

**Informe final* del Proyecto FE014
Macroalgas marinas de la Región de Zihuatanejo, Gro.**

Responsable: Dra. Dení Claudia Rodríguez Vargas
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Departamento de Biología
Laboratorio de Ficología
Dirección: Av. Universidad # 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, D.F.
04510
Correo electrónico: dcrv@hp.fciencias.unam.mx
Teléfono/Fax: Tel: 5622 4825, 5622 4832 Fax: 5622 4828
Fecha de inicio: Mayo 15, 2007
Fecha de término: Agosto 16, 2012
Principales resultados: Base de datos, fotografías, informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Rodríguez, D., Candelaria, C. y N. López. 2010. Macroalgas marinas de la Región de Zihuatanejo, Gro. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias. **Informe Final SNIB-CONABIO. Proyecto FE014.** México, D.F.

Resumen:

El presente proyecto "Macroalgas Marinas de la Región de Zihuatanejo, Gro." consiste en un estudio inventarial de la ficoflora marina de esta área geográfica. Se realizará una base de datos, conformada con registros de ejemplares recolectados, observaciones de campo, especímenes consultados de herbario y referencias bibliográficas utilizando el Sistema de Información BIÓTICA de la CONABIO. Se efectuarán 2 salidas de campo recolectando en 20 localidades y considerando dos épocas del año (secas y lluvias). Se aplicarán técnicas específicas de colecta y de toma de datos, tanto en el intermareal como en el submareal. Los ejemplares serán recolectados, preservados y etiquetados de acuerdo a procedimientos estandarizados para macroalgas marinas. La observación y tratamiento de especímenes se hará conforme a rutinas estandarizadas de microscopía, disección, cortes histológicos, tinción y montaje para la elaboración de preparaciones semipermanentes. Se puede considerar que hasta el momento se tiene una base de conocimiento general respecto al inventario de las algas marinas de Zihuatanejo, sin abarcar a todas las especies ni todos los espacios y tiempos, quedando aún mucho trabajo florístico por realizar. La relevancia de este proyecto se justifica en función de la necesidad de plantear otros estudios y complementar los anteriores, considerando: 1) recolectas en áreas no trabajadas previamente o poco representadas, sobre todo por fuera de la Bahía de Zihuatanejo; 2) recolectas en épocas del año no contempladas; 3) recolectas en ambientes algales poco estudiados, como lo son el submareal rocoso, comunidades coralinas y lagunas costeras; y 4) efectuar la integración del conocimiento ficoflorístico con una perspectiva regional de las macroalgas marinas del litoral de Zihuatanejo.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



**MACROALGAS MARINAS DE LA REGIÓN DE
ZIHUATANEJO, GRO.**



Convenio CONABIO FE014

Informe final presentado ante la

COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

Dení C. Rodríguez Vargas, Carlos F. Candelaria Silva y Norma A. López Gómez

Email: denirodriguez@ciencias.unam.mx

Laboratorio de Ficología y Herbario (Sección de Algas).

Departamento de Biología Comparada

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Av. Universidad # 3000, Col. Copilco el Bajo, Del. Coyoacan, CP 04510, Ciudad
Universitaria, México, D.F.

Abril 2010

RESUMEN

El presente informe integra la descripción de actividades y de resultados obtenidos en el marco del proyecto CONABIO FE-014, el cual tuvo como objetivos elaborar el inventario de especies de algas marinas bentónicas de la región de Zihuatanejo, Guerrero; conformar una base de datos biológica de dichas especies algales; formar una colección de referencia de las especies algales de la región; contribuir al incremento y actualización del acervo de la Sección de Algas del Herbario de la Facultad de Ciencias; capacitación de personal en la curación de colecciones de algas y en el manejo de sistemas de información automatizados; integrar y sistematizar la información generada sobre las macroalgas marinas de esta región y determinar el estado actual de su conocimiento.

El material ficológico incluyó 325 muestras multiespecíficas de la zona intermareal y submareal, colectadas en 22 localidades de la región de Zihuatanejo, principalmente durante dos épocas del año (secas y lluvias). Se incorporaron 3125 registros al Sistema de Información BIÓTICA de la CONABIO. El inventario realizado corresponde a 189 especies, siendo 131 de la División Rhodophyta, 24 de la División Ochrophyta (Phaeophyceae) y 34 de la División Chlorophyta, incluyendo 6 Clases, 24 Ordenes, 41 Familias y 76 Géneros.

1. INTRODUCCIÓN

México es uno de los 12 países considerados como megadiversos, que en conjunto albergan entre el 60 y 70% de la biodiversidad total del planeta (Aguilar *et al.*, 2008). Sin embargo, el estudio de la biodiversidad marina ha quedado rezagado con respecto a la terrestre y los sesgos en la información son considerables. En México se calcula que sólo se ha muestreado una proporción similar a la mundial, de entre el 7 y el 10% de los océanos, por lo que el estado actual de conocimiento de especies marinas es pobre (Koleff y Moreno, 2005). Se supone que la diversidad biológica de los mares, costas e islas de México es extraordinaria, y que a pesar de ser relativamente poco conocido, el ambiente marino posee niveles de riqueza, diversidad y endemismos comparables con los de la biota continental, así como una gran cantidad de recursos naturales aprovechables (SEMARNAP, 1996), sin embargo en general la información es escasa, fragmentada y en ocasiones inexistente (Arriaga-Cabrera *et al.*, 1998).

Los inventarios biológicos proveen el fundamento necesario para detectar y monitorear cambios en los sistemas naturales, evaluar las consecuencias de las actividades humanas sobre dichos sistemas y finalmente planificar el manejo sustentable de los ecosistemas y la conservación de la biodiversidad.

La región de Zihuatanejo, Guerrero, representa un área costera importante debido a su gran riqueza de hábitats y comunidades litorales tropicales, incluyendo ambientes rocosos intermareales y submareales, playas arenosas, comunidades coralinas, sistemas estuarino-lagunares y manglares. A pesar de que se han realizado múltiples investigaciones ficológicas que abarcan diferentes tópicos, no existen estudios con información integrada acerca de la biodiversidad de macroalgas de esta región.

En este sentido el presente trabajo pretende contribuir al conocimiento de las macroalgas marinas de esta región, a través de un estudio inventarial que proporcione las bases para el desarrollo de posteriores estudios que permitan la conservación de esta zona. Este trabajo forma parte del proyecto "Biodiversidad Marina de la Región de

Zihuatanejo”, que se desarrolla en el Laboratorio de Ficología en conjunto con la Sección de Algas del Herbario en la Facultad de Ciencias, UNAM, y constituye un aporte al conocimiento de los ecosistemas marinos de México en general.

2. ANTECEDENTES

Los primeros antecedentes del trabajo ficológico en el litoral de la región de Zihuatanejo datan de 1933, cuando Waldo L. Schmitt, curador de invertebrados del Museo Nacional de EUA, realizó las primeras colectas en el Morro de Petatlán, como resultado de una expedición que organizó la Fundación Allan Hancock a bordo del Velero III, con destino a Centroamérica, habiendo visitado las islas Galápagos.

