

LOS MANGLES Y LAS FRANJAS DE VEGETACIÓN ASOCIADAS AL SISTEMA FLUVIO-COSTERO DEL RÍO TOCUYO, FALCÓN, VENEZUELA

Hipólito Alvarado-Álvarez*, Wilmer A. Díaz-Pérez, Tula Denis,
Manuel Castillo, Jhonny Delgado y Douglas Rodríguez-Olarte

Museo de Ciencias Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Tarabana, Estado Lara, Venezuela. *alvaradohipolito@ucla.edu.ve.

RESUMEN

Se presentan los resultados del estudio de vegetación costera en la desembocadura del río Tocuyo y los arenales marítimos aledaños a la misma en los municipios Monseñor Iturrita y Acosta del estado Falcón, Venezuela, con el propósito de resaltar la importancia de estos ecosistemas y conocer su estado de conservación. Se estudió la vegetación según la metodología fitosociológica de la escuela de Zurich-Montpellier para vegetación herbácea de bajo porte. Para vegetación boscosa y matorrales se emplearon parcelas de 0,1 ha. Las comunidades fueron diferenciadas de 4 clases de vegetación (*Canavalietaea maritimae*, *Batidi maritimae-Salicornietea ambiguae*, *Rhizophoro-Avicennietea germinantis* y *Coccobetea uviferae*). Como resultado, fueron descritas 6 asociaciones (*Ipomeo pedis-caprae-Sporoboletum virginicae*, *Batidetum maritimae*, *Coccobelum uviferae*, *Rhizophoretum manglis*, *Batidi-Avicennietum germinantis* y *Acrosticho-Conocarpetum erectae*) y dos comunidades (*Sesuvium portulacastrum* y *Fimbristylis cymosa*). Se concluye que la vegetación asociada a los sistemas fluvio-costeros del río Tocuyo, aunque pioneros, son necesarios para generar información básica y así plantear estrategias y políticas que permitan mejorar la calidad del ambiente y de la biodiversidad de los mismos.

Palabras clave: Vegetación, Fitossociología, Sistemas Dunares, Sintaxonomía, Venezuela.

Mangroves and vegetation strips associated with the river-coastal system of the Tocuyo River, Falcon, Venezuela

ABSTRACT

The purpose of this study was to highlight the importance and assess the conservation status of coastal ecosystems at the mouth of the Tocuyo River and the adjacent maritime sandbanks, located in the municipalities of Monseñor Iturrita and Acosta, Falcón state, Venezuela. The research employed the Zurich-Montpellier phytosociological methodology to analyze the low-growing herbaceous vegetation. For woodland and scrub vegetation, 0.1 ha plots were established. The vegetation communities were categorized into four distinct classes: *Canavalietaea maritimae*, *Batidi maritimae-Salicornietea ambiguae*, *Rhizophoro-Avicennietea germinantis*, and *Coccobetea uviferae*. The findings identified and described six plant associations: *Ipomeo pedis-caprae-Sporoboletum virginicae*, *Batidetum maritimae*, *Coccobelum uviferae*, *Rhizophoretum manglis*, *Batidi-Avicennietum germinantis*, and *Acrosticho-Conocarpetum erectae*, along with two specific communities: *Sesuvium portulacastrum* and *Fimbristylis cymosa*. It is concluded that while the vegetation of the Tocuyo River's fluvial-coastal systems is considered pioneering, a fundamental need exists for further research to generate essential information. This data would be crucial for developing strategies and policies aimed at enhancing the environmental quality and protecting its biodiversity.

Keywords: Vegetation, Phytosociology, Dune Systems, Syntaxonomy, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

La vegetación de la costa litoral de Venezuela ha sido poco estudiada en los últimos años, sobre todo desde el punto de vista fitosociológico y ecológico, a pesar de la importancia que revisten estos ecosistemas costeros más aún si tomamos en cuenta la gran presión turística que se ejercen sobre ellos. En este sentido, es importante resaltar algunos estudios al respecto, entre los que se pueden destacar el trabajo de Steyermark (1994) sobre la flora del Parque Nacional Morrocoy, el de Lemus y Ramírez (2002) sobre la fenología de tipos de vegetación costera de la Península de Paraguaná, el de Costa *y col.* (2007) avance sobre la vegetación del Parque Nacional de los Roques.

