



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**CARACTERIZACIÓN TAXONÓMICA DE
MACROALGAS DE PLAYA “PUNTA GALERA”,
CHACAHUA, OAXACA, MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:

LESLIE MICHELLE ORTÍZ ITURBE



**DIRECTOR DE TESIS:
DRA. HILDA PATRICIA LEÓN TEJERA
2022**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX



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.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a quien le debo toda mi formación académica y a la Facultad de Ciencias.

Le agradezco profundamente a la Dra. Hilda Patricia León Tejera por su paciencia, sabiduría y apoyo incondicional, gracias a usted se pudo realizar este trabajo.

A los miembros de mi comité:

Un profundo agradecimiento Dra. Mónica Ramírez Vázquez por su tiempo, paciencia y apoyo brindado a la realización de este trabajo.

Un profundo agradecimiento M. en C. Michele Louise Gold Morgan por sus clases, enseñanzas, pensamientos de vida y para este trabajo.

Un profundo agradecimiento a la Dra. María Edith Ponce Márquez por su amistad y disposición, así como grandes aportaciones para este trabajo, el cual también es gracias a usted.

Un profundo agradecimiento a la Dra. María Laura González Resendiz, por sus enseñanzas, sus clases, su apoyo y por el gran trabajo de campo, gracias a usted puedo sentirme una verdadera bióloga de bota y le estaré siempre muy agradecida.

A mis padres y familia les dedico este trabajo, los amo.

A ti que eres mi todo.

En la búsqueda del origen de la vida misma y la existencia humana, descubrí la incertidumbre que a la existencia de la vida y su significado le acecha. Más sin embargo entendí que el significado y la razón de la vida humana es aquello que cada uno decida...

ÍNDICE

| | | |
|-------|--|-----|
| I. | INTRODUCCIÓN..... | 4 |
| II. | MARCO TEÓRICO..... | 9 |
| III. | OBJETIVO..... | 13 |
| IV. | ZONA DE ESTUDIO..... | 14 |
| V. | METODOLOGÍA..... | 17 |
| V.1 | PRIMERA PARTE: INTEGRACIÓN DE LA FLORA TÓPICA..... | 17 |
| V.2 | SEGUNDA PARTE: INTEGRACIÓN AMBIENTAL (TÓPICO – TÍPICA)..... | 18 |
| V.3 | TERCERA PARTE: INTEGRACIÓN TÓPICO – TÓNICA DE LA FLORA MANIFIESTA..... | 19 |
| VI. | RESULTADOS..... | 20 |
| VI.1 | PRIMERA PARTE: INTEGRACIÓN DE LA FLORA TÓPICA..... | 20 |
| VI.2 | SEGUNDA PARTE: INTEGRACIÓN AMBIENTAL (TÓPICO – TÍPICA)..... | 37 |
| VI.3 | TERCERA PARTE: INTEGRACIÓN TÓPICO – TÓNICA DE LA FLORA MANIFIESTA..... | 54 |
| VII. | DISCUSIÓN..... | 126 |
| VII.1 | PRIMERA PARTE: INTEGRACIÓN DE LA FLORA TÓPICA..... | 127 |
| VII.2 | SEGUNDA PARTE: INTEGRACIÓN AMBIENTAL (TÓPICO – TÍPICA)..... | 131 |
| VII.3 | TERCERA PARTE: INTEGRACIÓN TÓPICO – TÓNICA DE LA FLORA MANIFIESTA..... | 144 |
| VIII. | PERSPECTIVAS..... | 145 |
| IX. | LITERATURA CITADA..... | 146 |
| X. | ANEXO..... | 157 |

I. INTRODUCCIÓN

Las algas son un conjunto extremadamente variable, heterogéneo y complejo de grupos de organismos autótrofos que realizan fotosíntesis a partir de la clorofila liberando oxígeno y que cuentan con niveles de organización semejantes, producto de evoluciones paralelas. Las algas habitan ambientes marinos o dulceacuícolas, y crecen sobre diversos tipos de sustrato como son: rocas, arenas, suelos o árboles. Carecen de sistemas de tejidos y órganos y diferenciación en raíz, tallo y hojas (Gonzalez-Gonzalez, 1992).

Este trabajo se centró en las macroalgas marinas bentónicas, que, como el resto de las algas, juegan un papel importante dentro de la cadena alimenticia al ser el principal alimento o sustrato de múltiples organismos marinos, generando un sinnúmero de interacciones bióticas y abióticas. (Robledo 1997, Pedroche 1991). Se les puede encontrar en diferentes zonas y profundidades que varían desde litorales a fondos marinos, adheridas a diversos sustratos, siempre y cuando se presenten las condiciones adecuadas para su crecimiento, y que les permitan llevar a cabo su fotosíntesis de manera eficiente y reproducirse (López-Valerio, 2009). Las macroalgas marinas son clasificadas principalmente en tres grandes grupos: Rhodophyta, Phaeophyta y Chlorophyta de acuerdo a su combinación entre pigmentos principales y accesorios. (León *et al.*, 2007).

Las algas presentan diversidad de formas y niveles de organización, pueden ser organismos unicelulares, cenobios o conjunto de células embebidas en mucílago sin división; colonias o incipientes agrupaciones de células en un tallo. También pueden formar filamentos uniseriados con talos constituidos por hileras de células que pueden ser simples o ramificadas. Se pueden encontrar como talos constituidos por la unificación de filamentos formando un pseudoparénquima o bien, un parénquima verdadero con talos cuya médula es el resultado de un cambio en el patrón de la división celular y de su diferenciación funcional y morfológica (Collado-Vides & Braga, 1996).

Existen diversos factores ambientales que afectan el desarrollo de las algas marinas como lo son: concentración de nutrientes, oleaje, corrientes de agua, nivel de marea, disponibilidad de sustrato, exposición solar entre otros (Candelaria *et al.*, 2006). Las algas no solo tienen importancia biológica también tienen un gran impacto en la vida cotidiana del ser humano a través de distintos usos, como son: el alimenticio, fuente de hidrocoloides, alginato, agar y carragenina, aditivos y fertilizantes para el suelo e incluso como biocombustible (Mc-Hugh, 2002).

Ficoflora Marina en el estado de Oaxaca

Los primeros estudios ficoflorísticos reportados para el estado de Oaxaca datan desde hace 180 años con los estudios realizados por Friedrik M. Liebmann en el año 1840, en ellos, por primera vez es colectado material ficológico en la región del Pacífico Tropical Mexicano, particularmente en las costas del estado de Oaxaca, las colectas fueron en su mayoría de especies fanerógamas, estas fueron reportadas en su artículo denominado “*Nya alger från Mèxico*” (Nuevas algas de México).

También entre los primeros estudios para el litoral de Oaxaca se encuentran los realizados por J. Agardh, los cuales se remontan a 1847 y 1848, posteriormente hay registros de Setchell & Gardner (1920) y Taylor (1945).

A su vez existen registros en las monografías sobre algas rojas para el Pacífico Tropical Mexicano (PTM) de Dawson en los años (1949, 1950, 1953, 1954, 1960, 1961a, 1961b, 1962, 1963a y 1963b), así como de Hollenberg (1961, 1969 y 1971) sobre Rhodophyta y Phaeophyta del PTM.

Todos estos estudios han sido sobre regiones geográficas extensas, los trabajos locales sobre la ficoflora de Oaxaca se inician con Huerta-Múzquiz & Tirado (1970) quienes realizan un estudio del Golfo de Tehuantepec, seguido del trabajo de Chávez-Barrera 1980.

Silva en 1979 describió *Codium giraffa*, una nueva especie de la división Chlorophyta, para Papanoa Gro., durante un viaje de campo a las costas de Oaxaca y Guerrero en diciembre de 1977, en el que participaban ficólogos mexicanos.

León-Tejera y colaboradores realizaron varios estudios en el estado; entre ellos uno en 1993 donde compararon la ficoflora de pozas de marea de Oaxaca, con varias localidades del PTM; En 1994 integraron el listado de la flora reportada para el estado incorporando nuevos registros para especies en la región.

Posteriormente se adicionaron nuevos registros de algas marinas a la flora de las costas de Oaxaca reportadas por Mendoza-González y Mateo-Cid C. en 1996, Mateo-Cid y Mendoza-González en 1997, también en ese mismo año Galindo-Villegas *et al.* para Salina Cruz; y por Dreckmann *et al.*, en 1998, para el Golfo de Tehuantepec.

En 1998 Mendoza y Mateo-Cid, publican sobre especies y su ambiente en Oaxaca y Guerrero. También en 1998 Ramírez reporta la flora típica de la Bahía Chahué, Huatulco, dentro del proyecto de investigación llamado “Flora Ficológica de México” a partir de colectas de los años: 1982, 1991 y 1993.

En 1999 Mendoza y Mateo-Cid, adicionan nuevos registros de especies para el estado, y para el PTM. Y en ese mismo año Mendoza-González y colaboradores realizaron un estudio ficoflorístico en 6 localidades de la costa de Oaxaca (Morro de Cerro Hermoso, Puerto Escondido, Playa Santa Elena, Playa Agua Blanca, Puerto Ángel y Playa el Coyote en Bahía San Agustín) a partir de información de colectas realizadas de 1992 a 1997.

En 2000 Arroyo-Arroyo, hace un análisis estacional de Rhodophyta a lo largo de un año (verano de 1986 a primavera de 1987) en los litorales de las bahías Tangolunda, Santa Cruz y San Agustín, en Huatulco, Oaxaca, agregando 52 nuevos registros para la región.

En 2003 Pedroche & Senties a través del respaldo de diversas obras integradoras llevan a cabo una actualización del conocimiento de la diversidad de macroalgas

marinas del litoral mexicano, reportaron para la región de Oaxaca un total de 222 algas marinas, divididas en Rhodophyta 135 especies, Phaeophyta 29 y Chlorophyta 58. Esto nos permite tener un idea actualizada de la ficoflora marina en el estado de Oaxaca (Fig.1).

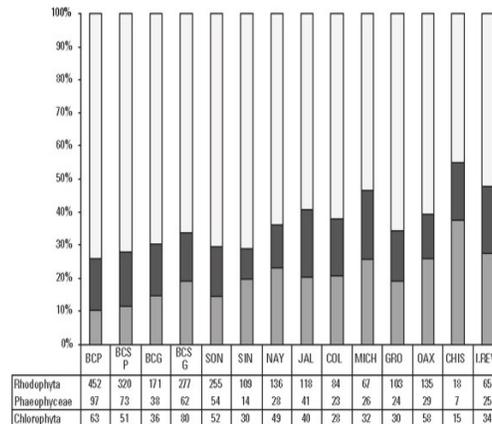


Fig. 1.: Número de especies por grupo taxonómico y entidad federativa para el Pacífico de México

México no se encuentra ya en un estado incipiente de conocimiento ficológico marino, pero aún requiere estudios de indole explorativa a la par de estudios de grupos poco conocidos pero desde una perspectiva integrativa.

Se esperaría que dentro de aquellas zonas del vasto litoral mexicano no descritas por algún ficólogo marino, se encuentren las mismas especies que se encontraron en aquellas zonas proximales que si fueron descritas, si se piensa en un sentido estricto tradicional ficoflorístico, supondría quizá un esfuerzo innecesario o repetitivo ya que se reduce a la distinción de unidades taxónomicas por procedimientos habituales de identificación y descripción, formando parte de la acumulación de registros de especies hasta obtener el total de una cierta área, consideradas como un universo finito de entidades confinadas a un espacio más o menos delimitable por lo que su conocimiento consistiera en ir agregando a aquellas que circunstancialmente aparezcan y que no fuesen registradas con anterioridad (Candelaria 1996).

Sin embargo, si se considera a los organismos como entidades únicas e irrepetibles dentro de un momento específico, con condiciones específicas que le permiten

manifestarse o no, permite reconocer a las algas como elementos sujetos al cambio causado por las interacciones propias y del medio que les rodea.

Debido a lo anterior, este trabajo pretende ser un acercamiento al estudio de la ficoflora marina del litoral de la playa "Punta Galera", en el estado de Oaxaca, México, desde una aproximación no tradicional, si no, a través de una Ficoflora Dinámica, la cual considera a la ficoflora un proceso de reconstrucción permanente y continua debido a que, son eventos de diversidad biológica, históricos y dinámicos; es decir, procesos que son alterados por infinidad de factores bióticos y abióticos, en los que se lleva a cabo una serie de acontecimientos, las relaciones entre sus diversos elementos como lo son los individuos, las poblaciones y las especies van cambiando, debido a la interacción de sus características inherentes y las características del medio que las rodea.

Permite reconocer que la composición florística de los ambientes macroalgales varía notablemente en tiempo y espacio, aún dentro de una misma región, por lo que, la manifestación de la ficoflora no es homogénea ni continua. Las especies de macroalgas marinas, se manifiestan de manera diferente, según la continuidad o discontinuidad de los valores y combinaciones de los diversos factores mesológicos y sus propias tolerancias, por lo que, toda heterogeneidad o discontinuidad ficoflorística de una región, explica y es explicada por la heterogeneidad ambiental de dicha región y muestra el cambio de diversas combinaciones de gradientes mesológicos espacio-temporal como la capacidad diferencial de las especies para responder a dichos cambios. (González-González,1992).

II. MARCO TEORICO

En el año 1992 Jorge González González propone los fundamentos ontológicos, metodológicos y epistemológicos de una aproximación procesual para el estudio de los seres vivos, así como sus implicaciones en la práctica biológica la cual llamó Teoría de los Procesos Alterados o TPA.

En la TPA la materia se encuentra en desarrollo continuo y transformación permanente a esto se le denomina proceso, en la TPA se considera que dentro de cada proceso existen tres niveles de alteraciones:

Nivel 1: Alteración intrínseca, sucede desde el interior del organismo, donde los propios procesos naturales del autodesarrollo hacen que tenga una manifestación diferencial durante toda su existencia.

Nivel 2: Es la transformación que sufre el organismo debido a las alteraciones circunstanciales e interacciones que lo modifican; es decir son los cambios producidos por la interacción con otros organismos y el medio que le rodea. A la primera y segunda alteración, juntas se les llama proceso transformado.

Nivel 3: Es la alteración producida por el conocimiento, el cual responde a la transformación de la entidad real en unidad de conocimiento, ocasionados por cualquier sujeto al interpretar al proceso transformado. Al proceso transformado modificado por el sujeto se le llama proceso alterado.

Este último proceso es de los más significativos dentro de la teoría puesto que reconoce a la generación de conocimiento como elemento de alteración en la interpretación y representación de la realidad; todo proceso transformado al ser integrado al conocimiento se modifica en un proceso alterado por lo que, todo proceso será alterado en el conocimiento, pero transformado en la naturaleza.

La Teoría de Procesos Alterados, es la base para la concepción de la “Ficoflora Dinámica” (FFD), considerada como un proceso transformado o si se ha convertido

en unidad de conocimiento, proceso alterado. Para poder aproximarnos al conocimiento de la ficoflora dinámica, es necesario hacerlo a través del estudio de eventos de diversidad. En cada evento las especies tienen infinidad de interacciones únicas e irrepetibles y está en proceso permanentemente, y es por ello que, el estudio de cada evento debe relacionarse con eventos anteriores y posteriores a él. Para lograr establecer estos nexos, se usan tres conceptos que permiten explicar el movimiento de la ficoflora dinámica, en términos de su manifestación (**flora manifiesta**), de su potencialidad de manifestarse (**flora potencial**) y de las interacciones que existen entre ellas (**relaciones cinetogénicas**).

La flora manifiesta es aquella flora que se encuentra presente en un momento y lugar determinado, en interacción con las condiciones del medio que le rodea, y son aquello que observamos directamente en el área de estudio; la flora potencial, es aquella que tiene la capacidad de manifestarse debido a las condiciones que se presentan pero que puede o no hacerlo en la ausencia de alguna de estas, dependiendo de dichas condiciones la flora manifiesta podrá posteriormente ser flora potencial así como la flora potencial volverse flora manifiesta en diferentes eventos de diversidad. Mientras que, las relaciones cinetogénicas de la flora dinámica son las interacciones que se dan entre la flora manifiesta y la flora potencial; serán la causa de su movimiento y transformación, el ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde? y ¿por qué?, cambia la proporción de especies entre ellas.

Para lograr analizar y comprender eventos de diversidad es necesario fragmentarlos bajo un mismo criterio de análisis que nos permita generar fragmentos equivalentes entre sí, pero al sectorizar o fragmentar sus elementos estos provocarían una ruptura entre los elementos del conjunto que la conforman, es por ello que la Ficoflora Dinámica propone tres criterios de integración: **Flora tónica, Flora típica y Flora tónica**.

La integración de flora Tónica, hace referencia a la interpretación de la ficoflora a partir del área que ocupa, y puede ser a distintas escalas, un microambiente, un ambiente particular, una zona, una localidad, estado o región.

En la integración Típica se pondera el ambiente, interpretando a la ficoflora a partir de las comunidades o asociaciones que forman en las condiciones ecológicas en las que se encuentran.

El estudio de la biología, autoecología y taxonomía de cada una de las especies algales es la integración Tónica que explica su presencia y/o ausencia, permanencia, constancia y proporción en cada un de sus ambientes permitiendo conocer sus gradientes de variación (Candelaria 1996 y 1985).

Dentro de la concepción de Ficoflora Dinámica se considera una estrategia integral teórico-metodológica, donde se trabaja con los tres conceptos fundamentales de la FFD (flora potencial, flora manifiesta y flora cinetogénica), con los tres puntos de partida o criterios de integración: flora tópica, flora típica y flora tónica, considerando cinco diferentes niveles de muestreo para el análisis e integración ficoflorística de sí misma y con otras localidades de la región:

- Nivel 1 de muestreo: Es la caracterización fisiográfica y colecta de la localidad de estudio, haciendo énfasis en la influencia de los macro factores que permiten la descripción y explicación de la distribución geográfica de la ficoflora.
- Nivel 2 de muestreo: Es la caracterización y colecta por ambiente general o zonas de las comunidades continuas ficoflorísticas dentro de la localidad de estudio, donde se describen las características geo-ecológicas y los mesofactores que influyen en las comunidades.
- Nivel 3 de muestreo: Pertenece a la caracterización de los ambientes particulares que constituyen cada ambiente general o zona; a este nivel de colecta se determinan los microfactores que permiten la elaboración de patrones y modelos florístico-ecológicos de las comunidades discretas o grupos funcionales presentes en cada ambiente particular.

- Nivel 4 de muestreo: Es la colecta y caracterización por microambientes inmersos en ambientes particulares donde se determina la variación de los gradientes de los microfactores y su efecto diferencial para cada una de las especies macroalgales presentes en la asociación.
- Nivel 5 de muestreo: La colecta se realiza por especie, de modo específica y discriminada para cada forma de expresión diferente de la unidad de estudio (especie), que permite la elaboración de sus patrones y modelos descriptivos-explicativos de distribución geográfica, ecológica, del tono y formas de crecimiento; así como su implicación en la dinámica de la ficoflora de una región, Fig. 2 (González- González, 1992).

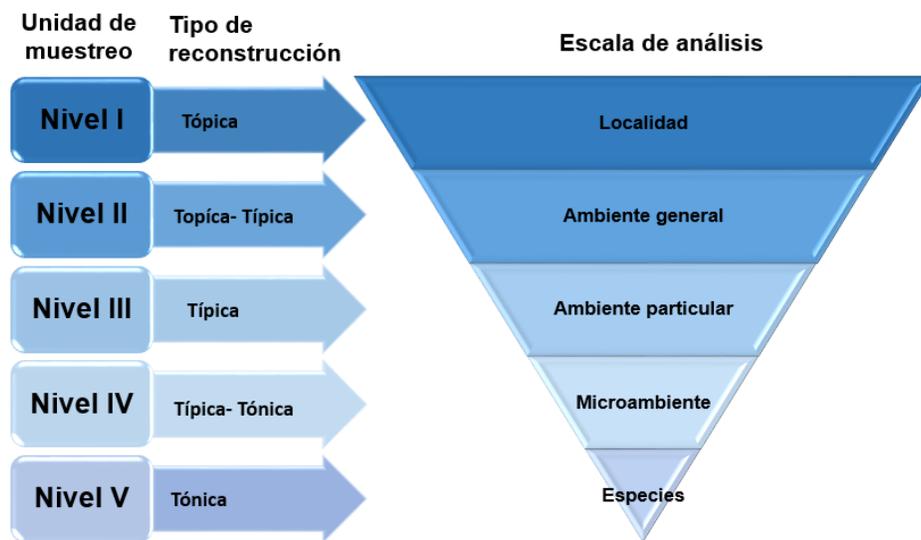


Fig. 2.: Pirámide de unidades de muestreo, niveles de integración- reconstrucción, Tópico, Típico y Tónico y sus escalas de análisis de la Ficoflora Dinámica (González- González 1982), modificado por Ortiz-Iturbe 2022.

III. OBJETIVOS

Objetivo General

- Caracterizar la ficoflora del litoral de la playa "Punta Galera", Chacahua, Oaxaca, México bajo la concepción de una Ficoflora dinámica.

Objetivos Particulares

- Conocer el inventario de especies previamente reportado para la región-localidad (flora potencial).
- Elaborar el listado taxonómico de la localidad (flora manifiesta).
- Obtener la distribución estacional y ambiental de las especies (tópico-típica).
- Elaborar la descripción de las especies y/o asociaciones macroalgales colectadas, considerando su manifestación bajo ciertas condiciones ambientales particulares o microambientales (tópico-tónico).
- Evaluar el estado de conocimiento florístico, distribucional y ambiental de las macroalgas del litoral de la localidad.

IV. ZONA DE ESTUDIO

Ubicación

La playa “Punta Galera” se encuentra dentro del Área Natural Protegida “Lagunas de Chacahua” (Fig. 3) que consta de más de 14,000 hectáreas; se ubica en $15^{\circ}57'52.7''N$, $97^{\circ}40'34.5''W$, al noroeste de la playa “La Grúa” y al suroeste del Cerro del Faro, en el Municipio de Villa Tututepec de Melchor Ocampo en el estado de Oaxaca, México (Secretaría de Marina, 2017).

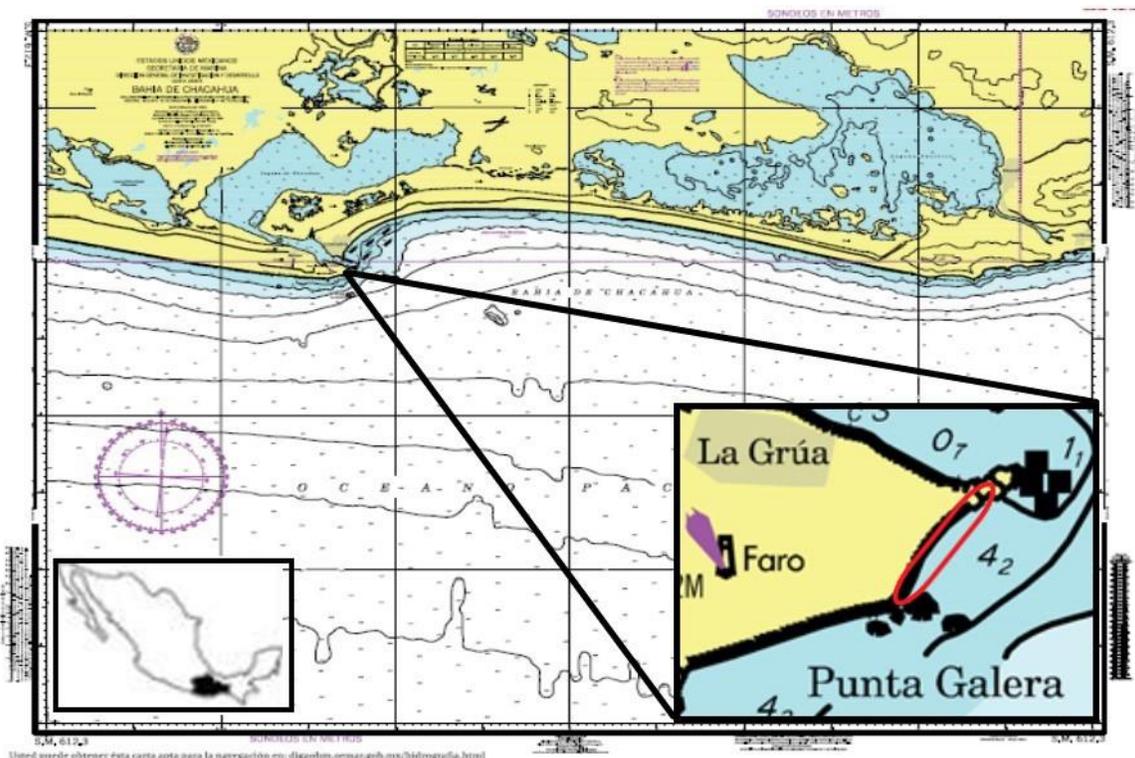


Fig. 3.: Ubicación de la Playa “Punta Galera” dentro del parque Nacional Lagunas de Chacahua (Secretaría de Marina, 2017 modificado por Ortiz-Iturbe 2022).

Geomorfología

De acuerdo con la clasificación de la carta geológica del INEGI (1988), presenta un complejo basal donde afloran gneis o rocas metamórficas que surgieron en el Precámbrico con esquistos cristalinos, rocas metamórficas laminadas y plegadas

intensamente. Sus suelos del tipo aluvial con sedimentos derivados de la erosión de las rocas preexistentes, que presentan granulometría variable y están compuestas por arcillas, fragmentos arenosos y quijas, rocas graníticas, areniscas y esquistos en ocasiones con una estratificación incipiente. Estas unidades se encuentran influidas por la creación de depósitos del sistema fluvial, lo que da lugar a una punta que ha sido modelada por la acción marina (Tamayo, 1990).

La morfología litoral está compuesta por los depósitos provocados por las olas y corrientes marinas, con características de inmersión en estado de madurez con intensa sedimentación; simultáneamente se encuentra en una depresión tectónica con fallas y fracturas que lo cruzan de noroeste a sureste, configurando una costa de tipo escalonado.

Pertenece a una unidad fisiográfica diferenciada como lomerío debido a su cercanía con el Cerro del Faro, todos los cerros de esta unidad de relieve son considerados como parte de un cinturón metamórfico de la región orogénica de subducción de la placa oceánica (SEMARNAT, 2014).

Edafología

La FAO/UNESCO en 1970, le clasifica como un suelo del tipo fluvisol, este tipo de suelos están asociados a condiciones fisiográficas condicionadas por la estructura geomorfológica de los ambientes ligados a la acción del agua en litorales marinos como deltas, estuarios, marismas, playas de barrera entre otros.

Clima

Predomina el tipo de clima Aw cálido subhúmedo con una temperatura media 22°-26°C (INEGI, 1991) La estacionalidad se encuentra bien definida; la época de lluvia abarca desde el mes de mayo hasta el mes de noviembre siendo el mes de junio el que presenta una mayor precipitación; el resto del año predomina la temporada de lluvias, teniendo en los límites de cada temporada un periodo de transición (SEMARNAT, 2014, Trejo 2004). Con precipitaciones de 600 a 1500 mm a lo largo del año (Sánchez-Benítez, 1998).

Vientos

Predominan los vientos del noroeste con una velocidad promedio de 3 a 4 m/s en verano y de 3 a 6 m/s en invierno, las tormentas y huracanes dominantes a finales del verano y otoño modifican notablemente el patrón de velocidad y dirección de los vientos (Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo, 1974).

Condiciones Oceanogeográficas

La Corriente de California tiene una circulación descendente derivada de la Corriente del Pacífico Norte, acarreado aguas de origen subártico caracterizada por sus bajas temperaturas, baja salinidad y alto contenido de oxígeno; la Corriente Costanera de Costa Rica es un ramal ascendente de la Contracorriente Ecuatorial transportando agua de origen tropical, que se caracteriza por sus temperaturas superficiales elevadas, alta salinidad y escasa concentración de oxígeno y ambas se alternan estacionalmente formando un doble sistema de corrientes marinas que influyen al litoral oaxaqueño del Golfo de Tehuantepec. Las mareas son de tipo mixto, semidiurno o bimodal con una amplitud media de 60cm con una dirección sur-noreste.

La salinidad del agua en el litoral en general es uniforme con un promedio aproximado de entre 33.5 a 34 ppm, la temperatura superficial promedio del agua oscila de 29 a 31°C en verano y de 27 a 28°C durante el invierno (Lavín, 2005).

V. METODOLOGÍA

La propuesta metodológica ha sido organizada en tres partes, de acuerdo a los tres tipos de integración de la Ficoflora Dinámica para poder cumplir con los objetivos planteados por este estudio:

- Primera parte: Integración de la flora tópica (potencial y manifiesta)
- Segunda parte: Integración ambiental (tópica-típica)
- Tercera parte: Integración taxonómica (tópica-tónica)

V.1 PRIMERA PARTE: INTEGRACIÓN DE LA FLORA TÓPICA

Flora potencial

Se obtuvo a partir de una investigación, revisión y análisis bibliográfico retrospectivo para playa "Punta Galera" en el que, se analizó el total de estudios ficoflorísticos reportados en las localidades proximales. El listado de la ficoflora, se ordenó taxonómicamente de acuerdo al sistema de clasificación propuesto por Silva, Meñez & Moe en 1987 y por Wynne 1986, a nivel de especie, género, familia, orden y división, mencionándose el nombre taxonómico actualizado y válido para la especie.

Flora manifiesta

Se obtuvo a partir de la revisión e identificación de las especies obtenidas de las tres colectas realizadas: noviembre del 2011 y abril y septiembre del 2012.

Trabajo de campo

Se colectó utilizando el tipo de muestreo del Nivel 4 de la FDD, es decir el microambiente, el muestreo de cada microambiente se llevaba a cabo de manera manual apoyándose de martillo y cincel; el material colectado se depositó en bolsas de plástico numeradas y los datos de la caracterización ambiental y biológica se anotaron en formatos especiales.

Preservación del material

El material de colecta fue llevado al laboratorio para su análisis, siendo vaciado en frascos de plástico; y etiquetados con los datos de localidad, fecha de colecta y número de muestra. Los ejemplares colectados se conservaron de dos formas; la primera siendo fijados en formol al 4% y la segunda a través de herborizados para su posterior consulta y/o revisión.

Análisis de muestras

De cada unidad de muestreo se elaboraron preparaciones frescas y semipermanentes a través de técnicas histológicas; las algas fueron fotografiadas con un microscopio estereoscópico marca Zeiss, equipado con una cámara fotográfica DP12, para posteriormente ser identificadas con la ayuda de claves taxonómicas, tesis y artículos.

Toda la información obtenida, fue organizada, sintetizada y analizada en tablas que facilitaran su estudio, interpretación, integración y análisis para cada nivel dentro de la FDD y su conjunto.

