

Composición florística, ambientes y vegetación de la isla Zapara, estado Zulia, Venezuela

Ángel Villarreal^{1*}, Betzabeth Gil², Diana Bastidas², Robert Winfield³ y José Rodríguez³

¹Centro de Estudios del Lago, Programa Investigación, Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (UNERMB). Costa Oriental del Lago, estado Zulia, Venezuela. *villangel167@gmail.com

²Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, estado Zulia, Venezuela

³Departamento de Investigación, Instituto Universitario de Tecnología Alonso Gamero. Herbario Coro, estado Falcón, Venezuela

Resumen

Se determinó la composición florística y los ambientes de vegetación de la isla Zapara, estado Zulia, Venezuela. A partir de la interpretación de imágenes satelitales y de recorridos *in situ* realizados entre 2010 a 2013, se identificaron siete hábitats y/o unidades de vegetación denominados: playa, dunas primarias, dunas secundarias, hondonadas con suelos húmedos, hondonadas con suelos inundados, dunas activas y manglar. Se determinó la composición florística asociada a cada unidad, así como la dominancia de especies en los herbazales con el establecimiento de dos transectas y 13 parcelas de 1 × 1 m². Se determinó un total de 20 familias, 31 géneros y 33 especies, agrupadas en 6 árboles, 5 arbustos, 17 hierbas, 2 lianas, un frúctice y 2 plantas acuáticas. En cuanto a las especies asociadas, no se inventariaron en el habitat de playa, 6 en el dunas primarias, 13 en dunas secundarias, 8 en hondonadas con suelos húmedos, 6 en manglares, 12 en hondonadas con suelos inundados y 5 en dunas activas. Se catalogaron especies características de los sistemas costeros de las cuales siete no están reportadas en el nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela para el estado

Zulia, además de *Ruppia dydima* Sw., como un segundo reporte para Venezuela y nuevo registro para el Zulia.

Palabras clave: Ecosistemas litorales, herbazales, inventario florístico, isla Zapara, Lago de Maracaibo, vegetación.

Floristic composition, environments and vegetation on Zapara island, state of Zulia, Venezuela

Abstract

Floristic composition and vegetation environments were determined on Zapara Island, State of Zulia, Venezuela. From the interpretation of satellite images and in situ tours conducted between 2010-2013, seven habitats and/or vegetation units were identified: beach, primary dunes, secondary dunes, hollows with wet soils, hollows with waterlogged soils, active dunes and mangrove. Floristic composition associated with each unit as well as dominant species in the grasslands were determined with the establishment of two transects and 13 plots 1 x 1 m² each. A total of 20 families, 31 genera and 33 species, grouped into 6 trees, 5 bushes, 17 grasses, 2 lianas, 1 shrub and 2 aquatic plants were determined. As for associated species, 0 species were inventoried on the beach, 6 in primary dunes, 13 in secondary dunes, 8 in hollows with wet soils, 6 in mangroves, 12 in hollows with flooded soils and 5 on active dunes. Species characteristic of coastal systems were catalogued, of which seven are not reported in the new vascular flora catalog of Venezuela for the State of Zulia, plus *Ruppia dydima* Sw., a new report for Venezuela.

Keywords: coastal ecosystems, Zulia State, grasslands, floristic inventory, Zapara Island, Maracaibo Lake, vegetation.

Introducción

La vegetación de los sistemas costeros con formaciones de dunas suelen seguir, generalmente, patrones de distribución en bandas paralelas desde la línea de costa hacia el interior del continente. Este patrón está determinado por la acción de factores limitantes como lo

son: el sustrato (arenoso, de baja fertilidad, alta movilidad y reducida capacidad de retención de agua), la salinidad, las mareas, las bajas precipitaciones (Castillo y Moreno 1998) y como en el caso particular de Venezuela por los vientos alisios del NE que soplan de manera fuerte y constante durante buena parte del año (Rodríguez 2000). Existen diferentes estudios sobre la vegetación de sistemas litorales que destacan la diversidad de ambientes a los que pueden estar asociados una composición de especies en particular (Medina *et al.* 2008).

Dada la persistencia e inclemencia de los factores ambientales predominantes en los sistemas costeros, las plantas que allí se establecen deben ser altamente especializadas para afrontar las condiciones estresantes de su entorno. Esto se manifiesta tanto en la coincidencia morfológica de diferentes taxones, es decir, succulencia de tallos y hojas, crecimiento macollante, reducción del tamaño de ciertas estructuras, entre otros, así como en sus mecanismos fisiológicos, permitiendo en este último caso clasificar a las plantas como halófilas, halotolerantes, psamofilas, hidrófilas y xerófilas (Cumana *et al.* 2000, Medina *et al.* 2008).

En la actualidad son escasos los trabajos de vegetación para la isla Zapara; sin embargo, Rodríguez (2000) en su obra *El sistema de Maracaibo* realiza comentarios sobre los cambios fisiográficos más importantes ocurridos en la Isla Zapara a partir de la implementación del canal de navegación.

También Cumana *et al.* (2000), realizaron una descripción de los tipos de vegetación y de flora asociada al sistema litoral de la Laguna de Chacopata en la península de Araya, estado Sucre, reportando un total de 24 especies en seis tipos de vegetación.

De igual modo, Medrano *et al.* (2007), reportaron la composición florística y el índice de valor de importancia (IVI) de malezas en suelos con influencia marina en tres playas de Isla de Toas, municipio Almirante Padilla del estado Zulia, determinando la dominancia de cuatro especies según el siguiente orden *Sporobolus sp.*, *Cenchrus ciliaris*, *Chloris polydactyla* (Poaceae) y *Trianthema portulacastrum* (Aizoaceae).