Más recientemente, Medina *y col.* (2008) en su trabajo sobre halofitismo en plantas de la costa Caribe de Venezuela, resaltan que, en las costas de playas arenosas, fuertemente influenciadas por la salinidad se establecen poblaciones y comunidades de especies psamófitas y frecuentemente halófitas, actuando frecuentemente como formadoras y fijadoras de dunas. La presente investigación constituye el uso pionero de la metodología fitosociológica para caracterizar la vegetación costera de Venezuela, centrándose en la región oriental del estado Falcón. El objetivo de este trabajo es generar información de base para contribuir con estrategias de conservación y el ordenamiento territorial que favorezcan la sostenibilidad de los bosques ribereños.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio. El área de estudio se encuentra localizada en el sureste del estado Falcón, específicamente en la desembocadura del río Tocuyo al mar Caribe (Figura 1). Desde el punto de vista de su geología Steyermark (1994) señaló que la zona costera del estado Falcón está cubierta por sedimentos del cuaternario tardío. Los suelos son de origen aluvial con basamento de tipo marino, ya que esta zona fue inicialmente cubierta por el mar, y rellenada luego por detritos a través de la erosión hídrica. Generalmente estos suelos presentan mal drenaje y reacción alcalina, y algunas áreas están afectadas por la salinidad.

Los datos meteorológicos han sido obtenidos de Carmona y Márquez (2015), quienes señalaron una precipitación de 887 mm cerca de la desembocadura (Tocuyo de la Costa, 6 msnm), con dos picos máximos de precipitación al año, uno entre los meses de julio y agosto y otro más prominente a finales de año. La humedad relativa se mantiene alta durante todo el año, siendo el promedio de 84%. Biogeográficamente el territorio estudiado pertenece al reino Neotropical - Austroamericano, subreino Neotropical, región Caribe-Mesoamericana y provincia Guajira (Rivas-Martínez y Navarro 2004).

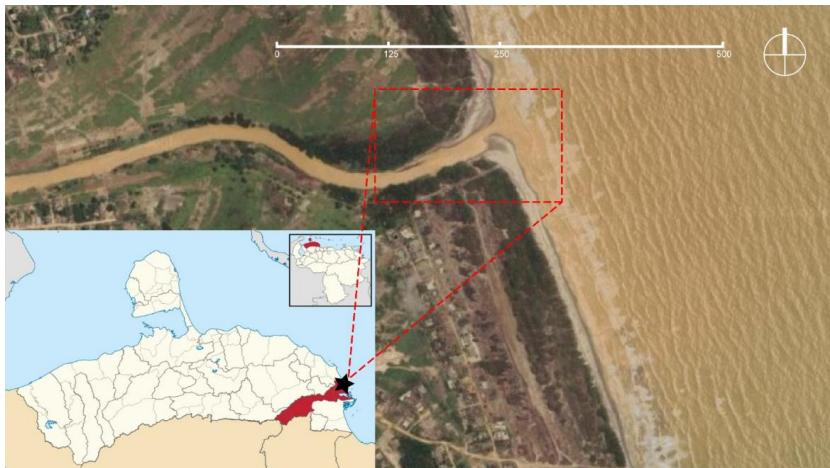


Figura 1. Área de estudio y ubicación geográfica relativa en la desembocadura del río Tocuyo, Municipio Monseñor Ituriza, estado Falcón. Imagen satelital basada en Google Earth (2025).

