

GENEROS DE ALGAS CALCIFICADAS DE MEXICO. I. NOMENCLATURA Y SISTEMATICA

Dreckmann, K. M.

Depto. Hidrobiología, C.B.S., UAM-I, Apdo. Postal 55-535, México, D.F. 09340, MEXICO

RESUMEN

De un total de 64 géneros de macroalgas bénticas calcificadas conocido en el mundo, en México existen 33, constituyendo el 51.5%. Dichos géneros incluyen 157 especies. La evidencia bibliográfica reciente establece los siguientes cambios: *Liagora pulverulenta* es sinónimo de *L. ceranoides*; de las 15 especies reportadas sólo 5 especies son actualmente válidas; de estas, dos (*G. oblongata* y *G. fastigiata*) son transferidas al género *Tricleocarpa*; de 32 especies reportadas de *Amphiroa*, sólo 18 son válidas; el traslado de dos especies de *Corallina* (*C. cubensis* y *C. subulata*) a *Haliptilon*; la sinonimia de *Litholepis* y *Dermatholithon* con *Lithophyllum*; *Heteroderma* de *Pneophyllum* y *Porolithon* y *Goniolithon* de *Spongites*. Las únicas dos especies de *Tenarea* (*T. canescens* y *T. ascripticia*) previamente reportadas por la literatura nacional, son transferidas a *Lithophyllum*; por último, *Peyssonnelia inamoena* es el nombre correcto en lugar de *P. rubra*.

ABSTRACT

33 out of the 64 worldly known calcified genera are present in Mexico, meaning a 51.5%. These comprise 157 species. Recent bibliographic accounts established the following changes: *Liagora pulverulenta* is a synonyme of *L. ceranoides*; 5 species are now recognized out of 15 previously reported for *Galaxaura*; two of them (*G. oblongata* and *G. fastigiata*) have been transferred to the genus *Tricleocarpa*; from 32 species of *Amphiroa* reported, 18 are currently recognized as valid entities; two species of *Corallina* (*C. cubensis* and *C. subulata*) have been transferred to genus *Haliptilon*; synonymy of *Litholepis* and *Dermatholithon* with *Lithophyllum*; as well as *Heteroderma* with *Pneophyllum* and *Goniolithon* of *Spongites*. The only two species of *Tenarea* (*T. canescens* and *T. ascripticia*) previously reported by national literature, are now transferred to *Lithophyllum*; finally, *Peyssonnelia inamoena* is the correct species instead of *P. rubra*, specific epitet erroneously used in national literature.

PALABRAS CLAVE/KEY WORDS: MACROALGAS MARINAS, BENTOS, CORALINAS, MEXICO/MARINE MACROALGAE, BENTHIC, CORALLINES.

INTRODUCCION

El depósito de carbonato de calcio (CaCO_3) por parte de varios grupos de algas es una importante reacción, especialmente dramática en mares tropicales (Lewin 1962; Littler y Littler 1988).

La historia de estos grupos da comienzo cuando Lamarck (1809) clasifica a una serie de organismos aparentemente sin poros, pero con un exoesqueleto duro, en el género *Corallina*, que ya había sido descrito por Lamouroux unos años antes (Silva y Johansen, 1986).

Posteriormente, Decaisne (citado por Silva y Johansen, 1986) percibe la naturaleza vegetal de *Corallina* y otros géneros similares tanto entre las algas rojas (Rhodophyta), verdes (Chlorophyta) y café (Chromophyta, Clase Phaeophyceae) y

los traslada de los Nullipora de Lamarck (1809) a la familia Corallinaceae.

En los trabajos florísticos y ecológicos llevados a cabo en los litorales mexicanos, se ha desarrollado la costumbre de pasar por alto, en los análisis taxonómicos o de distribución de abundancias, al orden Corallinales (única familia: Corallinaceae).

Cabe recalcar que dicha situación fué, también, algo normal en otros países hasta hace un par de décadas. En opinión de Dawson (1966), esto obedece precisamente a las características que confiere la misma calcificación una vez colectadas las algas: dificultad de manejo, tanto respecto a ejemplares de Herbario como en lo que se refiere al examen de caracteres estructurales y reproductivos en el material vivo o fijado, imprescindibles para su identificación.

Sin embargo, las algas rojas de la familia Corallinaceae no son el único grupo de géneros y especies con la capacidad de acumular CaCO_3 , sobre o en la pared celular. Dicho proceso se presenta en algunas Chlorophyta, Phaeophyceae (División Chromophyta), en otros órdenes de Rhodophyta además de Corallinales e, incluso, en algas verde-azules (Cyanobacteria), no incluidas en este estudio, o microalgas planctónicas de la Clase Crysothymaceae (ver Tabla 1). El objetivo del presente reporte es analizar el estado actual en el conocimiento sistemático-taxonómico que de los géneros calcificados tenemos en nuestros litorales.

METODO

Se revisaron 1030 ejemplares, tanto de la colección de Herbario más completa disponible en el país (Herbario de la ENCB del Instituto Politécnico Nacional) como de la colección de muestras multialgales y de Herbario del Laboratorio de Ficología del Depto. de Hidrobiología de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. Dicho estudio permitió cotejar los reportes publicados con el material que avala a los mismos. Por otro lado fué posible observar: naturaleza, textura y localización del carbonato de calcio.

