

Memoria

de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales

ISSN: 0037-8518 Versión impresa
ISSN: 2443-4698 Versión electrónica

Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, 2024, 82(192): 71-80

Nota

Registro de la fanerógama marina introducida *Halophila stipulacea* (Forssk.) Asch. 1867 en el Archipiélago de Los Roques, Venezuela

Jesús Antonio Bello-Pulido, Jorge Barrios-Montilla,
Antonio Quintero, Jesús F. Gamboa-Márquez

Resumen: Las praderas de fanerógamas marinas en Venezuela están representadas por ocho especies pertenecientes a las familias Cymodoceaceae, Hydrocharitaceae y Ruppiaceae. En esta nota se presenta el primer registro en la región insular del pasto marino *Halophila stipulacea*, originario del Océano Índico, siendo previamente documentada en cinco localidades del litoral centro-occidental de Venezuela. Se señala su presencia en 14 cayos de los 15 visitados en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques. Se describen los caracteres morfológicos vegetativos de las muestras de *H. stipulacea* halladas. El pasto marino se encontró creciendo con *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*, observándose una gran cantidad de ejemplares de esta especie exótica, y en algunos sectores se encontraron pequeños parches aislados de pastos libres de *H. stipulacea*. Se plantea la posibilidad de que esta especie tenga una distribución más amplia en el archipiélago que la registrada en este estudio, por lo que se recomiendan nuevas investigaciones.

Palabras claves: Pastos marinos; Hydrocharitaceae; especies exóticas; Parque Nacional; Mar Caribe.

Record of the marine introduced phanerogam *Halophila stipulacea* (Forssk.) Asch. 1867 in Archipelago Los Roques, Venezuela

Abstract: The seagrass meadows in Venezuela are represented by eight species, belonging to the families Cymodoceaceae, Hydrocharitaceae and Ruppiaceae. This note presents the first record for the Venezuelan insular region of the seagrass *Halophila stipulacea*, native to the Indian Ocean, being previously documented in five locations on the central-western coast of Venezuela. Its presence is pointed in 14 keys of the 15 visited in the Los Roques Archipelago National Park. The vegetative morphological characters of *H. stipulacea* specimens found are described. The seagrass was found growing with *Thalassia testudinum* and *Syringodium filiforme*, with a large number of specimens of this exotic species observed, and in some sectors small isolated patches of grasses free of *H. stipulacea* were found. The possibility is raised that this species has a broader distribution in the archipelago than that recorded in this study, so further research is recommended.

Key words: Seagrass; Hydrocharitaceae; alien species; National Park; Caribbean Sea.

En Venezuela, las angiospermas marinas están presentes en fondos de substrato blando y con un moderado dinamismo del oleaje, distribuidas en bahías y lagunas litorales a lo largo del eje costero continental, incluyendo la región insular. Estas plantas pueden integrar parches o praderas, conformadas por una o más de las siguientes especies: *Halodule wrightii* Asch. y *Syringodium filiforme* Kütz. (Cymodoceaceae); *Thalassia testudinum* Banks & Sol. ex K.D.Koenig, *Halophila baillonis* Asch. ex Dickie, *Halophila decipiens* Ostenf. y *Halophila stipulacea* (Forssk.) Asch. (Hydrocharitaceae); *Ruppia maritima* L. y *Ruppia didyma* Sw. ex Wikstr. (Ruppiaceae), para un total de cinco géneros y ocho especies (Vera *et al.* 2021). Se descarta a *Halodule beaudetteii* Den Hartog, por ser considerada un sinónimo de *H. wrightii* (World Flora Online 2024; página web para actualizar los nombres científicos de estas plantas vasculares).

La única fanerógama marina exótica señalada en las costas de Venezuela es *Halophila stipulacea*. Esta planta es originaria de la región tropical del Océano Índico, abarcando la costa este de África, India, Mar Rojo y Golfo Pérsico (Di Martino *et al.* 2006, Gambi *et al.* 2009, van Tussenbroek *et al.* 2010, Sghaier *et al.* 2011). En su área de distribución natural, se encuentra principalmente en aguas someras, sin embargo, se le puede hallar en profundidades cercanas a los 30 m, formando por lo general parches densos continuos, monoespecíficos o mixtos con otras fanerógamas sumergidas, e incluso acompañada de varias especies de macro algas (Jacobs y Dicks 1985, Malm 2006, Short *et al.* 2007, Smulders *et al.* 2017, Rodríguez-Guía *et al.* 2018). Estas características también están presentes en regiones de introducción de la especie en el Mar Mediterráneo y el Mar Caribe (Willette y Ambrose 2012, van Tussenbroek *et al.* 2016, Smulders *et al.* 2017), incluyendo Venezuela (Vera *et al.* 2014, Rodríguez-Guía *et al.* 2018).