V.2 SEGUNDA PARTE: INTEGRACIÓN AMBIENTAL (TÓPICA-TÍPICA)

Para obtener la información de carácter tópica-típica se realizaron y llenaron formatos de caracterización de espacios de diferente dimensión: localidad, zonas o ambientes generales, ambiente particular y nivel microambiente; que permitieron integrar la presencia y/o ausencia de las especies con sus correspondientes condiciones ambientales en las que se manifestaron o no; a través de las diferentes escalas o niveles de integración de la FDD, considerando aspectos biológicos y ambientales.

Se caracterizó a cinco niveles:

1. Localidad: Esta consistió en realizar una caracterización preliminar de la localidad, a través de un recorrido que permitiera describirla de un modo

general con énfasis en la influencia de los macro factores ambientales y la distribución geográfica de la ficoflora.

2. Ambiente general o zonas: Se reconocieron las distintas zonas al observar una fisiografía más o menos definida y delimitable. Se setorizó la localidad reconociendo los ambientes generales más representativos ya fuera por su extensión u homogeneidad ficológica y ambiental como tipo de sustrato, topografía, etc.
3. Ambiente particular: Se observó y reconoció dentro de cada ambiente general o zonas las diversas variaciones en cuanto a sustrato, corrientes, etc; condiciones específicas y únicas que originan diversos ambientes particulares, se identificaron de acuerdo con la propuesta de González-González (1992).
4. Microambiente: La unidad de muestreo dentro de este estudio se llevó a cabo a este nivel, colectándose cada microambiente y describiendo la variación de los diversos factores ambientales y biológicos.
5. Especies: Se realizó la identificación taxonómica de las especies que formaban cada microambiente.

V.3 TERCERA PARTE: INTEGRACIÓN TAXONÓMICA (TÓPICA - TÓNICA)

En el laboratorio se realizó la identificación taxonómica de las especies que formaban cada microambiente y se llevó a cabo su integración con todo el conjunto de información ambiental y su respectiva variación a través de las tres colectas realizadas.

VI. RESULTADOS

VI.1 PRIMERA PARTE: INTEGRACIÓN DE LA FLORA TÓPICA

Flora potencial

Se llevó a cabo una investigación de carácter retrospectivo bibliográfico para conocer el estatus ficoflorístico de la localidad, dado que no existe ningún estudio ficoflorístico o de cualquier otro carácter descrito para playa Punta Galera; la ficoflora potencial se obtuvo a partir de la integración y análisis de la ficoflora reportada en la totalidad de estudios realizados en localidades próximas.

En total se analizaron seis estudios, cinco de ellos corresponden a los años de 1996, 1997, 1998, 1999 y 2001 realizados por Mendoza, C. y Mateo-Cid, L. E., este último (2001) presenta un inventario de la ficoflora de Oaxaca con información de temporalidad de las especies registradas, en el que se incluye un muestreo a playa de Cerro Hermoso, localidad próxima a playa Punta Galera, los cuatro restantes son nuevos registros de especies para localidades cercanas. El sexto estudio y el más reciente fue reportado en el año 2018 por Pariente-Pérez, en el que, presenta un listado de especies en conjunto con su temporalidad y datos biológico-ambientales.

Posteriormente, en conjunto con la Ficoflora Manifiesta obtenida en este estudio; se obtuvo la actualización de la Ficoflora Potencial para la localidad, la cual está compuesta por 78 especies de las cuales (Fig. 4), 17 especies (22%) corresponden a la división Chlorophyta, 14 especies (18%) a Phaeophyta y 47 especies (60%) a Rhodophyta.

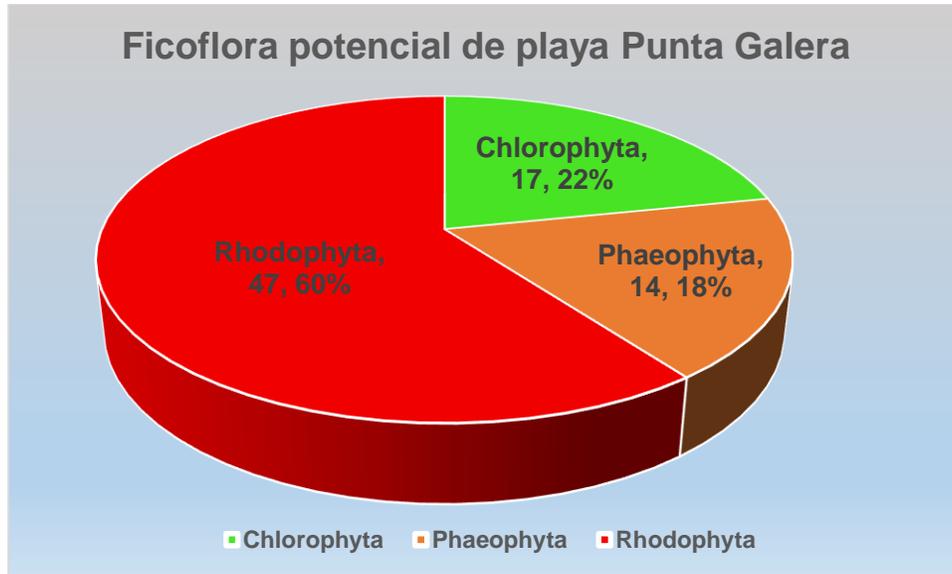


Fig. 4.:Porcentaje de divisiones de ficoflora de la localidad.

De las 78 especies pertenecientes a la Ficoflora Potencial, la bibliografía reporta 42 especies, ocho clorofitas, seis feofitas y 28 rodofitas; de las especies totales, se comparten 26 especies. Y se destaca que, se obtuvieron 10 nuevos registros no reportados en la literatura (Fig. 5).

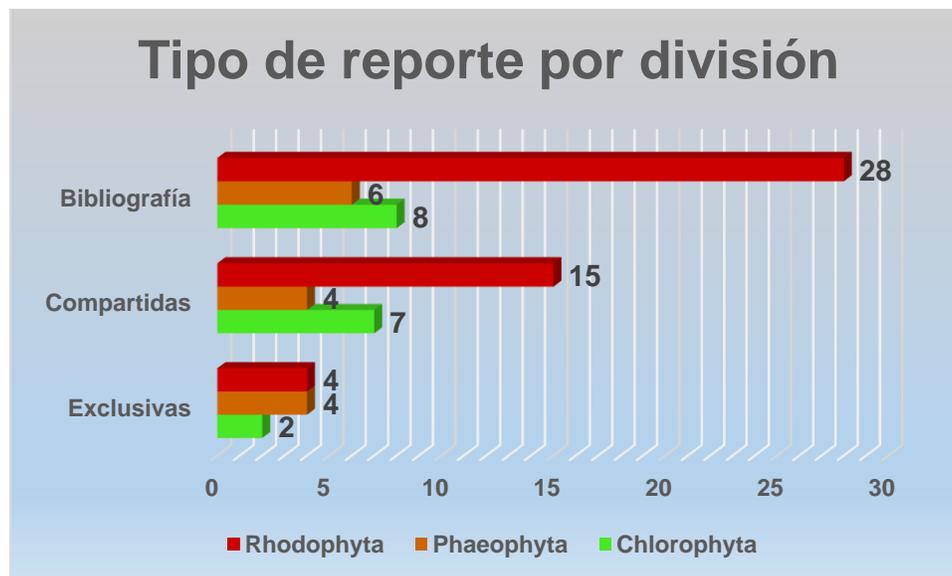


Fig. 5.: Ficoflora Potencial por tipo de reporte

El listado de la ficoflora potencial para playa Punta Galera, se ordenó taxonómicamente de acuerdo al sistema de clasificación propuesto por Silva *et al.*

en 1987 y por Wynne 1986; mencionándose el tipo de reporte al que pertenece, flora potencial, flora manifiesta y nuevos registros para la localidad, así como su temporalidad (Cuadro 1).

Cuadro 1.: Integra la totalidad de la Ficoflora potencial de playa Punta Galera que consta de 78 especies, compuesta por la ficoflora descrita en la bibliografía de estudios proximales a la localidad la cual corresponde a dos estudios; el primero realizado por Mateo-Cid 2001 y el segundo por Pariente-Pérez en el 2018; más la ficoflora colectada. También contiene la Ficoflora Manifiesta; las 36 especies colectadas y los 10 nuevos registros. Registrando también su temporalidad y los años en los que fueron reportadas.

| Simbología: B Especies presentes en registros bibliográficos C registros colectados propios. * Especies nuevas colectadas no presentes en registros bibliográficos | | | | | |
|---|---|---|----------|----------|----------|
| DIVISIÓN | LLUVIAS | SECAS | LLUVIAS | | SECAS |
| | sept 1972, 1992 y agosto 1992, 1993 | ene 1973, feb, nov 1996, may 1984, 1997 y dic 1994. | nov 2011 | sep 2012 | abr 2012 |
| CHLOROPHYTA | | | | | |
| Orden: Ulvales Familia: Ulvellaceae | | | | | |
| 1 | <i>Phaeophila dendroides</i> (P. Crouan et H. Crouan) Batters 1902 | | B | | |
| 2 | * <i>Ulvella cingens</i> (Setchell & N.L.Gardner) R.Nielsen, C.J.O'Kelly & B.Wysor 2013 | | | C | C |
| Familia: Ulvaceae | | | | | |
| 3 | <i>Ulva flexuosa</i> Wulfen 1803 | | B | B/C | C |
| 4 | <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus 1753 | | | B/C | B/C |
| 5 | <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 1753 | B | | B/C | B/C |
| 6 | <i>Ulva rígida</i> C.Agardh 1823 | B | B | | |
| Orden: Cladophorales Familia: Boodleaceae | | | | | |
| 7 | * <i>Phyllocladon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M.J.Wynne 1996 | | | | C |
| Familia: Cladophoraceae | | | | | |
| 8 | <i>Cladophora microcladoides</i> Collins 1909 | | | B | B |
| 9 | <i>Lychaete sakaii</i> (I.A.Abbott) M.J.Wynne 2017 | | | B | C |
| 10 | <i>Cladophora oligoclona</i> (Kützing) Kützing 1843 | B | B | | |
| 11 | <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory) Kützing 1847 | B | B | B/C | B/C |
| Orden: Bryopsidales Familia: Bryopsidaceae | | | | | |
| 12 | <i>Bryopsis hypnoides</i> J. V. Lamouroux 1809 | B | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|-----|-----|-----|
| 13 | <i>Bryopsis pennata</i> J. V. Lamouroux 1809 | B | | | | |
| 14 | <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh 1823 | | | B | B | C |
| 15 | <i>Codium giraffa</i> P. C. Silva 1979 | B | | | | |
| 16 | <i>Codium isabellae</i> W. R. Taylor 1945 | B | | | | C |
| 17 | <i>Derbesia marina</i> (Lyngbye) Solier 1846 | B | | | | |
| PHAEOPHYTA | | | | | | |
| Orden: Ectocarpales | | | | | | |
| Familia: Scytosiphonaceae | | | | | | |
| 18 | <i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss 1956 | B | B | B/C | B/C | B/C |
| Familia: Acinetosporaceae | | | | | | |
| 19 | <i>Feldmannia mitchelliae</i> (Harvey) H.-S.Kim 2010 | | B | | | |
| 20 | * <i>Feldmannia rhizoidea</i> Hollenberg & I. A. Abbott 1968 | | | | C | |
| Familia: Ectocarpaceae | | | | | | |
| 21 | * <i>Ectocarpus chantransioides</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | | | | C | |
| 22 | * <i>Ectocarpus commensalis</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | | | | C | |
| Orden: Sphacelariales | | | | | | |
| Familia: Sphacelariaceae | | | | | | |
| 23 | * <i>Sphacelaria californica</i> (Sauvageau) Setchell & N. L. Gardner 1925 | | | C | C | |
| 24 | <i>Sphacelaria rigidula</i> Kützinger 1843 | | | | | B |
| Orden: Dictyotales | | | | | | |
| Familia: Dictyotaceae | | | | | | |
| 25 | <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J. V. Lamouroux 1809 | | | B | B/C | B/C |
| 26 | <i>Dictyota friabilis</i> Setchell 1926 | | B | | | |
| 27 | <i>Lobophora variegata</i> (J. V. Lamouroux) Womersley ex E. C. Oliveira 1977 | | B | | | |
| 28 | <i>Padina crispata</i> Thivy in W. R. Taylor 1945 | B | B | B/C | B/C | B/C |
| 29 | <i>Padina durvillei</i> Bory Saint-Vincent 1827 | B | | | | B/C |
| 30 | <i>Padina mexicana</i> E. Y. Dawson 1944 | | B | | | |
| 31 | <i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i> Avila-Ortiz 2003 | | | | | B |
| RHODOPHYTA | | | | | | |
| Orden: Erythropeltales | | | | | | |
| Familia: Erythrotrichiaceae | | | | | | |
| 32 | <i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh 1883 | B | | | | |
| 33 | <i>Erythrotrichia porphyroides</i> N. L. Gardner 1927 | | | B | B | |
| 34 | <i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann 1989 | B | | C | | |
| Orden: Hildenbrandiales | | | | | | |
| Familia: Hildenbrandiaceae | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|-----|-----|-----|
| 35 | <i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghini 1841 | B | B | | | |
| Orden: Peyssonneliales Familia: Peyssonneliaceae | | | | | | |
| 36 | * <i>Peyssonnelia orientalis</i> (Weber Bosse) Cormaci & G. Furnari 1987 | | | | C | |
| 37 | <i>Peyssonnelia pacifica</i> Kylin 1925 | | | B | B/C | B/C |
| 38 | * <i>Pulvinia epiphytica</i> Hollenberg 1970 | | | C | | |
| 39 | <i>Cruoriella mexicana</i> (E. Y. Dawson) Denizot 1968 | | | B | B | |
| Orden: Halymeniales Familia: Halymeniaceae | | | | | | |
| 40 | <i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe 1914 | | B | B | B/C | C |
| 41 | <i>Grateloupia filicina</i> (J. V. Lamouroux) C. Agardh 1822 | B | B | | | |
| 42 | <i>Grateloupia prolongata</i> J. Agardh 1847 | B | | | | |
| 43 | <i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh 1847 | B | B | | C | C |
| Orden: Corallinales Familia: Corallinaceae | | | | | | |
| 44 | <i>Amphiroa beauvoisii</i> J. V. Lamouroux 1816 | B | B | B/C | B/C | B/C |
| 45 | <i>Amphiroa misakiensis</i> Yendo 1902 | | B | | | |
| 46 | <i>Jania pacifica</i> Areschoug 1852 | B | B | | | |
| 47 | <i>Jania tenella</i> (Kützinger) Grunow 1874 | | | B | B/C | B/C |
| 48 | <i>Lithophyllum imitans</i> Foslie 1909 | | B | | | |
| 49 | <i>Chamberlainium decipiens</i> (Foslie) Caragnano, Foetisch, Maneveldt & Payri 2018 | | B | | | |
| Orden: Gigartinales Familia: Gigartinaceae | | | | | | |
| 50 | <i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> (Bory de Saint-Vincent) E. Y. Dawson, Acleto & Foldvik 1964 | B | B | | | |
| Familia: Cystocloniaceae | | | | | | |
| 51 | <i>Hypnea johnstonii</i> Setchell & N. L. Gardner 1924 | B | | | | |
| 52 | <i>Hypnea pannosa</i> J. Agardh 1847 | | | B | B | |
| 53 | <i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützinger 1847 | | | B | B | B/C |
| Familia: Phylloporaceae | | | | | | |
| 54 | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell & N. L. Gardner) E.Y. Dawson 1961 | B | B | B/C | B/C | B/C |
| Orden: Gracilariales | | | | | | |

| Familia: Gracilariaceae | | | | | | |
|---|--|---|---|-----|-----|-----|
| 55 | <i>Gracilaria veleroae</i> E. Y. Dawson 1944 | | B | B | B | C |
| Orden: Ahnfeltiales Familia: Ahnfeltiaceae | | | | | | |
| 56 | <i>Ahnfeltia fastigiata</i> (Endlicher) Makienko 1970 | B | B | B | B/C | B/C |
| 57 | <i>Ahnfeltia svensonii</i> W. R. Taylor 1945 | | B | | | |
| Orden: Ceramiales Familia: Ceramiaceae | | | | | | |
| 58 | <i>Ceramium camouii</i> E. Y. Dawson 1944 | B | | | | |
| 59 | <i>Ceramium filicula</i> Harvey ex Womersley 1978 | | | B | B | |
| 60 | <i>Ceramium hamatispinum</i> E. Y. Dawson 1950 | B | | | | |
| 61 | <i>Ceramium sinicola</i> Setchell & Gardner 1924 | | B | | | |
| 62 | <i>Centroceras clavulatum</i> (C.Agardh) Montagne 1846 | B | B | B | B/C | B/C |
| 63 | <i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor in Cho <i>et al.</i> 2008 | B | | B | B/C | B/C |
| 64 | * <i>Gayliella taylorii</i> (E.Y.Dawson) T. O. Cho & S.M.Boo 2008 | | | | C | |
| 65 | <i>Antithamnionella elegans</i> (Berthold) J. H. Price & D. M. John in Price <i>et al.</i> 1986 | | B | | | |
| 66 | <i>Pleonosporium mexicanum</i> E. Y. Dawson 1962 | | B | | | |
| Familia: Callithamiaceae | | | | | | |
| 67 | <i>Callithamnion rupicula</i> C. L. Anderson 1894 | | B | | | |
| Familia: Wrangeliaceae | | | | | | |
| 68 | <i>Anotrichium tenue</i> (C. Agardh) Nägeli 1862 | | B | | | |
| 69 | <i>Griffithsia pacifica</i> Kylin 1925 | | B | | | |
| Familia: Rhodomelaceae | | | | | | |
| 70 | <i>Eutrichosiphonia confusa</i> (Hollenberg) Savoie & G. W. Saunders 2019 | B | | B | B/C | B/C |
| 71 | <i>Polysiphonia nathanielii</i> Hollenberg 1958 | | | B | B/C | C |
| 72 | <i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey 1855 | B | | | | B |
| 73 | * <i>Polysiphonia villum</i> J.Agardh 1863 | | | | C | C |
| 74 | <i>Melanothamnus simplex</i> (Hollenberg) Díaz-Tapia & Maggs 2017 | B | | | | |
| 75 | <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh.) Kylin 1956 | B | | B/C | B/C | B/C |
| 76 | <i>Laurencia filiformis</i> (C. Agardh) Montagne 1845 | B | | | | |
| 77 | <i>Laurencia hancockii</i> E. Y. Dawson 1944 | B | | | | |

| Familia: Dasyaceae | | | | | |
|---|--|----|--|--|--|
| 78 | <i>Dasya sinicola</i> var <i>abyssicola</i> (E. Y. Dawson) E. Y. Dawson 1963 | B | | | |
| Flora manifiesta (total de especies colectadas) | | 36 | | | |
| Flora manifiesta no registrada para la localidad (total de especies nuevas colectadas no presentes en registros bibliográficos) | | 10 | | | |
| Ficoflora potencial de la localidad (bibliográfica+ colectada) | | 78 | | | |

Flora manifiesta

La flora manifiesta o totalidad de especies, colectadas e identificadas taxonómicamente dentro de este estudio, durante tres colectas realizadas en noviembre 2011, septiembre 2012 y abril 2012; fueron un total de 36 especies de las cuales como se puede observar en la figura 6, la mayoría pertenecen a la división Rhodophyta.

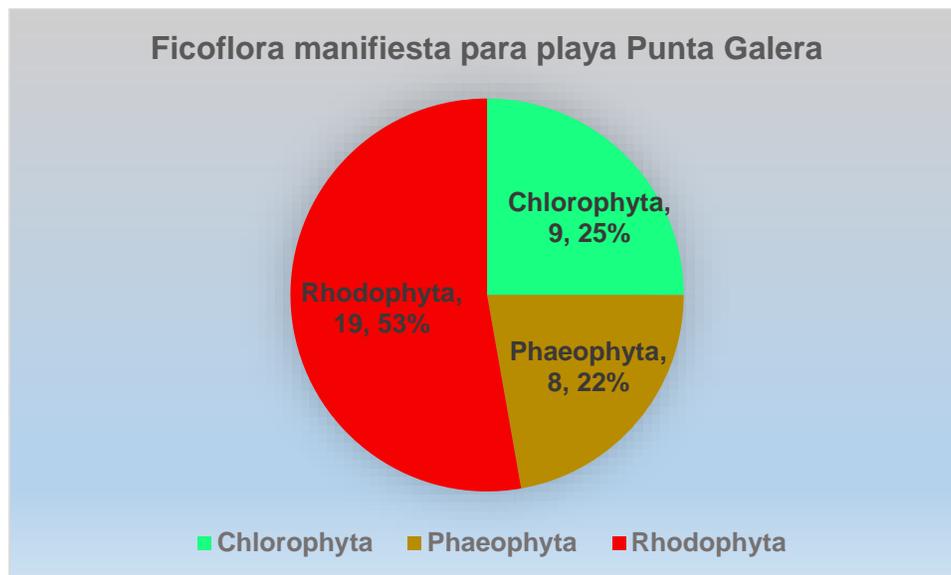


Fig. 6.: Porcentaje de ficoflora Manifiesta (2011- 2012) por división para playa Punta Galera.

Cuadro 2.: Ficoflora manifiesta de la playa Punta Galera por temporalidad y a través de las tres colectas realizadas.

| Simbología: | | | | |
|---|---|---------|--------|----------|
| C Especie colectada | | | | |
| * Especies nuevas colectadas no presentes en registros bibliográficos | | | | |
| | | Lluvias | | Secas |
| | | Nov 11 | Sep 12 | Abril 12 |
| DIVISIÓN: CHLOROPHYTA | | | | |
| Orden: Bryopsidales | | | | |
| Familia: Bryopsidaceae | | | | |
| 1 | <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh 1823 | | | C |
| Familia: Codiaceae | | | | |
| 2 | <i>Codium isabelae</i> W. R. Taylor 1945 | | | C |
| Orden: Cladophorales | | | | |
| Familia: Boodleaceae | | | | |
| 3 | <i>Phyllocladon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M. J. Wynne 1996 | | | C |
| Familia: Cladophoraceae | | | | |
| 4 | <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützinger 1847 | C | C | C |
| 5 | <i>Lychaete sakaii</i> (I. A. Abbott) M. J. Wynne 2017 | | C | |
| Orden: Ulvales | | | | |
| Familia: Ulvaceae | | | | |
| 6 | <i>Ulva flexuosa</i> Wulfen | C | C | C |
| 7 | <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus 1753 | C | C | C |
| 8 | <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 1753 | C | C | C |
| Familia: Ulvellaceae | | | | |
| 9 | <i>Ulvella cingens</i> (Setchell & N. L. Gardner) R. Nielsen, C. J. O'Kelly & B. Wysor 2013 | | C | C |
| DIVISION: PHAEOPHYTA | | | | |
| Orden: Dictyotales | | | | |
| Familia: Dictyotaceae | | | | |
| 10 | <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J. V. Lamouroux 1809 | | C | C |
| 11 | <i>Padina crispata</i> Thivy in W. R. Taylor 1945 | C | C | C |
| 12 | <i>Padina durvillei</i> Bory Saint-Vincent 1827 | | | C |

| | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Orden: Ectocarpales | | | | |
| Familia: Acinetosporaceae | | | | |
| 13 | <i>Feldmannia rhizoidea</i> Hollenberg & I. A. Abbott 1968 | | C | |
| Familia: Ectocarpaceae | | | | |
| 14 | <i>Ectocarpus chantransioides</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | | C | |
| 15 | <i>Ectocarpus commensalis</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | | C | |
| Familia: Scytosiphonaceae | | | | |
| 16 | <i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss 1956 | C | C | C |
| Orden: Sphacelariales | | | | |
| Familia: Sphacelariaceae | | | | |
| 17 | <i>Sphacelaria californica</i> (Sauvageau) Setchell & N. L. Gardner 1925 | C | C | |
| DIVISIÓN: RHODOPHYTA | | | | |
| Orden: Ahnfeltiales | | | | |
| Familia: Ahnfeltiaceae | | | | |
| 18 | <i>Ahnfeltia fastigiata</i> (Endlicher) Makienko 1970 | | C | C |
| Orden: Ceramiales | | | | |
| Familia: Ceramiaceae | | | | |
| 19 | <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne 1846 | | C | C |
| 20 | <i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor 2008 | | C | |
| 21 | <i>Gayliella taylorii</i> (E. Y. Dawson) T. O. Cho & S. M. Boo 2008 | | C | |
| Familia: Rhodomelaceae | | | | |
| 22 | <i>Eutrichosiphonia confusa</i> (Hollenberg) Savoie & G. W. Saunders 2019 | | C | C |
| 23 | <i>Polysiphonia nathanielii</i> Hollenberg 1958 | | C | C |
| 24 | <i>Polysiphonia villum</i> J. Agardh 1863 | | C | C |
| 25 | <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin 1956 | C | C | C |
| Orden: Corallinales | | | | |
| Familia: Corallinaceae | | | | |
| 26 | <i>Jania tenella</i> (Kützing) Grunow 1874 | | C | C |
| Familia: Lithophyllaceae | | | | |
| 27 | <i>Amphiroa beauvoisii</i> J. V. Lamouroux 1816 | C | C | C |

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Orden: Erythropeltales | | | | |
| Familia: Erythrotrichiaceae | | | | |
| 28 | <i>Sahlugia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann 1989 | C | | |
| Orden: Gigartinales | | | | |
| Familia: Cystocloniaceae | | | | |
| 29 | <i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing 1847 | | | C |
| Orden: Phylloporaceae | | | | |
| 30 | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell & N. L. Gardner) E. Y. Dawson 1961 | C | C | C |
| Orden: Gracilariales | | | | |
| Familia: Gracilariaceae | | | | |
| 31 | <i>Gracilaria veleroae</i> E. Y. Dawson 1944 | | | C |
| Orden: Halymeniales | | | | |
| Familia: Halymeniaceae | | | | |
| 32 | <i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe 1914 | | C | C |
| 33 | <i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh 1847 | | | C |
| Orden: Peyssonneliales | | | | |
| Familia: Peyssonneliaceae | | | | |
| 34 | <i>Peyssonnelia pacifica</i> Kylin 1925 | | C | C |
| 35 | <i>Peyssonnelia orientalis</i> (Weber Bosse) Cormaci & G. Furnari 1987 | | C | |
| 36 | <i>Pulvinia epiphytica</i> Hollenberg 1970 | C | | |

El listado de la ficoflora manifiesta para playa Punta Galera, consta de 36 especies, de las cuales 10 fueron nuevos registros para la localidad; es decir, no se reportaron en la literatura, en la figura 7 se puede observar el porcentaje de las especies por división, donde las rodofitas comprenden el 50% de los nuevos registros.

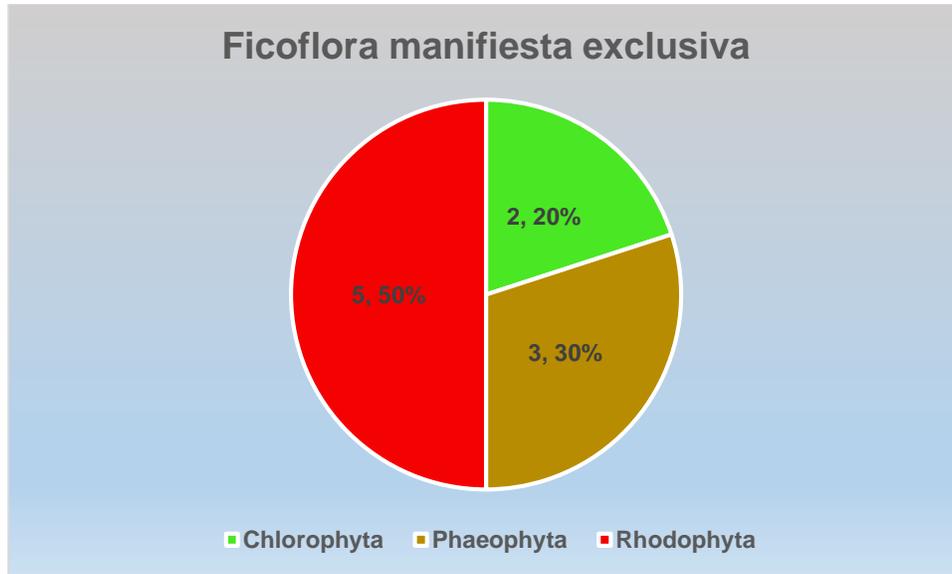


Fig. 7.: Especies exclusivas pertenecientes a la ficoflora manifiesta de playa Punta Galera.

Se ordenaron en un listado taxonómico los nuevos registros según la estación del año y fechas de colecta por división (Cuadro 3).

Cuadro 3.: Especies que conforman la Ficoflora Manifiesta exclusiva de playa Punta Galera, por temporadas.

| Simbología: C Especie colectada | | | | |
|--|---|-----------|----------|------------|
| | | T. Lluvia | | T. Seca |
| | | Nov 2011 | Sep 2012 | Abril 2012 |
| DIVISIÓN CHLOROPHYTA | | | | |
| Orden: Cladophorales Familia: Boodleaceae | | | | |
| 1 | <i>Phyllocladon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M. J. Wynne 1996 | | | C |
| Familia: Ulvellaceae | | | | |
| 2 | <i>Ulvella cingens</i> (Setchell & N. L. Gardner) R. Nielsen, C. J. O'Kelly & B. Wysor 2013 | | C | C |
| DIVISIÓN PHAEOPHYTA | | | | |
| Orden: Ectocarpales Familia: Acinetosporaceae | | | | |
| 3 | <i>Feldmannia rhizoidea</i> Hollenberg & I. A. Abbott 1968 | | C | |

| | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|
| Familia: Ectocarpaceae | | | | |
| 4 | <i>Ectocarpus chantransioides</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | | C | |
| 5 | <i>Ectocarpus commensalis</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | | C | |
| Orden: Sphacelariales | | | | |
| Familia: Sphacelariaceae | | | | |
| DIVISIÓN RHODOPHYTA | | | | |
| 6 | <i>Sphacelaria californica</i> (Sauvageau) Setchell & N. L. Gardener 1925 | C | C | |
| 7 | <i>Gayliella taylorii</i> (E. Y. Dawson) T. O. Cho & S. M. Boo 2008 | | C | |
| 8 | <i>Polysiphonia villum</i> J. Agardh 1863 | | C | C |
| 9 | <i>Peyssonnelia orientalis</i> (Weber Bosse) Cormaci & G. Furnari 1987 | | C | |
| 10 | <i>Pulvinia epiphytica</i> Hollenberg 1970 | C | | |

Como se ha mencionado, se realizaron tres colectas, la primera en noviembre año 2011, mientras que la segunda y tercera colecta se realizaron en el año 2012 durante los meses abril y septiembre respectivamente. Para la primera colecta se obtuvieron cinco muestras, para la segunda colecta 25 y para la última 23, dando como resultado un total de 53 muestras colectadas e identificadas en este estudio (Fig. 8).

