

209



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

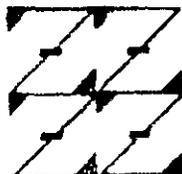
ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE *Padina Crispata*,
P. Durvillei Y *P. Mexicana* (DICTYOTACEAE,
PHAEOPHYCEAE) EN EL PACÍFICO MEXICANO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
EN LOS LIB'S I Y VI
QUE PARA OBTENER
EL TÍTULO DE BIÓLOGO

P R E S E N T A :

AURORA TREJO SILVA

274487



EL HUMANISMO
ES
DE NUESTRA REFLEXIÓN

FEBRERO DEL 2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Un hombre va al saber como a la Guerra: bien despierto, con miedo, con respeto y con absoluta confianza. Ir en cualquier otra forma al saber o a la guerra es un error, y quien lo cometa vivirá para lamentar sus pasos. "Somos hombres y nuestra suerte es aprender y ser arrojados a mundos nuevos, inconcebibles."

Don Juan

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE	M. en C. Alejandrina G. Avila Ortiz
VOCAL	M. en C. David N. Espinosa Organista
SECRETARIO	Biól. Angélica E. González Schaff
PRIMER SUPLENTE	Dra. Laura Sanvicente Añorve
SEGUNDO SUPLENTE	Biól. Marco A. Hernández Muñoz

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

Herbario FEZA, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México.

SUSTENTANTE:

Aurora Trejo Silva

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

M. en C. Alejandrina G. Avila Ortiz

Este trabajo se presentó en el 7º Congreso Latinoamericano de Botánica y XIV Congreso Mexicano de Botánica celebrados en la Unidad de Congresos del Centro Médico Nacional Siglo XXI, Ciudad de México del 18 al 24 de octubre de 1998, y en el IX Foro de Investigación de Salidas Terminales llevado a cabo del 18 al 20 de enero de 1999 en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

***Dedicada a mi familia por darme la mejor herencia que un ser humano puede tener,
la educación.***

***A todas y cada una de las personas que me han enseñado algo en la vida, y muy
especialmente a aquellas que me brindaron su apoyo en los momentos difíciles.***

Agradecimientos

A la M. en C. Alejandrina G. Avila Ortiz por su apoyo académico y sobretodo por su invaluable amistad.

A los profesores M. en C. Abel Senties, M. en C. Kurt M. Dreckmann y Dr. Francisco F. Pedroche del Laboratorio de Macroalgas Marinas de la UAMI por sus valiosas aportaciones a este trabajo así como su tiempo.

Al Técnico Académico Jorge Lodigiani Rodríguez por el excelente material fotográfico obsequiado.

Y a todas las *personas que de una u otra manera enriquecieron este trabajo.*

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
ANTECEDENTES	5
MARCO TEÓRICO	6
Factores que influyen en la distribución de las algas	6
Características del género <i>Padina</i>	8
Descripción del área de estudio	9
MÉTODO	13
RESULTADOS	15
ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
CONCLUSIONES	44
LITERATURA CITADA	45

RESUMEN

La mayoría de los trabajos realizados en México sobre ficología se han llevado a cabo dentro del campo de la taxonomía, generalmente son listas de especies reportadas para una región en particular, desafortunadamente los estudios de tipo biogeográfico son escasos. Por ello es necesario integrar la información hasta el momento generada, con la finalidad de delimitar áreas de distribución. En la presente investigación se consideran tres de las siete especies del género *Padina*, reportadas para el Pacífico Mexicano, ya que se tienen identificadas las fases del ciclo de vida y su situación taxonómica es clara, mientras que para las otras cuatro aún falta por definir alguna de ellas.

En este trabajo se establecen las áreas de distribución para *Padina crispata* Thivy, *P. durvillei* Bory y *P. mexicana* Dawson, a lo largo del Pacífico Mexicano, para ello se revisaron un total de 257 ejemplares de los herbarios ENCB, IZTA, CMMEX, UC y FEZA, 50 publicaciones y 37 muestras de material recolectado en tres salidas a campo al estado de Guerrero.

Padina crispata, se distribuye en la región tropical aunque también existen algunos registros en la región templada; mientras que *P. durvillei* es euritópica, es decir, esta ampliamente distribuida en todo el Pacífico Mexicano, por último *P. mexicana*, inicialmente fue considerada como endémica del Golfo de California. Sin embargo, registros recientes para los estados de Guerrero y Oaxaca, amplían su distribución hacia el sur. Se presenta un mapa en el que se ubican todas aquellas localidades reportadas hasta el momento para cada una de estas especies.

INTRODUCCIÓN

La biogeografía es la disciplina encargada de analizar la distribución espacial y temporal de los seres vivos, y dentro de ella existen dos enfoques básicos: el ecológico y el histórico. El enfoque ecológico explica los patrones de distribución geográfica recurriendo a causas actuales, relacionadas con el medio en que se hallan las especies, o a sus relaciones interespecíficas (Morrone y Crisci, 1995).

Además estudia el origen, adaptación y asociación de plantas y animales, en este sentido, la ficoflora presenta patrones *definidos*.

La ficogeografía contempla dos aspectos que se relacionan entre sí, pero que algunas veces se confunden. El primero de éstos, es la determinación de las áreas ficogeográficas del mundo y el segundo son los límites geográficos de taxa individuales. Aunque los límites de las especies individuales no siempre coinciden con las áreas ficogeográficas generales, porque éstas son abstracciones del total de la flora de una región (Round, 1982).

Para México, la mayoría de los autores reconocen cinco áreas ficogeográficas generales: Baja California Occidental, Golfo de California, Pacífico Tropical Mexicano, Golfo de México y Caribe Mexicano.

En las áreas ficogeográficas las floras son relativamente homogéneas y se encuentran separadas una de otra por discontinuidades florísticas, y éstas *podrían coincidir* con las discontinuidades topográficas, o bien podrían ser causadas por factores físicos del hábitat como la temperatura y salinidad, entre otros (Round, 1982).

Las algas se distribuyen horizontal y verticalmente. Por ello, Lüning (1990) define el término "zona" como "divisiones" verticales, mientras que el término "región" está reservado para áreas biogeográficas, sugiere además que la distribución actual de las especies marinas bentónicas, es el resultado de su migración y el desplazamiento de las líneas de costa a través de los distintos periodos geológicos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En general, *Padina* Adanson (Dictyotaceae), presenta una distribución pantropical, aunque algunas especies tienden a regiones templadas. Se tiene el conocimiento de varios registros para el Pacífico Mexicano, pero falta por determinar el área de distribución de cada una de las especies del género, y analizar las causas que la determinan, lo cual se pretende realizar con base en consulta bibliográfica, revisión de ejemplares de herbario, observación en campo y determinación de ejemplares.

JUSTIFICACIÓN

Los estudios sobre distribución de algas marinas son relativamente raros, esto se puede atribuir en parte, a la dificultad para llevarlos a cabo, ya que es muy difícil que una sola persona se dedique a explorar una zona tan vasta y amplia como es el Pacífico Mexicano. De ahí, que es necesario integrar la información hasta el momento generada, con la finalidad de delimitar áreas de distribución para cada especie. Algunos de estos estudios pueden surgir a partir de la literatura, material ya determinado o bien en colecciones de herbarios.

Padina es un género de importancia ecológica, por su abundancia y porque forma parte de la dieta de muchos herbívoros.

En la presente investigación se consideran tres especies (*P. crispata* Thivy, *P. durvillei* Bory y *P. mexicana* Dawson) de las siete del género *Padina*, reportadas para el Pacífico Mexicano, debido a que ya se tienen identificadas las fases del ciclo de vida, mientras que para las otras cuatro (*P. caulescens* Thivy, *P. concrescens* Thivy, *P. gymnospora* (Kützinger) Sonder, *P. antillarum* (Kützinger) Piccone como *P. tetrastomática* Hauck) aún falta por definir alguna de ellas (com. per. Avila Ortiz, 1998).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En general, *Padina* Adanson (Dictyotaceae), presenta una distribución pantropical, aunque algunas especies tienden a regiones templadas. Se tiene el conocimiento de varios registros para el Pacífico Mexicano, pero falta por determinar el área de distribución de cada una de las especies del género, y analizar las causas que la determinan, lo cual se pretende realizar con base en consulta bibliográfica, revisión de ejemplares de herbario, observación en campo y determinación de ejemplares.

JUSTIFICACIÓN

Los estudios sobre distribución de algas marinas son relativamente raros, esto se puede atribuir en parte, a la dificultad para llevarlos a cabo, ya que es muy difícil que una sola persona se dedique a explorar una zona tan vasta y amplia como es el Pacífico Mexicano. De ahí, que es necesario integrar la información hasta el momento generada, con la finalidad de delimitar áreas de distribución para cada especie. Algunos de estos estudios pueden surgir a partir de la literatura, material ya determinado o bien en colecciones de herbarios.

Padina es un género de importancia ecológica, por su abundancia y porque forma parte de la dieta de muchos herbívoros.

En la presente investigación se consideran tres especies (*P. crispata* Thivy, *P. durvillei* Bory y *P. mexicana* Dawson) de las siete del género *Padina*, reportadas para el Pacífico Mexicano, debido a que ya se tienen identificadas las fases del ciclo de vida, mientras que para las otras cuatro (*P. caulescens* Thivy, *P. conrescens* Thivy, *P. gymnospora* (Kutzing) Sonder, *P. antillarum* (Kutzing) Piccone como *P. tetrastomática* Hauck) aún falta por definir alguna de ellas (com. per. Avila Ortiz, 1998).

OBJETIVO GENERAL

Determinar y analizar las áreas de distribución de *Padina crispata* Thivy, *P. durvillei* Bory y *P. mexicana* Dawson, en el Pacífico Mexicano e identificar los posibles factores que las determinan.

OBJETIVOS PARTICULARES

- a) Recopilar toda la información hasta el momento generada, en la bibliografía, colecciones de herbario y material de campo, sobre la distribución de cada una de las especies.
- b) Georreferenciar las localidades registradas y elaborar los mapas de distribución para cada una de ellas.
- c) Analizar los posibles factores que influyen en su distribución.

ANTECEDENTES

Los investigadores extranjeros fueron los primeros en estudiar las costas mexicanas. Entre ellos se encuentran; Setchell y Gardner (1924, 1930), Dawson (1945, 1950, 1952) y Taylor (1945), los cuales tienen un gran número de publicaciones basadas principalmente en expediciones realizadas por ellos, a lo largo de la Costa Occidental y Golfo de California. Dawson (1952) hace una integración del conocimiento ficoflorístico-ecológico del Pacífico Mexicano en donde incluye toda la información hasta ese momento generada, en éste presenta una relación de los reportes de especies de macroalgas marinas seguidas de citas que proporcionan información de la sinonimia y distribución.

A partir de 1960, la participación de investigadores mexicanos empieza a tomar auge. Se pueden distinguir dos grandes pilares de la ficología mexicana, Huerta (1958, 1960a, 1960b, 1961, 1978), con sus publicaciones en ficología marina y Ortega (1952, 1972, 1984) con una aportación fundamental al conocimiento de la ficoflora de agua dulce. Por otra parte González-González y colaboradores (1958, 1993, 1996) han publicado el Catálogo Onomástico (Nomenclator) y Bibliografía Indexada de las Algas Bentónicas Marinas de México, sin olvidar los numerosos trabajos realizados por otros investigadores de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, entre otros.

Los estudios realizados en particular, sobre Phaeophyceae destacan en Baja California, Baja California Sur y Sonora. En ellos se aprecia con mucha claridad el cambio de composición florística con respecto a la latitud (Aguilar-Rosas y Aguilar-Rosas, 1993). De esta manera, se puede ver que en la zona templada existen representantes de los órdenes Desmarestiales y Laminariales, los cuales están ausentes en las porciones cálidas, en donde dominan los Ectocarpales y Dictyotales, éstos últimos se continúan hacia la región tropical. Asimismo el orden Fucales tiene mayor representación en la porción fría del Pacífico Mexicano (Pedroche *et al.*, 1993).