Morfológicamente, *Halophila stipulacea* se caracteriza por ser dioica, con un delgado rizoma rastrero en cuyos nudos (de amplia separación) nacen finas raíces no ramificadas, al igual que los brotes bifoliare, en ambos casos cubiertos por un par de estipulas incoloras, siendo esta la característica distintiva para su diferenciación con otras especies del mismo género, especialmente con *Halophila decipiens*, la cual presenta un par de estipulas que cubre parcialmente la base de los pecíolos (nunca los rizomas). Las hojas son verdes o amarillentas, translúcidas, elípticas de 5 cm de largo y 2 cm de ancho, margen ligeramente denticulado o aserrado, con pequeños tricomas simples en ambas superficies. Pecíolos de 1 cm de largo. Nervadura central conspicua, a veces blanquecina, con 11-18 nervaduras secundarias orientadas en ángulos entre 45-60° que se unen en los bordes de las hojas (Gambi *et al.* 2010, van Tussenbroek *et al.* 2010).

Halophila stipulacea es conocida por presentar procesos de invasión en el Mar Mediterráneo, con registros desde 1895, donde fue introducida a través del canal de Suez desde el Mar Rojo (Ruiz *et al.* 2017). Este pasto marino fue encontrado en el 2001 en la isla de Grenada (Mar Caribe), constituyendo su primer registro para el Atlántico americano (Ruiz y Ballantine 2004). Desde entonces, en apenas dos décadas (Winters *et al.* 2020), se ha expandido rápidamente hacia otras islas caribeñas como Martinica (2006), Dominica (2007), Santa Lucía (2008), Bonaire (2010), Guadalupe (2010), San Vicente (2011), Curazao (2012), San Martín (2012), San Eustaquio (2012), Aruba (2013), Granadinas (2013), siendo el último reporte en Puerto Rico y las Islas Vírgenes Británicas en 2016 (Willette y Ambrose 2009, Maréchal *et al.* 2013, Willette *et al.* 2014, Ruiz *et al.* 2017, Smulders *et al.* 2017, Hernández-Delgado *et al.* 2020).

La invasión acelerada en esta región del Mar Caribe, puede estar relacionada con el transporte natural por tormentas y corrientes marinas. Se incluye el intercambio comercial y turístico mediante embarcaciones, las cuales transportan fragmentos vegetativos viables de esta especie, encontrándose por lo general, en las cercanías de puertos y lugares de anclaje (Willette y Ambrose 2012, Willette *et al.* 2014, Hernández-Delgado *et al.* 2020).

En Venezuela, *Halophila stipulacea* se registró por primera vez en el año 2013, en playa Mansa (10° 37' 14" N - 66° 44' 41" O), cercana a la localidad de Naiguatá en la costa central (estado La Guaira), donde se presume fue introducida accidentalmente por embarcaciones recreativas (yates y veleros), provenientes de diferentes islas del

Caribe (Vera *et al.* 2014). En dicha localidad, la especie fue encontrada creciendo a manera de parches, en una playa de origen artificial de baja energía, constituida por sedimentos de arena fina y agua con alta transparencia, a una profundidad de 1,5 m. Posteriormente, Rodríguez-Guía *et al.* (2018) registraron a esta especie en la Laguna de Yapascua (10°28'04"N - 67°53'56"O), Parque Nacional San Esteban (estado Carabobo). En esta localidad, el pasto invasor fue encontrado creciendo en la parte interna de la laguna, protegido de la acción eólica, en sustrato areno-gravoso y areno-fangoso, en una profundidad que osciló entre los 0,9 y 1,2 m. Además de los lugares mencionados, Vera *et al.* (2021) señalan la presencia de *H. stipulacea* en la Laguna de La Restinga (10°59'07"N - 64°08'53"O) en la isla de Margarita, estado Nueva Esparta y en la Bahía de Boca de Caño (12°01'54.44" N - 69°51'01.90" O) Parque Nacional Morrocoy y en la península de Paraguaná (estado Falcón). Con respecto a la presencia de *H. stipulacea* en La Restinga, la información presentada en Vera *et al.* (2021) se basa en una comunicación verbal sin un soporte representado por muestras recolectadas y preservadas en un herbario registrado, o con fotografías de la especie. En La Restinga está registrada *Halophila decipiens* (Morales-Benavides 2018), especie de similar morfología a *H. stipulacea*, como arreglo foliar en pares y borde aserrado. Finalmente, tenemos que Vera *et al.* (2022), en un muestreo continuo de cinco años, estudiaron a esta fanerógama exótica y sus macroalgas epifitas en la localidad de Naiguatá, costa central del país.

