

MACROALGAS BÉNTICAS MARINAS DE LA LOCALIDAD CARMEN DE URÍA, ESTADO VARGAS, VENEZUELA

Marine benthic macroalgae of the locality Carmen de Uria,
Vargas State, Venezuela

Mayra GARCÍA¹ y Santiago GÓMEZ²

¹Fundación Instituto Botánico de Venezuela,
Universidad Central de Venezuela. Apartado 2156
Caracas 1010-A Venezuela (Dirección actual).
e-mail: garciaes@camelot.rect.ucv.ve

²Centro de Botánica Tropical, Instituto de Biología Experimental,
Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.
Apartado 47114. Caracas 1041A, Venezuela.
e-mail: sagomez@strix.ciens.ucv.ve

RESUMEN

En este estudio se presentan las macroalgas del litoral rocoso de la localidad Carmen de Uria, Estado Vargas, Venezuela, el cual se efectuó mensualmente durante 1998, en tres ambientes diferentes: acantilados, plataformas rocosas y playas. Se identificó un total de 62 especies distribuidas en: 11 especies de la División Chlorophyta, 12 especies de la División Phaeophyta y 39 especies y 2 formas de la División Rhodophyta, las cuales constituyen las primeras citas para esta región y tres adiciones para el estado (*Lithophyllum pustulatum*, *Acrochaetium microscopicum* y *Coelothrix irregularis*). Se mencionan algunas consideraciones ecológicas.

Palabras clave: Macroalgas bénticas marinas, Carmen de Uria, Estado Vargas, Venezuela.

ABSTRACT

The macroalgae of the rocky shore at Carmen de Uria, Vargas State, Venezuela were described in this study. The collection was done monthly during 1998 in three different habitats: cliffs, rocky platform and beach. A total of 62 species were identified distributed in: 11 species of the Division Chlorophyta, 12 species of the Division Phaeophyta and 39 species and 2 forms of the Division Rhodophyta, which represent the first report for this locality and three additions for Vargas State (*Lithophyllum pustulatum*, *Acrochaetium microscopicum* and *Coelothrix irregularis*). Some ecological comments are mentioned.

Key words: Marine benthic macroalgae, Carmen de Uria, Vargas State, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

Los primeros inventarios ficoflorísticos de las costas del Estado Vargas se realizaron en Playa Grande y Arrecife (Ríos 1972) así como en Punta de Tarma (González 1977). A partir de 1995 se retoman estos estudios con el trabajo realizado por Ardito *et al.* (1995) en la localidad de Taguao. Los estudios ficoflorísticos del área oriental del estado se iniciaron en El Cusuy (Vera 1996) y Punta de Care (Vera 1997).

En 1998, con el estudio de la localidad Carmen de Uria (García 1999) se intensifican los trabajos ficoflorísticos de la parte oriental de Vargas, impulsados principalmente por la gran diversidad biológica presente, a consecuencia de una elevada heterogeneidad espacial y la gran variedad de nichos existentes en el sector. El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de la diversidad de grupos algales con que cuenta el Estado Vargas los cuales han sido recursos marinos prácticamente ignorados, a pesar de su enorme potencial científico y comercial.

ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra ubicada en la localidad de Carmen de Uria, Litoral Central, Estado Vargas, a 10° 37' - 10°35' N y 66° 47' - 66° 46' O (Fig. 1 y 2).

