegetales presentes fueron el complejo de vegetación de costa arenosa, que en algunos casos mostró ajustes donde aparece una comunidad con elementos arbóreos bajos sobre arena, así como matorral y herbazal sobre arena, pero sobresale por su extensión y representatividad el bosque de mangles. La flórmula de estos cayos presentaron diferentes hábitos de crecimiento, predominando los de porte arbóreo con 27 especies (39%).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Prof. Leda Menéndez, quien, en vida, y con mucha voluntad revisó y dio criterios sobre la investigación. A Jorge Ferro y Ramona Oviedo quienes nos orientaron en cuanto a los ajustes del complejo de vegetación de costa arenosa. A los revisores anónimos por sus acertadas observaciones y recomendaciones.

LITERATURA CITADA

- Alain Hno. 1964. *Flora de Cuba*. Vol. 5. Asociación de Estudiantes de Ciencias Biológicas. La Habana.
- Alain Hno. 1974. *Flora de Cuba*. Suplemento. Instituto Cubano del Libro. La Habana.
- Capote RP, Berazaín R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*. 2: 27-75.
- Colectivo de Autores. 2006. *Ecosistemas costeros: biodiversidad y gestión de recursos naturales*. Editorial CUJAE, La Habana.
- Enríquez Salgueiro N, Pérez E, Barreto A. 2004. Flora y vegetación del W de Cayo Caguamas, provincia Camagüey, Cuba. *Acta Botánica Cubana*. 172: 33-36.
- Ferro J, Valdés JA, Sánchez D, Abad GR. 2015. Particularidades del paisaje vegetal en el complejo de playas del Refugio de Fauna Macurije-Santa María. *ECOVIDA*. 6: 102-125.
- González-Torres LR, Palmarola A, González Oliva L, Bécquer ER, Testé E, Barrios D. 2016. Lista roja de la flora de Cuba. *Bissea* 10 (número especial 1): 1-352.
- León Hno, Alain Hno 1953. *Flora de Cuba*. Vol. 3. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle, La Habana.
- León Hno, Alain Hno 1957. *Flora de Cuba*. Vol. 4. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle, La Habana.
- León Hno, Alain Hno. 1951. *Flora de Cuba*. Vol. 2. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle, La Habana.
- León Hno. 1946. *Flora de Cuba*. Vol. 1. Contribuciones Ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle, La Habana.
- Martínez-Quesada E. 2014. Nuevos sintaxones del archipiélago de Los Jardines de la Reina, Cuba. *Acta Botánica Malacitana*. 39. 99-115.
- Matos J. 2006. *Manual de manejo de flora silvestre*. Editorial Feijóo, Santa Clara.
- Menéndez L, Guzmán J M. 2006. *El ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano: estudios y experiencias enfocados a su gestión*. Editorial Academia, La Habana.
- Oviedo R, González-Oliva L, 2015. Lista nacional de plantas invasoras o potencialmente invasoras en la República de Cuba-2015. 1-88. *Bissea*. 9 (número especial 2): 1-88.
- Oviedo R, Menéndez L, Guzmán JM. 2006. Flora asociada a los manglares cubanos. En: Menéndez L, Guzmán JM. (Eds.). *Ecosistema de Manglar en el Archipiélago Cubano: Estudio y Experiencias Encaminados a su Gestión*. Editorial Academia, La Habana.

Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spíritus

Anexo 1. Inventario florístico de los cayos del sur de la provincia de Sancti Spíritus. Háb.: hábito, A: árbol, a: arbusto, h: hierba, hr: hierba rastrera, lt: liana trepadora, lr: liana rastrera, Catg.: Categorías de Amenaza, LC: Preocupación Menor.

Appendix 1. Floristic inventory of the southern keys of Sancti Spíritus province. Háb.: habit, A: tree, a: shrub, h: herb, hr: grovelling herb, lt: climbing liana, lr: grovelling liana, Catg. Category of threat, LC: less preoccupation.