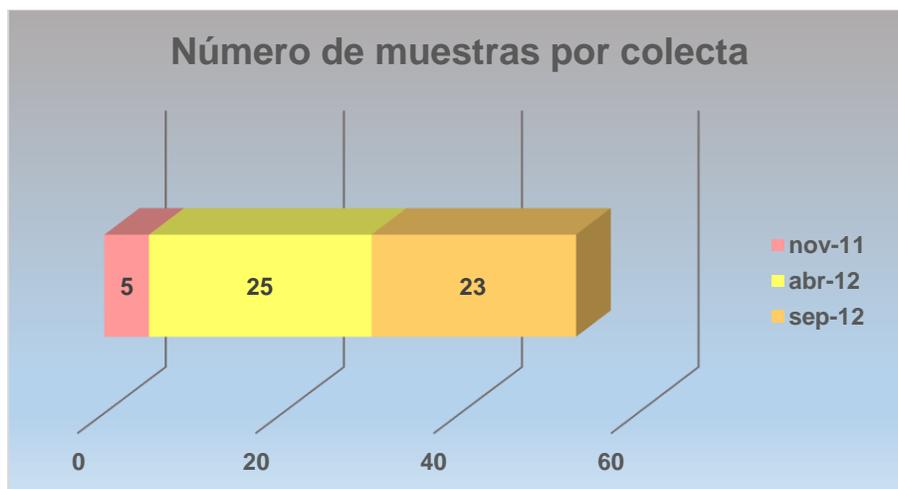


Fig. 8.: Número de muestras obtenidas por colecta.

Durante la primera colecta se identificaron 12 especies, 27 para la segunda y 27 para la última colecta, en algunas colectas se repetían especies ya identificadas con anterioridad, lo que, al final de las tres colectas realizadas dio un total de 36 especies (Fig.9).

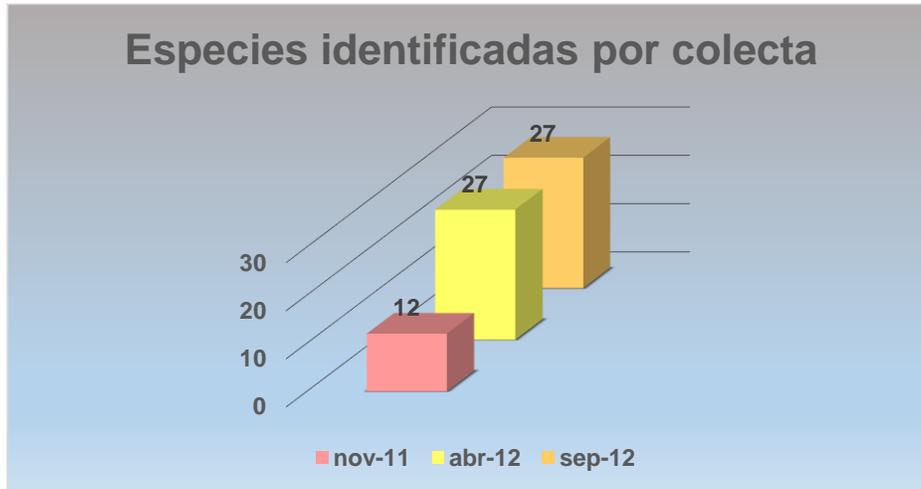


Fig. 9.: Número de especies identificadas por cada colecta.

De las 36 especies obtenidas, en la primer colecta se obtuvieron 12 especies en total, en la segunda 27, y en la tercera también 27; en la figura 10, se observa que, en todas las colectas las rodofitas fueron las más abundantes con respecto a las otras divisiones.

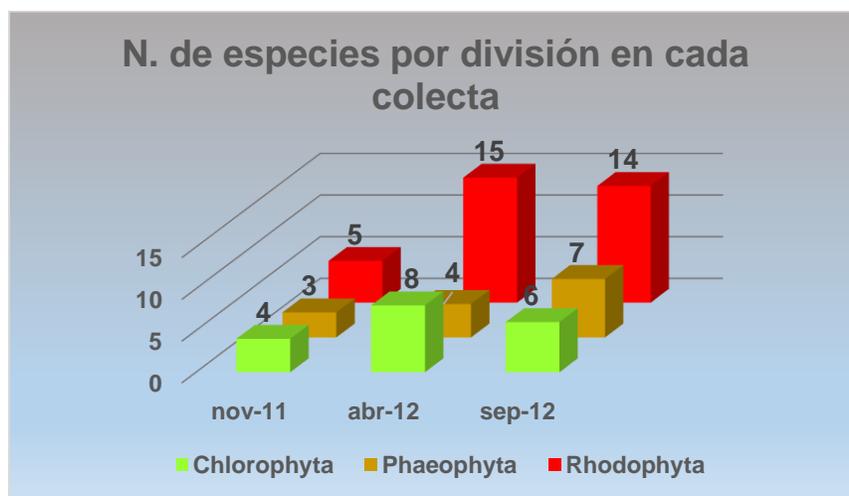


Fig. 10.: Número de especies identificadas durante cada una de las colectas y la división a la que pertenecen.

Se obtuvo el número de macroalgas presentes por temporalidad; la segunda colecta abril 2012 corresponde a la temporalidad seca (t. seca), mientras que la primer y tercer colecta noviembre 2011 y septiembre 2012 respectivamente, corresponden a la temporada de lluvia (t. lluvia). Para la temporada de lluvia se obtuvo un total de 29 especies mientras que, para la temporada seca se obtuvieron 26 especies (Fig. 11).



Fig. 11.: Número de especies de la ficoflora manifiesta presentes por temporada.

Se realizó una comparación en la estacionalidad de la flora de acuerdo a la literatura y en este caso, si existió diferencia, siendo mayor la ficoflora reportada para la temporada de lluvia con 52 especies en comparación con la temporada de secas con 45 especies mientras que, en la ficoflora manifiesta la diferencia fue menor; con 29 y 26 especies respectivamente en lluvias y secas (Fig. 12).

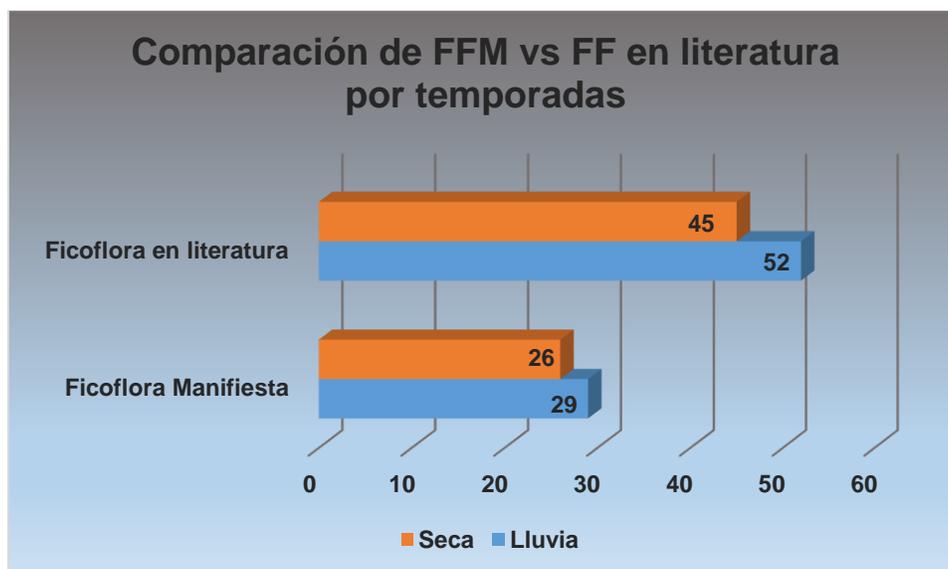


Fig. 12.: Comparación entre el número de especies de la ficoflora manifiesta (FFM) y la ficoflora reportada en la literatura (FF).

Se realizó una tabla que contiene las especies presentes para cada colecta; dependiendo de cada especie, esta podría presentarse durante las tres colectas, dos colectas o solo una. En todas las colectas la división Rhodophyta fue la más abundante (Cuadro 4).

Cuadro 4.: Especies presentes en cada colecta.

| nov-11 | abr-12 | sep-12 |
|--|---|--|
| DIVISIÓN: CHLOROPHYTA | DIVISIÓN: CHLOROPHYTA | DIVISIÓN: CHLOROPHYTA |
| <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützing 1847 | <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh 1823 | <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützing 1847 |
| <i>Ulva flexuosa</i> Wulfen 1803 | <i>Codium isabellae</i> W. R. Taylor 1945 | <i>Lychaete sakaii</i> (I. A. Abbott) M. J. Wynne 2017 |
| <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus 1753 | <i>Phyllocladon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M. J. Wynne 1996 | <i>Ulva flexuosa</i> Wulfen |
| <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 1753 | <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützing 1847 | <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus 1753 |
| DIVISION: PHAEOPHYTA | <i>Ulva flexuosa</i> Wulfen | <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 1753 |
| <i>Padina crispata</i> Thivy in W. R. Taylor 1945 | <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus 1753 | <i>Ulvellla cingens</i> (Setchell & N. L. Gardner) R. Nielsen, C. J. O'Kelly & B. Wysor 2013 |
| <i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss 1956 | <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 1753 | DIVISION: PHAEOPHYTA |
| <i>Sphacelaria californica</i> (Sauvageau) Setchell & N.L.Gardner 1925 | <i>Ulvellla cingens</i> (Setchell & N. L. Gardner) R.Nielsen, C. J. O'Kelly & B. Wysor 2013 | <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J. V. Lamouroux 1809 |
| DIVISIÓN: RHODOPHYTA | DIVISION: PHAEOPHYTA | <i>Padina crispata</i> Thivy in W. R. Taylor 1945 |
| <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin 1956 | <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J. V. Lamouroux 1809 | <i>Feldmannia rhizoidea</i> Hollenberg & I. A. Abbott 1968 |

| | | |
|---|---|---|
| <i>Amphiroa beauvoisii</i> J. V. Lamouroux 1816 | <i>Padina crispata</i> Thivy in W. R. Taylor 1945 | <i>Ectocarpus chantransioides</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 |
| <i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann 1989 | <i>Padina durvillei</i> Bory Saint-Vincent 1827 | <i>Ectocarpus commensalis</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 |
| <i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell & N. L. Gardner) E. Y. Dawson 1961 | <i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss 1956 | <i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss 1956 |
| <i>Pulvinia epiphytica</i> Hollenberg 1970 | DIVISIÓN: RHODOPHYTA | <i>Sphacelaria californica</i> (Sauvageau) Setchell & N. L. Gardener 1925 |
| | <i>Ahnfeltia fastigiata</i> (Endlicher) Makienko 1970 | DIVISIÓN: RHODOPHYTA |
| | <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne 1846 | <i>Ahnfeltia fastigiata</i> (Endlicher) Makienko 1970 |
| | <i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor 2008 | <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne 1846 |
| | <i>Eutrichosiphonia confusa</i> (Hollenberg) Savoie & G. W. Saunders 2019 | <i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor 2008 |
| | <i>Polysiphonia nathanielii</i> Hollenberg 1958 | <i>Gayliella taylorii</i> (E. Y. Dawson) T. O. Cho & S. M. Boo 2008 |
| | <i>Polysiphonia villum</i> J. Agardh 1863 | <i>Eutrichosiphonia confusa</i> (Hollenberg) Savoie & G. W. Saunders 2019 |
| | <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin 1956 | <i>Polysiphonia nathanielii</i> Hollenberg 1958 |
| | <i>Jania tenella</i> (Kützing) Grunow 1874 | <i>Polysiphonia villum</i> J. Agardh 1863 |
| | <i>Amphiroa beauvoisii</i> J. V. Lamouroux 1816 | <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin 1956 |
| | <i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing 1847 | <i>Jania tenella</i> (Kützing) Grunow 1874 |
| | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell & N. L. Gardner) E. Y. Dawson 1961 | <i>Amphiroa beauvoisii</i> J. V. Lamouroux 1816 |
| | <i>Gracilaria veleroae</i> E. Y. Dawson 1944 | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell & N. L. Gardner) E. Y. Dawson 1961 |
| | <i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe 1914 | <i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe 1914 |
| | <i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh 1847 | <i>Peyssonnelia pacifica</i> Kylin 1925 |
| | <i>Peyssonnelia pacifica</i> Kylin 1925 | <i>Peyssonnelia orientalis</i> (Weber Bosse) Cormaci & G. Furnari 1987 |

La siguiente gráfica muestra las especies exclusivas por colectas; para la de noviembre 2011 se registran solo dos especies de Rhodophyta, para la colecta de abril 2012, presentó 7; para la última colecta (septiembre 2012) 7, se observa que, las divisiones de feofitas y clorofitas variaron entre colectas, (Fig. 13).

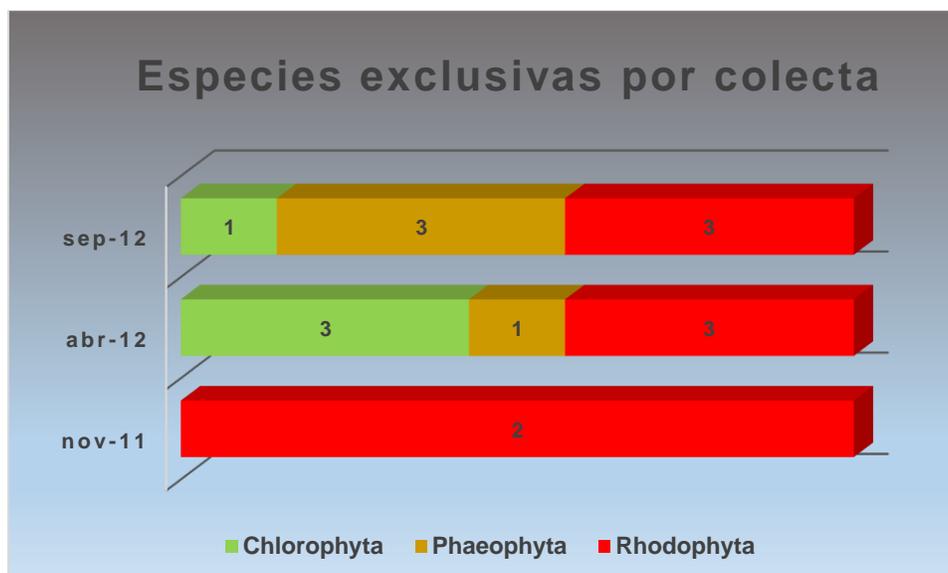


Fig. 13.: Número de especies exclusivas para cada colecta y la división a la que pertenecen.

El listado taxonomico de las especies exclusivas pertenecientes a cada colecta fueron las siguientes (Cuadro 5):

Cuadro 5.: Especies exclusivas en cada colecta, ordenadas taxonómicamente.

| nov-11 | abr-12 | sep-12 |
|--|--|---|
| DIVISIÓN: RHODOPHYTA | DIVISIÓN: CHLOROPHYTA | DIVISIÓN: CHLOROPHYTA |
| <i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann 1989 | <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh 1823 | <i>Lychaete sakaii</i> (I. A. Abbott) M. J. Wynne 2017 |
| <i>Pulvinia epiphytica</i> Hollenberg 1970 | <i>Codium isabellae</i> W. R. Taylor 1945 | DIVISION: PHAEOPHYTA |
| | <i>Phyllocladon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M. J. Wynne 1996 | <i>Feldmannia rhizoidea</i> Hollenberg & I. A. Abbott 1968 |
| | DIVISION: PHAEOPHYTA | <i>Ectocarpus chantransioides</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 |
| | <i>Padina durvillei</i> Bory Saint-Vincent 1827 | <i>Ectocarpus commensalis</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 |
| | DIVISIÓN: RHODOPHYTA | DIVISIÓN: RHODOPHYTA |
| | <i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing 1847 | <i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. Mclvor 2008 |
| | <i>Gracilaria veleroae</i> E. Y. Dawson 1944 | <i>Gayliella taylorii</i> (E.Y.Dawson) T. O. Cho & S. M. Boo 2008 |
| | <i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh 1847 | <i>Peyssonnelia orientalis</i> (Weber Bosse) Cormaci & G. Furnari 1987 |

VI.2 SEGUNDA PARTE: INTEGRACIÓN AMBIENTAL (TÓPICO-TÍPICA)

Caracterización general de la localidad de estudio playa “Punta Galera”

La playa Punta Galera (Fig. 14) se encuentra ubicada al suroeste de las lagunas de Chacahua, tiene una longitud de 250m, comprendida desde una escollera de origen artificial de granito, hasta una formación rocosa de origen ígneo (gabro) que forma parte de una elevación rocosa que recibe el nombre de la playa “Punta Galera”, donde se ubica un faro. La playa consta de una parte arenosa y de un conjunto de rocas gabro de forma boloncha e irregulares con una altura de 1.5 a 2 m, cerca de la formación rocosa. El agua tiene una salinidad de 39 ppm y un pH de 6.6 – 8.3 que varía por la estacionalidad del año (Lavín, 2005).



Fig. 14.: Fotografía panorámica de playa Punta Galera, Chacahua, Oaxaca, México.

La exposición solar que presenta la playa es de forma directa, además tiene una exposición directa al oleaje de mar abierto; de acuerdo con la morfología descrita esto permite una variación de las condiciones ambientales entre las que se encuentra la humedad, que puede ser constante o variable; y que conlleva a expresiones diferenciadas de la ficoflora.

La escollera disminuye la intensidad del oleaje que recibe la playa especialmente en la parte arenosa; por lo tanto, la ficoflora que se manifiesta en la escollera resiste al impacto directo de las olas del mar, y por tanto es de talla pequeña y firme. Mientras que, la formación de rocas bolonchas e irregulares están expuestas a un oleaje directo, de igual manera el conjunto rocoso perteneciente a la elevación donde se encuentra el faro; las variaciones permiten la manifestación de ficoflora

resistente al impacto del oleaje y también la manifestación de ficoflora donde el oleaje es atenuado y suave, que se caracteriza por ser comunidades de macroalgas de tallas más grandes y talos suaves.

Las principales formas de crecimientos de la ficoflora presentes en la playa son tapetes pardos, rojizos y verdes, arbustivas pardas y mechones verdes, que corresponden a las especies de *Gymnogongrus johnstonii*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Ulva flexuosa*, *Chnoospora minima* y *Chaetomorpha antennina* (Cuadro 10). Las descripciones de las formas de crecimiento derivaron de observaciones de las colectas de abril y septiembre del 2012, ya que de la colecta de noviembre 2011 no se tienen datos de carácter ambiental, por lo que se ajustó la caracterización ambiental para permitir la identificación de las formas de crecimiento (Cuadro 6).

Cuadro 6.: Formas de crecimiento por colecta, de la localidad playa Punta Galera.

| | Colectas | |
|------------------------------|--|---|
| | abr-12 | sep-12 |
| Formas de crecimiento | tapetes pardos, tapetes rojizos, tapetes verdes y mechones verdes | tapetes pardos, tapetes verdes tapetes rojizos, arbustos pardos y mechones verdes |

Caracterización de los ambientes generales de la localidad

A partir de la caracterización general de la localidad, se describe el siguiente nivel que corresponde a los ambientes generales o zonas de la localidad. La localidad se puede describir principalmente en tres zonas, que responde al contraste ambiental que presentan cada una de ellas como el tipo de sustrato, exposición e intensidad del oleaje, exposición solar y morfología.

Zona 1: Escollera

Este ambiente general o zona, ubicada al este de la playa, de origen artificial está conformada por bloques de granito, con forma irregular de aproximadamente 4 – 5 metros de altura, con una longitud de 40 – 50 m hacia mar adentro, con una orientación de este a oeste aproximadamente; el oleaje es directo, con efectos ascendente y descendente, la exposición solar durante el día es directa, ya que no se encuentra ningún macizo rocoso cerca que genere sombra en la escollera (Fig. 15), los principales crecimientos ficoflorísticos son tapetes verdes, mechones verdes, tapetes pardos y costras rojas (Cuadro 7), formados por: *Ulva flexuosa*, *Chaetomorpha antennina*, *Gymnogongrus johnstonii* y *Peyssonnelia pacifica* respectivamente (Cuadro 10).

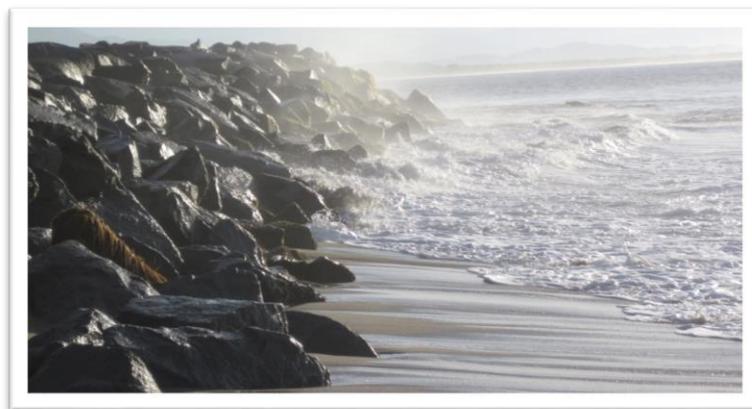


Fig. 15.: Zona 1 o Ambiente General: Escollera.

Zona 2: Playa Arenosa con formaciones rocosas discontinuas

Ubicada al oeste de la escollera, tiene una longitud aproximada de 170 m, esta zona esta formada arena y por rocas de origen ígneo (gabro) que tienen forma irregular y semi-redondeadas “bolonchas”, la formación tiene unos 30 metros de ancho hacia mar adentro aproximadamente, el oleaje es de directo, y disminuye su fuerza conforme se acerca a la orilla de la playa por efecto de la formación rocosa discontinua, lo que, genera diferentes efectos del oleaje y de ambientes particulares. Su exposición solar varía de acuerdo a la distancia que se encuentra de la zona 3,

ya que la altura que tiene proyecta sombra sobre esta zona (Fig. 16). Las formas de crecimiento principales que se manifiestan son tapetes pardos, rojizos, “matorrales” rojos, flabelados pardos y tapetes verdes (Cuadro 7), que corresponden a *Gymnogongrus johnstonii*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Tayloriella dictyurus*, *Padina crispata* y *Ulva flexuosa* respectivamente (Cuadro 10).



Fig. 16.: Zona 2 o Ambiente General: Arenosa con formaciones rocosas discontinuas.

Zona 3: Macizo rocoso

Ubicada al Oeste de la playa a 210 metros aproximadamente de la escollera, formada por roca de origen ígneo (gabro), donde la formación rocosa continua (con orientación N-S aproximadamente) casi perpendicular a la playa y tiene una extensión hacia mar adentro de aproximadamente 40 metros de longitud, presenta variedad de salientes rocosas que, en conjunto con el oleaje, generan diferentes condiciones ambientales y, por lo tanto, una diversidad de manifestación de la ficoflora, además la altura que tiene la zona proyecta sombra a lo largo del día, hacia si misma y a las zonas adyacentes (Fig. 17). Las

principales formas de crecimiento que se encuentran en la zona son matorrales rojos, tapetes pardos y rojos (Cuadro 7), que son representados por las siguientes especies: *Tayloriella dictyurus*, *Gymnogongrus johnstonii* y *Ahnfeltia fastigiata* respectivamente (Cuadro 10).



Fig. 17.: Zona 3 o Ambiente General: Macizo rocoso.

Se obtuvieron las formas de crecimiento durante las colectas de abril y septiembre 2012, por cada zona o ambiente general (Cuadro 7).

Cuadro 7.: formas de crecimiento por ambientes generales y colectas.

| Zonas/ Ambientes generales | | Colectas | |
|-------------------------------|-----------|--|---|
| | | abr-12 | sep-12 |
| 1 | Escollera | mechones verdes y costras cafés | tapetes verdes y tapetes pardos |
| 2 | Arenosa | tapetes verdes, flabelado pardo, tapetes pardos y matorrales rojos | tapete pardo, flabelada parda y tapete rojizo |
| 3 | Rocosa | “Tapetes” pardos, “tapetes” rojos y “matorrales” rojos | “Tapete” pardo y “matorrales” rojos |

Ambientes particulares y especies presentes

Dentro de los ambientes generales o zonas de la localidad, se reconocieron puntos fisiográficos y condiciones ambientales particulares o distintivas, que se concibieron

como ambientes particulares. Los ambientes particulares identificados pueden estar presentes en más de una zona o ambiente general; así mismo, cada zona puede tener más de un ambiente particular (Cuadro 8).

Ambiente particular: Plataforma rocosa

Se caracteriza como una formación o estructura rocosa que emerge sobre la línea del litoral, con una pendiente muy cercana a cero, con poco relieve que da la apariencia de una base lisa; esta plataforma puede estar expuesta a la desecación e insolación, o parcial o totalmente sumergida, su exposición solar puede llegar a ser intensa, así como la desecación extrema puede ocurrir.

Las especies que se presentaron en este ambiente particular fueron: *Bryopsis plumosa*, *Phyllocladon anastomosans*, *Chaetomorpha antennina*, *Lychaete sakaii*, *Ulva flexuosa*, *Ulva lactuca*, *Dictyota dichotoma*, *Padina crispata*, *Padina durvillei*, *Feldmania rhizoidea*, *Ulva intestinalis*, *Ectocarpus chantransioides*, *Ectocarpus commensalis*, *Chnoospora minima*, *Sphacelaria californica*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Centroceras clavulatum*, *Gayliella flaccida*, *Gayliella taylorii*, *Eutrichosiphonia confusa*, *Polysiphonia nathanielii*, *Polysiphonia villum*, *Jania tenella*, *Amphiroa beauvoisii*, *Sahlingia subintegra*, *Hypnea spinella*, *Gymnogongrus johnstonii*, *Gracilaria veleroae*, *Grateloupia doryphora*, *Grateloupia versicolor*, *Peyssonnelia pacifica*, *Peyssonnelia orientalis* y *Pulvinia epiphytica* (Cuadro 9).

Ambiente particular: Canal de corriente

Se forma entre de dos plataformas separadas paralelamente entre sí, donde en la parte media circula agua, con una dirección. Dependiendo de su posición respecto a la marea, puede estar expuesto o parcialmente sumergido, donde la característica primordial es el paso del agua entre las dos laderas paralelas.

Las especies presentes en este ambiente particular son: *Phyllocladon anastomosans*, *Chaetomorpha antennina*, *Ulva flexuosa*, *Padina durvillei*, *Chnoospora minima*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Eutrichosiphonia confusa*, *Polysiphonia villum*, *Amphiroa beauvoisii* e *Hypnea spinella* (Cuadro 9).

Ambiente Particular: Risco

Conformado por formaciones de rocas individuales o en conglomeraciones, con o sin presencia intermedia de arena, estas formaciones pueden estar expuestas a desecación, parcial o totalmente sumergidas; dependiendo de su orientación (arriba, abajo o lateral), exposición solar (directa o indirecta) y de oleaje (directo o indirecto) y presentan una diversidad de condiciones ambientales.

Entre las especies que se manifestaron en este tipo de ambiente se encuentran: *Chaetomorpha antennina*, *Ulva flexuosa*, *Ulva lactuca*, *Feldmannia rhizoidea*, *Ectocarpus commensalis*, *Polysiphonia nathanielii*, *Jania tenella*, *Amphiroa beauvoisii*, *Gymnogongrus johnstonii*, *Gracilaria veleroae*, *Grateloupia doryphora*, *Grateloupia versicolor*, *Peyssonnelia pacifica*, *Peyssonnelia orientalis* y *Pulvinia epiphytica*. La especie *Ulvella cingens* fue exclusiva de este ambiente particular; (Cuadro 9).

Ambiente Particular: Poza de marea

Constituido por irregularidades que forman cavidades o pozas en el sustrato rocoso, que generalmente contienen agua almacenada durante pleamar por acción del oleaje; y que al bajar la marea siguen conteniendo agua. Éstas pueden llegar a tener aislamiento del agua de mar dependiendo su altura sobre el nivel del mar en relación a la pleamar o bajamar; la exposición solar es variable.

Las especies presentes son: *Chaetomorpha antennina*, *Padina crispata*, *Padina durvillei*, *Sphacelaria californica*, *Centroceras clavulatum*, *Gayliella flaccida*, *Gayliella taylorii*, *Eutrichosiphonia confusa* y *Tayloriella dictyurus*. La especie *Codium isabelae* fue exclusiva de este ambiente particular (Cuadro 9).

El ambiente particular, plataforma rocosa se encontró presente en las tres zonas, al igual que, canal de corriente y risco. Por otro lado, el ambiente particular poza de marea solamente se presentó en el ambiente general mixto arenoso-rocoso (Cuadro 8).

Cuadro 8.: Ambientes particulares presentes en las zonas o ambientes generales.

| Ambientes Particulares | Zonas o Ambientes Generales | | |
|------------------------|-----------------------------|---------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| | Escollera | Arenoso | Rocoso |
| Plataforma rocosa | x | x | x |
| Canal de corriente | x | x | x |
| Risco | x | x | x |
| Poza de marea | | x | x |

Se muestran las especies presentes en cada ambiente particular y por colecta (Cuadro 9).