Durante 1934 y 1939 esta misma institución organizó otras dos expediciones hacia las islas Galápagos, en las que W.R. Taylor formó parte del personal científico como ficólogo. El trayecto incluyó 13 localidades a lo largo de la costa pacífica mexicana, colectando en los Morros Potosí o Frailes Blancos. En 1942 Hollenberg publicó la primera referencia que se tiene de alguna macroalga para las costas de Zihuatanejo, la feofita *Hapalospongidion gelatinosum*. Posteriormente en 1945 Taylor publicó los resultados ficoflorísticos de estas expediciones, incorporando también las colectas hechas por W.L. Schmitt.

En 1946, E.Y. Dawson publicó un listado ficoflorístico de las algas marinas reportadas para la costa pacífica de México, recopilando toda la información generada por él y otros autores. En este trabajo hizo mención a los reportes hechos por Hollenberg (1942) y Taylor (1945). Continuando con una serie de estudios recopilatorios Dawson (1947, 1949, 1953) hace referencia nuevamente a estos trabajos.

Incidentalmente, Hollenberg (1948) hizo mención de una especie de *Hypnea* Lamour. colectada por Taylor en Petatlán, como parte de su rango de distribución en las costas del Pacífico americano.

En 1959, Dawson efectúa recolectas en Guerrero como parte de un crucero de investigación a bordo del *Stella Polaris* (Dawson y Beudette 1959). El recorrido se hizo a lo largo del Pacífico tropical americano, desde Panamá hasta Chamela, Jalisco, México, habiendo hecho escala en Isla Grande o Ixtapa. Poco después, como parte una serie monográfica sobre las algas rojas del Pacífico Mexicano, Hollenberg en coautoría con Dawson (1961), reportan a *Polysiphonia flaccidissima* para Zihuatanejo.

Las contribuciones hechas por investigadores nacionales al conocimiento ficológico de Guerrero se iniciaron en 1967, cuando Nájera y Pérez efectuaron en la Bahía de Zihuatanejo el estudio de la familia Dictyotaceae (Phaeophyta) y de la familia Corallinaceae (Rhodophyta), respectivamente. Adicionalmente hicieron una caracterización de todas las especies acompañantes de estos dos taxa.

Como parte de una revisión sistemática de las Ralfsiaceae para California, Hollenberg (1969) hizo mención nuevamente de *Hapalospongidion gelatinosum*, refiriéndola a su trabajo de 1942.

En el área de Zihuatanejo, Chávez (1972) realizó un listado ficoflorístico general, incorporando parte de las colectas hechas en los estudios de Nájera (1967) y Pérez (1967), añadiendo dos estaciones de trabajo por fuera de la bahía.

Abbott y Hollenberg, en su publicación de 1976 sobre las algas marinas de California, EUA, hicieron mención a especies previamente reportadas por Dawson y que tienen un rango de distribución hasta Guerrero, incluyendo Zihuatanejo.

En el estudio que realizaron Hollenberg y Norris (1977) sobre el género *Polysiphonia* en el Golfo de California, mencionan a Guerrero como parte del rango de distribución de *P. flaccidissima*.

A manera de recopilación, Huerta (1978) elaboró una caracterización ficoflorística de los litorales mexicanos, mencionando parte de los resultados obtenidos por Chávez (1972)

en Zihuatanejo. En un estudio sobre la distribución del género *Padina* en ambos litorales de México, Chávez (1980) hizo referencia a tres especies colectadas por ella en Bahía Petacalco, localidad cercana a Zihuatanejo.

Norris y Johansen (1981), en su contribución sobre el género *Amphiroa* del Golfo de California, elaboraron las descripciones de las especies incluyendo especímenes de Petatlán colectados por Schmitt y Taylor, y de Isla Ixtapa colectados por Dawson.

Salcedo *et al.* (1988) elaboraron un inventario de macroalgas y macroinvertebrados bénticos inter y submareales presentes en el litoral rocoso de la Bahía de Zihuatanejo y áreas adyacentes.

Como resultado de un estudio taxonómico de las Gelidiales en el Pacífico Tropical Mexicano (PTM), Rodríguez (1989) hizo la descripción de varias especies, incluyendo ejemplares colectados en Zihuatanejo. Una sinopsis florística, incorporando parte de la información de este trabajo, la presentó posteriormente (Rodríguez *et al.* 1993).

Sentíes (1993, 1995) efectuó la evaluación taxonómica del género *Polysiphonia* en el Pacífico tropical mexicano, considerando cuatro localidades de Guerrero, entre ellas Zihuatanejo.

Incorporando varios especímenes de distintos puntos de la región de Zihuatanejo, Pedroche y Avila-Ortiz (1996) realizan el estudio morfológico vegetativo y reproductivo de la rodofita *Dermonema*.

Como parte de una serie de estudios taxonómicos sobre el género *Codium* en el Pacífico de México, Pedroche y Silva (1996) y Pedroche, Silva y Chacana (2002), mencionan a varias localidades de la región de Zihuatanejo.

Pedroche *et al.* (2005, 2008) publican los avances del “Catalogo de las Algas Marinas Bentónicas del Pacífico de México”, presentando la parte correspondientes a las

clorofitas y feofitas de esta zona geográfica, mencionando distintas localidades de la región de Zihuatanejo.

Los resultados obtenidos en los trabajos realizados en las costas de Guerrero desde 1985, como parte del proyecto “Macroalgas del Pacífico Tropical Mexicano” (González-González *et al.*, 1996), fueron la base para el desarrollo de la investigación sobre la biodiversidad algal de la Región de Zihuatanejo. En 1992, el Laboratorio de Ficología y el Herbario (Sección de Algas) de la Facultad de Ciencias de la UNAM, iniciaron de manera conjunta el estudio sistemático de organismos y comunidades litorales en dicha región mediante el proyecto “Biodiversidad Marina de la Región de Zihuatanejo, Gro”.

Desde entonces, se ha generado información referente al conocimiento de las algas marinas de la región de Zihuatanejo, Gro., en las zonas intermareal y sublitoral. El estudio de las algas intermareales se ha realizado principalmente en Playa Las Cuatas e incluyen trabajos de tipo florístico, descripciones de la estructura comunitaria y sus variaciones temporales, así como estudios de variación poblacional sobre especies selectas (De la Mora, 1996; Serna, 1996). El estudio de las algas submareales inició con un trabajo de tipo florístico (López, 1993) y posteriormente sobre la estructura y dinámica estacional comunitaria (López, 1996, 2001; López *et al.* 2000, 2004).

3. OBJETIVOS

General

Obtener el listado ficoflorístico de las algas marinas bentónicas de la Región de Zihuatanejo.

Particulares

- Elaborar el inventario de especies de algas marinas bentónicas (Rhodophyta, Ochrophyta-Phaeophyceae y Chlorophyta) de la Región de Zihuatanejo, Guerrero.
- Conformar una base de datos biológica de dichas especies algales.

- Formación de una colección de referencia de las especies algales de la región.
- Contribución al incremento y actualización del acervo de la Sección de Algas del Herbario de la Facultad de Ciencias.
- Capacitación de personal en la curación de colecciones de algas y en el manejo de sistemas de información automatizados.
- Integrar y sistematizar la información generada sobre las macroalgas marinas de la región de Zihuatanejo, Guerrero.
- Determinar el estado actual de conocimiento de la ficoflora de la región de Zihuatanejo, Guerrero.