En lo que se refiere a la investigación bibliográfica, los trabajos consultados fueron los siguientes:

Pacífico mexicano: Dawson (1944, 1952, 1953, 1959 y 1960), García Pamanes y Chee Barragan (1976), Aguilar Rosas, (1981), Pacheco Ruíz y Aguilar Rosas (1984), Stewart y Stewart (1984), Aguilar Rosas y Pacheco Ruíz (1985), Chavez (1972a y b, 1980), Norris y Johansen (1981), Setchell y Gardner (1930), Taylor (1945), Huerta y Tirado (1970), Huerta y Garza Barrientos (1975, 1966), Pedroche y González-González (1981), Papenfuss *et al.* (1982), Buendía Morales *et al.* (1986), Lozano Velazquez (1986), Silva *et al.* (1987), Salcedo Martínez *et al.* (1988), Dreckmann *et al.* (1990). Atlántico mexicano: Taylor (1928 y 1960), Humm y Hildebrandt (1962), Kim (1964), Huerta y Garza Barrientos (1966), Chavez (1972b, 1980), Ramírez Rodríguez (1975), Sánchez Rodríguez (1980), López Bautista (1981), Garza Barrientos *et al.* (1984), Huerta y Garza Barrientos (1980).

RESULTADOS

La información generada acerca del número de géneros calcificados en el mundo, su forma de vida (planctónicos o bentónicos), ambiente (marino o dulceacuícola), distribución (tropical, templada, etc.) naturaleza (calcita o aragonita) y localización de la depositación (externa, interna, etc.), clasificación sedimentaria y textura del carbonato (suave, fuerte, etc.), se presenta en la Tabla 1.

A continuación se listan géneros calcificados presentes en los litorales mexicanos (se listan, además, las especies reportadas en la literatura nacional y, éstas, reagrupadas de acuerdo a las sinonimias establecidas en la literatura reciente*):

CHLOROPHYTA

Chlorophyceae

Dasycladales

Dasycladaceae

Acetabularia Lamouroux

A. crenulata Lamouroux

A. calyculus Quoy *et* Gaimard

A. farlowii Solms-Laubach

A. parvula Solms-Laubach

A. parvula var. *americana*

A. pusilla (Howe) Collins

A. moebii Solms-Laubach

A. polyphysoides Crouan

Neomeris Lamouroux

N. annulata Dickie

N. vanbosseae Setchell *et* Gardner

Cymopolia Lamouroux

C. barbata (Linnaeus) Lamouroux

*Nota: se han omitido las autoridades para la categoría de *varietas* y *forma* por ser la sistemática de las mismas, más dudosa e inestable que para la de *species*. De cualquier manera el nombre del autor permite saber a que taxon se refiere, ya que también puede haber sinonimias o cambio de *status*.

Dasycladus C. Agardh*D. vermicularis* (Scopoli) Krasser**Acicularia** D'Archiac*A. shenckii* (Moebius)
Solms-Laubach**Bryopsidales****Udoteaceae****Halimeda** Lamouroux*H. discoidea* Decaisne*H. incrassata* (Ellis) Lamouroux*H. incrassata* f. *tripartita**H. incrassata* f. *gracilis**H. cuneata* Hering*H. favulosa* Howe*H. monile* (Ellis et Solander)
Lamouroux*H. opuntia* (Linnaeus) Lamouroux*H. opuntia* f. *minor**H. opuntia* f. *cordata**H. opuntia* f. *tipica**H. opuntia* f. *triloba**H. simulans* Howe*H. tuna* (Ellis et Solander)
Lamouroux*H. scabra* Howe**Udotea** Lamouroux*U. conglutinata* (Ellis et Solander)
Lamouroux*U. cyathiformis* Decaisne*U. sublitoralis* Taylor*U. wilsonii* Gepp et Howe*U. flabellum* (Ellis et Solander)
Lamouroux*U. spinulosa* Howe**Penicillus** Lamarck*P. capitatus* Lamarck*P. capitatus* var. *elongatus**P. dumentosus* (Lamouroux)
Blainville*P. lamourouxii* Decaisne*P. pyriformis* A. Gepp et E.S. Gepp*P. pyriformis* var. *explanatus***Rhipocephallus** Kuetzing*R. phoenix* (Ellis et Solander)
Kuetzing*R. phoenix* var. *longifolius**R. phoenix* var. *brevifolius**R. oblongus* (Decaisne) Kuetzing**Rhipilia** Kuetzing*R. tomentosa* Kuetzing**RHODOPHYTA****Rhodophyceae****Florideophycidae****Nemalionales****Liagoraceae****Liagora** Lamouroux*L. ceranoides* Lamouroux= *L. pulverulenta* Harvey*L. ceranoides* var. *leprosa*
(forma)*L. viscida* (Forsskal) C. Agardh*L. valida* Harvey*L. californica* Zeh*L. farinosa* Lamouroux*L. mucosa* Howe*L. pinnata* HarveyNota: La sinonimia de *L. ceranoides* fué establecida por Huisman y Borowitzka (1990).

Trichogloea Kuetzing

T. requienii (Montagne) Kuetzing

Galaxauraceae

Galaxaura Lamouroux

G. subverticillata Kjellman

G. flageliformis Kjellman

G. obtusata (Ellis et Solander)
Lamouroux

G. rugosa (Ellis et Solander)
Lamouroux

= *G. squalida* Kjellman, *G. lapidescens* (Ellis et Solander) Lamouroux, *G. comans* Kjellman, *G. delabida* Kjellman y *G. filamentosa* Chou

G. marginata (Ellis et Solander)
Lamouroux,

= *G. veprecula* Kjellman, *G. arborea* Kjellman

Nota: La sinonimia en este género fué establecida por Papenfuss et al. (1982).

Tricleocarpa Huisman et Borowitzka

T. cylindrica (Ellis et Solander)
Huisman et Borowitzka

= *G. cylindrica* (Ellis et Solander) Lamouroux

T. oblongata (Ellis et Solander)
Huisman et Borowitzka

= *G. oblongata* (Ellis et Solander) Lamouroux,
G. fastigiata Harvey

Nota: La sinonimia en este género fué establecida por Huisman y Borowitzka (1990).