Metodología. Las comunidades vegetales se estudiaron e interpretaron según la metodología fitosociológica, de la escuela de Zürich-Montpellier, propuesta por Braun-Blanquet (1979), ampliada y actualizada por Bolós (1962, 1984), Géhu y Rivas Martínez (1981) y Alcaraz (1996). La unidad básica para el estudio de la vegetación es la asociación definida como una comunidad de plantas de composición florística más o menos constante, en equilibrio con el medio y en la que elementos que le son propios, revelan con su presencia una ecología particular (Braun-Blanquet, 1979).

La herramienta básica utilizada en campo fue el inventario. Se realizaron inventarios de todas las comunidades presentes en las riberas del río Tocuyo en su desembocadura y arenales marítimos cercanos a la confluencia del río, mediante un proceso de selección de espacios ecológicamente homogéneos (fisonómica, florística y ecológica). El área mínima de muestreo elegida fue para árboles (1000 m^2), arbustos (30-100 m^2) y hierbas (5-25 m^2).

Tabla 1. Índices de abundancia-dominancia según Braun-Blanquet (1979).

Cobertura (%)	Índice
Accidental	+
< 10	1
10-25	2
25-50	3
50-75	4
>75	5

Una vez elegida la superficie de muestreo, se registran los taxones presentes en la misma y se llevó a cabo una estimación de la abundancia-dominancia, aplicando los índices propuestos por Braun-Blanquet (1979) (Tabla 1). La falta de trabajos previos que apliquen esta metodología a determinadas formaciones vegetales, como los bosques, complica la correcta clasificación jerárquica de los sintaxones estudiados. Es así, que se han utilizado los trabajos de Borhidi (1996), Galán de Mera (1999), Navarro y Maldonado (2002), Galán de Mera *y col.* (2004) entre otros. Así mismo, hay que resaltar que el estado actual de conocimiento fitosociológico a nivel de asociaciones en el trópico es aún muy escaso; en este sentido, se ha usado el término “comunidad” cuando no se han contado con suficientes datos para delimitarlo dentro de una asociación determinada. Para la regularización de los sintaxones se ha seguido el Código Internacional de Nomenclatura Fitossociológica (CINF) (Izco y Arco, 2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Vegetación de los arenales marítimos y dunas:

Clase CANAVALIETEA MARITIMAE

Comunidad *Sesuvium portulacastrum*.

Estructura y Ecología. Se trata de comunidades de *Sesuvium portulacastrum* que forma cojines aislados que se instala sobre arenales en primera línea de playa de Boca Tocuyo y Boca de Aroa. Esta especie posiblemente está respondiendo a la nitrófilia del propio mar y a los aportes del río más no a las condiciones edáficas. Comunidad dominada fisonómicamente por *S. portulacastrum* acompañada por especies como *Fimbristylis cymosa* y *Egletes prostrata*; comunidades semejantes son considerada pionera sobre acumulación de sedimentos fluviales y eólicos de estepas salinas del Chaco paraguayo sobre suelos arenosos hasta franco-arenosos (Vogt, 2015).

Dinámica y Contactos. Esta comunidad se presenta tomando en cuenta su posición fitotopográfica en una catena de vegetación costera en primera linea, ya que aprovecha la nitrificación natural de los aportes del mar y del río y que en este caso hace contacto con la asociación *Ipomoeo pedis-caprae-Sporoboletum virginicae*. Un inventario levantado en arenales costeros de la Boca del río Tocuyo a 0,5 m de altitud, con una superficie de 100 m², presentó la siguiente composición florística: Características de unidades superiores: *Sesuvium portulacastrum* 4, compañeras: *Fimbristylis cymosa* 1, *Egletes prostrata* 1, *Tribulus cistoides* +, *Heliotropium curassavicum* 3, *Phyla nudiflora* +, *Heliotropium* sp +.