Nombre científico y vulgar	Distribución	Háb.	Catg.							
				Cayo Guayo	Cayo Blanco de Casilda	Cayo Macho de Tierra	Cayo Magua	Cayo Macho de Afuera	Cayo Zaza de Afuera	Cayo Blanco de Zaza
Amaryllidaceae										
<i>Himenocallis arenicola</i> Northr., Lirio sanjuanero	Antillas	h	LC		X	X				
Anacardiaceae										
<i>Comocladia dentata</i> Jacq., Guao Prieto	Antillas	a	LC	x						X
<i>Metopium toxiferum</i> (L.) Krug & Urb., Guao de costa	Caribe	A	LC						X	
Apocynaceae										
<i>Angadenia berterii</i> (A. DC.) Miers, Bejuquillo marrullero	Antillas	lt								X
<i>Echites umbellata</i> Jacq., Curamagüey	Neotropical	lt			X		X			X
Arecaceae										
<i>Coccothrinax littoralis</i> León, Miraguano de costa	Endemismo de Cuba Central y Oriental	a	LC						X	X
<i>Cocos nucifera</i> L., Coco	Paleotropical	A			X			X		
<i>Phoenix</i> sp., Palma datilera	Mediterráneo	A			X					
Asteraceae										
<i>Iva cheiranthifolia</i> HBK, Artemisa de playa	Antillas	h	LC							X
<i>Xanthium chinense</i> Mill., Guisaso de caballo	Pantropical	h								X
Avicenniaceae										
<i>Avicennia germinans</i> (L.) L., Mangle prieto	Neotropical	A		X	X	X	X	X	X	X
Batidaceae										
<i>Batis maritima</i> L., Perejil de costa	Neotropical	h			X					X
Boraginaceae										
<i>Bourreria</i> sp., Fruta de catey	Caribe	a				X				X
<i>Tournefortia gnaphalodes</i> (L.) R. Br. ex Roem. & Schult., Incienso de Playa	Neotropical	a	LC	X	X		X			X
<i>Tournefortia voluvis</i> L.	Neotropical	a								X
Burseraceae										
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sargent, Almácigo	Neotropical	A			X	X		X		X
Cactaceae										
<i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw., Tuna brava	Caribe	a	LC		X					X
Capparaceae										
<i>Quadrella cynophallophora</i> (L.) Hutch., Aceitunillo	Caribe	A	LC			X		X		
Casuarinaceae										
<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst., Casuarina	Cosmopolita	A			X					

Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spiritus

Nombre científico y vulgar	Distribución	Háb. Catg.							
			Cayo Guayo	Cayo Blanco de Casilda	Cayo Macho de Tierra	Cayo Magua	Cayo Macho de Afuera	Cayo Zaza de Afuera	Cayo Blanco de Zaza
Celastraceae									
<i>Gyminda latifolia</i> (Sw.) Ur., Limoneto	Caribe	A				X			
Combretaceae									
<i>Bucida buceras</i> L., Júcaro negro	Caribe	A				X			
<i>Conocarpus erectus</i> L., Yana	Pantropical	A	X	X	X	X	X	X	X
<i>Conocarpus erectus</i> L. var. <i>seriseus</i>	Pantropical	A		X			X	X	X
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn. f., Patabán	Pantropical	A	X	X	X	X	X	X	X
<i>Terminalia catappa</i> L. Almendrán	Paleotropical	A		X	X	X	X		X
Convolvulaceae									
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet, Boniato de playa	Pantropical	lr		X	X				
<i>Ipomoea alba</i> L., Flor de la Y	Pantropical	lt		X					X
Cyperaceae									
<i>Cyperus planifolius</i> L. C. Rich, Cortadera	Caribe	h LC	X	X	X	X		X	
<i>Cyperus</i> sp.		h	X		X				X
Chrysobalanaceae									
<i>Chrysobalanus icaco</i> L., Icaco	Caribe	a		X	X				
Euphorbiaceae									
<i>Chamaesyce</i> sp., Lechosa		h							X
<i>Gymnanthes lucida</i> Sw., Yaití	Caribe	A LC		X	X				X
<i>Hippomane mancinella</i> L., Manzanillo	Neotropical	A							X
Fabaceae									
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Will., Aroma amarilla	Pantropical	A		X					
<i>Ateleia gummifera</i> (DC.) Dietr. var. <i>cubensis</i> (Griseb.) Mohlenbr., Rala de gallina	Caribe	A LC			X				X
<i>Canavalia maritima</i> (Aubl.) Thourars, Frijol de costa	Pantropical	lt							X
<i>Crotalaria incana</i> L., Garbancillo	Pantropical	h							X
<i>Dalbergia ecastophyllum</i> (L.) Taub., Bejuco de tortuga, Péndola	Pantropical	a			X		X		X
<i>Dicrostachys cinerea</i> (L.) Wright & Arn., Marabú	Pantropical	a							X
<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth., Soplillo	Antillas	A LC							X
<i>Mimosa peltita</i> Humb. & Bonpl. ex Willd., Weiler	Pantropical	a		X					X
<i>Tamarindus indica</i> L., Tamarindo	Paleotropical	A		X					
<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers., Barbersco	Neotropical	h LC							X
Goodeniaceae									
<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl.	Pantropical	a							X
Malpighiaceae									
<i>Stigmaphyllon sagraeanum</i> A. Juss., Bejuco de San Pedro	Antillas	lt LC			X				X