MARCO TEÓRICO

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ALGAS

La distribución vertical de las algas obedece a la intensidad y calidad de luz solar que penetra al medio marino, de tal forma que la mayor concentración de ellas se da en la zona eufótica (iluminada) que *satisface los requerimientos para la fotosíntesis*. Esta zona también llamada epipelágica se subdivide en: supralitoral (roció), eulitoral (ubicada entre marcas de marea alta y baja), y sublitoral (se encuentra constantemente sumergida), la cual se extiende hasta el límite inferior de la distribución vertical de las algas (Lüning, 1990). *Además la sublitoral también se subdivide en sublitoral superior, sublitoral media y sublitoral inferior, a esta última sólo llega el 0.001% de luz solar.*

Otros factores como la temperatura, salinidad, el sustrato y la acción de las olas son fundamentalmente importantes en la determinación de la distribución local y abundancia de las comunidades.

Temperatura

El factor más frecuentemente citado, que determina la distribución geográfica (*horizontal*) de la biota de aguas someras, es la temperatura superficial del agua del océano, que está relacionada con la latitud y la estación del año. Se reciben más unidades de radiación solar en el ecuador que en los polos, y se recibe más de ella en el verano que en el invierno. Esta afecta de manera importante a las algas, ya que las posibles causas de muerte por temperaturas muy altas están relacionadas con procesos tales como la desnaturalización de proteínas y daños a enzimas o membranas. A bajas temperaturas, los lípidos y proteínas de la membrana celular son destruidos debido a la formación intracelular de cristales de hielo (Lüning, 1990). Por ello, los límites de la distribución geográfica se establecen con base en temperaturas extremas para sobrevivir, que rebasan los niveles críticos para la reproducción. Gessner (1970) las divide en:

- temperatura mínima para la supervivencia.
- temperatura mínima para la repoblación (crecimiento y esporulación).
- temperatura máxima para la repoblación (crecimiento y esporulación).
- temperatura máxima para la supervivencia.

En función de la tolerancia que tengan las especies a la fluctuación de la temperatura, son llamadas euritermales o estenotermales. Las primeras sobreviven a largas temporadas y fluctuaciones irregulares de la temperatura del agua, mientras que las segundas no pueden existir bajo estas condiciones. Las especies euritermales tienen la ventaja de una amplia distribución geográfica. Sin embargo, ellas no son tan eficientes como las estenotermales, las cuales podrían desarrollar enzimas óptimamente adaptadas a un estrecho intervalo de temperatura (Lüning, 1990).

Salinidad

En muchos hábitats costeros, las algas marinas están sujetas a fluctuaciones periódicas de salinidad asociadas con escurrimiento terrestre. En la zona intermareal, las algas marinas enfrentan marcados extremos de salinidad: 1) a medida que las algas se desecan durante la marea baja, 2) a medida que el agua se evapora de las pozas de marea superior durante las mareas vivas y 3) cuando la lluvia cae sobre algas marinas expuestas a la marea baja. De la misma manera que la tolerancia a la temperatura se correlaciona con la exposición, en cierto número de estudios se ha encontrado que las algas submareales en general sobreviven a exposiciones breves de salinidades del 15 al 45 psu, mientras que las especies intermareales pueden resistir salinidades del 3 al 100 psu. El límite de tolerancia para el crecimiento es menor que estos valores (Darley, 1987).

Sustrato

El sustrato es muy importante para las algas marinas bentónicas, sobretodo porque deben representar un soporte sólido y fijo para su establecimiento. Cuanto más variada es la topografía

de la superficie, hay una mayor diversidad de algas intermareales (Seapy y Littler, 1979). Las pozas de marea y las rocas grandes irregulares ofrecen varias superficies verticales y horizontales de fijación de algas que están expuestas diferencialmente al sol y al mar (Dawes, 1986).

Oleaje

El oleaje, así como las corrientes oceánicas principales, se debe a la acción combinada del viento sobre la superficie del océano y las diferencias de densidad entre las distintas partes del mar. Así pueden haber corrientes horizontales (de superficie) y verticales. El entendimiento de las corrientes oceánicas es útil debido a que afectan los niveles de temperatura y de nutrientes, así como la vegetación marina de un área.

Latitud

En un estudio fitogeográfico realizado en California, Murray *et al.* (1980), encontraron que la diversidad aumenta hacia el sur y podría estar correlacionada con la latitud, proponen dos barreras de distribución para muchas especies, la primera cerca de la Bahía de Monterrey y la segunda próxima a Punta Concepción. Ambos sitios fueron considerados puntos de partida naturales, determinados por la temperatura del agua y las corrientes dominantes (Dawes, 1986).

CARACTERÍSTICAS DEL GÉNERO *Padina* Adanson

Padina es un género de la familia Dictyotaceae (Phaeophyceae) que crece en latitudes tropicales y subtropicales. Es litófila y vive sumergida permanentemente. Son organismos algales que se encuentran en agrupaciones de varias láminas erectas raramente postradas, que se elevan desde la base del estípote. El crecimiento de las láminas es en forma de abanico, extendidas y algo flexibles, frecuentemente llegan a ser divididas en segmentos estrechos y generalmente delgadas.

La coloración es café pálido, desde pajizo a oscuro, zonada concéntricamente y, en algunos casos, la lámina está calcificada en una o ambas superficies. El crecimiento en el margen superior es enrollado, debido a la actividad de una célula apical prominente. Las células hijas, producidas por la división de aquélla se dividen dos veces según un plano paralelo a la superficie de la lámina, formando así dos capas corticales de células pequeñas y conforme se avanza hacia la base el número de capas celulares aumenta dependiendo de la especie. La lámina también presenta líneas concéntricas de pelos, algunas veces en ambas superficies (Taylor, 1945).

Ciclo de vida

El ciclo de vida de *Padina* es del tipo haplo-diploide isomórfico. Tanto los oogonios como los anteridios, se disponen en grupos de soros sobre la superficie de la lámina. El cigoto crece rápidamente dando origen a la fase esporofítica, la cual, excepto en lo referente a la constitución cromosómica y a las células reproductoras, es idéntica a los gametofitos. Los esporangios uniloculares se desarrollan sobre la superficie del esporofito y después de la meiosis, producen de 4-8 esporas (n), que se desarrollan y se transforman en gametofitos. Además, los soros pueden estar cubiertos por un indusio y usualmente están formados en bandas, alternando con la zona de pelos. La fecundación sucede en el medio marino como es de esperarse (Bold *et al.*, 1989).

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El litoral mexicano del Océano Pacífico tiene una longitud de 8,475 Km. lo cual representa más de las 2/3 partes de todo el litoral del país, dentro de los cuales se reconocen tres regiones ficeogeográficas, Pacífico Tropical Mexicano (PTM), Golfo de California (Mar de Cortés) y La Costa Occidental de California, éstas dos últimas, se ubican en la región templada (Flamand, 1991).

El Pacífico Mexicano tiene una orientación predominante NW-SE, y se extiende en un intervalo longitudinal de 18°, desde la frontera con E.U. (32° 43' N) hasta los límites con Guatemala (14° 32' N).

Topografía

En general, se encuentra bordeada por varios sistemas montañosos que corren paralelos a la costa, dando lugar a una planicie costera relativamente angosta, con un declive pronunciado y un relieve de alto a medio. A lo largo del litoral existen áreas con una gran proporción de afloramientos rocosos, debido en gran parte a que en diversos puntos las estribaciones montañosas llegan directamente al mar, y dan lugar a una costa escarpada, con una diversidad de acantilados, promontorios, terrazas marinas, puntas rocosas, etc. Aunque también se encuentran extensiones considerables donde predominan las playas arenosas.

A nivel macroescala el litoral es más o menos continuo, con algunos accidentes geográficos importantes como son, Cabo Corrientes y Punta Eugenia. Se presentan escasas bahías protegidas. Existe un total de 59 islas, la mayoría originadas por procesos de hundimientos, levantamiento o erosión, algunas de origen volcánico y sólo unas cuantas sedimentarias (Gastil *et al.*, 1983). La mayor concentración de islas ocurre en el Golfo de California en la parte central-norte y sureste. Sobresalen por sus dimensiones las islas Angel de la Guarda y Tiburón, con un área de 895 y 1208 Km respectivamente. Ambas islas, junto con otras más pequeñas, conforman un conglomerado denominado "Cinturón Insular", el cual influye considerablemente en la dinámica oceanográfica del Golfo. Otros ejemplos importantes son las islas Coronados, Guadalupe, Cedros y Rocas Alijos para la costa occidental de Baja California y los archipiélagos de las Marias y de las Revillagigedo en la zona tropical.

Clima

Las condiciones climatológicas son variables a lo largo del litoral. En la parte septentrional, por arriba del Trópico de Cáncer dominan los climas áridos y semiáridos. El clima del Golfo de California es desértico, con precipitaciones poco abundantes que ocurren en cualquier época del

año (BWx') o solamente durante el verano (BWw). Hacia su parte SE el clima es estepario con lluvias en verano (BSw). El estar rodeado por tierras áridas determina que su clima sea más continental que marítimo, lo cual produce una marcada variación diurna y estacional de la temperatura (Hubbs y Roden, 1964). En la parte tropical, el clima dominante es el cálido subhúmedo (Aw) con la temporada de precipitaciones ocurriendo en verano (García y Falcón, 1980).

Huracanes

Otro de los fenómenos meteorológicos de mayor influencia en el Pacífico Mexicano, son los huracanes. Su presencia modifica las condiciones oceanográficas y climatológicas principalmente del área tropical, pero también puede incidir en las otras áreas, dependiendo de su trayectoria (González-González *et al.*, 1996).

Corrientes

La costa Pacífica está influenciada principalmente por dos sistemas de corrientes: la Corriente de California y la Corriente Costanera de Costa Rica (Hubbs y Roden, 1964; Wyrski, 1965). La Corriente de California fluye hacia el SE a partir de la Corriente del Pacífico Norte, transportando aguas de origen subártico, caracterizadas por sus bajas temperaturas, baja salinidad y alto contenido de oxígeno. La pauta del flujo y sus límites varían estacionalmente. De diciembre a julio la corriente se desliza con una trayectoria casi paralela al litoral, que abarca toda la longitud de la costa occidental de la península de Baja California. Entre diciembre y abril tiene componentes litorales que se desplazan hacia el SE hasta por los 15°N, adentrándose en la costa tropical. De agosto a noviembre la dirección es variable, y se localiza la mayor parte del flujo mar adentro y tiene como límite inferior Punta Eugenia (28°N), donde deflece hacia el SW.

La Corriente Costanera de Costa Rica se deriva de la Contracorriente Ecuatorial, y transporta aguas de origen tropical, caracterizadas por sus elevadas temperaturas superficiales, altas

salinidad y escasa concentración de oxígeno. Entre mayo y octubre esta corriente asciende paralelamente a la costa desde Centroamérica, alcanzando Cabo Corrientes y, a partir de julio, las inmediaciones de Cabo San Lucas. De agosto a noviembre se desarrolla una estrecha contracorriente litoral en la parte SW de la península de Baja California, denominada contracorriente de California o de Davison (Tamayo, 1980), que se mueve hacia el NW, y llega a alcanzar los 25°N, derivada del ramal superior de la Corriente Costanera. En noviembre comienza a modificarse este patrón y en diciembre los cambios son más evidentes. El eje de ésta corriente defleca hacia el SW después de pasar el Golfo de Tehuantepec, alejándose de la Costa, esta situación prevalece hasta abril, y en mayo se desarrolla nuevamente (Wyrki, 1965).

Dentro del Golfo de California se generan corrientes locales que son independientes de las dos anteriores (Maluf, 1983).

MÉTODO

TRABAJO DE GABINETE

Revisión bibliográfica. Se recopiló toda la información hasta el momento publicada.

Visitas a Herbarios. Se realizaron visitas frecuentes a los herbarios ENCB (de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional) e IZTA (ENEP Iztacala, UNAM), ya que en éstos se encuentran depositados ejemplares del género *Padina*. Se revisó el ejemplar minuciosamente y la etiqueta, de la que se obtuvieron datos de: localidad, estado, fecha, características ambientales, recolector, etc. Para el caso particular de los registros del Golfo de California, se consultaron las etiquetas de los ejemplares del herbario UC de la Universidad de California, Berkeley, CA. y CMMEX Herbario de la Facultad de Ciencias Marinas, de la Universidad Autónoma de Baja California.