Esta área costera abarca aproximadamente 2400 m y se caracteriza en general por presentar un fuerte oleaje. En ella se distinguen ambientes tales como: 1. Litorales rocosos que forman acantilados, 2. Playas con rocas disgregadas de diversos tamaños y formas, 3. Plataformas rocosas continuas, poco extensas, de aproximadamente 90 m.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron salidas mensuales al área de estudio, durante un año, desde enero hasta diciembre de 1998. Las macroalgas colectadas se preservaron en una solución de formaldehído al 4% en agua de mar. Para el estudio morfoanatómico se realizaron cortes a mano alzada. Los especímenes fueron coloreados con una solución acuosa de safranina-toluidina (1:1) al 1% (Pérez-Cortéz *et al.* 2003). Se prepararon láminas semi-permanentes utilizando una solución de Karo® (jarabe de maíz) al 60%, como medio de montaje. Se tomaron fotos, macro y microscópicas del material estudiado, utilizando un microscopio compuesto marca Wild y un microscopio estereoscópico Nikon, ambos equipados con cámara. Las muestras se depositaron en los herbarios VEN (Herbario Nacional de Venezuela) y MY (Herbario de La Facultad de Agronomía, UCV).

El material estudiado fue identificado taxonómicamente utilizando literatura especializada, principalmente claves y descripciones taxonómicas (Taylor 1960; Chapman 1961, 1963; Hollenberg 1968; De Oliveira 1969; Díaz-Piferrer 1970; Ganesan 1971; Ríos 1972; Lemus 1974, 1984; Cordeiro-Marino 1978; Gómez 1982, 1998; Abbott 1984, 1990a, 1990b; Aponte & Ganesan 1990; Schneider & Searles 1991; Penrose & Chamberlain 1993; Ardito *et al.* 1995; García 1999; García & Gómez 2001; García *et al.* 2003; Ballantine *et al.* 2003). Para la clasificación taxonómica se siguió el criterio de Wynne (1998).

Se realizó una comparación ficoflorística entre los distintos ambientes a partir de datos de presencia y ausencia de especies, y con estos datos se calculó

