



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**El género *Padina* (Phaeophyceae) caracterización
de microambientes, su relación con factores
ambientales (pH, salinidad y temperatura) y
actualización de su distribución en el Pacífico
Tropical Mexicano.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

Ubaldo Fuentes Arturo

DIRECTOR DE TESIS:

Dra. Alejandrina Graciela Avila Ortiz





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“ZARAGOZA”

DIRECCIÓN

**JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
PRESENTE.**

Comunico a usted que el alumno **UBALDO FUENTES ARTURO**, con número de cuenta **405087392**, de la carrera de Biología, se le ha fijado el día **3** del mes de **septiembre** de 2013 a las **18:00 hrs.** para presentar examen profesional, el cual tendrá lugar en esta Facultad con el siguiente jurado:

- PRESIDENTE DRA. ALEJANDRINA GRACIELA ÁVILA ORTIZ
- VOCAL DR. ISAÍAS HAZARMABETH SALGADO UGARTE
- SECRETARIO BIÓL. ANGÉLICA ELAINE GONZÁLEZ SCHAFF
- SUPLENTE BIÓL. ISaura ESCALANTE VARGAS
- SUPLENTE BIÓL. ROCÍO ESPITIA LICEA

El título de la tesis que presenta es: **El género *Padina* (Phaeophyceae) caracterización de microambientes, su relación con factores ambientales (pH, salinidad y temperatura) y actualización de su distribución en el Pacífico Tropical Mexicano.**

Opción de titulación: tesis.

Agradeceré por anticipado su aceptación y hago propia la ocasión para saludarle.

ATENTAMENTE
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
México, D. F. a 18 de junio de 2013.

Dr. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ
DIRECTOR

ZARAGOZA
DIRECCIÓN

RECIBÍ
OFICINA DE EXÁMENES
PROFESIONALES Y DE GRADO

VO. BO.
M. en C. ARMANDO CERVANTES SANDOVAL
JEFE DE CARRERA



RESUMEN

Los estudios ficológicos en el Pacífico Tropical Mexicano (PTM), han sido de índole florístico y taxonómico. En el presente trabajo se consideraron aspectos taxonómicos, ecológicos y distribución geográfica. Los objetivos fueron la caracterización de microambientes donde habita el género *Padina* a lo largo del PTM, para ello se realizaron cuatro expediciones ficológicas entre marzo de 2010 y octubre de 2011 a los estados de Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Jalisco y sur de Nayarit. También se tomaron datos ambientales: pH, salinidad, temperatura del agua y tipo de microambiente. Para el análisis estadístico, se consideraron otros registros ya existentes en la base de datos de la colección ficológica del herbario FEZA. Los ejemplares recolectados en campo y los depositados previamente en la colección, se revisaron para su determinación taxonómica. Los datos de microambientes se analizaron con el programa NTSYSpc2.1® y los de factores ambientales con Stata[™]9.1®

Los microambientes que se observaron en la zona de estudio fueron: riscos expuestos, riscos semiexpuestos, playas arenosas con cantos rodados, plataformas rocosas, pozas de marea y canales de corriente. De acuerdo al análisis de índice de similitud Jaccard, los microambientes más comunes fueron cuatro: riscos expuestos, riscos semiexpuestos, pozas de marea y cantos rodados, seguido de canales de corriente y el menos frecuente fue plataforma rocosa. Por otra parte el análisis de similitud entre las localidades indicó que en nueve de ellas: Puerto Escondido, Los Troncones, La Saladita, Faro de Bucerías, La Barrita, El Zapote1, Cayaquitos, La Enramada y Las Peñas, comparten la presencia de cuatro especies: *Padina crispata*, *P. durvillei*, *P. ramonribae* y una variedad *P. mexicana* var. *erecta*. Playa La Madera se separa de las anteriores debido a que es la única donde se encuentra *Padina mexicana* var. *mexicana*. Las otras localidades se separan de acuerdo al número de especies que comparten.

Los factores ambientales que más se relacionaron fueron: temperatura del agua y salinidad. El mayor número de registros del género *Padina* se ubicaron entre los 26°C y 28°C y una salinidad entre 34 y 35 ups. *P. durvillei*, se encontró a intervalos más amplios, salinidad de 32 a 36 ups y temperaturas de 22°C a 32°C.

Además, se actualizó la distribución geográfica del género *Padina* en el PTM, con 41 registros nuevos. Y se incrementó la colección ficológica del herbario FEZA con 105 números nuevos.



INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	ANTECEDENTES.....	2
2.1.	Estudios Taxonómicos.....	2
2.2.	Estudios Ficoflorísticos.....	2
2.3.	Estudios Ecológicos.....	3
3.	JUSTIFICACIÓN.....	3
4.	MARCO TEÓRICO.....	4
4.1.	Sistemas marinos.....	4
4.2.	Pacífico Tropical Mexicano.....	5
4.3.	Ambientes algales del PTM.....	5
4.4.	Microambientes del PTM.....	6
4.5.	Factores físicos.....	7
4.5.1.	Sustrato.....	7
4.5.2.	Oleaje.....	7
4.5.3.	Temperatura.....	7
4.6.	Factores químicos.....	8
4.6.1.	Salinidad.....	8
4.6.2.	pH.....	8
5.	OBJETIVO GENERAL.....	9
6.	OBJETIVOS PARTICULARES.....	9
7.	MATERIAL Y MÉTODO.....	9
7.1.	Área de estudio.....	10



7.2.	Recolección en campo.....	12
7.3.	Fase de laboratorio.....	13
7.4.	Determinación taxonómica.....	13
7.5.	Consulta de ejemplares de herbario.....	13
7.6.	Incremento de la colección.....	13
7.7.	Análisis de similitud.....	14
7.8.	Análisis de factores ambientales.....	14
8.	RESULTADOS.....	15
8.1.	Especies presentes en el Pacífico Tropical Mexicano.....	15
8.1.1.	<i>Padina concrescens</i> Thivy.....	15
8.1.2.	<i>Padina crispata</i> Thivy.....	17
8.1.3.	<i>Padina durvillei</i> Bory de Saint-Vincent.....	19
8.1.4.	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i> Avila Ortiz & Pedroche.....	21
8.1.5.	<i>Padina mexicana</i> var. <i>mexicana</i> Dawson.....	23
8.1.6.	<i>Padina ramonribae</i> Avila Ortiz y Pedroche (inérito).....	25
8.2.	Análisis y caracterización de microambientes.....	27
8.3.	Localidades.....	29
8.4.	Distribución geográfica.....	31
8.5.	Factores Ambientales.....	33
8.5.1.	Salinidad.....	33
8.5.2.	Temperatura.....	35
8.5.3.	pH.....	37
8.6.	Interrelación entre factores ambientales (pH, salinidad y temperatura).....	39
8.6.1.	pH y Temperatura.....	39
8.6.2.	pH y Salinidad.....	41



8.6.3.	Salinidad y temperatura.....	42
9.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	43
10.	CONCLUSIONES.....	46
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47



Anexos

Anexo.1	Actualización de la distribución de las especies del género <i>Padina</i> en el PTM.....	53
Anexo. 2	Especies ingresadas a la colección ficológica del herbario FEZA.....	54
Anexo. 3	Listado Taxonómico utilizado para los análisis de distribución del género <i>Padina</i> a lo largo del PTM.....	55
Anexo. 4	Matriz presencia-ausencia de microambientes.....	61
Anexo. 5	Matriz presencia-ausencia de localidades.....	62



Lista de tablas

Tabla 1.	Localidades muestreadas en el PTM.....	11
Tabla 2.	Variación de pH y temperatura en el Pacífico Tropical Mexicano con respecto a las especies presentes.....	40
Tabla 3.	Variación de pH y salinidad en el Pacífico Tropical Mexicano con respecto a las especies presentes.....	41
Tabla 4.	Variación de salinidad y temperatura en el Pacífico Tropical Mexicano con respecto a las especies presentes.....	42



Lista de figuras

Figura 1.	Región del Pacífico Tropical Mexicano y las 28 localidades del presente estudio.....	10
Figura 2.	Estructuras macroscópicas observadas en campo, a. Disco de fijación b. Soros	12
Figura 3.	Hábito de <i>Padina concrescens</i>	15
Figura 4.	Hábito de <i>Padina crispata</i>	17
Figura 5.	Hábito de <i>Padina durvillei</i>	19
Figura 6.	Hábito de <i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	21
Figura 7.	Hábito de <i>Padina mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	23
Figura 8.	Hábito de <i>Padina ramonribae</i>	25
Figura 9.	Dendrograma de microambientes presentes en el Pacífico Tropical Mexicano..	28
Figura 10.	Dendrograma de similitud entre localidades con respecto a las especies en común.....	30
Figura 11.	Distribución geográfica de las especies del género <i>Padina</i> en el PTM.....	31
Figura 12.	Datos de salinidad en el Pacífico Tropical Mexicano de 1987 a 2011.....	33
Figura 13.	Salinidad en el área de estudio.....	34
Figura 14.	Datos de temperatura en el Pacífico Tropical Mexicano de 1987 a 2011.....	35
Figura 15.	Temperatura del agua superficial en el área de estudio.....	36
Figura 16.	Datos de pH en el Pacífico Tropical Mexicano de 1987 a 2011.....	37
Figura 17.	pH en el área de estudio.....	38



Lista de Láminas

Lámina 1.	<i>Padina concrescens</i>	16
Lámina 2.	<i>Padina crispata</i>	18
Lámina 3.	<i>Padina durvillei</i>	20
Lámina 4.	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	22
Lámina 5.	<i>Padina mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	24
Lámina 6.	<i>Padina ramonribae</i> (inérito).....	26



AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Nacional Autónoma de México**: por permitir realizar mi carrera profesional y darme las herramientas necesarias para poder contribuir a la investigación científica.

A la **Facultad de Estudios Superiores Zaragoza**: por ser mi casa durante muchos años y ser parte integral de mi formación académica.

A la **DEGAPA**, por el financiamiento de los proyectos **PAPIIT-IN222910** y **PAPIME-PE208612** por las becas otorgadas durante la realización de este trabajo de tesis, para lograr un aporte al conocimiento en el área de la ficología.

A los miembros del jurado

Dra. Alejandrina Graciela Avila Ortiz. Gracias muchas gracias por darme la oportunidad de trabajar y mostrarme este mundo maravilloso de las algas. Las prácticas de campo, las recolectas hasta los lugares turísticos se disfrutan mas cuando se esta al lado de una persona que admiro.

Dr. Isaías Hazarmabeth Salgado Ugarte. Por su asesoría en el análisis estadístico de los datos y la elaboración de gráficas.

Biól. Angélica Elaine González Schaff, Biól. Isaura Escalante Vargas y Biól. Rocío Espitia Licea. Por sus aportaciones y consejos en la revisión de la tesis, para lograr un trabajo de calidad.



Con especial dedicación a la persona que fue parte fundamental en mi niñez, mi segunda madre, María Luisa Fuentes González (tía Luis)
+ gracias por esos momentos de plática y sonrisas que quedaron grabados permanentemente en mi memoria. Alguna vez frente a una tumba, me hice el firme propósito de concluir mi carrera con un título y hoy lo he logrado, aunque ya no me escuche se que estaría feliz como lo estoy yo gracias muchas gracias, algún día nos volveremos a ver, aunque sea en sueños y platicaremos de nuevo.



AGRADECIMIENTOS A TITULO PERSONAL

Son muchas las personas que me han acompañado a lo largo de mi vida, muchas están en mi más alta estima ya que considero comparten pensamientos y forma de ser conmigo, hoy es el momento de dar gracias por su compañía.....

A mis hermanos Tere, Meche y Rodrigo son mi mas grande fortaleza siempre han estado ahí en cualquier circunstancia, toda la vida me han brindado su apoyo.

A mis padres Ma. Gracia y Pascual, simple y llanamente me dieron la vida y me tuvieron la confianza de dejarme caminar solo y afrontar y superar los retos que se me han presentado a lo largo de la vida.

A mis tíos Mary y Alfredo a mis primos Pau, Daniel, Omar y de forma especial a Carlitos con quien he compartido trabajo, celebraciones, fiestas patronales siempre una buena cara y una buena platica mas que un primo un amigo, mas que un amigo un hermano.

A mis amigos Leo por toda la ayuda en las cuestiones de edición de mi tesis y por supuesto por tu amistad y todos esos viernes de sana convivencia. Carmelo gran amigo siempre ayudando en lo que se pueda, quedan muchos proyectos por concluir.

Una parte fundamental del desarrollo de un biólogo es conocer lugares, disfrutando de la naturaleza, Dana, Diego y Olivio, ustedes han sido mis compañeros de viajes espero lo sean por muchos años mas.

Olivia (Heidi) una gran compañía y siempre haciendo divertida y musical la estancia en el laboratorio.

Marianita amiga psicóloga gracias por la ayuda en la edición de mi tesis por tu amistad y sobre todo por tus sabios consejos.

Valeria porque siempre es bueno conocer una gran variedad de géneros musicales gracias por compartirlos.

Karina. Cuantas historias felices hemos compartido pero también unas no tanto, nuestra amistad que lleva años siempre seguirá, eres una gran mujer te admiro por tu fortaleza gracias por ser mi amiga.



Christian y Leslie grandes amigas con ustedes siempre fueron geniales las prácticas de campo.

Xochitl, Iván, Luis (Pambol) y Samuel, muchas anécdotas, celebraciones vividas, gracias a ustedes he tenido la oportunidad de conocer a nuevas personas.

Yazmín contigo compartí la alegría de tener fecha de titulación y muchos, muchos buenos momentos.

Ale mi hermanita psicóloga esta mistad floreciente espero perdure por mucho tiempo.

Profesor Marco Antonio, con un comentario ameno todos los días, el intercambiar puntos de vista con usted es enriquecedor.

A los compañeros que desde el inicio de la carrera y que después de tantos años aun tengo la oportunidad de saludar Diana, Bety, Muñe, Jessie, Vero, Martha, Jesús y Héctor.

A los que han compartido fragmentos de historia en diferentes tiempos y espacios Angie, Yolanda, Luciernaga, Paty, Jessie, Sandra, Tzayaka, luz, Chen, Tania, Majib, Arturo, Mauricio y Richie.

A los amigos de toda una vida los cuales conocí, en el CB7 que aun después de tantos años seguimos en contacto Joaly, Memo, Gustavo, Raúl, Juan, Manuel y Octavio.

Ficoamigos (Erick y Lisandro) y compañeros del herbario que han hecho placentera la estancia en esta facultad.



1. INTRODUCCIÓN

Las macroalgas son organismos eucariotas fotosintéticos, que contienen clorofila a, b, c o d carotenos y xantofilas, algunas poseen además pigmentos ficobilinicos. Almacenan diversos materiales de reserva. Poseen en su gran mayoría gamentangios unicelulares. Responden activamente a las influencias bióticas (predación y competencia) y abióticas (nutrientes, luz, salinidad, temperatura, pH, entre otros) (Harper M. K, *et al.*, 2001). Su distribución vertical está limitada por varios factores, entre ellos la luz. La mayor diversidad de algas marinas bentónicas se encuentra en las regiones intermareal y submareal de la plataforma continental. Otro factor de importancia para las macroalgas es el sustrato (sobre todo si este es firme), por ejemplo las plataformas rocosas (Darley, 1987).

Con base en los caracteres morfológicos, reproductivos, tipos de pigmentos, materiales de reserva, hábitat y moleculares, las algas se separan en diferentes divisiones o phylum, entre ellas se ubican las algas pardas pertenecientes al a Clase Phaeophyceae.

La mayoría de las algas pardas son casi exclusivamente marinas, y comprenden solo tres especies de agua dulce. Se encuentran principalmente en regiones de agua fría y templada, donde suelen dominar en la zona submareal e intermareal. En su mayoría son bentónicas, excepto algunas especies del género *Sargassum* así como las de agua dulce que nadan libremente (Dawes, 1986., Wetzel, 1981 y Norris, 2010).

La clase Phaeophyceae comprende 19 ordenes entre ellos el orden Dictyotales, a su vez dentro de este, la familia Dictyotaceae con 36 géneros, uno de ellos el género *Padina* (Guiry y Guiry, 2013) el cual se distribuye en aguas tropicales en todo el mundo, registrándose en México 12 de las 37 especies actualmente descritas (Díaz-Martínez, 2011), algunas especies de este género muestran carbonato de calcio, únicas de este orden, la calcificación puede presentarse en una o ambas caras del talo y puede darse en diferente grado (nula, escasa, moderada y fuerte). Tiene una fronda en forma de abanico, margen enrollado, la forma de la lámina puede ser entera, crispada, dividida o lobada. Presenta pelos feofíceos que se distribuyen en una o ambas caras de la lámina. El talo se adhiere mediante rizoides para formar un disco basal, Tiene una organización interna parenquimatosa, se pueden diferenciar capas tanto corticales como medulares. Su ciclo de vida es con alternancia de fases isomórficas. Los gametangios femeninos (oogonio) y el masculino (anteridio) se agrupan formando soros. De la misma manera los esporangios. Los soros pueden o no presentar indusio (Avila-Ortiz, 2002; Avila-Ortiz y Pedroche, 2005; Díaz-Martínez, 2011).



2. ANTECEDENTES

Los estudios que se han realizado con respecto a la ficoflora en las costas mexicanas inician hace más de 150 años, cuando Friedrik Michaelo Liebman realizó las primeras colectas en 1840 (González-González *et al.*, 1996). A partir de los 60', se formaron varios grupos mexicanos de trabajo, que generaron durante los siguientes 30 años, alrededor de 180 publicaciones taxonómicas. En el año de 1996, se registraban 1561 nombres de especies para el Pacífico mexicano (González-González *et al.*, 1996). Recientemente, el conocimiento sobre la presencia y distribución para muchas especies, ha sido actualizado (Pedroche y Senties, 2003a; Pedroche y Senties 2003b; Pedroche, *et al.* 1993, 2008). Estos trabajos comprenden listados florísticos, monográficos y revisiones taxonómicas de varias especies, resultado de más de 1285 estudios.

2.1 Estudios Taxonómicos

Ávila-Ortiz (2002) en su tesis de doctorado realizó un estudio taxonómico del género *Padina* en las costas del Pacífico Tropical Mexicano se basó en los análisis estadístico y fenético de caracteres, se reconocieron cinco especies y dos variedades: *Padina caulescens* Thivy, *P. conrescens* Thivy, *P. crispata* Thivy, *P. durvillei* Bory de Sain Vincent, *P. mexicana* var *mexicana* Dowson, *P. mexicana* var *erecta* Ávila & Pedroche, incluyendo una especie nueva *P. ramonribae* Ávila & Pedroche (inérita).

En el año de 2011, Díaz-Martínez evaluó las morfoespecies de *Padina* en las costas del Atlántico y el Pacífico tropical con secuencias de ADN. Este trabajo, contribuyó al estatus taxonómico de algunas especies mexicanas del género. Asimismo, propuso las posibles sinonimias o especies nuevas.

2.2 Estudios ficoflorísticos

Stout y Dreckman (1993) en su trabajo sobre macroalgas bentónicas de Faro de Bucerías, Michoacán, sugieren que el área constituye una zona de transición en el litoral del Pacífico por la baja afinidad ficoflorística con localidades adyacentes al norte y al sur.

En el año de 1992 Mateo-Cid y Mendoza-González en su trabajo de algas marinas bentónicas del sur de Nayarit, encontraron 16 especies de Phaeophyceae, dentro de ésta, cinco especies del género *Padina*: *P. caulescens*, *P. crispata*, *P. durvillei*, *P. gimnospora* y *P. mexicana* var. *mexicana*.



Mendoza-González *et al.*, 2011 hicieron un estudio de Integración Florística de las algas marinas en siete localidades de la costa sur de Jalisco, determinando la presencia de 165 especies de afinidad tropical con mas diversidad en época de secas.

Mateo-Cid y Mendoza-González en 2012 en su estudio sobre las algas marinas bentónicas de la costa noroccidental de Guerrero, estimaron la presencia de 163 especies de algas marinas, entre ellas *Padina concrescen* y concluyeron que la ficoflora de la costa de Guerrero es mixta ya que contiene especies propias de flora tropical como templado-fía.