Cuadro 9.: Muestra la presencia de las especies en los Ambientes Particulares por colecta, con énfasis en especies donde solamente aparecen en un Ambiente Particular

| Simbología: 1 = colecta noviembre 2011 2 = colecta abril 2012 3 = colecta septiembre 2012 | | Ambiente Particular | | | |
|--|--|---------------------|--------------------|---------|---------------|
| | | Plataforma rocosa | Canal de corriente | Risco | Poza de marea |
| | DIVISIÓN: CHLOROPHYTA | | | | |
| 1 | <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh 1823 | 2 | | | |
| 2 | <i>Codium isabelae</i> W. R. Taylor 1945 | | | | 2 |
| 3 | <i>Phyllocladon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M. J. Wynne 1996 | 2 | 2 | | |
| 4 | <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützinger 1847 | 1, 2, 3 | 1, 2, 3 | 1, 2, 3 | 1, 2, 3 |
| 5 | <i>Lychaete sakaii</i> (I. A. Abbott) M. J. Wynne 2017 | 3 | | | |
| 6 | <i>Ulva flexuosa</i> Wulfen | 1, 2, 3 | 1, 2, 3 | 1, 2, 3 | 1, 2, 3 |
| 7 | <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus 1753 | 1, 2, 3 | | | |
| 8 | <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 1753 | 1, 2, 3 | | 1, 2, 3 | |
| 9 | <i>Ulvella cingens</i> (Setchell & N. L. Gardner) R. Nielsen, C. J. O'Kelly & B. Wylor 2013 | | | 2, 3 | |
| | DIVISION: PHAEOPHYTA | | | | |
| 10 | <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J. V. Lamouroux 1809 | 2, 3 | | | 3 |
| 11 | <i>Padina crispata</i> Thivy in W. R. Taylor 1945 | 1, 2, 3 | | | 2, 3 |
| 12 | <i>Padina durvillei</i> Bory Saint-Vincent 1827 | 2 | 2 | | 2 |
| 13 | <i>Feldmannia rhizoidea</i> Hollenberg & I. A. Abbott 1968 | 3 | | 3 | |
| 14 | <i>Ectocarpus chantransioides</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | 3 | | | |
| 15 | <i>Ectocarpus commensalis</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | 3 | | 3 | |
| 16 | <i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss 1956 | 1, 2, 3 | 2, 3 | | |
| 17 | <i>Sphacelaria californica</i> (Sauvageau) Setchell & N. L. Gardner 1925 | 1 | | | 3 |
| | DIVISIÓN: RHODOPHYTA | | | | |

| | | | | | |
|----|---|----------|---------|---------|----------------|
| 18 | <i>Ahnfeltia fastigiata</i> (Endlicher) Makienko 1970 | 2, 3 | 2, 3 | | |
| 19 | <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne 1846 | 2, 3 | | | 2, 3 |
| 20 | <i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor 2008 | 3 | | | 2, 3 |
| 21 | <i>Gayliella taylorii</i> (E. Y. Dawson) T. O. Cho & S. M. Boo 2008 | 3 | | | 3 |
| 22 | <i>Eutrichosiphonia confusa</i> (Hollenberg) Savoie & G. W. Saunders 2019 | 2, 3 | 2, 3 | | 2, 3 |
| 23 | <i>Polysiphonia nathanielii</i> Hollenberg 1958 | 2, 3 | | 2, 3 | |
| 24 | <i>Polysiphonia villum</i> J. Agardh 1863 | 2, 3 | 3 | | |
| 25 | <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin 1956 | | | | 1, 2, 3 |
| 26 | <i>Jania tenella</i> (Kützing) Grunow 1874 | 2, 3 | | 2, 3 | |
| 27 | <i>Amphiroa beauvoisii</i> J. V. Lamouroux 1816 | 1, 2, 3 | 1, 2, 3 | | |
| 28 | <i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann 1989 | 1 | | | |
| 29 | <i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing 1847 | 2 | 2 | | |
| 30 | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell & N. L. Gardner) E. Y. Dawson 1961 | 1, 2, 3 | | 1, 2, 3 | |
| 31 | <i>Gracilaria veleroae</i> E. Y. Dawson 1944 | 2 | | 2 | |
| 32 | <i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe 1914 | 2, 3 | | 2, 3 | |
| 33 | <i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh 1847 | 2 | | 2 | |
| 34 | <i>Peyssonnelia pacifica</i> Kylin 1925 | 2, 3 | | 2, 3 | |
| 35 | <i>Peyssonnelia orientalis</i> (Weber Bosse) Cormaci & G. Furnari 1987 | 3 | | 3 | |
| 36 | <i>Pulvinia epiphytica</i> Hollenberg 1970 | 1 | | 1 | |

El número de especies presentes en cada ambiente particular fue heterogéneo, siendo el ambiente particular con mayor número de especies la plataforma rocosa con 33, presentando el resto de ellos una menor riqueza de especies (Fig.18).

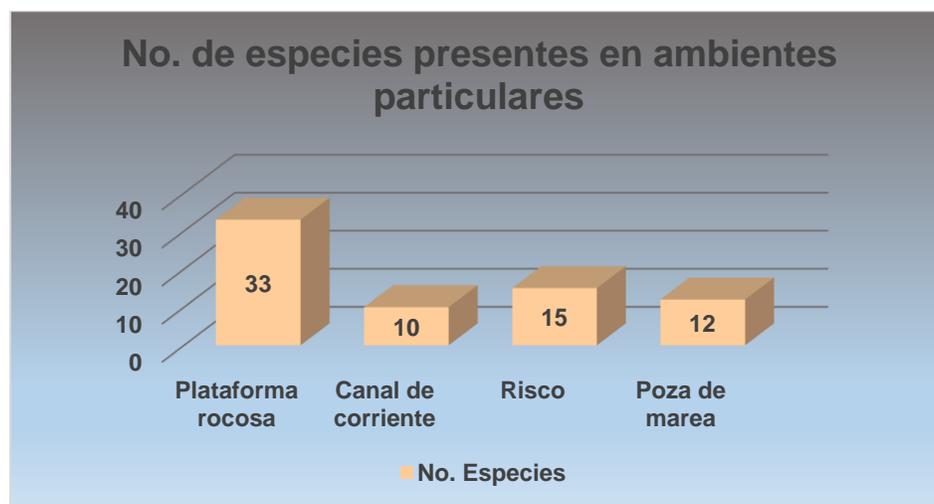


Fig. 18.: Número de especies presentes por cada Ambiente Particular, donde se observa que la Plataforma rocosa registró el mayor número de especies.

Como se ha observado, el canal de corriente fue el que tuvo menos registros de especies, mientras que, la plataforma rocosa fue la que presentó más. En todos los casos de ambientes particulares, la división Rhodophyta fue la más abundante (Fig. 19).

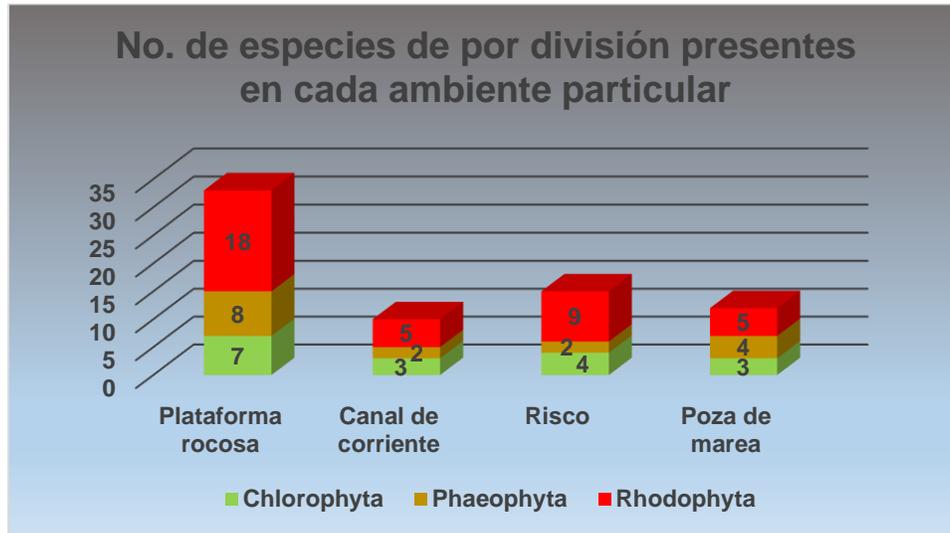


Fig. 19.: Número de especies por división presentes en cada ambiente particular.

En el porcentaje de especies presentes por división en cada ambiente particular; se puede observar que las rodofitas, mantienen su abundancia con respecto a las otras divisiones, donde al menos su presencia es del 50%, las clorofitas y feofitas, su porcentaje de presencia es variable (Fig. 20).

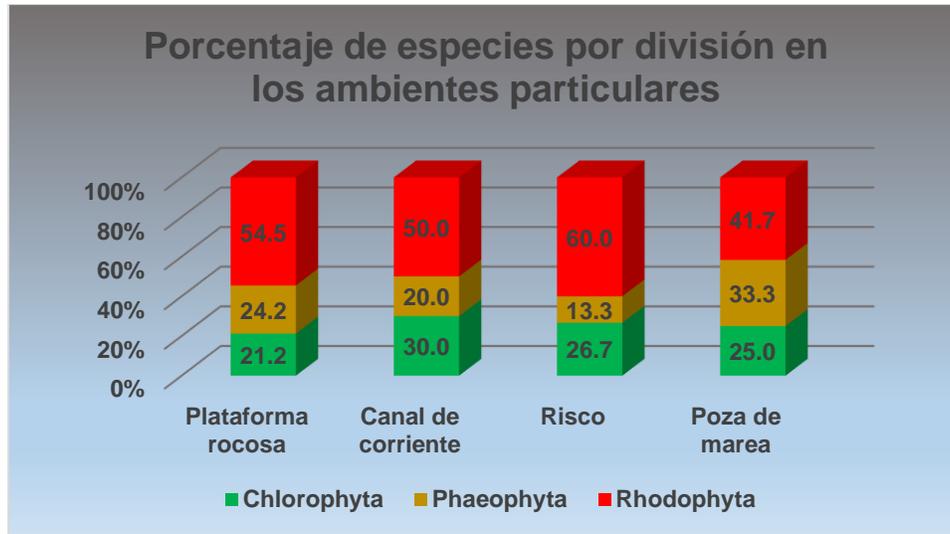


Fig. 20.: Porcentaje de especies por división en los ambientes particulares.

Microambientes: componentes ambientales y biológicos

Los microambientes, son las asociaciones de la ficoflora, que se presentan bajo características biológicas y condiciones ambientales específicas, por lo que, representan un nivel más detallado de caracterización, y en este estudio se caracterizó un total de 52 microambientes o muestras.

Para cada microambiente, se consideraron las siguientes características biológicas: formas de crecimiento, composición y proporción de las especies. De las condiciones ambientales: efecto y forma del oleaje, sustrato, exposición solar y posición respecto al sustrato.

Entre las formas de crecimiento, la división Rhodophyta es la que mayor número de especies presenta, entre las que se encuentra el tapete rojizo, matorral rojo y costra roja, también las rodofitas se observaron formando parte de otras formas de crecimiento, aunque no eran muy dominantes, como en mechón verde, flabelada parda, tapete pardo; las demás divisiones Chlorophyta y Phaeophyta, su número de especies en las formas de crecimiento es variable.

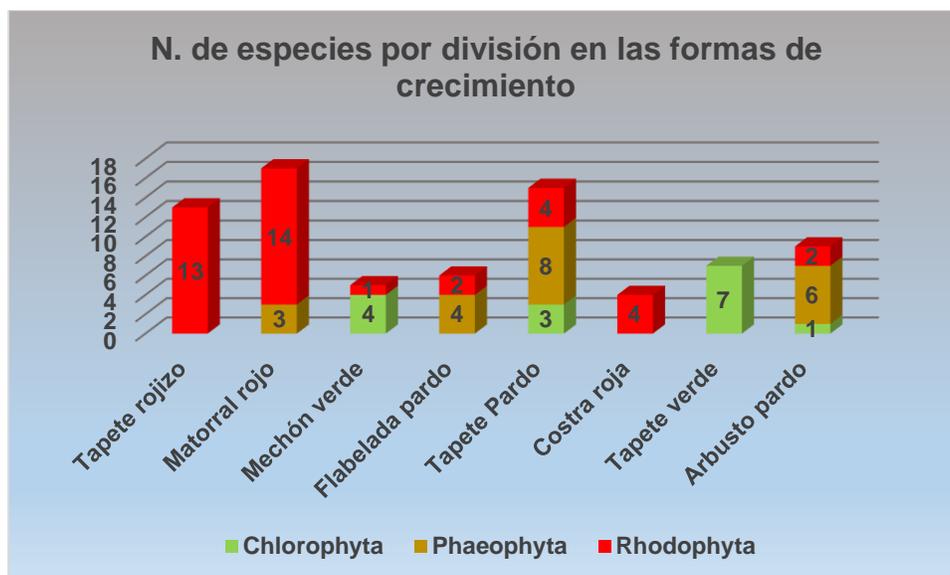


Fig. 21.: Número de especies por división que constituyen cada forma de crecimiento.

El cuadro 10, presenta las especies conspicuas que conforman cada forma de crecimiento.

Cuadro 10.: Formas de crecimiento y sus especies.

| Especie conspicua | Forma de Crecimiento | Descripción: |
|--------------------------------|----------------------|--|
| <i>Ahnfeltia fastigiata</i> | Tapete rojizo | Cobertura que pareciera una lámina de marañas o capa ramificada que cubre una superficie homogéneamente de color rojo |
| <i>Tayloriella dictyurus</i> | Matorral rojo | Conjunto de formas arbustivas; es decir de tamaño pequeño y talo ramificado, color rojo. |
| <i>Chaetomorpha antenina</i> | Mechón verde | Manojo o conjunto de filamentos delgados, colgantes, cilíndricos verdes sin ramificación adheridos a un disco basal. |
| <i>Padina crispata</i> | Flabelada parda | Estructuras con forma de abanico, o de pequeños conjuntos de conos de color pardo. |
| <i>Gymnogongrus johnstonii</i> | Tapete Pardo | Cobertura que pareciera una lámina de marañas o capa ramificada que cubre una superficie homogéneamente de color pardo |
| <i>Peyssonnelia pacifica</i> | Costra roja | Con forma de costra propiamente, adquiriendo la forma del sustrato donde crece. Tiene poca altura respecto del diámetro de su crecimiento. Es de color roja. |
| <i>Ulva flexuosa</i> | Tapete verde | Cobertura de aspecto de laminas que forman marañas o capa ramificada que cubre una superficie homogéneamente de color verde |
| <i>Chnoospora minima</i> | Arbusto pardo | Es un talo generalmente muy ramificado desde la base, de color pardo, en este caso muy comprimido entre sí. |

Se elaboró la lista de especies asociadas que conforman las diferentes formas de crecimiento (Cuadro 11).

Cuadro 11.: Especies presentes (asociadas) en cada forma de crecimiento.

| Tapete rojizo | Matorral rojo | Mechón verde | Flabelada parda | Tapete pardo | Costra roja | Tapete verde | Arbusto pardo |
|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Ahnfeltia fastigiata</i> | <i>Feldmannia rhizoidea</i> | <i>Chaetomorpha antennina</i> | <i>Padina crispata</i> | <i>Chaetomorpha antennina</i> | <i>Ahnfeltia fastigiata</i> | <i>Bryopsis plumosa</i> | <i>Ulva flexuosa</i> |
| <i>Centroceras clavulatum</i> | <i>Chnoospora minima</i> | <i>Ulva flexuosa</i> | <i>Padina durvillei</i> | <i>Ulva flexuosa</i> | <i>Peyssonnelia pacifica</i> | <i>Codium isabelae</i> | <i>Padina crispata</i> |
| <i>Gayliella flaccida</i> | <i>Sphacelaria californica</i> | <i>Ulva intestinalis</i> | <i>Feldmannia rhizoidea</i> | <i>Ulva lactuca</i> | <i>Peyssonnelia orientalis</i> | <i>Phyllocladion anastomosans</i> | <i>Padina durvillei</i> |
| <i>Gayliella taylorii</i> | <i>Ahnfeltia fastigiata</i> | <i>Ulvella cingens</i> | <i>Chnoospora minima</i> | <i>Dictyota dichotoma</i> | <i>Pulvinia epiphytica</i> | <i>Lychaete sakaii</i> | <i>Ectocarpus chantransioides</i> |
| <i>Eutrichosiphonia confusa</i> | <i>Centroceras clavulatum</i> | <i>Sahlingia subintegra</i> | <i>Tayloriella dictyurus</i> | <i>Padina crispata</i> | | | <i>Ectocarpus commensalis</i> |
| <i>Polysiphonia nathanielii</i> | <i>Gayliella flaccida</i> | | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> | <i>Padina durvillei</i> | | <i>Ulva flexuosa</i> | <i>Chnoospora minima</i> |
| <i>Polysiphonia villum</i> | <i>Gayliella taylorii</i> | | | <i>Feldmannia rhizoidea</i> | | <i>Ulva intestinalis</i> | <i>Ahnfeltia fastigiata</i> |
| <i>Tayloriella dictyurus</i> | <i>Eutrichosiphonia confusa</i> | | | <i>Ectocarpus chantransioides</i> | | <i>Ulva lactuca</i> | <i>Tayloriella dictyurus</i> |
| <i>Jania tenella</i> | <i>Polysiphonia nathanielii</i> | | | <i>Ectocarpus commensalis</i> | | | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> |
| <i>Amphiroa beauvoisii</i> | <i>Polysiphonia villum</i> | | | <i>Chnoospora minima</i> | | | |
| | | | | <i>Sphacelaria californica</i> | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|--|--|---------------------------------|--|--|--|
| <i>Hypnea spinella</i> | <i>Tayloriella dictyurus</i> | | | <i>Eutrichosiphonia confusa</i> | | | |
| <i>Grateloupia doryphora</i> | <i>Jania tenella</i> | | | <i>Tayloriella dictyurus</i> | | | |
| <i>Grateloupia versicolor</i> | <i>Amphiroa beauvoisii</i> | | | <i>Amphiroa beauvoisii</i> | | | |
| | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> | | | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> | | | |
| | <i>Gracilaria veleroae</i> | | | | | | |
| | <i>Grateloupia doryphora</i> | | | | | | |
| | <i>Grateloupia versicolor</i> | | | | | | |

Se obtuvo la frecuencia o el número de veces en las que las especies se presentaron dentro de cada muestra o microambiente (Cuadro 12).

Cuadro 12.: Frecuencia de las especies en los Microambiente.

| | DIVISIÓN: CHLOROPHYTA | Microambientes o muestras |
|---|--|---------------------------|
| 1 | <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh 1823 | 2 |
| 2 | <i>Codium isabelae</i> W. R. Taylor 1945 | 1 |
| 3 | <i>Phyllocladon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M. J. Wynne 1996 | 2 |
| 4 | <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützting 1847 | 9 |
| 5 | <i>Lychaete sakaii</i> (I. A. Abbott) M. J. Wynne 2017 | 1 |
| 6 | <i>Ulva flexuosa</i> Wulfen | 9 |
| 7 | <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus 1753 | 8 |
| 8 | <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 1753 | 8 |
| 9 | <i>Ulvela cingens</i> (Setchell & N. L. Gardner) R. Nielsen, C. J. O'Kelly & B. Wysor 2013 | 2 |

| DIVISION: PHAEOPHYTA | | |
|----------------------|---|---|
| 10 | <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J. V. Lamouroux 1809 | 6 |
| 11 | <i>Padina crispata</i> Thivy in W. R. Taylor 1945 | 6 |
| 12 | <i>Padina durvillei</i> Bory Saint-Vincent 1827 | 3 |
| 13 | <i>Feldmannia rhizoidea</i> Hollenberg & I. A. Abbott 1968 | 1 |
| 14 | <i>Ectocarpus chantransioides</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | 1 |
| 15 | <i>Ectocarpus commensalis</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | 1 |
| 16 | <i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss 1956 | 9 |
| 17 | <i>Sphacelaria californica</i> (Sauvageau) Setchell & N. L. Gardener 1925 | 2 |
| DIVISIÓN: RHODOPHYTA | | |
| 18 | <i>Ahnfeltia fastigiata</i> (Endlicher) Makienko 1970 | 8 |
| 19 | <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne 1846 | 6 |
| 20 | <i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor 2008 | 2 |
| 21 | <i>Gayliella taylorii</i> (E.Y.Dawson) T. O. Cho & S. M. Boo 2008 | 1 |
| 22 | <i>Eutrichosiphonia confusa</i> (Hollenberg) Savoie & G. W. Saunders 2019 | 6 |
| 23 | <i>Polysiphonia nathanielii</i> Hollenberg 1958 | 4 |
| 24 | <i>Polysiphonia villum</i> J. Agardh 1863 | 4 |
| 25 | <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin 1956 | 9 |
| 26 | <i>Jania tenella</i> (Kützing) Grunow 1874 | 2 |
| 27 | <i>Amphiroa beauvoisii</i> J. V. Lamouroux 1816 | 8 |
| 28 | <i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann 1989 | 1 |
| 29 | <i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing 1847 | 3 |
| 30 | <i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell & N. L. Gardner) E. Y. Dawson 1961 | 6 |
| 31 | <i>Gracilaria veleroae</i> E. Y. Dawson 1944 | 2 |
| 32 | <i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe 1914 | 2 |
| 33 | <i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh 1847 | 3 |
| 34 | <i>Peyssonnelia pacifica</i> Kylin 1925 | 5 |
| 35 | <i>Peyssonnelia orientalis</i> (Weber Bosse) Cormaci & G. Furnari 1987 | 1 |
| 36 | <i>Pulvinia epiphytica</i> Hollenberg 1970 | 1 |

Presencia o ausencia de las especies en diferentes condiciones ambientales

Se realizó un listado taxonómico en el que se presentan, las diversas condiciones ambientales de las 36 especies identificadas en este estudio (Cuadro 13).

Cuadro 13.: Listado taxonómico de 36 especies identificadas y sus condiciones ambientales en las que se presentaron.

| | Oleaje | Forma-efecto del oleaje | Iluminación | Sustrato | posición | Nivel |
|---|-------------------|--|-------------------|--------------------|--|--------------------------------|
| DIVISIÓN: CHLOROPHYTA | | | | | | |
| <i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh 1823 | indirecto | arrastre | directa | gabro | lateral o parte posterior de las rocas | intermareal medio |
| <i>Codium isabelae</i> W. R. Taylor 1945 | indirecto | retención y aguacero | directa | gabro | lateral | intermareal medio a bajo |
| <i>Phyllocladon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M. J. Wynne 1996 | directo/indirecto | ascendente y descendente / aguacero | directa/indirecta | gabro | lateral | intermareal medio a alto |
| <i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützinger 1847 | directo/indirecto | ascendente y descendente/arrastre, barrido, aguacero | directa/indirecta | gabro, granito | lateral, superficial e inferior | intermareal bajo a supramareal |
| <i>Lychaete sakaii</i> (I. A. Abbott) M. J. Wynne 2017 | indirecto | aguacero | directa | gabro, granito | lateral | intermareal medio a alto |
| <i>Ulva flexuosa</i> Wulfen | directa/indirecto | ascendente/arrastre, cubetazo, cascada | directa | gabro, granito | lateral, superficial e inferior | intermareal medio a alto |
| <i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus 1753 | indirecto | arrastre intensidad de débil a moderado | directa/indirecta | gabro | laterales y superficial | medio superior del intermareal |
| <i>Ulva lactuca</i> Linnaeus 1753 | directo | ascendete, descendente | directa/indirecta | gabro, granito | lateral, superficial e inferior | intermareal medio a alto |
| <i>Ulvella cingens</i> (Setchell & N. L. Gardner) R. Nielsen, C. J. O'Kelly & B. Wysor 2013 | directo | descendente | indirecta | Gayliella flaccida | lateral | intermareal medio |
| DIVISION: PHAEOPHYTA | | | | | | |
| <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J. V. Lamouroux 1809 | directo/indirecto | descendente/arrastre | directa/indirecta | gabro | lateral | intermareal medio a alto |
| <i>Padina crispata</i> Thivy in W. R. Taylor 1945 | directo/indirecto | ascendete/aguacero | directa | gabro | lateral | intermareal medio |
| <i>Padina durvillei</i> Bory Saint-Vincent 1827 | directo/indirecto | ascendete, descendente/ efecto salpicadura | directa/indirecta | gabro | lateral | intermareal medio a alto |
| <i>Feldmannia rhizoidea</i> Hollenberg & I. A. Abbott 1968 | indirecto | aguacero, cubetazo | directa | gabro, granito | lateral y superficial | intermareal medio a alto |
| <i>Ectocarpus chantransioides</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | indirecto | cubetazo | indirecta | gabro | lateral | intermareal medio |
| <i>Ectocarpus commensalis</i> Setchell & N. L. Gardner 1922 | indirecto | aguacero | directa | gabro | lateral y superficial | intermareal medio |
| <i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss 1956 | directo | ascendente, descendente | directa/indirecta | gabro, granito | lateral y superficial | intermareal medio a alto |

| | | | | | | |
|---|-------------------|--|-------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| <i>Sphacelaria californica</i> (Sauvageau) Setchell & N. L. Gardner 1925 | indirecto | descendente, efecto de arrastre y aguacero | indirecta | gabro, granito | lateral | intermareal medio |
| DIVISIÓN: RHODOPHYTA | | | | | | |
| <i>Ahnfeltia fastigiata</i> (Endlicher) Makienko 1970 | directo/indirecto | ascendente, descendente/salpicadura | directa | gabro, granito | lateral y superficial | intermareal alto |
| <i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne 1846 | directo/indirecto | descendente/aguacero | directa/indirecta | gabro | lateral | intermareal medio |
| <i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor 2008 | indirecto | retención y cascada | indirecta | gabro | lateral | intermareal medio a bajo |
| <i>Gayliella taylorii</i> (E. Y. Dawson) T. O. Cho & S. M. Boo 2008 | indirecto | retención y cascada | indirecta | gabro | lateral | intermareal medio a bajo |
| <i>Eutrichosiphonia confusa</i> (Hollenberg) Savoie & G. W. Saunders 2019 | indirecto/directo | retención, aguacero, cascada/ ascendente | directa/indirecta | gabro, granito | lateral e inferior | intermareal medio a alto |
| <i>Polysiphonia nathanielii</i> Hollenberg 1958 | directo/indirecto | ascendente/ aguacero | directa | gabro, granito | lateral | intermareal medio a alto |
| <i>Polysiphonia villum</i> J. Agardh 1863 | indirecto | retención, aguacero, cascada | directa/indirecta | gabro | lateral | intermareal medio |
| <i>Tayloriella dictyurus</i> (J. Agardh) Kylin 1956 | indirecto | aguacero | directa/indirecta | gabro | lateral y superficial | intermareal medio a alto |
| <i>Jania tenella</i> (Kützing) Grunow 1874 | directo | ascendente, descendente | directa/indirecta | gabro | lateral | intermareal medio a alto |
| <i>Amphiroa beauvoisii</i> J. V. Lamouroux 1816 | directo | ascendente, descendente | directa/indirecta | gabro | lateral, superficial e inferior | intermareal medio a alto |
| <i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann 1989 | indirecto | arrastre | indirecta | Chaetomorpha antennina | lateral | intermareal medio |
| <i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing 1847 | directo/indirecto | descendente, ascendente/arrastre | directa/indirecta | gabro | lateral | intermareal medio a alto |
| <i>Gymnogongrus johnstonii</i> (Setchell & N. L. Gardner) E. Y. Dawson 1961 | directo/indirecto | descendente/aguacero | directa/indirecta | gabro, granito | lateral y superficial | intermareal medio |
| <i>Gracilaria veleroae</i> E. Y. Dawson 1944 | directo | ascendente/descendente | directa/indirecta | gabro, granito | lateral | intermareal de medio a alto |
| <i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe 1914 | directo/indirecto | ascendente/cubetazo | directa | gabro, granito | lateral | intermareal medio a alto |
| <i>Grateloupia versicolor</i> (J. Agardh) J. Agardh 1847 | directo | descendente/ascendente | directa/indirecta | gabro | lateral | intermareal medio |
| <i>Peyssonnelia pacifica</i> Kylin 1925 | directo/indirecto | ascendente/salpicadura | directa/indirecta | gabro | lateral y superficial | intermareal alto-supramareal |
| <i>Peyssonnelia orientalis</i> (Weber Bosse) Cormaci & G. Furnari 1987 | indirecto | aguacero | directa | gabro | lateral | intermareal medio |
| <i>Pulvinia epiphytica</i> Hollenberg 1970 | directo | rompiente, ascendente | directa | gabro, granito | lateral y superficial | intermareal medio a alto |

VI.3 Tercera parte: Integración taxonómica (tópica-tónica)

DIVISIÓN: CHLOROPHYTA

Orden: **Bryopsidales**

Familia: **Bryopsidaceae**

Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh 1823

Talo saxícola, filamentoso, ramificado, erecto, de color verde claro a oscuro, con ejes ramificados de modo pinado y acicular, alternos entre sí sobre el mismo eje central con terminación triangular mayormente cercana al ápice del talo central. La parte erecta de 15 a 20 mm de longitud y de 250-300 µm de diámetro, las râmulas en la base, con hasta 8 mm de ancho en partes inferiores, hacia el ápice donde se estrecha. Las pínulas con forma lanceolada con constricción basal de 850- 1000 µm de longitud y diámetro de 25 a 40 µm en partes basales y diámetro máximo de 70-100 µm. Ápice de las pínulas redondeado. Presencia de pirenoides. Sin estructuras reproductoras.

Información ambiental

- Se presenta en ambientes de plataforma rocosa, en un oleaje indirecto con forma de arrastre con una iluminación solar directa, sobre sustrato rocoso gabro de manera lateral, o en la parte posterior de las rocas, correspondiendo al nivel medio del intermareal. Se presentó en las zonas 2 y 3 (arena y rocosa).

Especies asociadas

- *Phyllocladon anastomosans*, *Padina crispata*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Ulva lactuca*.

Distribución temporal

- Abril 2012 (PA 8, PA 13)

Referencia bibliográfica

- Hurtado 1985.

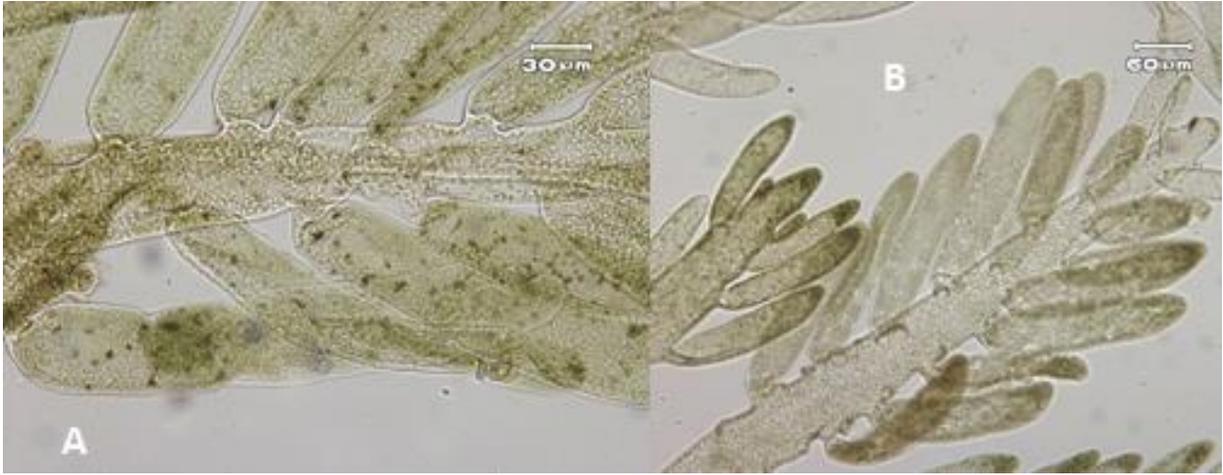


Lámina 1: *Bryopsis plumosa* (A-B) (A). Talo con pínulas y eje central con pirenoides. (B) Ápice del talo.