4. METODOS

Área de estudio

La región de estudio se ubica en la porción NW del estado de Guerrero conocida como Costa Grande, localizada entre los 17°31' y 17°41' N y los 101°27' y 101°40' W. La superficie considerada abarca la zona costera que va desde Isla Ixtapa, en su extremo NW, hasta el Morro de Petatlán, en el SW, incluyendo la Bahía de Zihuatanejo y los alrededores marítimos del complejo turístico Ixtapa-Zihuatanejo.

Esta región forma parte del Sitio Marino Prioritario Playas "Petacalco - Piedra de Tlacoyunque" debido a que es un área de alta biodiversidad marina (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA 2007) que incluye a diferentes grupos de organismos, como macroalgas, peces, corales, equinodermos, crustáceos y moluscos, entre otros, además de especies representativas y "carismáticas" como son el caballito de mar *Hippocampus ingens* y varias especies de corales hermatípicos del género *Pocillopora*. Existe también una gran heterogeneidad ambiental, expresada en diversos tipos de ecosistemas litorales, entre los que sobresalen los arrecifes coralinos, costas rocosas, playas arenosas, lagunas costeras, manglares, morros e islotes.

Trabajo de campo

Se efectuaron 2 expediciones generales a la región de estudio, recolectando en 22 localidades y considerando principalmente dos épocas del año (secas y lluvias). Además se realizaron 2 recolectas complementarias. Las localidades incluidas fueron: El Yunque, Manzanilla, Caleta de Chon, La Ropa, Morro Potosí - Sur del Ahogado, Morros Potosí - Externo, Morros Potosí - Interno, Sacramento Profundo, Sacramento Bajo, Morro El Tigre, Barra Potosí, Laguna Potosí, Isla Ixtapa 1, Isla Ixtapa 2, Isla Ixtapa - Bahía, Zacatoso, Piedra Solitaria, Godornia, Playa La Madera, Playa Las Cuatas, Playa Ixtapa - Rocosa y Playa Ixtapa - Escollera.

Se aplicaron técnicas específicas de colecta y de toma de datos dependiendo del tipo de ambiente general (intermareal o submareal). En ambos casos lo más importante fue garantizar una adecuada organización colectiva de actividades, un desempeño individual eficiente y que el desarrollo de la colecta se realizara en las condiciones óptima de seguridad. Se emplearon procedimientos estandarizados para el intermareal (Knudsen, 1996; Candelaria, 1985) y para el submareal (López, 1993; Heine, 1999).

Para el caso de localidades intermareales se hicieron prospecciones a pie siguiendo la línea de costa. En el caso de las submareales, dependiendo de la profundidad, se efectuaron inmersiones usando buceo libre o con equipo de buceo autónomo (SCUBA). En general, la duración de cada inmersión con buceo SCUBA vario entre 20 y 50 minutos, dependiendo de las condiciones ambientales y de la profundidad. Se empleo un procedimiento estandarizado de colecta, mediante el uso de un cabo o cuerda que funciona como una línea guía desde superficie. El cabo se sujeta a una boya y a un carrete. Conforme se desciende, la cuerda se va desplegando y tensando hasta llegar a la profundidad planeada. En ese momento los buzos puede dispersarse alrededor del cabo, abarcando un área circular de 10 metros de diámetro, donde se ubican los ocho puntos de muestreo, siguiendo de manera aproximada ejes radiales con una dirección norte, noreste, este, sureste, sur, suroeste, oeste y noroeste. Con esta técnica se tiene además la posibilidad de ubicar geográficamente las áreas de estudio, ya que se

pueden georeferenciar desde superficie con un receptor GPS, usando como punto de referencia la boya.

Para el caso de las algas intermareales, se realizan prospecciones siguiendo la línea litoral, tratando de distinguir el grado de heterogeneidad ambiental y reconociendo de manera preliminar la diversidad ficoflorística. Dependiendo de la diversidad reconocida se eligen varios puntos de colecta que se consideren representativos con un criterio florístico.

Las muestras recolectadas fueron de 400 cm² para el intermareal y de 100 cm² para el submareal. En promedio se colectaran ocho muestras en cada localidad. Las dimensiones de ambas muestras, han proporcionado una estimación relativamente precisa de la riqueza de las macroalgas en ambos ambientes. La información considerada para cada una de las muestras y ejemplares fue: número de colecta, localidad, georreferencia, fecha, ambiente general, nivel de marea/profundidad y colector. Las recolectas se realizaron considerando la cantidad de material ficológico conveniente para realizar la determinación. El tamaño de muestra propuesto ha sido el mínimo indispensable para obtener la información correspondiente a este proyecto.

Las muestras se recolectaron, preservaron y etiquetaron de acuerdo a procedimientos estandarizados para macroalgas marinas (Tsuda y Abbott 1985; González-González y Novelo 1986). Se fijaron en formol al 4% glicerinado con agua de mar. Todas las muestras y ejemplares han sido depositados en la colección de referencia de algas marinas de la Sección Ficológica del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM (FCME), bajo las siglas PTM (Pacífico Tropical Mexicano) y con la numeración correspondiente.

Trabajo de laboratorio

La revisión de muestras considero procedimientos de observación al microscopio, tratamiento, fotografía, identificación y trabajo curatorial.

La observación y tratamiento de especímenes se hizo conforme a rutinas estandarizadas de microscopía, disección, cortes histológicos en plano transversal y longitudinal de ejemplares manualmente con navajas de afeitar, tinción y montaje para la elaboración de preparaciones semipermanentes. Para la toma de fotografías se emplearon técnicas de microfotografía digital. Para la determinación taxonómica se utilizaron los procedimientos habituales de uso de claves y literatura especializada. Para la incorporación de muestras y ejemplares a las distintas colecciones ficológicas se utilizaron las técnicas curatoriales adecuadas (Tsuda y Abbott 1985; González-González y Novelo 1986).

Trabajo de gabinete

La información de campo, de la colección de algas del Herbario FCME y de la literatura consultada se procesó y capturó en el *Sistema de Información BIÓTICA* de la CONABIO, incorporándose a las siguientes tablas: 1) información del ejemplar; 2) información taxonómica; 3) información de personas; 4) información institucional; 5) información geográfica; 6) región; 7) información ecológica; e 8) información bibliográfica.

Se llevó a cabo una revisión y análisis retrospectivo de la literatura ficoflorística producida para los litorales de la región de Zihuatanejo, con el propósito de recopilar y recuperar la información de las especies de macroalgas marinas reportadas, tomando en cuenta reportes a nivel específico y en algunos casos genérico. Considerando la cantidad de información disponible, los criterios de análisis utilizados fueron: nombre de la especie, localidad, georreferencia, fecha de colecta, ambiente general, nivel de marea/profundidad, material examinado/herbario y cita bibliográfica.

Para la elaboración de la lista sistemática se actualizó y resolvió el estatus nomenclatural de las especies de macroalgas de esta región, para lo cual se consultó información especializada, tomando como base la página web de *AlgaeBase* (Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2009. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>), complementado en algunos casos con el *Index Nominum Algarum* (<http://ucjeps.berkeley.edu/INA.html>).

5. RESULTADOS

Base de datos

La base de datos resultante contiene 3125 registros a nivel de ejemplar sobre las macroalgas marinas de la Región de Zihuatanejo, Guerrero, conformada con información de las muestras multiespecíficas recolectadas, observaciones de campo, especímenes consultados de herbario y referencias bibliográficas incorporadas al *Sistema de Información BIÓTICA* de la CONABIO.

