

DISTRIBUCIÓN DE LOS PASTOS MARINOS EN LA COSTA VENEZOLANA

Distribution of seagrasses on the venezuelan coast

Beatriz Vera^{1*}, Celia Moreno¹, César Paz¹, Sheila M. Pauls²,
Omaira Hokche³, María Eizaguirre⁴, Andrea Rodríguez⁵, Giuliana Farci⁶,
Carmen Rodríguez⁷, Julio Rodríguez⁸, Jorge Barrios⁹, Ricardo Bitter¹⁰ y Joxmer Scott-Frías¹¹.

¹Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Macrófitas Marinas, CBT-IBE-UCV. ²Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, UCV. ³Instituto Botánico de Venezuela, UCV. ⁴Escuela de Biología y Química, Universidad Católica Andrés Bello. ⁵Postgrado en Ciencias, Mención Ecología, IZET-UCV. ⁶Universidad Pedagógica Libertador de Barquisimeto, Edo. Lara. ⁷Universidad de Carabobo, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología. Departamento de Biología. ⁸Centro Regional de Ciencias Ambientales (CRIA) UDO- Edo. Nueva Esparta. ⁹Instituto Oceanográfico de Venezuela, UDO, Núcleo de Sucre, Cumaná. ¹⁰CICIMAR, Universidad Francisco de Miranda, Coro, Edo. Falcón. ¹¹Laboratorio de Plancton, Centro de Ecología y Evolución IZET-UCV. *esverabe@gmail.com

RESUMEN

La costa venezolana posee amplias extensiones con sectores arenosos y areno-fangosos en los que se desarrollan algunas plantas marinas sumergidas, conocidas como "Pastos Marinos" debido a su apariencia similar al de Gramíneas. Este trabajo es parte de la revisión de herbarios y literatura disponible desde 1978 hasta el presente, y el monitoreo de estas plantas en los primeros 10 m de profundidad. En estos se han descrito hasta el momento 5 géneros y 9 especies, de las cuales *Thalassia testudinum* König, *Halophila baillonis* Ascherson, *Halophila decipiens* Ostenfeld y *Halophila stipulacea* (Forsskal) Ascherson se encuentran incluidas en la Familia Hydrocharitaceae. Esta última es una especie introducida, que debe ser revisada y permanentemente monitoreada. *Halodule beaudettei* Den Hartog, *Halodule wrightii* Ascherson y *Syringodium filiforme* Kützting dentro de la familia Cymodoceae; *Ruppia maritima* L. y *Ruppia didyma* Sw. ex Wiks en la familia Ruppiceae, son las especies conocidas hasta el presente. Sin embargo, muchas de estas especies deben continuar estudiándose, debido a que crecen por debajo de los 10 m y aún quedan numerosas localidades por explorar, principalmente en el área insular. Este trabajo puede complementarse con un rastreo y colección en conjunto con la Federación de Buceo en Venezuela. FVBV para ampliar el conocimiento de la distribución de estas plantas.

Palabras clave: Mar Caribe, pastos marinos, aguas someras, comunidades costeras, especies introducidas.

Keywords: Caribbean Sea, seagrass, superficial waters, coastal communities, introduced species.

INTRODUCCIÓN

En la costa venezolana la información sobre la biodiversidad de los pastos marinos se ha recopilado de forma indirecta, debido a la ausencia de un grupo dedicado exclusivamente a la Taxonomía de estas plantas marinas. Es por este motivo que los datos han sido obtenidos a partir de la revisión de Trabajos de Grado, citas aisladas en documentos de

ficoflorística y fuentes bibliográficas alternas (Vera, 1978; Velásquez, 1988; Steyermark *y col.*, 1994; Rodríguez, 2011). Recientemente nuestro grupo de trabajo ha comenzado la revisión de los herbarios en el país y mediante la interacción entre colegas de diversas áreas de las Ciencias Naturales hemos comenzado a trabajar en ello, por la necesidad de reconocimiento formal de estas plantas como comunidades costeras de gran importancia, debido a su función de protectores de la línea costera, moduladores de la sedimentación, refugio de flora y fauna marina, fuente de alimento y productos naturales (Vera, 2008). Por ello, iniciamos este nuevo reto junto a colegas, estudiantes y ONG de buceadores como herramientas poderosas en la generación de la nueva educación colectiva, de cara a nuestros retos actuales, para incrementar el conocimiento de la biodiversidad marina (Miloslavich *y col.*, 2005)