2.3 Estudios Ecológicos

Entre algunos trabajos podemos citar el de Garduño-Solórzano *et al.*, (2005), quienes estudiaron la distribución geográfica y afinidad por el sustrato de algunas algas verdes (Chlorophyceae), encontrando que el mayor porcentaje de las especies se desarrollaron en sustratos duros (rocas guijarros), seguido por los suaves y en menor proporción los relacionados con animales, plantas, artificiales y flotantes.

González-González (1993) en su trabajo de comunidades algales del Pacífico tropical, estudió las características fisiográficas y geocológicas que posibilitan la existencia de ambientes algales en el PTM, los cuales están constituidos por una serie de ambientes particulares. De la combinación de gradientes resulta un mosaico de microambientes diferentes que caracterizan grandes regiones o pequeñas localidades. Dentro de éstos podemos nombrar: riscos, playas arenosas con cantos rodados, plataformas rocosas, pozas o cubetas de marea y canales de corriente.

3. JUSTIFICACIÓN

El género *Padina* ha sido estudiado desde varios enfoques; taxonómicos, florísticos y moleculares (Avila-Ortiz, 2002; Avila-Ortiz y Pedroche, 2005; Díaz-Martínez, 2011). Sin embargo, son pocos los trabajos que abordan al género desde una perspectiva ecológica. En este sentido, algunos estudios han demostrado la utilidad de los análisis ecológicos para diferenciar sitios de distribución de especies. No obstante, la mayoría de éstos se han realizado en comunidades marinas bénticas de regiones templado-frías con fines de explotación comercial (Serviére-Zaragoza *et al.*, 1993) a diferencia de la región tropical que ha sido estudiada desde el punto de vista florístico y taxonómico. Con base en lo anterior, es necesario estudiar los microambientes y la posible relación de algunos parámetros ambientales (pH, salinidad y temperatura) en donde se distribuyen las especies de este género en el Pacífico Tropical Mexicano.



4. MARCO TEÓRICO.

4.1 Sistemas marinos

La mayor parte de la superficie del planeta Tierra (70.8%: 362 millones de km²) está cubierta por océanos y mares. Estos sistemas son altamente dinámicos y están interconectados por una red de corrientes superficiales y profundas. La temperatura y salinidad del agua dan lugar a la formación de capas estratificadas y corrientes marinas; en muchas regiones las surgencias rompen esta estratificación mezclando las capas y crean una heterogeneidad vertical y lateral en el ambiente marino (Lara-Lara *et al.*, 2008).

México posee un litoral con una extensión aproximada de 11,592 km (www.inegi.gob.mx, 2013) distribuido en dos frentes costeros amplios el Océano Pacífico al W y el Atlántico al E. Cada costa presenta características geográficas, climatológicas y oceanográficas particulares (González-González *et al.*, 1996; CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007). El Pacífico mexicano tiene una extensión de 8,475 km, lo cual representa 2/3 partes de todo el litoral del país, con una orientación predominantemente NW-SE extendiéndose en un rango longitudinal de 18° desde la frontera con los EUA (32° 43' N) hasta los límites con Guatemala (14° 32' N) (Flamand, 1991; González y González *et al.*, 1996; CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007).

Esta zona oceánica cuenta con una batimetría muy variable: la máxima profundidad registrada se encuentra frente a las costas de Chiapas y Oaxaca en la fosa de Tehuantepec, con más de 6 000 m. El 80% del fondo marino sobrepasa los 2 000 m, 6% se ubica entre los 1 000 y 2 000 m, poco más de 6% entre 200 y 500 m, y sólo 6.5% a menos de 200 m (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007).



4.2 Pacífico Tropical Mexicano.

Las regiones marinas en México se delimitan en cinco áreas de continuidad y discontinuidad ficológica: Golfo de México, Caribe Mexicano, Baja California Occidental, Golfo de California y Pacífico Tropical Mexicano éste es un mosaico complejo de sobreposición de floras algales tropicales, subtropicales y algunos elementos templados (Pedroche *et al.*, 1993). Existen diferencias muy marcadas entre los sistemas costeros del Golfo de México y los del Pacífico, e incluso entre los del Golfo de California y el lado occidental de la Península, resultado de las diferencias de clima, los aportes fluviales y los aportes continentales (Lara Lara, 2008)

El área del Pacífico Tropical Mexicano (PTM), comprende según Carranza–Edwards *et al.*, (1975) desde Puerto Vallarta, Jalisco hasta Tehuantepec, Oaxaca (incluye las costas de Jalisco; Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca) se encuentra en la planicie costera Suroccidental, la cual se limita al Norte por la Sierra Madre del Sur, al oeste por la Cordillera Neo volcánica y al este por el Portillo Ístmico (Tamayo 1984 en González-González *et al.*, 1996).

4.3 Ambientes algales del PTM

El litoral mexicano presenta una gran diversidad de ambientes, y en ellos las algas ocupan un lugar importante dentro del potencial marino de las costas (Hernández-Herrera *et al.*, 2000). La importancia de la presencia de comunidades algales marinas, en ambientes rocosos, radica en que son un eslabón esencial para la cadena trófica de los consumidores primarios en los ecosistemas marinos (Águila–Ramírez *et al.*, 1998). La ficoflora tropical de las costas del Pacífico mexicano, mantiene una distribución más o menos continua desde Mazatlán, Sinaloa hasta el puerto de Salina Cruz, Oaxaca ubicado en la porción media del Golfo de Tehuantepec, donde se presentan los últimos afloramientos rocosos que posibilitan la presencia de las distintas especies (Candelaria, 1985). En nuestro país, aún es incipiente el conocimiento que se tiene sobre la estructura comunitaria de los ensambles de macroalgas de estos litorales, no obstante su relevancia ecológica en los procesos costeros marinos (Candelaria *et al.*, 2006).

Otro ambiente presente en el PTM es el arrecife coralino, es una comunidad biológica que nace en el piso marino, consta de una estructura sólida de piedra caliza (CaCO_3) lo bastante fuerte para soportar la fuerza de las olas. Los organismos dominantes son los corales y las algas, muchas de las cuales están calcificadas. Estas comunidades son mas abundantes en los trópicos donde las aguas oceánicas están saturadas de carbonato de calcio. De la misma manera las barreras coralinas se presentan en un rango latitudinal de 30° N a 30° S y son comunes en tres de las cuatro regiones tropicales del mundo (Lüning, 1990; Graham y Wilcox, 2000).



4.4 Microambientes del PTM

Es un hábitat pequeño y especializado (Lincoln *et al.*, 1986). En este trabajo se caracterizarán los microambientes de acuerdo con la clasificación de González-González (1993).

1. Riscos. Prominencias de roca parcial o intermitentemente sumergidas dependiendo de su posición, altura respecto al nivel de las mareas y el grado de exposición al oleaje.
 - 1.1 Riscos expuestos: prominencias rocosas en las cuales rompe la ola de manera directa.
 - 1.2 Riscos semiexpuestos: prominencias rocosas en las cuales el oleaje impacta de forma indirecta.
2. Playas arenosas con cantos rodados. Superficies horizontales con un sustrato básicamente arenoso con abundantes rocas y cantos rodados de diferentes tamaños y grados de fijación lo que le da cierta condición de inestabilidad.
3. Plataformas rocosas. Bloque de superficie horizontal con escaso relieve, de roca sólida y arena compactada poco profundos, parcial o intermitentemente sumergidos.
4. Pozas o cubetas de marea. Concavidades o irregularidades que presentan diversas superficies horizontales verticales o más o menos inclinadas en zonas de roca que tienen un aislamiento temporal de una pequeña cantidad de agua. Presentan una notable variación en la estructura y composición de las comunidades algales, dependiendo de su posición y altura respecto al nivel de las mareas, combinado con la influencia que ejercen el conjunto de factores de interfase como insolación, viento y lluvia que dan a lugar variaciones bruscas de salinidad y temperatura.
5. Canales de corriente. Grandes separaciones o fracturas de puntas rocosas o acantilados que por su posición y altura permiten la circulación del agua de acuerdo con el ritmo del oleaje y las mareas.

Estos microambientes se pueden presentar repentinamente y en todas las combinaciones posibles formando los mosaicos, franjas, y zonas o parches característicos del PTM. Se definen por la topografía, así como por la estructura y composición de las comunidades algales influenciadas por el nivel de la marea, efecto del oleaje, iluminación, fotoperiodo, grado y tiempo de exposición, microrrelieve, tipo de sustrato, química del agua y temperatura (González-González, 1993).



4.5 Factores físicos

4.5.1 Sustrato

El sustrato funciona únicamente como lugar de fijación, por lo tanto su naturaleza química no influye para el establecimiento de las algas (Candelaria, 1985). La estructura física del sustrato como la dureza, el grado de fragmentación que va desde la roca compacta, guijarros, arena, hasta limo, éstos juegan un papel importante en el establecimiento y distribución de algas marinas (Margalef, 1977; Bold y Winne, 1985; Sze, 1998; Garduño-Solórzano, 2005; Mendoza-González y Mateo- Cid, 2006).

4.5.2 Oleaje

Las olas resultan de la acción del viento sobre el agua, que es desviado a medida que sopla sobre el perfil de la ola, causando diferencias de presión y proporcionándole energía. La acción de las olas influye en las algas de manera positiva (favorece el crecimiento y desarrollo) o negativa (desprendiéndolas del sustrato, transportándolas de un lugar a otro, e incluso arrojándolas fuera del agua), lo cual las maltrata y deteriora (Dawes, 1986).

4.5.3 Temperatura

La temperatura es el factor físico dominante ya que determina la distribución geográfica de las plantas marinas. La distribución de las algas puede correlacionarse con las regiones térmicas a lo largo de las costas (Dawes, 1986).

La temperatura de la superficie del océano está relacionada con la latitud y la estación del año. Se reciben más unidades de calor en el ecuador que en los polos y más de ellas en el verano que en el invierno. Las especies intermareales tropicales no soportan el congelamiento incluso algunas mueren cuando se exponen a temperaturas inferiores a 5°C (Darley, 1987).



4.6 Factores químicos

4.6.1 Salinidad

La definición de la salinidad es el de peso de los sólidos que se obtiene del secado de 1 kg de agua. (Dawes, 1986; Graham y Wilcox, 2000).

La salinidad en el agua marina no ha variado mucho en los últimos 600 millones de años, es de 25-35‰ partes por mil pero puede variar en un intervalo de 10-70‰ (Lüning, 1990 y Graham y Wilcox, 2000). Esta propiedad resulta de la combinación de las diferentes sales que se encuentran disueltas en el agua oceánica, siendo las principales los cloruros, carbonatos y sulfatos, las sales que entran al océano provienen de ríos, estuarios, polvo atmosférico y los glaciares (http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/sec_17.html).

4.6.2 pH

En condiciones normales el pH de las aguas oceánicas se encuentra ligeramente alcalino, 7.5-8.4 por lo que en aquellas costas con drenado más o menos continuo, se mantiene en niveles constantes (Darley, 1987).

En el agua marina por la influencia de distintos iones y temperatura, el valor de neutralidad del pH es de 7.33 a 0°C, de 6.98 a 16°C y 6.84 a 24°C, es decir, es inferior al del agua pura aproximadamente $\frac{1}{2} \log_{10} 1.75$. El pH disminuye al aumentar la temperatura aproximadamente en 0.015 pH por cada °C (Margalef, 1977).

El agua marina está fuertemente tamponada de ahí que su pH varíe poco, sus fluctuaciones medidas con precisión, son excelentes indicadores de los cambios de CO₂ en el agua, relacionados con la fotosíntesis de las algas y la respiración (Margalef, 1977).



5. OBJETIVO GENERAL

- Describir los microambientes y la posible relación de los factores ambientales (pH, salinidad y temperatura) con la presencia del género *Padina* y actualización de su distribución en el Pacífico Tropical Mexicano

6. OBJETIVOS PARTICULARES

- Determinar taxonómicamente las especies del género *Padina* en el PTM
- Reconocer los tipos de sustratos
- Registrar y describir los microambientes por localidad
- Estudiar la posible relación de los factores ambientales con la presencia del género *Padina*
- Incrementar la colección ficológica del herbario FEZA

7. MATERIAL Y MÉTODO

Consistió en dos fases, una de campo y otra de laboratorio. En la primera, se realizaron cuatro expediciones ficológicas en las costas de cinco estados del Pacífico Tropical Mexicano; Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Jalisco y el sur de Nayarit (Fig.1), en 28 localidades (Tabla 1). Estas fueron georreferenciadas con un geoposicionador E-trex Venture fabricado por Garmin® que registró la latitud Norte y la longitud Oeste. También se hizo el registro de datos ambientales: pH con (Tiras indicadoras 1-14, Baker-pHIX), salinidad con un refractómetro ATAGO CO y temperatura del agua con un termómetro de inmersión total -20 a 110 °C de la compañía Taylor® 6332.

Se describieron los diversos microambientes presentes en cada una de las playas, basándose en la clasificación de González-González (1993) en los que se presentaron las algas, cabe mencionar que una localidad puede tener uno o varios microambientes.

7.1 Área de estudio

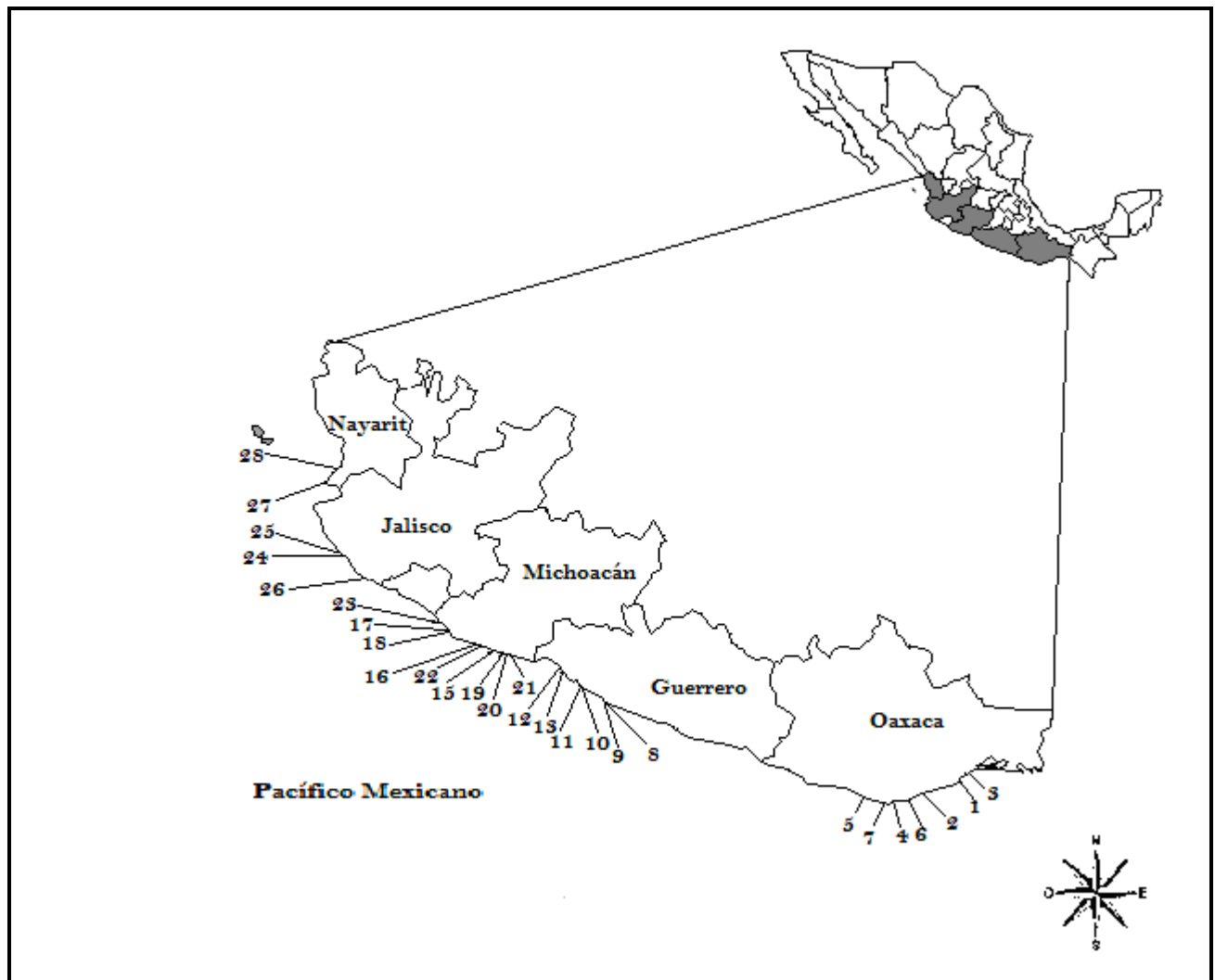


Figura 1. Región del Pacífico Tropical Mexicano y las 28 localidades del presente estudio.

**Tabla1. Localidades muestreadas en el PTM.**

ESTADO	LOCALIDADES	COORDENADAS	
		LATITUD	LONGITUD
OAXACA	1. La Colorada	15° 57' 12.5"	95° 34' 44.2"
	2. La Entrega	15° 44' 36.34"	96° 7' 40.57"
	3. Playa Azul	16° 6' 57.8"	95° 16' 54.6"
	4. Pto. Ángel	15° 39' 56.5"	96° 29' 24.5"
	5. Pto. Escondido	15° 51' 36.4"	97° 3' 37.7"
	6. San Agustín	15° 41' 4.3"	96° 14' 22.5"
	7. Santa Elena	15° 44' 13.1"	96° 50' 59.1"
GUERRERO	8. Cayaquitos	17° 18' 4"	101° 3' 6.3"
	9. La Barrita	17° 24' 38.4"	101° 10' 49.7"
	10. Las Gatas	17° 37' 12"	101° 33' 04"
	11. La Madera	17° 38' 12.56"	101° 33' 4"
	12. La Saladita	17° 50' 10.11"	101° 46' 7.4"
	13. Los Troncones	17° 46' 47.3"	101° 43' 16"
MICHOACÁN	14. Pto. Vicente Guerrero	17° 16' 13"	101° 03' 16"
	15. Carelillos	18° 03' 31.8"	102° 42' 11.7"
	16. El Zapote 1	18° 12' 09.9"	103° 06' 59.1"
	17. El Zapote 2	18° 23' 14.2"	103° 31' 42.4"
	18. Faro de Bucerías	18° 20' 52.7"	103° 30' 32.2"
	19. Las Peñas	18° 1' 17.5"	102° 30' 5.8"
	20. La Enrramada	18° 03' 3.9"	102° 37' 19.2"
	21. La Soledad	18° 03' 08.6"	102° 38' 32.1"
JALISCO	22. Pichilinguillo	18° 11' 34.34°	103° 04' 01.91"
	23. San Juan de Alima	18° 34' 35.9"	103° 39' 53.8"
	24. Careyes	19° 26' 14.89"	105° 01' 30.50"
	25. Chamela	19° 31' 46.1"	105° 04' 57.2"
	26. La Manzanilla	19° 16' 51.0"	104° 47' 18.1"
NAYARIT	27. Punta Mita	20° 46' 1.5"	105° 31' 26.7"
	28. Lo de Marcos	20° 57' 8.2"	105° 22' 9.8"

7.2 Recolección en campo

Los especímenes del género *Padina* se recolectaron en la zona intermareal, de manera manual con la ayuda de una espátula para desprenderlos del sustrato, con su disco de fijación ya que es de suma importancia un ejemplar completo para su posterior determinación. En medida de lo posible se buscan ejemplares fértiles, éstos se reconocen por la presencia de pequeñas manchas concéntricas coloreadas u oscuras sobre los talos, que corresponden a soros gametangiales o esporangiales (Fig. 2).



Fig. 2 Estructuras macroscópicas observadas en campo, **a.** Disco de fijación **b.** Soros.

Una vez obtenidos los ejemplares, se colocaron en una charola para seleccionarlos y retirarles el exceso de sustrato como arena o roca. Para su preservación, Los ejemplares recolectados se conservan de dos maneras, los que tienen sus estructuras macroscópicas completas (disco de fijación, estípites y lámina) y son de mejor tamaño se prensan, para esto se utiliza una prensa botánica, los demás se fijaron en una solución de formol al 4% en agua de mar y se guardaron en bolsas de plástico transparente de 30 x 40 cm debidamente etiquetadas. Para su traslado al laboratorio las muestras se introdujeron en bolsas de plástico negras con la finalidad de que no pierdan su color, a su vez, éstas van dentro de un contenedor o cubeta, lo cual facilita su manejo.



