

MACROFITAS MIGRANTES DE NUESTROS MARES, CULTIVOS Y ESPECIES INVASORAS

Beatriz Esther Vera Vega

Laboratorio de Ecología y Taxonomía de Macrófitas Marinas
Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental,
Facultad de Ciencias UCV. esverabe@gmail.com.

RESUMEN

Las especies de macrófitas marinas, por ser productores primarios juegan un papel fundamental dentro del ecosistema marino. De allí que nuestra atención se centrará en aquellas especies de macroalgas y pastos marinos que han migrado desde otras latitudes a nuestros mares que limitan la región sur del Caribe. Generalmente surgen las preguntas sobre: ¿cuáles especies son autóctonas? y ¿cuáles provienen de otros mares y océanos? Particularmente cuando se trata de seleccionar especies para cultivo, siempre surge esta interrogante, porque algunas se consideran invasoras y pueden desplazar a otras, alterando el ambiente por la monopolización de espacio, limitando su distribución y hasta desplazándolas, en muchos casos logrando su extinción. En consecuencia, decidimos hacer una incursión en este campo con algunas macroalgas y pastos marinos presentes en nuestras costas, mediante consulta bibliográfica de bases de datos sobre algunos ejemplos de Venezuela. De lo explorado podemos concluir que se debe tratar con mucho cuidado las especies seleccionadas para cultivo porque pueden resultar invasivas.

Palabras clave: Mar Caribe, Venezuela, especies invasivas, autóctonas, cultivos de macroalgas.

Migratory macrophytes from our seas, culture and invasive species

ABSTRACT

Marine Macrophytes are primary productors with fundamental paper in to marine ecosystem. For this, our attention was centralizing over species of macroalgae and seagrasses that migrated, from other latitudinal localities to our seas than limit south Caribbean. Generally, questions about autochthon and forester species surge, particularly when you want to select species for cultivate, because some are invasive and can monopolist spaces, limit distribution and displace some time extinct autochthon macrophyte. For this a preliminary revision of some macrophytes in our coast are realized in this paper. This work is a bibliographic revision about origin of some examples of our algal study. About this study the conclusion is that in the selection of culture specie is very important because some can be invasive.

Keywords: Caribbean Sea, Venezuela, invasive species, autochthons, macroalgae cultures.

INTRODUCCIÓN

La introducción de especies es un proceso que ha sido documentado por algunos investigadores, debido a la problemática que ocasionan sobre las otras especies presentes en nuestros mares (Barrios, 1992; Pérez y col., 2007). Sin embargo, cuando estudiamos la fitoflora podemos apreciar que las especies presentan migraciones a escala regional, dentro de nuestras costas y desde y hacia otras latitudes a través de las corrientes marinas, las aguas de lastre y otros factores como la contaminación y el cambio climático que muchas veces hacen sinergia aumentando la temperatura de las aguas y la acidificación de los mares.

En las costas venezolanas existen muchas especies que han migrado desde otros océanos y de latitudes del mismo océano Atlántico, tal como lo revelan algunos ejemplos citados en la tabla 1. Muchas veces se confunde el hecho de migración con extinción, pero al aumentar el reconocimiento de otras localidades, vemos que no son especies extintas, sino que han migrado por el cambio de las condiciones del ambiente. Debido a la amplitud de nuestros océanos y a su comunicación, no es fácil determinar cuándo una especie marina se ha extinguido o simplemente se encuentra en riesgo de extinción por la reducción de sus poblaciones, o han migrado para establecerse en otras localidades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. Las zonas seleccionadas para este trabajo (Figura 1), incluyen la isla de Margarita por tener condiciones excepcionales debido al fenómeno de surgencia costera, influencia de la corriente del Antártico y aportes de nutrientes de los ríos Amazonas y Orinoco, y el Parque Nacional Morrocoy (PNM), el cual por su ubicación geográfica clave dentro de la costa occidental de Venezuela, las continuas afectaciones por contaminación petrolera, vertidos de aguas de lastre con la consecuente aparición de estas especies de otros lugares.