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se ha propuesto con el método de revisión bibliográfica y muestras de herbarios, desde la reevaluación de las *exsiccatae* disponibles en los mismos, como una primera revisión que debe culminar con datos georreferenciados tomados *in situ* por nuestros colegas y amigos buceadores. Así, esta primera etapa está enmarcada en una novedosa metodología complementada por diversas fuentes generadoras de conocimiento científico.

RESULTADOS

En nuestra costa se han registrado hasta el presente 5 géneros y 9 especies de pastos marinos incluidos en 3 Familias a saber: Hydrocharitaceae, Cymodoceae y Ruppiaceae; de las cuales *Thalassia testudinum* König es considerada la más común de nuestras costas (Vera, 1978; 1992; 2008; Bitter 1988; Paz, 2008; Velásquez y Rodríguez, 2011; Rodríguez, 2017), como puede apreciarse en las Figuras 1 y 2; seguidas del resto de las especies registradas para la Familia Hydrocharitaceae: (*Halophila baillonis* Acosta, 1974), *Halophila decipiens* (1970, Velásquez, 1984) y *Halophila stipulacea* (Vera y *col.*, 2015; Rodríguez, 2017) (Figuras 3, 4, 5, respectivamente).

***Thalassia testudinum* König:** Vera, B. 1992,2008.- Resumen de las localidades; Vera B. y Moreno C. isla La Tortuga, reg. G. isla de Aves; Villamizar, A. y Zamarro, J. 2002.- Dos Mosquices, Archipiélago Los Roques, P.N. Los Roques. Bitter, R. 1988.- Las Luisas, PN.Morrocoy.Re3g Documentado; Pérez, D. 2000. Las Luisas, P.N. Morrocoy, estado Falcón. Vera, B. Gómez S. & García M. 2004.- Tucacas, punta Brava, playa Mero,

bahía de Morrocoy, cayo Sal, cayo Borracho, cayo Muerto, cayo Pelón, cayo Sombrero, isla de pájaros, P.N. Morrocoy, estado Falcón, con exiccata.



Figura 1. Distribución de *Thalassia testudinum* König. Familia Hydrocharitaceae.

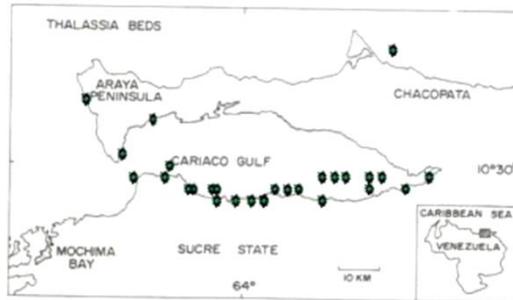


Figura 2. Área costera en la cual se eliminó *Thalassia* en los primeros 50 a 60 m de línea de costa.

Halophyla baillonis Ascherson: isla de Margarita. Velásquez (1987); Velásquez-Boada y Rodríguez, 2011; *Registros Documentados*: Los Totumos, estado Miranda (Acosta-Fabelo, 1974), Playa Mansa del Club Puerto Azul, Naiguatá (B. Vera, Sheila Pauls y Celia Moreno, 2015)., con exiccata. Golfo Triste, estado Carabobo (Velásquez (1987).- *Registro documentado*: isla de Margarita - Velásquez (1987); Velásquez-Boada y Rodríguez (2011); *Registro Documentado*. Los Totumos, estado Miranda (Acosta- Fabelo 1974) *Registro Documentado* Playa Mansa del Club Puerto Azul, Naiguatá (B. Vera, Sheila Pauls y Celia Moreno, 2015 con exiccata). Golfo Triste, estado Carabobo.- Velásquez (1987).- *Registro Documentado*.