En este estudio, se describe la presencia de colonias de *Halophila stipulacea* en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, constituyendo el primer registro comprobado de la especie para la región insular de Venezuela. En total se evaluaron 15 localidades (Figura 1; Tabla 1), desde junio 2023 hasta noviembre 2023, confirmando su presencia en 14 de ellos, con la excepción de Cayo de Agua. La zona evaluada se ubica dentro de la Región A (costas e islas) y Subregión Insular Costera (A.1), las cuales se encuentran bajo la jurisdicción del Territorio Insular Francisco de Miranda (Huber y Olivera-Miranda 2010, Gaceta de la República Bolivariana de Venezuela 2011). El clima del archipiélago es árido, marcado por la influencia de factores oceanográficos, las precipitaciones tienen un valor promedio anual de 256,6 mm, mínima en abril de 6,6 y máxima de 52,2 mm en noviembre; la humedad relativa presenta valores por encima de 70 %. La temperatura media anual es de 27,3°C, variando entre los 26,2°C en enero y los 28,2°C en septiembre. Predominan los vientos alisios del Este, teniendo las corrientes marinas una dirección Oeste (Rodríguez 2003, Quintero y Terejova 2020).

Las muestras fueron recolectadas manualmente en zonas someras por buceo libre y con un nucleador de 7,5 cm de diámetro, preservándose en formalina al 4 %. Las áreas donde fueron encontradas las colonias de *Halophila stipulacea*, presentaron en común sustratos areno-calcáreos o areno-fangosos, y profundidades entre 0,5 a 3 m, con la excepción de en Mosquitoquí, una zona donde se avistaron parches cercanos a los 10 m. Aunque no se observaron ejemplares reproductivos, la presencia típica de estípulas tipo "escamas" incoloras, glabras, que cubren el pecíolo y el rizoma (Figura 2), además del borde de la lámina serrado-denticulado (bajo la lupa), permitió su determinación taxonómica según la clave de Van Tussenbroek *et al.* (2010) para los pastos marinos tropicales del Atlántico Oeste, y las descripciones de Vera *et al.* (2014) y Rodríguez-Guía *et al.* (2018) para colonias estudiadas en aguas costeras de Venezuela.

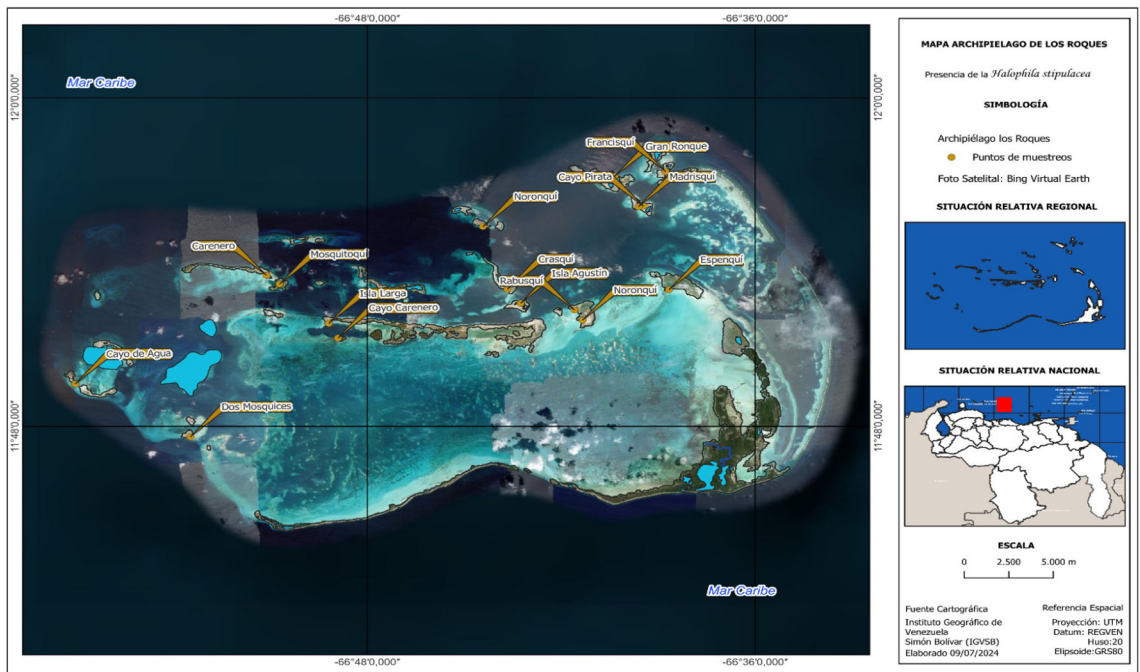


Figura 1. Localidades visitadas en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. Donde se ubicó a la fanerógama marina *Halophila stipulacea*.