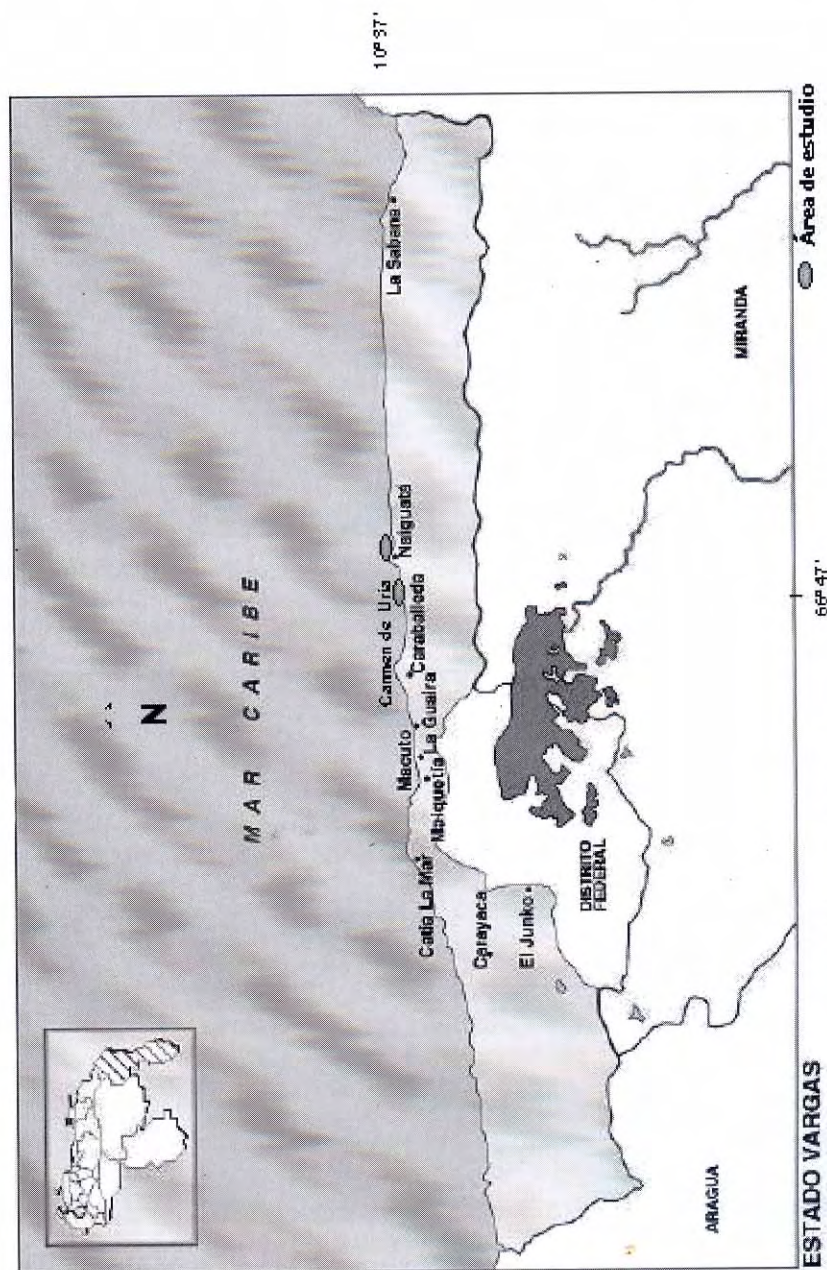


Fig. 1. Localización geográfica de la zona de estudio.

**a****b**

Fig. 2. Vista panorámica de los ambientes. **a.** Playa con cantos rodados. **b.** Plataforma rocosa.

el grado de similitud entre cada par de ambientes, para lo cual se utilizó el Coeficiente de Similitud de Jaccard (1908).

Con la matriz de similitud resultante, se realizó un análisis de agrupamiento (Cluster Analysis), para el cual se utilizó el programa Statistica for Windows, versión 4.0. Con el dendrograma resultante se procedió a comparar los distintos ambientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Florística

Se identificó un total de 62 especies: 11 pertenecientes a la División Chlorophyta, 12 a la División Phaeophyta y 39 especies y 2 formas a la División Rhodophyta; tres de las cuales representan adiciones para el Estado Vargas (*Lithophyllum pustulatum*, *Acrochaetium microscopicum*, *Coelothrix irregularis*).

LISTA TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS

CHLOROPHYTA	<i>Hincksia breviarticulata</i> (J. Agardh) P.C.
ULVALES	Silva
ULVACEAE	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harv.) P.C. Silva
<i>Ulva fasciata</i> Delile	SPHACELARIALES
<i>Ulva lactuca</i> L.	SPHACELARIACEAE
<i>Ulva rigida</i> C. Agardh	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kütz.
<i>Enteromorpha lingulata</i> J. Agardh	<i>Sphacelaria tribuloides</i> Meneghini
CLADOPHORALES	SCYTOSIPHONALES
CLADOPHORACEAE	CHNOOSPORACEAE
<i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory) Kütz.	<i>Chnoospora minima</i> (K. Hering) Papenf.
<i>Chaetomorpha brachygona</i> Harv.	DICTYOTALES
<i>Cladophora vagabunda</i> (L.) C. Hoek	DICTYOTACEAE
BOODLEACEAE	<i>Dictyopteris delicatula</i> J.V. Lamour.
<i>Phyllocladion anastomosans</i> (Harv.) Kraft	<i>Dictyota cervicornis</i> Kütz.
& M.J. Wynne	<i>Dictyota ciliolata</i> Sond. ex Kütz.
BRYOPSIDALES	<i>Dictyota jamaicensis</i> W.R. Taylor
CAULERPACEAE	<i>Padina gymnospora</i> (Kütz.) Sond.
<i>Caulerppella ambigua</i> (Okamura) Prud' -	CHORDARIALES
Homme van Reine & Lokhorst	RALFSIACEAE
CODIACEAE	<i>Ralfsia expansa</i> (J. Agardh) J. Agardh
<i>Codium intertextum</i> Collins & Harvey	FUCALES
DASYCLADALES	SARGASSACEAE
POLYPHYSAEAE	<i>Sargassum vulgare</i> C. Agardh
<i>Acetabularia myriospora</i> A.B. Joly &	RHODOPHYTA
Cord.-Mar.	ERYTHROPELTIDALES
PHAEOPHYTA	ERYTHROTRICHIACEAE
ECTOCARPALES	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.
ECTOCARPACEAE	Agardh

Cont.