Figura 3. Distribución de *Halophila baillonii* Ascherson. Familia Hydrocharitaceae.

Halophila decipiens Ostenfeld: Laguna de La Restinga, isla de Margarita, estado Nueva Esparta. *Registro Documentado*: Bahía de Buche, estado Miranda (Eizaguirre, 2008), Playa Mansa, Club Puerto Azul, estado Vargas (B. Vera y C. Moreno, 2013), con exiccata: La Ciénaga de Ocumare de la Costa, estado Aragua (B. Vera, C. Moreno y S. Marques-Pauls, 2008), (Pereira, C. y col. 2021 en preparación); Isla de Pájaros, P. N. Morrocoy estado Falcón (B. Vera, S. Gómez y M. García, 2001); Cayo Punta Brava, P.N. Morrocoy, estado Falcón (G. Farci, 2018).



Figura 4. Distribución de *Halophila decipiens* Ostenfeld. Familia Hydrocharitaceae.

Halophila stipulacea (Forskäl) Ascherson: Laguna de La Restinga, Isla de Margarita (Oriente) Julio Rodríguez; Playa Mansa del Club Puerto Azul, Naiguatá B. Vera, Sheila Pauls y Celia Moreno, 2015 *Registro Documentado* y con exiccata. Yapascua, P.N. San. Esteban, estado Carabobo: Andrea Rodríguez .Trabajo de Grado. Registro Documentado. P. N. Morrocoy Sheila Marquez-Pauls revisión de literatura gris; Guliana Farci con exiccata. Bahía d Boca de Caño, Península de Paraguaná, estado Falcón, B. Vera, R. Rico y J. Delgado Registro con exiccata.



Figura 5. Distribución de *Halophila stipulacea* (Forsk.) Ascherson. Familia Hydrocharitaceae.

En la Familia Cymodoceae: *Halodule beaudettei* (Den Hartog, 1964, 1970), y *Halodule wrightii* están citadas para nuestra costa (Den Hartog, 1964, 1970) (Figuras 6 y 7) aunque la distribución de *H. beaudettei* puede ser más amplia. *Syringodium filiforme* Kützing (Rodríguez, 1959, Hammer Gessner, 1967, Vera, 1978, Ganesan, 1983, 1989) (Figura 8).

Halodule beaudettei Den Hartog: El Gran Roque, P.N. Los Roques, Dependencia Federal, den Hartog 1970. Seagrass of the world. "North-Holland, Amsterdam, The Netherlands. Golfete de Cuare, al Sur de Chichiriviche (Steyermark, J. y B. Manara. *Registro Documentado* y con exiccatas: Parque Nacional Morrocoy, Cueva de Los Indios. A lo largo del borde Sur del Golfete de Guare, SO de Chichiriviche (Steyermark, J. e I. Narbaiza), en el Herbario Nacional (VEN) (realizado por Omaira Hokche) documentado.

Familia Cymodoceae en FLORA DEL PARQUE NACIONAL MORROCOY.- J. Steyermark y col. 1994. p 222y 225. (Edit. Bruno Manara) Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Playa frente a la Salina de Tiraya, península de Paraguaná, estado Falcón. B. Vera y Sonia Ardito. con exiccata; *A menudo confundida con otras plantas del género *Halodule*.



Figura 6. Distribución de *Halodule beaudettei* Den Hartog. Familia Cymodoceae.

Halodule wrightii Aschrson: isla de Coche, estado Nueva Esparta (Hammer y Gessner 1967) *Registro Documentado*, *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 6:186-265. ; Laguna de la Restinga, isla de Margarita, estado Nueva Esparta, *Registro Documentado* (Gómez, 1981) *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 19:119-124. Bahía de Buche, Carenero, *Registro Documentado*, estado Miranda (Ganesan, 1983) *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente*, 22:119-124; Vera, B., Moreno C. y Márquez-Pauls S. 2014).- playa Mansa, Club Puerto Azul, Naiguatá, estado Vargas *Registro Documentado*.