Castillo y Moreno (1998), realizaron un análisis de dunas y playas en México, donde consideraron tres tipos de ambientes: el ambiente costero, el ambiente de hondonadas y el ambiente estabilizado.

El objetivo de este trabajo fue determinar la composición florística y los ambientes de vegetación de la isla Zapara, estado Zulia, Venezuela.

Materiales y métodos

Área de estudio

La isla Zapara está ubicada en la zona norte del estado Zulia, bajo la dependencia de la parroquia Monagas, municipio Almirante Padilla ($71^{\circ} 35' - 71^{\circ} 31' \text{ O}$ y $10^{\circ} 56' - 10^{\circ} 59' \text{ N}$) en la boca de entrada que comunica al Golfo de Venezuela con la bahía El Tablazo. Dicha isla limita al norte con el Golfo de Venezuela, al este con el Refugio de Fauna y Reserva de Pesca Ciénaga de Los Olivitos, al oeste con la isla San Carlos y al sur con la Bahía El Tablazo; está orientada en sentido SE-NO y posee una superficie de 1.166 ha (Fig. 1).

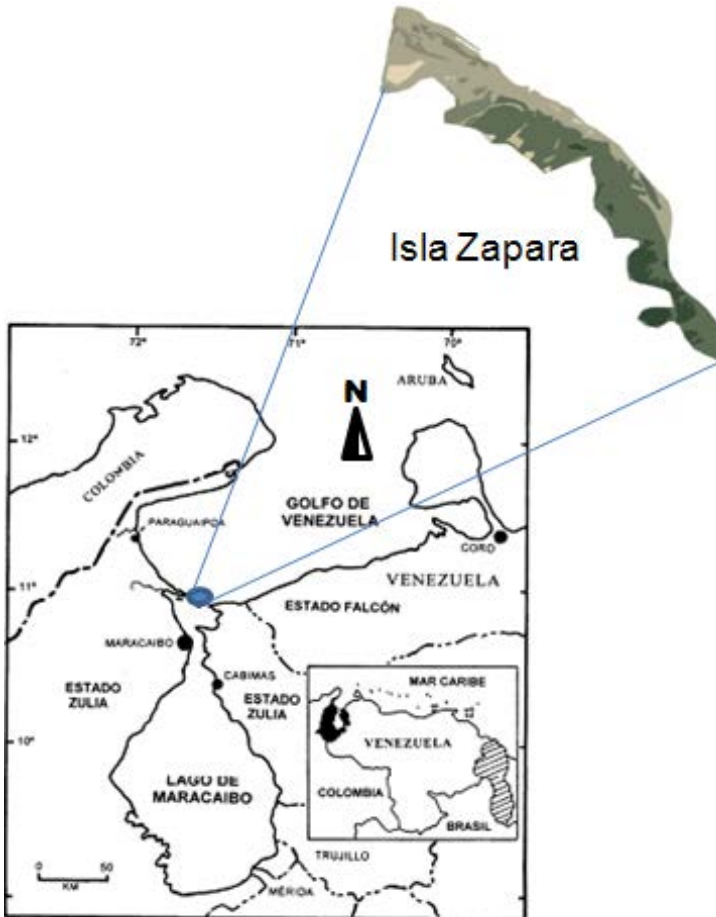


Figura 1. Ubicación geográfica de la isla Zapara, estado Zulia, Venezuela.

El clima característico de la zona es semiárido con precipitaciones anuales promedio de 500 mm y temperaturas medias de 28 °C, los vientos mantienen una dirección constante de 45 grados durante casi todo el año proveniente de los alisios del NE, soplando regularmente y con mayor velocidad de noviembre a abril (sequía) y disminuyen de mayo a octubre (lluvia) (Rodríguez 2000). El tipo bioclimático de vegetación del área de estudio es de Monte Espinoso Tropical (Ewel y Madriz 1968, Rodríguez 2000, Medrano *et al.* 2007).

La isla Zapara ha sufrido cambios importantes en su morfología durante los últimos 200 años, lo cual confiere rasgos de ser una zona dinámica e inestable. Además la isla ha sufrido considerables acrecimientos de sedimentos tanto por dragados como por procesos naturales (Rodríguez 2000).

Durante el periodo de 1954 a 1956 se construyó el canal de navegación, lo cual generó cambios importantes en Isla Zapara tales como: la construcción del malecón, de una escollera de piedra y el incremento de la línea de costa (Rodríguez 2000, Casler y Castellanos 2008). Se estima que uno de los factores de impacto local y permanente, referido a la vegetación, es el ramoneo por la presencia de ganado vacuno y caprino.

Muestreo

Se realizaron 8 salidas con recorridos a lo largo de toda la extensión del área de estudio entre los años 2010 a 2013 (2 por año) y se trazaron dos transectas: la primera (T1) con longitud aproximada de 1,47 km y la segunda (T2) con longitud aproximada de 1,76 km orientadas de manera perpendicular a la línea de costa y de extremo a extremo de la isla. Estos sitios se eligieron preferencialmente dada la homogeneidad de la vegetación para evaluar todos los hábitats, los tipos de vegetación, la estructura de las comunidades de herbazales observadas y su composición florística; logrando alternar muestreos en época de lluvia (mayo-octubre) y sequía (noviembre-abril).