Tabla 1. Registros de *Halophila stipulacea* en el Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. X (Presente), — (Ausente), Hal (*Halophila stipulacea*), Tha (*Thalassia testudinum*), Syg (*Syringodium filiforme*). Profundidad en m.

Localidad	Latitud N	Longitud O	Profundidad	Sustrato	H. stipulacea	Pastos de:
Carenero	11°53'31,32"	66°51'07,58"	0,5-1,5	Arenoso	X	Hal, Tha
Cayo Fernando	11°51'13,53"	66°48'54,68"	0,5-2,5	Arenoso	X	Hal, Tha, Syg
Cayo Pirata	11°56'02,75"	66°39'27,52"	0,5-1,5	Arenoso	X	Hal, Tha, Syg
Crasquí	11°53'00,42"	66°43'39,83"	1,0-2,5	Arenoso	X	Hal, Tha
Dos Mosquices	11°47'36,60"	66°53'28,53"	0,5-1,5	Arenoso	X	Hal, Tha, Syg
Espenquí	11°52'59,06"	66°38'39,81"	1,0-2,5	Arenoso	X	Hal, Tha
Francisquí	11°57'18,08"	66°38'56,14"	1,0-2,5	Arenoso	X	Hal, Tha
Isla Agustín	11°52'29,62"	66°43'14,99"	1,0-2,5	Arenoso	X	Hal, Tha, Syg
Isla Larga	11°51'45,30"	66°49'11,68"	1,0-2,5	Arenoso	X	Hal, Tha
Madrisquí	11°56'01,22"	66°39'36,58"	1,0-2,5	Arenoso	X	Hal, Tha
Mosquitoquí	11°53'11,37"	66°50'42,97"	10,0-15,0	Arenoso	X	Hal,
Noronquí	11°51'52,43"	66°41'20,31"	1,0-2,5	Arenoso	X	Hal, Tha
Rabusquí	11°52'14,88"	66°41'35,31"	1,0-2,5	Arenoso	X	Hal, Tha
Gran Ronque	11°57'07,48"	66°40'21,29"	0,5-2,0	Arenoso	X	Hal, Tha, Syg
Cayo de Agua	11°49'32,56"	66°57'2,20"	1,0-2,5	Arenoso	—	Tha

Los caracteres morfológicos vegetativos de las muestras de *H. stipulacea* estudiadas son: 1) rizomas con separación entre nudos de 2 a 2,7 cm; 2) estipulas oblongas, translúcidas y glabras; 3) pecíolo glabro de 1,4-1,8 cm de largo; 4) lámina foliar de 3,5-5,9 cm de largo y 1,4-1,7 cm de ancho; 5) lámina foliar glabra, verde, elíptica, rara vez falcada, y en algunos casos desiguales, de base truncada, ápice obtuso-redondeado y el margen denticulado. Las muestras estudiadas se depositaron en el Herbario Isidro Ramón Bermúdez Romero (IRBR) de la Universidad de Oriente (J. Bello PNLR001).



Figura 2. Muestras de *Halophila stipulacea* provenientes del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. Estipulas (flechas negras). Fotos: Ángel Fariñas.

La extensa presencia de *H. stipulacea* en 14 de 15 lugares estudiados, es indicio de una distribución más amplia de este pasto invasor en el resto del archipiélago. A su vez, especulamos que haya sido desde esta región insular, el lugar de origen de introducción a las costas continentales de Venezuela (Vera *et al.* 2014). Al respecto, Willette *et al.* (2014) encontraron esta fanerógama en Aruba y Curazao, islas cercanas al Archipiélago de Los Roques, aproximadamente a 367 y 248 km de distancia respectivamente, por lo que probablemente ya se encontraba en algunos de los cayos de este archipiélago para esas fechas sin que haya sido detectada, hasta los registros del presente trabajo.

Se ha discutido la relación entre el transporte marítimo y la dispersión de *H. stipulacea* en la región del Gran Caribe (Vera *et al.* 2014, Hernández-Delgado *et al.* 2020). De esta manera, se considera que la vía de entrada y dispersión de esta especie exótica en el Archipiélago de Los Roques, haya ocurrido a través del fondeo y circulación de embarcaciones recreacionales, ya que es uno de los destinos turísticos más frecuentados en Venezuela, con una flota de yates, catamaranes y veleros provenientes de varias islas caribeñas, ya invadidas por *H. stipulacea*. Por otra parte, no se puede descartar su llegada desde el Mediterráneo, tomando en cuenta la información suministrada por autoridades administrativas del archipiélago, donde afirman que existen registros de entradas de embarcaciones procedentes de Italia, las cuales usan el estrecho de Gibraltar como área de zarpe, donde esta especie está presente y se le considera invasora. De hecho, Ruiz y Ballantine (2004) mencionan esta ruta para la llegada de este pasto marino exótico al oeste del Atlántico.