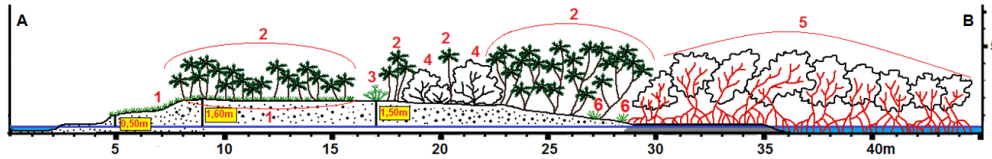
Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spiritus

Nombre científico y vulgar	Distribución	Háb. Catg.								
			Cayo Guayo	Cayo Blanco de Casilda	Cayo Macho de Tierra	Cayo Magua	Cayo Macho de Afuera	Cayo Zaza de Afuera	Cayo Blanco de Zaza	
<i>Triopteris rigida</i> Sw., Amanzagüapo	Antillas	lt							X	
Malvaceae										
<i>Thespesia populnea</i> (L.) Solana, Majagua de La Florida	Pantropical	A		X	X	X				X
Poaceae										
<i>Cenchrus tribuloides</i> L., Guizacillo	Neotropical	h		X						X
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Green, Grama de costa	Antillas	h	X		X	X	X			
<i>Panicum maximum</i> Jacq. Hierba de Guinea	Paleotropical	h								X
<i>Poa annua</i> L., Espiga roja	Cosmopolita	h		X	X					X
<i>Paspalum</i> sp., Grama de mar		h	X		X					X
<i>Paspalum</i> sp., Grama de mar		h								X
<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth., Grama de costa	Pantropical	h	X	X	X	X	X	X		X
Polygonaceae										
<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L., Uva Caleta	Neotropical	A	LC	X				X		X
Portulacaceae										
<i>Portulaca oleracea</i> L., Verdolaga de costa	Cosmopolita	h		X						X
<i>Portulaca pilosa</i> L., Verdolaga de costa	Neotropical	h		X	X					X
Rhamnaceae										
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg., Bijaura	Caribe	A								X
<i>Colubrina asiatica</i> (L.) Brongn.	Paleotropical	a						X	X	X
<i>Colubrina elliptica</i> (Sw.) Brz. et Stern, Bijaguara de costa	Caribe	A			X					
Rubiaceae										
<i>Erihalis fruticosa</i> L., Cuaba prieta	Caribe	a	LC	X	X			X	X	X
<i>Ernodea littoralis</i> Sw.	Caribe	h	LC						X	X
<i>Exostema caribaeum</i> (Jacq.) R & S. Lirio Santana	Caribe	A	LC							X
<i>Morinda citrifolia</i> L., Noni	Pantropical	A								
Rhizophoraceae										
<i>Rhizophora mangle</i> L., Mangle rojo	Pantropical	A		X	X	X	X	X	X	X
Sapindaceae										
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq. Anoncillo, Mamoncillo	Neotropical	A						X		
<i>Sapindus saponaria</i> L., Jaboncillo	Neotropical	A		X	X					
Simaroubaceae										
<i>Suriana maritima</i> L., Cuabilla de playa	Pantropical	a		X	X					X
Verbenaceae										
<i>Lantana involucrata</i> L., Filigrana rosado	Neotropical	a						X		X