Se establecieron de manera preferencial (seleccionando el mayor número distintivo de unidades de herbazales presentes) en las transectas, un total de 13 parcelas de 1x1 m² mediante el uso de tubos ensamblados de PVC de 2 pulgadas, para el estudio estructural de las diferen-

tes comunidades de herbazales. Los atributos estructurales evaluados fueron:

- a. Abundancia (A): Número de individuos de una especie por unidad de área. Con los valores de Abundancia absoluta (AA) se determinó la abundancia relativa (AR), utilizando la siguiente ecuación:

$$AR: AA/Abundancia\ total\ de\ las\ especies*100$$

- b. Cobertura (C): Superficie que ocupan porcentualmente las especies en la unidad de muestreo. Con los valores de Cobertura absoluta (CA) se determinó la cobertura relativa (CR), empleando la ecuación:

$$CR: CA/Abundancia\ total\ de\ las\ especies*100$$

- c. Frecuencia (F): Grado de uniformidad con el cual los individuos de una misma especie están distribuidos en un área y se expresa en índice o porcentaje. Con los valores de frecuencia absoluta (FA) se determinó la frecuencia relativa de la especie (FR), utilizando la siguiente ecuación:

$$FR: FA/Frecuencia\ total\ de\ las\ especies*100$$

- d. Índice de valor de Importancia: el cual es una medida de cuantificación para asignarle a cada especie su categoría de importancia. Se obtiene de la suma de abundancia relativa (AR), frecuencia relativa (FR) y dominancia relativa (IDR), como lo indica la siguiente ecuación: $IVI = AR+FR+IDR$, Medrano *et al.* (2007).

La frecuencia de especies como grado de persistencia en las comunidades de herbazales se evaluó a partir de la creación de la escala de frecuencias modificadas de Braun-Blanquet (1979) (Tabla 1).

El material botánico se recolectó y preservó según las técnicas tradicionales de herborización, y las muestras fueron depositadas en el Herbario del Museo de Biología de LUZ (HMBLUZ). Se emplearon claves taxonómicas para la determinación de las muestras botánicas, comparación de exsiccatas y en algunos casos con el apoyo de los especialistas de diferentes grupos de plantas del Herbario Nacional de Venezuela (VEN). Los nombres científicos fueron revisados en Hokche *et al.* (2008) y actualizados de acuerdo al sistema de clasificación PGII en The Plant List (2013) y The International Plant Names Index (2012).

La diferenciación y sectorización del área de estudio se llevó a cabo con el apoyo de imágenes satelitales (Google Earth 2009) y el

Tabla 1. Escala de frecuencias modificadas de Braun-Blanquet (1979)

Frecuencia en parcela	Descripción
91-100%	Muy frecuente
61-90%	Común
31-60%	Frecuente
21-30%	Poco Frecuente
11-20%	Ocasional
5-10%	Rara
1-4%	Muy rara

reconocimiento de campo. La clasificación de los ambientes se fundamentó en el trabajo para zonas costeras descrito por Castillo y Moreno (1998) del cual se identificaron dos tipos: a) el ambiente costero al cual se asociaron los hábitats de playa, dunas primarias, dunas secundarias y dunas activas y b) el ambiente de hondonadas que incluyen a las hondonadas con suelos húmedos, hondonadas con suelos inundados y manglar.

El paquete estadístico SPSS 15.0 para Windows, versión 15.01 (22 nov 2006) se empleó mediante el índice de similitud de Jaccard ($J: a / (a+b+c)$) para la agrupación de las parcelas del estudio.

Resultados y discusión

En la Tabla 2 se indica el hábito de cada especie; así mismo, se especifica el tipo de ambiente en el cual fue inventariada. Los muestreos revelaron un total de 20 familias, 31 géneros y 33 especies de angiospermas de las cuales 23 fueron dicotiledóneas (69,7%) y 10 monocotiledóneas (30,3%) (Tabla 2). Las familias más representativas, en cuanto a número de especies, correspondieron a Poaceae y Cyperaceae con cuatro especies cada una. Asimismo, las formas de crecimiento encontradas fueron: hierbas con 17 especies (51,5%), árboles con 6 (18,1%), arbustos con 5 (15,2%), lianas con 2 (6,1%), subfrútices 1 (3,0%) e hierbas acuáticas con 2 (6,1%). Se ha reportado a la hierba como la forma de crecimiento más común en ambientes costeros (playas y dunas móviles) con factores extremos que limitan drásticamente el número y tipo de especies

(Castillo y Moreno 1998). Se catalogó un total de siete especies características de los sistemas costeros no reportadas en el nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela para el estado Zulia (Tabla 2).

En cuanto a la relación riqueza de especies y hábitats, en las dunas secundarias se logró inventariar el mayor número (13 spp.); le siguió en importancia las hondonadas con suelos inundados con 12 spp.; las hondonadas con suelos húmedos se localizaron 8 spp., las dunas primarias y el manglar presentaron 6 spp., las dunas activas mostraron 5 spp. mientras que en la zona de la playa no se inventariaron especies.

La riqueza de especies es semejante a la descrita en otros estudios realizados en ambientes litorales como el reportado por Castillo y Moreno (1998) en zonas costeras de México y por Cumana et al. (2000) en la laguna de Chacopata, Venezuela. Es de considerar que la composición florística y riqueza de especies en los ambientes de dunas es mucho más pobre y uniforme que las comunidades vegetales que viven en equilibrio con los factores de clima, suelo e influencia del hombre (Ulrich 1992) y que además es el reflejo de las condiciones naturales restrictivas para la supervivencia y en los que se establece un tipo de vegetación específica y adaptada a este tipo de ambiente (Muñoz et al. 2009).

El análisis de agrupamiento (*Cluster Analysis*) permitió la conglomeración de las 13 parcelas de estudio en tres grupos principales (Figura 2): el primero reunió a las parcelas 2, 6, 7, 12 y 13 cuya composición florística estuvo integrada exclusivamente por *Sporobolus virginicus* y *Fimbristylis cymosa* (Tabla 3). Estas parcelas fisonómicamente conforman la comunidad de herbazales densos bajos, característica de zonas de hondonadas con suelos húmedos deprimidos e inundados temporalmente.