Colección ficológica

La recolectas realizadas durante el desarrollo de este proyecto han significado un aporte relevante para la Colección Ficológica del Herbario (FCME) de la Facultad de Ciencias, UNAM, no solo por la cantidad de muestras multiespecíficas, especímenes y preparaciones depositadas, sino sobre todo porque el nivel de representatividad que ahora se tiene para la región de Ixtapa-Zihuatanejo en relación a la biodiversidad de macroalgas marinas, principalmente en términos de su cobertura geográfica, se ha incrementado.

El número total de muestras multiespecíficas recolectadas fue de 325, correspondiendo por localidad a: El Yunque (16); Manzanilla (22); Caleta de Chon (16); La Ropa (18); Morro Potosí, Sur del Ahogado (17); Morros Potosí, Externo (16); Morros Potosí, Interno (17); Sacramento Profundo (16), Sacramento Bajo (16); Morro El Tigre (16); Barra Potosí (12); Laguna Potosí (2); Isla Ixtapa 1 (17); Isla Ixtapa 2 (8); Isla Ixtapa, Bahía (8); Zacatoso (18); Piedra Solitaria (16); Godornia (16); Playa La Madera (10); Playa Las Cuatas (8); Playa Ixtapa, Rocosa (30) y Playa Ixtapa, Escollera (10).

Información nomenclatural

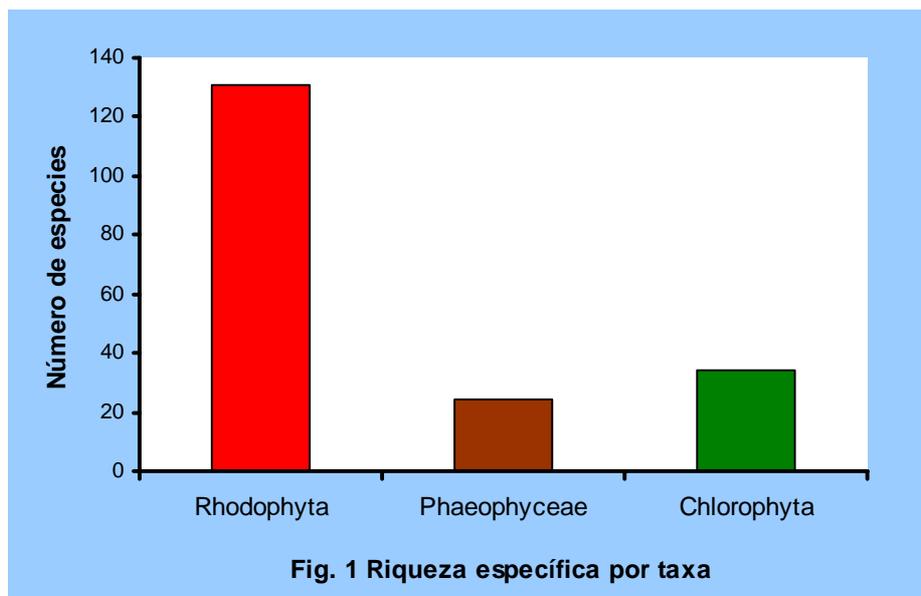
Se efectuó la actualización nomenclatural de las especies de macroalgas del área, resultando en un total de 59 sinonimias a nivel de género y/o especie, de las cuales 37 corresponden a las Rhodophyta, 9 a las Ochrophyta (Phaeophyceae) y 13 a las Chlorophyta.

Formación de personal

Durante el desarrollo del presente proyecto participaron 2 estudiantes de la Facultad de Ciencias de la UNAM, los cuales desarrollaron parte de sus actividades para titularse como biólogos.

Inventario de especies

La riqueza total fue de 189 especies, de las cuales 131 son Rhodophyta, 24 son Ochrophyta (Phaeophyceae) y 34 son Chlorophyta (Fig. 1). La lista sistemática completa se incluye en el Apéndice.



La diversidad supraespecífica para cada una de las divisiones se muestra en la siguiente tabla.

División	Clases	Subclas.	Ordenes	Familias	Subfam.	Tribus	Géneros	Especies
RHODOPHYTA	3	3	13	23	8	9	51	131
OCHROPHYTA (PHAEOPHYCEAE)	1	-	6	7	-	2	11	24
CHOROPHYTA	2	-	5	11	-	-	14	34
TOTALES	6	3	24	41	8	11	76	189

Dentro de las Rhodophyta el grupo con mayor riqueza fue el Orden Ceramiales con 60 especies, lo cual representa un porcentaje mayor al 45% del total de especies para esta División. El Orden Corallinales también presentó un número comparativamente alto de especies, con 40.

En el caso de la División Ochrophyta (Phaeophyceae), puede considerarse que el grupo más diverso lo representa el Orden Dictyotales con 14, lo cual significa el 58% de todas las feofitas.

Algo equivalente sucede con el Orden Bryopsidales dentro de las Chlorophyta, el cual también tiene un porcentaje relativo alto de especies (53%).

Ha sido importante el avance en cuanto al nivel de conocimiento que se obtuvo en relación a la ficoflora de la región de Zihuatanejo. Tomando como referencia el inventario de 157 especies que se tenía para esta región previamente al inicio de esta investigación, con base a información publicada y a nuestros propios estudios, se incrementó en 32 el número de registros, lo que representa casi un 17% de riqueza específica adicional.

6. CONSIDERACIONES FINALES

El presente proyecto es un estudio ficoflorístico de tipo prospectivo. Este tipo de estudios generalmente son exploratorios o de reconocimiento, con una estrategia de recolecta con la mayor cobertura geográfica posible y realizados como mínimo en dos estaciones extremas del año, que posibiliten efectuar comparaciones espaciales y temporales. Permiten hacer caracterizaciones generales preliminares, y visualizar el panorama ficológico de un área, analizando su homogeneidad o heterogeneidad florística, y detectar problemas de orden teórico o metodológico, aplicables a otros trabajos de mediano y largo plazo. Mediante los estudios prospectivos es posible hacer una primera evaluación de las necesidades y posibilidades de plantear estudios de mayor profundidad o extensión en una región.

Con base en los resultados obtenidos, se puede considerar que ya se cuenta con una base de conocimiento general respecto al inventario de las algas marinas de Zihuatanejo, circunscrito a dos de las épocas más contrastantes de un ciclo anual, habiéndose hecho una primera integración del conocimiento ficoflorístico con una perspectiva regional. Por integración, nos referimos a la síntesis de información con múltiples criterios, como lo es el hecho de saber cual es la biodiversidad de macroalgas, su riqueza, sus patrones de distribución geográfica, en que ambientes generales se presenta y en que época del año.

Si bien los resultados han sido de consideración, como lo es el hecho de un incremento importante en el número de reportes de las especies, también se han detectado que aún existen muchos vacíos de información. Como parte de las prospecciones visuales realizadas conjuntamente con las recolectas de muestras, sobre todo en la zona submareal, se ha observado una amplia heterogeneidad ambiental de la región de Zihuatanejo, a diferentes escalas. Esto podría representar la existencia de ciertos tipos de hábitats particulares en correlación con la presencia de comunidades algales.