Figura 1. Área de estudio. Ubicación de las localidades de Margarita y Morrocoy.

Métodos. Esta investigación fue de tipo documental bibliográfico, que incluyó recopilar información publicada en Venezuela y las bases de datos disponibles en la web (Gómez y col., 2023; Guiry y Guiry, 2023, entre otros). Finalmente, para la Nomenclatura actualizada fue consultada la Checklist de Wynne (2022) y de Guiry y Guiry (2023). Las especies seleccionadas para tal fin fueron aquellas consideradas en nuestros trabajos de investigación realizados en el P.N. Morrocoy, y en la isla de Margarita, por considerar estas localidades como núcleos importantes de especies migratorias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se indican las especies seleccionadas, que incluye su origen y donde se encuentran actualmente en Venezuela. Dentro de las especies revisadas de procedencia foránea consideramos en el Phylum Chlorophyta a *Ulva reticulata*, *Ulva reticulata* f. *delicatula* (Ganesan y col., 1985), *Ulva lactuca*, *Ulva lactuca* f. *fasciata* y *Ulva rigida* en el grupo de Ulvales, por ser consideradas indicadoras de contaminación (Ruso y col., 2017; Soltan y col., 2001); *Acetabularia caliculus* y *Avrainvillea nigricans*, por ser especies citadas por primera vez en Morrocoy (Vera, 2004). En el Phylum Ochrophyta revisamos *Cladosiphon occidentalis*, *Dictyota canaliculata*, *Dictyota hamifera* por ser también primeras citas para Morrocoy (Vera, 2004). *Levringia brasiliensis* por tener una distribución restringida en pocas localidades de la isla de Margarita (Ganesan, 1989; Vera, 1986). Dentro del Phylum Rhodophyta *Rhodogorgon ramosissima*, *Nemalion elminthoides*, *Chondrophyucus anabeliae*, *Laurencia digitata*, *Gracilaria blodgetti* primeras citas para Morrocoy (Casano y col., 2020; Vera, 2004), *Neopyropia spiralis* var. *amplifolia*, con poblaciones restringidas a la isla de Margarita (Kapraun y Lemus, 1987) (Figura 2).

En todos estos ejemplos se puede apreciar que son especies en muchos casos provenientes del Océano Indo Pacífico, o de latitudes nórdicas. Con la excepción de *Levringia brasiliensis* (Ganesan, 1968) y *Neopyropia spiralis* cuya procedencia es brasilera y su presencia puede deberse al traslado por la corriente de la Antártica que llega hasta las islas de Grenada y Sta. Lucía (Fukuoka, 1967).

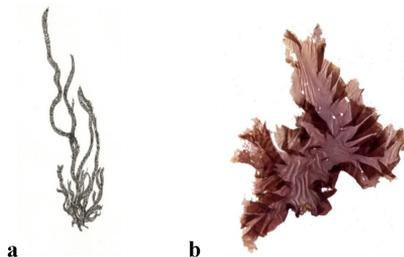


Figura 2. (a) *Levringia brasiliensis* (b) *Neopyropia spiralis* var. *amplifolia*.

Con respecto a las especies autóctonas seleccionadas se pueden citar ejemplos como *Gracilaria venezuelensis* (Taylor, 1960), *Gracilaria falconii* (Ardito y col., 2017), *Laurencia foldatsii*, *Osmundea bolivarii*, (Rodríguez de Ríos, 1981; García, 2006), *Shimelmannia venezuelensis* (Ballantine y col., 2004), entre otras.

Entre los pastos marinos seleccionamos a *Halophila stipulacea*, por ser ésta una especie invasiva que tiende a desplazar a otras especies de pastos (Vera y col., 2014).

Tabla 1. Especies migradoras y su lugar de origen.