7.3 Fase de laboratorio

Consistió en la revisión de los caracteres morfológicos del género *Padina* y la consulta de literatura especializada (Avila-Ortiz, 2002; Avila-Ortiz y Pedroche, 2005; Díaz-Martínez, 2011) para su determinación taxonómica. Así como su distribución geográfica en el PTM.

7.4 Determinación taxonómica

La determinación se inicia con la observación y reconocimiento de caracteres externos e internos, así como estructuras reproductoras necesarias para seguir las claves taxonómicas a nivel de especie. En el caso del género *Padina* los caracteres externos son: forma de la lámina, estípites y presencia o ausencia de calcificación. Los internos son: número de capas de células medulares, presencia de indusio y estructuras reproductoras (soros oogoniales, anteridiales o esporangiales). (Avila-Ortiz y Pedroche 2005; Díaz- Martínez 2011).

7.5 Consulta de ejemplares de herbario

Los ejemplares del género *Padina*, depositados en la colección ficológica del herbario FEZA de 1987 a 2000 se revisaron por segunda vez para verificar su estatus taxonómico. La Base de datos fue consultada para extraer la información de las fichas técnicas como: localidad, municipio, fecha de colecta, latitud y longitud, sustrato, microambiente. pH, salinidad temperatura y número de registro.

7.6 Incremento de la colección

Los ejemplares recolectados en campo de 2010 y 2011 y determinados taxonómicamente, se colocaron en cartulinas Bristol de 110 kg para su montaje, se les asignó un número de registro y fueron depositados en la colección ficológica del Herbario FEZA (Anexo. 2).



7.7 Análisis de similitud

La información obtenida de la determinación taxonómica, distribución geográfica, fecha de colecta, datos ambientales y microambientes, se capturó en una base de datos de Excel® generándose un listado (Anexo. 3). A partir de éste, se elaboraron dos matrices de datos presencia-ausencia (Anexo 4 y 5).

Con las matrices de datos se realizó un análisis de similitud con la ayuda del programa NTSYSpc2.1®.

Para evaluar la similitud por microambientes y localidades, se empleó el coeficiente de asociación de Jaccard:

$$J = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde a= número de especies de la flora “x”, b= número de especies de la flora “y”, y c= número de especies comunes entre ambas.

7.8 Análisis de factores ambientales.

Los factores ambientales (pH, salinidad y temperatura del agua) fueron analizados estadísticamente con diagramas de caja y bigote (Salgado Ugarte, 1992), con el apoyo del paquete Stata™9.1® para conocer su posible relación.

8. RESULTADOS

8.1 Especies presentes en el Pacífico Tropical Mexicano

Con base en la revisión de los caracteres vegetativos y reproductivos en los especímenes recolectados en campo y de los ejemplares de herbario, se reconocieron las siguientes especies: *Padina conrescens* Thivy, *P. crispata* Thyvi, *P. durvillei* Bory de Sain Vincent y *P. ramonribae* Ávila & Pedroche (inérita) y dos variedades *P. mexicana* var. *erecta* Ávila & Pedroche, *P. mexicana* var. *mexicana* Dawson.

8.1.1 *Padina conrescens* Thivy

Talo postrado con lámina anchamente dividida, lóbulos de 1.3 a 3 cm de ancho de color verde olivo a café oscuro, no presenta disco de fijación, ni calcificación, las láminas se adhieren una sobre otra mediante rizoides lo que la da el hábito postrado. El margen de 96 a 101 μm , de grueso, la zona media de 300 a 400 μm y la zona basal 350 a 450 μm . Soros oogoniales en la cara interna de la lámina. Oogonios de 42.01 x 91.87 μm (Fig. 3. Lámina 1, a, b, c, y d).



Figura 3. Hábito de *Padina conrescens*.

Material revisado. Oaxaca: La Entrega 14 marzo 2010, (FEZA 1930, 1777); San Agustín 15 marzo 2010 (FEZA 1894, 1776).

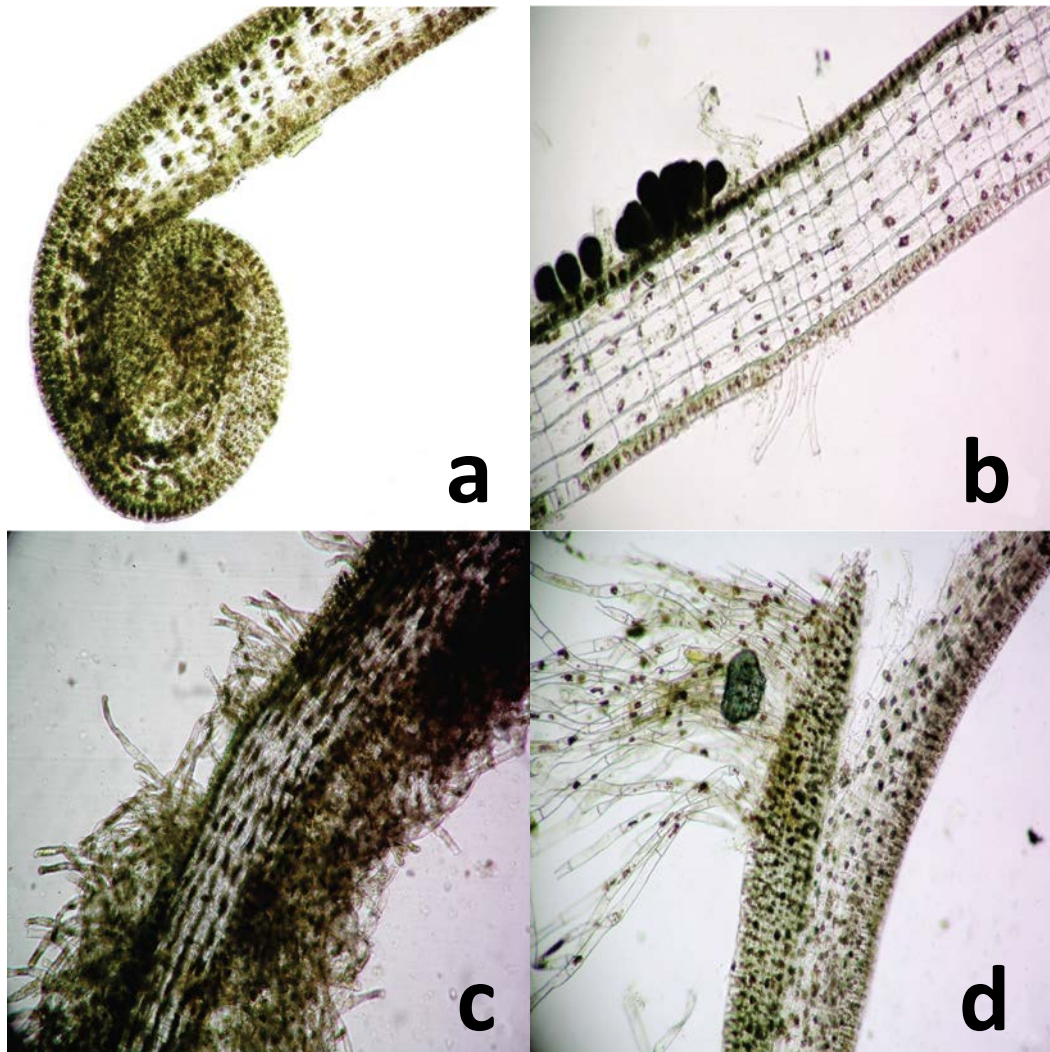


Lámina1. *Padina concrescens*: **a.** Margen del talo con dos capas de células corticales y dos medulares, **b.** Zona media de la lámina con dos capas de células corticales y de seis a ocho medulares con soros oogoniales, **c.** Zona basal con rizoides con el mismo número de capas celulares que en la zona media. **d.** zona media del talo con rizoides que unen las láminas unas con otras originando el hábito postrado característico de esta especie.

8.1.2 *Padina crispata* Thivy

Talo erecto con lámina marcadamente crispada, lóbulos de 0.9 a 1.9 cm de ancho, de color amarillo a café claro, presenta disco de fijación y calcificación fuerte en la cara interna. El margen de 80 a 90 μm de grueso, la zona media de 170 a 220 μm y la zona basal de 220 a 270 μm . Soros esporangiales en la cara interna de la lámina. Esporangios de 54.6 x 86.05 μm (Fig. 4. Lámina 2, a, b, c y d).



Figura 4. Hábito de *Padina crispata*.

Material revisado. Oaxaca: Puerto Ángel 15 marzo 2010, (FEZA1923); Santa Elena 15 marzo 2010, (FEZA 1922); Puerto Escondido 16 marzo 2010, (FEZA 1908, 1793, 2334). Guerrero: La Madera 19 junio 1988, (FEZA 634); 12 mayo 1997, (FEZA 256, 616, 620); 16 mayo 1998, (FEZA 613, 617, 621); 13 mayo 2000, (FEZA 127); 18 noviembre 2000, (FEZA 260, 261, 602); 09 mayo 2010, (FEZA 1936); Los Troncones 09 mayo 2010, (FEZA 1900, 1792); La Saladita 09 mayo 2010, (FEZA 1945); Las Gatas 02 mayo 1997, (FEZA 2015); 16 mayo 1998, (FEZA 106, 114, 2002, 2022); Cayaquitos 10 mayo 2010, (FEZA 1891); La Barrita 17 mayo 1998, (FEZA 2006); 16 agosto 1998, (FEZA 84 y 2013); 14 febrero 1999, (FEZA 121, 172, 2011); 19 noviembre 2000, (FEZA 196, 202, 1243). Michoacán: Las Peñas 08 mayo 2010, (FEZA 1920, 1790, 1791); La Enramada 08 mayo 2010, (FEZA 1942); Pichilinguillo 08 mayo 2010, (FEZA 1925); Faro de Bucerías 06 noviembre 2010, (FEZA 1915). Nayarit: Lo de Marcos 04 noviembre 2010, (FEZA 1932).

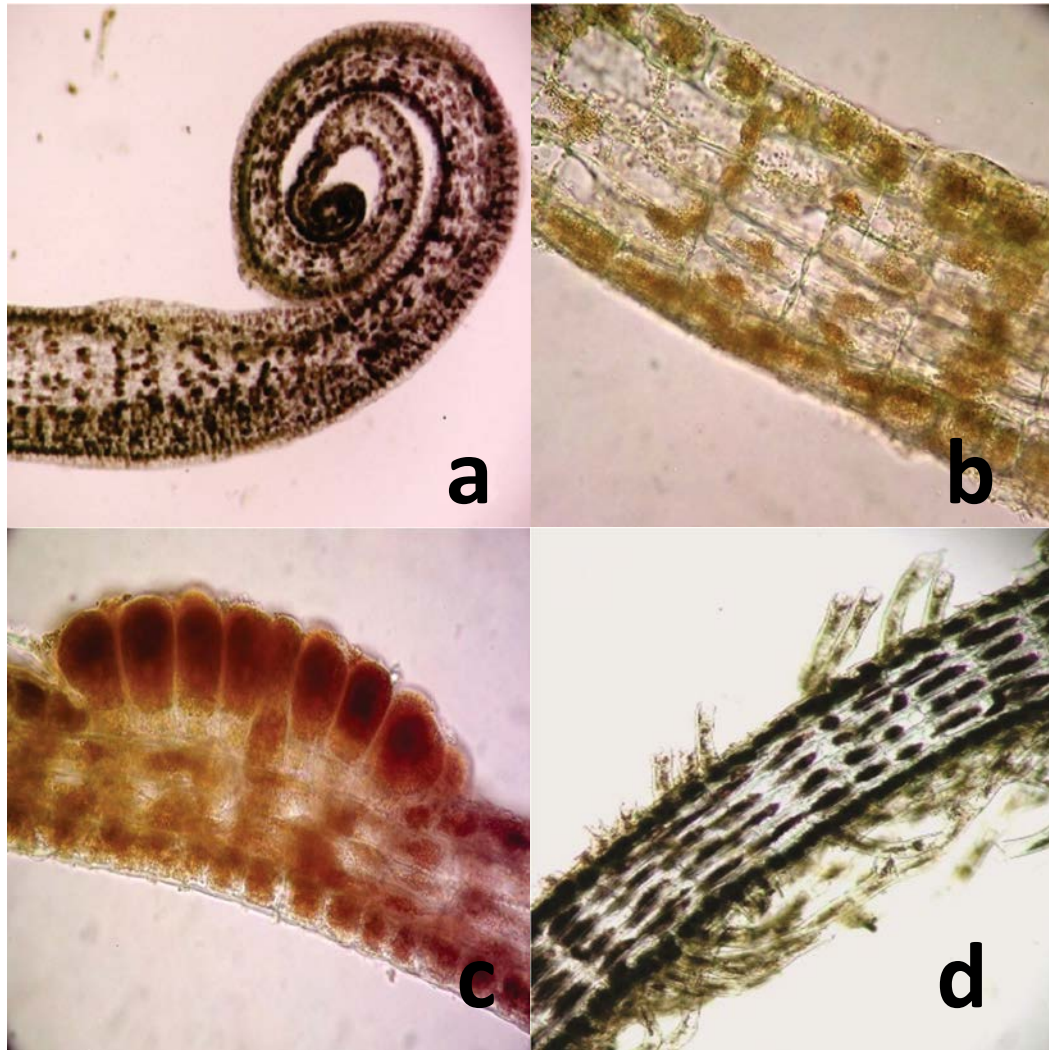


Lámina 2. *Padina crispata*: **a.** Margen del talo con dos capas de células corticales y dos medulares, **b.** Zona media, dos capas de células corticales y cuatro medulares, **c.** Soros esporangiales, **d.** Zona basal, dos capas de células corticales y de cuatro a siete medulares,

8.1.3 *Padina durvillei* Bory de Saint-Vincent

Talo erecto con lámina entera a poco dividida muy lobulada, lóbulos de 1.7 a 3.9 cm de ancho de color café oscuro, presenta disco de fijación, sin calcificación. El margen de 110 a 120 μm de grueso, la zona media de 400 a 440 μm y la zona basal de 450 a 500 μm . Soros oogoniales en la cara interna de la lámina. Oogonios 75.93 a 150.8 μm (Fig. 5. Lámina 3, a, b, c y d).



Figura 5. Hábito de *Padina durvillei*.

Material revisado. Oaxaca: San Agustín 15 marzo 2010, (FEZA 1895); Puerto Escondido 16 marzo 2010, (FEZA 1911). Guerrero: La Madera 20 junio 1987, (FEZA 633); 14 julio 1991, (FEZA 622, 1954, 1999); 02 mayo 1997, (FEZA 623, 1962, 1979, 1980); 16 mayo 1998, (FEZA 107, 111, 113, 615, 641, 1950, 1966, 1982); 15 agosto 1998. (FEZA 80, 81, 82, 117); 13 febrero 1999, (FEZA 77, 78, 257, 264, 279, 282, 284, 286); 13 mayo 2000 (FEZA 130, 144, 145, 166); 18 noviembre 2000, (FEZA 162, 601, 603); 09 mayo 2010, (FEZA 1937); Los Troncones 09 mayo 2010, (FEZA 1772, 1899); La Saladita 09 mayo 2010, (FEZA 1770, 1771, 1947); La Barrita 19 mayo 1996. (FEZA 70, 1948, 1955, 1956, 1963, 1984, 1985, 1985); 03 mayo 1997, (FEZA 1998); 17 mayo 1998, (FEZA 110, 116, 179, 1983, 1967, 2014); 14 febrero 1999, (FEZA 119, 120, 170); 14 mayo 2000, (FEZA 1244, 1260); 10 mayo 2010, (FEZA 1773, 1931); Cayaquitos 17 mayo 1998, (FEZA 109, 1968); 16 agosto 1998, (FEZA 85, 87, 88, 89, 90, 91, 1961); 10 mayo 2010, (FEZA 1890); Puerto Vicente Guerrero 21 marzo 1987 (FEZA 2000); 22 abril 1989 (FEZA 1960); 07 mayo 1994 (FEZA 1964). Michoacán: Las Peñas 02 diciembre 1995, (FEZA 98); 18 mayo 1996, (FEZA 1951); 08 mayo 2010, (FEZA 1769); La Enramada 08 mayo 2010, (FEZA 1941); Pichilinguillo 08 mayo 2010, (FEZA 1927); El Zapote 1 08 mayo 2010, (FEZA 1901); El Zapote 2 06 noviembre 2010, (FEZA 1905); Faro de Bucerías 06 noviembre 2010, (FEZA 1913); La Soledad 03 diciembre 1995, (FEZA 1965)

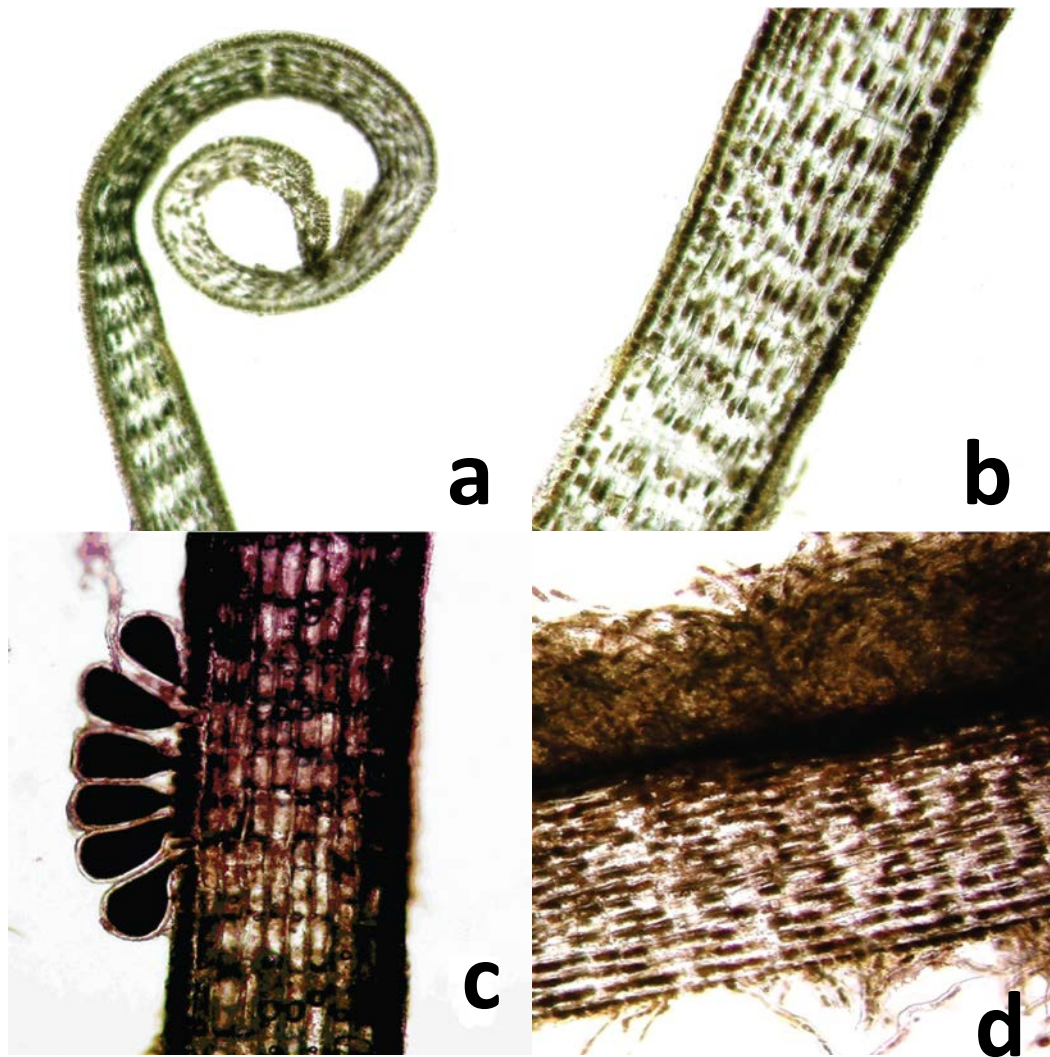


Lámina 3. *Padina durvillei*, **a.** Margen del talo con dos capas de células corticales y dos medulares, **b.** Zona media hasta 12 capas celulares, **c.** Soros esporangiales, **d.** Zona basal con rizoides con dos capas de células corticales y hasta 12 medulares.