También hay que considerar, que la movilización de turistas de un cayo a otro, desde su llegada al Gran Roque, resulta un medio idóneo para dispersar fragmentos de este pasto exótico en el área. No menos importante es su vinculación con la actividad pesquera, ya que, si bien es cierto que el uso de redes de arrastre y afines no está permitido en el parque, las hélices de los botes pudieran dispersar a esta especie de un lugar a otro durante las faenas de pesca con cordel. Además, se pudo constatar la presencia de la especie en las nasas para la captura de langostas (*Panulirus argus*) y de peces de la zona. Esta misma propensión es mencionada por Willette y Ambrose (2012), en comunidades pesqueras en el Caribe oriental.

En esta nota sólo se hace mención de la presencia o ausencia de *H. stipulacea* en los puntos de muestreo, debido a que la logística de campo estaba centrada en la evaluación de los parámetros físico-químicos del agua y registros atmosféricos. De esta manera, no se cuantificó el número y extensión de los parches encontrados, aunque si se pudo comprobar la presencia de más de una colonia de esta fanerógama en cada localidad. En algunas áreas se observaron praderas monoespecíficas de *H. stipulacea* (Mosquitoqui), mientras que otras se encontraron acompañadas de *Thalassia testudinum* o con la asociación *Thalassia testudinum-Syringodium filiforme* (Tabla 1). La ausencia puntual señalada para Cayo de Agua, no es indicativo que no pudiera estar presente en otras áreas no evaluadas de este cayo en particular, al igual que localidades no monitoreadas en este estudio, como Sarquí, Sebastopol, ente otras.

Se ha demostrado experimentalmente que plántulas de *H. stipulacea* trasplantadas presentan una rápida expansión y sustituyen al pasto nativo *S. filiforme*, a partir de fragmentos desprendidos en forma natural, que se establecen a corta distancia del lugar de siembra original (Willette y Ambrose 2012). Por otro lado, se ha detectado el crecimiento mixto de *H. stipulacea* con pastos marinos nativos del Caribe como *T. testudinum*, *S. filiforme*, *H. wrightii* y *H. decipiens* (Willette *et al.* 2014).

Para otras regiones del Mar Caribe, se ha comprobado que fragmentos de *H. stipulacea* logran sobrevivir durante días en la columna de agua, y una vez asentada, se enraízan y colonizan rápidamente los ambientes que ocupan. De esta forma, logran desplazar parcialmente a las especies de los pastos nativos, como es el caso documentado para *Halodule wrightii*, *Halophila decipiens*, *Syringodium filiforme* y *Thalassia testudinum* (Willette y Ambrose 2012, Maréchal *et al.* 2013, Steiner y Willette 2015, Willette *et al.* 2014, Smulders *et al.* 2017, Scheibling *et al.* 2018, Willette *et al.* 2020).

El éxito de esta fanerógama marina para colonizar con éxito e invadir regiones no nativas, generan dudas en la efectividad de erradicarla (Ruiz *et al.* 2017), y dada la extensión de la invasión en el archipiélago, consideramos que es un organismo bien establecido (Figura 4). Las estrategias de manejo de *H. stipulacea* en Los Roques deben partir de un estudio más amplio de la dispersión, que incluya cobertura y tasa de crecimiento de esta especie y de los pastos locales con los que cohabita, además de conocer las interacciones con la fauna local (herbivoría de peces e invertebrados) y su respuesta ante los organismos epibiontes.