Por su parte, la parcela 1 que compartió el mismo tipo fisonómico descrito anteriormente, formó un grupo totalmente independiente al resto (Figura 2). Esta separación se debe a la presencia de *Lipocarpha micrantha* y *Melochia tomentosa*. *L. micrantha* es una especie poco notoria, de baja frecuencia y cobertura dentro de la comunidad de herbazales estudiados.

Las parcelas 3, 4 y 5, mostraron una composición florística dada por *S. virginicus* y *Passiflora foetida*, en alternancia con *M. tomentosa* y *F. cymosa* (esta última especie presente cuando existe la influencia

Tabla 2. Especies vegetales de los hábitat de la isla Zapara, estado Zulia, Venezuela

Familia	Especie	Habito	Habitat	Distribución	Referencia
Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	A	5, 7	Costas tropicales y subtropicales del neotrópico y costa tropical de África occidental	Hoyos (1994)
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	H	6	Ampliamente distribuida en los trópicos y subtropicos de los continentes	www.conabio.gob.mx
Amaranthaceae	<i>Blutaparon vermiculare</i> (L.) Mears*	H	6	Principalmente costas de Centro América y el Caribe	www.discoverlife.org
Apocynaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton	Ar	2, 3, 6	Principalmente zonas pantropicales y algunas zonas subtropicales	Hokche et al. (2008)
Asteraceae	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera*	H	4	Introducida en U.S.A y Taiwán, distribución neotropical	Winfield (2012)
Bataceae	<i>Batis maritima</i> L.*	H	7	Pantropical, pero mayormente neotropical	Hoyos (1985)
Boraginaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.*	H	3	Principalmente América, también trópicos y subtropicos del mundo	www.conabio.gob.mx
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	A	5, 7	Costas tropicales del neotrópico y costa tropical de África occidental	Hoyos (1985)
Cyperaceae	<i>Loguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	A	5, 7	Costas tropicales y subtropicales del neotrópico y costa tropical de África occidental	Hoyos (1994)
	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	H	7	Costas tropicales y subtropicales del neotrópico y costa tropical de África occidental	www.discoverlife.org
	<i>Fimbristylis cymosa</i> R. Br.	H	4, 7	Trópicos y subtropicos del mundo	www.conabio.gob.mx

Tabla 2. (Continuación)

Familia	Especie	Habito	Habitat	Distribución	Referencia
Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i> (L.) Vahl	H	4, 7	Norte y sur América	Berry et al. (1998)
Euphorbiaceae	<i>Lipocarpus micrantha</i> (Vahl) G.C. Tucker	H	4, 7	América, África y Madagascar	Winfield (2012)
	<i>Croton flavens</i> L.*	Ar	3	Antillas, México, Honduras, Costa Rica a Venezuela, Brasil y Bolivia	Winfield (2012)
	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	F	3	Distribución pantropical, Introducida en el viejo mundo	Steinmann (2002); R. Winfield com. Pers.
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	L	3	Trópicos y subtropicos del mundo	Gilman (2011)
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Ar	3	Es de origen Americano e introducida en otros continentes	Winfield (2012)
	<i>Vachellia macracantha</i> (Willd.) Seigler & Ebinger	Ar	3	Norte de Norte América y Sur América	www.discoverlife. org
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl	Ar	3	Florida y el Caribe	Grande y Nozawa (2010)
Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i> L.	H	2,3	Centro América y el Caribe, Norte de Sur América	Hoyos (1985)
	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Correa*	A	5	Trópicos y subtropicos del mundo	www.conabio.gob.mx
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	L	3, 6, 7	Trópicos y subtropicos del mundo, introducida en el viejo mundo	Hoyos (1985); Winfield (2012)
	<i>Scoparia dulcis</i> L.	H	4	Sur América, Norte de Norte América, África, Australia y Asia	www.discoverlife. org

Tabla 2. (Continuación)

Familia	Especie	Habito	Habitat	Distribución	Referencia
Plantaginaceae	<i>Stemodia durantifolia</i> (L.) Sw.	H	4	Trópicos y subtropicos de América	www.discoverlife.org
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	H	2, 3	Trópicos, subtropicos y algunas zonas templadas	www.conabio.gob.mx
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	H	2	Trópicos y subtropicos del mundo	Hokche et al. (2008)
	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R.Br. var <i>ciliaris</i>	H	2, 3	Trópicos, subtropicos y algunas zonas templadas	Hoyos (1994)
	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	H	2, 3, 4, 6, 7	Trópicos, subtropicos y algunas regiones templado-cálidas	Giraldo & Peterson (2009)
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	A	5	Centro América y el Caribe, Norte de Sur America y Sur de Norte América	www.conabio.gob.mx
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	A	5	Costas tropicales y subtropicales del neotropico y costa tropical de África occidental	Hoyos (1994)
Ruppiaceae	<i>Ruppia didyma</i> Sw. ex Wikstr.**	Hac	7	México, ahora también Venezuela	Winfield (2012)
	<i>Ruppia maritima</i> L.	Hac	7	Casi Cosmopolita, probablemente introducida en Nueva Zelandia, y en Australia	Velasquez (1994); Winfield (2012)
Tetrachondraceae	<i>Polyprenum procumbens</i> L.*	H	4	América, Hawaii y Micronesia	Winfield (2012)

HÁBITO: H= Hierba, Ar= Arbusto, A= Árbol, F= Frútice, L= Liana, Hac = Hierba acuática

HÁBITAT: 2= Dunas primarias, 3= Dunas secundarias, 4= Hondonadas de suelos húmedos, 5= Manglar, 6= Dunas activas, 7= Hondonadas de suelos inundados *No reportada por Hokche et al. (2008) para el estado Zulia. **Nuevo reporte para el estado Zulia

Nota: Nombres científicos revisados en Hokche et al. (2008) y actualizados de acuerdo al sistema de clasificación PGI en The Plant List (2013) y The International Plant Names Index (2012).