***Ipomoeo pedis-caprae-Sporoboletum virginicae* Kolbek y Alves (1993).**

Estructura y Ecología. Según Kolbek y Alves (1993), en estudios al sureste de Brasil, esta asociación está formada por vegetación perenne costera, que se caracteriza por ser uniestratificada y por su capacidad para estabilizar las dunas. Esta comunidad delimita con la zona de mareas y presenta una cobertura que varía entre el 5-95% y está conformada por especies pioneras psamófilas donde las especies dominantes son: *Sporobolus virginicus*,

Sporobolus virginicus, *Philoxereus portulacoides*, *Ipomoea pes-caprae* y *Stenotaphrum secundatum*. *S. virginicus*, por su hábito de crecimiento rizomatoso, forma comunidades muy densas, la cuales se instalan en dunas arenosas costeras móviles de la playa de Boca Tocuyo, justo delante de las dunas fijas habitadas por *Coccoloba uvifera*. En la comunidad dominada por *Sporobolus virginicus* acompañada por *Ipomoea pes-caprae*, *Egletes prostrata*, *Fimbristylis cymosa*, *Chamaesyce buxifolia*, Brown (2003) señaló que *I. pes-caprae* es de los principales colonizadores y estabilizadoras de playas y crece bien en suelos pobres en nutrientes, húmedos, arenosos o calcáreos.

Dinámica y Contactos. Esta comunidad se presenta formando contacto con la de *Sesuvium portulacastrum* en la segunda banda de vegetación desde el mar y con la asociación *Coccolobetum uviferae* de dunas fijas. Si el nivel freático en la playa se eleva puede estar en contacto con comunidades de *Fimbristylis cymosa* (Tabla 2) variante húmeda y halófila que se puede encontrar ubicada entre la asociación del *Sporoboletum virginicae* y el *Coccolobetum uviferae*. Es uno de los principales colonizadores de playas. Crece bien en suelos pobres en nutrientes, húmedos, arenosos o calcáreos.

Comunidad de *Fimbristylis cymosa*.

Estructura y Ecología. Esta comunidad se instala en depresiones entre dunas arenosas. Alarcón y Cuenca (2005) reportan a *Fimbristylis cymosa* como especie típica de depresiones y que generalmente está acompañada por *Egletes prostrata* (Tabla 2). Moreno-Casasola (1986) sugiere que hay una estrecha relación entre las especies de plantas, la cobertura vegetal, el movimiento de la arena y la forma de la duna, lo que explicaría por qué hay especies que se presentan en posiciones topográficas específicas. Esta asociación está dominada por *Fimbristylis cymosa* que forma comunidades con especies características de la clase *Canavalietea maritimae* como *Sporobolus virginicus* y *Egletes prostrata* (Tabla 2).

Tabla 2. Comunidad de *Fimbristylis cymosa* (*Canavalietea maritimae*, *Canavaliio-Ipomoetalia*, *Ipomoeo-Canavalion maritimae*). Localidades: 1. Playa de Boca Tocuyo, 11°02'47.1"N / 68°19'58.6" O; 2. Playa de Aroa, 10°41'59" N / 68°18'04" O.

Inventarios	1	2
Área (m ²)	20	20
Altitud (m)	0,8	1
Nº de especies	4	4
Especies características		
<i>Fimbristylis cymosa</i>	5	4
<i>Sporobolus virginicus</i>	2	2
<i>Egletes prostrata</i>	1	1
Especies compañeras		
<i>Prosopis juliflora</i>	+	-
<i>Aeshnomene</i> sp.	-	+

Dinámica y Contactos. Esta comunidad se haya en contacto catenal en depresiones intercaladas entre comunidades de *Sporobolus virginicae* o en vecindad con la asociación *Coccoclobetum uviferae* de dunas estabilizadas.

Vegetación de las salinas:

Clase *BATIDI MARITIMAE-SALICORNIETEA AMBIGUAE*

Batidetum maritimae (Uphof 1935) Samek 1973.

Estructura y Ecología. Esta asociación dominada por *Batis maritima* (Tabla 3) que forma comunidades detrás de los manglares, sobre suelos salinos que pueden estar inundados estacionalmente con agua salada (Martínez-Quesada, 2017). Comunidad de *Batis maritima* acompañada por algunas especies de la vegetación contigua, como *Sporobolus virginicus* y *Sesuvium portulacastrum* (Tabla 3).