Cryptonemiales

Peyssonneliaceae

Peyssonnelia Decaisne

P. conchicola Piccone et Grunow

P. inamoena Pliger

Nota: *P. inamoena* ha sido reportada en la literatura nacional incluyendo a Taylor (1960) como *Peyssonnelia rubra* Piccone et Grunow. Schneider y Reading (1987) cuestionan la presencia de *P. rubra* en el Caribe y otras floras americanas y, en coincidencia con Cordeiro-Marino (1978), proponen que

el problema puede ser solucionado, sólomente, mediante la confrontación de los ejemplares reportados como *P. inamoena*.

P. mexicana Dawson

Corallinales

Corallinaceae

Amphiroa Lamouroux

A. brasiliana Decaisne

A. fragilissima (Linnaeus)
Lamouroux

A. crosslandii Lamoine

A. mexicana Taylor

A. galapaguensis Taylor

A. magdalenensis Dawson

A. dimorpha Lemoine

A. brevianiceps Dawson

A. beauvoisii Lamouroux

= *A. zonata* Yendo, *A. pusilla sensu* Dawson no *A. pusilla* Yendo, *A. crosslandii sensu* Dawson no *A. crosslandii* Lamoine, *A. drouetii* Dawson, *A. franciscana* var. *robusta* Dawson, *A. peninsularis* Taylor.

A. valonioides Yendo

= *A. annulata* Lamoine, *A. franciscana* Taylor, *A. annulata* var. *pinnata* Dawson.

A. foliacea Lamouroux

A. polymorpha Lemoine

A. rigida Lamouroux

= *A. taylorii* Dawson

A. rigida var. *antillana*

A. tribulus (Ellis et Solander)
Lamouroux

A. minutissima Taylor

A. pusilla Yendo

A. misakiensis Yendo

= *A. pusilla sensu* Dawson no *A. pusilla* Yendo, *A. dimorpha sensu* Taylor no *A. dimorpha* Lemoine, *A. dimorpha* var. *digitiformis* Dawson

A. van-bosseae Lemoine

= *A. rigida sensu* Dawson no *A. rigida* Lamouroux, *A. subcylindrica* Dawson

Nota: La sinonimia en *Amphiroa* fué establecida por Norris y Johansen (1981).

Bossiella Silva

B. californica (Decaisne) Silva

B. californica var. *schmitii*

B. orbigniana (Decaisne) Silva

B. orbigniana var. *dichotoma*

Nota: esta especie ha sido reportada como *B. dichotoma* en la literatura nacional.

B. chiloensis (Decaisne) Silva

B. gardnerii (Manza) Silva

Calliarthron Manza

C. tuberosum (Postels et Ruprecht) Dawson

C. cheilosporoides Manza

Corallina Linnaeus

C. officinalis Linnaeus

C. officinalis var. *chilensis*

C. polysticha Dawson

C. janioides Dawson

C. vancouveriensis Yendo

C. vancouveriensis var. *lycopodioides*

C. frondescens Postels et Ruprecht

C. pinnatifolia (Manza) Dawson

C. pinnatifolia var. *digitata*

Nota: Esta especie ha sido reportada como *C. pilulifera* en la literatura nacional.

C. chilensis Decaisne

C. gracilis Lamouroux

C. gracilis var. *densa*

C. gracilis var. *verticilata*

C. gracilis var. *lycopodioides*

Jania Lamouroux

J. adhaerens Lamouroux

J. capillacea Harvey

J. pumila Lamouroux

J. rubens (Linnaeus) Lamouroux

J. pacifica J.E. Areschoug

= *J. mexicana* Taylor

Nota: La sinonimia en *J. pacifica* fué establecida por Silva et al., (1987).

J. tenella (Kuetzing) Grunow

J. crassa Lamouroux

J. longiarthra Dawson

J. decussato-dichotoma (Yendo) Yendo

J. huertae Chávez

Lithothrix Gray

L. aspergillum Gray

Haliptilon (Decaisne) Johansen

H. cubense (Montagne ex Kuetzing) Garbary et Johansen

= *Corallina cubensis* (Montagne) Kuetzing

H. subulata (Ellis et Solander) Johansen

= *Corallina subulata* Ellis et Solander

Nota: la sinonimia de *H. cubense* fué establecida por Silva et al. (1987). Por su parte, la sinonimia de *H. subulata* lo fué por Johansen (1970).

Lithophyllum Philippi

= *Litholepis* Foslie (a su vez sinónimo taxonómico de *Titanoderma*). *Titanoderma* Naegeli es, a su vez, sinónimo taxonómico de *Lithophyllum* Philippi y *Dermatholithon* Foslie es sinónimo nomenclatural de *Titanoderma*.

L. decipiens (Foslie) Foslie

L. imitans Foslie

L. lichenare Mason

L. trichotomum (Heydrich) Lemoine

L. grumosum (Foslie) Foslie

L. proboscideum (Foslie) Foslie

L. absimile Foslie et Howe

L. daedaleum Foslie

- L. digueti* (Hariot) Heydrich
- L. pallescens* (Foslie) Heydrich
- L. margaritae* (Hariot) Heydrich
- L. hancockii* Dawson
- L. lithophylloides* Heydrich
- L. veleroae* Dawson
- L. strictum* var. *nana*
- L. accola* (Foslie) Woelkerling
- L. sonorensis* (Dawson) Woelkerling

Nota: Estas dos últimas especies reportadas por la literatura nacional en el género *Litholepis* Foslie.

- L. pustulatum* (Lamouroux)
Woelkerling
- L. veleroae* (Dawson) Woelkerling

Nota: Estas dos últimas especies han sido reportadas en la literatura nacional como pertenecientes al género *Dermatolithon* Foslie.

- L. canescens* (Foslie) Woelkerling,
Chamberlain et Silva

Nota: Reportada en la literatura nacional como *Tenarea canescens* (Foslie) Adey.