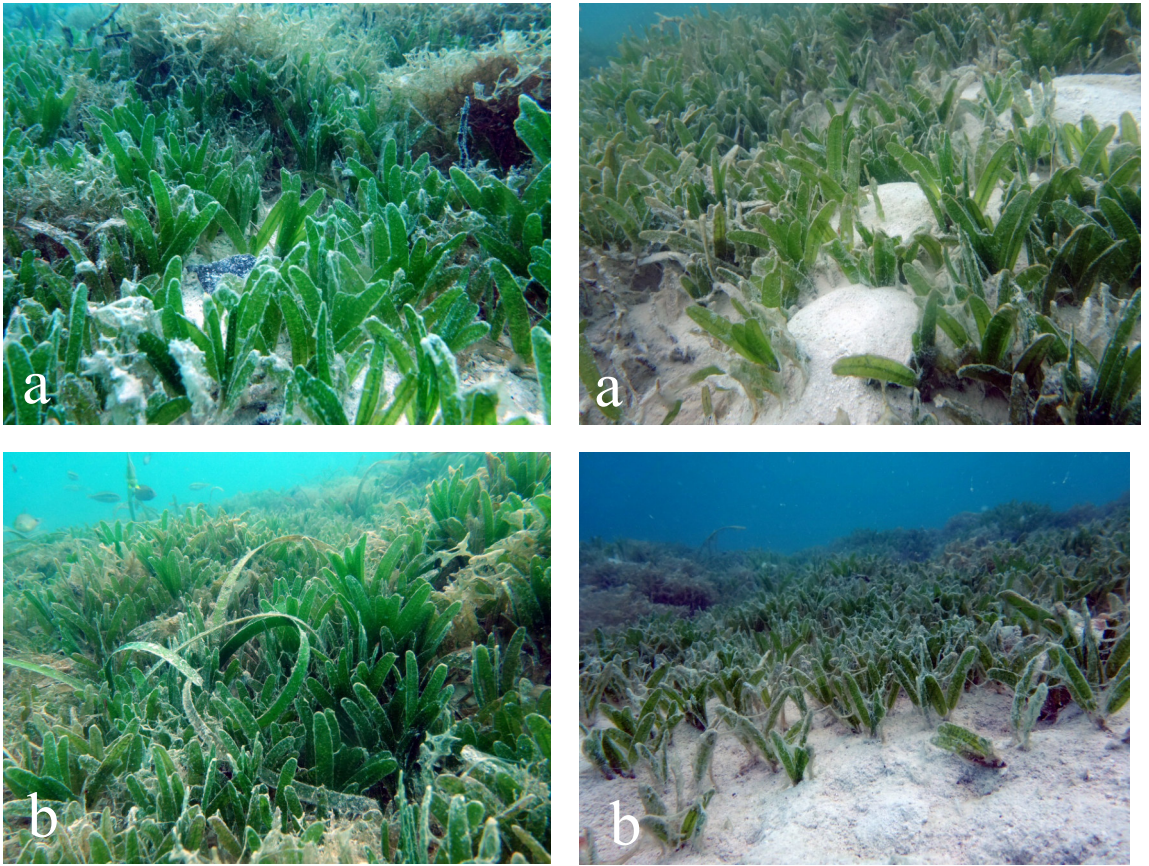


Figura 3. Vistas submarinas de parches de *Halophila stipulacea*, en dos localidades del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. a) Isla Agustín y b) Gran Roque. Fotos: Ángel Fariñas.



Figura 4. Presencia de *Halophila stipulacea* en el complejo lagunar Gran Roque, Parque Nacional Archipiélago de Los Roques, Venezuela. Foto: Jesús Bello.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Jean Frank Leal, director del Sistema de Gestión de Propuestas Contra la Crisis Climática (SIGEPROCC), adscrito al Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo (MINEC) en el marco del Proyecto “Deterioro de sistemas marino-costeros producto de los cambios climáticos (MAR)” por el financiamiento de la investigación. A los funcionarios Eduar Meléndez y Edenny Reyes (Fundación de Investigaciones Marítima Francisco de Miranda), Valeri Jhons (Instituto Venezolanos de Investigaciones Científicas), Juan Ramos y personal (INPARQUES Los Roques), María Marcano (Centro Nacional de Investigación de Pesca y Acuicultura), Norma Guillen (Sistema Integral de Transporte Superficial), Anna Suárez (Instituto Nacional de los Espacios Acuáticos), Johanna Guillen (Círculo Militar Mamo), Nelsy Ribero (Universidad Marítima de Caribe), Ángel Fariñas (Universidad de Oriente), Luis Brito (Observatorio Nacional de la Crisis Climática) quienes apoyaron en la logística de transporte, hospedaje, campo, cartografía y registros fotográficos para la realización del presente trabajo.