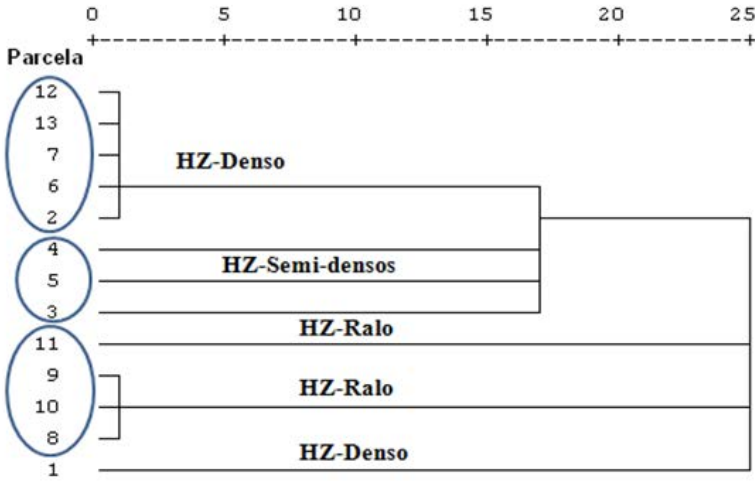


Figura 2. Dendrograma del análisis de agrupamiento (*Cluster Analysis*) de las comunidades de herbazales de la isla Zapara, mediante el Índice de Similitud de Jaccard. HZ-Denso= Herbazal denso, HZ-semi-densos= Herbazal semi-denso, HZ-Ralo= Herbazal ralo.

cercana a zonas deprimidas), forman la comunidad de herbazales semi-densos establecidas en dunas secundarias.

Por otra parte, la unidad de herbazales ralos formó dos grupos distintivos: el primero agrupó a las parcelas 8, 9 y 10 establecidas en una duna semiestabilizada en la porción suroeste de la isla que comparten la presencia de *S. virginicus*, *Cenchrus echinatus* y *M. tomentosa*. El segundo que disgrega a la parcela 11 establecida en la zona de dunas primarias no estabilizadas en el extremo noroeste de la isla y cuya única especie presente correspondió a *S. virginicus*.

De acuerdo al índice de valor de importancia (IVI) la especie de mayor relevancia en los diferentes tipos de herbazales fue: *S. virginicus* con un IVI de 140 (IVIR 47%) (Tabla 3), siendo una especie muy frecuente (FA=100%) y constituyó la hierba de mayor distribución en la isla. Cabe destacar, que dicha especie se ha señalado como una de las más resistentes, típicas y por ende de amplia dominancia en los ambientes costeros (Castillo y Moreno 1998, Medrano et al. 2007). Le siguen en importancia *F. cymosa* (presente en zonas inundadas), *C. echinatus*, *M. tomentosa* y *P. foetida* (presentes en dunas primarias o secundarias), y por último *Lipocarpha micrantha* especie que obtuvo una baja frecuen-

Tabla 3. Índice de valor de importancia (IVI) y frecuencias de las especies inventariadas en las parcelas de herbazales de la isla Zapara

Especie	Parcelas													IVI	IVIR	FA	Frecuencia
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
<i>Sporobolus virginicus</i>	169,6	192,8	78,4	181,4	204,1	176,7	100,8	56,7	107,5	189,9	300	169,6	133	140	47	100	Muy frecuente
<i>Fimbristylis cymosa</i>	77,4	107,2	171,7	0	0	123,3	199,2	0	0	0	0	130,4	167	81	27	53,8	Frecuente
<i>Cenchrus echinatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	175,6	60	43,4	0	0	0	34	11	37,5	Frecuente
<i>Melochia tomentosa</i>	31,5	0	0	86,2	0	0	0	67,7	132,5	66,7	0	0	0	25	8	38,5	Frecuente
<i>Passiflora foetida</i>	0	0	49,9	32,4	95,9	0	0	0	0	0	0	0	0	17	6	37,5	Frecuente
<i>Lipocarpus micrantha</i>	21,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	7,6	Rara
	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	100	

FA= Frecuencia absoluta

IVI= Índice de valor de importancia

IVIR= Índice de valor de importancia relativo

cia de aparición (FA=7,6%) por lo tanto, descrita como rara (Tabla 3). Es importante resaltar, que en inventarios realizados en islas cercanas se ha reportado la presencia y dominancia de *Cenchrus ciliaris*, especie introducida e invasora (Medrano et al. 2007). En este estudio, esta especie no se encuentra establecida en los hábitats naturales de la isla.

Cumana et al (2000) reportaron, en un ambiente litoral, seis tipos de vegetación que denominaron: manglar, herbazal de halófitas estrictas, herbazal de halófitas facultativas, herbazal de psamofilas, arbustal xerófilo e hidrófilas. En el presente estudio, se ha zonificado a la isla Zapara bajo un criterio fisionómico-ambiental describiendo siete hábitats y/o tipos de vegetación:

1. Playa: conformada por una franja de forma y ancho variable, ubicada en el extremo norte de la isla; se encuentra moldeada por el oleaje del mar Caribe lo que le confiere alto dinamismo y comprende aproximadamente 78 ha (7% del total de superficie de la isla) (Figura 3). Los límites y extensión de esta unidad se rigen por el nivel de pleamar y bajamar.

En este ambiente no se encontró establecida ningún tipo de vegetación (Fig. 4.A). Esto se debe a que la zona de playa se mantiene bajo las condiciones constantes y predominantes de salinidad, acumulación y remoción de arena por el oleaje y viento, lo que dificulta el establecimiento de cualquier tipo de planta (Eskuche 1992).