Dinámica y Contactos. Esta comunidad situada detrás de los manglares, donde los suelos se inundan frecuentemente con agua salada, los cuales cuando se secan la sal se acumula en el horizonte superior, no permitiendo la formación de vegetación boscosa.

Tabla 3. *Batidetum maritimae* (Uphof 1935) Samek 1973 (*Batidi-salicornietea*, *Batido maritimae-Salicornietalia ambiguae*, *Batidion maritimae*). Localidades: 1. Saladar arenoso Parque Nacional Morrocoy, 10°51'42.4"N/68°19'42.1"O; 2. Puente de Boca Tocuyo, 10°56'15.1"N/68°17'17.3"O; 3. Desembocadura Tocuyo detrás de manglar, 11°03'23.1" N/68°20'51.5" O; 4. Playa Boca Tocuyo, 11°02'47.1" N/68°19'58.6" O; 5. Boca Tocuyo, 10°56'15.1"N/68°17'17.3"O.

Inventarios	1	2	3	4	5
Área (m ²)	30	30	100	15	5
Altitud (m)	2	1	1	7	5
Nº de especies	1	1	4	2	2
Especies					
<i>Batis maritima</i>	5	5	5	+	2
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	.	.	.	5	3
Especies compañeras					
<i>Acacia macracantha</i>	.	.	+	.	.
<i>Sporobolus virginicus</i>	.	.	+	.	.
<i>Alternanthera sp</i>	.	.	+	.	.

Vegetación de Manglares de agua salada:

Clase *RHIZOPHORO-AVICENNIETEA GERMINANTIS*

Acrosticho-Conocarpetum erecti Borhidi y Del Risco 1991.

Estructura y Ecología. Esta comunidad se encuentra en el borde interior del cinturón de manglares, principalmente en las salinas, pantanos y a orillas de playa, pero no expuestos al alcance del oleaje. En sitios donde el efecto de marea y la inundación son menores. Comunidad codominada por el mangle amarillo *Laguncularia racemosa* y el Mangle botoncillo *Conocarpus erectus* (Tabla 4).

Dinámica y Contactos. La zonación de esta comunidad generalmente forma una tercera franja de manglar que recibe menor influencia de las mareas. Aunque *Laguncularia racemosa*, puede aparecer dentro de cada franja de manglar (Delgadillo 1995). Aunque Martínez-Quesada (2017) señala que la zonación de las comunidades de manglares no sigue un patrón fijo.

Tabla 4. *Acrosticho-Conocarpetum erecti* Borhidi y Del Risco 1991 corr. (*Rhizophoro-Avicennietea germinantis*, *Combretalia*, *Conocarpo-Laguncularion*). Localidades: 1. Boca Tocuyo (playa), 11°03'05.9" N/68°20'08" O; 2. Boca de Aroa, 10°41'08.2" N/68°17'53.8"O; 3. Boca Tocuyo (puente), 10°56'15.1"N/68°17'17.3"O; 4. Boca río Tocuyo, 11°03'05.9"N/68°20'08"O. 5 y 6. Caño del Cerrito, en San Juan de los Cayos, estado Falcón (Cedidos por Rivas-Martínez y Costa 2001).