TRABAJO DE CAMPO

Se programaron tres salidas a campo en cinco localidades (playas: La Madera, Las Gatas, La Barrita, Cayaquitos y Pto. Vicente Guerrero) al estado de Guerrero para recolectar material ficológico, en los meses de mayo y agosto de 1998 y febrero de 1999. La recolecta se llevo a cabo de manera manual con la ayuda de una espátula, para obtener el ejemplar desde el disco basal, posteriormente se introduce en una bolsa de plástico con los datos de campo (fecha, localidad, estado, colector, datos ambientales) y se adiciona una solución fijadora de formol al 4% en agua de mar.

Parte del material se llevó al laboratorio en seco, para ello se herborizó en prensa botánica.

TRABAJO DE LABORATORIO

Determinación. Al material de campo así como al depositado en el Herbario FEZA (producto de prácticas realizadas en años anteriores a los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán y Guerrero) se le hicieron cortes histológicos en tres partes de la lámina apical, media y basal, los cuales se montaron en portaobjetos con grenetina glicerizada y se observaron al microscopio. La determinación se basó en: el número de capas celulares, grosor, textura y hábito, entre otros caracteres. Los ejemplares herborizados fueron tratados previamente con una solución jabonosa y calentados durante 1-1.5 min. (dependiendo de la textura del material) en horno de microondas para su rehidratación.

Posteriormente se incorporaron los ejemplares en la colección ficológica del Herbario FEZA de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE DISTRIBUCIÓN

Con toda la información recopilada, se ubicaron en un mapa las localidades para cada una de las especies en la región del Pacífico Mexicano. Cada combinación de localidad/especie representó un registro.

Cada una de las localidades fue georreferenciada con la ayuda de mapas escala 1:250000. Las localidades en que se trabajó fueron geoposicionadas en campo con un geoposicionador.

Se realizaron mapas que representan las áreas donde se han registrado estas especies. Cada símbolo representa un tipo de registro.

Finalmente se analizaron cualitativamente los factores que determinan su distribución.

RESULTADOS

Para obtener los registros que se muestran en la Tabla 1 se revisaron 257 ejemplares de herbario. 37 muestras de recolecta fueron determinadas y 50 publicaciones consultadas, entre las que se encuentran tesis, artículos y libros (la mayoría de índole florístico), en muchos de ellos se cita a más de una de las especies en estudio por lo que el número de registros bibliográficos asciende a 131 (Tabla 1). Es lógico que el rubro con menor número sea muestras de recolecta, ya que sólo se trabajó en cinco localidades de la porción central de la costa del estado de Guerrero.

Padina durvillei cuenta con un total de 246 registros, superando por mucho los números de las otras dos especies, ya que es una especie cosmopolita en el Pacífico Mexicano.

Por otra parte, se tienen registradas para el Pacífico Mexicano un total de 146 localidades en 68 de ellas se encontró *Padina crispata*, en 123 *P. durvillei* y en 48 *P. mexicana* (Tabla 2). Los estados con mayor número de localidades fueron Nayarit, B.C.S., Guerrero y Jalisco, por el contrario los que presentaron menor número fueron Sinaloa, B.C. y Oaxaca, extremos norte y sur del país, la falta de registros en el Pacífico Norte quizá se deba a la baja temperatura que existe en la región, pero en el extremo sur la escasez de ellos se puede atribuir a la ausencia de playas rocosas que tengan un sustrato firme y sólido para el establecimiento de estas algas, lo que explica que en la parte sur de la costa oaxaqueña y el estado de Chiapas donde predominan los manglares, no se contó con registros.

La organización de los resultados se presenta de la siguiente manera; primero, una diagnosis de la especie (y foto) seguida de la lista numerada de localidades (georreferenciadas), por estado de norte a sur con su referencia(s) de donde fue obtenida la información, posteriormente se presenta un mapa, en el que se ubican los puntos que representan a cada localidad, formando áreas de distribución, esto es para cada una de las especies.

Para el caso en que la información haya sido extraída de un ejemplar de herbario, se anota el número del ejemplar las siglas del herbario y el colector, por ejemplo;

Isla Magdalena (localidad) **24°61.6'N, 112°14.4'W** (coordenadas) **925394** (Número del ejemplar) **UC** (siglas del Herbario) /**E. Yale Dawson** (colector).

Cuando la información se obtiene de algún artículo se procede a citar de la siguiente manera;

Isla María Cleofas (localidad) **21°15.18'N, 106°13.84'W** (coordenadas) (**Taylor, 1945**) (cita).

Las diagnósis que se presentan en este trabajo fueron hechas a partir únicamente del material de campo recolectado por este proyecto. Dichas diagnósis se basaron en las descripciones que hacen Taylor (1945) para *Padina crispata* y *P. durvillei* y Dawson (1945) para *P. mexicana*. Se pretende además hacer una descripción mas detallada y proporcionar mayor información acerca de datos morfométricos.

Tabla 1. Material revisado, registros bibliográficos, ejemplares de herbario revisados y muestras de recolecta para cada una de las especies.

Especie	Registros bibliográficos	Ejemplares de herbario revisados	Muestras de recolecta	Total
<i>*Padina crispata</i>	41	60	9	110
<i>*Padina durvillei</i>	56	171	19	246
<i>*Padina mexicana</i>	35	26	9	70
Total	132	257	37	426

Tabla 2. Número de localidades registradas por estado para cada especie.

Especie	B.C.	B.C.S.	Son.	Sin.	Nay.	Jal.	Col.	Mich.	Gro.	Oax.	Total
<i>Padina crispata</i>	0	6	0	0	13	11	8	9	15	6	68
<i>Padina durvillei</i>	13	29	16	6	14	10	5	11	16	3	123
<i>Padina mexicana</i>	1	5	3	2	14	10	4	0	7	2	48
Total	14	40	19	8	41	31	17	20	38	11	

Padina crispata Thivy

Talos erectos muy lobulados enteros y pequeños de talla aproximada entre los 3.5-5 cm, aunque algunos individuos pueden llegar a medir hasta 7.5 cm. Medianamente calcificada en la superficie enrollada, de color café rojizo a pardo, su textura es blanda y presenta un estípite evidente, los pelos feofíceos pueden estar en ambas superficies. En cuanto a los soros están dispuestos en líneas concéntricas continuas, discontinuas o en parches. Los tetrasporangios tienen dimensiones entre 36-129 μm de largo y 48-76 μm de ancho, no se encontraron oogonios ni anteridios. En la zona apical se encuentran de 2-4 capas de células totales de aproximadamente 52-110 μm de grosor, en la zona media de 6-8 capas celulares con 110-204 μm de grosor y en la zona basal de 6-9 capas que están entre los 162-250 μm . en algunos casos se presenta la disminución en el número de las capas celulares en la zona basal pero no disminuye el grosor.

Distribución: Baja California Sur, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.



Figura 1. Ejemplar de *Padina crispata* recolectado en la localidad de La Barrita, Guerrero, México

Lista 1. Localidades reportadas para *Padina crispata* Thivy.

BAJA CALIFORNIA SUR:

1. Laguna San Ignacio 26°50.72'N, 113°13.46'W (Nuñez-López *et al.*, 1998)
2. Ensenada de Aripe, La paz 24°10.12'N, 110°15.78'W 5265 ENCB/Ma. L. Chávez
3. Punta Frailes 23°22.56'N, 110°42.6'W (Dawson, 1952)
4. San José del Cabo, 23°1.42'N, 109°39.47'W 4373 ENCB/Araceli Ramírez: 1573412 UC/Wowell-725.
5. Punta Palmilla cerca de San José del Cabo 22°51.21'N, 109°56.75'W 756109 UC/E. Yale Dawson
6. Cabeza Ballena cerca de Cabo San Lucas 22°51.21'N, 109°56'W 756365 UC/E. Yale Dawson

NAYARIT:

7. Isla María Cleofas 21°15.18'N, 106°13.84'W (Taylor, 1945)
8. Isla María Magdalena 21°23.13'N, 106°21.53'W (Taylor, 1945)
9. Isla María Madre 21°29.26'N, 106°30.76'W (Taylor, 1945)
10. Isla Isabela 21°52.90'N, 105°54.11'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
11. Laguna Agua Brava 22°12'N, 105°39.41'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
12. Los Corchos 21°42'N, 105°29.41'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
13. San Blas 21°30.71'N, 105°21.03'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
14. Miramar 21°18'N, 105°14.56'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
15. Bahía Chacala 21°9.81'N, 105°13.98'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
16. Playa Guayabitos y la Peñas 21°4.36'N, 105°14.56'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1992)
17. Lo de Marcos y Playa San Francisco 20°55.63'N, 105°24.46'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
18. Punta de Mita 20°43.90'N, 105°35.38'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1992)
19. Isla Larga 20°42'N, 105°35.53'W Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)

JALISCO:

20. Bahía Banderas 20°27.07'N, 105°27.69'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
21. Puerto Vallarta 20°35.12'N, 105°18.46'W 6929 ENCB/L.E.Mateo; (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
22. Mismaloya 20°33.54'N, 105°16'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
23. Yelapa 20°30'N, 105°23'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
24. El Chimo 20°28.36'N, 105°35.53'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
25. Cabo Corrientes 20°19.75'N, 105°44.61'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
26. Chalacatepec 19°40.90'N, 105°15.57'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
27. Bahía Chamela 19°31.80'N, 105°10.76'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
28. Playa Careyes 19°25.90'N, 105°1.15'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
29. Bahía Tenacatita 19°18.79'N, 104°57.72'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
30. Barra de Navidad 19°10.97'N, 104°45.56'W 756553 UC/E. Y. Dawson; (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)

COLIMA:

31. Playa La Audiencia, Manzanillo 19°4.9'N, 104°18.46'W 9078 ENCB/C. Mendoza; 520 FEZA/F. F. Pedroche(1995)
32. Laguna Juluapan, Manzanillo 19°5.72'N, 104°25.67'W 9077ENCB/C. Mendoza y L. E. Mateo
33. Las Ventanas Manzanillo 19°4'N, 104°22.5'W 9075 ENCB/C. Mendoza y L. E. Mateo
34. Playa San Pedrito Manzanillo 19°3.2'N, 104°18'W 9079 ENCB/C. Mendoza
35. Muelle de la Cd. de Manzanillo 19°0.0'N, 104°22.5'W 9076 ENCB/L. Huerta
36. Bahía Manzanillo 19°0.0'N, 104°22.5'W (Mateo-Cid y Mendoza González, 1991)
37. Isla San Benedicto 19°17.72'N, 110°48.57'W (Huerta y Garza, 1975)
38. Isla Socorro 18°43.69'N, 111°0'W (Huerta y Garza, 1975)

MICHOACÁN:

39. El Faro 18°30'N, 103°45'W (López, 1994)
40. Playa Careycitos (López, 1994)

41. **Playa Faro de Bucerías** 18°21'02"N, 103°30'25"W (Stout y Dreckmann, 1993); s/n FEZA/ Avila Ortiz(1995)
42. **Bahía de Maruata** 18°15'N y 103°15'W (López, 1994)
43. **Playa Manzanilla Municipio Lázaro Cárdenas** 18°3'47"N, 102°41'27"W 412 FEZA/ Soto Pérez E.(1995); s/n FEZA/Avila Ortiz(1995)
44. **Playa La Soledad** 18°3'09"N, 102°38'30"W s/n FEZA/Avila Ortiz(1995)
45. **Playa Las Peñas** 18°1'12"N, 102°30'04"W 431 FEZA/Morán Esquivel(1996); s/n FEZA/Avila Ortiz(1995)
46. **Playa Azul** 17°58.90'N, 102°21.50'W (Chávez, 1980)
47. **Lázaro Cárdenas** 17°57.27'N, 102°13.58'W (Martinell, 1986)

GUERRERO:

48. **Petacalco** 17°59.18'N, 102°0'W (Candelaria, 1996)
49. **Playa Las Cuatas** 17°39'56"N, 101°38'31"W (Candelaria, 1996)
50. **Isla Grande** 17°40'33"N, 101°39'07"W (Chávez, 1980)
51. **Playa Zihuatanejo** 17°38.18'N, 101°32.14'W 3333 ENCB/Pérez y Nájera
52. **Playa La Madera** 17°38.176'N, 101°33.035'W 484 FEZA/Trejo Silva. A. y Cristóbal Guzmán R.(1998); 246 FEZA/Martínez M.(1990); 281 FEZA/Monroy J.(1990); 391 FEZA/Martínez J.(1994); 398 FEZA/Cortéz S.C.(1994)
53. **Playa Las Gatas** 17°37.189'N, 101°33.094'W 491 FEZA/Trejo Silva. A. y Cristóbal Guzmán R.(1998); 247 FEZA/Segura F.(1990); 401 FEZA/Ramírez B.P.(1994)
54. **Playa La Ropa, Zihuatanejo** 17°37'21"N, 101°32'10"W 3320 ENCB/Alejandra Nájera; (Mendoza-González y Mateo-Cid, 1998)
55. **El Yunque** 17°36'35"N, 101°32'10"W (López-Gómez, 1996)
56. **Playa La Barrita** 17°24.490'N, 101°10.846'W 419 FEZA/Flores Marroquín (1995), 492 FEZA/Avila Ortiz A.(1998)
57. **Playa Cayaquitos** 17°17.910'N, 101°03.085'W 347 FEZA/Avila Ortiz A.(1994); 385 FEZA/Villegas M.(1994); 448 FEZA/Chimal S. y Pineda F.(1996); 501 FEZA/Avila Ortiz A.(1998)
58. **Puerto Vicente Guerrero** 17°16.136'N, 101°03.166'W 468 FEZA/Avila Ortiz(1997)

59. **Playa La Condesita, Acapulco** 16°51.14'N, 99°51.52'W 718 ENCB/R. Cruz Cisneros
60. **Acapulco** 16°49.28'N, 99°55.5'W 756250 UC/E. Yale Dawson; 755951 UC/Carl L. Hubbs.
61. **Puerto Marqués, Acapulco** 16°32.85'N, 99°48'W 2433 ENCB/L. Huerta y J. Tirado; 756251 UC/Carl L. Hubbs
62. **Revolcadero, Mpio. de Acapulco** 16°47'25''N, 99°49'W 3826 ENCB/González Marqués S. y M

OAXACA:

63. **Puerto Escondido** 15°52.68'N, 97°9.87'W 289 FEZA/Noverón L.; 291 FEZA/Aguilar C.(1992)
64. **Puerto Ángel** 15°31.80'N, 96°30'W 293 FEZA/Ramírez A.
65. **Golfo de Tehuantepec** 16°4.36'N, 95°20.18'W (Huerta y Tirado, 1970)
66. **Puerto Salina Cruz, Golfo de Tehuantepec** 16°8.67'N, 95°12'W (Galindo *et al.*, 1997)
67. **Bahía Tangola-Tangola** 694729 UC/W. M. Taylor
68. **Bahía La Ventosa** 16°10.09'N, 95°8.97'W (León-Tejera y González-González; 1993)

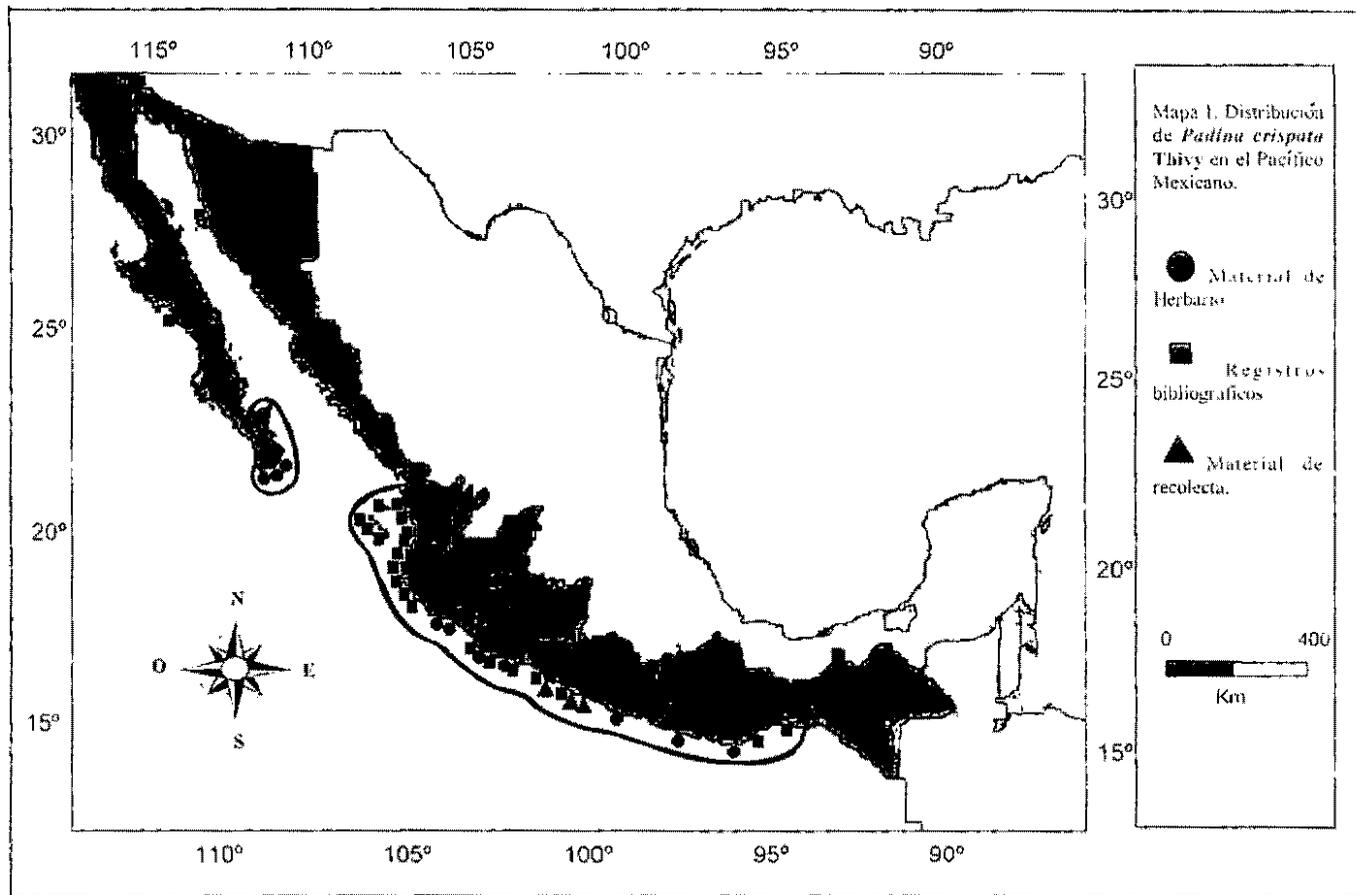




Figura 2. *Padina durvillei*, ejemplar 700663 del Herbario UC de la Universidad de California, Berkley U.S.A. recolectado en el Golfo de California, México (escala 1:3).

Padina durvillei Bory

Talos grandes erectos de textura coriacea muy gruesos, presentan coloración pardo verdoso a café rojizo, con talla de 4 a 15 cm de alto, y un estípote conspicuo. El margen es entero en individuos de 4 a 8 cm, y dividido al aumentar el tamaño, pueden o no presentar calcificación, o bien, es escasa. Los soros están dispuestos en parches o líneas irregulares sobre la superficie enrollada, los tetrasporangios miden 60-93 μm de ancho y 90-225 μm de largo, los oogonios 77.5 μm de largo y 67.5 μm de ancho, no se encontraron anteridios. En la zona apical llega a tener hasta 7 capas de células totales con un grosor de 160 μm , en la zona media alcanza hasta las once capas de células con 330 μm de grosor y en la parte basal se han observado un máximo de 17 capas celulares con aproximadamente 450 μm .

Distribución: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.



Figura 3. Ejemplar de *Padina durvillei* recolectado en La Barrita, Guerrero, México.

Lista 2. Localidades reportadas para *Padina durvillei* Bory.

BAJA CALIFORNIA:

1. **Isla Guadalupe** 29°32'N, 117°20'W 801 ENCB/J. Arvizu
2. **Extremo SE de Isla de Guadalupe** 29°11'N, 117° 18'W 756255UC/E. Y. Dawson
3. **Isla San Benito** 28°21.42'N, 115°35.83'W 925695 UC/E. Yale Dawson; 755949 UC/Carl L. Hubbs; 022136 UC/Paul C. Silva
4. **Punta. Norte, Isla Cedros** 28°22.85'N, 115°12.5'W 255924 UC/E. Yale Dawson
5. **Isla Cedros** 28°11.42'N, 115°16.66'W (Taylor, 1945)
6. **El Morro, Isla Cedros** 28°1.63'N, 115°11.63'W 2050 ENCB/O. Holguín; 1520 CMMEX/J. Arvizu
7. **Bahía Santa Resalía** 28°39.81'N, 114°9.89'W 756559 UC/E. Yale Dawson
8. **Isla San Luis, Islas Encantadas** 29°57.81'N, 114°25.36'W 3825 ENCB/O. Holguín
9. **Isla Angel de la Guarda** 29°32.47'N, 113°35.34'W 700626 UC/E. Yale Dawson; 699 ENCB/Eduardo Amgton
10. **Bahía de los Angeles** 29°0'N, 113°34.52'W 756143 UC/E. Yale Dawson; 3334 ENCB/O. Holguín; 5113 ENCB/Ma. Isabel Ancinos; (Pacheco-Ruíz y Zertuche-González, 1996)
11. **Bahía de San Francisquito** 28°24.54'N, 112°53.19'W 81212 CAS in UC/Ivan M. Johnston
12. **Isla San Pedro Mártir** 28°17.85'N, 112°16.43'W (Setchell y Gardner, 1924); 81205 CAS in UC/Ivan M. Johnston
13. **Isla San Esteban** 28°42.54'N, 112°32.78'W (Setchell y Gardner, 1924); 81210 CAS in UC/Ivan M. Johnston

B. CALIFORNIA SUR:

14. **Bahía Vizcaino** 28°0'N, 114°13.33'W 756557 UC/E. Yale Dawson
15. **Punta Eugenia** 27°52.85'N, 115°4.86'W 201096 UC/ M. Neushul
16. **Bahía Tortugas** 27°42.85'N, 114°51.66'W 9715 ENCB/C. Flores
17. **Bahía Asunción** 27°8.57'N, 114°11.50'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1994)
18. **Punta Abreojos** 26°44.09'N, 113°34.85'W 925418UC/E. Yale Dawson

19. **Laguna San Ignacio** 26°50.72'N, 113°13.46'W (Nuñez-López *et al.*, 1998)
20. **Isla Magdalena** 24°61.6'N, 112°14.4'W 925394 UC/E. Yale Dawson
21. **Cabo San Lázaro** 24°47.14'N, 112°17.36'W 694732 UC/W. M. Taylor; 3978 ENCB/S.
A. Guzmán del Próo
22. **Isla Margarita, Bahía Magdalena** 24°30'N, 109°56'W 4089 ENCB/Ma. L. Chávez y A.
Quintanar
23. **Bahía Magdalena** 24°32'N, 111°40'W (Sánchez-Rodríguez *et al.*, 1989) 949893UC/W.
M. Taylor
24. **Playa Occidental, Isla Margarita** 24°21.42'N, 111°44.21'W 3292 y 2035 ENCB/Chapa E.
25. **Todos Santos** 23°27'N, 110°14.70'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1994); 10914
ENCB/ L. E. Mateo y C. Mendoza
26. **Cabo San Lucas** 22°51.21'N, 109°56'W 4576 ENCB/Pilar Piña
27. **Punta Palmilla cerca de San José del Cabo** 22°51.21'N, 109°56.75'W 755987 UC/E. Y.
Dawson
28. **Punta Arenas** 23°34.36'N, 109°28.51'W 11584 ENCB/ C. Mendoza y L. E. Mateo
29. **Ensenada de Aripe, La paz** 24°10.12'N, 110°15.78'W (Setchell y Gardner, 1924); 2952 y
3126 ENCB/Oscar Holguín
30. **El Mogote, La Paz** 24°11.45'N, 110°21.98'W 2177 ENCB/O. Holguín
31. **Malecón, Bahía de la Paz** 24°15.81'N, 110°19'W 4715 ENCB/M. L. Chávez
32. **Isla Espíritu Santo** 24°32.85'N, 110°17.36'W 81209 UC/L. Biyard
33. **Isla Partida** 24°37.14' N, 110°22.10' W (Setchell y Gardner, 1924) (Dawson, 1959)
34. **Isla San José** 24°56.38'N, 110°47.36'W 81209 UC/L. Biyard
35. **Cerro Prieto del Saucito, Isla San José** 25°6'N, 112°0'W 3331 ENCB/Est. Biol. Pesq. La
Paz B.C.S.
36. **Isla del Carmen** 25°55'N, 111°8.91'W 2056 y 3175 ENCB/O. Holguín
37. **Santa Rosalita, Bahía Concepción** 26°37.63'N, 110°43.63'W 10915 ENCB/L. E. Mateo
y E. Rodríguez
38. **Las Palmas, Bahía Concepción** 26°39.81'N, 111°52.12'W 9716 ENCB/ L. E. Mateo e I.
Sánchez
39. **El Gallito, Bahía Concepción** 26°33.27'N, 111°44.24'W 9715 ENCB/I. Rodriguez