Familia: **Codiaceae**

Codium isabelae W. R. Taylor 1945

Talo saxícola, psamofítico y cenocítico, de hábito rastrero, con una longitud de 9 cm, de color verde oscuro, adherido al sustrato en muchos puntos por lo que no se observa un disco basal conspicuo. Ramificación del talo dicotómica en lo general y en algunas ramas irregular a subdicotómico. Ramas de 2 a 4 a 3 mm de diámetro.

No se presentan constricciones a lo largo de las ramas del talo, presenta una médula filamentosa, los utrículos con forma de mazo cilíndricos forman la corteza; éstos presentan ápices redondeados y lisos, que pueden llegar a presentar cicatrices en la parte distal del utrículo. Las ramas tienen una longitud de 3 cm, los utrículos de 687 a 700 μm de largo y 168 a 200 μm de diámetro en su porción más gruesa. En los filamentos medulares, su diámetro es de 40 μm . No se observan gametangios evidentes.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente de poza de marea, en un oleaje indirecto con efecto de retención y aguacero, En un intermareal medio a bajo, adherido a un sustrato rocoso gabra; de manera lateral, con una exposición solar directa. Se presentó en la zona 2 (arenosa).

Especies asociadas

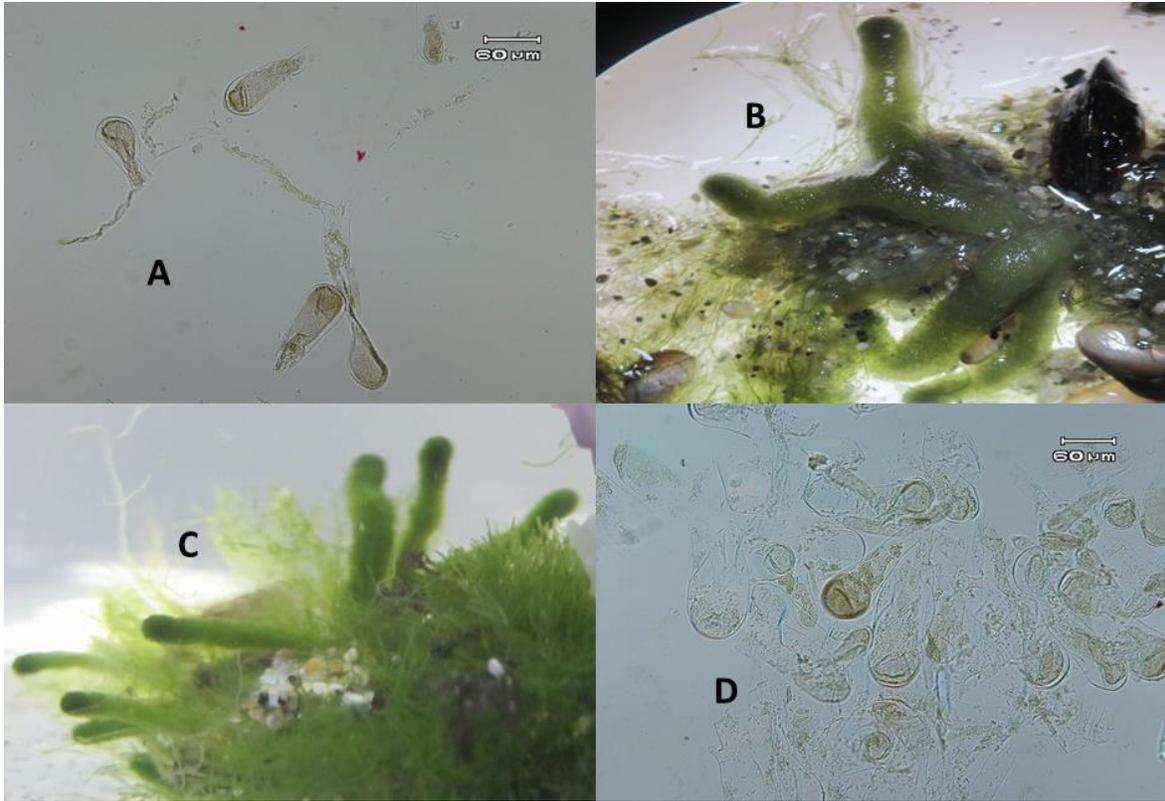
- *Gymnogongrus johnstonii*, *Padina durvillei*, *Hypnea spinella*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva lactuca*.

Distribución temporal

- Abril 2012 (PA 8)

Referencia bibliográfica

- Pedroche 2005



Lamina 2: (A – D) *Codium isabellae*, (B, C) hábito y (A, D) detalle de utrículos.

Orden: **Cladophorales**

Familia: **Boodleaceae**

Phyllodictyon anastomosans (Harvey) Kraft & M. J. Wynne 1996

Talo saxícola erecto, filamentoso de color verde claro con forma de pequeños matorrales compresos de 1cm de largo. Con presencia de un estipe monosifónico no ramificado que se origina en la parte superior, del cual se desprende una fronda que forma una red filamentosa. Cada filamento central origina de 4 a 6 filamentos laterales de 100 µm a 140 µm de diámetro.

Información ambiental

- Se manifestó en un ambiente de plataforma rocosa y de canal de corriente; en un oleaje directo ascendente y descendente, así como en un oleaje indirecto de aguacero. En un nivel de marea del intermareal medio a alto en sustrato rocoso gábro, de manera lateral con iluminación directa e indirecta. Se presentó en las zonas 1 y 2 (escollera y arenosa).

Especies asociadas

- *Jania tenella*, *Ulva lactuca*, *Tayloriella dictyurus*.

Distribución temporal

- Abril 2012 (PA 26, PA 27).

Referencia bibliográfica

- Abbot y Hollenberg 1976.



Lámina 3: *Phyllocladon anastomosans* (A-C) A-B. Hábito, C. Filamentos ramificados, dentro pirenoides.

Familia: **Cladophoraceae**

Chaetomorpha antennina (Bory de Saint-Vincent) Kützing 1847

Talo filamentoso aparentemente erecto pero laxo hacia el ápice y rígido hacia la base. Saxícola, formando matas desde muy pequeñas a muy largas, talo de 1 cm a 12 cm de longitud de color verde brillante a blanquecino. Las células cercanas a la base se muestran con constricciones anulares y seguidamente de forma lisa con, el resto de las células bien diferenciadas se observan como pequeños barriles uniseriados con una longitud de 0.2 mm - 0.3 mm y un diámetro de 0.2 mm - 0.3 mm; el ápice es redondeado, presenta rizoides ramificados.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente de plataforma rocosa, canal de corriente, pozas de marea y ambiente de risco. Presenta amplia distribución, en un oleaje directo ascendente y descendente y con oleaje indirecto arrastre, barrido y aguacero. En nivel de marea que va del intermareal bajo al supra mareal. Sobre sustrato rocoso gabra y de granito; de manera lateral, superficial e inferior. Con iluminación solar directa a indirecta. Se presentó en todas las zonas de la playa (escollera, arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Ahnfeltia fastigiata*, *Amphiroa beauvoisii*, *Chnoospora minima*, *Gymnogongrus johnstonii*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva intestinalis*, *Ulva flexuosa*, *Ulva lactuca*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011, Abril y Septiembre 2012 (PA3, PA5, PA 8, PA 9, PA 10, PA 16, PA 23, PA 39, PA 45).

Referencia bibliográfica

- Abbot y Hollenberg 1976.

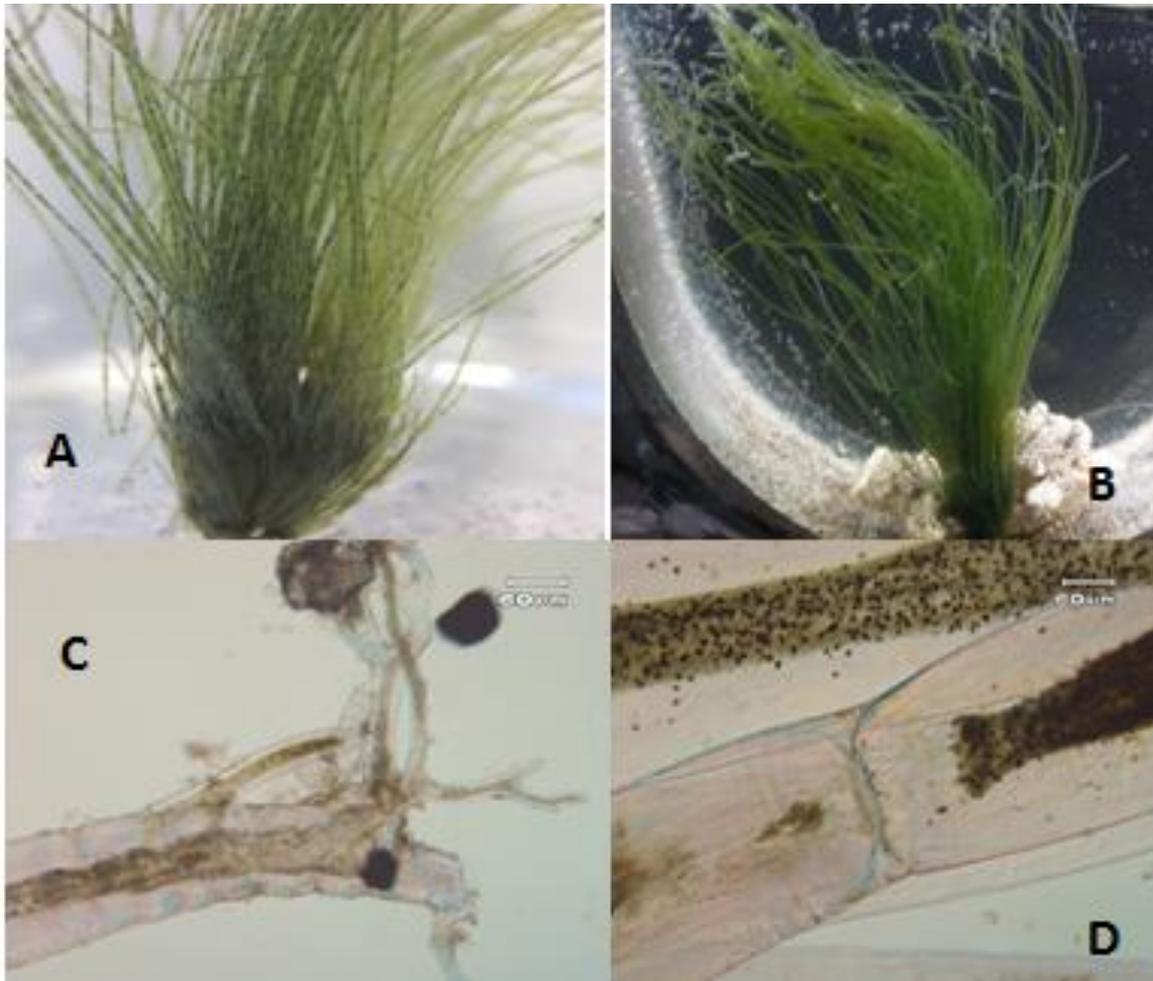


Lámina 4: *Chaetomorpha antennina*. (A-D) A-B. Hábito, C. Rizoides y célula basal, D. Pared celular.

Lychaete sakaii (I.A. Abbott) M. J. Wynne 2017

Talo saxícola o epifito, de color verde claro, crece en grupos de 5 a 10 individuos, con una longitud de 6 cm, en las porciones inferiores tienen un aspecto enredado; el talo presenta ramificación repetida de manera dicotómica a tricotómica; en las últimas células de los ápices las células tienen 70 a 100 μm de diámetro, mientras que en la porción media tiene de 120 a 150 μm de diámetro.

Información ambiental

- Se manifestó en un ambiente de plataforma rocosa, en un oleaje indirecto con efecto de aguacero, en un intermareal medio a alto, adherido a un sustrato rocoso gabra y de granito; de manera lateral, con una exposición solar directa. Se presentó en la zona 3 (rocosa).

Especies asociadas

- *Gracilaria veleroae*, *Tayloriella dictyurus*.

Distribución temporal

- Septiembre 2012 (PA 48).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

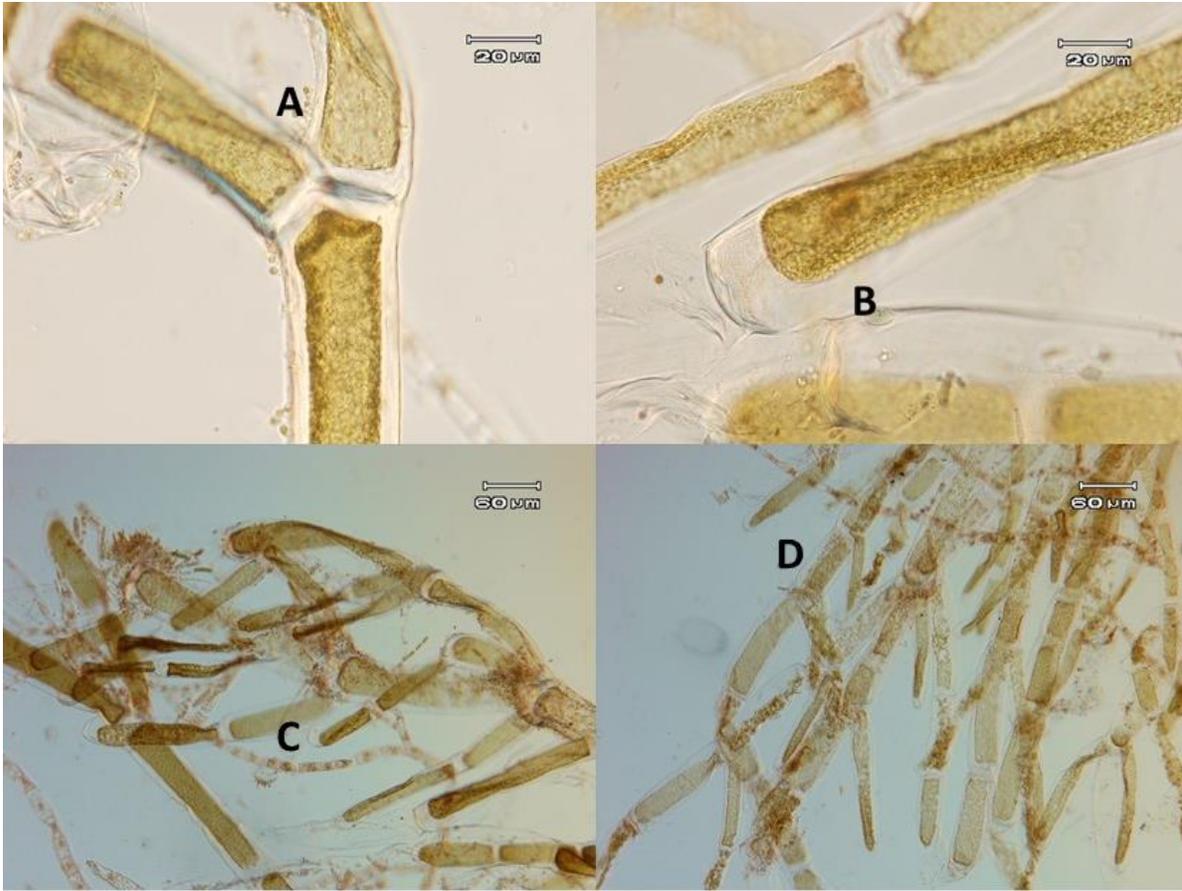


Lámina 5: (A- D) *Lychaete sakaii*, (A) talo, detalle ramificación dicotómica, (B) ápice, (C, D) talo porción media.

Orden: **Ulvales**

Familia: **Ulvaceae**

Ulva flexuosa Wulfen

Talo saxícola, laminar, que forma tubos usualmente no ramificado de 3 a 8 cm de longitud, con forma de crecimiento que asemejan a cabelleras de color verde claro; la forma de las células es subrectangular, en la base del talo es más estrecha en comparación con el ápice; presenta de 1 a 2 pirenoides.

Información ambiental

- Se manifestó en ambientes de risco, plataformas rocosas y canal de corriente, en un oleaje de forma directa y un efecto ascendente, también bajo un oleaje indirecto con efecto de arrastre, cubetazo y cascada. En un intermareal medio a alto, adherido a un sustrato rocoso gabro y de granito, de manera lateral, superficial e inferior, con una exposición solar directa. Se presentó en todas las zonas de la playa 1, 2 y 3 (escollera, arenosa y rocosa).

Especies asociadas

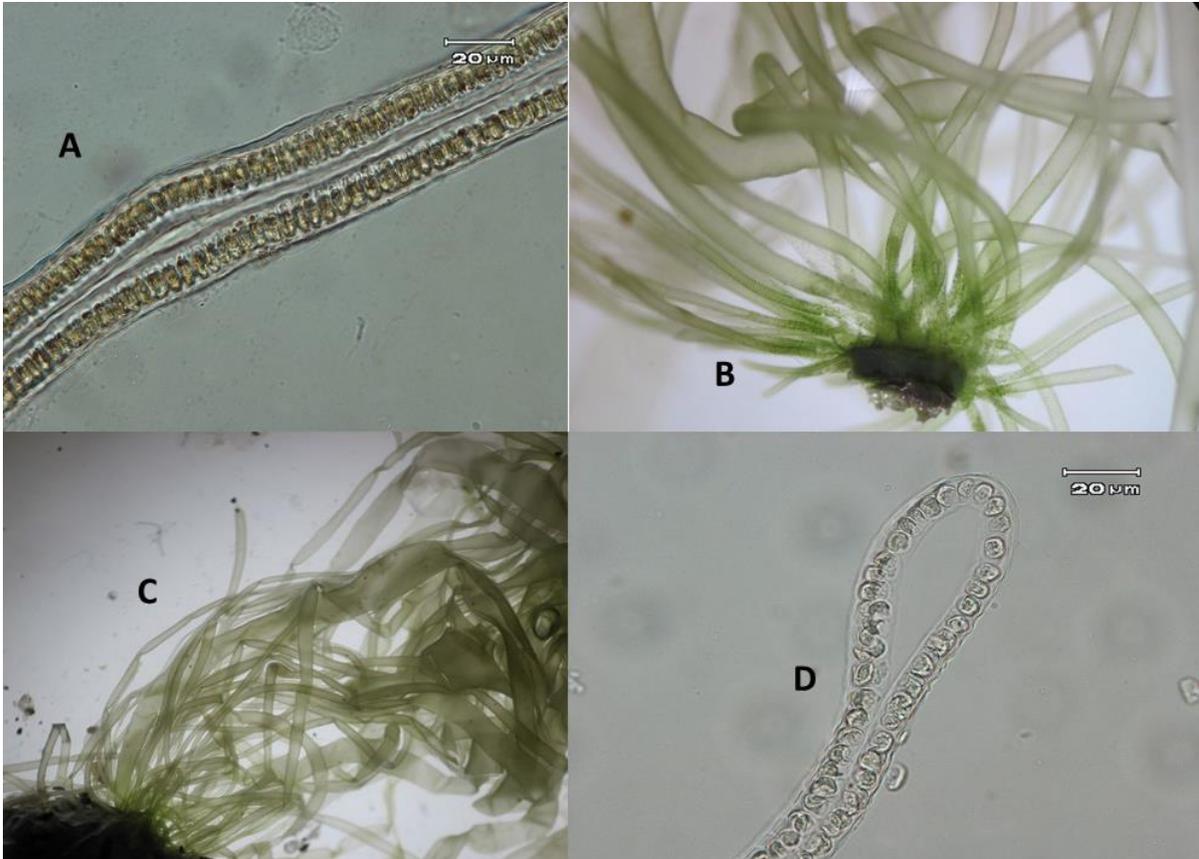
- *Chaetomorpha antennina*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Chnoospora minima*, *Peyssonnelia pacifica*, *Peyssonnelia orientalis*, *Pulvinia epiphytica*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011, Abril y Septiembre 2012 (PA 3, PA 5, PA 6, PA 7, PA13, PA 15, PA30, PA 31, PA 51).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.



Lamina 6: (A- D) *Ulva flexuosa* (A, D) detalle de células en corte transversal, (B, C) hábito.

***Ulva intestinalis* Linnaeus 1753**

Talo laminar tubular de color verde claro a verde brillante, saxícola o fijo a conchas u objetos flotantes, a veces gregario de color verde claro brillante de hasta 5 cm de largo. Frondas tubulares lisas a lanceoladas, parcialmente infladas, de 0.4 a 0.5 cm de ancho, y frecuentemente con adelgazamientos y ensanchamientos a todo lo largo y porción basal delgada. Células poliédricas en vista superficial de 8-13 μm de diámetro.

Información ambiental

- Se manifestó en ambientes de plataformas rocosas, con oleaje indirecto con un efecto de arrastre con una intensidad que varía de débil a moderado, con una iluminación directa e indirecta se presenta sobre un sustrato rocoso gabro, en superficies y laterales, con nivel medio superior del intermareal. Se presentó en todas las zonas 1, 2 y 3 (escollera, arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Ulva lactuca*, *Phyllocladon anastomosans*, *Bryopsis plumosa*, *Padina crispata*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011, Abril y Septiembre 2012 (PA 1, PA 2, PA 6, PA 7, PA 15, PA 20, PA 35, PA 38).

Referencia bibliográfica

- Taylor 1960

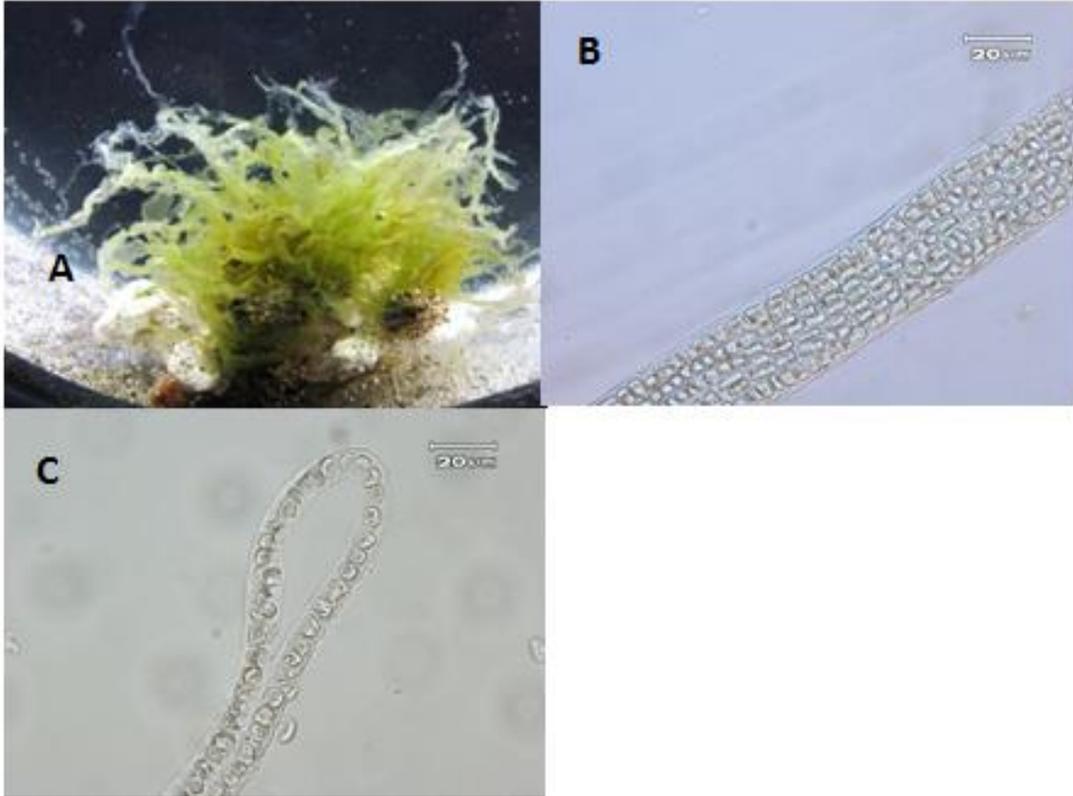


Lámina 7: *Ulva intestinalis* (A-C). A. Hábito, B. Lámina del talo, C. Células del tubo.

Ulva lactuca Linnaeus 1753

Talo saxícola, laminar, con forma de pequeños arbustos blandos de color verde claro a verde brillantes sin ramificación. Lámina bi-estratosa de 0.7 a 3.0 cm de diámetro. Formando pequeños olanes unidos entre sí. Con fronda más ancha que larga de margen ondulado. Las células son poligonales con cloroplastos parietales con un diámetro que oscila entre 27 a 34 μm , contando con 4 o 5 pirenoides por célula.

Información ambiental

- Se presentó en ambiente de plataforma rocosa y de risco con un oleaje ascendente y descendente; en un oleaje directo ascendente y descendente; a nivel de intermareal medio a alto; adherido sobre sustrato rocoso gabra y de granito, de manera lateral, superficial e inferior; con iluminación directa e indirecta. Se presentó en todas las zonas de la playa (escollera, arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Ulva flexuosa*, *Tayloriella dictyurus*, *Anfeltia fastigiata*, *Chatomorpha antenina*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011, Abril y Septiembre 2012 (PA 3, PA 4, PA 5, PA 6, PA 7, PA 25, PA 40, PA 43).

Referencia bibliográfica

- Dawson 1944.

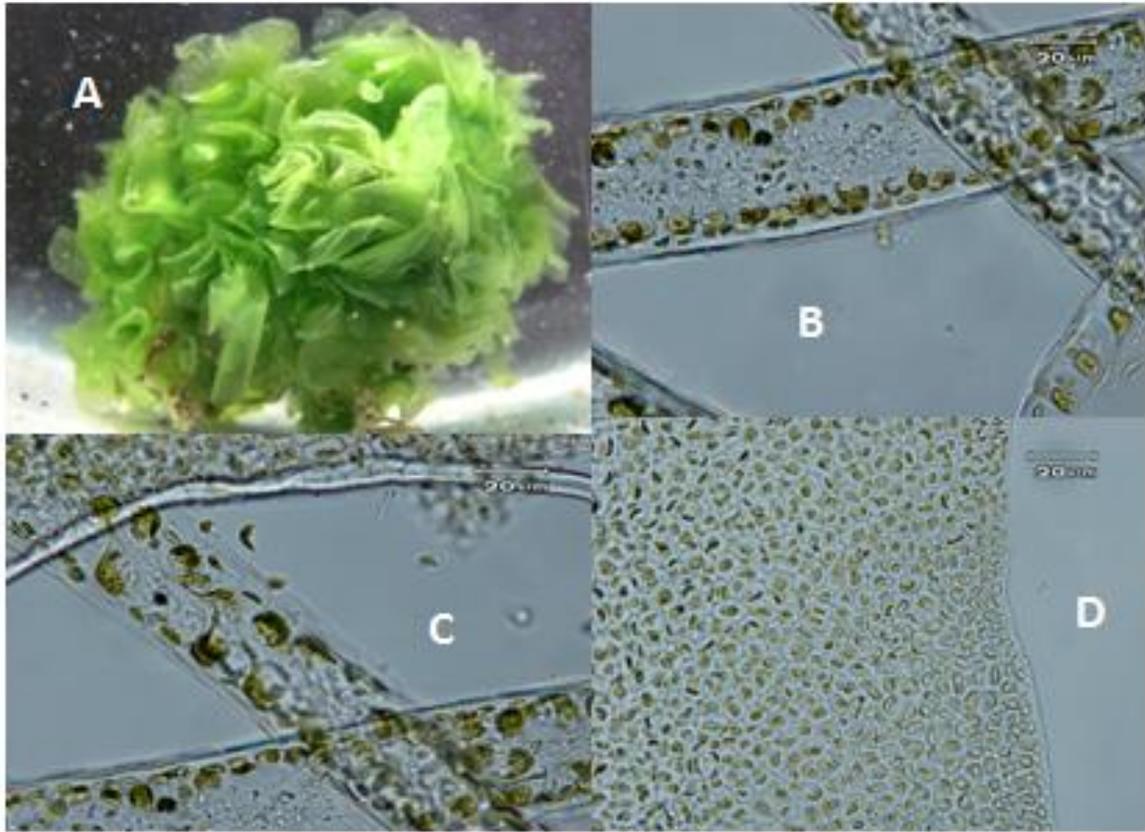


Lámina 8: *Ulva lactuca*. (A-D) A. Hábito, B-C. Cortes de la lámina con cloroplastos parietales, D. Vista superficial de la lámina.

Familia: **Ulvellaceae**

Ulvella cingens (Setchell & N. L. Gardner) R. Nielsen, C. J. O'Kelly & B. Wysor
2013

Talo epifito, filamentoso, de color verde claro, el crecimiento del talo es del tipo progresivo, presenta filamentos cortos, que constan de 2 a 4 células, con un diámetro de 8 a 9 μm , las células que se encuentran en la región central tienen un diámetro que oscila de 5 a 8 μm de diámetro, que forman un pseudoparénquima, solamente se encontró epifita en *Gayliella flaccida*.