8.1.4 *Padina mexicana* var. *erecta* Avila-Ortiz & Pedroche

Talo erecto con lámina entera a lobulada, lóbulos de 0.9 a 2.4 cm de ancho de color amarillo a café claro, presenta disco de fijación, y calcificación de moderada a fuerte en la cara interna del talo. El margen de 50 a 60 μm de grueso, la zona media de 150 a 170 μm y la zona basal 200 a 210 μm . Soros oogoniales en la cara interna de la lámina. Oogonios de 40.49 x 66.56 μm (Fig. 6. Lámina. 4, a, b, c y d).



Figura 6. Hábito de *Padina mexicana* var. *erecta*.

Material revisado. Oaxaca: La Entrega 14 marzo 2010, (FEZA 1768); Puerto Ángel 15 marzo 2010, (FEZA 1924); Puerto Escondido 16 marzo 2010, (FEZA 1912).

Guerrero: La Madera 02 mayo 1997, (FEZA 627); 15 agosto 1998, (FEZA 83, 631); 09 mayo 2010, (FEZA 1938); La Saladita 09 mayo 2010, (FEZA 1946); Cayaquitos 10 mayo 2010, (FEZA 1892); Las Gatas 02 mayo 1997, (FEZA 2024); 16 mayo 1998 (FEZA 115); 15 agosto 1998, (FEZA 92); 13 febrero 1999, (FEZA 79); Los troncones 09 mayo 2010, (FEZA 1998); La Saladita, (FEZA 1946); La Barrita 03 mayo 1997, (FEZA 2018); 19 noviembre 2000, (FEZA 199, 201, 203, 1764, 1765, 1766); Cayaquitos 19 noviembre 2000, (FEZA 1763); 10 mayo 2010, (FEZA 1892); Michoacán: las Peñas 08 mayo 2010, (FEZA 1918); La Enramada 08 mayo 2010, (FEZA 1943); Faro de Bucerías 06 noviembre 2010, (FEZA 1916). Nayarit: Lo de Marcos 04 noviembre 2010, (FEZA 1934).

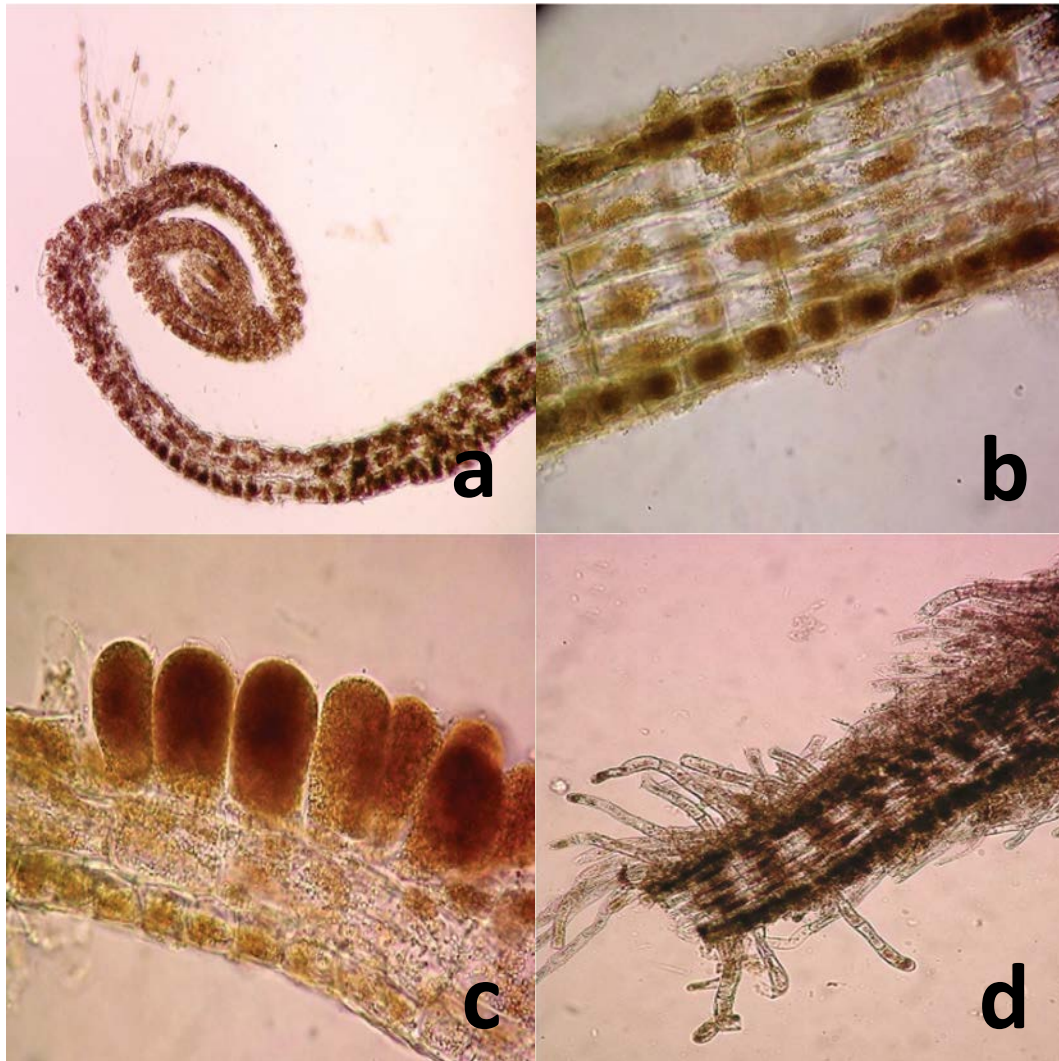


Lámina 4. *Padina mexicana* var. *erecta*, **a.** Margen del talo con dos capas de células corticales y dos medulares, **b.** Zona media, dos capas de células corticales y cuatro medulares, **c.** Soro oogonial, **d.** Zona basal con rizoides con el mismo número de capas celulares que en la zona media.

8.1.5 *Padina mexicana* var. *mexicana* Dawson

Talo postrado con lámina entera a lobulada, lóbulos de 0.6 a 1.4 cm de ancho, color de amarillo a verde olivo, presenta disco de fijación y calcificación fuerte en la cara interna del talo, las láminas se adhieren una sobre otra mediante rizoides lo que la da el hábito postrado. El margen de 40 a 60 μm de grueso, la zona media de 170 a 200 μm y basal de 200 a 220 μm . Soros esporangiales sobre la cara interna del talo. Esporangios de 37.11 x 82.67 μm (Fig. 7. Lámina 5, a, b, c y d).



Figura 7. Hábito de *Padina mexicana* var. *mexicana*.

Talo postrados Material revisado. Guerrero: La Madera 02 mayo 1997, (FEZA 2021, 2026); 15 mayo 1998, (FEZA 2017); 09 mayo 2010, (FEZA 1761, 1762).

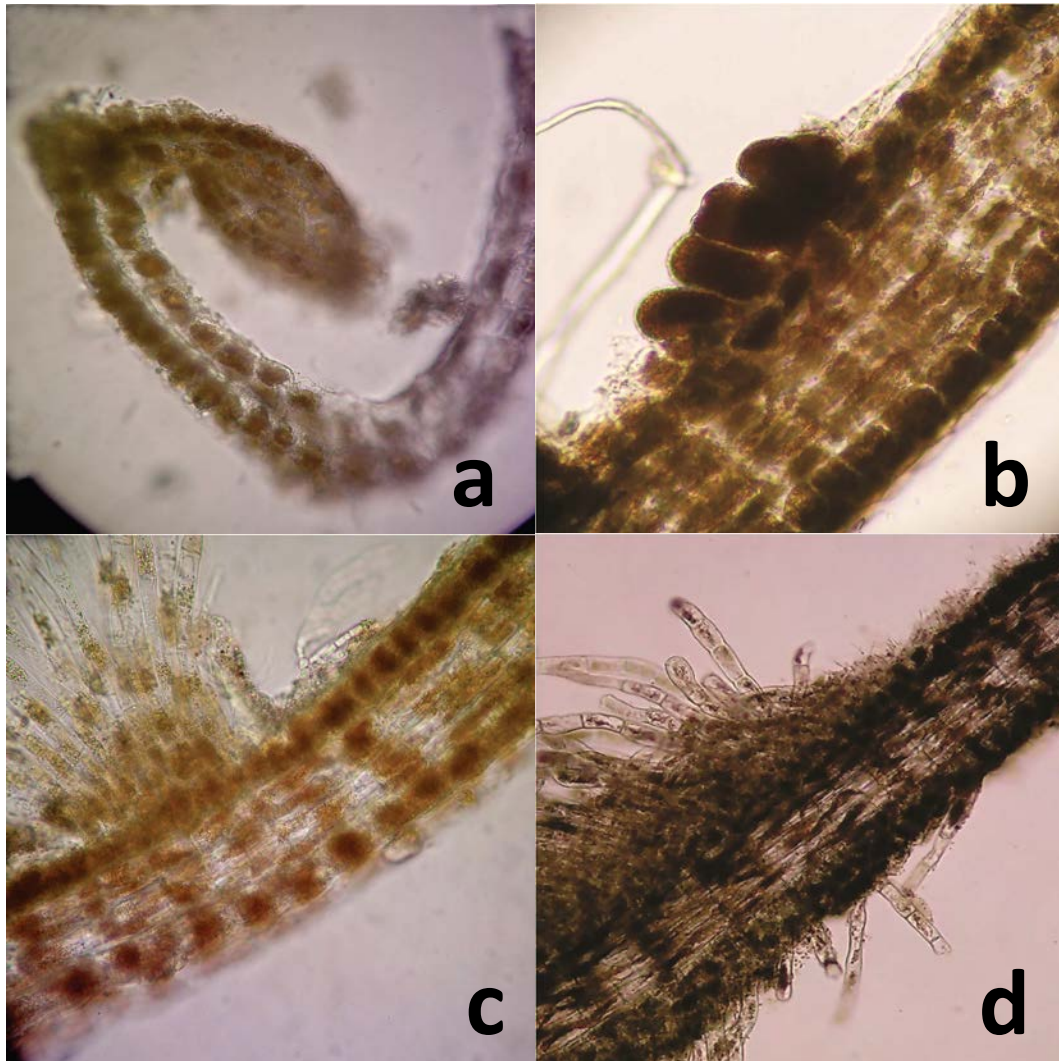


Lámina 5. *Padina mexicana* var. *mexicana*, **a.** Margen del talo con cuatro capas celulares, **b.** Zona media, dos capas de células corticales y cuatro medulares y soros esporangiales **c.** zona media con rizoides que unen ambas láminas, **d.** Zona basal con rizoides con el mismo número de capas celulares que en la zona media.

8.1.6 *Padina ramonribae* Avila-Ortiz y Pedroche (inédito)

Talo erecto con lámina dividida a ligeramente crispada lóbulos de 1.4 a 2.8 cm de ancho de color café rojizo, presenta disco de fijación y una ligera calcificación en el margen de la cara interna. El margen de de 88 a 106 μm de grueso, la zona media de 250 a 270 μm y la zona basal de 250 a 280 μm . Soros anteridiales en la cara interna de la lámina y pelos feofíceos en la cara externa. Anteridios de 19.23 x 40.49 μm (Fig. 8. Lámina 6, a, b, c y d).



Figura 8. Hábito de *Padina ramonribae*.

Material revisado. Oaxaca: La Colorada 14 mayo 2010, (FEZA 1788); Playa Azul 14 marzo 2010, (FEZA 1789); San Agustín 15 marzo 2010, (FEZA 1896); Puerto Ángel 15 marzo 2010, (FEZA 1787); Santa Elena 15 marzo 2010, (FEZA 1921, 1785, 1786); Puerto Escondido 16 marzo 2010, (FEZA, 1910, 1783, 1784). Guerrero: La Madera 09 mayo 2010, (FEZA 1939); Los Troncones 09 mayo 2010, (FEZA 1897); La Saladita 09 mayo 2010, (FEZA 1944, 1778); Cayaquitos 24 septiembre, (FEZA 1780 y 1782); 10 mayo 2010, (FEZA 1893, 1781). La Barrita 19 noviembre 2000, (FEZA 199, 201 y 303); Michoacán: Las Peñas 08 mayo 2010, (FEZA 1917); La Enramada 08 mayo 2010, (FEZA 1940); Pichilinguillo 08 mayo 2010, (FEZA 1926); Faro de Bucerías 06 noviembre 2010, (FEZA 1914). Nayarit: Lo de Marcos 04 noviembre 2010, (FEZA 1933).

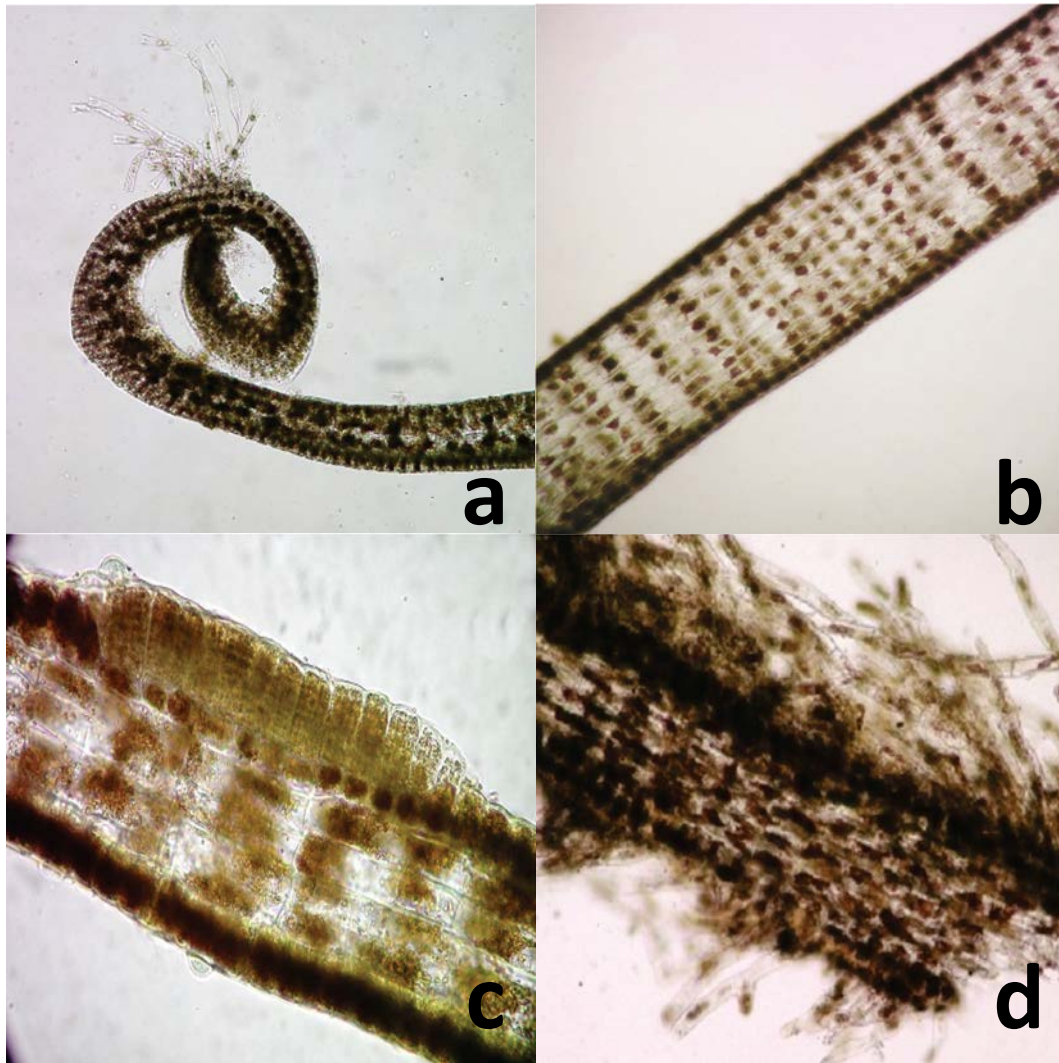


Lámina 6. *Padina ramonribae*, **a.** Margen del talo con cuatro capas celulares y pelos feofíceos, **b.** Zona media, dos capas de células corticales y ocho medulares, **c.** Soros anteridiales con indusio, **d.** Zona basal con rizoides con el mismo número de capas celulares que en la zona media.



8.2 Análisis y caracterización de microambientes

En este trabajo se reconocieron seis microambientes, en cada uno de ellos se observó la presencia-ausencia de las especies del género *Padina*. Con los datos obtenidos se elaboró una matriz, la cual fue codificada (1 = presencia y 0 = ausencia) (Anexo 4), considerando lo siguiente: 1) riscos expuestos, son prominencias rocosas en las cuales las olas golpean de manera directa, en este microambiente se encontraron: *Padina. crispata*, *P. concrensis*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *mexicana* y *P. ramonribae*. 2) riscos semiexpuestos, se caracteriza porque las olas no golpean de manera directa y los especímenes que habitan ahí no son sometido a estrés mecánico, encontrándose las mismas especies que en el microambiente anterior. 3) pozas de marea, son hendiduras en la roca las cuales se aíslan de manera temporal con una pequeña cantidad de agua, pueden ser de diversos tamaños desde 10 cm hasta los 2.50 m de diámetro aproximadamente, esto provoca que la temperatura y salinidad del agua se eleven, a medida que se evapora el agua, encontrándose *Padina. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *mexicana* y *P. ramonribae*. 4) cantos rodados se caracteriza por la presencia de rocas de diferentes tamaños, las cuales están sujetas a un movimiento constante de acuerdo al ritmo del oleaje, este microambiente solo encontró en playa La Saladita, Guerrero, fue propicio para *Padina. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *erecta* y *P. ramonribae*, cabe destacar que los especímenes encontrados en este microambiente fueron los de mayor talla hasta 30 cm. 5) canales de corriente separaciones entre las rocas que permiten la circulación del agua de acuerdo al oleaje, se encontraron *Padina. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *mexicana* y *P. ramonribae*. 6) plataforma rocosa formada por roca sólida con poco relieve y arena compactada generalmente poco profunda, se encontraron *Padina. durvillei*, *P. mexicana* var. *mexicana* y *P. mexicana* var. *erecta*.

Los datos obtenidos fueron analizados con el coeficiente de asociación de Jaccard y se obtuvo el primer dendrograma (Fig. 9).

Cuatro de los seis microambientes: riscos expuestos, riscos semiexpuestos, pozas de marea y cantos rodados, tienen una gran similitud ya que en ellos se encontraron cuatro de las seis especies del género *Padina. crispata*, *P. durvillei*, *P. ramonribae* (inédita) y *P. mexicana* var. *erecta* (Fig. 9).

El microambiente “Canales de corriente” fue propicio para: *Padina durvillei*, *P. crispata* y *P. ramonribae* excepto para *P. mexicana* var. *erecta*. Por otra parte, “Plataforma rocosa” se separa del resto ya que solo están presentes *P. durvillei* y las dos variedades de *P. mexicana*. Cabe mencionar que *P. mexicana* var. *mexicana* solo se encuentra en este microambiente.