2. Dunas primarias: definidas como el primer sistema de dunas embrionarias semiestabilizadas que se originan después de las playas. Estas se caracterizan por una baja cobertura vegetal y se localizan principalmente en el extremo noroccidental de la isla. Existen dos sectores: el primero se aprecia como una franja irregular ubicada de manera frontal al mar, y el otro sector situado en la parte posterior a este (Figura 3); ambas unidades ocupan una superficie aproximada de 87 ha (7%).

Los dos sectores antes mencionados comparten el mismo tipo fisionómico de herbazales ralos, y dada esa característica se han clasificado en una misma unidad. Sin embargo, las dunas frontales primarias parecen estar dominados de manera exclusiva por *S. virginicus* (Fig. 4.B), mientras que las dunas alejadas de la parte frontal presentan una combinación entre *S. virginicus*, *C. echinatus* y *M. tomentosa*. Es muy probable que a una mayor distancia de la costa disminuya el estrés que el viento ejerce sobre las plantas y permita el establecimiento de otras especies.

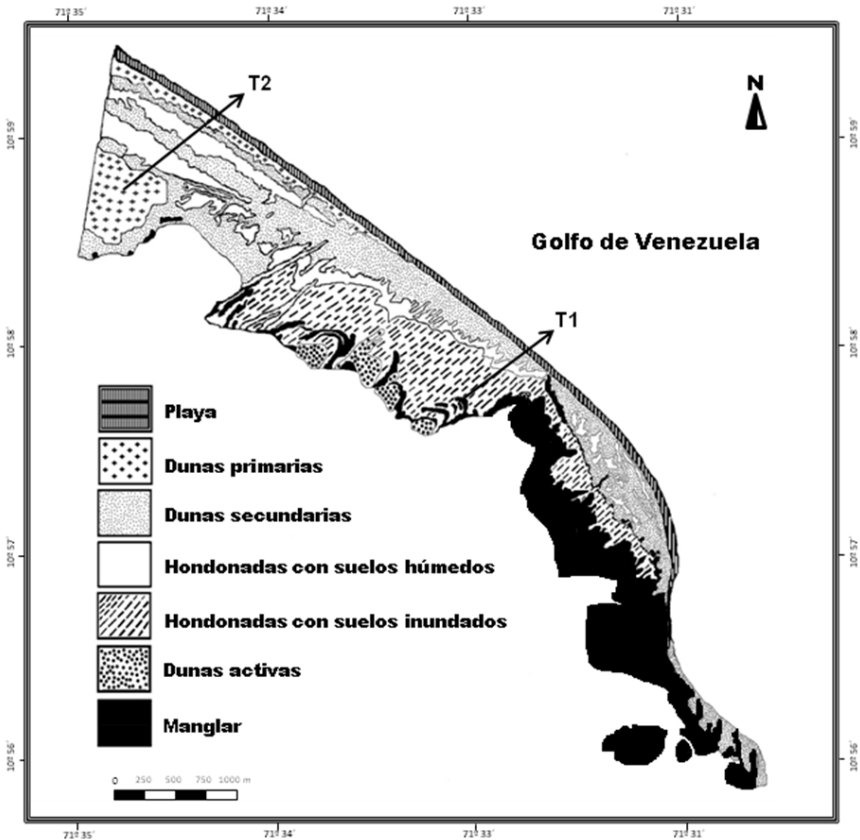


Figura 3. Mapa de la distribución de los diferentes hábitats y/o unidades de vegetación encontradas en Isla Zapara; T1= Transecta 1, T2=Transecta 2

Las observaciones realizadas en el mapa, y que luego se corroboraron en campo, permitieron descubrir que esta unidad de dunas primarias no se extiende de manera continua a lo largo de la costa, por el contrario, es inexistente en el extremo nororiental de la isla. Este aspecto se podría explicar por la presencia de pequeños acantilados (2 a 3 m de altura) que flanquean el inicio de las dunas frontales; esto conduce a la hipótesis que la presencia de estos acantilados pueda mitigar la fuerza del viento y permitan un mayor desarrollo de vegetación de dunas secundarias.

3. Dunas secundarias: definidas como el sistema de dunas posteriores a las dunas primarias con herbazales semidensos sobre suelos drenados y una cobertura vegetal entre 60 y 70%. Estas dunas ocupan una superficie de unos 326 ha, y es el ambiente con mayor superficie de