- L. ascripticum* (Foslie)
Woelkerling, Chamberlain
et Silva

Nota: Reportada en la literatura nacional como *Tenarea ascripticia* (Foslie) Adey.

Nota: La sinonimia de *Litholepis* con *Lithophyllum* fué establecida por Woelkerling (1986), la correspondiente a *Lithophyllum* con *Titanoderma* fue establecida por Campbell y Woelkerling (1990). La sinonimia nomenclatural de *Dermatolithon* con *Titanoderma* fue establecida por Woelkerling et al. (1985) y reafirmada por Woelkerling (1988). Acerca de *Tenarea* Bory, Woelkerling et al. (1985) decidieron que la única especie asignable a este género era *Tenarea tortuosa* (Esper) Lemoine (la especie tipo) y que cualquier otra previamente asignada a *Tenarea* debería ser transferida a *Titanoderma* o *Lithophyllum*. El género *Titanoderma* Naegeli no ha sido, en ningún momento, reportado para las costas mexicanas en la literatura nacional. Cuando Woelkerling et al. (1985) establecen la sinonimia taxonómica de *Dermatolithon* Foslie con *Titanoderma*, "aparece nomenclaturalmente" en nuestras costas el género; es decir, las dos especies reportadas del género *Dermatolithon* pasan, en ese momento, a *Titanoderma*. La presencia de *Titanoderma* en México es, sin embargo, efímera; vuelve a "desaparecer" cuando Campbell y Woelkerling (1990), en base a la presencia independiente de células en empalizada en especies tanto de *Lithophyllum* como de *Tita-*

nanoderma, establecen que este último género es sinónimo heterotípico de *Lithophyllum*. En pocas palabras, *Titanoderma* estuvo presente en costas mexicanas, nomenclaturalmente, durante cinco años.

- Lithothamnion* Heydrich
- L. pacificum* (Foslie) Foslie
- L. australe* (Foslie) Foslie

Nota: reportada como *Lithophyllum australe* por la literatura nacional. Se recomienda revisar el trabajo de Woelkerling (1983) para profundizar acerca de este taxon.

- L. australe* var. *americana*
- L. lenormandii* (Areschoug) Foslie
- L. guadalupensis* Dawson
- L. microsporum* (Foslie) Foslie
- L. validum* (Foslie) Foslie
- L. californicum* Foslie

Melobesia Lamouroux

- M. membranacea* (Esper)
Lamouroux
- M. marginata* Setchell et Foslie
- M. mediocris* (Foslie) Setchell et
Mason

Pneophyllum Kuetzing

=*Heteroderma* Foslie

- P. minutula* (Foslie) Chamberlain
- P. nicholsii* (Setchell et Gardner)
Chamberlain
- P. subtilisima* (Foslie) Chamberlain
- P. gibbesii* (Foslie) Chamberlain
- P. corallinicola* (Dawson)
Chamberlain

Nota: Estas cinco especies han sido reportadas en la literatura nacional bajo el género *Heteroderma* Foslie. La sinonimia fué establecida por Chamberlain (1983).

Fosliella Howe

- F. lejolisii* (Rosanoff) Howe
- F. farinosa* (Lamouroux) Howe

F. paschalis (Lamoine) Setchell et Gardner

F. intermedia ¿Foslie?

Nota: Pacheco Ruíz y Aguilar Rosas (1984) son los únicos, que reportan esta especie para costas mexicanas; sin embargo, no señalan autoridades nomenclaturales a ninguna especie listada.

F. bermudensis (Foslie) Taylor

Mesophyllum Lemoine

M. lamellatum (Setchell et Gardner) Adey

Neogoniolithon Setchell et Mason

N. setchellii (Foslie) Adey

Choreonema Schmitz

C. thuretii (Bornet) Schmitz

Lithoporella (Foslie) Foslie

L. pacifica (Heydrich) Foslie

Spongites Kuetzing

= *Porolithon* (Foslie) Foslie, *Hydrolithon* (Foslie) Foslie, *Goniolithon* Foslie.

S. borgensenii (Foslie) Woelkerling

S. oncodes (Heydrich) Woelkerling

S. marshallense (Taylor) Woelkerling

S. sonorensis (Dawson) Woelkerling

Nota: Las cuatro especies anteriores han sido reportadas en la literatura nacional como especies de *Porolithon*.

S. conicum (Dawson) Woelkerling

S. decipiens (Foslie) Woelkerling

S. fruticulosa (Kuetzing) Woelkerling

Nota: Especie tipo del género *Paraspora* Grove y sinónimo nomenclatural de *Spongites* Kuetzing (Woelkerling, 1983). Posteriormente, Woelkerling (1985) designa *Lithothamnion fruticulosum* (Kuetzing) Foslie (y así reportado por la literatura nacional) como lectotipo de *Spongites*: *Spongites fruticulosa* Kuetzing. Las anteriores tres especies han sido reportadas, en la literatura nacional, como pertenecientes al género *Hydrolithon* (Foslie) Foslie.

S. stricum (Foslie) Woelkerling

= *Neogoniolithon strictum* (Foslie) Setchell et Mason.

S. spectabile (Foslie) Woelkerling

= *Neogoniolithon spectabile* (Foslie) Setchell et Mason

Nota: Estas dos especies han sido reportadas en la literatura nacional dentro del género *Goniolithon* Foslie.

Nota: La sinonimia de *Spongites* fué establecida por Woelkerling (1985 y 1988). Asimismo, la sinonimia de *S. stricum* y *S. spectabile* fué establecida por Adey (1970). Con el género *Spongites* se reconoce en México cuando Woelkerling (1985) considera como sinónimo de éste a *Porolithon* y *Goniolithon*.