Erythrotrichia vexillaris (Mont.) Hamel

ACROCHAETIALES

ACROCHAETIACEAE

Acrochaetium microscopicum (Nageli ex Kütz.) Nageli

CORALLINALES

CORALLINACEAE

Hydrolithon farinosum (J.V. Lamour.)

Penrose & Chamberlain

Lithophyllum pustulatum (J.V. Lamour.)

Foslie

Amphiroa currae Ganesan

Corallina officinalis L.

Jania adhaerens J.V. Lamour.

GELIDIALES

GELIDIACEAE

Gelidium pusillum (Stackh.) Le Jolis

Geldium serrulatum J. Agardh

Gelidium americanum (W.R. Taylor) Santel.

NEMALIALES

LIAGORACEAE

Liagora ceranoides J.V. Lamour.

BONNEMAISONIALES

BONNEMAISONIACEAE

Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevis.

GIGARTINALES

GLOIOSIPHONIAEAE

Schimmelmannia venezuelensis Ballantine

HYPNEACEAE

Hypnea spinella (C. Agardh) Kützling

Hypnea valentiae (Turner) Mont.

PHYLLOPHORACEAE

Gymnogongrus tenuis (J. Agardh) J.

Agardh

HALYMENIALES

HALYMENIACEAE

Grateloupia doryphora (Mont.) Howe

Grateloupia filicina (J.V. Lamour.) C.

Agardh

GRACILARIALES

GRACILARIACEAE

Gracilaria mammillaris (Mont.) Howe

RHODYMENIALES

CHAMPIACEAE

Champia viellardii Kütz.

LOMENTARIACEAE

Coelothrix irregularis (Harv.) Borgesen

CERAMIALES

CERAMIACEAE

Antithamnionella breviramosa (Dawson)

Wollaston

Centroceras clavulatum (C. Agardh) Kütz.

Centrocerocolax ubatubensis AB. Joly

Ceramium flaccidum (Harv. ex Kütz.)

Ardiss.

Ceramium floridanum J. Agardh

Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh

Wrangelia arqus (Mont.) Mont.

DELESSERIAEAE

Taenioma perpusillum (J. Agardh) J.

Agardh

RHODOMELACEAE

Bryocladia thyrsgera (J. Agardh)

Schmitz

Herposiphonia secunda forma *secunda*

(C. Agardh) Ambronn

Herposiphonia secunda forma *tenella* (C.

Agardh) M.J. Wynne

Chondria c.f. *littoralis* Harv.

Laurencia bolivarii Rodríguez

Laurencia intricata Lamour.

Laurencia filiformis (C. Agardh) Mont.

Chondrophycus papillosus (C. Agardh)

Garbary & Harper

Polysiphonia ferulacea Suhr ex J. Agardh

Polysiphonia sphaerocarpa Borgesen

Las 62 especies identificadas en este estudio constituyen las primeras citas para la localidad Carmen de Uria; éstas representan además, el 43% de las especies de macroalgas marinas bénticas reportadas para toda la costa del Estado Vargas (Ríos 1972; González 1977; Ganesan 1989; Ardito *et al.* 1995; Vera 1996, 1997; García 1999; García & Gómez 2001; García *et al.* 2002; Ballantine *et al.* 2003, García *et al.* 2003).