40. **Punta. Inés, Bahía Inés** 27°3.81'N, 111°58.16'W 904542 UC/E. Yale Dawson

41. **Isla San Marcos** 27°15.71'N, 112°3.28'W 486015 UC/Ivan M. Johnston

42. **Isla Tortugas** 27°25.09'N, 112°0'W (Setchell y Gardner, 1924)

SONORA:

43. **Puerto Peñasco** 31°19.53'N, 113°33.80'W 700622 UC/E. Yale Dawson; 2228 ENCB/O.
Holguín

44. **Isla Jorge** 31°1.62'N, 113°17.5'W 925694 UC/E. Yale Dawson; 1522 CMMEX/Leonor
Salazar

45. **Bahía Tepoca** 30°10.81'N, 112°45'W 700625 UC/E. Yale Dawson

46. **Puerto Libertad** 29°59.28'N, 112°28.33'W 755975 UC/E. Yale Dawson; 1315
ENCB/Ticol Alvarez; 446987 UC/J. Mac. Dougal

47. **Cabo Tepoca** 29°25.71'N, 112°28.33'W 3165 ENCB/O. Holguín; 10926 ENCB/ L. Huerta
y C. Mendoza

48. **Bahía Agua Dulce frente a Isla Tiburón** 29°21.42'N, 113°23.13'W 755976 UC/ E. Yale
Dawson; 2456 ENCB/O. Holguín

49. **Isla Patos cerca de Isla Tiburón** 29°20'N, 112°31.66'W 756555 UC/E. Yale Dawson

50. **Isla Tiburón** 29°0'N, 112°31.66'W 700663 UC/E. Y. Dawson; 2075 ENCB/INIBP-Yo-
6501; 3169 ENCB/O. Holguín

51. **Isla Turner al sureste de Isla Tiburón** 28°42.85'N, 112°18.33'W 700624
UC/E.Y.Dawson

52. **Frente a Isla Tiburón** 29°0.54'N, 112°10.40'W 2227 ENCB/ O. Holguín

53. **Bahía Quino, Golfo de California** 28°48.57'N, 111°50.95'W 1535 ENCB/G. Guzmán H;
7739 ENCB/L.E. Mateo

54. **Punta San Pedro, Guaymas** 28°2.18'N, 111°14.69'W 304715 UC/Francis Drovét y
Donalds Richards

55. **San Carlos Nvo. Guaymas** 27°54.28'N, 111°4.86'W 1523 CMMEX/Daniel Nápoles
López; 7741 ENCB/Citlali Galicia; 7113 ENCB/C. Mendoza

56. **Punta Colorada cerca de Guaymas** 27°58.33'N, 110°53.33'W 755959 UC/E. Yale
Dawson

57. **Bahía de Guaymas** 27°55.66'N, 110°48.33'W 700728 UC/E. Yale Dawson; (Setchell y Gardner, 1924)
58. **Bahía Bocochoibampo cerca de Gauymas** 27°55'N, 110°59'W 756234UC/E. Yale Dawson

SINALOA:

59. **Cerro Las Gallinas Topolobampo** 25°36.54'N, 109°3.6'W 9089 ENCB/C. Mendoza
60. **Playa Los Cerritos** 23°18'55''N, 106°30'W (Mendoza-González *et al.*, 1994)
61. **Isla Venados, Mazatlán** 23°13.63'N, 106°29.70'W s/n FEZA/Avila Ortiz (1996); s/n FEZA/F. F. Pedroche (1997)
62. **Playa Norte y Punta Derecha** 23°12.54'N, 106°26.73'W (Mendoza-González *et al.*, 1994)
63. **Isla de La Piedra** 23°11.45'N, 106°24.65'W (Mendoza-González *et al.*, 1994)
64. **Mazatlán** 23°10.90'N. 106°25.54'W 4361 ENCB/J. L. Tirado; 9090 ENCB/L.E. Mateo; 756558 UC/E: Y: Dawson; s/n FEZA/Avila Ortiz

NAYARIT:

65. **Isla María Cleofas** 21°15.18'N, 106°13.84'W (Taylor, 1945)
66. **Isla María Magdalena** 21°23.13'N, 106°21.53'W (Taylor, 1945)
67. **Isla María Madre** 21°29.26'N, 106°30.76'W (Taylor, 1945)
68. **Isla Isabela** 21°52.90'N, 105°54.11'W 485913 UC/Crocker, No.109a (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
69. **Laguna Agua Brava** 22°12'N, 105°39.41'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
70. **Los Corchos** 21°42'N, 105°29.41'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
71. **San Blas** 21°30.71'N, 105°21.03'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
72. **Miramar** 21°18'N, 105°14.56'W 756597 UC/E. Y. Dawson y D. Fork (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
73. **Bahía Chacala** 21°9.81'N, 105°13.98'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1992); 3028ENCB /L. Huerta y N. Casas
74. **Playa Guayabitos y las Peñas** 21°4.36'N, 105°14.56'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1992); 6931 ENCB/C. Mendoza y L.E. Mateo

75. **Lo de Marcos y San Francisco** 20°55.63'N, 105°24.46'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1992)
76. **Punta de Mita** 20°43.90'N, 105°35.38'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1992); 11583 ENCB/B. López
77. **Isla Larga** 20°42'N, 105°35.53'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
78. **Bahía Banderas** 20°43.17'N, 105°30.76'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)

JALISCO:

79. **Puerto Vallarta** 20°35.12'N, 105°18.46'W (Mendoza-González y Mateo-Cid, 1991)
80. **Mísmaloya** 20°33.54'N, 105°16'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993); 6933 ENCB/L.E. Mateo; 3181 ENCB/L. Huerta; 5788 ENCB/Beatriz Sánchez
81. **Yelapa** 20°30'N, 105°35'W (Mendoza-González y Mateo-Cid, 1991); 4030 ENCB/L. Huerta
82. **El Chimo** 20°28.36'N, 105°35.53'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
83. **Cabo Corrientes** 20°19.75'N, 105°44.61'W (Mendoza-González y Mateo-Cid, 1991); 9667 ENCB/G. Chávez; 9670 ENCB/ L. E. Mateo
84. **Chalacatepec** 19°40.90'N, 105°15.57'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
85. **Bahía Chamela** 19°31.80'N, 105°10.76'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
86. **Playa Careyes** 19°25.90'N, 105°1.15'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
87. **Bahía Tenacatita** 19°18.79'N, 104°57.72'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
88. **Barra de Navidad-Melaque** 19°10.97'N, 104°45.56'W 756553 UC/E. Yale Dawson; (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)

COLIMA:

89. **Playa La Audiencia Manzanillo** 19°4.9'N, 104°18.46'W 9080 ENCB/C. Mendoza; s/n FEZA/F: F. Pedroche
90. **Bocana de la Laguna de Juluapan** 19°5.72'N, 104°25.67'W 11562 ENCB/C. Mendoza
91. **La Vaquita, Santiago** 19°7.09'N, 104°22.5'W 4789 ENCB/O. Holguín
92. **Playa Santiago** 19°4.39'N, 104°24.30'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1991)

93. Isla Socorro 18°43.69'N, 111°0'W (Taylor, 1945)

MICHOACÁN:

94. Playa San Telmo 18°36'N, 103°41.71'W (Dreckmann *et al.*, 1990); 408 FEZA/Rodríguez García B.; s/n FEZA/Rojas Zavala G.

95. El Faro 18°30'N, 103°45'W (López, 1994); 10922 ENCB/C. Mendoza

96. Playa Careycitos 18°22'N, 103°35'W (López, 1994); 10921 ENCB/C. Mendoza

97. Faro de Bucerías 18°21'02''N, 103°30'25''W (Stout y Dreckmann, 1993); s/n FEZA/Avila Ortiz (1995)

98. Bahía de Maruata 18°15'N, 103°15'W 141 IZTA/Marbello Stevens; 10918 ENCB/L.E. Mateo y C. Mendoza; 11470 ENCB/Dreckmann-Sentfies-Pedroche

99. Caleta de Campos 18°4'N, 102°43'W (Fragoso, 1991)

100. Playa Chuquiapan 18°3.27'N, 102°37.92'W 430 FEZA/Correa Ramírez M. (1996)

101. La Saladita Mpio. Lázaro Cárdenas 18°3'04''N, 102°37'34''W 115 IZTA/Maldonado C.

102. Playa Manzanilla Mpio. Lázaro Cárdenas 18°3'47''N, 102°41'27''W 413 FEZA/Ramírez Priego N. (1995); s/n FEZA/Avila Ortiz (1995)

103. Playa la Soledad 18°3'09''N, 102°38'30''W 414 FEZA/Fragoso Rodríguez S. (1995), 425 FEZA/Chimal Sánchez (1996), s/n FEZA/Avila Ortiz (1995)

104. Las Peñas 18°1'12''N, 102°30'04''W (Chávez, 1972); s/n FEZA/Avila Ortiz (1995)

GUERRERO:

105. Petacalco 17°59.18'N, 102°0'W (Candelaria, 1996)

106. Playa Las Cuatas 17°39'56''N, 101°38'31''W (Candelaria, 1996)

107. Isla Ixtapa Zihuatanejo 17°39'48''N, 101°39'02''W 11363 ENCB/ M. L. Chávez.

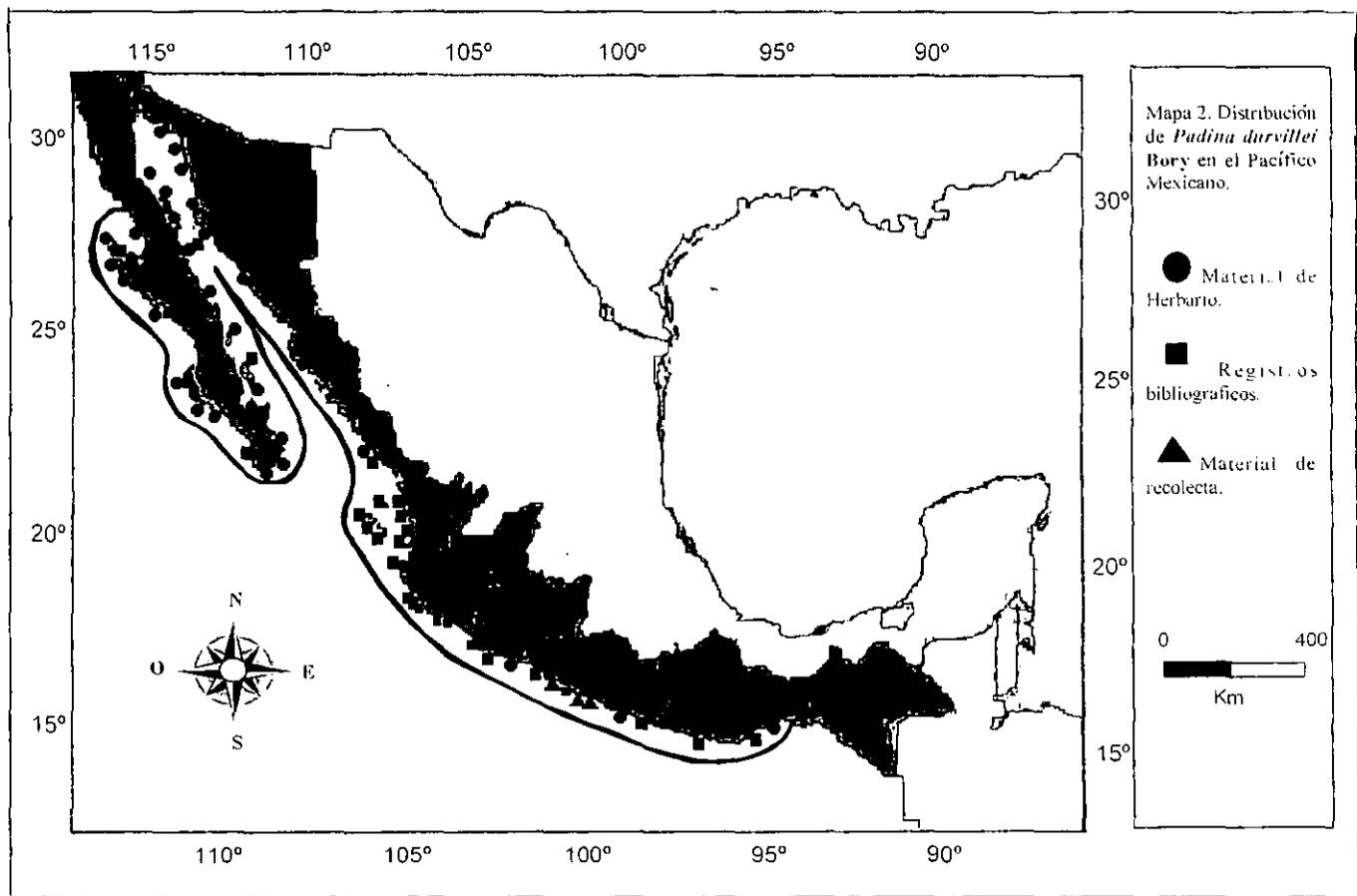
108. Playa La Madera 17°38.176'N, 101°33.035'W 485 FEZA/Trejo Silva A. y Cristóbal Guzmán R. (1998), 398 FEZA/Cortéz S. C. (1994)