Esto abre posibles líneas de investigación para el estudio de la biodiversidad de macroalgas con un enfoque más de tipo ecológico. Tal es el caso de los arrecifes coralinos presentes en la región, donde se ha observado la presencia de ciertos ensamblajes de macroalgas, aparentemente asociados a este tipo de hábitats. Es factible pensar en el uso de estos organismos como posibles indicadores del estado de conservación de estos arrecifes.

Otro de los resultados importantes de este estudio, es su contribución a distintas iniciativas institucionales orientadas a realizar un diagnóstico general de la situación de la diversidad biológica del país que sirva como base para la preparación de estrategias nacionales y planes de acción en torno a su conservación y uso sostenible. Específicamente, representa una aportación al nuevo Sitio Marino Prioritario “Petacalco - Piedra Tlalcoyunque” (Vázquez-Domínguez, *et al.* 1998), dado que estos sitios se han conformado como un marco de referencia para contribuir al desarrollo de planes de conservación, uso, manejo sustentable e investigación de los ambientes marinos en México.

Adicionalmente, la información resultante de este proyecto es importante no solo desde el punto de vista académico, sino por la trascendencia que tiene contar con información biológica confiable que posibilite a futuro hacer la evaluación de la biodiversidad algal marina como un recurso. Los usos que tienen las algas marinas son bien conocidos (servicios ambientales, alimentación, usos industriales, recursos genéticos, bioindicadores, etc.), sin embargo actualmente no se tiene un conocimiento preciso de su potencial en la región de Zihuatanejo.

APENDICE

LISTADO SISTEMÁTICO DE LAS MACROALGAS MARINAS DE LA REGIÓN DE ZIHUATANEJO, GUERRERO, MÉXICO.

DIVISIÓN RHODOPHYTA

Subdivisión Eurhodophytina

Clase Florideophyceae

Subclase Hildenbrandiophycidae

Orden Hildenbrandiales

Familia Hildenbrandiaceae

Género *Hildenbrandia*

Hildenbrandia dawsonii (Ardré) Hollenb.

sin. *Hildenbrandia rubra* (Sommerf.) Menengh.

Hildenbrandia prototypus Nardo

Subclase Nemaliophycidae

Orden Nematiales

Familia Galaxauraceae

Género *Tricleocarpa*

Tricleocarpa cylindrica (J.Ellis & Sol.) Huisman & Borow.

sin. *Galaxaura cylindrica* (J.Ellis & Sol.) J.V. Lamour.

sin. *Galaxaura fastigiata* Decne.

Familia Liagoraceae

Género *Dermonema*

Dermonema virens (J. Agardh) Pedroche & Ávila Ortíz

sin. *Nemalion virens* J. Agardh

sin. *Dermonema frappierii* (Mont. & Millardet) Børgesen

Subclase Rhodymeniophycidae

Orden Acrochaetiales

Familia Acrochaetiaceae

Género *Acrochaetium*

Acrochaetium sp.

Orden Bonnemaisoniales

Familia Bonnemaisoniaceae

Género *Asparagopsis*

Asparagopsis taxiformis Delile (Trevis.)+

esporofito *Falkenbergia hillebrandii* (Bornet) Falkenb.

Orden Ceramiales

Familia Ceramiaceae

Subfamilia Callithamnioideae

Tribu Callithamnieae

Género *Callithamnion*

Callithamnion soccoriense W.R. Taylor

Callithamnion sp. 1

Tribu Gymnothamnieae

Género *Gymnothamnion*
Gymnothamnion elegans (Schousboe ex C.Agardh) J.Agardh

Subfamilia Ceramioideae

Tribu Ceramieae

Género *Centroceras*
Centroceras clavulatum (C. Agardh) Mont.

Género *Ceramium*
Ceramium affine Setch. & N.L.Gardner
Ceramium clarionense Setch. & N.L.Gardner
Ceramium equisetoides E.Y.Dawson
Ceramium fimbriatum Setch. & N.L.Gardner
Ceramium hamatispinum E.Y. Dawson
Ceramium macilentum J. Agardh
 sin. *Ceramium mazatlanense* E.Y.Dawson
Ceramium paniculatum Okamura
Ceramium serpens Setch. & N.L.Gardner
Ceramium sinicola Setch. & N.L.Gardner
Ceramium vagans P.C.Silva
 sin. *Ceramium vagabundum* E.Y. Dawson
Ceramium zacaе Setch. & N.L.Gardner

Género *Gayliella*
Gayliella flaccida (Harvey ex Kützing) T.O. Cho & L.J. McIvor
 sin. *Ceramium flaccidum* (Harv. ex Kütz.) Ardisso.
 sin. *Ceramium gracillimum* (Kütz.) Zanardini var. *byssoides* Mazoyer
 sin. *Ceramium masonii* E.Y. Dawson
Gayliella taylorii (E.Y. Dawson) T.O. Cho & S.M. Boo
 sin. *Ceramium taylorii* E.Y. Dawson

Tribu Crouanieae

Género *Crouania*
Crouania attenuata (C. Agardh) J. Agardh – (030)

Tribu Griffithsieae

Género *Anotrichium*
Anotrichium tenue (C.Agardh) Nägeli+
 sin. *Griffithsia tenuis* C.Agardh

Tribu Heterothamnieae

Género *Antithamnionella*
Antithamnionella breviramosa (E.Y.Dawson) Wollaston
Antithamnionella sublittoralis (Setch. & N.L. Gardner) Athanasiadis
Antithamnionella sp. 1

Subfamilia Compsothamnioideae

Tribu Compsothamnieae

Género *Haloplegma*
Haloplegma mexicanum W.R. Taylor

Tribu Spongoclonieae

Género *Pleonosporium*
Pleonosporium globuliferum Levring
Pleonosporium sp. 1

Familia Dasyaceae

Género *Dasya*
Dasya baillouviana (S.G. Gmel.) Mont.
 sin. *Dasya pedicellata* (C. Agardh) C. Agardh

Dasya sinicola (Setch. & N.L.Gardner) E.Y.Dawson
 Familia Delesseriaceae
 Género *Taenioma*
Taenioma perpusillum (J.Agardh) J.Agardh
 Familia Rhodomelaceae
 Género *Alsidium*
Alsidium pusillum E.Y. Dawson
 Género *Amplisiphonia*
Amplisiphonia pacifica Hollenb.
 Género *Chondria*
Chondria acrorhizophora Setch. & N.L.Gardner
 sin. *Chondria californica* (Collins) Kylin
Chondria decipiens Kylin
Chondria repens Børgesen
Chondria sp. 1
 Género *Herposiphonia*
Herposiphonia littoralis Hollenb.
Herposiphonia plumula (J. Agardh) Hollenb.
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambr.
 sin. *Herposiphonia tenella* (C. Agardh) Ambronn. f. *secunda* (C. Agardh) Hollenb.
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn. f. *tenella* (C. Agardh) Wynne
 sin. *Herposiphonia tenella* (C. Agardh) Ambronn.
Herposiphonia littoralis Hollenb.
Herposiphonia sp. 1
 Género *Laurencia*
Laurencia clarionensis Setch. & N.L.Gardner
Laurencia filiformis (C.Agardh) Mont.
Laurencia hancockii E.Y. Dawson
Laurencia intricata J.V.J.V. Lamour.
Laurencia voragina W.R.Taylor
 Género *Lophosiphonia*
Lophosiphonia reptabunda (Suhr) Kylin
 Género *Murrayella*
Murrayella sp. 1
 Género *Neosiphonia*
Neosiphonia sphaerocarpa (Børgesen) M.S.Kim & I.K.Lee
 sin. *Polysiphonia sphaerocarpa* Børgesen
 Género *Polysiphonia*
Polysiphonia confusa Hollenb.
Polysiphonia hendryi Gardn.
Polysiphonia hendryi Gardn. var. *compacta* (Hollenb.) Hollenb.
Polysiphonia homoia Setch. & N.L.Gardner
Polysiphonia mollis Hook. f. & Harv.
Polysiphonia nathanielii Hollenb.
Polysiphonia scopulorum Harv. var. *villum* (J. Agardh) Hollenb.
 sin. *Lophosiphonia villum* (J. Agardh) Setch. & N.L.Gardner
Polysiphonia sertularioides (Gratel.) J.Agardh
 sin. *Polysiphonia flaccidissima* Hollenb.
Polysiphonia simplex Hollenb.
Polysiphonia subtilissima Mont.
Polysiphonia sp. 1