CHROMOPHYTA

Phaeophyceae

Dictyotales

Dictyotaceae

Padina Adanson

P. sanctae-crucis Boergesen

P. gymnospora (Kuetzing) Vickers

P. vickersiae Hoyt

P. pavonica (Linnaeus) Thivy

Nota: como *P. pavonia* en la literatura nacional.

Nota: De acuerdo al análisis de ejemplares de herbario y de las observaciones de campo, de las especies de *Padina* reportadas para México (*P. durvillaei* Bory, *P. caulescens* Thivy, *P. mexicana* Dawson, *P. tetrastomatica* Hauck, *P. crispata* Thivy) las listadas son las únicas que presentan verdadera calcificación.

DISCUSION

Con base en el concepto genérico actual, el número de géneros calcificados en el mundo es de 70. Restando los dos géneros de *Crysophyta* y los cuatro de *Charales*, queda un total de 64 géneros bentónicos marinos a nivel mundial. Esta cifra puede seguir sufriendo, en el futuro, cambios como consecuencia de nuevas descripciones para la ciencia y de ajustes del tipo de sinonimia taxonómica o nomenclatural.

Una vez hechos los reacomodos sistemáticos con fines de actualización, el número de géneros presentes en México es de 33.

Resulta asombroso que los litorales mexicanos tengan representado el 51.5% de los géneros calcificados conocidos a nivel mundial.

Este alto porcentaje representa una flora calcificada bastante diversa, si consideramos que los 33 géneros comprenden 157 especies. Las razones de números tan elevados, con seguridad, pueden ser explicadas mediante argumentos de índole paleontológico. Es un hecho el que estos grupos son los únicos representantes algales en el registro fósil de estratos que van desde el precámbrico a mediados del cenozoico (Wray 1977; Poignant 1977 y 1979; Voronova, 1979; Senowbari-Daryan y Schaefer 1979). Otro hecho es también el que éstos tienen un origen, en conjunto con otros grupos como corales escleractíneos y demás miembros de las comunidades arrecifales de la franja tropical del planeta, en las aguas del mar circunecuatorial de Tethis (Massieux, 1977; Montaggioni, 1979; Wray, 1979; Hillis-Colinvaux, 1986).

Sumando a estos hechos la paleoubicación de las líneas costeras mexicanas y centroamericanas y al movimiento de las placas involucradas, resulta posible pensar que estas latitudes han constituido un refugio para estos grupos (Hillis-Colinvaux, 1986), significando fuertes y sostenidos procesos de radiación adaptativa holocénica al interior de los mismos. Desde luego debe ser realizado mucho trabajo de actualización sistemática y de subsecuente análisis biogeográfico para comprobar la validez de las hipótesis anteriores.

Cambios nomenclaturales tan numerosos como los ocurridos en *Galaxaura*, género que, previo a este reporte, contaba con 12 especies y, ahora, sólo con 5; *Amphiroa*, donde de 32 especies reportadas, sólo 18 se reconocen actualmente y el resto caen en sinonimia; la transferencia de especies de *Galaxaura* a *Tricleocarpa*; igualmente, la transferencia de dos especies de *Corallina* a *Haliptilon*; la sinonimia de *Litholepis* y *Dermatholithon* con *Lithophyllum*, *Heteroderma* de *Pneophyllum* y *Porolithon* y *Goniolithon* de *Spongites*, hablan de una urgente actualización en el manejo de la literatura ficológica pertinente.

Destaca el que, después de treinta años de producción ficológica, aún no contamos con la seguridad necesaria respecto a la delimitación de los géneros involucrados (sobre todo entre los no ge-

niculados); mucho menos entre especies y ninguna para las variedades. La misma situación se presenta, desafortunadamente, en el resto de los grupos de macroalgas.

El listado de los géneros calcificados presentes en nuestros litorales, que aquí se presenta, contribuye a la realización del trabajo a futuro en dos aspectos: Por un lado, establecer y aclarar la importancia de los grupos en los terrenos de la paleontología, biogeografía, análisis de distribución de abundancias y economía y, por el otro, desarrollar estudios monográficos que resuelvan los aspectos de delimitación de las especies componentes.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento a Francisco F. Pedroche y Rosaura Grether (UAM-I) por sus siempre valiosos y atinados comentarios.

LITERATURA CITADA

- ADEY, W.H. 1970. A revision of the Fossil crustose coralline herbarium. *D.K.N.V.S., Skifter* 1:1-46.
- AGUILAR ROSAS, L.E. 1981. Algas rojas (Rhodophyta) de la Bahía Todos Santos, Baja California, México, durante el ciclo anual 1978-1979. *Ciencias Marinas (Méx.)* 7:85-101.
- AGUILAR ROSAS, L.E. y Pacheco Ruiz, I. 1985. Las algas marinas bentónicas de la rada portuaria de Ensenada, Baja California. *Ciencias Marinas (Méx.)* 11:121-126.
- BOLD, H.C. y WYNNE, M.J. 1985. *Introduction to the algae (2nd Ed.)*. Prentice-Hall, XVI-720 pp.
- BUENDÍA MORALES, M.L., ESCUDERO CISNEROS, C. y ANDRADE AMADOR, P.E. 1986. *Contribución al estudio de la bioquímica de las algas marinas y su aprovechamiento con aspectos florísticos de la zona de Mazatlán, Sin. e Islas Marias, Nay., México*. Tesis de Licenciatura, Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sin. 114 pp.
- CAMPBELL, S.J. y WOELKERLING, Wm.J. 1990. Are *Titanoderma* and *Lithophyllum* (Corallinaceae, Rhodophyta) distinct genera?. *Phycologia* 29:114-125.
- CHAMBERLAIN, Y.M. 1983. Studies in the Corallinaceae with special reference to *Fosliella* and *Pneophyllum* in the British Isles. *Bulletin of the British Museum of Natural History (Botany)* 11:291-463.
- CHÁVEZ, M.L. 1972a. Estudio de la flora marina de la bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes. *Memorias IV Congreso Nacional de Oceanografía (Méx.)* pp. 265-271.
- CHÁVEZ, M.L. 1972b. Una nueva especie de Corallinaceae: *Jania huertae* (Rhodoph., Florid.). *Ciencia, Méx.* 27:133-134.