Distribución temporal de especies

Según la distribución temporal, el número de especies por mes fue variable. Los registros de la flora indican la existencia de 3 grupos de algas, caracterizadas por una presencia ocasional (8-17%), presencia regular (25-42%), y una presencia constante (50-67%) (Tabla 1). En el grupo de las Chlorophyta, la especie *Chaetomorpha antennina* permaneció la mayor parte del año, con una frecuencia de aparición del 42%. Las Phaeophyta, representadas por las especies *Hincksia mitchelliae* y *Chnoospora minima*, permanecieron constantemente durante el período de estudio. Las Rhodophyta son las algas más representativas y variables a lo largo del tiempo. En este grupo se destacan, entre las más constantes las especies *Hypnea valentiae*, *Centroceras clavulatum*, *Bryocladia thyrsgera*, *Laurencia intricata*, *L. filiformis* y *Polysiphonia ferulacea*.

Las variaciones estacionales de las macroalgas intermareales están afectadas por múltiples factores, principalmente abióticos, entre éstos el fenómeno de surgencia que implica reemplazamiento de capas de aguas superficiales por otras de niveles más profundos, lo cual conlleva a un incremento en las cantidades disponibles de nutrientes para la vegetación. En la costa venezolana el fenómeno de surgencia se expresa con una mayor intensidad en los meses de febrero-marzo y con menor intensidad en los meses de agosto-septiembre, cuyo efecto se ve disminuido en los meses subsiguientes: abril y octubre (Balladares *et al.* 1997). Posterior a este fenómeno, los nutrientes generados quedan disponibles para estos organismos, y por consiguiente se espera un mayor crecimiento y aparición de especies durante estos últimos meses. En este estudio la mayor riqueza de especies se presentó entre los meses de abril-mayo y septiembre-octubre, lo cual coincide con lo antes expuesto para esta zona litoral (Fig. 3).

Otras fuentes que pueden alterar las cantidades de nutrientes disueltas en el mar son las descargas de aguas residuales, que adicionan materia orgánica, rica también en nitratos y fosfatos. En la localidad Carmen de Uria se encuentra ubicada una importante población urbana, la cual es una fuente constante de aguas residuales a esta zona costera que podrían estar condicionando la permanencia de especies algales.

Las algas intermareales están sometidas a fluctuaciones periódicas de salinidad a consecuencia de corrientes de agua dulce que desembocan en el mar, entre otros factores. El Río Uria desemboca directamente en el área de estudio, factor que también puede estar influyendo en la distribución temporal de especies.

Especies / mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	F%	Amb.
<i>Champia viellardii</i>	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	8	Pt
<i>Coelothrix irregularis</i>	R	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	8	Pt
<i>Antithamnionella breviramosa</i>	E	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	8	Pl
<i>Centroceras clavulatum</i>	R	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	58	Ac, Pl, Pt
<i>Centrocerocolax ubatubensis</i>	P	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	Ac
<i>Ceramium flaccidum</i>	E	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	42	Pl
<i>Ceramium floridanum</i>	E	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	17	Pl
<i>Crouania attenuata</i>	R	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	17	Pt
<i>Wrangelia argus</i>	R	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	67	Pt
<i>Taenioma perpusillum</i>	R	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	50	Pt
<i>Bryocladia thyrsgera</i>	R	+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	33	Ac, Pt
<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>secunda</i>	E	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	8	Pl
<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i>	E	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	50	Pl, Pt
<i>Chondria</i> cf. <i>littoralis</i>	R	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	8	Pt
<i>Laurencia bolivarii</i>	R	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	8	Ac
<i>Laurencia filiformis</i>	R	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	58	Pt
<i>Laurencia intricata</i>	R	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	50	Pl, Pt
<i>Chondrophyucus papillosus</i>	R	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	25	Pl, Pt
<i>Polysiphonia ferulacea</i>	R	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	58	Ac, Pt
<i>Polysiphonia sphaerocarpa</i>	R	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	42	Pl, Pt
Total de especies		12	15	17	18	27	18	13	12	19	16	14	7	