Inventarios	1	2	3	4	5	6
Área (m ²)	500	100	60	300	-	-
Altitud (m)	1	1	7	1	1	1
Nº de especies	4	2	3	5	4	3
Especies características						
<i>Conocarpus erectus</i>	2	1	5	5	1	1
<i>Laguncularia racemosa</i>	4	4	·	1	5	4
Especies compañeras						
<i>Batis maritima</i>	·	·	·	1	1	+
<i>Helietta pleeana</i>	·	·	+	+	2	·
<i>Acacia macracantha</i>	·	·	·	1	·	·
<i>Capparis odoratissima</i>	·	·	+	·	·	·
<i>Terminalia catappa</i>	1	·	·	·	·	·
<i>Coccoloba uvifera</i>	+	·	·	·	·	·

Batidi-Avicennietum germinantis Borhidi y Del Risco in Borhidi 1991

Estructura y Ecología. Esta comunidad dominada por el mangle negro (*Avicennia germinans*) (Tabla 5) ocupa los bordes de canales naturales de manglares de punta brava en el Parque Nacional Morrocoy. Llegando a formar bosques, la cual constituye el extremo intermedio de los manglares. Esta especie, a diferencia de otras especies, es bien conocido la presencia de neumatóforos.

Dinámica y Contactos. Suele estar en contacto con comunidades del Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) hacia las zonas externas de los manglares, mientras que hacia la zona interna entra en contacto con las comunidades de *Rhizophora mangle*. Delgadillo (1995) la encontró ocupando bordes internos de canales naturales y artificiales, y actuando como primera colonizadora de dichos ambientes.

Tabla 5. *Batidi-Avicennietum germinantis* Borhidi y Del Risco in Borhidi 1991 (*Rhizophoro-Avicennietea germinantis*, *Avicennietalia*, *Avicennion occidentalis*). Localidades: 1. Manglares del Parque Nacional Morrocoy, 10°47'46.9" N/68°18'21.6" W; 2. Caño del Cerrito, en San Juan de los Cayos, estado Falcón (Cedidos por Rivas-Martínez y Costa, 2001).

Inventarios	1	2
Área (m ²)	20	-
Altitud (m)	1	1
Nº de especies	2	4
Especies características		
<i>Avicennia germinans</i>	4	3
<i>Conocarpus erectus</i>	2	2
Especies compañeras		
<i>Batis maritima</i>	·	2
<i>Sporobolus virginicus</i>	·	1

Rhizophoretum manglis Cuatrecasas 1958.

Estructura y Ecología. Esta comunidad dominada por *Rhizophora mangle* y algunas veces acompañadas por las especies *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* (Tabla 6) y la cual es muy común en los manglares entre la población de Tucacas y el Parque Nacional Morrocoy (PNM), ocupando la primera banda respecto al nivel de la marea en el piso infratropical del litoral venezolano. Esta primera banda generalmente no recibe el embate directo de las olas del mar por estar ubicadas en zonas resguardadas como son los complejos ecosistemas de mangles (canales y lagunas) que conforman el PNM.

Dinámica y Contactos. La comunidad se ubica generalmente en la primera banda de vegetación en contacto con el agua de mar y hacia tierra firme con comunidades de *Avicennia germinans*.

Tabla 6. *Rhizophoretum manglis* Cuatrecasas 1958 (*Rhizophoro-Avicennietea*, *Rhizophoretalia*, *Rhizophorion occidentalis*). Localidades: 1. Manglares del Parque Nacional Morrocoy, 10°47'46.9" N/68°18'21.6" W; 2-4. Caño del Cerrito, en San Juan de los Cayos, estado Falcón (Cedidos por Rivas-Martínez y Costa 2001).

Inventarios	1	2	3	4
Área (m ²)	30	-	-	-
Altitud (m)	1	1	1	1
Nº de especies	2	2	2	2
Especies características				
<i>Rhizophora mangle</i>	5	4	5	3
Unidades superiores				
<i>Laguncularia racemosa</i>	.	.	.	2
<i>Conocarpus erectus</i>	.	1	+	.
Compañeras				
<i>Coccobola uvifera</i>	+	.	.	.

Matorrales de dunas fijas:

Clase COCCOLOBETEA UVIFERAE

Coccobonetum uviferae (Gleason y Cook 1926) Samek 1973.