- CHÁVEZ, M.L. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Méx.* 23:45-51.
- CORDEIRO-MARINO, M. 1978. Rodofíceas bentónicas marinas do estado de Santa Catarina. *Rickia* 7:1-243.
- DAWSON, E.Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. *Allan Hancock Pacific Expedition* 3:188-453.
- DAWSON, E.Y. 1952. Resúmenes de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 13:97-197.
- DAWSON, E.Y. 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. Part I. Bangiales to Corallinaceae Subf. Corallinoideae. University of Southern California Publications, *Allan Hancock Pacific Expedition* 17:1-239.
- DAWSON, E.Y. 1959. Some algae from Clipperton Island and the Danger Islands. *Pacific Naturalist* 1:1-8.
- DAWSON, E.Y. 1960. Marine red algae of Pacific Mexico. Part III. Cryptonemiales Subf. Melobesioideae. *Pacific Naturalist* 2:1-124.
- DAWSON, E.Y. 1966. *Marine botany. An introduction*. Holt, Rinehart & Winston. 371 pp.
- DRECKMANN, K.M., PEDROCHE, F.F. y SENTÍES, A.G. 1990. Lista florística de las algas marinas bentónicas de la costa norte de Michoacán, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 50:19-42.
- FRITSCH, F.E. 1935. *The structure and reproduction of the algae. Vol 1*. Cambridge University Press. 791 pp.
- FRITSCH, F.E. 1945. *The structure and reproduction of the algae. Vol 2*. Cambridge University Press. 939 pp.
- GARCÍA PAMANES, L. y CHEE BARRAGAN. 1976. Ecología de la zona de entremareas de la Bahía de Todos Santos. *Ciencias Marinas (Méx.)* 3:10-29.
- GARZA BARRIENTOS, M.A., MARTÍNEZ LOZANO, S. y ESCALANTE, M.A. 1984. Contribución al conocimiento de las algas marinas bentónicas de Ciudad Madero, Tamaulipas, México. *Phycologia latino-americana* 2:103-125.
- GOREAU, T.F. 1963. Calcium carbonate deposition by coralline algae and corals in relation to their role as reef-builders. *Annals New York Academy of Sciences* 109:127-167.
- HILLIS-COLINVAUX, L. 1980. Ecology and taxonomy of *Halimeda*: primary producer of coral reefs. *Advances in Marine Biology* 17:1-327.
- HILLIS-COLINVAUX, L. 1986. Distribution patterns of some Bryopsidales in the geological past: their bearing on present distribution. *Botanica Marina* 29:271-277.
- HUISMAN, J.M. y BOROWITZKA, M.A. 1990. A revision of the Australian species of *Galaxaura* (Rhodophyta, Galaxauraceae), with a description of *Tricleocarpa* gen. nov. *Phycologia* 29:150-172.
- HUERTA, M.L. y GARZA BARRIENTOS, M.A. 1966. Algas marinas del litoral del estado de Campeche. *Ciencias, Méx.* 24:193-200.
- HUERTA, M.L. y GARZA BARRIENTOS, M.A. 1975. Contribución al conocimiento de la flora marina de las Islas Socorro y San Benedicto del Archipiélago Revillagigedo, Colima, Méx. *Boletín Informativo del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara, Jalisco, Méx.* 2:4-16.
- HUERTA, M.L. y GARZA BARRIENTOS, M.A. 1980. Contribución al conocimiento de la flora marina de la parte sur del litoral de Quintana Roo, Méx. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Méx.* 23:25-44.
- HUERTA, M.L. y TIRADO, J.L. 1970. Estudio florístico ecológico de las algas marinas del Golfo de Tehuantepec, Méx. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 31:113-137.
- HUMM, H.J. y HILDEBRAND, H.H. 1962. Marine algae from the Gulf of Texas and Mexico. *Publications of the Institute of Marine Sciences* 8:227-268.
- JOHANSEN, H.W. 1970. The diagnostic value of reproductive organs in some genera of articulated coralline red algae. *British phycological Journal* 5:79-86.
- JOHANSEN, H.W. 1981. *Corallina algae, a first synthesis*. CRC Press. 239 pp.
- KIM, C.S. 1964. Marine algae of Alacran reef, southern Gulf of Mexico. *University Microfilms, a Xerox Company, Ann Arbor, Michigan, USA*. 212 pp.
- KRAFT, G.T. 1989. *Cylindraxius rotundatus* gen. et sp. nov. and its relationships within the Liagoraceae (Nemaliales, Rhodophyta). *Phycologia* 28:275-304.
- LAMARCK, J.B. 1809. *Zoological Philosophy*. New York, Hafner Pub., Co. (Reprint of a translation of Lamarck's Philosophie Zoologique, 1809, Lamarck's first detailed statement of his theory; by Hugh Elliot). 410 pp.
- LEWIN, J.C. 1962. Calcification. En: *Physiology and biochemistry of algae* (Ed.) R. Lewin pp. 457-465. Academic Press.
- LITTLER, M.M. y LITTLER, D.S. 1988. Structure and role of algae in tropical reef communities. En: *Algal and human affairs* (Ed.) C.A. Lembi y J.R. Waaland pp. 29-56. Cambridge University Press.
- LITTLER, D.S. y LITTLER, M.M. 1990. Systematics of *Udotea* species (Bryopsidales, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Phycologia* 29:206-252.
- LÓPEZ BAUTISTA, J.M. 1981. *Estudio florístico de las algas marinas bentónicas de la escollera norte del río Soto la Marina, Tamaulipas, Méx.* Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L. 111 pp.
- LOZANO VELAZQUEZ, D. 1986. *Estudio florístico de macroalgas de la zona litoral en Mazatlán, Sin., Méx.* Tesis de Licenciatura, Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sin.. 69 pp.
- MASSIEUX, M. 1977. A comparison of the anatomical structures of a recent and a fossil species of the Corallinaceae. En: *Fossil algae. Recent results and development* (Ed.) E. Fluegel pp.190-198. Springer-Verlag, Berlin.
- MOE, R.L. 1985. *Gainia* and Gainiaceae, a new genus and family of crustose marine Rhodophyceae from Antarctica. *Phycologia* 24:419-428.
- MONTAGGIONI, L.F. 1979. Environment significance of rhodolites from the Mascarene reef province, western Indian Ocean. *Bulletin du Centre de Recherche et Exploration-Prod. Elf-Aquitaine* 3:713-723.