109. La Ropa 17°37'21''N, 101°32'50''W (López-Gómez, 1996); 11362 ENCB/Pérez y Nájera.

110. **Playa Las Gatas** 17°37.189'N, 101°33.094'W 249 FEZA/Arreola S. y Sánchez G. (1990), 400 FEZA/Navarrete, M. V. (1994)
111. **El Yunque** 17°36'35" N y 101°32'10" W (López-Gómez, 1996)
112. **Bahía Petatlán** 17°30'N, 101°17'W (Taylor, 1945)
113. **Playa La Barrita** 17°24.49'N, 101°10.846'W 493 FEZA/Trejo Silva A. y Cristóbal Guzmán R. (1998), 494 FEZA/Avila Ortiz A. (1998)
114. **Papanoa** 17°17'45" N, 101°03'11" W (Candelaria, 1996)
115. **Playa Cayaquitos** 17°17.910'N, 101°03.085'W 375 FEZA/Villegas Gerardo (1994); 500 FEZA/Cristóbal Guzmán R. (1998)
116. **Puerto Vicente Guerrero** 17°16.136'N, 101°03.166'W 265 FEZA/Bocanegra C. (1991); 270 FEZA/Monroy A. E. (1991), 502 FEZA/Avila Ortiz A. (1998)
117. **Piedra Tlalcoyunque** 17°16'09" N, 101°1'23" W (Candelaria, 1996)
118. **Acapulco** 16°49.28'N, 99°55.5'W 756556 UC/ E. Yale Dawson; 756254 UC/Carl L. Hubbs
119. **Puerto Marqués** 16°32.85'N, 99°48'W 52 FEZA/Camerina Macuitl M. (1985)
120. **Punta Maldonado** 16°19'05" N, 98°34'20" W (Candelaria, 1996)

OAXACA:

121. **Santa Elena** 15°43.63'N, 96°51.34'W (León-Tejera, 1986); (León-Tejera y González-González, 1993)
122. **Bahía Tangolunda** 15°44.72'N, 96°5.04'W (León-Tejera y González-González, 1993)
123. **Bahía Bucana, Huatulco** 15°07'N, 96°3'W 294 FEZA/ S. Ramos y A. Espinosa (1992)



Padina mexicana Dawson

Talos postrados flabelados, presentan calcificación característica en toda la superficie hacia el margen enrollado, con líneas continuas de pelos feofíceos en esta superficie. La talla es 3 cm aproximadamente, los talos están adheridos a través de un disco basal pequeño oculto bajo las láminas. Es característico de la especie la gran cantidad de rizoides en la superficie contraria al enrollamiento lo que mantiene a las láminas adheridas entre sí y al sustrato. Los tetrasporangios miden entre 60-150 μm de largo y 31-93 μm de ancho, los oogonios entre 90-110 μm de largo y 60-70 μm de ancho, no se observaron anteridios. Presenta de 2-3 capas celulares totales en la zona apical con un grosor de 40-70 μm , en la parte media se detectaron de 4-6 capas que miden entre 84-200 μm , y en la zona basal 6 capas (4 medulares y 2 corticales) de células que oscilan entre los 120 y 240 μm de grosor. El número de capas celulares en las zonas media y basal se mantienen constantes en esta especie a diferencia de las dos anteriores. La textura es suave, blanda con coloración café claro y en ocasiones verde seco.

Distribución: Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Cofima, Guerrero, Oaxaca.

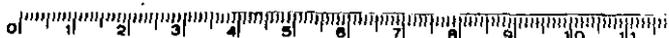


Figura 4. Ejemplar de *Padina mexicana* recolectado en playa La Madera. Guerrero. México.

Lista 3. Localidades reportadas para *Padina mexicana* Dawson.

BAJA CALIFORNIA:

1. Bahía de los Angeles 29°0'N, 113°34.52'W (Pacheco-Ruiz y Zertuche-González, 1996)

BAJA CALIFORNIA SUR:

2. Todos Santos 23°27'N, 110°14.70'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1994); 9717 ENCB/L. E. Mateo
3. San José del Cabo 23°1.42'N, 109°39.47'W 7116 ENCB/C. Mendoza
4. Bahía de la Paz 24°5.71'N, 110°22.10'W 756500 UC/E. Yale Dawson
5. Bahía Concepción 26°33.65'N, 111°37.29'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1993)
6. El Gallito, Bahía Concepción 26°33.27'N, 111°44.24'W 11163 ENCB/L. E. Mateo

SONORA:

7. Puerto Peñasco 31°19.53'N, 113°33.80'W (Dawson, 1966)
8. Isla Tiburón 29°0'N, 112°31.66'W 700866 UC/E. Yale Dawson
9. Isla Turner cerca de Isla Tiburón 28°42.85'N, 112°18.33'W (Dawson, 1944)

SINALOA:

10. Playa Los Cerritos 23°18'55"N, 106°30'W (Mendoza-González *et al.*, 1994)
11. Playa Norte, Mazatlán 23°12.54'N, 106°26.73'W 9070 ENCB/C. Mendoza

NAYARIT:

12. Isla María Cleofas 21°15.18'N, 106°13.84'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
13. Isla María Magdalena 21°23.13'N, 106°21.53'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
14. Isla María Madre 21°29.26'N, 106°30.76'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
15. Isla Isabela 21°52.90'N, 105°54.11'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
16. Laguna Agua Brava 22°12'N, 105°39.41'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
17. Los Corchos 21°42'N, 105°29.41'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
18. San Blas 21°30.71'N, 105°21.03'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)

19. **Miramar** 21°18'N, 105°14.56'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
20. **Bahía Chacala** 21°9.81'N, 105°13.98'W (Mateo-Cid y Mendoza-Gonzalez, 1992)
21. **Playa Guayabitos y la Peñas** 21°4.36'N, 105°14.56'W (Mateo-Cid y Mendoza-Gonzalez, 1992); 11161 ENCB/Nájera
22. **Lo de Marcos y San Francisco** 20°55.63'N, 105°24.46'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
23. **Punta de Mita** 20°43.90'N, 105°35.38'W (Mateo-Cid y Mendoza-Gonzalez, 1992); 10928 ENCB/C. Mendoza
24. **Bahía Banderas** 20°43.17'N, 105°30.76'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
25. **Isla Larga** 20°42'N, 105°35.53'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)

JALISCO:

26. **Puerto Vallarta** 20°35.12'N, 105°18.46'W (Mendoza-González y Mateo-Cid, 1991)
27. **Mismaloya** 20°33.54'N, 105°16'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
28. **Yelapa** 20°30'N, 105°23'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
29. **El Chimo** 20°28.36'N, 105°35.53'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
30. **Cabo Corrientes** 20°19.75'N, 105°44.61'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
31. **Chalacatepec** 19°40.90'N, 105°15.57'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
32. **Bahía Chamela** 19°31.80'N, 105°10.76'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
33. **Playa Careyes** 19°25.90'N, 105°1.15'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
34. **Bahía Tenacatita** 19°18.79'N, 104°57.72'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)
35. **Barra de Navidad-Melaque** 19°10.97'N, 104°45.56'W (Serviere-Zaragoza *et al.*, 1993)

COLIMA:

36. **Playa La Audiencia** 19°4.9'N, 104°18.46'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1991)
37. **Laguna Juluapan** 19°5.72'N, 104°25.67'W 9071 ENCB/C. Mendoza
38. **Playa Santiago, Manzanillo** 19°4.39'N, 104°24.30'W 9072 ENCB/A. Nájera
39. **Bahía Manzanillo** 19°0'N, 104°22.5'W (Mateo-Cid y Mendoza-González, 1991)

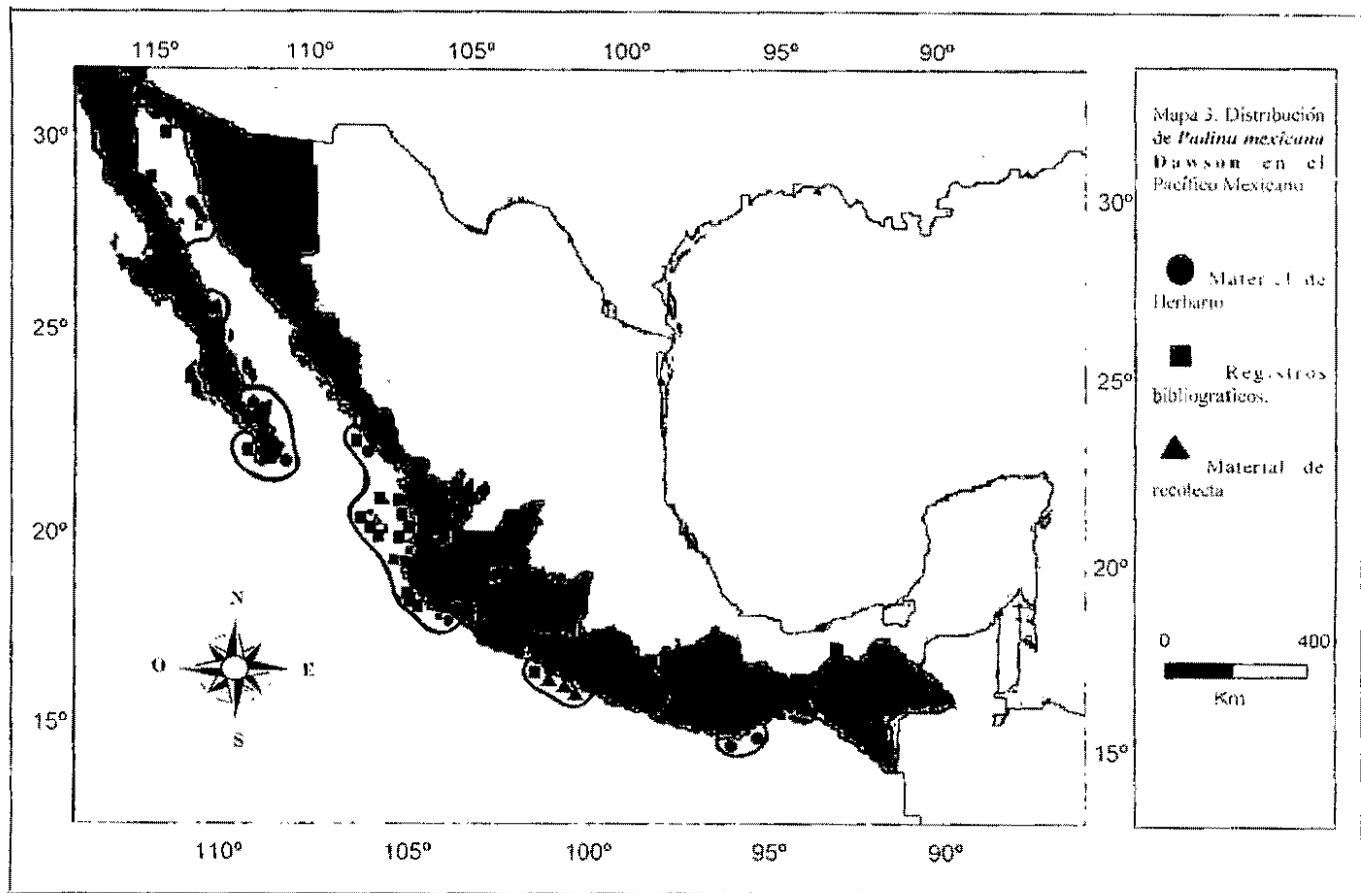
GUERRERO:

40. **Petacalco** 17°59.18'N, 102°0'W (Candelaria, 1996)

41. **Playa Las Cuatas** 17°39'56"N, 101°38'31"W (Candelaria, 1996)
42. **Playa La Madera, Zihuatancjo** 17°38.176'N, 101°33.035'W 452 FEZA/Avila Ortiz A.(1997); 517 FEZA/Imelda Altamirano (1998)
43. **Playa Las Gatas** 17°37.189'N, 101°33.094'W 489 FEZA/Trejo Silva A.(1998); 5786 ENCB/A. Nájera
44. **Playa La Barrita** 17°24.49'N, 101°10.846'W 494 FEZA/Avila Ortiz A.(1998); 510 FEZA/Cristóbal Guzmán R. y Avila Ortíz A. (1998)
45. **Cayaquitos** 17°17.91'N, 101°03.085'W 512 FEZA/Avila Ortiz A. (1998)
46. **Papanoa** 17°17.72'N, 101°02.85'W (Candelaria, 1996)

QAXACA:

47. **Puerto Angel** 15°31.80'N, 96°30'W 293 FEZA/A. Ramírez (1992)
48. **Bahía Santa Cruz, Huatulco** 11162 ENCB/C. Mendoza; (Mendoza-González y Mateo-Cid. 1998)



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Padina crispata (Figura 1) se distribuye en los estados de Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit y más al norte en Baja California Sur (lista 1), por lo que su distribución es tropical tendiendo a templada.

Como se observa en el Mapa 1, la mayoría de los registros se ubican dentro de la región del Pacífico Tropical Mexicano, a excepción de dos localidades una en La Paz, B. C. S. la cual pertenece a la región templada. Sin embargo, en una época del año la parte sur de la península se ve influenciada por la Corriente Costanera de Costa Rica y le confiere características de climas subtropicales lo que beneficia el establecimiento de esta especie, la otra se encuentra en Laguna San Ignacio en la Costa Occidental de California, esta costa presenta localidades alternadas de exposición a aguas frías y lugares protegidos, los cuales presentan condiciones de temperatura del agua diferentes al resto de la costa, es decir, son lugares de aguas semicálidas como es el caso de la Laguna San Ignacio.

Cabe mencionar que, la localidad tipo de esta especie se encuentra en Golfo Dulce, Costa Rica ubicada en latitudes tropicales y desde ahí se extiende hasta México.

Es posible que su morfología este relacionada con la distribución, ya que tiene láminas de talla media, textura blanda y muy flabelada, entre otras características (ver descripción de la especie), que no le permiten soportar el oleaje intenso por lo que se encuentra en ambientes semiprotegidos y sobretodo su tolerancia a los cambios de temperatura es mínimo.

Por el área de distribución que exhibe esta especie se le puede considerar como tropical.

Padina durvillei (Lámina 3) se distribuye en las tres regiones ficogeográficas del Pacífico Mexicano: Pacífico Tropical Mexicano, Costa Occidental y Golfo de California (Mapa 2).

Es la única de las tres especies que se encuentra ampliamente distribuida en ambos lados de la Península de Baja California. Encontrarla en la Costa Occidental le confiere un carácter templado debido a que esta costa es bañada por la corriente de California caracterizada por su baja temperatura (aproximadamente 20°C) y salinidades bajas (34.6 psu). Además, esta región posee una fuerte influencia de patrones persistentes de surgencias. Por ejemplo en; Punta Canoas, Punta Eugenia, Cabo San Lázaro (Pavlova, 1966), Punta Banda (Chávez de Ochoa, 1975), Bahía Magdalena (Alvarez-Borrego *et al.*, 1975) Bahía San Quintín (Alvarez-Borrego *et al.*, 1976), en 1982 Gómez y Vélez señalan tres regiones de surgencias a los 30°, 26° y 22° Norte, y en 1983 señalan surgencias frente a Ensenada.

En 1950 Dawson realizó un trabajo sobre surgencias en el cual destaca la presencia de cinco especies de algas, entre ellas *Padina durvillei* en una nueva área de surgencias centradas en la vecindad de Isla San Roque e Isla Asunción, B. C., considerándolas como especies características de localidades de agua fría.

En lo que respecta a los individuos del Golfo de California se observó que son muy parecidos a los de la Costa Occidental en tamaño y grosor, esto se debe a que en el golfo también hay zonas de surgencias (Warsh *et al.*, 1973).

Padina durvillei también está presente en el PTM, en donde llega a haber diferencias en la temperatura del agua hasta de 15°C, lo que la hace una especie euritermal, es decir, con una gran tolerancia a los cambios de temperatura y también euritópica, con una amplia distribución.

A pesar de encontrarse en casi todo el litoral se le considera una especie de región templada, ya que su mejor desarrollo se da al norte del país, esto concuerda con la apreciación de González-González (1993) quien menciona que la flora del PTM es relativamente pobre en cuanto a riqueza, abundancia y exuberancia comparada con la de regiones contiguas del Pacífico.

Comparando la talia de dos individuos colectados en regiones diferentes; uno recolectado por Dawson en 1950 en el Golfo de California (Lámina 2) de 40 cm aproximadamente y láminas

muy gruesas, y el otro del estado de Guerrero (Lámina 3) de 14 cm y 502 μ m de grosor, se puede observar la diferencia en tamaño y grosor de los talos.

Estas diferencias están relacionadas con la temperatura, y esta a su vez se relaciona con las corrientes. Es probable que la Corriente de California y las surgencias que se presentan en la Costa Occidental así como, en el Golfo de California sean los determinantes para que la talla de los individuos de la región templada sea mayor que los del PTM, pues como se sabe las aguas frías y en particular los fenómenos de surgencia (que son desplazamientos verticales de agua fría de grandes profundidades, inferiores a los 100m que llegan a la superficie) traen oxígeno y nutrientes del fondo marino, esenciales para el desarrollo de las algas lo que explica que el tamaño de los individuos de estas áreas sea mas grande.

Por otra parte la localidad tipo de esta especie se encuentra en Chile que en general presenta localidades de aguas frías.

Su consistencia coriácea y láminas muy gruesas le permiten soportar las diferencias de temperatura incluso se puede considerar que *P. durvillei* es un ecofenon, es decir, sus poblaciones sufren modificaciones morfológicas de acuerdo a la variación del parámetro temperatura que ocurre a lo largo del Pacifico Mexicano.

Es la especie más abundante (Tabla 2), como era de esperarse por ser una especie euritermal capaz de establecerse exitosamente en todo el litoral.

Padina mexicana (Figura 4) fue reportada por primera vez en Isla Turner cerca de Isla Tiburón por Dawson en 1940, durante una expedición hecha al Golfo de California, y a partir de ese momento se le consideró como endémica del Golfo y por supuesto de México. Sin embargo, existen registros recientes (lista 3) que demuestran que no sólo se distribuye en esta región, sino también en los estados de Jalisco, Colima, Guerrero y Oaxaca (Mapa 3).

La distribución que presenta es discontinua o en parches. Dicha discontinuidad podría deberse a su propia naturaleza ya que es pequeña de talos delgados y consistencia blanda (ver descripción de la especie) y por las observaciones hechas en campo se puede decir que prefiere ambientes tranquilos y protegidos, en donde la fuerza del oleaje se pierde, lo que hace suponer que sea una especie selectiva que se establece en habitats específicos.

Padina mexicana tiende a establecerse en aguas cálidas. Si bien, el Golfo no es una región tropical, sus condiciones oceanográficas propias permiten clasificarlo como una región de aguas subtropicales, es decir, presenta salinidades de 35 a 36 psu y temperaturas con variaciones considerables, entre 15 y 30°C, debido a la alta evaporación que existe en el área (Roden y Groves, 1959). Esta masa de agua de alta salinidad migra del Golfo de California hacia el sur y se extiende en función de su temperatura, lo que hace suponer que esta especie se distribuya conforme a esta masa de agua.

Se le ha encontrado en 18 localidades del PTM y solo una en la Costa Occidental de California (Todos Santos), lo cual demuestra su afinidad por aguas cálidas. Es la especie con menor número de registros 48 en total (Tabla 2).

En su estudio ficogeográfico, Aguilar-Rosas y Aguilar-Rosas (1993) de las Algas Pardas (Phaeophyta) mencionan que en la Costa Occidental de Baja California la mayoría de las especies tienen límites de distribución sureña y en la parte del Golfo un mayor número de especies tiene límites de distribución norteña, que indica que hay una influencia en la C.O.B.C. de flora típica de climas templados y algunos grupos de algas características de aguas frías y en la parte del Golfo por flora de climas subtropicales como *P. mexicana*.

En general, se puede decir, que *Padina crispata* se presenta en el PTM de manera homogénea y tiende a la zona templada, *P. durvillei* a lo largo de todo el Pacífico Mexicano y *P. mexicana* en el Golfo de California y se extiende hacia el sur aunque en una distribución discontinua. Las tres especies se encontraron en el PTM y los individuos que se recolectaron en esta región fueron en general pequeños (sobre todo *Padina crispata* y *P. mexicana*) comparados con los individuos de

grandes tallas que hay en la Costa Occidental de California (como se dijo anteriormente sólo *P. durvillei* se encontró ampliamente distribuida en esta región). Margalef en 1972 escribió que las algas pardas abundan en mares templados y fríos, donde viven sus formas más espectaculares y desarrolladas, en los mares del trópico y subtropical también son abundantes las algas pardas; pero sus géneros y especies están representados por individuos más pequeños.

CONCLUSIONES

Existen claramente áreas de distribución para cada una de las especies.

- *Padina crispata* se encuentra en las costas de Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit y Baja California Sur, por lo que se considera una distribución tropical principalmente, con poca afinidad a templada.
- *Padina durvillei* es una especie euritermal y a su vez euritópica, ampliamente distribuida tanto en la región tropical como templada, pero con un óptimo desarrollo en esta última.
- *Padina mexicana* se le consideraba una especie endémica del Golfo de California, sin embargo se tienen registros recientes que demuestran la amplitud de su distribución hasta Oaxaca.
- La distribución horizontal de estas algas es regulada por la temperatura del medio y responden a la influencia de las corrientes. Pero, la temperatura no sólo regula su distribución sino que también modifica características tales como tamaño y grosor, esto puede apreciarse en *P. durvillei*.
- La temperatura es el factor más importante en la distribución horizontal aunque la intensidad del oleaje podría influir en la distribución vertical.
- Finalmente se concluye que trabajos como estos pueden seguirse realizando con la seguridad de encontrar material suficiente, ya que la primera etapa, que son los inventarios florísticos en la costa pacífica mexicana esta ya en un 90%.

LITERATURA CITADA

Aguilar-Rosas, L. E. y R. Aguilar-Rosas. 1993. Ficogeografía de las Algas Pardas (Phaeophyta) de la Península de Baja California. pp 197-206. En *Biodiversidad Marina y Costera de México*. S.I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO. México. 865 pp.