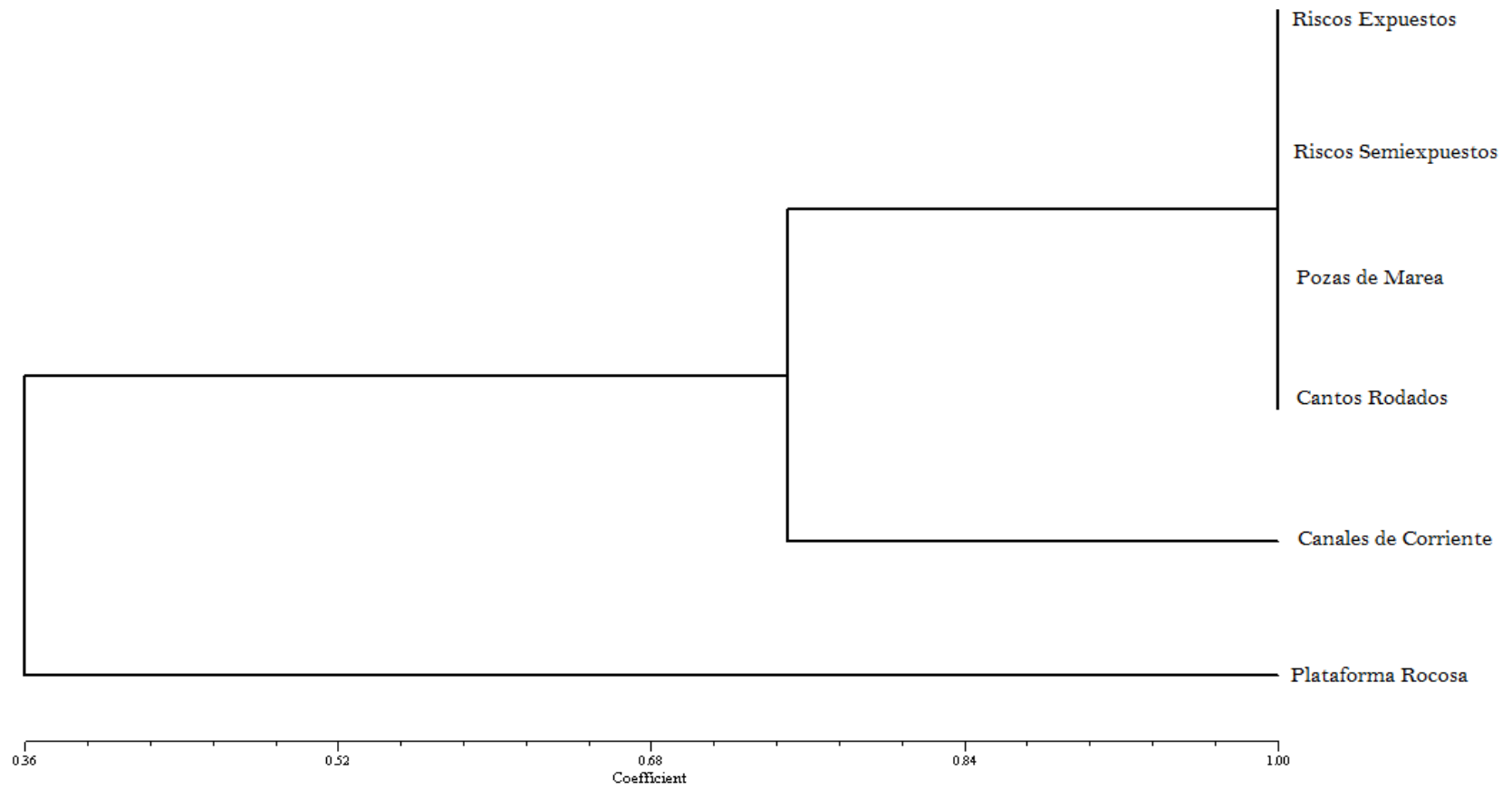


Figura .9 Dendrograma de microambientes presentes en el Pacífico Tropical Mexicano.



8.3 Localidades.

El segundo dendrograma se obtuvo con datos de presencia-ausencia de cada especie en las 28 localidades del presente estudio (Anexo 5). En este análisis se descartaron cinco localidades; Playa Careyes, Chamela, La Manzanilla, San Juan de Alima, y Punta Mita, debido a la ausencia de especies del género *Padina* durante este trabajo, sin embargo, en la literatura se tienen registros para estas localidades (Fig. 10).

En el dendrograma, se aprecia la formación de dos grupos claramente diferenciados, debido a que las localidades comparten dos o más especies. En el primero se agrupan seis localidades: La Colorada, Playa Azul, La Entrega, San Agustín, Puerto Vicente Guerrero y El Zapote 2, en todas ellas la coincidencia está en que no presentan a *Padina. crispata*. En este mismo grupo, las localidades La Entrega y San Agustín comparten la presencia de *P. concrescens*, (Fig. 10 y 11).

Un segundo grupo tiene en común a *Padina crispata*. A su vez se separan tres subgrupos, de acuerdo a otras especies del género que comparten; el primero con tres localidades: Pto. Ángel, La Soledad y Lo de Marcos, en ellas se presentaron *Padina. crispata*, *P. mexicana* var. *erecta* y *P. ramonribae*. El segundo subgrupo formado por nueve localidades: Pto. Escondido, Los Troncones, La Saladita, Faro de Bucerías, La Barrita, El Zapote1, Cayaquitos, La Enramada y Las Peñas, las cuales tienen características similares que permitieron la presencia de cuatro de las seis especies *Padina. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *erecta* y *P. ramonribae*. A este subgrupo se une La Madera ya que además de estas cuatro especies se encontró *P. mexicana* var. *mexicana*. Y el tercero solo dos localidades: Santa Elena y Pichilinguillo que comparten dos especies *Padina. ramonribae* y *P. crispata* (Fig. 10 y 11).

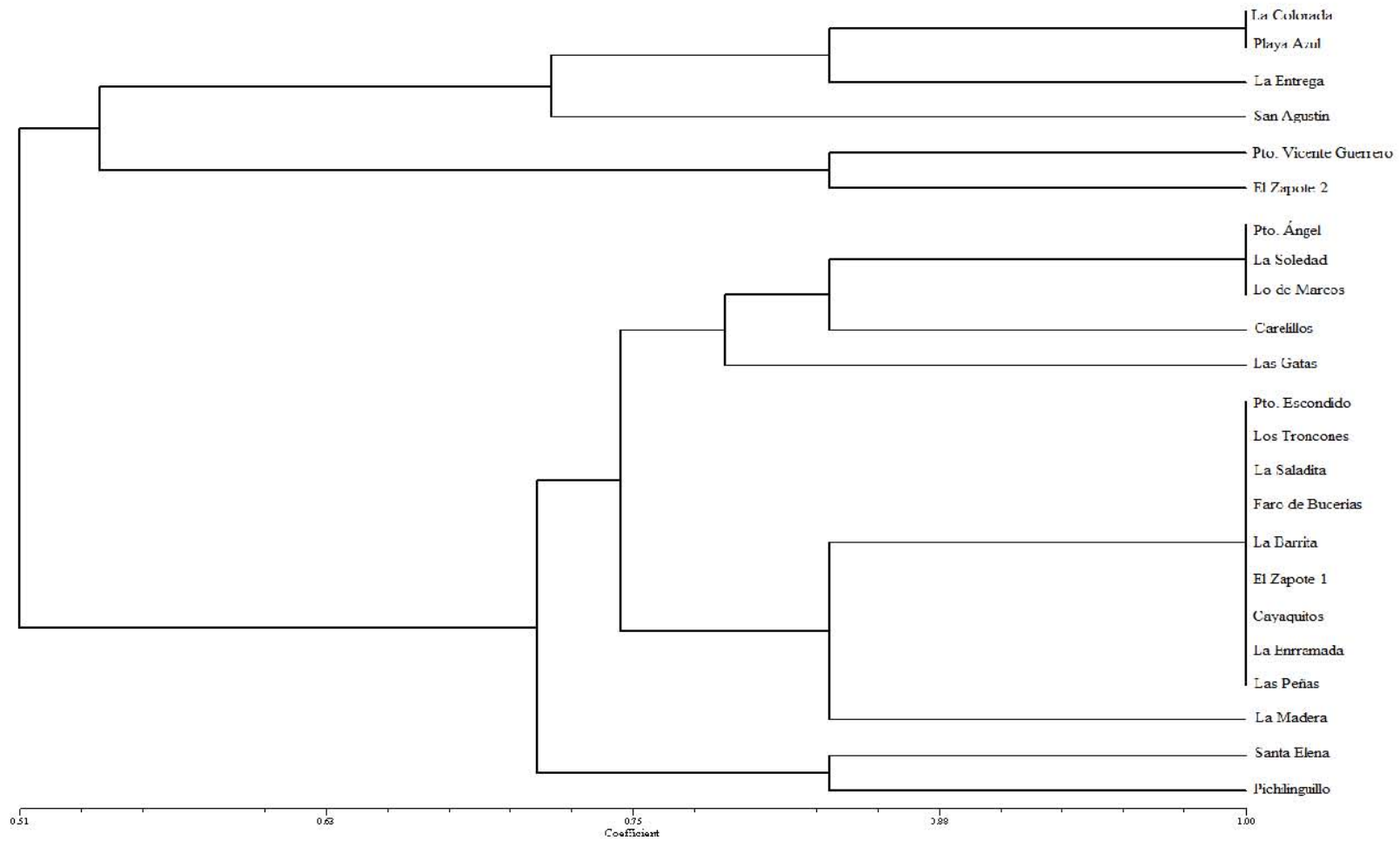


Figura 10. Dendrograma de similitud entre localidades con respecto a las especies en común.

8.4 Distribución geográfica

Con base en los datos de campo y los de la base de datos de la colección ficológica del herbario FEZA, se elaboró un mapa de distribución de las especies del género *Padina* en el PTM. Además, se consideró la literatura para comparar los registros previamente citados, se obtuvieron 41 registros nuevos para este género (Fig. 11).

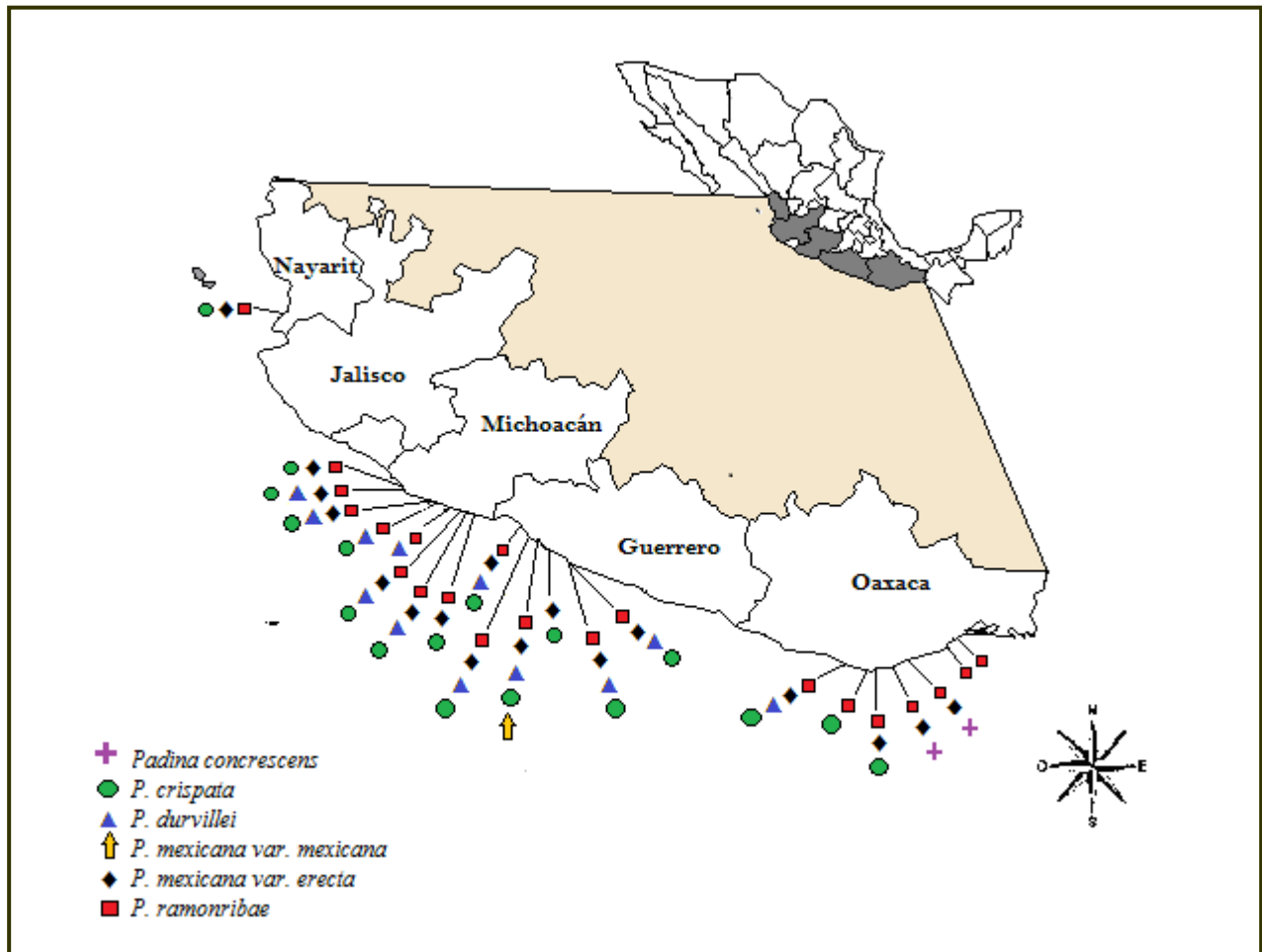


Figura. 11 Distribución geográfica de las especies del género *Padina* en el PTM



La especie que tiene una mayor presencia a lo largo del PTM es *Padina ramonribae* ya que se encontró desde Lo de Marcos al sur de Nayarit hasta Playa Azul cerca de Salina Cruz, Oaxaca. Para esta especie, se tienen 14 nuevos registros: La Colorada, La Entrega, Playa Azul, Pto. Escondido, San Agustín, Santa Elena, Oaxaca; La Saladita y Los Troncones, Guerrero; Carelillos, Faro de Bucerías, La Enramada, Las Peñas y Pichilinguillo, Michoacán y Lo de Marcos, Nayarit (Anexo.1).

La distribución de *Padina mexicana* var. *erecta* fue similar a la anterior con excepción de Playa Azul, La Colorada y Santa Elena, Oaxaca y Pichilinguillo, Michoacán. Para esta especie se tienen 11 nuevos registros: Pto. Escondido, Oaxaca; Cayaquitos, La Madera, Los Troncones y La Saladita, Guerrero; Carelillos, Faro de Bucerías, La Enramada, La Soledad y Las Peñas, Michoacán y Lo de Marcos, Nayarit (Anexo. 1).

Padina durvillei se ubicó principalmente en el centro del PTM, desde El Zapote 2, Michoacán hasta Puerto Escondido, Oaxaca menos en Las Gatas, Guerrero y Carelillos, Michoacán. Para esta especie se tienen ocho nuevos registros: Pto. Escondido y San Agustín, Oaxaca; La Saladita y Los Troncones, Guerrero; Zapote 1, Zapote 2, La Enramada, y Pichilinguillo, Michoacán (Anexo. 1).

Padina crispata se distribuye desde el sur de Nayarit hasta Pto. Ángel, costa central de Oaxaca sin llegar a la parte sur del estado, con la excepción de Playa Carelillos, Michoacán. Esta especie tiene seis nuevos registros: La Saladita y Los Troncones, Guerrero; La Enramada, La Soledad y Pichilinguillo, Michoacán y Lo de Marcos, Nayarit (Anexo. 1).

Padina mexicana var. *mexicana* solo se encontró en playa la Madera, Guerrero. Tomando en cuenta que los registros de esta especie han sido en distintos años 1997 1998 y 2010.

La presencia de *Padina concrescens* se limitó al sur del PTM en dos localidades de Oaxaca, La entrega y San Agustín, éstos a su vez son dos nuevos registros para esta especie (Anexo. 1).

En el presente trabajo no se encontraron ejemplares del género *Padina* en la costa de Jalisco. Sin embargo en la literatura se tienen registros de su presencia (Pedroche, *et al.* 2008).



8.5 Factores Ambientales

8.5.1 Salinidad

La salinidad del agua marina en la región tropical es de 25-35‰ (partes por mil) pero puede variar en un intervalo de 10-70‰, dependiendo de la región geográfica (Graham y Wilcox, 2000). Contiene de 35 a 39 g de sales por kg de agua, además de otros elementos: Cl^- , Na^+ , SO_4^{2-} , Mg^{++} , Ca^{++} , K^+ , Br^- , Sr^{++} , H_3BO_3 y HCO_3^- - CO_3^{2-} , entre las que predomina el cloruro de sodio (Margalef, 1983 y Bernabé y Bernabé-Quet, 2000).

Particularmente en el PTM, se observó la salinidad en las 28 localidades, de Junio de 1988 a octubre de 2011, el intervalo de ésta fue entre los 31 a los 36 ups (Fig. 12). El valor más bajo se presentó en playa La Manzanilla, Michoacán con 31 ups en noviembre de 2010, cabe destacar que a esta salinidad no se obtuvieron registros de especies del género *Padina*. En contraste, la salinidad más alta fue de 36 ups se registro en tres localidades: Playa la Barrita en mayo de 1996; Bahía de Zihuatanejo en mayo de 1997 y Cayaquitos en agosto de 1998 a pesar de esta salinidad alta, se presentaron *Padina durvillei* y *P. mexicana* var. *erecta*.

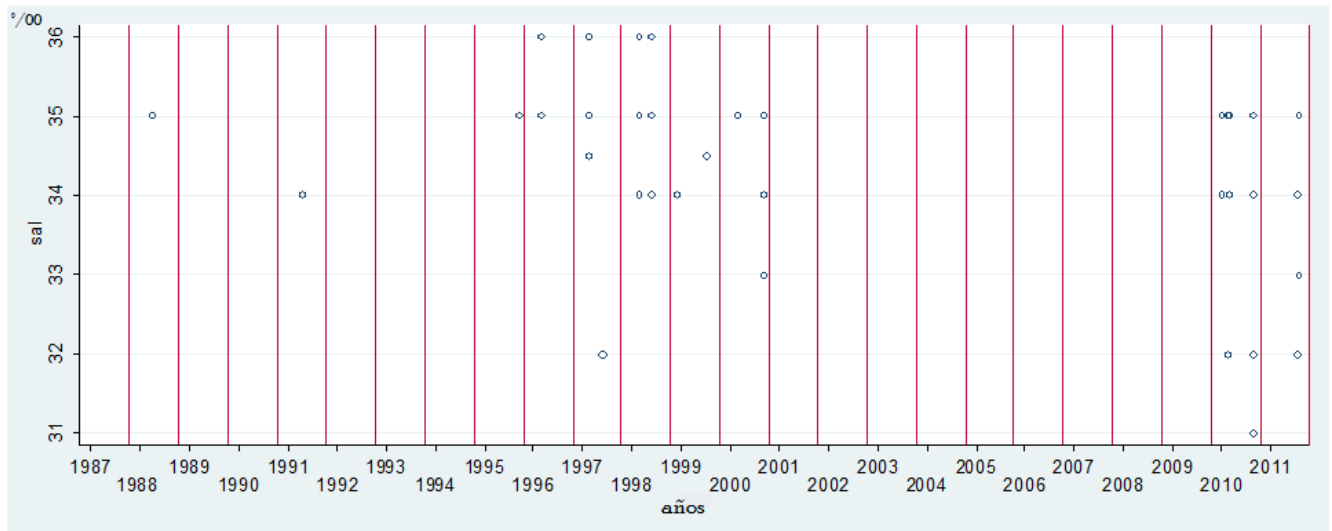


Figura 12. Datos de salinidad en el Pacífico Tropical Mexicano de 1988 a 2011.



En este estudio se consideraron un total de 218 lecturas de salinidad comprendidas entre 1988 a 2011, el mayor número de registros se encuentra en el intervalo de 34 a 35 ups (Fig. 13 y Anexo. 3), estos datos coinciden con la literatura para la región tropical, también se encontraron valores atípicos, con una salinidad de 31 ups en donde no se encontraron especímenes del género *Padina*, aumentando a 32 ups fue posible la presencia de *Padina. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *erecta* y *P. ramonribae*. En términos generales los valores de salinidad de 34 y 35 ups fueron en los meses de época seca (noviembre-mayo), en contraste con valores de 31 y 32 ups en los meses de la época de lluvias (junio-octubre) (Anexo. 3).