Referencias

- DI MARTINO, V., M. C. BLUNDO Y G. TITA. 2006. The Mediterranean introduced seagrass *Halophila stipulacea* in Eastern Sicily (Italy): Temporal variations of the associated algal assemblage. *Vie et Milieux*, 56: 223-230.
- GACETA DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. 2011. Decreto con rango, valor y fuerza de ley de creación del territorio Insular Francisco de Miranda. Gaceta de la República Bolivariana de Venezuela, Caracas, jueves 10 de noviembre de 2011, año 139, N° 39.797. 6 pp.
- GAMBI, M.C., F. BARBIERI Y C. BIANCHI. 2009. New record of the alien seagrass *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae) in the western Mediterranean: a further clue to changing Mediterranean Sea biogeography. *Marine Biodiversity Records* 2:1-7. <https://doi.org/10.1017/S175526720900058X>
- HERNÁNDEZ-DELGADO, E.A., C. TOLEDO-HERNÁNDEZ, C.P., RUÍZ-DÍAZ, N. GÓMEZ-ANDÚJAR, J.L., MEDINA-MUÑIZ, M. F., CANALS-SILANDER Y S.E., SULEIMÁN-RAMOS. 2020. Hurricane impacts and the resilience of the invasive Sea Vine, *Halophila stipulacea*: a case study from Puerto Rico. *Estuaries and Coasts*. <https://doi.org/10.1007/s12237019-00673-4>
- HUBER, O. Y M. OLIVEIRA-MIRANDA. 2010. Ambientes terrestres de Venezuela. Pp. 108-235. En: Libro rojo de los ecosistemas terrestres de Venezuela. Rodríguez, J.; Rojas-Suárez, F. y Giraldo, D. (Eds). Provita, Shell Venezuela, Lenovo. Caracas, Venezuela.
- JACOBS, R.P.W.M. Y B. DICKS. 1985. Seagrasses in the Zeit Bay and at Ras Ghârib (Egyptian Red Sea coast). *Aquatic Botany* 23:137-147.
- MALM, T. 2006. Reproduction and recruitment of the seagrass *Halophila stipulacea*. *Aquatic Botany* 85:345-349.
- MARÉCHAL, J., E. MEESTERS, F. VEDIE Y C. HELLIO. 2013. Occurrence of the alien seagrass *Halophila stipulacea* in Martinique (French West Indies). *Marine Biodiversity Records* 6 (1): 1-5. <http://doi.org/10.1017/S1755267213000961>
- MORALES-BENAVIDES D., P. RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, L. VALERIO-GONZÁLEZ, Y. GARCÍA-GONZÁLEZ. 2018. *Halophila decipiens* Ostenf. (Hydrocharitaceae), nueva adición a la flora marina del estado Nueva Esparta, Venezuela. *Saber*, 30: 212-216.
- QUINTERO, A. Y G. TEREJOVA. 2020. Evaluación de parámetros meteorológicos, corrientes y mareas (abril - junio 2019) en el archipiélago Los Roques, Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 59(2): 58-75.
- RODRÍGUEZ, B. 2003. Paisaje y ambiente físico. En: Guía del Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Zamarro, J. (Ed.). Agencia Española de Cooperación Internacional, Ministerio del Ambiente y Los Recursos Naturales. Ecograf, Caracas. pp. 77-83.