E = Epífita, R = Sobre sustrato rocoso, P = Parásita, F = Frecuencia, Amb = Ambiente, Ac = Acantilado, Pl = Playa con rocas disgregadas, Pt = Plataforma rocosa, + = Presencia, - = Ausencia

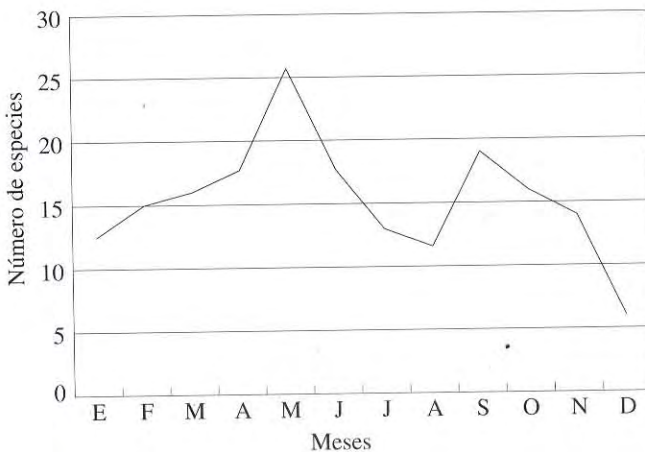


Fig. 3. Distribución temporal de abundancia de especies.

Comparación de las principales comunidades y su hábitat

En la plataforma rocosa y playa con rocas disgregadas están presentes el mayor número de especies, tal como se observa en la Tabla 1. Las algas presentes en las áreas antes mencionadas forman un grupo con un alto nivel de similitud, lo cual significa que poseen una composición de especies muy parecida. Este grupo a su vez resulta bastante separado del área acantilado, lo cual refleja una composición florística con elementos particulares de este ambiente (Fig. 4).

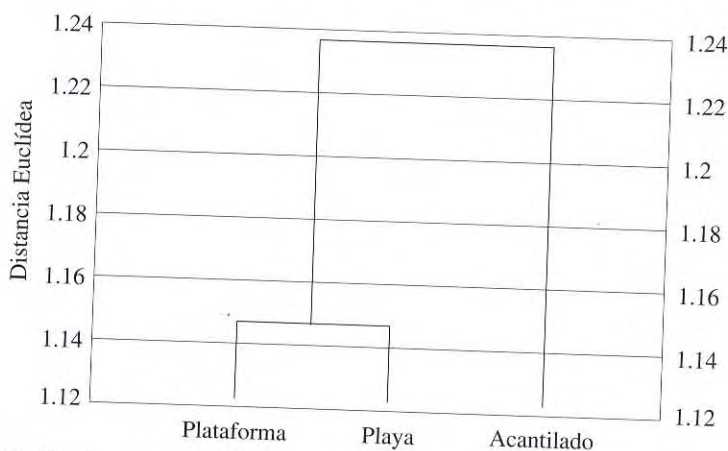


Fig. 4. Dendrograma resultante del análisis de agrupamiento basado en la composición florística entre los distintos ambientes o áreas de muestreo.

Aunque el presente trabajo no ha sido diseñado con la finalidad de establecer comparaciones que permitan definir las afinidades florísticas entre los distintos ambientes de esta localidad, ya que no se cuenta con mediciones de parámetros ambientales, dichos resultados pueden servir de aporte para un futuro estudio ecológico. Por ejemplo, se observaron diferencias en el análisis de agrupamiento, entre la plataforma rocosa y la playa con rocas disgregadas con respecto al acantilado, lo cual podría atribuirse, en parte, a diferencias en las condiciones ambientales y a la heterogeneidad del sustrato.