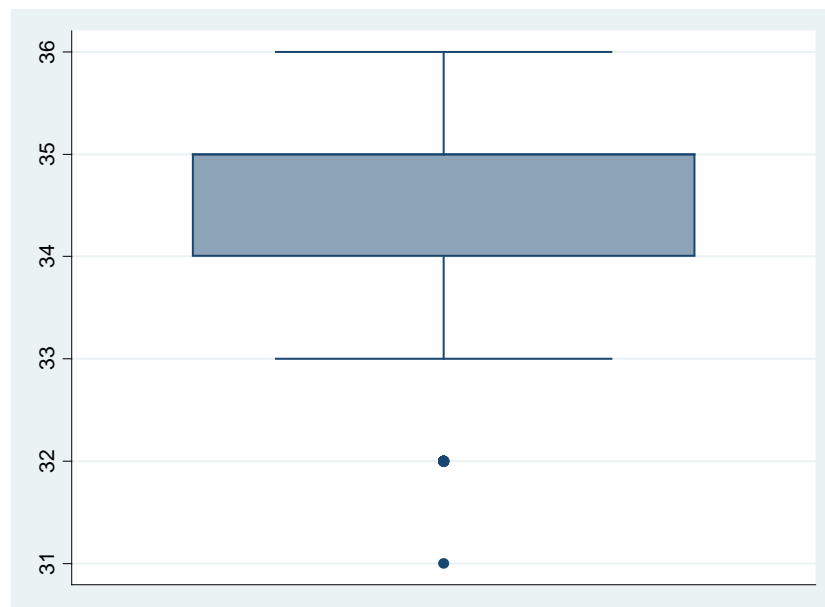


Figura 13. Salinidad en el área de estudio



8.5.2 Temperatura.

Los efectos ecológicos de la luz y la temperatura sobre la fotosíntesis y el crecimiento de las algas están estrechamente relacionados, debido a las interacciones entre metabolismo y saturación de luz (Wetzel, 1981). La temperatura está ligada a las zonas térmicas y la época del año (Dawes, 1986). En el Pacífico Tropical Mexicano, el agua superficial tiene una variación anual entre los 26°C y 28°C.

En las 28 localidades visitadas se registró la temperatura, de los últimos 24 años, con un intervalo entre 21°C y 32 °C (Fig. 14), considerando que el promedio es de 23.5°C (Pacheco, 1991a). En el área de estudio la temperatura más baja se registro en Playa Careyes, Jalisco en noviembre de 2011 con 21 °C, en esta fecha no se encontraron especímenes del género *Padina*. En contraste, la más alta 32°C en agosto de 1998, relacionada con el fenómeno del niño el cual se presentó con gran fuerza en ese año se registró en Cayaquitos, Las Gatas y La Madera, Guerrero, con la presencia de *Padina. crispata*, *P. durvillei* y *P. mexicana* var. *erecta*.

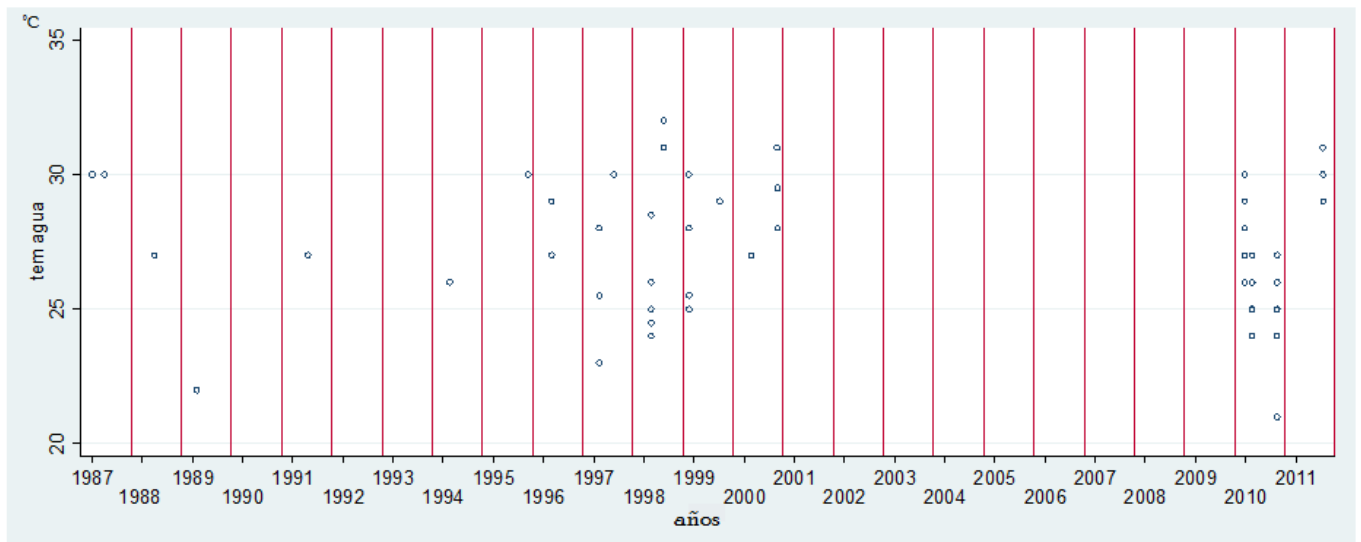


Figura 14. Datos de temperatura en el Pacífico Tropical Mexicano de 1987 a 2011.

En este estudio se consideraron 222 lecturas de temperatura, registradas de 1987 a 2011, el mayor número de registros se encuentra en el intervalo de 25° C a 28° C (Fig. 15 y Anexo 3)

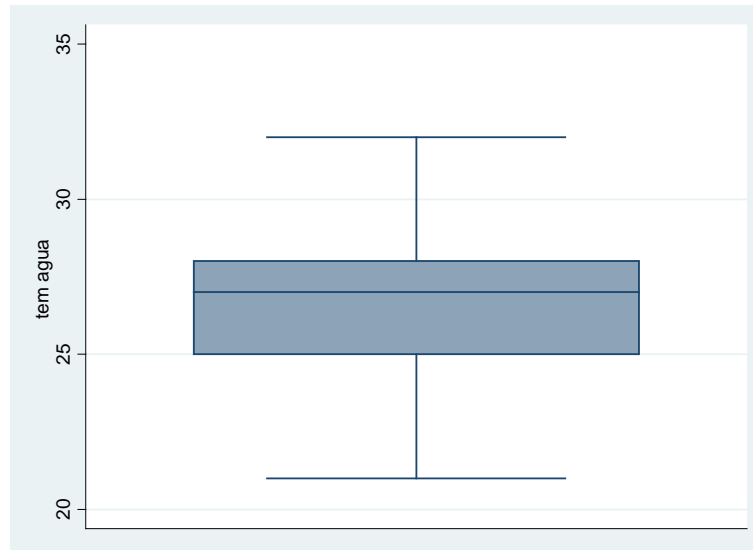


Figura 15. Temperatura del agua superficial en el área de estudio



8.5.3 pH

En condiciones normales el pH de las aguas oceánicas se encuentra ligeramente alcalino, 7.5-8.4 (Margalef, 1974; Darley, 1987 y Bernabé y Bernabé-Quet, 2000). En las 28 localidades del PTM se registraron los valores de pH de marzo de 1987 a octubre de 2011, el intervalo fue de 6 a 9.1 (Fig. 16). El valor mas bajo fue 6 en tres localidades: Puerto. Vicente Guerrero marzo de 1987 y mayo de 1994, la Barrita mayo 1996 con la presencia de *Padina durvillei* y La Madera en mayo de 1998 con *Padina. mexicana* var. *mexicana*. En contraste, el valor mas alto 9.1 en Playa La Madera y Cayaquitos ambas en agosto de 1998 donde se recolectaron *Padina. durvillei* y *P. crispata*.



Figura 16. Datos de pH en el Pacífico Tropical Mexicano de 1987 a 2011.

En este estudio se consideraron 217 lecturas de pH registradas de 1987 a 2011. La mayoría de ellas se encontraron en el intervalo de 8 a 9, con un valor atípico de 6 en estas condiciones estuvieron presentes *Padina. durvillei* y *P. mexicana* var. *mexicana* (Fig. 17 y Anexo 3).

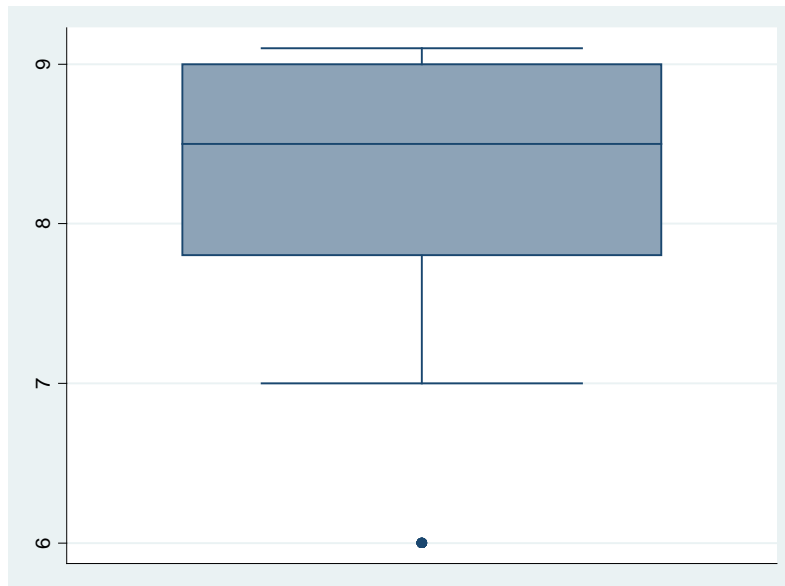


Figura 17. pH en el área de estudio



8.6 Interrrelación entre factores ambientales (pH, salinidad y temperatura)

8.6.1 pH y Temperatura

El agua es fundamental para los ecosistemas, muchas de sus propiedades térmicas son favorables para la vida (Ricklefs, 1998 y Falkenmark y Rockström, 2004). Casi todas las características del agua, físicas y químicas dependen de la cantidad total de sales en disolución (Margalef, 1974). A pesar de que el agua conduce rápidamente el calor, la temperatura de los ambientes acuáticos tienden a mantenerse relativamente constante y homogénea.

El pH disminuye al aumentar la temperatura aproximadamente en 0.015 pH cada °C (Margalef, 1974). Las aguas profundas son más frías que las de la superficie (Mann y Lazier, 1991).














Los datos obtenidos en este trabajo de pH y temperatura del agua en la región tropical del PTM (Tabla. 2) permitieron observar su comportamiento y posible relación. Las condiciones de pH 9 con temperaturas de 25 y 26 °C fueron favorables para la presencia de *Padina. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *erecta* y *P. ramonribae*. Cabe mencionar que esta combinación se presentó con mayor frecuencia.





En algunos casos, se registró un pH 6 y temperatura de 27 °C aquí solo se presentaron *Padina. durvillei* y *P. mexicana* var. *erecta*, incluso estas dos especies se encontraron hasta una temperatura de 32 °C (Tabla. 2).

Es importante indicar que *Padina. durvillei* fue la que se encontró en el intervalo mas amplio de temperatura de 21 a 32 °C.



Tabla 2. Variación de pH y temperatura en el Pacífico Tropical Mexicano con respecto a las especies presentes.

pH	Temperatura del agua																Total
	21	22	23	24	24.5	25	25.5	26	27	28	28.5	29	29.5	30	31	32	
6	0	0	0	1	0	0	0	1	8	0	0	0	0	1	0	0	11
7	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	2	0	0	17
7.5	0	0	0	1	0	1	0	1	5	4	0	0	0	2	0	0	14
7.51	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
7.66	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7.8	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6
8	1	0	0	3	0	4	2	1	4	8	0	1	0	0	0	0	24
8.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	7
8.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
8.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
8.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
8.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
8.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
8.5	0	0	0	7	0	0	0	12	6	0	0	4	0	4	3	0	36
8.63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8
8.66	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
8.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
8.93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	12	0	19	0	15	1	0	0	0	0	0	0	2	49
				   		   		   									
9.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	12
																	
Total	1	1	1	24	8	24	4	40	30	39	2	6	1	10	11	15	217

-  *P. crispata*
-  *P. durvillei*
-  *P. mexicana var. erecta*
-  *P. ramonribae*



8.6.2 pH y Salinidad

La salinidad en la región tropical generalmente es de 35 ups. Sin embargo hubo registros de 31 a 36 ups (Tabla. 3). La combinación de pH 8.5 y salinidad de 35 ups favoreció la presencia de *Padina concrescens*, *P. crispata*, *P. durvillei* y *P. mexicana* var. *erecta*, *P. mexicana* var. *mexicana* y *P. ramonribae*. De la misma manera, *Padina. durvillei* es la especie que se encontró en la salinidad más alta 36 ups y la más baja 32 ups.

Tabla 3. Variación de pH y salinidad en el Pacífico Tropical Mexicano con respecto a las especies presentes.

Ph	Salinidad							Total
	31	32	33	34	34.5	35	36	
6	0	0	0	0	0	0	9 ▲	9
7	0	0	0	0	2	4	10	16
7.5	0	1	0	3	0	10	0	14
7.51	0	0	0	0	0	8	0	8
7.66	0	0	0	3	0	0	0	3
7.8	0	0	0	0	0	6	0	6
8	0	1	0	19	0	4	0	24
8.13	0	0	3	4	0	0	0	7
8.14	0	0	0	5	0	0	0	5
8.2	0	0	0	0	0	1	0	1
8.3	0	0	3	0	0	0	0	3
8.4	0	0	0	0	0	2	0	2
8.45	0	0	0	0	0	2	0	2
8.5	0	11	1	3	0	20	0	35
8.63	0	0	0	8	0	0	0	8
8.66	0	0	0	0	0	7	0	7
8.7	0	0	0	1	0	0	0	1
8.93	0	0	0	1	0	0	0	1
9	1	0	0	21	0	27	0	49
9.1	0	0	0	4	0	0	8 ▲	12
Total	1	13	7	72	2	91	27	213

- ✦ *Padina concrescens*
- *P. crispata*
- ▲ *P. durvillei*
- ↑ *P. mexicana* var. *mexicana*
- ◆ *P. mexicana* var. *erecta*
- *P. ramonribae*



8.6.3 Salinidad y Temperatura

La temperatura y la salinidad determinan la densidad específica del agua (Bernabé, y Bernabé-Quet, 2000)) En el PTM se observó que su relación establece la presencia o ausencia de especies del género *Padina* (Tabla. 4). El intervalo de 26 a 28°C y salinidad de 34 y 35 ups favorecieron la presencia de *Padina. crispata*, *P. conrescens*, *P. durvillei* *P. mexicana* var. *erecta* y *P. ramonribae*, pero a temperatura de 32°C solo permaneció *P. durville*.

Tabla 4. Variación de salinidad y temperatura en el Pacífico Tropical Mexicano con respecto a las especies presentes.

sal	Temperatura del Agua																Total
	21	23	24	25	25	25.5	26	27	28	28.5	29	30	30	31	32		
31	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
32	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	4	0	0	13	
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	0	7	
34	1	0	12	0	11	2	3	7	7	0	0	0	1?	3	7?	75	
34.5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	
35	0	0	11	8	13	0	0	14	5	2	5?	1?	3?	2	0	91	
36	0	1	1	0	0	0	0	8	9	0	0	0	0	0	8?	27	
Total	1	1	24	8	24	4	39	30	42	2	8	1	8	11	15	218	

- + *Padina conrescens*
- *P. crispata*
- ▲ *P. durvillei*
- ◆ *P. mexicana* var. *erecta*
- *P. ramonribae*



9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Con base en la revisión de los especímenes recolectados en campo y ejemplares de herbario, se reconocieron cuatro de las cinco especies del género *Padina* en la zona de estudio: *P. concrescens*, *P. crispata*, *P. durvillei*, *P. ramonribae* (inérita) y dos variedades: *P. mexicana* var. *mexicana*, y *P. mexicana* var. *erecta*, para el PTM. Después de la determinación taxonómica de los ejemplares, ninguno correspondió a lo descrito como *Padina. caulescens*, por lo que se sigue considerando como un registro dudoso para esta región.

Por otra parte las dos variedades de *Padina mexicana* correspondieron estructuralmente con las descripciones según la literatura, aunque por sus secuencias de ADN indicaron que se trata de la misma especie ya que el único carácter que las distingue es el hábito postrado para *Padina mexicana* var. *mexicana* y erecto para *Padina mexicana* var. *erecta* (Díaz-Martínez, 2011).

En cuanto a *Padina. concrescens*, ésta se caracteriza por la presencia de rizoides sobre las láminas que las une unas con otras resultando un talo con hábito postrado. Sin embargo en sus secuencias de ADN y estructura interna es similar a *Padina. durvillei* (Díaz-Martínez, 2011).

Cabe mencionar que 43 especímenes revisados recolectados en distintas localidades de Nayarit hasta Oaxaca compartieron caracteres similares, entre ellos: el número de capas celulares ocho medulares y dos corticales, calcificación moderada en el margen de la cara interna del talo, estos caracteres las distinguen de las otras especies. Esto sugiere que se trata de una nueva entidad en el PTM y coincide con la propuesta de Avila-Ortiz y Pedroche (2005). Además, se confirma con la evidencia de secuencias de ADN realizadas por Díaz-Martínez (2011), se sugiere que se trata de una nueva especie *P. ramonribae*.

En lo que se refiere a la actualización de la distribución de las especies del género *Padina* en el PTM. *Padina crispata* tiene una distribución similar a *P. mexicana* var. *erecta* ambas desde el sur de Nayarit hasta Bahías de Huatulco, Oaxaca. Es importante mencionar que *P. mexicana* var. *mexicana*, solamente se encontró en Playa la Madera, Guerrero de acuerdo a los datos obtenidos en diferentes años (1997 1998 y 2010), pero Pedroche *et al.*, (2008), también la cita para la región templada.

Padina durvillei se encontró principalmente en las costas de Michoacán Guerrero y Oaxaca. Cabe mencionar que esta especie tiene una distribución amplia, no solamente en el PTM sino a lo largo del Pacífico mexicano, Pedroche *et al.*, (2008).

En cuanto a *Padina. concrescens* únicamente se encontró en dos localidades de Oaxaca, Playa La Entrega y San Agustín, a pesar que la literatura la cita desde Baja California hasta Oaxaca. Estructuralmente es similar a *Padina durvillei* la única diferencia es el hábito postrado.



En cuanto a los microambientes, los mas comunes fueron: riscos expuestos, riscos semiexpuestos, pozas de marea y cantos rodados, en éstos se localizaron cuatro especies: *Padina crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *erecta*, y *P. ramonribae*. El oleaje es importante, donde llega de manera directa, generalmente los talos son gruesos (*Padina. concrescens*, *P. crispata*, *P. durvillei* y *P. ramonribae*) a diferencia de un oleaje indirecto, los talos son delgados como en *P. mexicana* var. *mexicana* y *P. mexicana* var. *erecta*.

Sobre la superficie de las plataformas rocosas, se forman pequeñas pozas de marea, las cuales quedan cubiertas por la acción del oleaje, sin que sea de manera directa por lo tanto quedan semiprotegidas, este microambiente es propicio para *Padina. mexicana* var. *erecta*, cuyos talos son los mas delgados.

El microambiente de cantos rodados es el menos frecuente, solo se presentó en Playa La Saladita, Guerrero, éste corresponde a la desembocadura de un río que en época de secas forma una barrera que impide el aporte de agua dulce, formándose una plataforma en donde los cantos estas sujetos al movimiento constante de un oleaje moderado. Adheridos a estos cantos estuvieron *Padina. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *erecta*, y *P. ramonribae*. En este lugar se encontraron lo ejemplares de mayor talla.

En lo que se refiere al tipo de sustrato en su gran mayoría fue rocoso, de diferente origen; ígneo, metamórfico y sedimentario. Ocasionalmente se encontraron talos adheridos a restos de coral.

Es importante considerar los meses de recolecta, tomando en cuenta la etapa reproductiva de las especies, ya que se observó que en la época de secas es mas frecuente encontrar talos reproductivos a diferencia de la temporada de lluvias donde los talos son escasos y en caso de encontrarse, éstos no están fértiles y son muy pequeños lo que dificulta su determinación taxonómica.

En la región central del PTM se ubicaron nueve localidades, en ellas se presentaron cuatro de las seis especies del género *Padina*: *P. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *erecta*, y *P. ramonribae*. Los talos de mayor talla de estas cuatro especies se recolectaron durante marzo y mayo. En estas localidades, los microambientes fueron muy semejantes, principalmente riscos expuestos, semiexpuestos y canales de corriente. También probablemente debido a que en estos meses ésta región se ve influenciada por la Corriente de California que tiene su origen en latitudes altas y son aguas frías (aproximadamente 20°C) con salinidades bajas (34.6 ups), de marzo a julio su flujo alcanza los 15°N (vecino al estado de Chiapas) (Pacheco, 1991a).