Género *Tayloriella*

Tayloriella dictyurus (J. Agardh) Kylin

sin. *Bryocladia dictyurus* (J. Agardh) W.R. Taylor

Género *Veleroa*

Veleroa subulata E.Y. Dawson

sin. *Murrayelopsis* Hollenb.

Orden Corallinales

Familia Corallinaceae

Subfamilia Amphiroideae

Género *Amphiroa*

Amphiroa annulata M. Lemoine

Amphiroa beauvoisii J.V. Lamour.

Amphiroa brevianiceps E.Y. Dawson

Amphiroa crosslandii M. Lemoine

Amphiroa dimorpha M. Lemoine

Amphiroa drouetii E.Y. Dawson

Amphiroa mexicana W.R. Taylor

Amphiroa misakiensis Yendo

Amphiroa peninsularis W.R. Taylor

Amphiroa rigida J.V. Lamour.

Amphiroa subcylindrica E.Y. Dawson

Amphiroa taylorii E.Y. Dawson

Amphiroa valonioides Yendo

Amphiroa sp. 1

Subfamilia Corallinoideae

Tribu Janieae

Género *Jania*

Jania capillacea Harv.

Jania decussato-dichotoma (Yendo) Yendo

Jania pacifica Aresch.

sin. *Jania mexicana* W.R. Taylor

Jania pumila J.V. Lamour.

Jania rubens (L.) J.V. Lamour.

Jania subpinnata E.Y. Dawson

Jania tenella (Kütz.) Grun.

Jania tenella (Kütz.) Grun. var. *zaca* E.Y. Dawson

Subfamilia Lithophylloideae

Género *Lithophyllum*

Lithophyllum hancockii E.Y. Dawson

Lithophyllum imitans Foslie

Lithophyllum sp. 1

Subfamilia Mastophoroideae

Género *Fosliella*

Fosliella minuta W.R. Taylor

Fosliella paschalis (M. Lemoine) Setch. & N.L. Gardner

Género *Hydrolithon* (Foslie) Foslie

Hydrolithon farinosum - (J.V. Lamour.) Penrose & Y.M. Chamb.

sin. *Fosliella farinosa* (J.V. Lamour.) Howe

Familia Hapalidiaceae

Subfamilia Melobesioideae

Género *Lithothamnion*

Lithothamnion australe Foslie

sin. *Lithophyllum australe* (Foslie) M. Lemoine

Lithothamnion sp.1

Orden Gelidiales

Familia Gelidiaceae

Género *Gelidium*

Gelidium galapagense W.R. Taylor

Gelidium macnabbianum (E.Y.Dawson) Santel.

sin. *Pterocladia mcnabbiana* E.Y. Dawson

Gelidium pusillum (Stackh.) Le Jol.

Gelidium sclerophyllum W.R. Taylor

Gelidium sp. 1

Género *Pterocladia*

Pterocladia caloglossoides (Howe) Santel.

sin. *Pterocladia caloglossoides* (Howe) E.Y. Dawson

Familia Gelidiellaceae

Género *Gelidiella*

Gelidiella hancockii E.Y. Dawson

Género *Parviphycus*

Parviphycus antipai (Celan) Santel.

sin. *Gelidiella stichidiospora* E.Y. Dawson

Orden Gigartinales

Familia Hypneaceae

Género *Hypnea*

Hypnea johnstonii Setch. & N.L.Gardner

Hypnea pannosa J. Agardh

Hypnea spinella (C. Agardh) Kütz.

sin. *Hypnea cervicornis* J. Agardh

Familia Peyssonneliaceae

Género *Peyssonnelia*

Peyssonnelia rubra (Grev.) J. Agardh

Peyssonnelia sp. 1

Familia Phylloporaceae

Género *Ahnfeltiopsis*

Ahnfeltiopsis conccina (J. Agardh) P.C. Silva & DeCew

sin. *Ahnfeltia concinna* J. Agardh

Género *Gymnogongrus*

Gymnogongrus crustiforme E.Y. Dawson

Gymnogongrus johnstonii (Setch. & N.L.Gardner) E.Y. Dawson

Género *Petrocelis*

Petrocelis sp. 1

Familia Soleriaceae

Género *Wurdemannia*

Wurdemannia miniata (Spreng.) Feldmann & Hamel

Orden Gracilariales

Familia Gracilariaceae

Género *Gracilaria*

Gracilaria cervicornis (Turner) J. Agardh
sin. *Gracilaria ferox* J. Agardh
Gracilaria gracilis (Stackh.) M. Steentoft, L.M. Irvine & W.F. Farnham
sin. *Gracilaria confervoides* (L.) Grev.
Gracilaria crispata Setch. & N.L. Gardner
Gracilaria mamillaris (Mont.) Howe
sin. *Gracilaria veleroae* E.Y. Dawson
Gracilaria pachydermatica Setch. & N.L. Gardner
Gracilaria textorii (Suringar) De Toni
sin. *Gracilaria vivesii* Howe

Orden Halymeniales

Familia Halymeniaceae

Género *Grateloupia*

Grateloupia howeii Setch. & N.L. Gardner
Grateloupia versicolor (J. Agardh) J. Agardh
Grateloupia versicolor (J. Agardh) J. Agardh var. *prostrata* E.Y. Dawson
Grateloupia sp. 1

Género *Zanardinula*

Zanardinula abbreviata (Setch. & N.L. Gardner) G. De Toni
sin. *Prionitis abbreviata* Setch. & N.L. Gardner

Orden Rhodymeniales

Familia Champiaceae

Género *Champia*

Champia parvula (C. Agardh) Harv.
Champia sp. 1

Familia Lomentariaceae

Género *Gelidiopsis*

Gelidiopsis variabilis (J. Agardh) F. Schmitz
sin. *Gelidiopsis tenuis* Setch. & N.L. Gardner

Subdivisión Metarhodophytina

Clase Compsopogonophyceae

Orden Erythropeltidales

Familia Erythrotrichiaceae

Género *Erythrotrichia*

Erythrotrichia carnea (Dillwyn) J. Agardh

Género *Sahlingia*

Sahlingia subintegra (Rosenv.) Kornmann
sin. *Erythrocladia subintegra* Rosenv.