Algunos autores como Kapraun (1980) y Norton (1986) sostienen que la distribución de las macroalgas en la zona intermareal puede depender del grado de resistencia a la acción del oleaje, existiendo especies características de hábitats expuestos a la acción del oleaje, especies de hábitats moderadamente expuestos o protegidos, así mismo pueden existir especies comunes en diferentes grados de exposición al oleaje. Tanto la plataforma rocosa como la playa con rocas disgregadas, son sitios protegidos y moderadamente expuestos, respectivamente, lo cual podría condicionar que estos ambientes tengan una composición florística similar y un mayor número de especies.

En las zonas intermareales el sustrato también puede condicionar los patrones de distribución de especies algales; las irregularidades en el sustrato tales como hendiduras grietas, hoyos, canales, etc., tamaño y tipo de sustrato, observadas en esta localidad, permiten el establecimiento de diferentes especies (Vera 1996).

En consecuencia, se hace necesario la medición de un conjunto de variables ambientales que permitan explicar esta distribución de especies, ya que las causas de la distribución no se deben a un único factor sino a un complejo multifactorial de factores abióticos y bióticos (Ardito 1993).

BIBLIOGRAFÍA

- Abbott, I. A. 1984. Two new species of *Liagora* (Nemaliales, Rhodophyta) and notes on *Liagora farinosa* Lamouroux. *Amer. J. Bot.* 71(8): 1015-1022.
- Abbott, I. A. 1990a. A taxonomic assessment of the *Liagora* (Nemaliales, Rhodophyta) recognized by J. Agardh, based upon studies of type specimens. *Crypt. Bot.* 1: 308-322.
- Abbott, I. A. 1990b. A taxonomic and nomenclatural assessment of the species of *Liagora* (Nemaliales, Rhodophyta) in the herbarium of Lamouroux. *Crypt. Bot.* 11(2): 111-136.
- Aponte, M. & E.K. Ganesan. 1990. *Centrocerocolax ubatubensis* (Ceramiales, Rhodophyta) an adelphoparasitic red alga new to the Caribbean Sea. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 29(1-2): 5-9.
- Ardito, S. 1993. Distribución espacial de macroalgas de la zona intermareal en costas rocosas. Seminario Especial de Grado, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Ardito, S., S. Gómez & B. Vera. 1995. Estudio sistemático de las macroalgas bentónicas de la localidad de Taguao, Litoral Central, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 18(1-2): 53-66.
- Balladares, C., P. Castellanos & F. Muller-Karger. 1997. Upwelling streams in the Venezuelan Coast observed by NOAA Satellites. Fourth International Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, Orlando, Florida, USA.
- Ballantine, D., M. García, S. Gómez & M. Wynne. 2003. *Schimmelmannia venezuelensis* sp. nov. (Gloiosiphoniaceae, Rhodophyta) from Venezuela. *Bot. Mar.* 46 (5): 450-455.
- Chapman, V. J. 1961. The marine algae of Jamaica. I. Myxophyceae and Chlorophyceae. *Bull. Inst. of Jamaica* 12(1): 1-159.
- Chapman, V. J. 1963. The marine algae of Jamaica. II.- Phaeophyceae and Rhodophyceae. *Bull. Inst. of Jamaica* 12(2): 1-201.
- Cordeiro-Marino, M. 1978. Rodofíceas bentónicas marinhas do Estado de Santa Catarina. *Rickia* 7: 1- 243.
- De Oliveira, E. 1969. Algas marinhas do Sul do Estado do Espirito Santo (Brasil).