Estructura y Ecología. Comunidad muy pobre en especies, dominada por *Coccobola uvifera* (árbol de tamaño medio, usado también como arbusto ornamental), se encuentra en los arenales litorales, constituyendo la cobertura principal de dunas estabilizadas. Estructuralmente forma comunidades uniestratificadas generalmente acompañada por *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium* sp., *Acacia tortuosa* y *Suriana maritima*.

Dinámica y Contactos. Esta comunidad casi siempre está en contacto con la asociación *Ipomoea pedis-caprae-Sporoboletum virginiae*. Un inventario levantado en arenales costeros de dunas fijas de la Boca del río Tocuyo a 0,8 m de altitud sobre el nivel mar, con una superficie de 60m², presentó la siguiente composición florística: Características de unidades superiores: *Coccobola uvifera* 5, compañeras: *Prosopis juliflora* 1, *Suriana maritima* 1, *Pithecellobium cf. ligustrinum* 1, *Lantana* sp 1, *Phyla nudiflora* 1, *Acacia tortuosa* +, *Fimbristylis cymosa* +.

CONCLUSIONES

Según Oliveira-Miranda *y col.* (2010), los manglares a nivel regional se encuentran en peligro crítico (EN), particularmente en los estados de Yaracuy y Falcón. Diversas actividades humanas han transformado estos hábitats, incluyendo la construcción de infraestructuras turísticas, marinas e industriales, la extracción de madera y sal, la edificación de represas, la instalación de camaroneras y la contaminación derivada del uso de agroquímicos y de derrames petroleros.

En este contexto, el estudio sintaxonómico de la vegetación de los manglares fluviales-costeros y los arenales marinos del litoral venezolano es de gran relevancia, considerando sus características florísticas y ecológicas, así como su potencial para el desarrollo turístico. Por tanto, el estudio de la fitocenosis de estas comunidades es un paso inicial fundamental para establecer estrategias de conservación y restauración. Asimismo, se deben promover programas de extensión y educación ambiental dirigidos a las comunidades costeras, incentivando un manejo apropiado de estos ecosistemas, que son fuentes únicas de servicios ecosistémicos para el bienestar humano y la estabilidad del entorno.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es un resultado parcial de los diferentes proyectos auspiciados por CDCHT-UCLA (1081-AG-2017, 1209-RAG-2022), MINCYT-FONACIT (2023000 79), ONCC-MINEC (DGD-SP-NC-23-002) y SocioNatura (PI0123) que sirven de fortalecimiento al centro de investigación del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Agradecemos en los muestreos a Jorge L. Coronel y Juan Camilo Salgado.

LITERATURA CITADA

- Alarcón, C. y G. Cuenca. 2005. Arbuscular mycorrhizas on coastal sand dunes of the Paraguaná Peninsula, Venezuela. *Mycorrhiza* 16:1-9.
- Alcaraz, F. 1996. Fitosociología integrada, paisaje y biogeografía. *Avances en Fitosociología* 59-94.
- Bolós, O. 1962. *El Paisaje Vegetal Barcelonés*. Universidad de Barcelona.
- Bolós, O. 1984. Planta landscape/phytotopography. En: *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands*: (Kubhbier, H.; Alcocer, J. A. y T. Guerau, Eds.). La Haya. Pp: 185-221.
- Borhidi, A. 1991. *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. Akadémici Hiadó. Budapest.
- Borhidi, A. 1996. *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. Hungary.
- Borhidi, A., O. Muñiz y E. Del Risco. 1979. Clasificación fitocenológica de la vegetación de Cuba. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 25(3-4):263-301.
- Borhidi, A., O. Muñiz y E. Del Risco. 1983. Plant communities of Cuba: I. Fresh and salt water and coastal vegetation. *Acta Botanica Hungarica* 29(1-4):337-376.
- Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el Estudio de Comunidades Vegetales*. H. Blume Ed. Madrid.