Información ambiental

- Se manifestó en zona de riscos, donde el oleaje era de manera directa con efecto descendente, en un nivel del intermareal medio, adherido a un ejemplar de *Gayliella flaccida* de manera lateral, con una exposición solar indirecta. Se presentó en las zonas 2 y 3 (arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Gayliella flaccida*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 8 PA 47).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

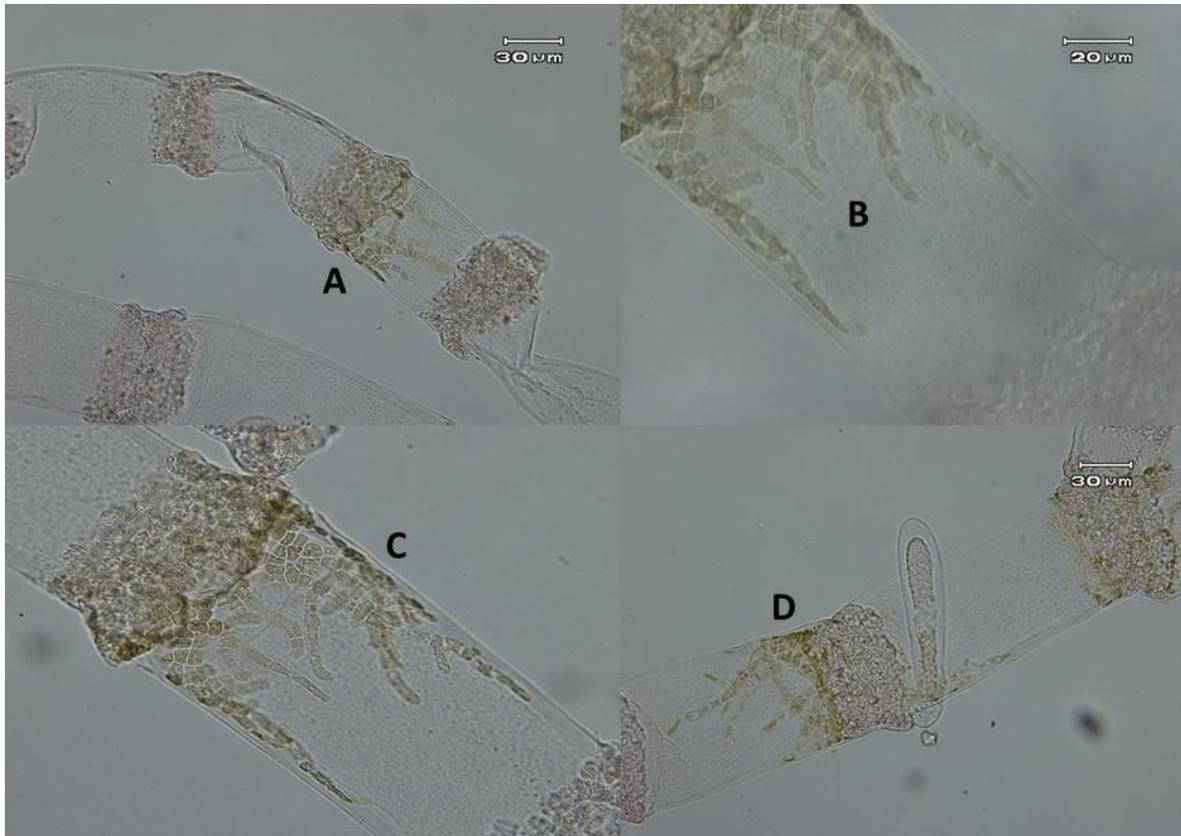


Lámina 9: (A- D) *Ulvella cingens*, detalle del talo, crecimiento progresivo en *Gayliella flaccida*.

DIVISION: PHAEOPHYTA

Orden: **Dictyotales**

Familia: **Dictyotaceae**

Dictyota dichotoma (Hudson) J. V. Lamouroux 1809

Talo saxícola, folioso con forma de cinta ramificada, de color amarillo oscuro a pardo con una altura de 0.5 cm a 1 cm y de 0.3 a 0.5 cm de ancho, ensanchado hacia el ápice. Ramificación dicotómica. Márgenes enteros y ápices redondeados. Médula con células poliédricas no pigmentadas de 62 a 70 μm de largo y de 70 a 100 μm de ancho. Corteza con un grupo de células pigmentadas y pequeñas de 13 a 19 μm de alto y de 20 a 40 μm ancho. La corteza presenta protuberancias similares a pelos.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente de poza de marea y plataforma rocosa, con un oleaje directo descendente e indirecto de arrastre, en intermareal medio a alto. Sobre sustrato rocoso gabro de manera lateral, en una exposición solar directa e indirecta. Se presentó en la zona 2 (arenosa).

Especies asociadas

- *Hypnea spinella*, *Amphiroa beauvoisii*, *Padina durvillei*, *Anfheltia fastigiata*, *Chnoospora minima*, *Tayloriella dictyurus*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 5, PA 6, PA 7, PA 15, PA 29, PA 35).

Referencia bibliográfica

- López 1993.

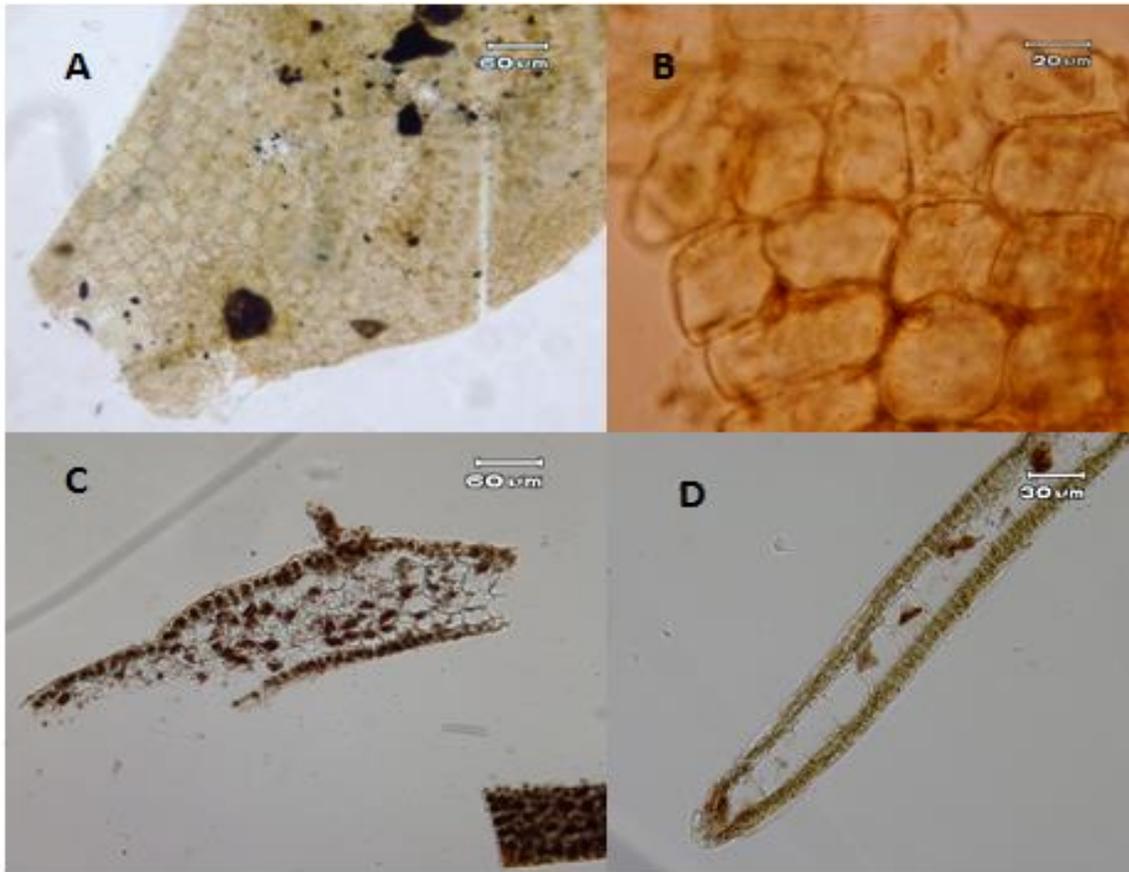


Lámina 10: *Dictyota dichotoma* (A-D). A-B. Lámina del talo, C. Corteza., D. Médula.

Padina crispata Thivy in W. R. Taylor 1945

Talo saxícola de color amarillo oscuro a café levemente calcificado de 2cm a 5cm de altura, con forma de pequeños racimos flabelados. La fronda de 225 a 230 μm con margen casi entero. La médula con células pequeñas en hilera de 8 células con forma de tabiques de 20 a 22 μm de ancho y de 62 a 70 μm de largo. Con soros de 50 a 60 μm de diámetro, con presencia de la zona pilífera. Las células corticales presentan de 22 a 26 μm de longitud y 12 a 25 μm de ancho.

Información ambiental

- Se manifestó en un ambiente de plataforma rocosa y poza de marea; en un oleaje directo con efecto ascendente y oleaje indirecto con efecto de aguacero. Se encontró a nivel intermareal medio adherido en sustrato rocoso gabro de manera lateral, en iluminación directa. Presentándose en las zonas 2 y 3 (arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Jania tenella*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva lactuca*, *Amphiroa beauvosii*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011, Abril y Septiembre 2012 (PA 3, PA 8, PA 9, PA 22, PA 26, PA 36).

Referencia bibliográfica

- Ávila & Pedroche 2005.



Lámina 11: *Padina crispata* (A-D) A. Hábito. B-C. Células de la zona media del talo. D. Soros.

Padina durvillei Bory Saint-Vincent 1827

Talo saxícola erecto de color amarillo verdoso a café oscuro. Formando pequeños matorrales con forma flabelada, con fronda no calcificada. De 3 a 5 cm de altura y de 4 a 6 cm de ancho. Márgenes generalmente continuos con presencia de 2 a 4 células. Las zonas pilíferas se encuentran en ambas caras. Fijación al sustrato por medio de un estipe esponjoso. Las células de la médula en la parte media del talo son de 58 a 185 μm de longitud y de 22 a 55 μm de ancho y con 10 a 14 capas de células medulares. Las células corticales de la parte media del talo 23 a 54 μm de longitud y de 25 a 40 μm de ancho.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente de pozas de marea, plataforma rocosa y canal de corriente; en un oleaje directo con efecto ascendente y descendente, también sobre un oleaje indirecto con efecto de salpicadura; en un nivel intermareal medio a alto, adherido sobre sustrato rocoso gabra, de manera lateral; con exposición solar directa e indirecta. Presentándose en las zonas 1 y 2 (escollera y arenosa).

Especies asociadas

- *Jania tenella*, *Amphiroa beauvoisii*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva lactuca*.

Distribución temporal

- Abril 2012 (PA 8, PA 10, PA 26).

Referencia bibliográfica

- Ávila & Pedroche 2005.

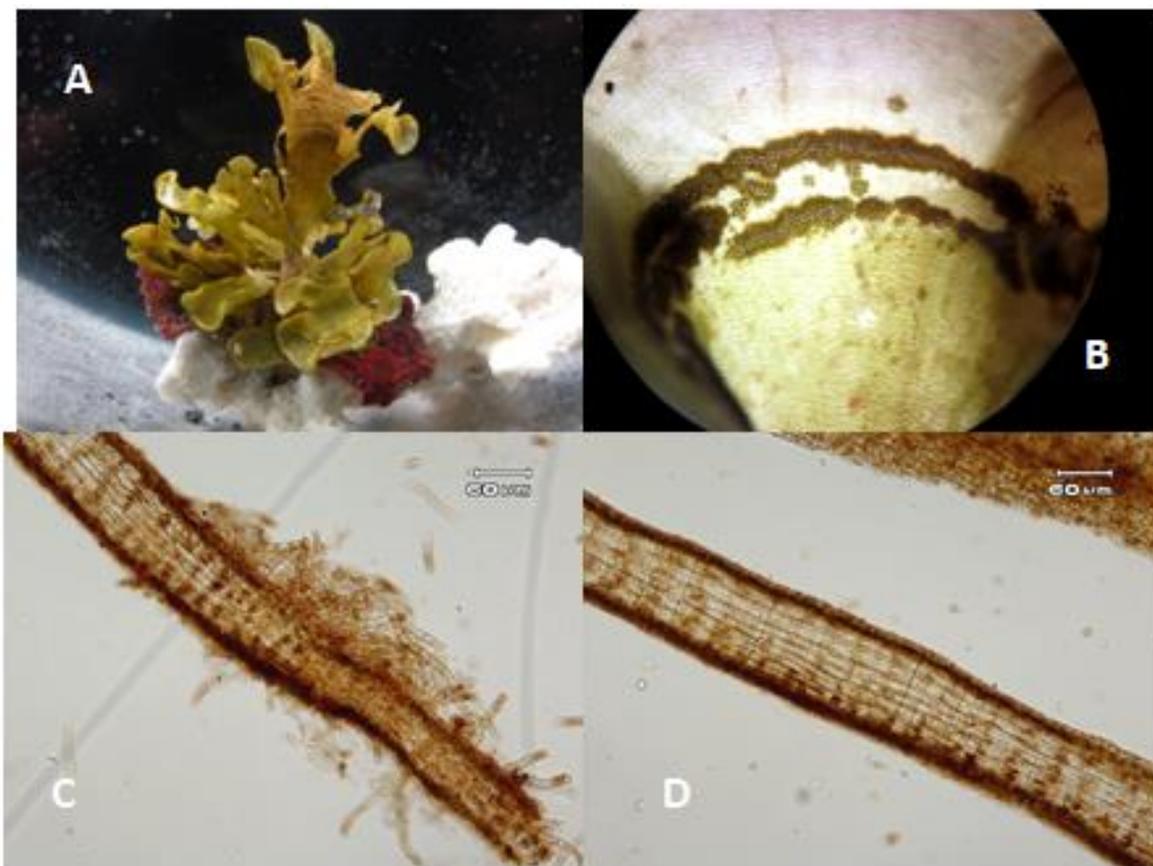


Lámina 12: *Padina durvillei* (A-D). A. Hábito. B. Zona pilífera., C. Rizoides., D. Células medulares del talo.

Orden: **Ectocarpales**

Familia: **Acinetosporaceae**

Feldmannia rhizoidea Hollenberg & I. A. Abbott 1968

Talo saxícola o epifito, filamentoso, con una altura de 7 a 15 mm de altura, de color pardo, los filamentos del talo están unidos por una base de varios filamentos rizoidales ramificados de talla corta; las ramas pequeñas en su mayoría tienen dimensiones de 25 a 35 μm de diámetro, las cuales son simples o con laterales rizoidales ocasionales en la parte superior, también son estrechas hacia los ápices pero apenas pilíferas; las células de los filamentos en su mayoría son 1.5 a 2.5 veces mayor que el diámetro. En la parte intercalar de la parte inferior del talo se desarrollan los unangios, los cuales son sésiles y solitarios.

Información ambiental

- Se manifestó en un ambiente de plataforma rocosa y en ambiente de risco; en un oleaje indirecto con efecto de aguacero y cubetazo, en un intermareal medio a alto, adherido a un sustrato rocoso gabra y de granito de manera lateral y superficial; con una exposición solar directa. Se presentó en la zona 3 (rocosa).

Especies asociadas

- *Gracilaria veleroae*, *Tayloriella dictyurus*. *Grateloupia versicolor*, *Hypnea spinella*.

Distribución temporal

- Septiembre 2012 (PA 50).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

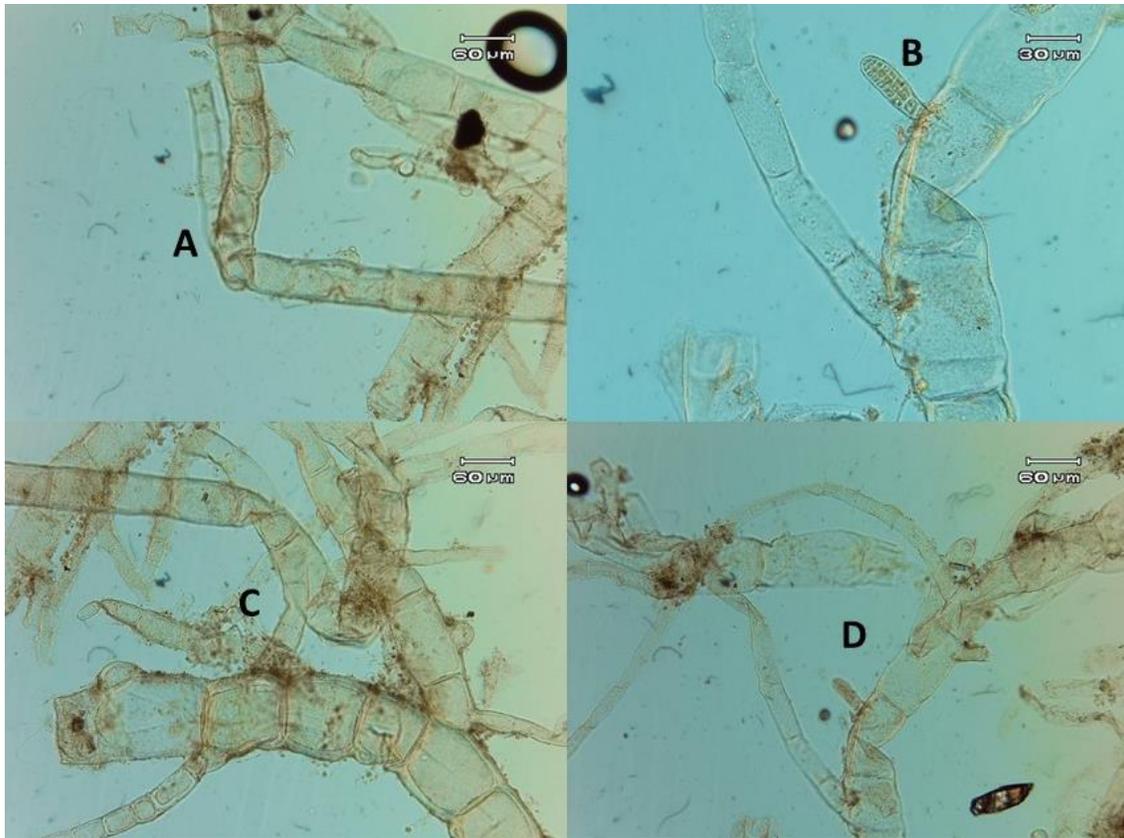


Lámina 13: (A – D) *Feldmannia rhizoidea*, (A, C, D) Talo detalle de porción media, (B) unangios sésiles.

Familia: **Ectocarpaceae**

Ectocarpus chantransioides Setchell & N. L. Gardner 1922

Talo saxícola, postrado, de hábito rastrero, de color pardo, los filamentos forman cojines hemisféricos con aspecto retorcido, las ramas erectas alcanzan una altura de 4 a 8 mm de altura, los filamentos erectos tienen ramificación del tipo alternativa en la parte inferior, mientras en la parte superior es del tipo segunda. Los filamentos y ramas principales tienen un crecimiento apical marcado, su diámetro es de 8 a 10 µm, de 2 a 3 veces más largas en las partes medias de las ramas, presentan plurangios sésiles.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente de plataforma rocosa, en un oleaje indirecto con un efecto de cubetazo; en un nivel del intermareal medio, adherido a un sustrato rocoso gabro de manera lateral, con una exposición solar indirecta. Se presentó en la zona 2 (arenosa).

Especies asociadas

- *Ahnfeltia fastigiata*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva intestinalis*.

Distribución temporal

- Septiembre 2012 (PA 38).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

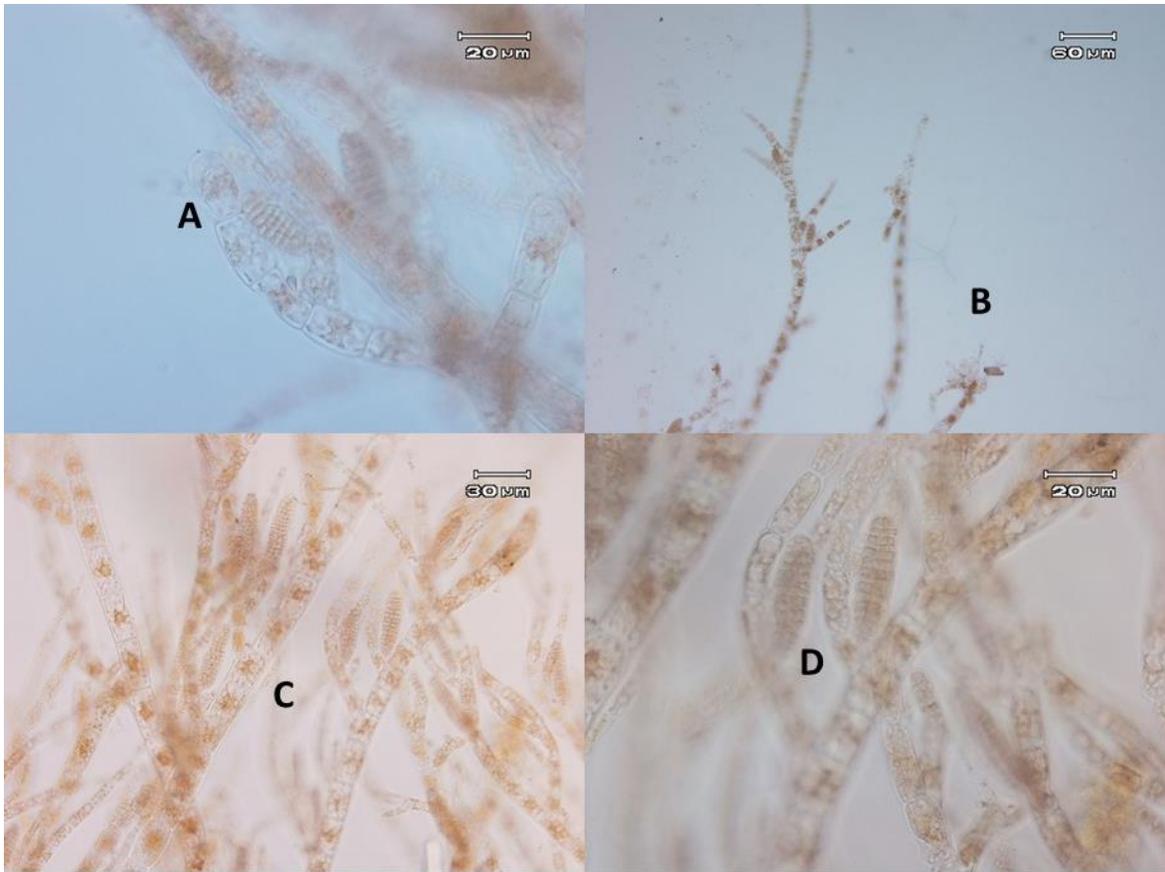


Lámina 14: (A – D) *Ectocarpus chantransioides*, (A, D) detalle de plurangios sésiles, (B) ápices, (C) porción media del talo.

***Ectocarpus commensalis* Setchell & N. L. Gardner 1922**

Talo epifito o saxícola, filamentoso, de color pardo que forma parches en el sustrato o huésped, en el caso de ser epifita no penetran al huésped, los filamentos erectos tienen una altura de 4 a 12 mm, y un diámetro de 14 a 20 μm , el talo presenta ramificación simple o en espiral que surge de los filamentos postrados; presenta cloroplastos con forma de banda irregular, los cuales pueden estar desde uno o varios por celda, también presenta unangios con forma globosa a ovoides, de 60 a 120 μm de largo y de 20 a 33 μm de diámetro, los plurangios son poco frecuentes.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente plataforma rocosa y de ambiente de risco, en un oleaje indirecto con efecto de aguacero; en un nivel del intermareal medio, adherido a un sustrato rocoso gábro de manera lateral y superficial; con una exposición solar directa. Se presentó en la zona 3 (rocosa).

Especies asociadas

- *Grateloupia versicolor*, *Tayloriella dictyurus*, *Hypnea spinella*, *Peyssonnelia orientalis*.

Distribución temporal

- Septiembre 2012 (PA 42).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

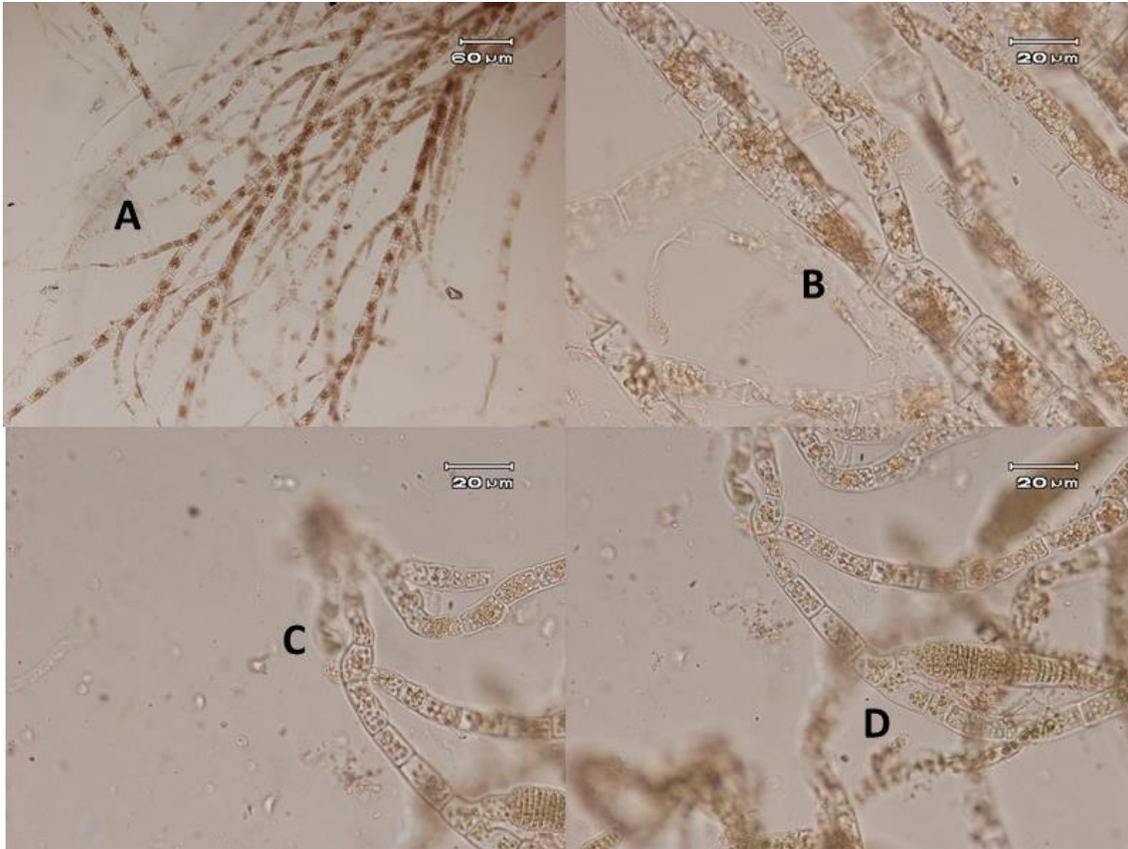


Lámina 15: (A – D) *Ectocarpus commensalis*, (A, B, D) talo, detalle de la porción media, (C) detalle de la porción basal.

Familia: **Scytosiphonaceae**

Chnoospora minima (Hering) Papenfuss 1956

Talo saxícola, erecto y rígido; de color café oscuro a amarillo oscuro de 0.1 a 0.5 cm de largo y de ancho de 0.3 cm. Formando matas pequeñas con costra basal. Ramificación dicotómica en ocasiones con ramas adventicias. Ápices corniculados. Médula parenquimatosa con células grandes poliédricas con un diámetro de 11 a 50 μm ; en la corteza se observan capas de células de menor tamaño con un diámetro de 6 a 8 μm . Con presencia de pluriangios arreglados en soros, asociados a pequeños filamentos.

Información ambiental

- Se manifestó en los ambientes canal de corriente y plataforma rocosa con un oleaje directo con efecto ascendente y descendente en un nivel del intermareal medio a alto, adherido sobre sustrato rocoso gabra y de granito de manera superficial y lateral; en una exposición solar directa e indirecta. Se presentó en las zonas 1, 2 y 3 (escollera, arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Chaetomorpha antennina*, *Ulva lactuca*, *Gayliella flaccida*, *Amphiroa beauvoisii*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011, Abril y Septiembre 2012 (PA 4, PA 9, PA 15, PA 18, PA 19, PA 34, PA 42, PA 48, PA 49).

Referencia bibliográfica

- Pedroche 1978.

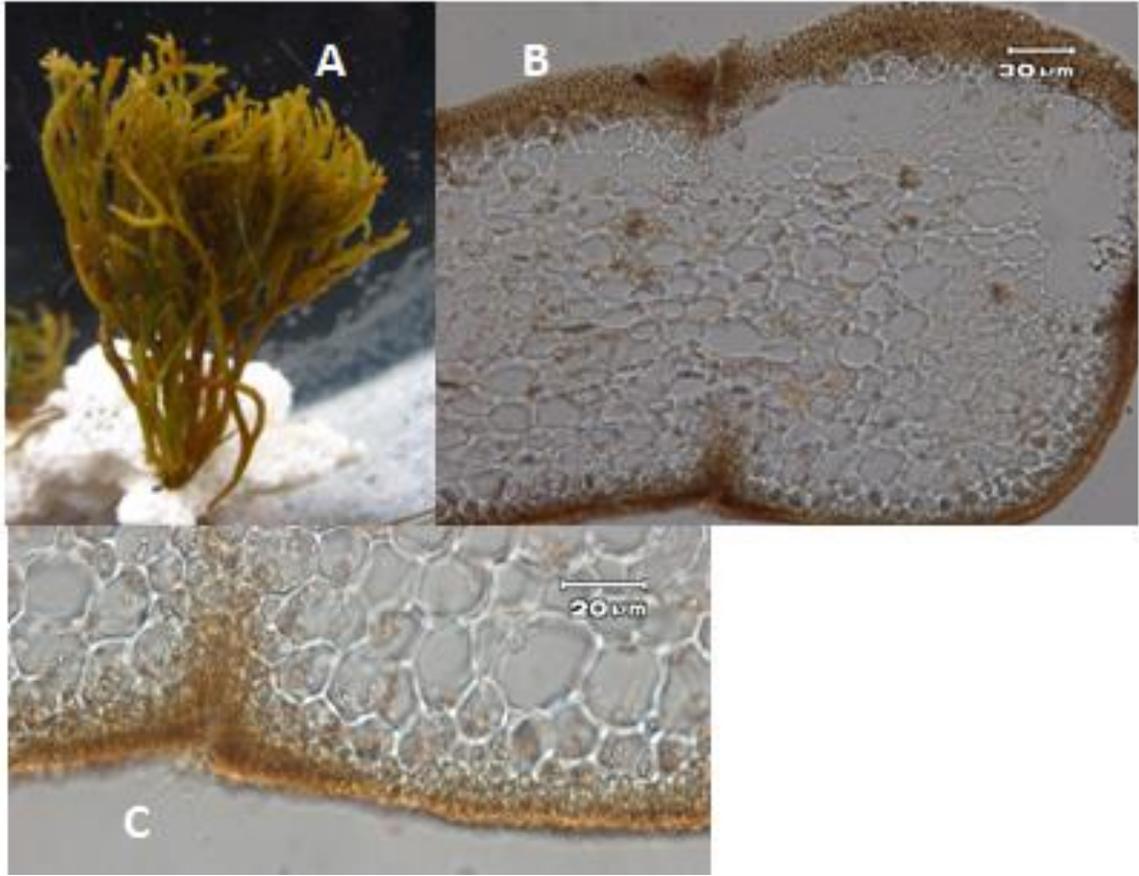


Lámina 16: *Chnoospora minima* (A-C). A. Hábito. B. Médula. C. Corteza con plurangios silicuformes.