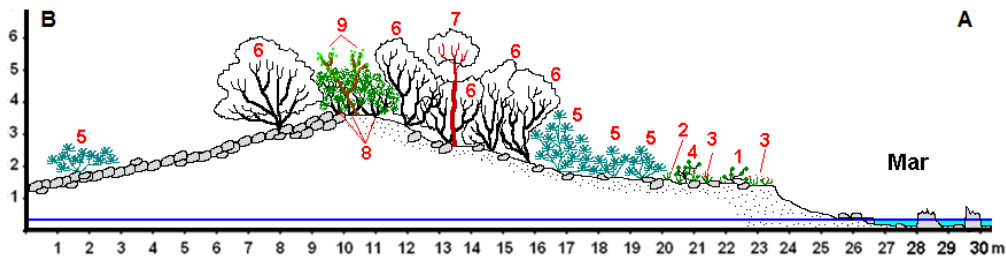
Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spiritus

Anexo 2. Perfiles de vegetación.

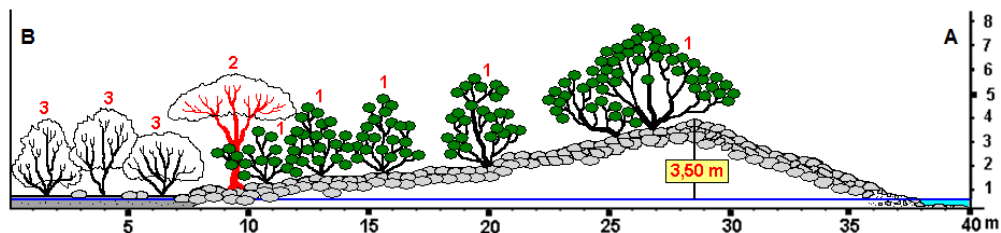
Appendix 2. Vegetation profiles.



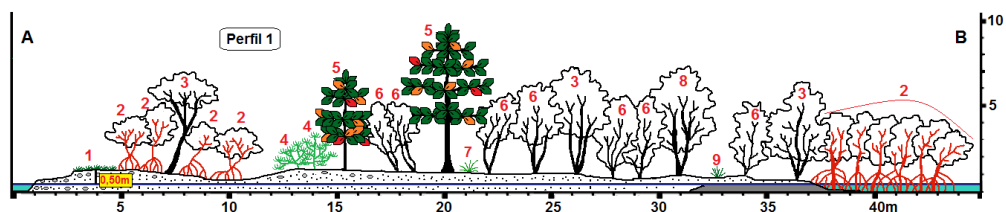
Anexo 2A. Cayo Guayo. 1-*Sporobolus virginicus*, 2-*Comocladia dentata*, 3-*Tournefortia ganapthalodes*, 4-*Suriana maritima*, 5-*Rhizophora mangle*, 6-*Cyperus planifolius*.