La literatura considera que la salinidad óptima para el crecimiento y desarrollo de las algas en la región tropical es de 35 ups, lo cual concuerda con lo observado en este estudio ya que la mayoría de las especies del género *Padina*, se encontraron en un intervalo entre 34 y 35 ups. Mientras que a una salinidad menor 31 ups no hubieron especímenes de este género, sino a partir de 32 ups ya se tienen registros de *P. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *erecta*, y *P. ramonribae*.



En lo que se refiere a la temperatura del agua en el PTM, según la literatura (Pacheco, 1991a) el óptimo para el crecimiento y desarrollo de las algas marinas está entre 26 y 28°C. Esto coincide con los datos obtenidos ya que el mayor número de registros del género *Padina* se ubicaron dentro de este intervalo.

Cabe destacar que en agosto de 1998 se registró la temperatura más alta 32 °C en los últimos 14 años, en Playa Cayaquitos, La Barrita, La Madera y Las Gatas, Guerrero, principalmente se encontró *Padina durvillei* considerando que esta especie ha manifestado tolerancia a intervalos de temperatura muy amplia. Es importante recordar que en este año se manifestó el “Fenómeno del Niño”. Ocasionando una elevación de la temperatura del agua y como consecuencia una gran desecación, muerte catastrófica de las algas y demás organismos marinos (Pacheco, 1991b; Magaña *et al.*, 2004; Magaña y Morales 2004 y Conde, 2006;).



10. CONCLUSIONES

- Para el Pacífico Tropical Mexicano se reconocieron cuatro especies y dos variedades del género *Padina*: *P. conrescens*, *P. crispata*, *P. durvillei*, *P. ramonribae*, *P. mexicana* var. *mexicana* y *P. mexicana* var. *erecta*. Así mismo, la distribución geográfica de estas especies fue actualizada, con 41 registros nuevos.
- En el caso de *Padina ramonribae* por el momento está considerada como una especie no válida. Sin embargo existen evidencias morfológicas y moleculares que confirman que se trata de una nueva especie para el Pacífico mexicano (Avila-Ortiz 2001, Avila-Ortiz y Pedroche 2005 y Díaz-Martínez, 2011).
- Los factores físico-químicos de nueve localidades ubicadas en la región central del Pacífico Tropical Mexicano, fueron semejantes (pH entre 8 y 9, salinidad entre 34 y 35 y temperatura entre 24 y 28). Estas condiciones permitieron la presencia de cuatro especies: *Padina. crispata*, *P. durvillei*, *P. mexicana* var. *erecta*, y *P. ramonribae*.
- Particularmente las condiciones favorables para las seis especies del género *Padina* fueron: pH 8.5, temperatura entre 25 y 26°C y salinidad de 35 ups.
- *Padina. durvillei*, fue la especie en la que se registraron valores atípicos: temperatura de 22 a 32°C, salinidad de 32 a 36 ups.
- Los microambientes más recurrentes a lo largo de las 28 localidades del PTM fueron: riscos expuestos y semiexpuestos, con el 57.92% y el 23.98% respectivamente. Así mismo, el sustrato más común fue rocoso.
- La colección ficológica del herbario FEZA se incrementó con 105 números nuevos.



11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Águila Ramírez, N., A. G. Figueroa, I. E. Padilla, M. R. Mora-Navarro. 1998. Algas marinas de la costa sur de Jalisco. Boletín del Instituto de Botánica. Universidad de Guadalajara 5: 507-514, 3 figs., 1 tabla.
2. Avila-Ortiz. A. 2002. Estudio taxonómico del Género *Padina* Adanson, (Dictyotaceae Phaeophyceae) en las costas del Pacífico Tropical Mexicano. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 125 pp.
3. Avila-Ortiz, A. y F. F. Pedroche 2005. El Género *Padina* (Dictyotaceae, Phaeophyceae) en la región tropical del Pacífico mexicano. En: Senties, G. A. y Drekman, K. M. (Eds), Monografías Ficológicas. Instituto de Botánica, Sao Paulo, Brasil. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, pp. 139-171.
4. Bernabé, G y R. Bernabé-Quet 2000. Ecology and Management of Coastal Waters: The Aquatic Environment. Praxis Cornwall, UK. pp 396.
5. Bold, H. C. y M. J. Winne. 1985. Introduction to the Algae structure and reproduction. Prentice-Hall. New Jersey. USA. 720 pp.
6. Candelaria, S. C. F. 1985. Caracterización de la Ficoflora de la localidad de Puerto Escondido, Guerrero. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México 174 pp.
7. Candelaria S. C. F., D. V. Rodríguez, N. A. L. Gómez y J. González-González. 2006. Patrón de distribución de macroalgas en un canal de corrientes. Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, UNAM. (9): 65-72.
8. Carranza-Edwards, A. M. Gutiérrez y R. Rodríguez. 1975. Unidades morfotectónicas continentales de las costas mexicanas. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología. UNAM. 2(1):81-88, pp.



9. CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. 2007. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C. México, D.F. 130 pp.
10. Conde, C. 2006. México y el cambio climático global. Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Universidad Nacional autónoma de México. México. 23 pp.
11. Darley, W. M. 1987. *Biología de las algas un enfoque fisiológico*. LIMUSA. México. D. F. 236 pp.
12. Dawes, C. J. 1986. *Botánica Marina*. LIMUSA. México. 673 pp.
13. Díaz-Martínez, S. 2011. Evaluación taxonómica de las morfoespecies de *Padina* (Dictyotaceae) en el Atlántico y Pacífico Tropical de México con base en datos moleculares. Tesis de Maestría. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. UNAM. México. 83 pp.
14. Falkenmark M. y J. Rockström. 2004. *Balancing Water for Humans and Nature. The New Approach in Ecohydrology*. Earthscan. London, England. 247 pp.
15. Flamand S. C. L. 1991. Pacífico Tropical Mexicano, Cabo Corrientes ala frontera con Guatemala. En: De la Lanza, E. G. (Com.) *Oceanografía de mares mexicanos*. AGT Editor, S. A. México pp. 117-148.
16. Garduño-Solórzano, G., J. L. Godínez-Ortega y M. M. Ortega. 2005. Distribución geográfica y afinidad por el sustrato de las algas verdes (Chlorophyceae) bénticas de las costas mexicanas del Golfo y Mar Caribe. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. Sociedad Botánica de México. A. C. México. **76**: 61-78.



17. González-González, J. 1993. Comunidades algales del Pacífico Tropical. En: Salazar-Vallejo, S. I. y González, N. E. (Eds), Biodiversidad marina y costera de México., CONABIO Y CIQRO, México, pp. 420-443.
18. González-González, J., M. Gold, H. León, C. Candelaria, D. León, E. Serviére-Zaragoza y D. Fragoso. 1996. Catálogo onomástico (Nomenclátor) y bibliografía indexa de las algas bentónicas marinas de México. Cuadernos del Instituto de Biología 29, UNAM, México. 492 pp.
19. Graham, L. E. y L. W. Wilcox. 2000. *Algae*. Prentice Hall. New York. 640 pp.
20. Guiry, M.D y G.M. Guiry. 2013. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>.
21. Harper, M. K., S. T. Bugni., B. R. Coop., R. D. James., B. S. Lindsay., A. D. Richardson., P. C. Schnabel., D. Tasdemir., R. M. VanWagoner., S.M. Verbitski y C. M. Ireland. 2001. Introduction to the Chemical Ecology of Marine Natural Products. In: McClintock J. B. y B. J. Baker (Ed.), *Marine Chemical Ecology*. 2001. CRC. USA, pp. 3-69.
22. Hernández-Herrera, R. M., I. Enciso-Padilla, A. R. López González y Ma. R.M. Mora Navarro. 2000. Comunidades de Macroalgas en ambientes intermareales del sureste de bahía de Tenacatita, Jalisco, México. *Boletín del Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara*. 8(1-2): 111-126.
23. Lara-Lara, J. R., V. F. Arenas, C. G. Bazán, V. C. Díaz, E. B. Escobar, M. de la C. A. García, G. C. Gaxiola, G. C. Robles, R. A. Sosa, L. A. G. Soto, M. G. Tapia, J. E. Valdez-Holguín. 2008. Los ecosistemas marinos. En: Soberón, J., Halffer, G. y Llorente-Bousquets. Compiladores. (Eds), *Capital natural de México*, vol. I: *Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México. 135-159.
24. Lee, R. E. 1999. *Phycology*. Cambridge University Press. 614 pp.
25. Lincoln, R. J., G. A. Boxshall y P. F. Clark. 1986. Diccionario de ecología, evolución y taxonomía. Fondo de Cultura Económica. México. D. F. 488 pp.



26. Lüning K. 1990. Seaweeds: Their Environment, Biogeography, and Ecophysiology. Wiley Interscience. USA. 527 pp.
27. Magaña V. y C. Morales 2004. El clima y la sociedad. En: Magaña Rueda Victor (Eds). Los impactos del niño en México. Centro de Ciencias de la Atmosfera, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaria de Gobernación. México pp. 1-22.
28. Magaña, V., J. L. Pérez., J. L. Vázquez., R. Morales e I. Tereshchenko, 2004. El Niño y el clima. En: Magaña Rueda Victor (Eds). Los impactos del niño en México. Centro de Ciencias de la Atmosfera, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaria de Gobernación. México pp. 23-68.
29. Mann, K. H. y J. R. N. Lazier. 1991. Dynamics of Marine Ecosystems. Biological-physical Interactions in the Oceans. Blackwell Scientific Publications, INC. Boston. USA. 466 pp.
30. Margalef, R. 1974. Ecología. Omega. S. A. Barcelona. España. 951 pp.
31. Margalef, R. 1977. Ecología. Omega. S. A. Barcelona. España. 951 pp.
32. Margalef, R. 1983. Limnología. Omega. S. A. Barcelona. España. 1010 pp.
33. 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.
34. Mateo-Cid y Mendoza-González, 2012. Algas marinas bentónicas de la costa noroccidental de Guerrero, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 83:905-928.
35. Mendoza-González C. y L. E. Mateo-Cid. 2006. Algas Marinas Bentónicas de la Costa de Jalisco, México. En: Mora-Navarro, Ma. del R., J. A. Vázquez-García, y L. Vargas-Rodríguez y R. M. Hernández-Herrera (Eds), Algas del occidente de México: Florística y Ecología. Universidad de Guadalajara (CUCBA). Fundación Gonzálo Río Arronte, I.A.P. Sociedad Ficológica de México, México. pp. 19-49.



36. Mendoza-González, A. C., L. E. Mateo-Cid y C. Galicia-García. 2011. Integración Florística de las algas marinas de la costa sur de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82:19-49.
37. Norris, J. N. 2010. Marine algae of the Northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae. *Smithsonian Contributions to Botany* 94: i-x, 1-276.
38. Pacheco, S. P. 1991a. Oceanografía física. En: De la Lanza, E. G. Compiladora. (Eds), *Oceanografía de mares mexicanos*. AGT Editor, S.A. México, pp. 151-175.
39. Pacheco, S. P. 1991b. Oceanografía química. En: De la Lanza, E. G. Compiladora. (Eds), *Oceanografía de mares mexicanos*. AGT Editor, S.A. México, pp. 177-205.
40. Pedroche, F. F, K. M. Dreckmann y A. Senties G, 1993. "Diversidad algal en México". *Rev. De la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, vol. esp. **44**: 69–92.
41. Pedroche, F. F. y A. G. Senties. 2003. Exploración Ficológica en el litoral del Océano Pacífico. En: Robledo, Ramírez. D., J. L. Godínez Ortega e Y. Freile Pelegrín (Eds), *Contribuciones Ficológicas de México*. Sociedad Ficológica de México, A.C. Mérida, Yucatán. México. pp. 5-11.
42. Pedroche, F. F. y A. G. Senties. 2003. Ficología marina mexicana. *Diversidad y problemática actual*. *Hidrobiológica* 13:23-32.
43. Pedroche, F. F., Silva, P.C., Aguilar Rosas, L.E., Dreckman, K.M. & Aguilar Rosas, R. (2008). Catálogo de las algas bentónicas del pacífico de México II. Phaeophycota. pp. [i-viii], i-vi, 15-146. Mexicali & Berkley: Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de Baja California and University of California, Berkley. México. 146 pp.
44. Ricklefs, RE. 1998. *Invitación ala Ecología*. 4ª ed. Editorial Medica Panamericana S. A. Buenos Aires Argentina. 692 pp.
45. Salgado Ugarte, I. H. 1992. *El Análisis exploratorio de datos biológicos: fundamentos y aplicaciones*. Marc Ediciones. México D. F. 243pp.



46. Serviere–Zaragoza, E., J. González–González y D. Rodríguez–Vargas. 1993. Ficoflora de la región de Bahía Banderas, Jalisco–Nayarit. En: Salazar-Vallejo, S. I y González, N. E. (Eds), Biodiversidad marina y costera de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México, pp. 475–485.
47. Stout. I. y K. M. Dreckman, 1993. Macroalgas marinas bentónicas de Faro de Bucerías Michoacán, México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México 64(1):1-23.
48. Sze P. 1998. A Biology of the Algae. MacGraw-Hil. USA. 278 pp.
49. Van den Hoek, C., D. G. Mann y H. M. Jahns. 1995. Algae: An Introduction to Phycology. Cambridge University Press. Cambridge. 623 pp.
50. Wetzel R. 1981. Limnología. Omega S. A de C. V., Barcelona. España. 679 pp.

Cita electrónica

51. http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/sec_17.html (septiembre 2012).
52. www.inegi.gob.mx.(enero 2013).

Anexo 1. Actualización de la distribución de las especies del género *Padina* en el PTM.

Estado	Fecha de colecta	Localidad	<i>Padina</i> Thivy	<i>crispata</i>	<i>P.</i> Thivy	<i>concrescens</i>	<i>P. durvillei</i> Bory de Sain Vincent	<i>P.</i> <i>variedad erecta</i>	<i>Mexicana</i>	<i>P.</i> <i>mexicana</i> Dowson	var.	<i>P. ramonribae</i> Avila Ortiz
Oaxaca	14/03/2010	La Colorada										▲
	14/03/2010	La Entrega			▲							▲
	14/03/2010	Playa Azul										▲
	15/03/2010	Puerto Ángel	1					1				
	16/03/2010	Pto. Escondido	1				▲	▲				▲
	15/03/2010	San Agustín			▲		▲					▲
	15/03/2010	Santa Elena	1									▲
Guerreo	10/05/2010	Cayaquitos	1				1	▲				1
	10/05/2010	La Barrita					1					
	09/05/2010	La Madera	1				1	▲		1		1
	09/05/2010	La Saladita	▲				▲	▲				▲
	02/05/1997	Las Gatas	1					1				
	09/05/2010	Los Troncones	▲				▲	▲				▲
		Pto. Vicente										
Michoacán	07/10/2011	Guerrero	1				1	1				
	07/10/2011	Carelillos						▲				▲
	08/05/2010	El Zapote 1					▲					
	06/11/2010	El Zapote 2					▲					
	06/11/2010	Faro de Bucerías	1				1	▲				▲
	08/05/2010	La Enrramada	▲				▲	▲				▲
	07/10/2011	La Soledad	▲					▲				1
	08/05/2010	Las Peñas	1					▲				▲
	08/05/2010	Pichilinguillo	▲				▲					▲
		San Juan de										
Jalisco	06/11/2010	Alima										
	05/11/2010	Careyes										
	05/11/2010	Chamela										
	05/11/2010	la Manzanilla										
Nayarit	04/11/2010	Punta Mita										
	04/11/2010	Lo de Marcos	▲					▲				▲

▲ Registros nuevos de especies del género *Padina* en el Pacifico Tropical Mexicano.

Anexo 2. Especies ingresadas a la colección ficológica del Herbario FEZA.

División	Clase	Orden	Familia	Género	Nombre científico	No FEZA								
Ochrophyta	Phaeophyceae	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Padina</i>	<i>P. crispata</i> Thivy	1923	1891	1793						
						1922	1920	1945						
						1908	1942	2334						
						1936	1925	1972						
						1900	1915	1790						
						1945	1932	1791						
						<i>P. concrescens</i> Thivy					1930	1894		
											1777	1776		
						<i>P. durvillei</i> Bory de Sain Vincent						1890	1913	
											1895		1931	
											1911	1941	1772	1773
											1937	1927	1770	1890
											1899	1901	1771	1769
						1947	1905							
						<i>P. Mexicana</i> var. <i>erecta</i> Avila-Ortiz y Pedroche						1918		
											1924		1892	1998
											1912	1943	1768	1918
											1898	1916	1938	
											1946	1934		
						<i>P. mexicana</i> var. <i>mexicana</i> Dowson						1762		
											1761			
						<i>P. ramonribae</i> Avila-Ortiz y Pedroche						1944	1933	
											1788		1939	
1789	1893	1897	1944											
1928	1917	1787	1778											
1896	1940	1885	1784											
1921	1926	1786	1781											
1910	1914	1783												

Anexo 3. Listado Taxonómico utilizado para los análisis de distribución del género *Padina* a lo largo del PTM.

Riscos expuestos	RE	Cantos rodados	CR
Riscos semiexpuestos	RS	Vegetativa	V
Plataforma rocosa	PR	Esporofito	E
Canal de corriente	CC	Gametofito masculino	♂
Poza de marea	PM	Gametofito femenino	♀

Abreviaturas utilizadas para los diferentes microambientes descritos, así como el estado reproductivo de las distintas especies del género *Padina*.