- NORRIS, J.N. y JOHANSEN, H.W. 1981. Articulated coralline algae of the Gulf of California, Mexico, I: *Amphiroa* Lamouroux. *Smithsonian Contribution to the Marine Sciences* 9:1-29.
- PACHECO RUÍZ, I. y AGUILAR ROSAS, L.E. 1984. Distribución estacional de Rhodophyta en el noroeste de Baja California. *Ciencias Marinas, Méx.* 10:67-80.
- PAPENFUSS, G.F., MSHIGENI, K.E. y CHIANG, Y.-M. 1982. Revision of the red algal genus *Galaxaura* with special reference to the species occurring in the Western Indian Ocean. *Botanica Marina* 25:401-444.
- PEDROCHE, F.F. y GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, J. 1981. Lista florística preliminar de las algas marinas de la región sur de la costa de Jalisco, México. *Phycologia latino-americana* 1:60-71.
- POIGNANT, A.-F. 1977. The mesozoic red algae: a general survey. En: *Fossil algae. Recent results and development* (Ed.) E. Fluegel pp.177-189. Springer-Verlag, Berlin.
- POIGNANT, A.-F. 1979. Determination generique des corallinacées mésozoïques et cénozoïques. *Bulletin du Centre de Recherche et Exploration-Prod. Elf-Aquitaine* 3:757-765.
- RAMÍREZ RODRÍGUEZ, M.L. 1975. *Contribución al conocimiento de las algas marinas del litoral rocoso de Villa Rica, Veracruz*. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. 65 pp.
- SALCEDO MARTÍNEZ, S., GREEN, G., GAMBOA CONTRERAS, A. y GÓMEZ, P. 1988. Inventario de macroalgas y macroinvertebrados benthicos, presentes en áreas rocosas de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 15:73-96.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M.E. 1980. Ficoflora del sustrato rocoso dentro de las costas del Golfo de México, Méx. *Bolm. Instituto, Sao Paulo* 29:347-350.
- SCHNEIDER, C.W. y READING, P.R. 1987. A revision of the genus *Peyssonnelia* (Rhodophyta, Cryptonemiales) from north Carolina, including *P. atlantica* new species. *Bulletin of Marine Sciences* 40:175-192.
- SENOWBARI-DARYAN, B. y SCHAEFER, P. 1979. Distribution and patterns of calcareous algae within upper triassic patch reef structures of the northern calcareous Alps (Salzburg). *Bulletin du Centre de Recherche et Exploration-Prod. Elf-Aquitaine* 3:811-820.
- SETCHELL, W.A. y GARDNER, N.L. 1930. Marine algae of the Revillagigedo Islands expedition in 1925. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 19:109-215.
- SILVA, P.C. y JOHANSEN, H.W. 1986. A reappraisal of the Order Corallinales (Rhodophyta). *British phycological Journal* 21:245-254.
- SILVA, P.C., MEÑEZ, E.G. y MOE, R.L. 1987. Catalog of the benthic marine algae of the Philippines. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences* 27:1-156.
- STEWART, J.G. y STEWART, J.R. 1984. Algas marinas de Isla Guadalupe, Méx., incluyendo una lista de verificación. *Ciencias Marinas (Méx.)* 10:135-148.
- SOUTH, G.R. y WHITTICK, A. 1987. *Introduction to Phycology*. Blackwell Scientific Publications, VIII-341 pp.
- TAYLOR, W.R. 1928. The marine algae of Florida with special reference to the Dry Tortugas. *Carnegie Institute of Washington, Papers of Tortugas Laboratory* 25:1-219.
- TAYLOR, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Pacific expedition to the Galapagos Islands. *University of Southern California Publications, Allan Hancock Pacific Expedition* 12:1-528.
- TAYLOR, W.R. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan, XI 870 pp.
- VORONOVA, L.G. 1979. Calcitized algae of the Precambrian and the early cambrian. *Bulletin du Centre de Recherche et Exploration-Prod. Elf-Aquitaine* 3:867-871.
- WRAY, J.L. 1977. Late paleozoic calcareous red algae. En: *Fossil algae. Recent results and development* (Ed.) E. Fluegel pp.167-176. Springer-Verlag, Berlin.
- WRAY, J.L. 1979. Paleoenvironmental reconstructions using benthic calcareous algae. *Bulletin du Centre de Recherche et Exploration-Prod. Elf-Aquitaine* 3:873-879.
- WOELKERLING, Wm.J. 1983. A taxonomic reassessment of *Lithothamnium* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of R.A. Philippi's original collections. *British Phycological Journal* 18:165-197.
- WOELKERLING, Wm.J. 1985. A taxonomic reassessment of *Spongites* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of Kuetzing's original collections. *British Phycological Journal* 20:123-153.
- WOELKERLING, Wm.J. 1986. The genus *Litholepis* (Corallinaceae, Rhodophyta): taxonomic status and disposition. *Phycologia* 25:253-261.
- WOELKERLING, Wm.J. 1987. The genus *Choreonema* in southern Australia and its subfamilial classification within the Corallinaceae (Rhodophyta). *Phycologia* 26:111-127.
- WOELKERLING, Wm.J. 1988. *The coralline red algae. An analysis of the genera and subfamilies of nongeniculate Corallinaceae*. British Museum (Natural History), Oxford University Press. IX-268 pp.
- WOELKERLING, WM.J., CHAMBERLAIN, Y.M. y SILVA, P.C. 1985. A taxonomic and nomenclatural reassessment of *Tenarea*, *Titanoderma* and *Dermatolithon* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of type and other critical specimens. *Phycologia* 24:317-337.
- WOMERSLEY, H.B.S. 1984. *The marine benthic flora of southern Australia. Part I*. South Australian Government Printing Division, Adelaide, Australia. 329 pp.
- WOMERSLEY, H.B.S. 1987. *The marine benthic flora of southern Australia. Part II*. South Australian Government Printing Division, Adelaide, Australia.
- WYNNE, M.J. y KRAFT, G.T. 1981. Classification summary. En: *The biology of seaweeds* (Ed.) Lobban, C.S. y Wynne, M.J. pp. 743-750. Botanical Monographs Vol. 17, Blackwell Scientific Publications.