Grupo Taxonómico	Nombre científico	Lugar de Origen	Lugar de introducción	Referencia
Rhodophyta	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Océano Pacífico	Costas de Sucre y Nva. Esparta	Barrios, 1999, 2005
	<i>Eucheuma denticulatum</i>	Océano Pacífico	Costas de los estados Sucre y Nva. Esparta	Barrios, 1999
	<i>Rhodogorgon ramosissima</i>	Carlist bay, Antigua	P. N. Morrocoy (Edo. Falcón)	Vera y col. 2006
	<i>Nemalion elminthoides</i>	Portland (Dorset, Inglaterra)	P.N. Morrocoy (Edo. Falcón)	Vera, 2004
	<i>Chondrophyucus anabeliae</i>	Quintana Roo, México	P.N. Morrocoy, (Edo. Falcón)	Cassano y col., 2020
	<i>Laurencia digitata</i>	KwaZulu-Natal (Sur África)	P.N. Morrocoy, (Edo. Falcón)	Cassano y col., 2020
	<i>Gracilaria blodgettii</i>	Key West, (Florida, USA)	Buche (Edo. Miranda) y P. N. Morrocoy, (Edo. Falcón)	Eizaguirre y Vera, 2007
	<i>Neopyropia spiralis</i> var. <i>amplifolia</i>	Ponta da Fruta, Espiritu Santo, Brasil	Isla Margarita (Edo. Nva. Esparta)	Kapraun y Lemus, 1999
	<i>Cladosiphon occidentalis</i>	Dry Tortugas National Park (P. N. Tortugas Secas), Florida	P. N. Archipiélago de Los Roques	Gómez y col., 2023
	<i>Dictyota canaliculata</i>	Indo Pacífico	P. N. Morrocoy (Edo. Falcón)	Solé y col., 1999
Ochrophyta	<i>Dictyota hamifera</i>	Indo Pacífico	P. N. Morrocoy, (Edo. Falcón)	Solé y col., 1999
	<i>Levringia brasiliensis</i>	Alrededores de Río de Janeiro, (Brasil)	Norte isla Margarita, (Edo. Nva. Esparta)	Ganesan, 1968; Vera, 1986
	<i>Ulva reticulata</i>	Indo Pacífico	Isla Margarita, (Edo. Nva. Esparta, B; P. N. Mochima, (Edo. Sucre	Ganesan y col., 1985.
	<i>Ulva lactuca</i>	Indo Pacífico	Costa Venezolana Caribe Sur	Guiry y Guiry, 2023
	<i>Ulva rigida</i>	Nva. Cádiz, (España)	Costa Venezolana Caribe Sur	Guiry y Guiry, 2023
	<i>Acetabularia caliculus</i>	Shark Bay, Western Australia	P.N. Morrocoy, (Edo. Falcón)	Guiry y Guiry, 2023; Vera, 2004
	<i>Avrainvillea nigricans</i>	West Indies: Isles des Saintes, cerca de Guadalupe	P. N. Morrocoy (Edo. Falcón)	Guiry y Guiry, 2023; Vera 2004

En cuanto a la selección de especies cultivables estamos en presencia de algunas invasivas como *Kappaphycus alvarezii* y *Eucheuma denticulatus* (Barrios 1999; Pérez y col., 2007), introducidas en los años

1990, que actualmente ocupan grandes extensiones de las islas de Margarita, Coche y Cubagua. Estas han generado un problema de desplazamiento de otras especies de algas y corales, sin que hasta el momento se hayan tomado las medidas pertinentes para sanear el ambiente. El problema de cultivo es que requieren confinamiento efectivo, bien sea a través del uso de redes o la construcción de estanques para estos fines.

Independientemente de si la especie es exótica o nativa, si se aumenta el chance de selección de las especies, estas crecen y alcanzan tasas de crecimiento elevadas que pueden resultar invasivas al no tener ningún control. Por ello se requiere urgentemente la aplicación de normas que garanticen el control de las especies a cultivar, su calidad y cantidad de extracción de los clones desde los bancos naturales, entre otras medidas.