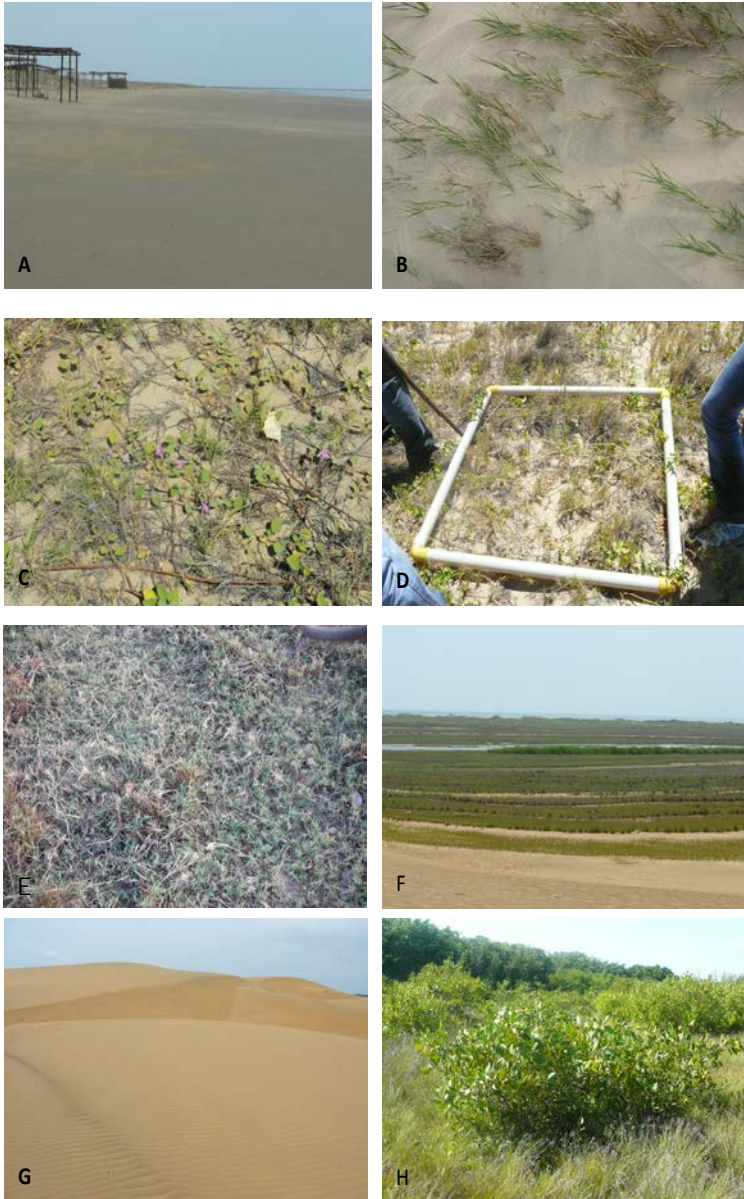


Figura 4. Diferentes hábitats de la isla Zapara y su vegetación asociada: A= Playa, B= Dunas primarias (Herbazales ralos), C y D= Dunas secundarias (Herbazales semidensos), E= Hondonadas de suelos húmedos (Herbazales densos), F= Dunas barjánicas en hondonadas con suelos inundados (cordones de manglar y herbazales densos de ciperáceas), G= Dunas activas, H= Manglar.

la isla (28%) (Fig. 3 y Fig. 4. C y D). Las especies características corresponden a *S. virginicus*, *M. tomentosa* y *P. foetida*.

4. Hondonadas con suelos húmedos: caracterizados por presentar herbazales densos macollantes de 30 a 50 cm de alto, con una superficie de 157 ha (13%). Las especies dominantes fueron *S. virginicus* y *F. cymosa* (Fig. 3 y Fig. 4.E).

5. Hondonadas con suelos inundados: esta zona consiste en un gran sistema de dunas en forma semilunar con la forma convexa en contra del viento dominante (forma no detallada en el mapa de la Figura 3, discernible en imágenes satelitales). Estas dunas reciben el nombre de “Barjanas” (Flor y Martínez 1991). El ambiente mencionado se inunda de manera intermitente originando una zona heterogénea que ocupa una superficie de 216 ha, 19% del total de la superficie de la isla; en ellas se pudieron inventariar un total de 12 especies.

De acuerdo a las evidencias observadas, en isla Zapara existen cuatro sistemas principales de dunas barjánicas continuas, y que de éstas solo quedan las crestas activas al extremo sur de la isla sin ningún tipo de cobertura vegetal.

Por otro lado, los barjanas o dunas más pequeñas que siguen la orientación y forma de la duna principal se encuentran totalmente estabilizados por bandas de ciperáceas (*F. spadicosa* y *F. cymosa*) que alternan su dominancia con cordones de mangles de baja altura (2 a 3 m) principalmente *Avicennia germinans* que siguen la orientación semilunar (Fig. 4.F). Estos cordones de mangles, y así mismo los barjanas, se encuentran inundados por caños de marea detectados en la parte sur y entre los cuernos de los barjanas principales; en estos se observó un intercambio de agua (vaciado en bajamar y llenado en pleamar).

En esta misma unidad se localizaron lagunas temporales someras (30-50cm), inundadas posiblemente por los caños de marea mencionados anteriormente y mantenidas por mantos freáticos. El sustrato es fangoso y orgánico colonizado por *Ruppia maritima* y *R. didyma* junto con una especie de la división Charophyta.

Dada la fragilidad de estas lagunas se considera que la preservación de las mismas es de suma importancia en la ecología de la isla y la preservación de la flora; tal es el caso de *R. didyma* que ha sido señalado nuevo reporte para la flora de Venezuela Wingfield (2012). *R. didyma*

posee distribución restringida en Venezuela ya que solo se ha reportado en Falcón y ahora en Zapara; constituyendo esto un segundo reporte para Venezuela, y por ende una especie que podría considerarse en alto riesgo.

6. Dunas activas: corresponden a cuatro médanos de arenas totalmente activos (Fig. 3 y Fig. 4.G), es decir, no estabilizados por ningún tipo de cobertura vegetal, ubicados en la porción centro sur de la isla y con una superficie aproximada de 27 ha (2%). En los faldones de las dunas correspondiente a la zona de transición entre estas y las zonas inundadas, se establecen la mayor parte de las especies observadas en esta unidad; algunas de ellas halófilas como *Sesuvium portulacastrum* y *Blutaparon vermiculare*; otras especies acompañantes correspondieron a *Calotropis procera*, *P. foetida* y *S. virginicus*.