- I.- Ceramiales. *Bol. Fac. Filos. Ci. Letr. Univ. Sao Paulo* 343(Bot. 26): 1- 283.
- Díaz-Piferrer, M. 1970. Adiciones a la flora marina de Venezuela. *Carib. J. Sci.* 10: 159-193.
- Ganesan, E.K. 1971. *Amphiroa currae* (Corallinaceae), a new species of marine algae from Venezuela. *Phycologia* 10(2/3): 155-161.
- Ganesan, E.K. 1989. *A Catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela*. Fondo Editorial CONICIT.
- García, M. 1999. Estudio florístico de las macroalgas bénticas marinas de la localidad de Carmen de Uria, Estado Vargas, Venezuela. Trabajo Especial de Grado. Facultad de Ciencias Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- García, M. & S. Gómez. 2001. Nuevos registros ficoflorísticos para el Estado Vargas, Litoral Central, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 24(1): 1-12.
- García, M., S. Ardito & S. Gómez. 2002. *Antithamnionella boergesenii* (Cormaci et Furnari) Athanasiadis (Rhodophyta, Ceramiales), nuevo registro para Venezuela. *Ernstia* 12(3-4): 173-181.
- García, M., B. Vera & S. Gómez. 2003. *Acetabularia myriospora* Joly & Cordeiro-Marino (Chlorophyta, Polyphysaceae) nuevo registro para la costa venezolana. *Acta Bot. Venez.* 26(2): 231-236.
- Gómez, S. 1982. Estudio sistemático de las algas macrobénticas marinas de las islas coralinas, Cayo Borracho y Cayo Sal, Parque Nacional Morrocoy, Estado Falcón. Trabajo de Ascenso. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Gómez, S. 1998. Rhodophyta (algas marinas rojas) del Parque Nacional Archipiélago Los Roques. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- González, A. 1977. Estudio fico-ecológico de una región del Litoral Central (Punta de Tarma) Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 12(1-4): 207-240.
- Hollenberg, G.J. 1968. An account of the species of the red alga *Herposiphonia* occurring in the Central and western Tropical Pacific Ocean. *Pacific Sci.* 22(4): 536-559.
- Jaccard, P. 1908. Nouvelles sur la distribution florale. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat.* 44: 223-270.
- Kapraun, D.F. 1980. Summer aspect of algal zonation on a Texas Jetty in relation to wave exposure. *Mar. Sci.* 23: 101-109.
- Lemus, A.J. 1970. La flora macrobentónica y algunos parámetros físicos y químicos del Golfo de Cariaco. *Lagena* 25/26: 3-11.
- Lemus, A.J. 1974. Estudios taxonómicos de las familias Ectocarpaceae, Sphacelariaceae y Dictyotaceae (Phaeophyta) de las Costas Occidentales del Estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 13(1-2): 23-46.

- Lemus, A.J. 1984. Las algas marinas del Golfo de Paria, Venezuela. II.- Rhodophyta. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente* 23(1-2): 55-112.
- Norton, T. 1986. The zonation of seaweeds of rocky shores. In: *The ecology of rocky coast* (Moore, P. & R. Seed, eds.), pp. 7-21. Columbia. University Press, New York.
- Penrose, D. & Y.M. Chamberlain. 1993. *Hydrolithon farinosum* (Lamouroux) comb. nov.: implications for generic concepts in the Mastophoroideae (Corallinaceae, Rhodophyta). *Phycologia* 32(4): 295-303.
- Pérez-Cortéz, S., B. Vera & C. Sánchez. 2003. Técnica de coloración útil en la interpretación anatómica de *Gracilariopsis tenuifrons* y *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta). *Acta Bot. Venez.* 26(2): 237-244.
- Ríos, N. de. 1972. Contribución al estudio sistemático de las algas macroscópicas de las Costas de Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 7(1, 2, 3 y 4): 219-324.
- Schneider, C.W. & R.B. Searles. 1991. *Seaweeds of the Southeastern United States*. Duke University Press. Durham.
- Taylor, W.R. 1960. *Marine algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coasts of the Americas*. University of Michigan Press. Ann Arbor.
- Vera, B. 1996. Registro ficoflorístico de la localidad de El Cusuy, Litoral Central de Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 19(2): 39-46.
- Vera, B. 1997. Estudio ficológico de la localidad de Punta Care, Litoral Central de Venezuela. Resúmenes del XIII Congreso Venezolano de Botánica, San Cristóbal.
- Wynne, M. 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. *Nova Hedwigia* 116: 1-155.