Estado	Localidad	Fecha de colecta	Especie	pH	Sal	Tem agua	Edo. rep	M.A	No FEZA
Oaxaca	La Colorada	14/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	7.5	35	30	V	PM	1788
Oaxaca	Playa Azul	14/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8	35	29	V	RE	1789
Oaxaca	La Entrega	14/03/2010	<i>Padina concrescens</i>	7.5	35	28	V	RE	1930
Oaxaca	La Entrega	14/03/2010	<i>Padina concrescens</i>	7.5	35	28	V	RS	1777
Oaxaca	La Entrega	14/03/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	7.5	35	28	E	RS	1768
Oaxaca	La Entrega	14/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	7.5	35	28	V	RS	1928
Oaxaca	San Agustín	15/03/2010	<i>Padina concrescens</i>	8.5	35	26	V	RE	1894
Oaxaca	San Agustín	15/03/2010	<i>Padina concrescens</i>	8.5	35	26	V	RS	1776
Oaxaca	San Agustín	15/03/2010	<i>Padina durvillei</i>	8.5	35	26	V	RE	1895
Oaxaca	San Agustín	15/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	35	26	V	RE	1896
Oaxaca	Puerto Ángel	15/03/2010	<i>Padina crispata</i>		34	28	V	RS	1923
Oaxaca	Puerto Ángel	15/03/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>		34	28	V	RS	1924
Oaxaca	Puerto Ángel	15/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>		34	28	E	RE	1787
Oaxaca	Santa Elena	15/03/2010	<i>Padina crispata</i>	8	34	27	V	RE	1922
Oaxaca	Santa Elena	15/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8	34	27	V	RE	1921
Oaxaca	Santa Elena	15/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8	34	27	V	RE	1785
Oaxaca	Santa Elena	15/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8	34	27	V	RE	1786
Oaxaca	Puerto Escondido	16/03/2010	<i>Padina durvillei</i>	8	34	28	V	RE	1911
Oaxaca	Puerto Escondido	16/03/2010	<i>Padina crispata</i>	8	34	28	V	RE	1908
Oaxaca	Puerto Escondido	16/03/2010	<i>Padina crispata</i>	8	34	28	V	RE	2334
Oaxaca	Puerto Escondido	16/03/2010	<i>Padina crispata</i>	8	34	28	V	RE	1793
Oaxaca	Puerto Escondido	16/03/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8	34	28	V	RE	1912
Oaxaca	Puerto Escondido	16/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8	34	28	V	RE	1910
Oaxaca	Puerto Escondido	16/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8	34	28	V	RE	1783
Oaxaca	Puerto Escondido	16/03/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8	34	28	V	RE	1784
Guerrero	La Madera	20/06/1987	<i>Padina durvillei</i>	8.5		30	V	CC	633

Guerrero	La Madera	14/07/1991	<i>Padina durvillei</i>	7.5	34	27	V	RE	622
Guerrero	La Madera	14/07/1991	<i>Padina durvillei</i>	7.5	34	27	♀	RE	1954
Guerrero	La Madera	14/07/1991	<i>Padina durvillei</i>	7.5	34	27	E	RE	1999
Guerrero	La Madera	02/05/1997	<i>Padina durvillei</i>	7	36	28	V	RE	623
Guerrero	La Madera	02/05/1997	<i>Padina durvillei</i>	7	36	28	V	RE	1962
Guerrero	La Madera	02/05/1997	<i>Padina durvillei</i>	7	36	28	V	RE	1979
Guerrero	La Madera	02/05/1997	<i>Padina durvillei</i>	7	36	28	V	RE	1980
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	7.51	35	24.5	V	PM	107
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	7.51	35	24.5	V	PM	111
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	7.51	35	24.5	V	PM	113
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	7.51	35	24.5	V	RS	615
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	7.51	35	24.5	E	RS	641
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	7.51	35	24.5	V	CC	1950
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	7.51	35	24.5	V	RE	1966
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	7.51	35	24.5	V	RE	1982
Guerrero	La Madera	15/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.1	34	32	V	RE	80
Guerrero	La Madera	15/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.1	34	32	V	RE	81
Guerrero	La Madera	15/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.1	34	32	V	RE	82
Guerrero	La Madera	15/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.1	34	32	V	RE	117
Guerrero	La Madera	13/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8.63	34	28	V	RE	77
Guerrero	La Madera	13/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8.63	34	28	V	RE	78
Guerrero	La Madera	13/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8.63	34	28	V	RE	257
Guerrero	La Madera	13/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8.63	34	28	V	RE	264
Guerrero	La Madera	13/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8.63	34	28	V	RE	279
Guerrero	La Madera	13/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8.63	34	28	V	RE	282
Guerrero	La Madera	13/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8.63	34	28	V	RE	284
Guerrero	La Madera	13/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8.63	34	28	V	RE	286
Guerrero	La Madera	13/05/2000	<i>Padina durvillei</i>	7.8	35	27	V	RE	130
Guerrero	La Madera	13/05/2000	<i>Padina durvillei</i>	7.8	35	27	V	RE	144
Guerrero	La Madera	13/05/2000	<i>Padina durvillei</i>	7.8	35	27	V	RE	145
Guerrero	La Madera	13/05/2000	<i>Padina durvillei</i>	7.8	35	27	V	RE	166
Guerrero	La Madera	18/11/2000	<i>Padina durvillei</i>	8.3	33	31	V	RE	162
Guerrero	La Madera	18/11/2000	<i>Padina durvillei</i>	8.3	33	31	V	PM	601
Guerrero	La Madera	18/11/2000	<i>Padina durvillei</i>	8.3	33	31	V	PM	603
Guerrero	La Madera	09/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	35	26	V	PR	1937
Guerrero	La Madera	19/06/1988	<i>Padina crispata</i>	7.8	35	27	E	RS	634

Guerrero	La Madera	02/05/1997	<i>Padina crispata</i>	7	35	28	E	RS	256
Guerrero	La Madera	02/05/1997	<i>Padina crispata</i>	7	36	23	V	RE	616
Guerrero	La Madera	14/08/1997	<i>Padina crispata</i>	7.5	32	30	V	RE	620
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina crispata</i>	7.5	35	25	V	PM	613
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina crispata</i>	7.5	35	24	E	PM	617
Guerrero	La Madera	16/05/1998	<i>Padina crispata</i>	7.5	35	26	♀	PM	621
Guerrero	La Madera	13/05/2000	<i>Padina crispata</i>	7.8	35	27	V	RE	127
Guerrero	La Madera	18/11/2000	<i>Padina crispata</i>	8.13	33	31	V	RS	260
Guerrero	La Madera	18/11/2000	<i>Padina crispata</i>	8.13	33	31	V	RS	261
Guerrero	La Madera	18/11/2000	<i>Padina crispata</i>	8.13	33	31	V	RS	602
Guerrero	La Madera	09/05/2010	<i>Padina crispata</i>	9	35	26	V	PR	1936
Guerrero	La Madera	02/05/1997	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	7	36	28	♀	RS	627
Guerrero	La Madera	15/08/1998	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	34	32	V	RS	83
Guerrero	La Madera	15/08/1998	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	34	32	V	RS	631
Guerrero	La Madera	09/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	35	26	V	PR	1938
Guerrero	La Madera	02/05/1997	<i>Padina mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	7	36	28	V	PM	2021
Guerrero	La Madera	02/05/1997	<i>Padina mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	7	36	28	V	PM	2026
Guerrero	La Madera	15/05/1998	<i>Padina mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	6	36	24	V	PM	2017
Guerrero	La Madera	09/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	9	35	26	V	PM	1761
Guerrero	La Madera	09/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	9	35	26	V	RS	1762
Guerrero	La Madera	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	35	26	V	RS	1939
Guerrero	La Madera	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	35	26	V	RS	2335
Guerrero	La Madera	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	35	26	V	RS	2336
Guerrero	La Madera	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	35	26	V	RS	2337
Guerrero	Las Gatas	02/05/1997	<i>Padina crispata</i>	7	36	28	V	RE	2015
Guerrero	Las Gatas	16/05/1998	<i>Padina crispata</i>	7.66	34	26	V	RS	106
Guerrero	Las Gatas	16/05/1998	<i>Padina crispata</i>	7.66	34	26	V	RS	114
Guerrero	Las Gatas	02/05/1997	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	7	36	28	V	RE	2024
Guerrero	Las Gatas	16/05/1998	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	7.66	34	26	V	RS	115
Guerrero	Las Gatas	15/08/1998	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.93	34	32	V	RS	92
Guerrero	Las Gatas	13/02/1999	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.7	34	30	V	RS	79
Guerrero	Los Troncones	09/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	35	25	V	CC	1899
Guerrero	Los Troncones	09/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	35	25	V	RE	1772
Guerrero	Los Troncones	09/05/2010	<i>Padina crispata</i>	9	35	25	V	RE	1900
Guerrero	Los Troncones	09/05/2010	<i>Padina crispata</i>	9	35	25	V	RE	1792
Guerrero	Los Troncones	09/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	35	25	V	RS	1898

Guerrero	Los Troncones	09/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	35	25	V	PM	2319
Guerrero	Los Troncones	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	35	25	V	RE	1897
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	34	24	V	CR	1947
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	34	24	E	RS	1770
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	34	24	V	CC	2329
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	34	24	E	RS	1771
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina crispata</i>	9	34	24	V	CR	1945
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	34	24	V	CR	1946
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	34	24	V	CR	1944
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	34	24	V	RS	1778
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	34	24	V	CR	2322
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	34	24	V	PR	2323
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	34	24	V	CR	2324
Guerrero	La Saladita	09/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	34	24	V	CR	2325
Guerrero	La Barrita	19/05/1996	<i>Padina durvillei</i>	6	36	27	V	RE	70
Guerrero	La Barrita	19/05/1996	<i>Padina durvillei</i>	6	36	27	V	RE	1948
Guerrero	La Barrita	19/05/1996	<i>Padina durvillei</i>	6	36	27	E	RE	1955
Guerrero	La Barrita	19/05/1996	<i>Padina durvillei</i>	6	36	27	E	RE	1956
Guerrero	La Barrita	19/05/1996	<i>Padina durvillei</i>	6	36	27	V	RE	1963
Guerrero	La Barrita	19/05/1996	<i>Padina durvillei</i>	6	36	27	V	RE	1984
Guerrero	La Barrita	19/05/1996	<i>Padina durvillei</i>	6	36	27	V	RE	1985
Guerrero	La Barrita	19/05/1996	<i>Padina durvillei</i>	6	36	27	V	RE	1986
Guerrero	La Barrita	03/05/1997	<i>Padina durvillei</i>	7	34.5	25.5	V	RE	1998
Guerrero	La Barrita	17/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	8.66	35	26	V	RE	110
Guerrero	La Barrita	17/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	8.66	35	26	V	RE	179
Guerrero	La Barrita	17/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	8.66	35	26	V	RE	116
Guerrero	La Barrita	17/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	8.66	35	26	V	RS	1983
Guerrero	La Barrita	17/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	8.66	35	26	V	RE	1967
Guerrero	La Barrita	17/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	8.66	35	26	V	RE	2014
Guerrero	La Barrita	14/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8	34	25	V	RS	119
Guerrero	La Barrita	14/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8	34	25	V	RS	120
Guerrero	La Barrita	14/02/1999	<i>Padina durvillei</i>	8	34	25.5	V	RS	170
Guerrero	La Barrita	14/05/2000	<i>Padina durvillei</i>	7.5	35	27	♀	RE	1244
Guerrero	La Barrita	14/05/2000	<i>Padina durvillei</i>	7.5	35	27	♀	RE	1260
Guerrero	La Barrita	10/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	35	26	E	RE	1931
Guerrero	La Barrita	10/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	35	26	V	RE	1773

Guerrero	La Barrita	17/05/1998	<i>Padina crispata</i>	8.66	35	26	V	RE	2006
Guerrero	La Barrita	16/08/1998	<i>Padina crispata</i>	8.4	35	31	V	RS	84
Guerrero	La Barrita	16/08/1998	<i>Padina crispata</i>	8.4	35	31	V	RE	2013
Guerrero	La Barrita	14/02/1999	<i>Padina crispata</i>	8	34	25	V	RS	121
Guerrero	La Barrita	14/02/1999	<i>Padina crispata</i>	8	34	25	V	RS	172
Guerrero	La Barrita	19/11/2000	<i>Padina crispata</i>	8.14	34	28	V	RS	196
Guerrero	La Barrita	19/11/2000	<i>Padina crispata</i>	8.14	34	28	V	RS	202
Guerrero	La Barrita	19/11/2000	<i>Padina crispata</i>	8.13	34	28	V	RE	1243
Guerrero	La Barrita	03/05/1997	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	7	34.5	25.5	V	RE	2018
Guerrero	La Barrita	19/11/2000	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.13	34	28	E	RE	1764
Guerrero	La Barrita	19/11/2000	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.13	34	28	V	RE	1765
Guerrero	La Barrita	19/11/2000	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.13	34	28	V	RE	1766
Guerrero	La Barrita	09/10/2011	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	33	29	V	RE	2308
Guerrero	La Barrita	19/11/2000	<i>Padina ramonribae</i>	8.14	34	28	V	RE	199
Guerrero	La Barrita	19/11/2000	<i>Padina ramonribae</i>	8.14	34	28	V	RE	201
Guerrero	La Barrita	19/11/2000	<i>Padina ramonribae</i>	8.14	34	28	V	RE	203
Guerrero	La Barrita	14/02/1999	<i>Padina ramonribae</i>	8	34	25.5	V	RE	171
Guerrero	Cayaquitos	17/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	8.45	35	28.5	V	RE	109
Guerrero	Cayaquitos	17/05/1998	<i>Padina durvillei</i>	8.45	35	28.5	V	RE	1968
Guerrero	Cayaquitos	16/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.01	36	32	V	RE	85
Guerrero	Cayaquitos	16/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.01	36	32	V	RE	88
Guerrero	Cayaquitos	16/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.01	36	32	V	RE	87
Guerrero	Cayaquitos	16/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.01	36	32	V	RE	89
Guerrero	Cayaquitos	16/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.01	36	32	V	RE	90
Guerrero	Cayaquitos	16/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.01	36	32	V	RE	91
Guerrero	Cayaquitos	16/08/1998	<i>Padina durvillei</i>	9.01	36	32	V	CC	1961
Guerrero	Cayaquitos	10/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	8.5	35	27	V	RE	1890
Guerrero	Cayaquitos	16/08/1998	<i>Padina crispata</i>	9.01	36	32	V	RE	86
Guerrero	Cayaquitos	10/05/2010	<i>Padina crispata</i>	8.5	35	27	V	CC	1891
Guerrero	Cayaquitos	19/11/2000	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.2	35	29.5	V	RE	1767
Guerrero	Cayaquitos	10/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	35	27	V	PM	1892
Guerrero	Cayaquitos	24/09/1999	<i>Padina ramonribae</i>		34.5	29	V	RE	1780
Guerrero	Cayaquitos	24/09/1999	<i>Padina ramonribae</i>		34.5	29	V	RE	1782
Guerrero	Cayaquitos	10/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	35	27	V	RE	1893
Guerrero	Cayaquitos	10/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	35	27	V	RE	1781
Guerrero	Cayaquitos	10/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	35	27	V	RE	2321

Guerrero	Pto Vicente Guerrero	21/03/1987	<i>Padina durvillei</i>	6		30	V	RE	2000
Guerrero	Pto Vicente Guerrero	22/04/1989	<i>Padina durvillei</i>	7		22	E	RE	1960
Guerrero	Pto Vicente Guerrero	07/05/1994	<i>Padina durvillei</i>	6		26	E	RE	1964
Guerrero	Pto Vicente Guerrero	09/10/2011	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	35	29	V	RE	2316
Guerrero	Pto Vicente Guerrero	09/10/2011	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	35	29	♀	RE	2317
Guerrero	Pto Vicente Guerrero	09/10/2011	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	35	29	E	RE	2318
Michoacán	Carelillos	07/10/2011	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	32	30	V	PM	2313
Michoacán	Carelillos	07/10/2011	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	32	30	V	RS	1314
Michoacán	Carelillos	07/10/2011	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	32	30	E	RS	2315
Michoacán	Las Peñas	02/12/1995	<i>Padina durvillei</i>	7	35	30	E	RE	1146
Michoacán	Las Peñas	02/12/1995	<i>Padina durvillei</i>	7	35	30	V	RS	98
Michoacán	Las Peñas	18/05/1996	<i>Padina durvillei</i>	7	35	29	V	RE	1951
Michoacán	Las Peñas	08/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	8.5	35	24	E	RE	1769
Michoacán	Las Peñas	08/05/2010	<i>Padina crispata</i>	8.5	35	24	V	RE	1920
Michoacán	Las Peñas	08/05/2010	<i>Padina crispata</i>	8.5	35	24	E	RE	1790
Michoacán	Las Peñas	08/05/2010	<i>Padina crispata</i>	8.5	35	24	V	RE	1791
Michoacán	Las Peñas	08/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	35	24	V	RS	1918
Michoacán	Las Peñas	08/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	35	24	E	RE	1763
Michoacán	Las Peñas	08/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	35	24	V	RE	1917
Michoacán	La Enrramada	08/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	8.5	32	26	V	RE	1941
Michoacán	La Enrramada	08/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	8.5	32	26	V	RE	2320
Michoacán	La Enrramada	08/05/2010	<i>Padina crispata</i>	8.5	32	26	V	RS	1942
Michoacán	La Enrramada	08/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	32	26	V	RS	1943
Michoacán	La Enrramada	08/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	32	26	V	PM	1940
Michoacán	La Enrramada	08/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	32	26	V	RS	2326
Michoacán	La Enrramada	08/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	32	26	V	CC	2327
Michoacán	La Enrramada	08/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	32	26	V	RE	2328
Michoacán	Pichilinguillo	08/05/2010	<i>Padina durvillei</i>				V	RE	1927
Michoacán	Pichilinguillo	08/05/2010	<i>Padina durvillei</i>				V	RS	2331
Michoacán	Pichilinguillo	08/05/2010	<i>Padina crispata</i>				V	RE	1925
Michoacán	Pichilinguillo	08/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>				V	RS	1926
Michoacán	El Zapote 1	08/05/2010	<i>Padina crispata</i>	9	35	25	V	RS	1902
Michoacán	El Zapote 1	08/05/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	35	25	V	RE	1901
Michoacán	El Zapote 1	08/05/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	35	25	V	PM	1904
Michoacán	El Zapote 1	08/05/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	35	25	V	CC	1903
Michoacán	San Juan de Alima	06/11/2010	Ausente	9	35	25			

Michoacán	El Zapote 2	06/11/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	34	25	V	PR	1905
Michoacán	El Zapote 2	06/11/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	34	25	V	RS	2332
Michoacán	El Zapote 2	06/11/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	34	25	V	CR	2333
Michoacán	El Zapote 2	06/11/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	34	25	V	CR	1906
Michoacán	El Zapote 2	06/11/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	34	25	V	PR	2330
Michoacán	El Zapote 2	06/11/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	34	25	V	PR	1907
Michoacán	Faro de Bucerías	06/11/2010	<i>Padina durvillei</i>	9	35	26	V	RE	1913
Michoacán	Faro de Bucerías	06/11/2010	<i>Padina crispata</i>	9	35	26	V	RE	1915
Michoacán	Faro de Bucerías	06/11/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	9	35	26	V	RE	1916
Michoacán	Faro de Bucerías	06/11/2010	<i>Padina ramonribae</i>	9	35	26	V	RE	1914
Michoacán	La Soledad	07/10/2011	<i>Padina crispata</i>	8.5	34	31	V	RE	2310
Michoacán	La Soledad	07/10/2011	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8.5	34	31	V	RS	2312
Michoacán	La Soledad	07/10/2011	<i>Padina ramonribae</i>	8.5	34	31	V	RE	2311
Jalisco	Chamela	05/11/2010	Ausente	8	32	26			
Jalisco	Careyes	05/11/2010	Ausente	8	34	21			
Jalisco	La Manzanilla	05/11/2010	Ausente	9	31	27			
Nayarit	Lo de Marcos	04/11/2010	<i>Padina crispata</i>	8	35	24	V	RS	1932
Nayarit	Lo de Marcos	04/11/2010	<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	8	35	24	V	RS	1934
Nayarit	Lo de Marcos	04/11/2010	<i>Padina ramonribae</i>	8	35	24	V	RE	1933
Nayarit	Punta Mita	04/11/2010	Ausente	9	34	25			

Anexo 4. Matriz presencia-ausencia de microambientes.

	1	6	6				
	re	rs	Pr	cc	pm	cr	
p cris	1	1	0	1	1	1	
p con	1	1	0	0	0	0	
p dur	1	1	1	1	1	1	
p mexe	1	1	1	0	1	1	
p mexm	0	0	1	0	0	0	
p ram	1	1	0	1	1	1	

Lista de abreviaturas utilizadas en la matriz de microambientes

p cris	<i>P. crispata</i>	re	riscos expuestos
p con	<i>P. concrescens</i>	rs	riscos semiexpuestos
p dur	<i>P. durvillei</i>	Pr	plataforma rocosa
p mexe	<i>P. mexicana</i> var. <i>erecta</i>	cc	canales de corriente
p mexm	<i>P. mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	pm	pozas de marea
p ram	<i>P. ramonribae</i>	cr	cantos rodados

Anexo 5. Matriz presencia-ausencia de localidades.

	1	6	23																				
	LC	PA	LE	SA	PAn	SE	PE	LM	LT	LS	LB	Cay	LG	PVG	LP	Len	Pi	EZ1	EZ2	FB	PSO	Lmar	Car
P.cris	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
P.con	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P.dur	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
P.mexm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P.mexe	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
P.ram	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Lista de abreviaturas utilizadas en la matriz de localidades

LC	La Colorada	p cris	<i>P. crispata</i>
PA	Playa Azul	p con	<i>P. concrescens</i>
LE	La Entrega	p dur	<i>P. durvillei</i>
SA	San Agustín	p mexe	<i>P. mexicana</i> var. <i>erecta</i>
Pan	Puerto Angel	p mexm	<i>P. mexicana</i> var. <i>mexicana</i>
SE	Santa Elena	p ram	<i>P. ramonribae</i>
PE	Puerto Escondido		
LM	La Madera		
LT	Los troncones		
LS	La saladita		
LB	La Barrita		
Cay	Cayaquitos		
LG	Las Gatas		
PVG	Pto. Vicente Guerrero		
LP	Las Peñas		
Len	La Enrramada		
Pi	Pichilinguillo		
EZ1	El Zapote1		
EZ2	El Zapote2		
FB	Faro de Bucerias		
PSO	Playa La Soledad		
Lmar	Lo de Marcos		
Car	Carelillos		