Subdivisión Rhodophytina

Clase Stylonematophyceae

Orden Stylonematales

Familia Stylonemataceae

Género *Stylonema*

Stylonema alsidii (Zanardini) K.M. Drew
sin. *Goniotrichum alsidii* (Zanardini) M. Howe
sin. *Goniotrichum elegans* (Chauv.) Zanardini

DIVISIÓN OCHROPHYTA

Clase Phaeophyceae

Orden Dictyotales

Familia Dictyotaceae

Tribu Dictyoteae

Género *Canistrocarpus*

Canistrocarpus cervicornis De Paula & De Clerck

sin. *Dictyota divaricata* (J. Agardh) J. Agardh

Género *Dictyota*

Dictyota crenulata J. Agardh

Dictyota dichotoma (Huds.) J.V. Lamour.

Dictyota pinnata (E.Y.Dawson) I. Hörnig, Schnetter & Prud'homme

sin. *Dilophus pinnatus* E.Y.Dawson

Dictyota vivesii M. Howe

Dictyota sp. 1

Tribu Zonarieae

Género *Dictyopteris*

Dictyopteris delicatula J.V. Lamour.

Género *Lobhophora*

Lobophora variegata (J.V. Lamour.) Womersley ex Oliveira

sin. *Pocockiella variegata* (J.V. Lamour.) Papenf.

Género *Padina*

Padina caulescens Thivy

Padina concrescens Thivy

Padina crispata Thivy

Padina durvillaei Bory de Saint-Vincent

Padina gymnospora (Kütz.) Sonder

sin. *Padina vickersiae* Hoyt

Padina mexicana E.Y. Dawson

Orden Ectocarpales

Familia Chordariaceae

Género *Chnoospora*

Chnoospora minima (K.Hering) Papenf.

sin. *Chnoospora pacifica* J. Agardh

Familia Ectocarpaceae

Género *Ectocarpus*

Ectocarpus sp. 1

Orden Fucales

Familia Sargassaceae

Género *Sargassum*

Sargassum howellii Setch.

Sargassum liebmannii J. Agardh

Orden Ralfsiales

Familia Ralfsiaceae

Género *Ralfsia*

Ralfsia expansa (J. Agardh) J. Agardh

Ralfsia hancockii E.Y. Dawson

Ralfsia pacifica Hollenb.
sin. *Ralfsia occidentalis* Hollenb.
Ralfsia sp. 1

Orden Scytothamnales

Familia Scytothamnaceae

Género *Asteronema*

Asteronema breviarticulatum (J. Agardh) Ouriques & Bouzon
sin. *Ectocarpus breviarticulatus* J. Agardh
sin. *Hincksia breviarticulata* (J. Agardh) P.C.Silva

Orden Sphacelariales

Familia Sphacelariaceae

Género *Sphacelaria*

Sphacelaria rigidula Kütz.
sin. *Sphacelaria furcigera* Kütz.

DIVISIÓN CHLOROPHYTA

Clase Bryopsidophyceae

Orden Bryopsidales

Familia Bryopsidaceae

Género *Bryopsis*

Bryopsis galapagensis W.R. Taylor
Bryopsis pennata (J.V. Lamour.) var. *minor* J. Agardh
sin. *Bryopsis pennatula* J. Agardh

Familia Caulerpaceae

Género *Caulerpa*

Caulerpa peltata J.V. Lamour.
sin. *Caulerpa racemosa* (Forssk.) J. Agardh var. *peltata* (J.V. Lamour.) Eubank
Caulerpa racemosa (Forssk.) J. Agardh
Caulerpa racemosa (Forssk.) J. Agardh var. *uvifera* (C. Agardh) J. Agardh
Caulerpa sertularioides (S.G. Gmel.) Howe

Familia Codiaceae

Género *Codium*

Codium brandegeei Setch. & N.L. Gardner 1924
sin. *Codium cervicorne* Setch. & N.L. Gardner
Codium conjunctum Setch. & N.L. Gardner
Codium cuneatum Setch. & N.L. Gardner
Codium isabelae W.R.W.R. Taylor
Codium picturatum Pedroche & P.C.Silva
Codium setchellii Gardner
Codium simulans Setch. & N.L. Gardner

Familia Derbesiaceae

Género *Derbesia*

Derbesia marina (Lyngb.) Solier
sin. *Halicystis ovalis* (Lyngb.) J. E. Areschough
Derbesia vaucheriaeformis (Harv.) J. Agardh

Familia Halimedaceae

Género *Halimeda*

- Halimeda discoidea* Decne.
Halimeda tuna (J. Ellis & Soland.) J.V. Lamour.
- Familia Udoteaceae
- Género *Boodleopsis*
Boodleopsis verticillata E.Y. Dawson
 Género *Chlorodesmis*
Chlorodesmis hildebrandtii A. Gepp & E. Gepp
- Clase Ulvophyceae
- Orden Cladophorales
- Familia Cladophoraceae
- Género *Chaetomorpha*
Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kütz.
Chaetomorpha antennina (Bory de Saint-Vincent) Kütz.
 sin. *Chaetomorpha media* (C. Agardh) Kütz.
 Género *Cladophora*
Cladophora crystallina (Roth) Kütz.
Cladophora microcladioides Collins
Cladophora prolifera (Roth) Kütz.
Cladophora sericea (Huds.) Kütz.
Cladophora vagabunda (Linnaeus) Hoek
 sin. *Cladophora expansa* (Mertens) Kütz.
Cladophora verticillata Hook.f. & Harv.
 Género *Rhizoclonium*
Rhizoclonium riparium (Roth) Harv.
- Orden Dasycladales
- Familia Polyphysaceae
- Género *Parvocaulis*
Parvocaulis parvulus (Solms-Laubauch) S. Berger, U. Fettweiss, S. Gleissberg,
 L. B. Liddle, U. Richter, H. Sawitsky, H. & G. C. Zuccarello
 sin. *Polyphysa parvula* (Solms) Schnetter & Bula-Meyer
 sin. *Acetabularia parvula* Solms
- Orden Siphonocladales
- Familia Boodleaceae
- Género *Phyllodictyon*
Phyllodictyon anastomosans (Harv.) Kraft & M.J.Wynne
 sin. *Struvea anastomosans* (Harv.) Picc. & Grunov
- Familia Siphonocladaceae
- Género *Struveopsis*
Struveopsis robusta (Setch. & N.L.Gardner) Rhyne & H.Rob.
 sin. *Cladophoropsis robusta* (Setch. & N.L.Gardner)
- Orden Ulvales
- Familia Ulvaceae
- Género *Ulva*
Ulva californica Wille
Ulva compressa L.
 sin. *Enteromorpha compressa* (L.) Nees
Ulva flexuosa Wulfen
 sin. *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh
 sin. *Enteromorpha tubulosa* (Kütz.) Kütz.
Ulva lactuca L.
Ulva sp. 1