Figura 7. Distribución de *Halodule wrightii* Ascherson. Familia Cymodoceae.

Syringodium filiforme Kützinhg: Rodríguez 1959. 2011. Lag. de Las Marites, Isla de Margarita, estado Nueva Esparta. *Registro Documentado*; Velásquez-Boada y Rodríguez 2011. Lag. de Las Marites, Isla de Margarita, estado Nueva Esparta. RD.; Delascio y González 1988. -Laguna de Boca de Palo, Isla de Margarita, estado Nueva Esparta; Hammer y Gessner *Registro Documentado* 1967.-Isla de Coche, Estado Nueva Esparta RD. Villamizar A. y Zamarro J. 2002.- P.N. Los Roques. *Registro Documentado*. Vera B. 2000.-Refugio de Cuare, estado Falcón. Registro con exiccata.



Figura 8. Distribución de *Syringodium filiforme* Kützing. Familia Cymodoceae.

En la Familia Ruppiaceae se registraron *Ruppia maritima* y *Ruppia didyma*.

Ruppia didyma Swartz ex. Wikström: La Vela de Coro, planicies inundables de la variante norte Winfield 2006, Isla La Zapara, estado Zulia (Medina y col., 2008) *Registro Documentado* (Figura 9).



Figura 9. Distribución de *Ruppia didyma* Swartz ex. Wikström. Familia Ruppiales.

Ruppia maritima L.: Salinas de Araya, estado Sucre (Vera B., 1992); *Registro Documentado* (Carvajal, 1965). Laguna de Los Patos, Cumaná, estado Sucre, *Registro Documentado* (Hammer y Gessner, 1967). Laguna de Unare, estado Anzoátegui *Registro Documentado* (Acosta, 1974). Los Totumos, estado Miranda. RD; (Steyermark y col., 1994). San Juan de Los Cayos, estado Falcón. *Registro Documentado* Velásquez 1994. Golfete de Cuare, estado Falcón, *Registro Documentado*; Vera B. 2000.- Golfete de Cuare. Con exsiccata. Vera B. y Ardito S. 2014. Salinas de Las Cumaraguas, Península de Paraguaná, estado Falcón. RND. Exiccata Velásquez 1987. Laguna de Coccinetas, estado Zulia. RD (Figura 10).



Figura 10. Distribución de *Ruppia maritima* Linneo. Familia Ruppiales.

DISCUSIÓN

Dentro de la Familia Hydrocharitaceae se ha registrado la presencia de *Thalassia testudinum* por diferentes investigadores para toda la costa venezolana (Vera, 1978; Bitter, 1988; Rodríguez, 2017) (Figura 1) como el pasto marino más abundante, al igual que en toda el área Caribeña (Van

Tussenbroek *y col.*, 2010). Es de hacer notar que debido a los continuos registros y el monitoreo hasta la fecha, se ha observado la disminución del crecimiento de *Thalassia* en los primeros 50 a 60 m de la costa (Figura 2), en áreas someras de los balnearios creados en el área sur del Golfo de Cariaco (Edo. Sucre), tales como Cachamaure, Mariguitar, Golindano, Quetepe entre otros, lo cual puede representar riesgos para la reproducción sexual de *Thalassia*, debido a que la floración y fructificación ocurre principalmente en estos primeros metros de costa, donde el oleaje transporta las cargas de polen hidrófilo que fecunda a las flores femeninas. Esta situación tiende a repetirse en toda la costa venezolana y muy probablemente en todo el Caribe, sitio turístico por excelencia.