Con respecto a la introducción de especies bien sea accidentalmente o dirigida, las experiencias son bastante negativas y la falta de vigilancia ha dejado lamentables experiencias documentadas (Pérez y col., 2007; Castelar y col., 2009). Las campañas educativas deben ser más efectivas en este ámbito, ya que la introducción de una especie trae consigo un microcosmo que no se conoce y es necesario tomar conciencia al respecto.

En el mar, es difícil comprobar la extinción de una especie, pudiendo detectarse las especies vulnerables a extinción, pero la desaparición de una especie en el ambiente marino sería sumamente alarmante. Es importante trabajar en el rescate de la salud de nuestros océanos, porque nuestros continentes son islas flotantes pertenecientes a un planeta único con vida, en esta galaxia. No podemos olvidarnos de nuestra vulnerabilidad, ya que somos frágiles al depender de nuestros productores primarios.

LITERATURA CITADA

- Ardito, S., M. L. Núñez-Resendiz, K. M. Dreckmann y A. Senties. 2017. *Gracilaria falconii* sp. nov. (Gracilariales, Rhodophyta): a new species with flat axes from Venezuela. *Phytotaxa* 292(3): 271-278.
- Ballantine, D.L., M. García, S. Gómez y M. J. Wynne 2003. *Schimmelmannia venezuelensis* sp. nov. (Gloiosiphoniaceae, Rhodophyta) from Venezuela. *Bot. Mar.* 46:450-455.
- Barrios, J. 1999. La introducción de *Euclidean denticulatum* y *Kappaphycus alvarezii* (Gigartinales, Rhodophyta) en Venezuela: una revisión crítica. *Fontus* 4:135-153.
- Barrios, J. 2005. Dispersión del alga exótica *Kappaphycus alvarezii* (Gigartinales: Rhodophyta) en la región nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. (Univ. Oriente)* 44: 29-34.
- Cassano, V., L. P. Soares, B. E. Vera-Vegas, S. Ardito, S. Gómez, A. Senties y M. T. Fujii. 2020. *Chondrophyucus Anabeliae* and *Laurencia digitata* (Ceramiiales, Rhodophyta) a rerecorded for the first time for Venezuela expanding their