Recibido: Agosto, 1991

Aceptado: Noviembre, 1991

TABLA 1
Sistemática y caracterización de los géneros calcificados mundiales

SISTEMATICA	FORMA DE VIDA	AMBIENTE	DISTRIBUCION	NATURALEZA	CONSISTENCIA	LOCALIZACION	CLASIFICACION SEDIMENTARIA
División Chlorophyta Orden Dasycladales Familia Dasycladaceae: <i>Acetabularia, Neomeris, Cymopolia, Dasycladus.</i>	Bentónicos	Marinos	Tropical a subtropical	Aragonita	Suave	Externa	Forman arenas
Orden Bryopsidales Familia Udoteaceae: <i>Halimeda, Udotea, Tydemania, Penicillus, Rhipocephalus, Pedobesia</i>	Bentónicos	Marinos	Tropical a subtropical	Aragonita	Suave	Externa	Forman arenas
División Rhodophyta Orden Nemaniales Familia Liagoraceae: <i>Cylindraxís, Dotyophycus, Cumagloia, Liagora, Helminthocladia, Helminthora, Izzella, Liagoropsis, Yamadaella, Trichogloeopsis, Patenocarpus, Trichogloea.</i>	Bentónicos	Marinos	Tropical a subtropical	Aragonita	Ligera	Externa y o interna (medular-subcortical)	Forman arenas
Familia Galaxauraceae: <i>Galaxaura, Tricleocarpa.</i>	Bentónicos	Marinos	Tropical a subtropical	Aragonita	Ligera a fuerte	Externa	Forman arenas
Orden Cryptonemiales Familia Polydeaceae: <i>Rhodopeltis.</i>	Bentónicos	Marinos	Tropical	Calcita	Fuerte	No se observó	Sin clasificación
Familia Peyssonneliaceae: <i>Peyssonnelia.</i>	Bentónicos	Marinos	Tropical a templado	Calcita	Mediana	Externa e interna	Forman arenas
Familia Gainiaceae: <i>Gainia.</i>	Bentónicos	Marinos	Antarctico	Calcita	Fuerte	Externa e interna	Sin clasificación
Familia Corallinaceae: <i>Amphiroa, Lithothrix, Alatocladia, Arthrocardia, Bossiella, Calliarthron, Cheilosporum, Chiharaea, Corallina, Halipylon, Jania, Marginisporum, Yamadaea, Serraticardia, Metagoniolithon, Ezo, Choreonema, Lithophyllum, Kvaleyá, Tenarea, Fosliella, Lesueuria, Lithoporella, Mastophora, Spongites, Metamastophora, Neogoniolithon, Pnecophyllum, Clathromorphum, Lithothamnion, Mastophoropsis, Melobesia, Mesophyllum, Phymatolithon, Sporolithon, Synarthrophyton.</i>	Bentónicos	Marinos	Cosmopolitas	Calcita	Fuerte	Externa e interna	Hermatípicos primarios (constructores de arrecifes), secundarios (relleno y cementado), forman arenas
División Chromophyta Orden Coccospaerales Familia Coccolithochoraceae: <i>Symcosphaera, Coccolithus.</i>	Planctónicos	Marinos	Tropical a subtropical	Calcita	Fuerte	Externa (placas)	Sin clasificación
Orden Dictyotales Familia Dictyotaceae: <i>Padina.</i>	Bentónicos	Marinos	Tropical	Aragonita	Ligera	Externa	Sin clasificación
División Charophyta Orden Charales Familia Charophyceae: <i>Chara, Nitellopsis, Tolypella, Nitella.</i>	Bentónicos	Dulceacuiclas	Tropical a templado	Aragonita	Ligera a fuerte	Externa	Sin clasificación

TOTAL DE GENEROS CALCIFICADOS EN EL MUNDO = 70.

* Omitidos en este estudio.

Fuentes: Fritsch (1935, 1945), Lewin (1962), Goreau (1963), Dawson (1966), Johansen (1981), Wynne y Kraft (1981), Womersley (1984, 1987), Bold y Wynne (1985), Moe (1985), Silva y Johansen (1986), Hillis-Collinvaux (1980, 1986), Woelkerling (1987, 1988), South y Whittick (1987), Kraft (1989), Huisman y Borowitzka (1990), Littler y Littler (1990).