Con respecto a las especies del género *Halophila* Den Hartog (1970) existe toda una tarea por realizar en cuanto a la actualización de su presencia en la costa, ya que muchas de ellas crecen a profundidades mayores de 10 m, porque en aguas someras existen otros pastos que compiten por el espacio como *T. testudinum* que tienen una mayor cobertura y ocupación de los espacios bentónicos con sus fuertes rizomas, en comparación con los tallos de estolones delicados del género *Halophila*, posiblemente con la excepción de *H. stipulacea*, especie recientemente introducida (Vera *y col.*, 2015; Rodríguez, 2017), cuya tasa de crecimiento varía entre 0.3 y 0.5 cm/diarios (Willete *y col.*, 2014).

En relación a las especies de la Familia Cymodoceae, muy posiblemente su cobertura se encuentre subestimada por problemas de complejidad taxonómica que deben considerarse. La mayoría reduce el género *Halodule* a una sola especie, *H. wrightii*, sin considerar que además del estudio de la morfo anatomía es necesario definir las especies de este género con otros caracteres más robustos del tallo y/o escamas, porque las flores rara vez se aprecian (Den Hartog, 1964; 1970). Además, debería reforzarse los estudios de fenología para obtener una mejor información, utilizando para ello las nuevas herramientas de la secuenciación de segmentos de genes cloro plasmático, que complementen las evidencias de la presencia de estas especies, no sólo en nuestras costas, sino en las del Mar Caribe. *Syringodium* es un género que también debe ser reevaluado porque en los herbarios venezolanos se han evidenciado confusiones con el género *Halodule*, a pesar que este último tiene hojas laminares estrechas y las de este pasto son cilíndricas (Den Hartog, 1970; Van Tussenbroek *y col.* 2010). Además, *S. filiforme* ha sido registrada para nuestras costas por varios investigadores en documentos aislados (Vera, 1978; Velásquez, 1987; Steyermark, 1994), lo cual supone un gran trabajo a corto y mediano plazo para corroborar su presencia y cuantificar las áreas pobladas por esta especie, así como para el resto de los pastos marinos.

Dentro de la Familia Ruppiales se han registrado dos especies *Ruppia maritima* y *Ruppia didyma*. Esta última fue registrada por Robert Winfield para La Vela de Coro y para el Golfo de Venezuela (Medina y col. (2008). Posiblemente se encuentra presente en otras localidades de los estados Falcón y Zulia, por lo que se hace necesaria la revisión del Herbario del Tecnológico de Coro, Alonso Gamero, primer sitio de trabajo en la Flora de Falcón. Este es un referencial en nuestro país, por la ardua labor del Dr. Robert Winfield desde, los años de 1970 hasta 2015, momento de su fallecimiento. También la Familia menos estudiada dentro de los pastos marinos es la *Ruppiales*, posiblemente debido al desconocimiento y subestimación de la misma, ya que *Ruppia maritima* tolera un amplio intervalo de salinidad (Van Tussenbroek y col. 2010). El registro reciente de *Ruppia didyma* (Figura 9), puede revelar que haya sido confundido con *R. maritima*, por falta de un estudio exhaustivo del género y sus especies presentes en nuestras costas.

Esta investigación se encuentra en una primera fase de recopilación de documentos y revisión de muestras en nuestros herbarios por parte del equipo. Sin embargo, la etapa más importante debe realizarse en estrecha cooperación con la Federación Venezolana de Actividades Subacuáticas (FVAS) para hacer un verdadero levantamiento de nuestros pastos marinos, debido a la gran extensión de costa Caribeña que tiene nuestro país, así como la cantidad de playas arenosas y areno-fangosas que son el hábitat por excelencia para el desarrollo de estas comunidades. Muy importante también es la documentación fotográfica y la recolección de muestras que deben procesarse y depositarse en herbarios nacionales e internacionales, ya que estas muestras son una fe de vida, documentos valiosos que revelan la existencia en un tiempo y lugar particular de nuestras plantas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores deseamos agradecer por la revisión del manuscrito a los editores de la revista y a todos aquellos que en su momento contribuyeron a que este manuscrito pueda ser divulgado.