- RODRÍGUEZ-GUÍA, A., C. RODRÍGUEZ Y J. RODRÍGUEZ-QUINTAL. 2018. *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae) en la laguna de Yapascua, Parque Nacional San Esteban, Carabobo, Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica* 41(1): 109-121.
- RUIZ, H. Y D. BALLANTINE. 2004. Occurrence of the seagrass *Halophila stipulacea* in the tropical West Atlantic. *Bulletin of Marine Science* 75(1): 131-135.
- RUIZ, H., D. L. BALLANTINE Y J. SABATER. 2017. Continued spread of the seagrass *Halophila stipulacea* in the Caribbean: Documentation in Puerto Rico and the British Virgin Islands. *Gulf and Caribbean Research* 28(1): SC5-SC7.
- SCHIEBLING, R.E., D.G. PATRIQUIN Y K. FILBEE-DEXTER. 2018. Distribution and abundance of the invasive seagrass *Halophila stipulacea* and associated benthic macrofauna in Carriacou, Grenadines, Eastern Caribbean. *Aquat. Bot.* 144: 1-8.
[doi: 10.1016/j.aquabot.2017.10.003](https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2017.10.003)
- SGHAIER, Y. R., R. ZAKHAMA-SRAIEB, I. BENAMER Y F. CHARFI-CHEIKHROUHA. 2011. Occurrence of the seagrass *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae) in the southern Mediterranean Sea. *Botanica Marina* 54: 575-582.
- SHORT F., T. CARRUTHERS, W. DENNISON Y M. WAYCOTT. 2007. Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 350: 3-20.
- STEINER S. Y D. A. WILLETTE. 2015. Dimming sand halos in Dominica and the expansion of the invasive seagrass *Halophila stipulacea*. *Reef Encount* 30, 43-45.
- SMULDERS F., J. A. VONK, M. S. ENGEL Y M. J. CHRISTIANEN. 2017. Expansion and fragment settlement of the non-native seagrass *Halophila stipulacea* in a Caribbean Bay. *Marine Biology Research* 13(9): 967-974.
- VAN TUSSENBROEK, B., M. G. BARBA S., J. G. RICARDO WONG, J. K. VAN DIJK Y M. WAYCOTT. 2010. Guía de los pastos marinos tropicales del Atlántico Oeste. Universidad Nacional Autónoma de México, primera edición. Ciudad de México, D. F. México.
- VAN TUSSENBROEK, B. I., M. M. VAN KATWIJK, T. J. BOUMA, T. VAN DER HEIDE, L. L. GOVERS Y R. S. E. W. LEUVEN. 2016. Non-native seagrass *Halophila stipulacea* forms dense mats under eutrophic conditions in the Caribbean. *Journal of Sea Research* 115: 1-5.
- VERA, B., L. COLLADO-VIDES, C. MORENO Y B. VAN TUSSENBROEK. 2014. *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae): A recent introduction to the continental waters of Venezuela. *Caribbean Journal of Science* 48(1): 66-70.
- VERA, B., C. MORENO, C. PAZ, S. PAULS, O. HOKCHE, M. EIZAGUIRRE, A. RODRÍGUEZ, G. FARCI, C. RODRÍGUEZ, J. RODRÍGUEZ, J. BARRIOS, R. BITTER Y J. SCOTT-FRÍAS. 2021. Distribución de los pastos marinos en la costa venezolana. *Acta Biologica Venezuelica* 41 (1):47-56.
- VERA, B., C. MORENO Y C. PAZ. 2022. Macroalgas epífitas de *Halophila stipulacea* de playa Mansa, club Puerto Azul, Naiguatá, estado La Guaira. *Acta Biologica Venezuelica* 42 (1):13-17.
- WILLETTE, D. A. Y R. F. AMBROSE. 2009. The distribution and expansion of the invasive seagrass *Halophila stipulacea* in Dominica, West Indies, with a preliminary report from St. Lucia. *Aquatic Botany* 91: 137-142. <http://doi.org/10.1016/j.aquabot.2009.04.001>
- WILLETTE, D. A. Y R. F. AMBROSE. 2012. The effects of the invasive seagrass *Halophila stipulacea* on the native seagrass *Syringodium filiforme*, and associated fish and epibiota communities in the eastern Caribbean. *Aquatic Botany* 103: 74-82.
<http://doi.org/10.1016/j.aquabot.2012.06.007>
- WILLETTE, D.A., J. CHALIFOUR, A. DEBROT, M. ENGEL, J. MILLER, H. OXENFORD, F. SHORT, S. STEINER Y F. VÉDIE. 2014. Continued expansion of the trans-Atlantic invasive marine angiosperm *Halophila stipulacea* in the eastern Caribbean. *Aquat. Bot.* 112: 98-102.
<http://doi.org/10.1016/j.aquabot.2013.10.001>
- WILLETTE, D., CHIQUILLO, K., CROSS, C., FONG, P., KELLEY, T., TOLINE, C., ZWENG, R. Y R. MUTHUKRISHNAN. 2020. Growth and recovery after small-scale disturbance of a rapidly-expanding invasive seagrass in St. John, U.S. Virgin Islands. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 523:151265. [doi: 10.1016/j.jembe.2019.151265](https://doi.org/10.1016/j.jembe.2019.151265)

- WFO (THE WORLD FLORA ONLINE). 2024. <http://www.worldfloraonline.org/> (Acceso 9/7/2024).
- WINTERS, G., S. BEER, D. WILLETTE, I. VIANA, K. CHIQUILLO, P. BECA-CARRETERO, B. VILLAMAYOR, T. AZCÁRATE-GARCÍA, R. SHEM-TOV, B. MWABVU, L. MIGLIORE, A. ROTINI, A. MICHELLE, J. BELMAKER, I. GAMLIEL, A. ALEXANDRE, A. ENGELEN, G. PROCACCINI Y G. RILOV. 2020. The tropical seagrass *Halophila stipulacea*: reviewing what we know from its native and invasive habitats, alongside identifying knowledge gaps. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00300>

Recibido: 10 marzo 2024

Aceptado: 9 abril 2024

Publicado en línea: 30 octubre 2024

Jesús Antonio Bello-Pulido ^{1 y 2*}, Jorge Barrios-Montilla ³, Antonio Quintero ^{2, 4}, Jesús F. Gamboa-Márquez ⁵

¹ Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayacán, Universidad de Oriente. Cumaná, estado Sucre, Venezuela. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7645-0118>

*Autor de correspondencia: jesusantoniobello@gmail.com

² Observatorio Nacional de la Crisis Climática Región Nororiental, Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo. Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

³ Departamento de Biología Marina, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

⁴ Departamento de Oceanografía, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. Cumaná, estado Sucre, Venezuela.

⁵ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícola (INIA). Centro de Investigaciones Agrícolas del estado Sucre (CIAE Sucre). Cumaná, estado Sucre, Venezuela.