- Brown, S. 2003. *Ipomoea pes-caprae* Family: Convolvulaceae. Railroad vine; goat's-foot vine; beach morning glory. University of Florida. IFAS extension. Lee Countin. Southwest Florida.
- Carmona, H. y Márquez, A. 2015. Extreme events in low Tocuyo river basin, Venezuela. In the context of climate change. E-proceedings of the 36th IAHR World Congress. Pp:1-6.
- Costa, M., P. Soriano, R. Silva, J. Cegarra, L. Lugo, J. Guevara y J. Losada. 2007. Vegetación del Parque Nacional de los Roques (Venezuela). En: XXI Jornadas Internacionales de Fitosociología, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Cuatrecasas, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 10(40):221-268.
- Delgadillo, J. 1995. Introducción al conocimiento bioclimático, fitogeográfico y fitosociológico del suroeste de Norteamérica (Estados Unidos y México). Tesis Doctoral. Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Alcalá de Henares. 566 pp.
- Galán de Mera, A. 1999. Las clases fitosociológicas de la vegetación del Perú. *Boletín de Lima* 117:84-98.
- Galán de Mera, A., S. Baldeón, H. Beltrán, M. Benavente y J. Gómez. 2004. Datos sobre la vegetación del centro del Perú. *Acta Botánica Malacitana* 29:89-115.
- Géhu J.M. y S. Rivas-Martínez. 1981. Notions fondamentales de phytosociologie. En: *Syntaxonomie*: (Dierschke, H., Ed.). Cramer. Vaduz. 5-53 pp.
- Kolbek, J. y R.J. Alves. 1993. Some vicariating plant communities in Brazil, Malaysia and Singapore. *Vegetatio* 109:15-27.
- Izco, J. y M. Arco. 2003. *Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica*. Servicios de publicaciones. Universidad de la Laguna.
- Lemus, L. y N. Ramírez. 2002. Fenología reproductiva en tres tipos de vegetación de la planicie costera de la Península de Paraguaná, Venezuela. *Acta Científica Venezolana* 53: 266-278.
- Martinez-Quesada, E. 2017. Fitosociología y Sintaxonomía de los manglares y saladas de las lagunas costeras de los cayos Coco y Sabinal, Cuba. *Acta Botánica Malacitana* 42(2):219-239.
- Medina E., A. Francisco, R. Wingfield y O. Casañas. 2008. Halofitismo en plantas de la costa caribe de Venezuela: Halófitas y halotolerantes. *Acta Botanica Venezolana* 31(1):49-80.
- Moreno-Casasola, P. 1986. Sand movement as a factor in the distribution of plant communities in a coastal dune system. *Vegetatio* 65:67-7.
- Navarro, G. y M. Maldonado (Ed.). 2002. *Geografía Ecológica de Bolivia: Vegetación y Ambientes Acuáticos*. Centro de Ecología Simón I. Patiño. Departamento de Difusión. Cochabamba, Bolivia. 719 p.
- Oliveira-Miranda, M. A., O. Huber, J. P. Rodríguez, F. Rojas-Suárez, R. De Oliveira-Miranda y S. Zambrano-Martínez. 2010. Bosques de manglares Pp: 143-149. En: *Libro Rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela* (Rodríguez J.P., F. Rojas-Suárez y D. Giraldo Hernández, Eds.). Provita, Shell Venezuela, Lenovo (Venezuela). Caracas, Venezuela.
- Rivas-Martínez, S. y G. Navarro. 2004. Mapa bioclimático y biogeográfico de Sudamérica. Centro de Investigaciones Fitosociológicas. Madrid.
- Samek, V. 1973. Vegetación litoral de la costa norte de la provincia de la Habana. *Revista Cubana de Ciencias Forestales* 18:1-85.
- Steyermark, J. 1994. *Flora del Parque Nacional Morrocoy*. Bruno Manara (Ed.). Fundación Instituto Botánico de Venezuela y Agencia Española de Cooperación Internacional. Caracas. 415 pp.
- Vogt, C. 2015. Clasificación de las comunidades halófilas de las estepas salinas en la cuenca del riacho Yakaré sur, Chaco boreal, Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay* 19(2):41-49.