BIBLIOGRAFIA

- Abbott I.A. & Hollenberg G.J. 1976. **Marine Algae of California**. Stanford University Press. Stanford, California. 827 pp.
- Avila-Ortiz, A. y Pedroche, F.F. 2005. El género *Padina* (Dictyotaceae, Phaeophyceae) en la región tropical del Pacífico mexicano. *Monografías Ficológicas* 2: 139-171.
- Candelaria S.C. 1985. **Macroalgas de Guerrero**. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 189 pp.
- Chávez M.L. 1972. Estudio de la flora marina de la Bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes. **Mem. IV Congr. Nac. Ocean.** (México). p. 265-271.
- Chávez M.L. 1980. Distribución del genero *Padina* en las costas de México. **An. Esc. Nac. Cienc. Biol.** (Mex.) 23: 45-51.
- Dawson E.Y. 1946. Lista de las algas marinas de la costa pacífica de México. **Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.** 7: 167-215.
- Dawson E.Y. 1947. A guide to the literature and distributions of marine algae of the Pacific coast of North America. **Mem. S. Calif. Acad. Sc.** 3(1). 134pp. (fecha de impreso: 1946, pero de acuerdo a la revista la fecha es 20 de Junio de 1947).
- Dawson E.Y. 1949. Resultados preliminares de un reconocimiento de las algas marinas de la costa pacífica de México. **Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.** 9: 215-255.
- Dawson E.Y. 1953. Resumen 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. **Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.** 13: 97-197.
- Dawson E.Y. y Beaudette P.T. 1959. Field Notes from the 1959 Eastern Pacific Cruise of the Stella Polaris. **Pac. Nat.** 1(13): 1-24.
- De La Mora I. 1996. **Dinámica de la comunidad algal de un ambiente mixto (rocoso-arenoso) en Playa Las Cuatas, Guerrero**. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 177 pp.
- González-González J., Gold-Morgan M., León-Tejera H., Candelaria S.C., León-Alvarez D., Serviere-Zaragoza E. y Fragoso T.D. 1996. **Catálogo Onomástico (Nomenclátor) y Bibliografía Indexada de las Algas Bentónicas Marinas de las Costas de México**.
- Hollenberg G.J. 1942. Phycological notes 1. **Bull. Torrey Bot. Club** 69: 528-538.

- Hollenberg G.J. 1944. An account of the species of *Polysiphonia* on the Pacific coast of North America. II. *Polysiphonia*. **Amer. J. Bot.** 31(8): 474-483.
- Hollenberg G.J. 1948. Notes on Pacific coast marine algae. **Madroño** 9(5): 155-162.
- Hollenberg G.J. 1969. An Account of the Ralfsiaceae (Phaeophyta) of California. **J. Phycol.** 5(4): 290-301.
- Hollenberg G.J. 1971. Phycological notes. VI. New records, new combinations and noteworthy observations concerning marine algae of California. **Phycologia** 10(2-3): 281-290.
- Hollenberg G.J. y Dawson E.Y. 1961. Marine red algae of Pacific Mexico. Part 5. The genus *Polysiphonia*. **Pac. Nat.** 2: 345-375.
- Hollenberg G.J. y Norris J.N. 1977. The red alga *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the Northern Gulf of California. **Smithson. Contrib. Mar. Sci.** 1: 1-21.
- Huerta M.L. 1978. Vegetación marina litoral. *In*: Rzedowski J. (Ed.). **Vegetación de México**. Editorial Limusa, México. p. 328-340.
- López, G.N.A. 1993. **Caracterización de la ficoflora sublitoral de Acapulco y Zihuatanejo, Gro.** Tesis Profesional Facultad Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 89 pp.
- López, G.N.A. 1996. **Comunidades de macroalgas submareales de la Costa Grande de Guerrero, México.** Tesis de Maestría. Facultad Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 150 pp.
- López, G.N.A. 2001. **Variabilidad fenotípica e implicaciones taxonómicas en especies de algas submareales de Playa la Ropa, Zihuatanejo, Gro.** Tesis de Doctorado. Facultad Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 180 pp.
- López N., D. Rodríguez, C. Candelaria & J. González-González. 2000. **Subtidal macroalgal communities in Acapulco and Zihutanejo, México.** *In*: Aquatic Ecosystems of Mexico: Status and Scope. Munawar, M., S.G. Lawrence, I.F. Munawar, D.F. Malley (Eds.). Backhuys Publishers. 435 pp.
- López N., D. Rodríguez y C. Candelaria. 2004. Intraspecific variation in turf-forming algal species. **Universidad y Ciencia**. Número Especial I: 7-15.
- Nájera R.A. 1967. **Algas de la familia Dictyotaceae (División Phaeophyta) de la Bahía de Zihuatanejo.** Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 90 pp.
- Norris J.N. & Johansen H.W. 1981. Articulated Coralline Algae of the Gulf of California, Mexico, I: *Amphiroa* Lamouroux. **Smithson. Contrib. Mar. Sci.** 9: i-iii 1-29.

- Pedroche, F.F. y Avila-Ortiz, A. 1996. Aspectos morfológicos vegetativos y reproductivos de *Dermonema* (Rhodophyceae, Liagoraceae) en México. **Acta Botánica Mexicana**. 34: 63-80.
- Pedroche, F.F. y Silva, P.C. 1996. *Codium picturatum* (Chlorophyta), una especie extraordinaria del Pacífico tropical mexicano. **Acta Botánica Mexicana**. 35: 1-86.
- Pedroche, F.F., Silva, P.C. y Chacana, M. 2002. El género *Codium* (Codiaceae, Chlorophyta) en el Pacífico de México. *In*: Senties, A. y Dreckmann, K. (Eds.). **Monografías Ficológicas**. Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, Red Latinoamericana de Botánica. pp. 111-119.
- Pedroche, F.F., Silva, P.C., Aguilar, R.L.E., Dreckmann, K.M. y Aguilar, R.R. 2005. **Catálogo de las Algas Marinas Bentónicas del Pacífico de México. I. Chlorophycota**. Universidad Autónoma de Baja California / Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Iztapalapa / University of California, Berkeley. México. 135 pp.
- Pedroche, F.F., Silva, P.C., Aguilar, R.L.E., Dreckmann, K.M. y Aguilar, R.R. 2008. **Catálogo de las Algas Marinas Bentónicas del Pacífico de México. II. Phaeophycota**. Universidad Autónoma de Baja California / Universidad Autónoma Metropolitana – Unidad Iztapalapa / University of California, Berkeley. México. 146 pp.
- Pérez G.M. 1967. **Algas de la familia Corallinaceae (División Rhodophyta) de la bahía de Zihuatanejo**. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 115 pp.
- Rodríguez D. 1989. **Gelidiales-Rhodophyta: una contribución a la flora tónica del Pacífico tropical mexicano. Propuesta teórico-metodológica a partir de la teoría de procesos alterados**. Tesis Doctorado. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 397 pp.
- Rodríguez D., González González J. & Serviere Z.E. 1993. Gelidiáceas (Rhodophyta) en el Pacífico Tropical. pp 444 455. *In*: Salazar Vallejo S.I. & González N.E. (Eds.). **Biodiversidad Marina y Costera de México**. Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO, México, 865 pp.
- Salcedo M.S., Green G., Gamboa C.A. y Gómez P. 1988. Inventario de macroalgas y macroinvertebrados bénticos, presentes en áreas rocosas de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. **An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México**. 15(1): 73-96.
- Senties G.A. 1993. **Evaluación taxonómica del Género *Polysiphonia* Greville (Ceramiales, Rhodophyta) en el Pacífico Tropical Mexicano**. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 79 pp.

Serna J. 1996. **Variación estacional de la comunidad algal de un canal de corrientes en Playa Las Cuatas, Guerrero**. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 130 pp.

Taylor W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. **Allan Hancock Pacific Expeditions** 12: 1-528.