LITERATURA CITADA

- Acosta-Fabelo, J.M. 1974. Estudio de las comunidades vegetales de la bahía de los Totumos. *Bol. Soc. Venez. Cienc. Nat.* 31(128/129): 79-112.
- Bitter, R. 1988. Análisis Multivariado de la comunidad asociada a *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Morrocoy. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas. 152 p.
- Den Hartog, C. 1964. An approach to the taxonomy of the sea-grass genus *Halodule* Endl. (Potamogetonaceae). *Blumea* XII (2): 1964.

- Den Hartog, C. 1970. *The seagrasses of the world*. North Holland Publishing Companing, Amsterdam. 275pp.
- Ganessan, E.K. 1989. *A Catalog of Benthic Marine Algae and Seagrasses of Venezuela*. Fondo Editorial CONICIT. 110pp.
- Medina E., A.M. Francisco, R.W. Winfield y O. Casañas 2008. Halofitismo en plantas de la costa Caribe de Venezuela: halófilas y halo tolerantes. *Acta Bot. Venez.* 31 (1): 49-80
- Miloslavich, P. y E.K. Klein (Eds). 2005. *Caribbean Marine Biodiversity: the known and the unknown*. Desstech Publications, Inc. 310pp.
- Rodríguez, A. 2017. Macrofauna asociada a la pradera de fanerógamas marinas de la laguna de Yapascua, Parque Nacional San Esteban, Venezuela. TEG, Fac. Ciencias, Univ. de Carabobo (U.C.), Venezuela.
- Steyermark, J.A., A. González, B. Vera, M. Guariglia, H. Debrot, R. Gómez, F. Delascio, G. Morillo y H. Garófalo. 1994. *Flora del Parque Nacional Morrocoy* (Edit. Bruno Manara) Fundación Instituto. Botánico de Venezuela y Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) Caracas. 415 p.
- Paz, C. 2007. Comunidad de moluscos asociada a *Thalassia testudinum* en la bahía de Los Totumos, estado Miranda. TEG, Esc. de Biología, Fac. Ciencias, UCV 85pp.
- Van Tussenbroek, B., M. Guadalupe. G. Ricardo Wong, J. K. van Dijk y M.Waycott. 2010. *Guía de los Pastos Marinos del Atlántico Oeste*. Ediciones de la UNAM, México. 78pp.
- Velásquez-Boada, A. y J. Rodríguez. 2012. Catálogo: Macroalgas y Macrófitas Acuáticas del estado Nueva Esparta, Venezuela. Edición especial *ECOCRÍA. XII-XIII*, 145 p.
- Velásquez, J. 1994. *Plantas Acuáticas Vasculares de Venezuela*. Ediciones de la UCV, (Anauco Ediciones C.A.), Caracas, Venezuela. 992 pp.
- Vera, B. 1978. Introducción al estudio toxicológico de la comunidad de *Thalassia* en las aguas costeras de la región nor-occidental del estado Sucre, Venezuela. TEG. Departamento de Biología, Escuela de Ciencias, Universidad de Oriente, Cumaná, Núcleo de Sucre. 103pp.
- Vera B. 1992. Seagrasses of Venezuelan Coast: Distribution and Community Components. Cap. 9 135-140. En: Ulrich.(Ed), *Coastal Plant communities of Latin America*.
- Vera, B. 2008. Contributions of Seagrass Ecosystem to the Venezuelan Coastline vegetation. Cap. 7: 123-135. En: García Sucre, M., H. Lieth y B. Herzog (Ed.), *Mangroves and Halophytes: Restoration and Utilization*. Proceedings of the Venezuelan European Seminars. Springer-Verlag. Osnabrueck. Alemania.
- Vera, B., L. Collado, C. Moreno, y B. Van Thussenbroeck. 2015. *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae): A recent introduction to the continental waters of Venezuela. *J. Caribb. Sci.* 48(2): 66-70.
- Willette, D. A., J. Chalifour, A. D., Debrot, M.S. Engel, J. Miller, H. A. Oxenford y F. Védie. 2014. Continued expansion of the trans-Atlantic invasive marine angiosperm *Halophila stipulacea* in the Eastern Caribbean. *Aquatic Botany* 112: 98-102.