Orden: **Sphacelariales**

Familia: **Sphacelariaceae**

Sphacelaria californica (Sauvageau) Setchell & N. L. Gardner 1925

Talo saxícola o epifito, filamentoso y semirrígido de color pardo oscuro, sin ramificaciones con una altura de 3 a 4 cm, en la porción basal los segmentos son de 39 a 45 μm de diámetro, no presenta corticación, los últimos segmentos y célula apical son más hialinos, pedúnculo corto de 1 a 2 células. Sin presencia de propágulos.

Información ambiental

- Se manifestó en plataforma rocosa y pozas de marea. En un oleaje indirecto descendente con efecto de arrastre y aguacero. En intermareal medio, sobre sustrato rocoso gabra y granito, de manera lateral en una iluminación indirecta. La presencia se ubicó dentro la zona 3 (rocosa).

Especies asociadas

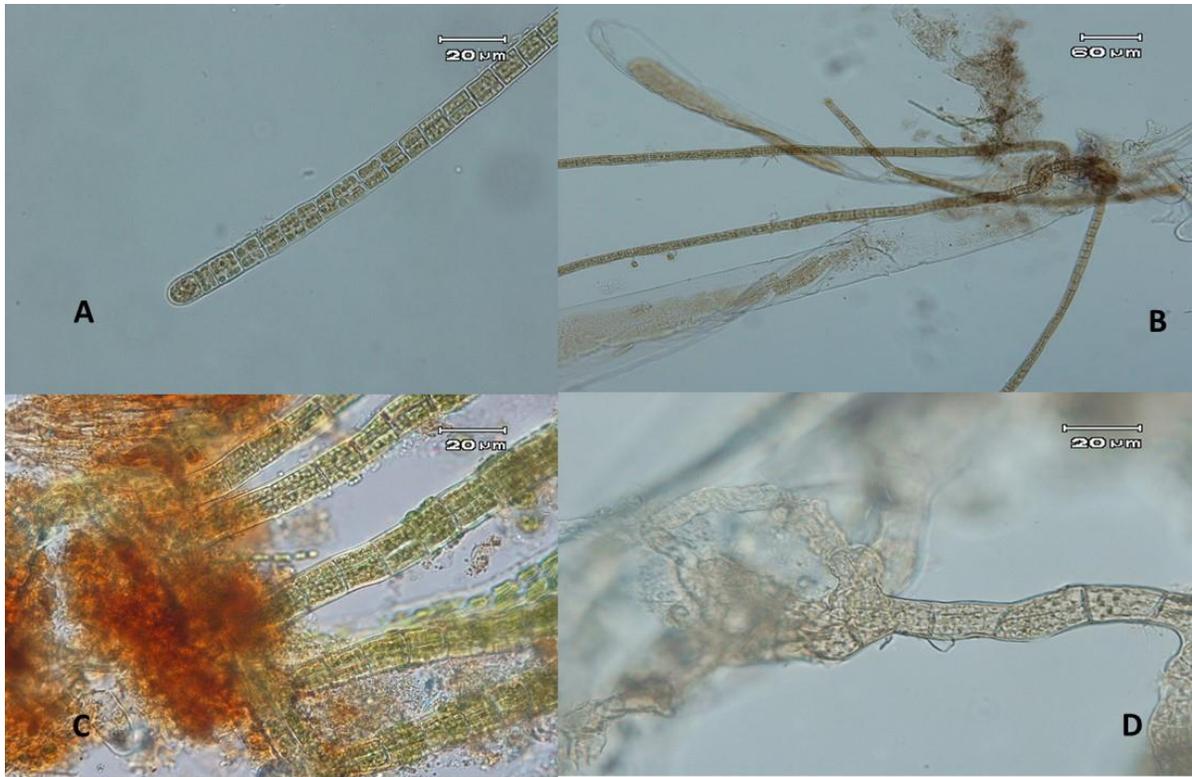
- *Padina crispata*, *Padina durvillei*, *Eutrichosiphonia confusa*, *Tayloriella dictyurus*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011 y Septiembre 2012 (PA 3, PA 39).

Referencia bibliográfica

- Abbott y Hollenberg, 1976.



Lamina 17: (A – D) *Sphacelaria californica*, (A - B) Talo, (C) porción basal del talo y (D) rizoides.

DIVISIÓN: RHODOPHYTA

Orden: **Ahnfeltiales**

Familia: **Ahnfeltiaceae**

Ahnfeltia fastigiata (Endlicher) Makienko 1970

Talo saxícola erecto, de color rojizo vino a café oscuro, incluso se presenta en tonalidades verdosas oscuras. Los crecimientos tienen forma de pequeños matorrales rígidos, su altura varía de 5 a 6 cm, con ramificación dicotómica, el diámetro del talo es de 3 a 4 mm; los ápices son redondeadas, al corte transversal la corteza consta de pequeñas y alargadas células formando de 6 a 7 hileras, su diámetro es 5 a 7 μm , en la periferia cerca de la corteza, se encuentran células con forma de estrella de 12 a 14 μm de diámetro, la médula es parenquimatosa con células poliédricas de 20 a 25 μm de diámetro. Se observó la presencia de estructuras reproductoras a nivel de la corteza, el tamaño de los gametangios varía de 750 a 790 μm de diámetro y las gametas de 10 a 15 μm .

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente de canal de corriente y de plataforma rocosa, en un oleaje directo con efecto ascendente y descendente; también en un oleaje indirecto con efecto de salpicadura; encontrándose en un nivel del intermareal alto, adherido a un sustrato rocoso gabro y también de granito, de manera lateral y superficial, con una exposición solar directa. Se presentó en todas las zonas de la playa 1 a 3 (escollera, arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Chaetomorpha antenina*, *Hypnea spinella*, *Amphiroa beauvoisii* y *Padina durvillaei*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 5, PA 6, PA 10, PA 14, PA 15, PA 34, PA 38, PA 47).

Referencia Bibliográfica

- Lewis & Womersley 1994.

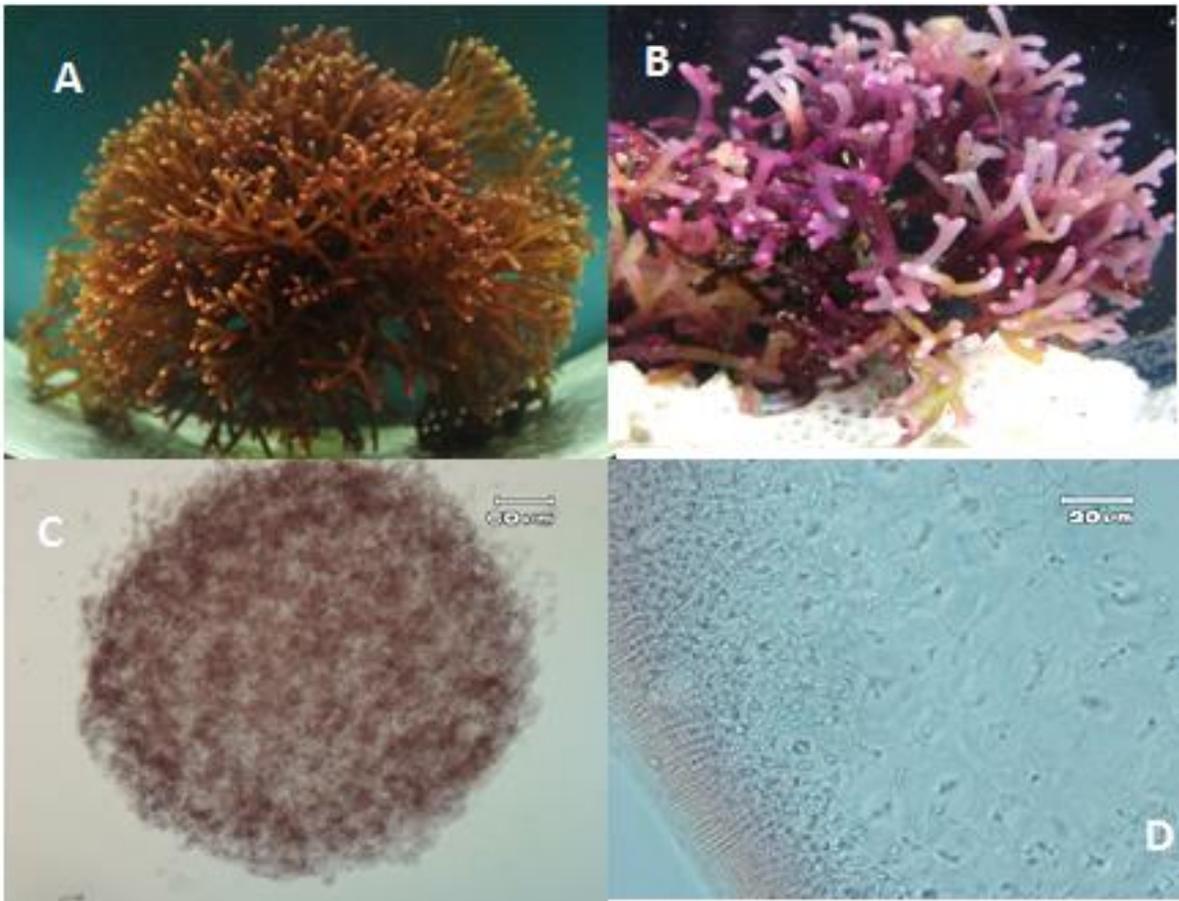


Lámina 18: *Ahnfeltia fastigiata* (A-D). A-B. Hábito. C. Gametangio, D. Corteza y médula parenquimatosa con células estrelladas.

Orden: **Ceramiales**

Familia: **Ceramiaceae**

Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne 1846

Es un talo predominantemente erecto y saxícola, con forma de pequeños conglomerados con tonalidades que varían del rojo oscuro al rojo vino. Con longitud de 0.5 a 1.5 cm y un diámetro de 200 a 300 μm , presenta ramificación dicotómica, cada rama es de igual o similar longitud. Presencia de nodos e internodos; los internodos 125 a 400 μm de longitud y 70 a 100 μm de diámetro. Presencia de espinas a nivel de los nodos, dispuestas en forma alternada.

Información ambiental

- Se manifiesta en pozas de marea y plataformas rocosas en un oleaje directo con efecto descendente y un oleaje indirecto con efecto de aguacero, en un nivel intermareal medio, adherido sobre un sustrato rocoso gabra de manera lateral. En una exposición solar directa como indirecta. Presentándose en las zonas 2 y 3 (arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Ahnfeltia fastigiata*, *Hypnea spinella*, *Padina crispata*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 10, PA 14, PA 15, PA 36, PA 37, PA 45).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

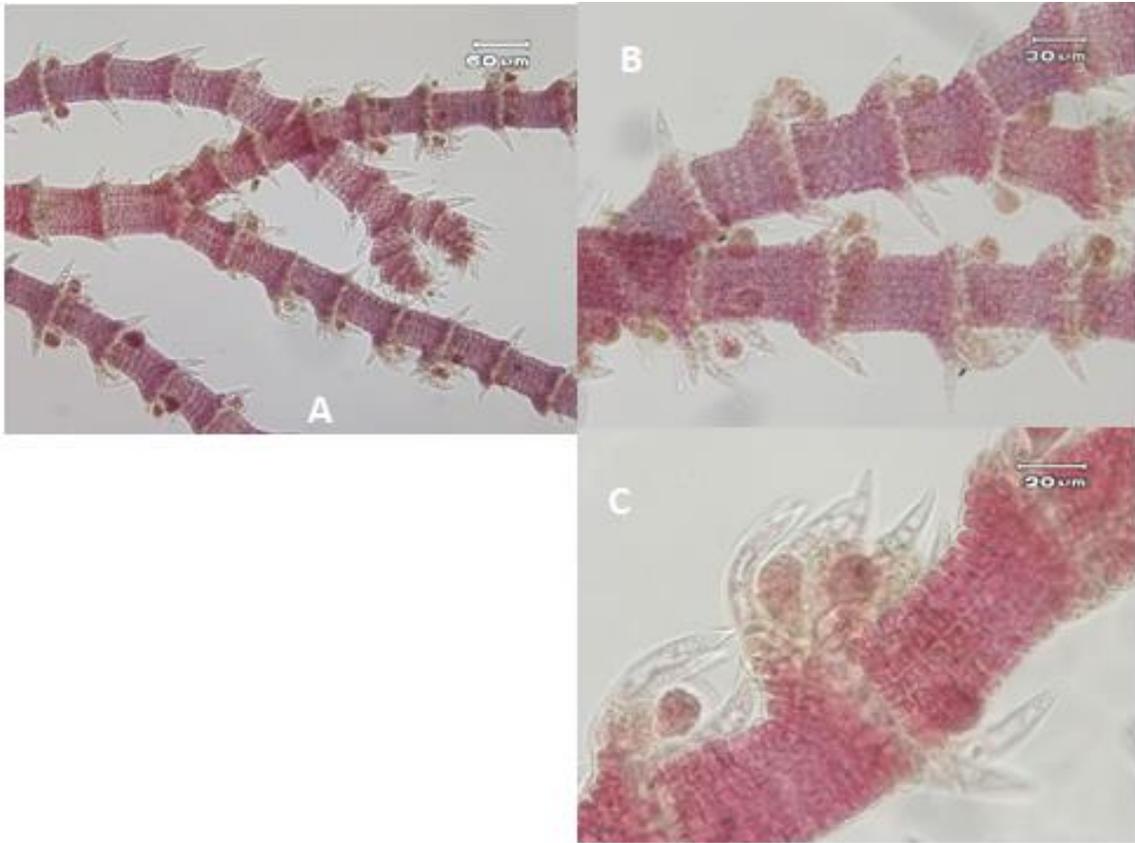


Lámina 19: *Centrocercas clavulatum*. (A-C). A. Ramificación dicotómica del talo, ápices forcipados. B. Nodos e internodos. C. Tetrasporangios en las espinas nodales.

Gayliella flaccida (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. McIvor 2008

Talo saxícola, filamentosos, de color rojo a rosa, con una longitud de 8 a 10 mm, el talo presenta ramificación alterna a pseudodicotómica. Los nodos presentan corticación, sin presencia de espinas. En corte transversal del talo, la corteza no tiene crecimiento acropetalo secundario o basipetalo, las células están dispuestas en hileras longitudinales, no existes arreglo en hileras verticales. Diámetro nodal oscila entre 129 a 270 μm y el largo de los nodos oscila entre 170 a 200 μm en porciones maduras del talo. Algunas células corticales de la porción inferior de la banda nodal son angulares, mientras que las células cercanas al espacio intermedio son alargadas.

Información ambiental

- Se manifestó en plataformas rocosas y en pozas de marea, en un oleaje indirecto con efecto de retención y cascada, en un nivel del intermareal medio a bajo, adherido a un sustrato rocoso gabro de manera lateral, con una exposición solar indirecta. Se presentó en las zonas 2 y 3 (arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Chaetomorpha antennina*, *Polysiphonia villum*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva lactuca*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 8 PA 47).

Referencia bibliográfica

- Cho et al. 2008.

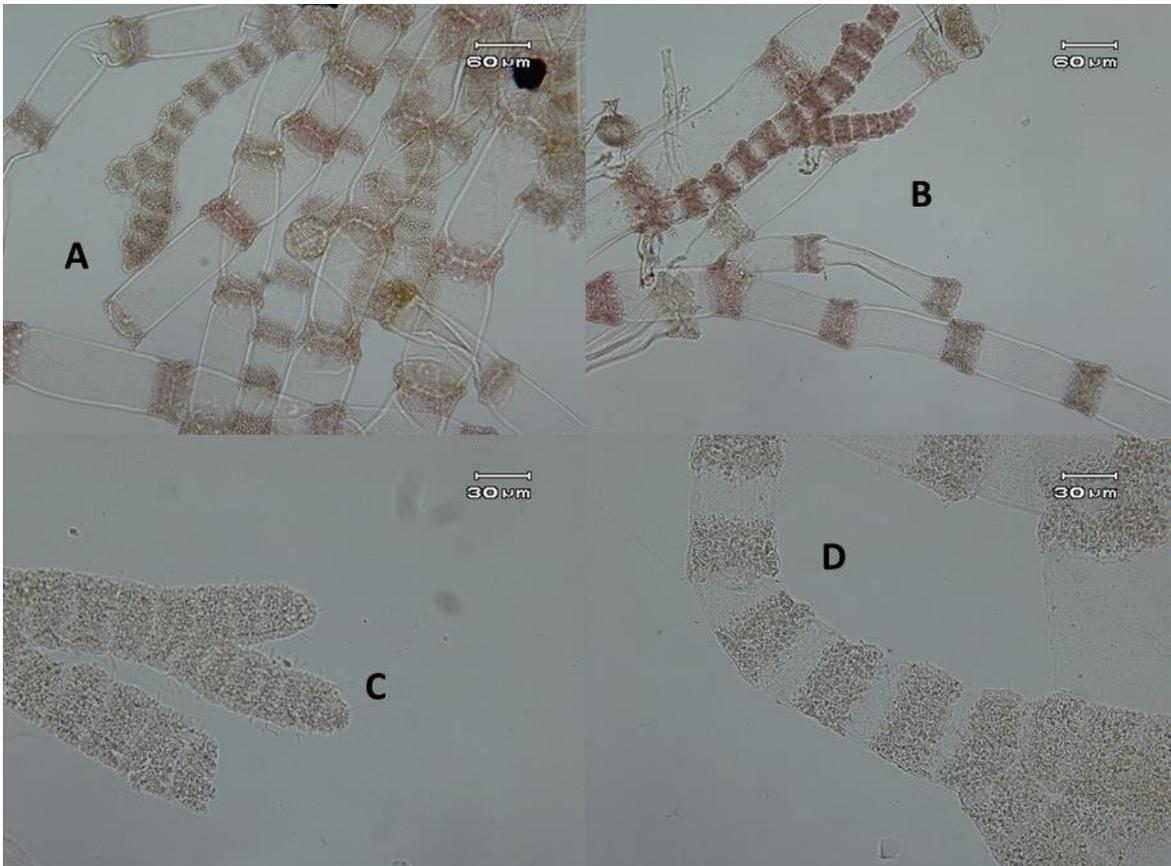


Lámina 20: (A- D) *Gayliella flaccida*, (A, B, D) talo, detalle de los nodos e internodos, (C) talo, detalle del ápice.

Gayliella taylorii (E. Y. Dawson) T. O. Cho & S. M. Boo 2008

Talo saxícola, de color rosa oscuro, tiene una porción postrada, de la cual surgen filamentos erectos, con una altura de 5 a 15 mm, con un diámetro de 60 μm , presenta ramificación alterna, los ápices del talo no son forcipados, son divergentes cuando maduran; los entrenudos son cortos, en los nodos que están maduros presentan 3 filas de células, las cuales las primeras dos superiores son células angulares pequeñas, y la tercera fila son células angulares más grandes. Cada estructura reproductora está protegida por células nodales modificadas que forman un involucreo.

Información ambiental

- Se manifestó en un ambiente de plataforma rocosa y en pozas de marea; en un oleaje indirecto con efecto de retención y cascada, en un intermareal medio a bajo, adherido a un sustrato rocoso gabra de manera lateral, con una exposición solar indirecta. Se presentó en la zona 3 (rocosa).

Especies asociadas

- *Chaetomorpha antennina*, *Polysiphonia villum*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva lactuca*.

Distribución temporal

- Septiembre 2012 (PA 47).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

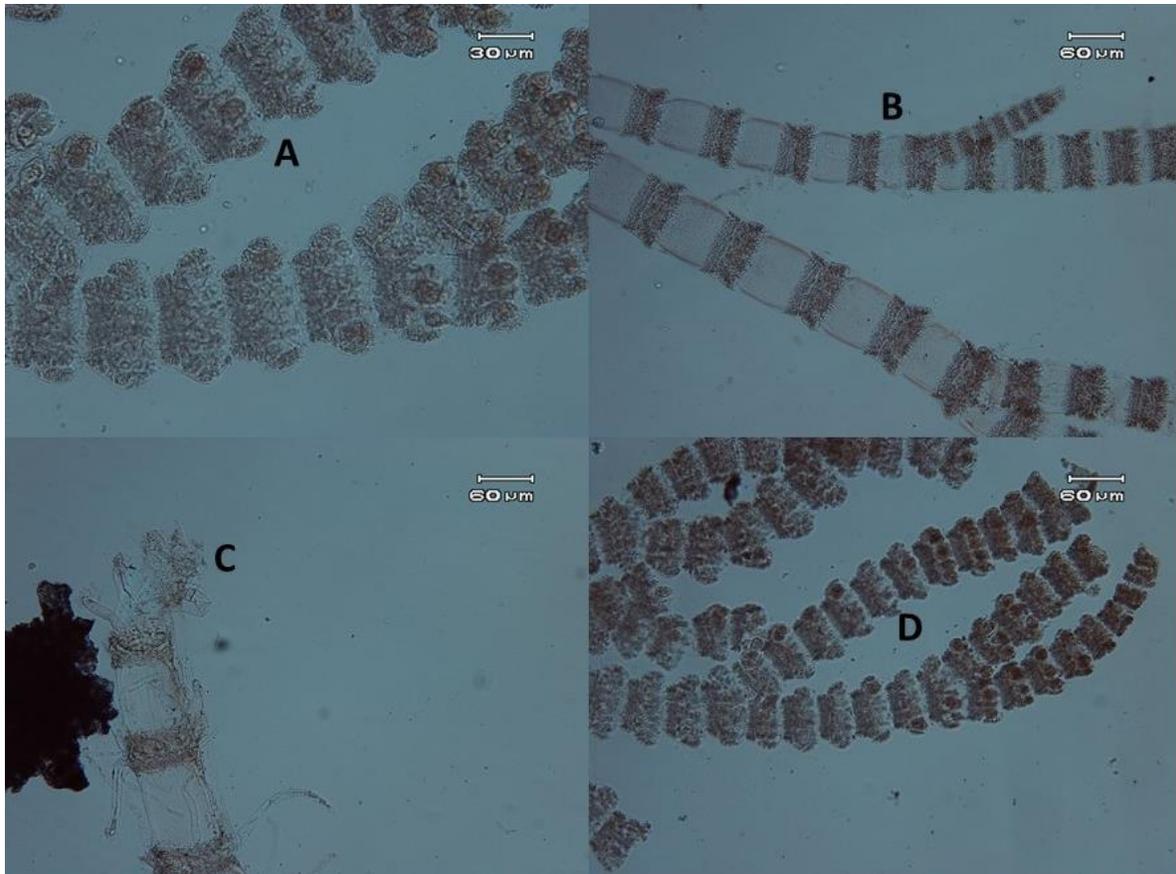


Lámina 21: (A - D) *Gayliella taylorii*, (A, D) talo detalle del nodo e internodo, e involucro, (B) porción media del talo, (C) porción basal.

Familia: **Rhodomelaceae**

Eutrichosiphonia confusa (Hollenberg) Savoie & G. W. Saunders 2019

Talo epifito y mayormente saxícola, de color rojizo, con una altura de 0.5 a 0.8 cm, las ramas postradas tienen un diámetro de 110 a 230 μm , los segmentos son de 2.5 a 3 veces más anchos que largos, las ramas erectas tienen de 93 a 112 μm de diámetro, los segmentos son de 3 veces más anchos que largos. En corte transversal del talo medio, presentan 8 células pericentrales, el talo se fija al sustrato por medio de rizoides unicelulares que nacen de las células pericentrales en conexión intercelular, éstos tienen puntas simples, Se presentan tricoblastos en las ramas erectas, disponiéndose uno en cada segmento, estos alcanzan una longitud de 145 a 484 μm , y en su mayoría ramifican dicotómicamente de una a dos veces.

En las ramas exógenas, los tetrasporangios miden de 38 a 58 μm de diámetro y se disponen en series espirales en las ramas.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente plataforma rocosa, de poza de marea y canal de corriente, en un oleaje indirecto con efecto de retención, aguacero y cascada, también en un oleaje directo ascendente; en un nivel del intermareal medio a alto, adherido a un sustrato rocoso gabra y de granito, de manera lateral e inferior, con una exposición solar directa e indirecta. Se presentó en las zonas 2 y 3 (arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Ahnfeltia fastigiata*, *Chaetomorpha antennina*, *Tayloriella dictyurus*, *Gracilaria veleroae*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 8, PA 13, PA 14, PA 19, PA 36, PA 41).

Referencia bibliográfica

- Senties 1993.

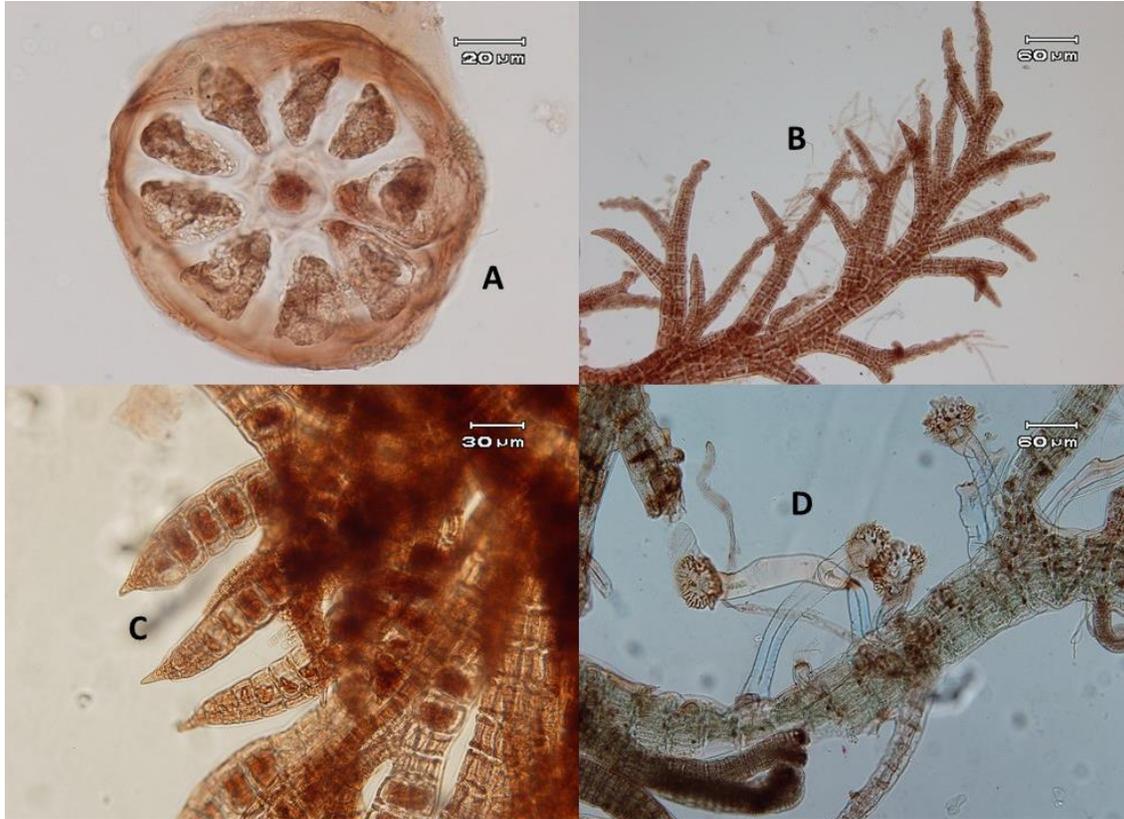


Lámina 22: (A- D) *Eutrichosiphonia confusa* (A) Corte transversal del talo, detalle de células central y pericentrales, (B) ápices de las ramas, detalle de los tricoblastos, (C) ápices de ramas, detalle de tetrasporangios, (D) rizoides.

***Polysiphonia nathanielii* Hollenberg 1958**

Talo saxícola, postrado, de color rojizo, su forma de crecimiento es similar a un tapete rojo, tiene ramificación dístico–alterna, la longitud del talo oscila entre 1 a 1.5 cm de altura, las ramas postradas tienen un diámetro entre 145 a 170 μm , las ramificaciones tienen de 95 a 180 μm de diámetro; al corte transversal del talo, se presentan 9 células pericentrales. La fijación al sustrato es por medio de rizoides unicelulares que provienen de las células pericentrales en conexión del tipo abierta, estos rizoides pueden ser simples o digitados. En los ápices de las ramas no presentan tricoblastos, o de manera muy rara en los talos tetrasporongiales o espermatangiales.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente plataforma rocosa y de ambiente de risco, en un oleaje directo con efecto ascendente e indirecto con efecto de aguacero; en un nivel del intermareal medio a alto, adherido a un sustrato rocoso gabro y de granito, de manera lateral; con una exposición solar directa. Se presentó en las zonas 1 y 3 (escollera y rocosa).

Especies asociadas

- *Ahnfeltia fastigiata*, *Chaetomorpha antennina*, *Tayloriella dictyurus*, *Chnoospora minima*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 8, PA 13, PA 19, PA 44).

Referencia bibliográfica

- Senties 1993.

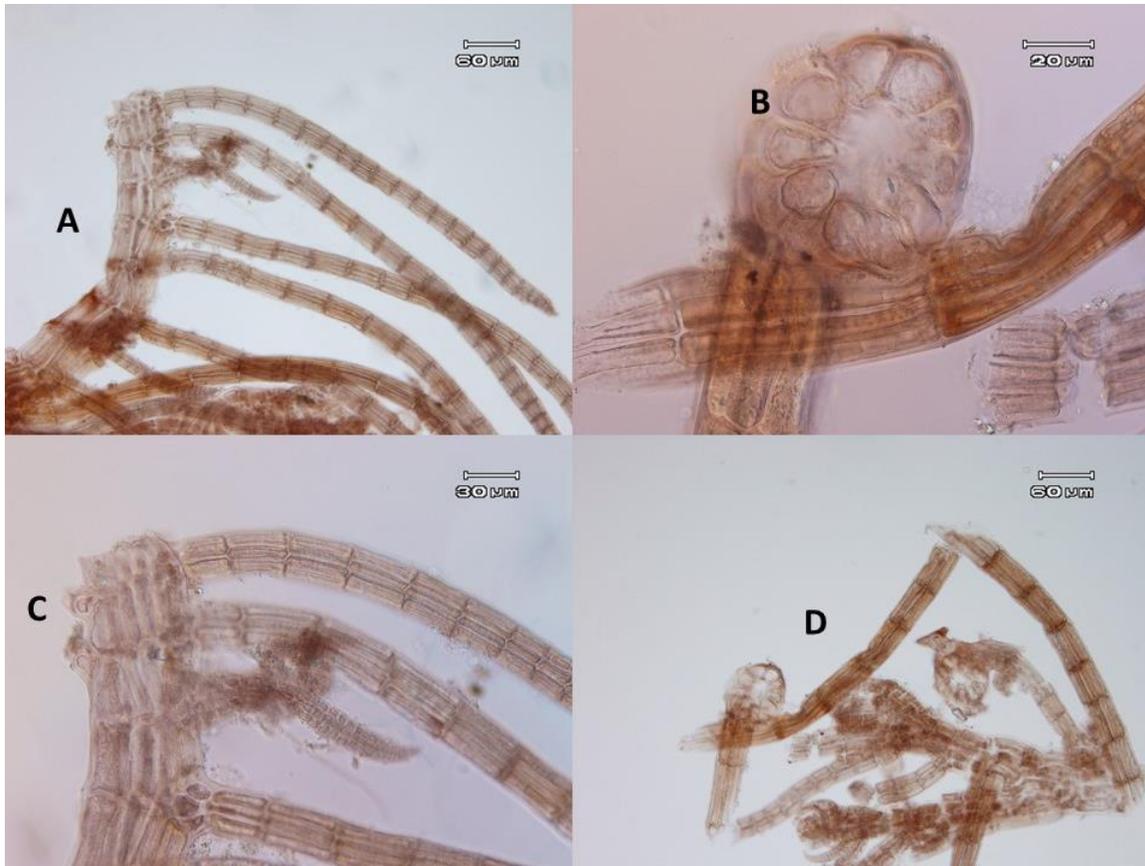


Lámina 23: (A –D) *Polysiphonia nathanielii* (A, C, D) talo, detalle de la porción basal, (B) corte transversal del talo, detalle de las células pericentrales.