7. Manglar: corresponde a una importante extensión de bosques de manglar de 275 ha (23,6%) de los cuales un sector forma parte del Refugio de Fauna Silvestre y Reserva de Pesca Ciénaga Los Olivitos y que antiguamente conformaron una sola comunidad, separados actualmente por un canal que conduce al sector Caño Oribor. Estructuralmente conforma un bosque de alturas medias a altas, con dosel entre los 15 a 20 m, estratificado y con alternancia de dominancia de especies principalmente de *A. germinans* en la parte media del bosque. De igual manera, se observó el establecimiento en la parte estuarina de otras especies asociadas al manglar como es el caso de *Thespesia populnea* y *Coccoloba uvifera*. En la parte más interna cercana a tierra firme pueden encontrarse “parches” mezclados de *Laguncularia racemosa*, *A. germinans* y *Conocarpus erectus* (Fig. 3 y Fig. 4.H).

Los resultados obtenidos en este estudio, en términos de la composición florística y estructura de la vegetación y sus ambientes asociados contribuyen al conocimiento de la vegetación de dunas costeras del estado Zulia; específicamente al catalogar nuevas especies no reportadas en el nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela para la región como lo son: *Blutaparon vermiculare*, *Pluchea sagittalis*, *Batis maritima*, *Heliotropium curassavicum*, *Croton flavens*, *Vachellia macracantha*, *Thespesia populnea*, *Polypremum procumbens* e incluyendo una nueva especie para la flora de Venezuela como lo es *Ruppia didyma*.

Agradecimientos

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt (UNERMB) por el financiamiento del presente proyecto, el préstamo de lancha, y por los servicios del lancharo Tocoa. A Irene Fedón por la determinación de las ciperáceas. A Carlos Valbuena y a Carlos Portillo por el cálculo de las áreas de estudio y soportes con el mapa, y a Renzo Buonocore por su apoyo con la lancha y la logística de viaje.

Literatura citada

- BERRY, P.E., K. YATSKIEVYCH Y B. HOLST (eds.). 1998. Flora of the Venezuelan Guayana. Vol 4. Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. Fitosociología. H. Blume Madrid. España. 820 p.
- CASLER, C. Y A. CASTELLANO. 2008. Preservando la fauna en el Sistema del Lago de Maracaibo. Bol. Centro Invest. Biol. 42(2): 281-298.
- CASTILLO, S. Y P. MORENO. 1998. Análisis de la flora de dunas costeras del litoral Atlántico de México. Acta Bot. Mex. 45: 55-80.
- CONABIO. 2012. Consulta: enero de 2014. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx>.
- CUMANA, L., A. PRIETO Y G. OJEDA. 2000. Flórmula de la laguna de Chacopata, Península de Araya, estado Sucre, Venezuela. Saber 12 (1): 25-33.
- DISCOVER LIFE. 2002. Consulta: 20 enero de 2014. Disponible en <http://www.discoverlife.org/>
- ESKUCHE, U. 1992. La vegetación de las dunas marítimas de América Latina. BOSQUE 13(1): 23-28
- EWEL, J. Y A. MADRIZ. 1968. Zonas de vida de Venezuela. Instituto interamericano de ciencias agrícolas, Caracas-Venezuela.
- FLOR, G. Y P. MARTÍNEZ. 1991. Características morfológicas y sedimentológicas de las dunas eólicas de Sonabia (Zona oriental de Cantabria, NO de España). Estudios Geol. 47:317-337.
- GILMAN, E. 2011. *Canavalia maritima* Beach Bean. University of Florida IFAS extensión. Disponible en: <http://edis.iflas.ufl.edu>.
- GIRALDO-CAÑAS, D. Y P. PETERSON. 2009. Revisión de las especies del género *Sporobolus* (Poaceae: chloridoideae: sporobolinae) del noroeste de Sudamérica: Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela. Caldasia 31(1): 41-76.
- GRANDE, J. Y S. NOZAWA. 2010. Notas sobre la naturalización de *Scaevola taccada* (Gaertn.) Roxb. (Goodeniaceae) en las costas de Venezuela. Acta. Bot.Venez. 33(1): 33-40.

- HOKCHE, O., P. BERRY Y O. HUBER (eds.). 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser, Caracas.
- HOYOS, J. 1985. Flora de la isla de margarita. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle Caracas, Venezuela.
- HOYOS, J. 1994. Guía de los árboles de Venezuela. 3ra. edición, S.C.N. La Salle, Monografía 32. pp 384.
- MEDINA, E., A. FRANCISCO, R. WINGFIELD, Y O. CASAÑAS. 2008. Halofitismo en plantas de la costa Caribe de Venezuela: halófitas y halotolerantes. Acta Bot. Venez. 31(1): 49-80.
- MEDRANO, C., W. GUTIÉRREZ, B. MEDINA Y Y. Villalobos. 2007. Composición florística de malezas más importantes en suelos de playas marinas. Bol. Centro Invest. Biol. 41(3): 363- 375.
- MUÑOZ, V., G. FERNÁNDEZ Y C. Dellafiore. 2009. Estudio florístico de la flecha litoral de el Rompido (Lepe, Huelva) análisis y catálogo de la flora vascular de los sistemas de duna y marisma. Lagasalia 29:43-88.
- RODRÍGUEZ, G. 2000. El sistema de Maracaibo. 2^{da} edición, Gilberto Rodríguez editor, IVIC, Caracas, Venezuela.
- STEINMANN, V. 2002. Diversidad y endemismo de la familia Euphorbiaceae en México. Acta Bot. Mex. 61:61-93.
- THE PLANT LIST. 2013. Versión 1.1. Consultado: 15 enero de 2014. Disponible en <http://www.theplantlist.org/>
- THE INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX. 2012. Consultado: 20 enero de 2014. Disponible en: <http://www.ipni.org/>.
- VELÁSQUEZ, J. 1994. Plantas acuáticas vasculares de Venezuela, Universidad Central de Venezuela-CONDES. Caracas, Venezuela.
- WINGFIELD, R., 2012. Lista de las plantas vasculares del estado Falcón. Artículo mimeografiado. Herbario CORO-IUTAG, p.70.