- geographic distributions beyond the type localities. *Botanical Sciences* 98(4): 624-643.
- Castelar B., R. Perpetuo Reis, A. Moura y R. Kir. 2009. Invasive potential of *Kappaphycus alvarezii* off the south coast of Rio de Janeiro State, Brazil: a contribution to environmentally secure cultivation in the tropics. *Botanica Marina* 52: 283-28.
- Eizaguirre, M. C. y B. Vera. 2007. Macroalgas marinas bénticas asociadas a las raíces de *Rhizophora mangle*, en las localidades de Bahía de los Piratas y Bahía de Buche, Estado Miranda. XVII Convención Venezolana de Botánica. P.746-748.
- Fukuoka, J. 1965. Coastal upwelling near Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Univ. Oriente) 4 (2): 223-233.
- Ganesan, E. K. 1968. Studies on the marine algal flora of Venezuela. I.-The occurrence of the brown alga *Levringia brasiliensis* (Montagne) Joly in the Caribbean. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Univ. Oriente) 7(1):129-136.
- Ganesan, E. K., O. De Alfonso, M. Aponte y A. González. 1985. Studies on the marine alga of Venezuela. VIII4 New additions. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Univ. Oriente) 24(1-2):237-246.
- Ganesan, E. K. 1989. A Catalog of benthic alga and seagrasses of Venezuela. Ediciones CONICIT, Caracas, Venezuela.
- García, M. 2006. *Osmundea bolivarii* (Rodríguez) M. García-Ortiz Comb. nov. (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Acta Bot. Venez.* 29(1):17-26.
- Gómez, S., Y. Carballo-Barrera, M. García y N. Gil (Eds.). 2023. *Catálogo Digital de la Ficoflora de Venezuela*. Publicación electrónica. Universidad Central de Venezuela, Caracas. Consultado el 8 de febrero de 2023. <https://www.ficofloravenezuela.info/ve/public/ind>.
- Guiry, M. D. y G. M. Guiry. 2023. Algaebase.org. World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway. Species List. Consultado el 8 de febrero de 2023. [www./http://algaebase.org](http://http://algaebase.org).
- Kapraun, D.M y A. Lemus. 1987. Field and culture studies of *Porphyra spiralis* var. *amplifolia* Oliveira Filho et Coll. (Bangiales, Rhodophyta) from Isla de Margarita, Venezuela. *Bot. Mar.* (30): 483-490.
- Crípulo M. y D. Rodríguez Olarte. 2017. Los humedales costeros venezolanos en los escenarios de cambios climáticos: vulnerabilidad, perspectivas y tendencias. Pg. 461-476. En: *Vulnerabilidad De Las Zonas Costeras de Latinoamérica al Cambio Climático* (Botello A.V., S. Villanueva, J. Gutiérrez y J. L. Galvis, Eds.). UJAC, UNAM, México. 476p.
- Pérez J. E., C. Alfonsi, S. K. Salazar, O. Macsota, J. Barrios y R. Martínez-Escarvassiere. 2007. Especies marinas exóticas y criptogénicas en las costas de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr.* (Univ. Oriente) 46:79-96.
- Rodríguez de Rios, N. 1981. Dos especies nuevas de Laurencia (Rhodophyta, Ceramiales). *Ernstia* 2:1-11.
- Ruso, Y., J.A. O. Carrero, Y. Fernández, L. M. Ferrero, E. Martínez y J. L. Sánchez. 2017. Uso de bioindicadores de comunidades bentónicas como herramientas para la evaluación del impacto medioambiental generado en el medio marino. Informe Técnico de la Universidad de Alicante, Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada. España. 52p.
- Solé, M., E. Foldats, B. Vera y S. Gómez. 1999. Nuevos registros para el Caribe venezolano y el Atlántico del género *Dictyota* (Dictyotales, Phaeophyceae). *Mem. Fund. La Salle. Cienc. Nat.* 59 (151): 133-148.
- Soltan, D., H. Verlarquet, C.F. Boudorque y P. Francour. 2001. Change in macroalgae communities in the vicinity of a Mediterranean sewage out fall after the setting up of a treatment plant. *Marine Pollution Bulletin* 42(1):59-70.

- Taylor, W. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas. University of Michigan Press. Ann Arbor. 870p.
- Vera, B. 1986. Estudios ecológicos en la zona intermareal rocosa de la bahía de Manzanillo, isla de Margarita, Venezuela. Tesis de MSc en Biología Marina. Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente (UDO). 103 p.
- Vera, B. 2004.- Ficoflora del Parque Nacional Morrocoy. Trabajo de Ascenso a la categoría de Prof. Agregado de la Facultad de Ciencias. UCV.
- Vera, B., S. Gómez, C. Peñaherrera y A. Brito. 2006. *Rhodogorgon ramossissima* J.N. Norris y Bucher 1989 (Rhodogorgonales, Rhodogorgonaceae, Rhodophyta), Registro nuevo para la costa venezolana. *Acta Bot. Venez.* 29 (2): 263-268.
- Vera, B., L. Collado, 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.
- Velázquez-Boada, A. y J. Rodríguez. 2011. Catálogo de las especies del estado Nueva Esparta. ECOCRÍA, Edición especial.
- Wynne, J. 2022. Checklist of benthic algae of the tropical and subtropical Western Atlantic. Fifth revision. Nova Hedwiga, Beinhft, Beih 153. 180 p.