Alvarez-Borrego, S., L.A. Galindo Bect y A. Ch. Barragán. 1975. Características hidroquímicas de Bahía Magdalena, B. C. S. *Ciencias Marinas*. 2 (2): 94-109

Alvarez-Borrego, S., G. Ballesteros y A. Ch. Barragán. 1976. Estudio de lagunas variables físico-químicas superficiales en Bahía San Quintín, en verano, otoño e invierno. *Ciencias Marinas*. 2 (2): 1-9

Bold, C. H., C. J. Alexopoulos y T. Delevoryas. 1989. *Morfología de las plantas y los hongos*. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. España. 911 pp.

Candelaria, S. C. 1996. Macroalgas del estado de Guerrero. TESIS de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Chávez de Ochoa, M. C. 1975. Algunas condiciones de surgencias durante la primavera de 1974, para el área adyacente a Punta Banda, B. C. *Ciencias Marinas*. 2(2):111-124

Chávez, M. L. 1980. Distribución del género *Padina* en las costas de México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. México. 23: 45-51

Darley, M. W. 1987. *Biología de las algas*. Limusa. México. 236 pp.

Dawes, C. J. 1986. *Botánica Marina*. Limusa. México. 673 pp.

Dawson, E. Y. 1945. Notes on Pacific Coast Marine Algae II. *Bulletin of the southern California academy of sciences*. 44(1): 22-27

Dawson, E. Y. 1950. A note on the vegetation of a new coastal upwelling area of Baja California. *Sears Foundation Journal Marine Researchs*. 9(2): 65-67

Dawson, E. Y. 1952. 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. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. 8 (14): 97-197

Dreckmann, K. M. 1987. Algas Marinas Bénticas de playa San Telmo Michoacán, México. TESIS de Licenciatura. Departamento de Biología. UNAM. México.

Dreckmann, K. M., F. F. Pedroche y G. A. Sentles. 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

Espinoza-Avalos, J. 1993. Macroalgas Marinas del Golfo de California. pp 328-357 En *Biodiversidad Marina y Costera de México*. S.I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO. México. 865 pp.

Flamand, S. C. 1991. Oceanografía geológica. Pacífico Tropical Mexicano. En: De la Lanza E. G. Compiladora. *Oceanografía de mares mexicanos*. AGT. Editor, S.A. México. 569 pp.

Fragoso, T. D. 1991. Ficoflora de la localidad de Caleta de Campos Michoacán, México. TESIS de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Galindo-Villegas, J., J. A. Gamboa y M. K. Dreckmann. 1997. Estudio de las macroalgas marinas del Puerto de Salina Cruz, Oaxaca. Redescubrimiento de *Predea subpeltata* y nuevo registro de *Criptonemia angustata* para el golfo de Tehuantepec, Pacífico Trópic Mexicano. *Polibotánica*. Num 4: 1-9, 1997.

García, E. y Z. Falcón. 1986. *Nuevo Atlas Porria de la República Mexicana*. Porria. México. 197 pp.

Gastil, G., J. Minch y R. P. Phillips. 1983. The Geology and ages of the islands. In: Cody T. J. & Cody M. L. (Eds.), *Island biogeography in the Sea of Cortez*. University of California Press. Berkeley, California, USA.

Gessner, F. 1970. Temperature and Plants. En Kinne, O. (ed.). *Marine ecology*. Vol.1. Parte 2. Wiley. Nueva York. USA. 406 pp.

Gómez, J. y H. Vélez. 1982. Variaciones estacionales de la temperatura y salinidad en la región costera de la Corriente de California. *Ciencias Marinas*. 8(2): 167-176

González-González, J. 1993. Comunidades algales del Pacífico Tropical. pp. 420-443. En *Biodiversidad Marina y Costera de México*. S.I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO. México. 865 pp.

González-González, J., M. Gold-Morgan, H. León-Tejera y L. Huerta. 1958. Contribución al conocimiento de los bajos de las sondas de Campeche, Cozumel e Isla Mujeres. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. México. 9(1-4):117-123.

González-González, J., M. Gold-Morgan, H. León-Tejera, C. Candelaria, D. León-Alvarez, E. Serviere y D. Fragoso. 1996. Catálogo onomástico (Nomenclator) y bibliografía indexada de las algas bénticas marinas de México. *Cuadernos del Instituto de Biología* 29. UNAM. México. 492 pp.

Hubbs, C. L. y G. I. Roden. 1964. *Oceanography and marine life along the Pacific Coast of Middle America*. In: Wauchope R. (Ed.). *A Handbook of Middle American Indians*. University of Texas Press. Texas, USA. p. 143-186.

Huerta, L. 1958. Contribución al conocimiento de las algas de los bajos de la Sonda de Campeche, Cozumel e Isla Mujeres. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. México. 9(1-4). 117-123

Huerta, L. 1960a. Lista preliminar de las algas marinas del litoral del Estado de Veracruz. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 25:39-45.

Huerta, L. 1960b. Especies aprovechables de la flora marina de la costa occidental de Baja California. *Politécnica*. México. 2(10): 401-405.

Huerta, L. 1961. Flora marina de los alrededores de la Isla Pérez, Arrecife Alacranes, Sonda de Campeche, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. México. 10(1-4):11-22.

Huerta, L. 1978. Vegetación marina litoral. En: J. Rzedowski. *Vegetación de México*. Limusa. México. 267 pp.

Huerta, L. y A. M. Garza. 1975. Contribución al conocimiento de la flora marina de las Islas Socorro y San Benedicto del Archipiélago de las Revillagigedo Colima, México. *Colección Internacional del Instituto de Botánica*. Universidad de Guadalajara. 2(4): 4-16

Huerta, L. y J. Tirado. 1970. Estudio florístico ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec, Oaxaca. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 31:115-137

- León-Tejera, H. P. 1986. *Ficoflora de las pozas de marea de la costa de Oaxaca: una proposición metodológica*. TESIS de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- León-Tejera, H. P. y J. González-González. 1993. Macroalgas de Oaxaca. pp 486-498. En *Biodiversidad Marina y Costera de México*. S.I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO. México. 865 pp.
- López, S. B. 1994. Contribución al estudio de las algas marinas bentónicas del estado de Michoacán, México. TESIS de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. México.
- López-Gómez, N. A. 1993. Caracterización de la ficoflora sublitoral de Zihuatanejo y Acapulco Guerrero, México. TESIS de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM, México.
- López-Gómez, N. A. 1996. Comunidades de Macroalgas submareales de la costa Grande de Guerrero, México. TESIS de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Lüning, K. 1990. *Seaweeds. Their Environments, Biogeography and Ecophysiology*. John Wiley & Sons Inc. USA. p. 13-25.
- Maluf, L. Y. 1983. Physical Oceanographic. In: T. J. Cody & Cody M. L. (Eds.). *Island biogeography in the Sea of Cortez*. University of California Press. Berkeley, California. USA.
- Martinell, L. B. 1986. Estudio ecológico de las algas de la desembocadura de Michoacán. TESIS de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Margalef, R. 1972. *Ecología marina* DOSSAT S.A.
- Mateo-Cid, L. E. y A. C. Mendoza-González. 1991. Algas marinas bénticas de la costa del estado de Colima, México. *Acta Botánica Mexicana*. 13:9-30.
- Mateo-Cid, L. E. y A. C. Mendoza-González. 1992. Algas marinas bentónicas de la costa sur de Nayarit, México. *Acta Botánica Mexicana*. 20: 13-28.
- Mateo-Cid, L. E., I. Sánchez-Rodríguez, E. Rodríguez-Montesinos y Ma. M. Casas-Valdéz. 1993. Estudio florístico de las algas marinas bentónicas de Bahía Concepción, B. C. S. México. *Ciencias Marinas* 19 (1): 41-60.

Mendoza-González, A. C. y L. E. Mateo-Cid. 1991. Estudio preliminar de las algas marinas bentónicas de la costa de Jalisco, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*. México. 37: 9-25.

Mendoza-González, A. C. y L. E. Mateo-Cid. 1998. Avance de un estudio sobre las macroalgas marinas de Guerrero y Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*. 1: 15-29

Mendoza-González, A. C., L. E. Mateo-Cid y L. Huerta-Muzquiz. 1994. Algas marinas bentónicas de Mazatlán, Sinaloa, México. *Acta Botánica Mexicana*. 27: 99-115.

Morrone, J. J. y V. J. Crisci. 1995. El Cladismo y la transformación de las estrategias biogeográficas históricas. *Innovación y Ciencia*. 4(1): 88-94.

Murray, S. N., M. M. Littler, y I. A. Abbott. 1980. Biogeography of the California marine algae with emphasis on the Southern California Islands. En: D. M. Powes (ed.). *The California Islands: Proceedings of a Multidisciplinary Symposium*. Museo de Historia de Santa Bárbara California. Santa Bárbara California. USA. 339pp.

Nájera, R. A. 1967. Algas de la familia Dictyotaceae (división Phaeophyta) de la Bahía de Zihuatanejo, Gro. TESIS de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Núñez-López, R. A., M. M. Casas-Valdez, A. C. Mendoza-González y L. E. Mateo-Cid. 1998. Flora ficológica de la laguna San Ignacio, B. C. S., México. *Hidrobiológica* 8 (1): 33-42.

Ortega, M. C. 1952. Estudios realizados en México sobre algas, líquenes, hepáticas y musgos. *Anales del Instituto de Biología*. UNAM. México. 23:39-52.

Ortega, M. C. 1972. Bibliografía algológica de México. *Anales del Instituto de Biología*. UNAM. ser. Bot. 43(1): 63-76

Ortega, M. C. 1984. *Catálogo de algas continentales recientes de México*. UNAM. México. 561 pp.

Pecheco-Ruiz, I. y J. A. Zertuche-González. 1996. Brown algae (Phaeophyta) from Bahía de los Angeles, Gulf de California, México. *Hydrobiologia*. 326/327: 169- 172

Pavlova, Y. V. 1966. Seasonal variations of the California currents. *Academic of Science Institution of Oceanography U.R.S.S.* 6(6):806-814

- Pedroche, F. F. 1978. Estudio florístico preliminar de las macroalgas mesolitorales de las costas de la región de Chamela, Jalisco. TESIS de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Pedroche, F. F., K. M. Dreckmann, M. R. Hernández y G. A. Sentles. 1993. Diversidad Algal en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. Vol. Esp (44): 69-92.
- Roden, G. I. y G. W. Groves. 1959. Recent oceanographic investigation in the Gulf of California. *Journal Marine Research*. 18(1):10-35
- Round, F. E. 1982. *The ecology of algae*. Cambridge University Press. USA. 376 pp.
- Sánchez-Rodríguez, I., Ma. C. Fajardo y C. Oliveira. 1989. Estudio florístico estacional de las algas en Bahía Magdalena, B.C.S., México. *Investigación Marina*. CICIMAR. 4(1): 35-48
- Seapy, R. R. y M. M. Littler. 1979. The distribution, abundance, community structure and primary productivity of macroorganisms from two central California rocky intertidal habitats. *Pacific Science*. 32: 293-314.
- Serviere-Zaragoza, E., J. González-González y D. Rodríguez-Vargas. 1993. Ficoflora de la región de Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit. pp 475-485. En *Biodiversidad Marina y Costera de México*. S.I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds). Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO. México. 865 pp.
- Setchell, W. A. y N. L. Gardner. 1924. Expedition of the California Academy of Sciences to the Gulf of California in 1921. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 12(29): 695-949
- Setchell, W. A. y N. L. Gardner. 1930. Marine algae of the revillagigedo islands expedition in 1925. *Proceedings of the California Academy of Sciences*. 19: 109-115.
- Stout, J. y K. M. Dreckmann. 1993. Macroalgas bentónicas de Faro de Bucerías, Michoacán, México. *Anales del Instituto de Biología*. UNAM. Ser. Bot. 64(1): 1-23.
- Tamayo, J. L. 1980. *Geografía Moderna de México*. 8ª edición. Trillas. México. 400 pp.
- Taylor, W. R. 1945. *Pacific Marine Algae of the Allan Hancock Expedition to the Galapagos Island*. The University of southern California Press. Los Angeles California. USA. 1058 pp.

Warsh, C. E., K. L. Warsh y R. C. Stanley. 1973. Nutrients and water masses at the mouth of the Gulf of California. *Deep sea Research*. 20:561-570

Wyrki, K. 1965. Surface currents of the Eastern Tropical Pacific Ocean. *Bulletin InterAmerican Tropical Tuna Commission*. Vol. IX. (5): 269-304.