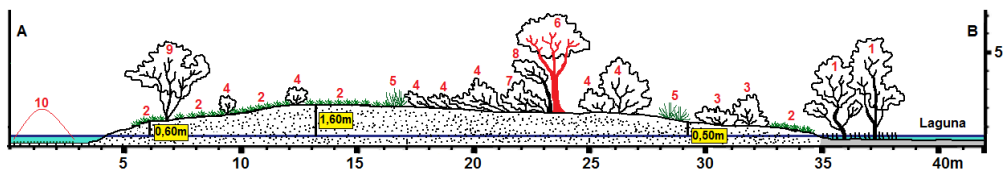
Anexo 2B. Cayo Blanco de Casilda. 1-*Ipomoea alba*, 2-*Sporobolus virginicus*, 3-*Poa annua*, 4-*Ipomoea pes-caprae*, 5-*Tournefortia ganapthalodes*, 6-*Conocarpus erectus*, 7-*Bursera simaruba*, 8-*Suriana maritima*, 9-*Echites umbellata*.



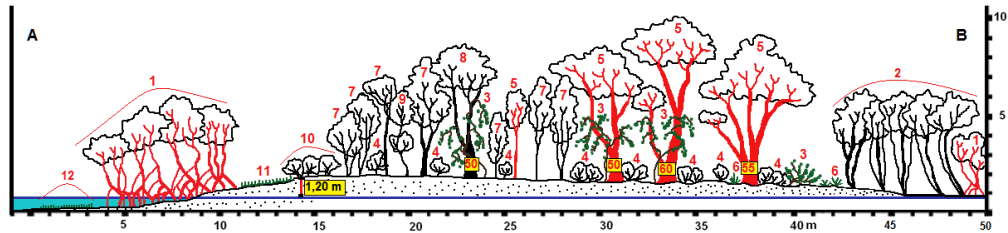
Anexo 2C. Cayo Blanco de Casilda. 1-*Coccoloba wifera*, 2-*Bursera simaruba*, 3-*Conocarpus erectus*.



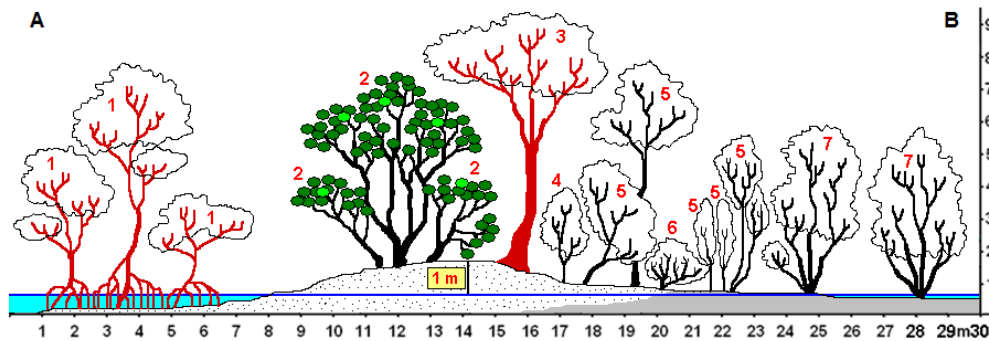
Anexo 2D. Cayo Magua. 1-*Sporobolus virginicus*, 2-*Rhizophora mangle*, 3-*Laguncularia racemosa*, 4-*Tournefortia ganapthalodes*, 5-*Terminalia catappa*, 6-*Conocarpus erectus*, 7-*Cyperus planifolius*, 8-*Thespesia populnea*, 9-*Distichlis* sp.



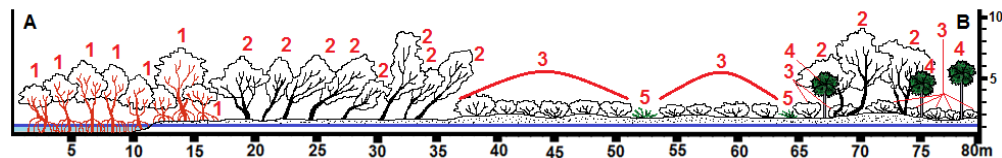
Anexo 2E. Cayo Macho de Tierra. 1-*Avicennia germinans*, 2-*Sporobolus virginicus*, 3-*Suriana maritima*, 4-*Chrysobalanus icaco*, 5-*Paspalum* sp., 6-*Bursera simaruba*, 7-*Erithalis fruticosa*, 8-*Bourreria* sp., 9-*Conocarpus erectus*, 10-*Thalassia testudinum*.

Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spiritus

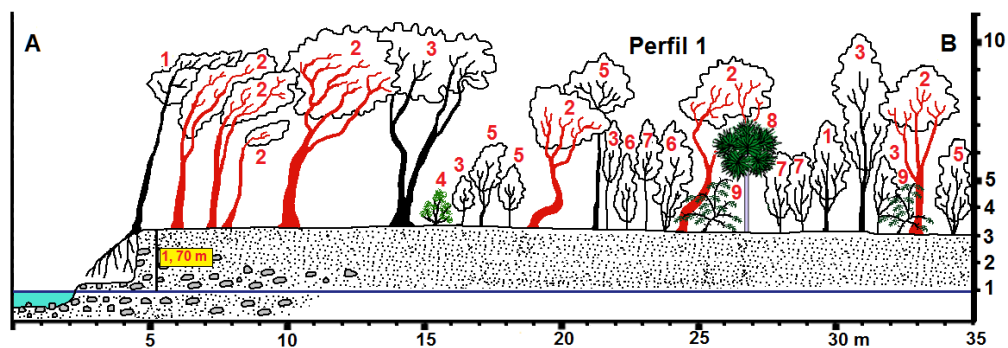
Anexo 2F. Cayo Macho de Tierra. 1-*Rhizophora mangle*, 2-*Conocarpus erectus*, 3-*Dalbergia ecastophyllum*, 4-*Erihalis fruticosa*, 5-*Bursera simaruba*, 6-*Distichlis* sp., 7-*Ateleia gummifera*, 8-*Quadrella cynophallophora*, 9-*Bourreria* sp., 10-*Suriana maritima*, 11-*Sporobolus virginicus*, 12-*Thalassia testudinum*.



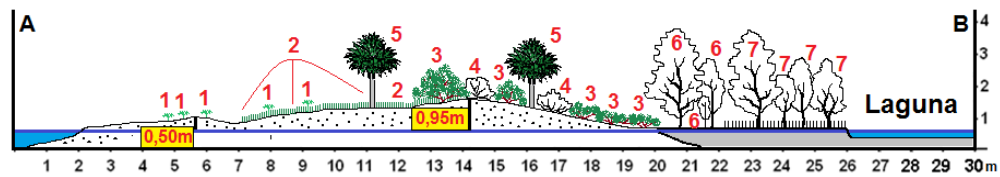
Anexo 2G. Cayo Macho de Afuera. 1-*Rhizophora mangle*, 2-*Cocoloba uvifera*, 3-*Bursera simaruba*, 4-*Quadrella cynophallophora*, 5-*Conocarpus erectus*, 6-*Erihalis fruticosa*, 7-*Laguncularia racemosa*.



Anexo 2H. Cayo Zaza de Afuera. 1-*Rhizophora mangle*, 2-*Conocarpus erectus*, 3-*Erihalis fruticosa*, 4-*Coccoloba uvifera*, 5-*Ernodea littoralis*.



Anexo 2I. de Cayo Blanco de Zaza. 1-*Bourreria* sp., 2-*Bursera simaruba*, 3-*Exostema caribaeum*, 4-*Lantana involucrata*, 5-*Ateleia gummifera*, 6-*Gymnanthes lucida*, 7-*Colubrina arborescens*, 8-*Coccoloba uvifera*, 9-*Dichrostachys cinerea*.

Falcón *et al.*: Flora y vegetación en cayos de Sancti Spíritus

Anexo 2J. Cayo Blanco de Zaza. 1-*Chamaesyce* sp., 2-*Sporobolus virginicus*, 3-*Suriana maritima*, 4-*Erihalis fruticosa*, 5-*Coccothrinax litoralis*, 6-*Laguncularia racemosa*, 7-*Avicennia germinans*.