***Polysiphonia villum* J. Agardh 1863**

Talo saxícola, con forma de crecimiento de apariencia a tapete de café a rojo, con una altura de 5 a 10 mm, la ramificación del talo, se presenta a partir de una porción postrada, la cual está sujeta por rizoides, éstos surgen a partir del centro de las células pericentrales, y no presenta paredes celulares que lo separen; las ramas erectas son simples o muy raramente ramificadas, hay ausencia o presencia escasa de tricoblastos en los ápices de las ramas erectas.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente plataforma rocosa y canal de corriente, en un oleaje indirecto con efecto de retención, aguacero y cascada; en un nivel del intermareal medio, adherido a un sustrato rocoso gabro, de manera lateral, con una exposición solar directa e indirecta. Se presentó en las zonas 1 y 3 (escollera y rocosa).

Especies asociadas

- *Ahnfeltia fastigiata*, *Chaetomorpha antennina*, *Codium isabelae*, *Tayloriella dictyurus*, *Grateloupia versicolor*, *Ulva lactuca*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 8, PA 13, PA 19, PA 44).

Referencia bibliográfica

- Senties 1993.

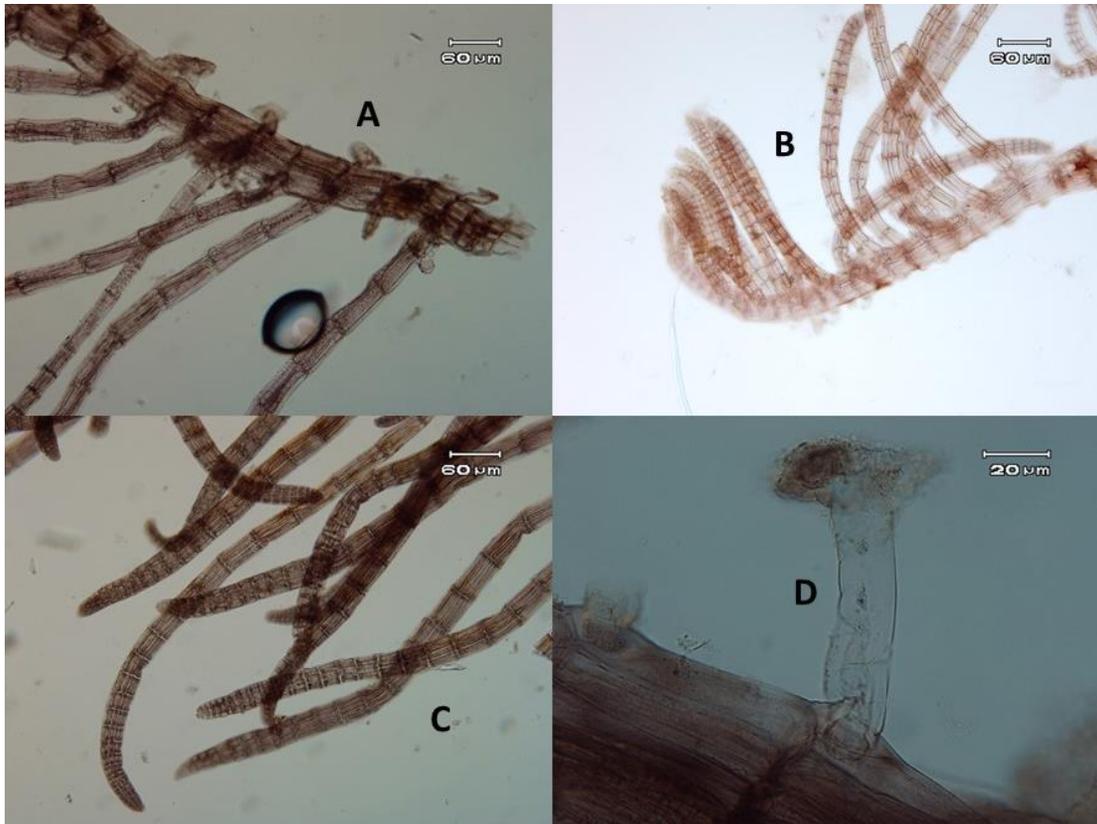


Lámina 24: (A- D) *Polysiphonia villum*, (A-C) Talo, detalle de la porción basal y ápices, (D) rizoides.

Tayloriella dictyurus (J. Agardh) Kylin 1956

Talo saxícola o epifito, filamentosos, que forma pequeñas y densas matas de color rojizo a color vino, aunque algunas veces con tonalidad café oscuro, con una altura que varía de 1 a 4 cm de alto con un diámetro 0.1 a 0.3 cm, el diámetro de la fronda varía de 1 a 1.5 cm de ancho. Presenta un eje dominante o principal que es erecto, en su mayoría el talo es ramificado o a veces simple. Este eje principal se divide de 2 a 3 órdenes de los cuales también con ramificación. Presenta células apicales puntiagudas ligeramente curvadas.

Información ambiental

- Se presenta en ambientes de pozas de marea; en un oleaje indirecto con efecto de aguacero, en un nivel del intermareal medio y alto, adherido a un sustrato rocoso gábro, de manera lateral y superficial, con una exposición solar directa e indirecta. Presentándose en las zonas 1, 2 y 3 (escollera, arenosa, rocosa).

Especies asociadas

- *Chaetomorpha antennina*, *Ulva lactuca*, *Amphiroa beauvoisii*, *Padina crispata.*, *Jania tenellai*, *Gayliella flaccida*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011, Abril y Septiembre 2012 (PA 2, PA 4, PA 5, PA10, PA 14, PA 15, PA 36, PA 37, PA 45).

Referencia bibliográfica

- Taylor 1945.



Lámina 25: *Tayloriella dictyurus* (A-D). A. Hábito, B. Tricoblastos apicales.,
C. Cistocarpos. D. Rizoides en forma de estrella.

Orden: **Corallinales**

Familia: **Corallinaceae**

Jania tenella (Kützinger) Grunow 1874

Talo saxícola con ramificación dicotómica, de color rojizo, rosado a blanco. En forma de pequeños y densos matorrales enmarañados de 0.2 a 0.5 cm de largo. Con ápices redondeados, con presencia de genículas e intergenículas de 106 a 205 μm de diámetro y de 192 a 520 μm de longitud. Presenta conceptáculos en forma de urna que van de 200 a 270 μm de diámetro y de 295 a 570 μm longitud.

Información ambiental

- Se manifiesta en ambiente de risco y de plataforma rocosa, en un oleaje directo con efecto ascendente y descendente en un nivel de intermareal de medio a alto; adherido sobre sustrato rocoso gábro, de manera lateral, con una exposición solar directa e indirecta. Se presentó en la zona 3 (rocosa).

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 26, PA 46).

Especies asociadas

- *Amphiroa beauvoisii*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva lactuca*, *Chaetomorpha antenina*.

Referencia bibliográfica

- Pérez 1967.



Lámina 26: *Jania tenella* (A-D) A. Hábito. B. Ápices con conceptaculo en forma de urna. C. Ramificación dicotómica. D. Genicula e intergenicula descalcificada.

Familia: **Lithophyllaceae**

Amphiroa beauvoisii J. V. Lamouroux 1816

Talo saxícola, erecto, con depósitos de calcio, el crecimiento del talo tiene forma de pequeños a medianos matorrales de color rosados a blancos, con pequeñas secciones más oscuras que el resto del talo. Presenta ramificación dicotómica en ocasiones epifitado por organismos tubícolas calcáreos. Originado a partir de un disco basal; la longitud del talo varía de 2 a 3 cm, el diámetro varía de 0.1 a 0.2 cm. Con presencia de genículas no calcificadas de color oscuro de 150 a 200 μm de ancho, y de 0.6 a 1 mm de largo, e intergeniculas que varían de 0.3 a 0.5 cm de largo y de 200 a 250 μm . Con ápices rectos. Al corte transversal intergenicular la médula es parenquimatosa. La corteza intergenicular varía de 40 μm a 80 μm de ancho. Presenta tetrasporangios zonados de 45 a 70 μm de largo y de ancho 30 a 35 μm evidentes a modo de pequeñas protuberancias en la zona intergenicular, casi a lo largo de todo el talo con presencia de un poro, en algunas partes se observaban pequeños huecos. Se observan conceptáculos con un ancho de 240 a 350 μm .

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente de canal de corriente, ambiente de risco y plataforma rocosa, en un oleaje directo con efecto ascendente y descendente, en un nivel del intermareal medio y alto, adherido sobre un sustrato rocoso gábro, de manera lateral, superficial e inferior, con una exposición solar directa e indirecta. Se presentó en las zonas 2 y 3 (arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Ulva lactuca*, *Tayloriella dyctiurus*, *Gayliella flaccida*, *Chaetomorpha antennina*, *Hypnea spinella*, *Jania tenella* y *Peyssonnelia pacifica*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011, Abril y Septiembre 2012 (PA, 4, PA 10, PA 13, PA 14, PA 23, PA 36, PA 37, PA 45).

Referencia bibliográfica

- Taylor 1945.

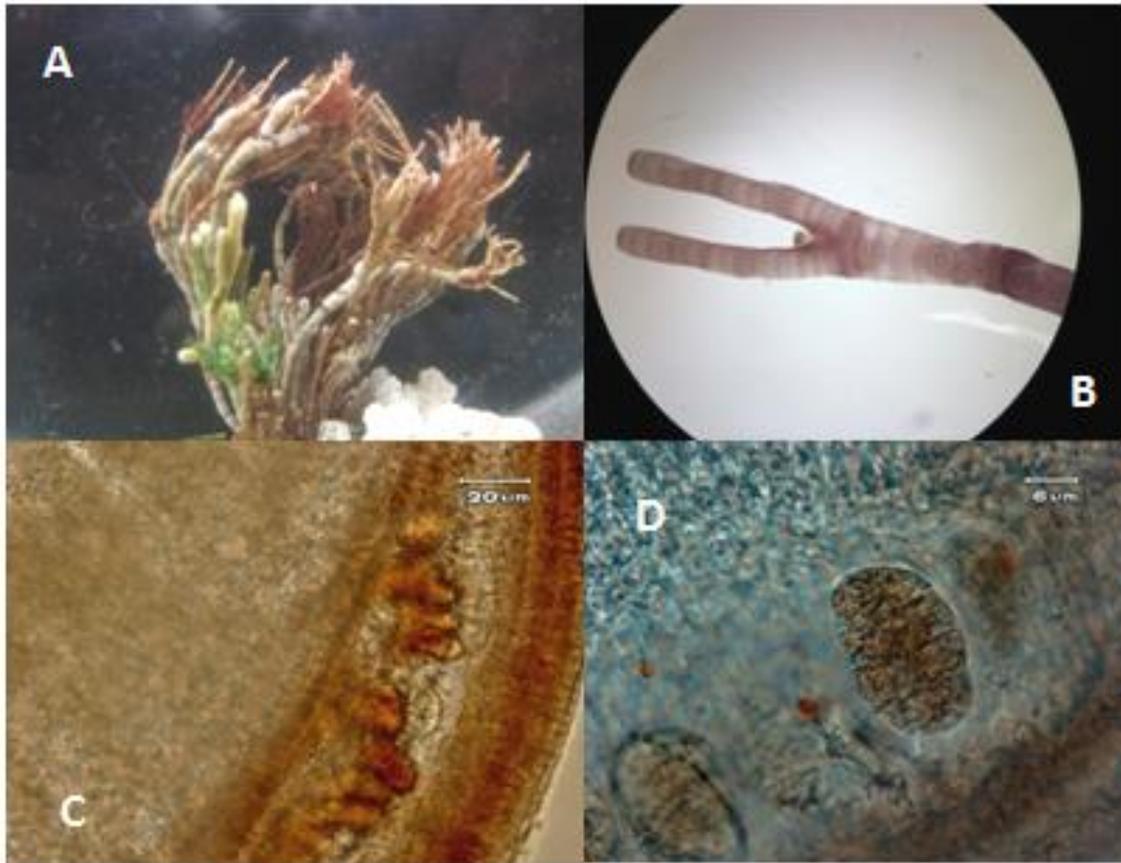


Lámina 27: *Amphiroa beauvoisii* (A-D) A. Hábito. B. Ápices, ramificación dicotómica. C. Tetrasporangios y tetrasporas zonadas. D. Tetraspora.

Orden: **Erythropeltales**

Familia: **Erythrotrichiaceae**

Sahlingia subintegra (Rosenvinge) Kornmann 1989

Talo epifito, con forma discal, de color rojo pálido, monostromáticos, con márgenes lisos. Células marginales del disco alargadas, a menudo bifurcadas, hasta 25 µm de largo y alrededor de 10 µm de ancho; celdas internas poligonales, de aproximadamente 10 µm de diámetro; todas las células con un solo cloroplasto central o parietal con un pirenoide.

Información ambiental

- Se manifestó en plataforma rocosa, en un oleaje indirecto de efecto de arrastre, encontrándose a nivel intermareal medio, sobre *Chaetomorpha antennina* de manera lateral, con una exposición solar indirecta. Se encontró dentro de la zona 2 (arenosa).

Especies asociadas

- *Chaetomorpha antennina*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011 (PA 5).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

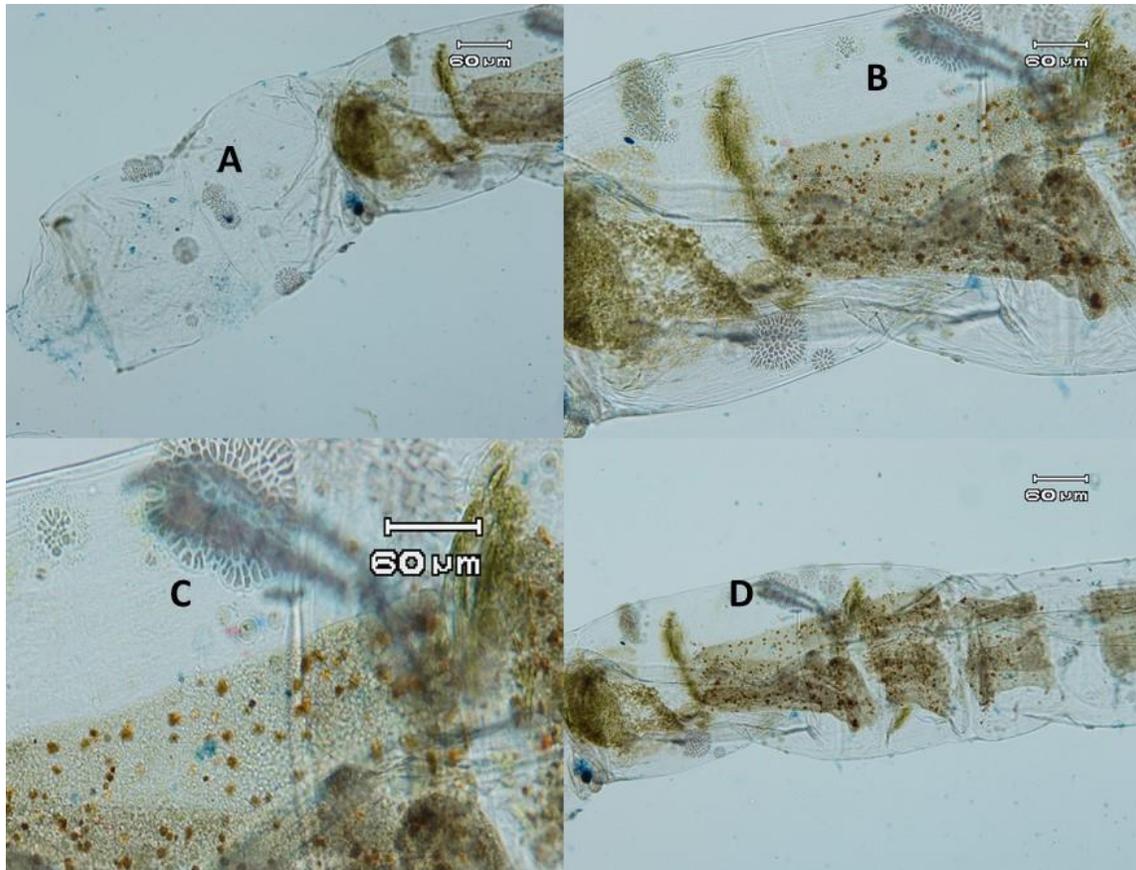


Lámina 28: (A- D) *Sahlingia subintegra* (A- D) Detalle del talo epifito sobre *Chaetomorpha antennina*.

Orden: **Gigartinales**

Familia: **Cystocloniaceae**

Hypnea spinella (C. Agardh) Kützing 1847

Talo saxícola, erecto, de color purpura a morado intenso formando pequeños parches con apariencia de arbustos ramificados de manera densa. Presenta ramificación irregular, con ramas cortas que dan la apariencia de pequeñas espinas; las ramas mayores están entremezcladas y aparentemente unidas unas con otras. La corteza está formada por dos hileras de células pequeñas de forma redondeada con un diámetro de 3 a 4 μm ; la médula está formada por una célula axial de 60 a 80 μm de ancho, rodeada por varias células de mayor tamaño de 120 a 140 μm .

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente rocoso, canal de corriente y plataforma rocosa. En un oleaje directo descendente y ascendente, así como en un oleaje indirecto con forma de arrastre. El nivel de marea en el que se presentaba era del intermareal medio a alto. Sobre un sustrato rocoso gabra, de manera lateral; con una iluminación tanto directa como indirecta. Se presentó solamente en la zona 3 (rocosa).

Especies asociadas

- *Centroceras clavulatum*, *Ulva lactuca*, *Tayloriella dictyurus*.

Distribución temporal

- Abril 2012 (PA 8, PA 14, PA 19).

Bibliografía

- Dawson 1961.

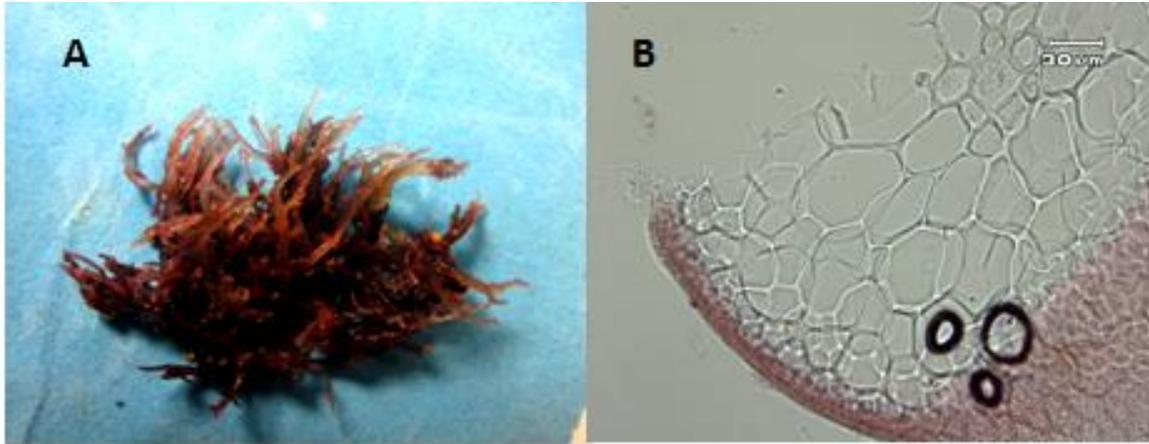


Lámina 29: *Hypnea spinella* (A-B). A. Hábito. B. Corteza, Célula central y células pericentrales.

Orden: **Phylloporaceae**

Gymnogongrus johnstonii (Setchell & N. L. Gardner) E. Y. Dawson 1961

Talo saxícola, erecto, de color púrpura a morado aplanado, formando pequeños matorrales de 3 a 6 cm de altura y de 2 a 3 mm de grosor, presenta ramificación pseudodicotómica a dicotómica, a veces con ramas adventicias. Los ápices son redondos, de margen entero; presenta médula parenquimatosa con células grandes al centro y células más pequeñas en la periferia de forma estrellada. Corteza con células pequeñas de 4 a 5 hileras. Gametangios con una longitud de 600 a 640 μm y de 360 a 380 μm de ancho.

Información ambiental

- Se manifestó en ambientes de risco y de plataforma rocosa, en un oleaje directo con efecto descendente y un oleaje indirecto con efecto de aguacero, en un nivel del intermareal medio, adherido a un sustrato rocoso gábro y de granito, de manera lateral y superficial, en una exposición solar directa e indirecta. Se presentó en las zonas 2 y 3 (arenosa y rocosa).

Especies asociadas

- *Codium isabelae*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva lactuca*, *Padina crispata*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011, Abril y Septiembre 2012 (PA 3, PA 5, PA 8, PA 17, PA 21, PA 48).

Referencia bibliográfica

- Dawson 1961.

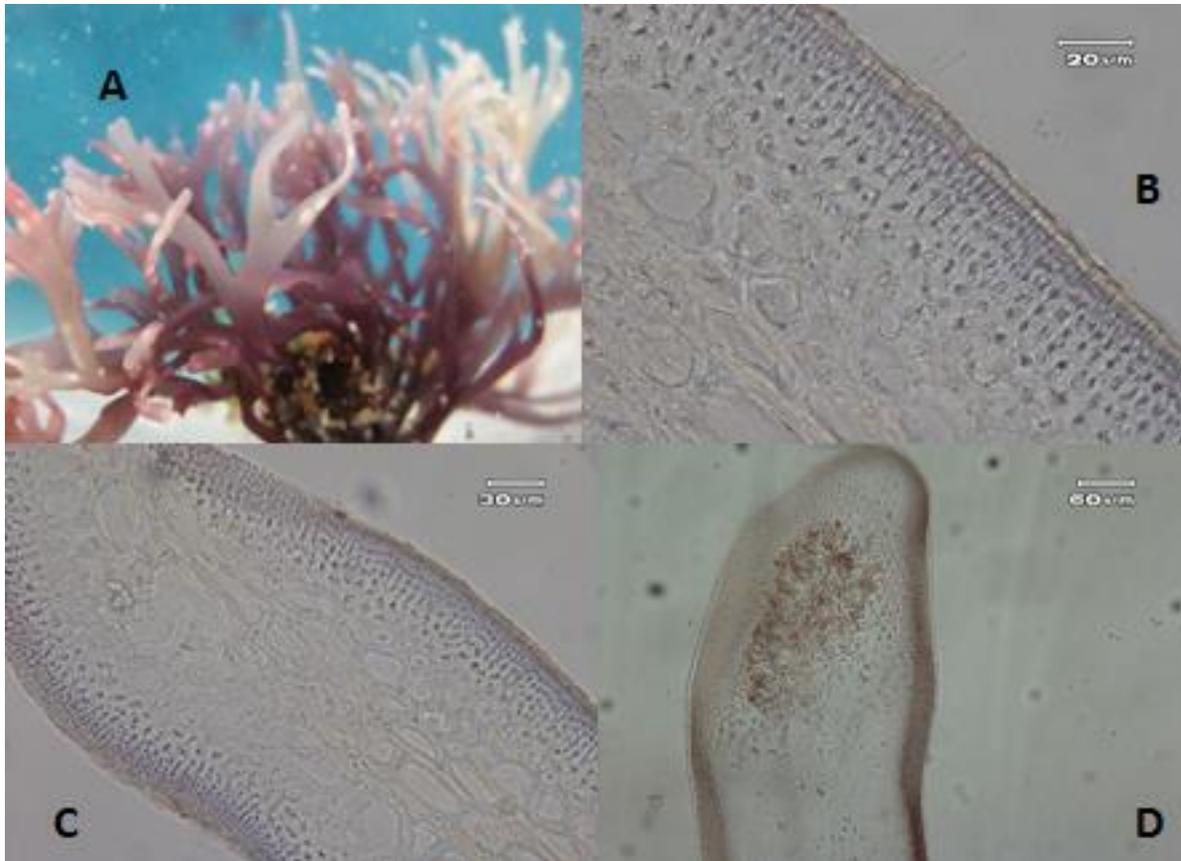


Lámina 30: *Gymnogongrus johnstonii* (A-D) A. Hábito. B-C. Corteza y médula parenquimatosa. D. Gametangios.

Orden: **Gracilariales**

Familia: **Gracilariaceae**

Gracilaria veleroae E. Y. Dawson 1944

Talo saxícola, erecto, de color rojo a púrpura de 2 a 3 cm de altura, con un grosor de 3 a 4 mm en las partes medias, y más estrecho en las partes basales y apicales; ápices redondeados con márgenes enteros. Presenta ramificación dicotómica irregular; de 1 a 2 filas de células en la corteza con un diámetro de 3 a 4 μm , presenta una médula pseudoparenquimatosa; con un cambio abrupto entre las células de la corteza y la médula.

Información ambiental

- Se manifestó en un ambiente de risco y plataforma rocosa; en un oleaje directo con efecto descendente y ascendente; en un nivel del intermareal de medio a alto, adherido a un sustrato rocoso gabra y de granito, de manera lateral, con una exposición solar directa e indirecta. Se presentó en la zona 3 (rocosa).

Especies asociadas

- *Chaetomorpha antenina*, *Hypnea spinella*, *Amphiroa beauvoisii*, *Padina durvillaei*, *Ahnfeltia fastigiata*.

Distribución temporal

- Abril 2012 (PA 6, PA 23).

Referencia bibliográfica

- Taylor 1945.

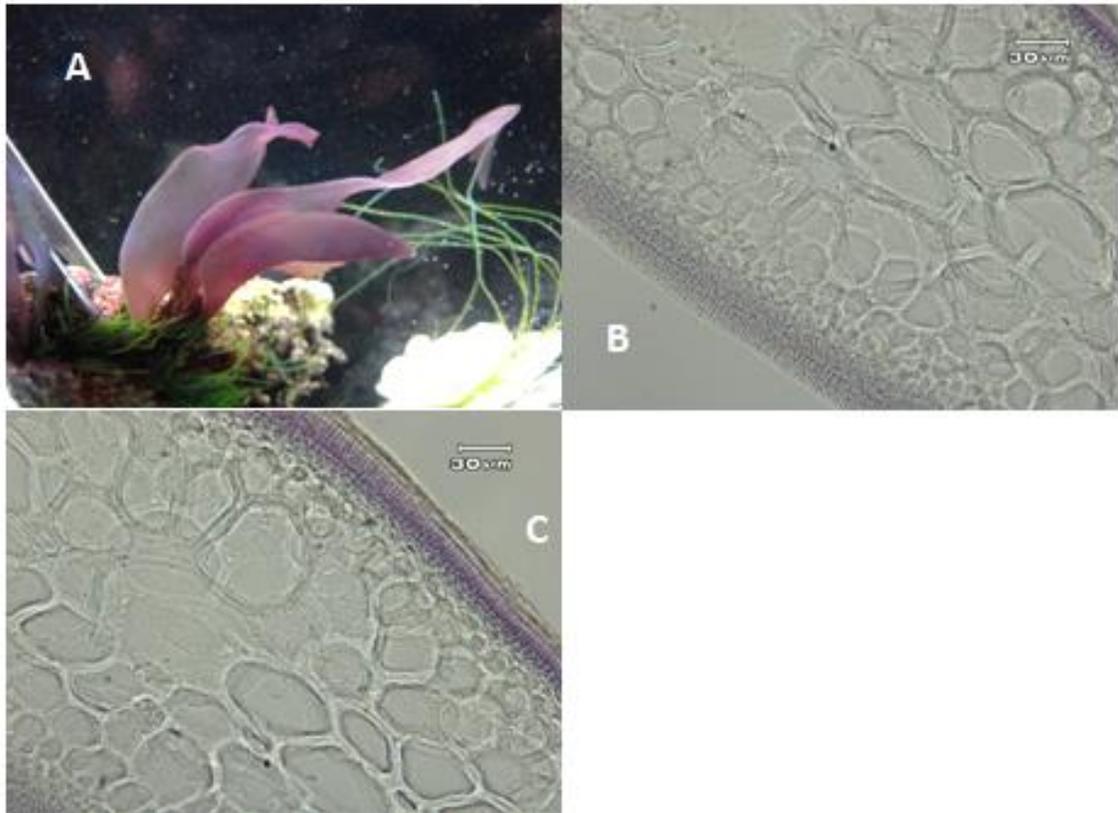


Lámina 31: *Gracilaria veleroae* (A-C). A. Hábito. B-C. Corteza y médula pseudoparenquimatosa.

Orden: **Halymeniales**

Familia: **Halymeniaceae**

Grateloupia doryphora (Montagne) M. Howe 1914

Talo saxícola, de color verde pálido, lanceolado, de textura coriácea y lubricosa, las hojas surgen de un disco basal, presenta una altura de 4 cm, con un grosor de 2 a 7 mm, sin ramificación; la médula es filamentosa, laxa en el centro y compacta en la región subcortical, las células de la corteza forman de 3 o 4 hileras, que miden 5 a 10 μm de largo y 3 a 7 μm de diámetro.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente plataforma rocosa y de ambiente de risco, en un oleaje directo, con efecto ascendente; e indirecto con efecto de cubetazo; en un nivel del intermareal medio a alto, adherido a un sustrato rocoso gabra y de granito, de manera lateral; con una exposición solar directa. Se presentó en la zona 1 y 3 (escollera y rocosa).

Especies asociadas

- *Codium isabelae*, *Ectocarpus commensalis*, *Grateloupia versicolor*, *Tayloriella dictyurus*, *Hypnea spinella*. *Gymnogongrus johnstonii*, *Padina durvillei*, *Hypnea spinella*, *Ulva lactuca*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 8, PA 42).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

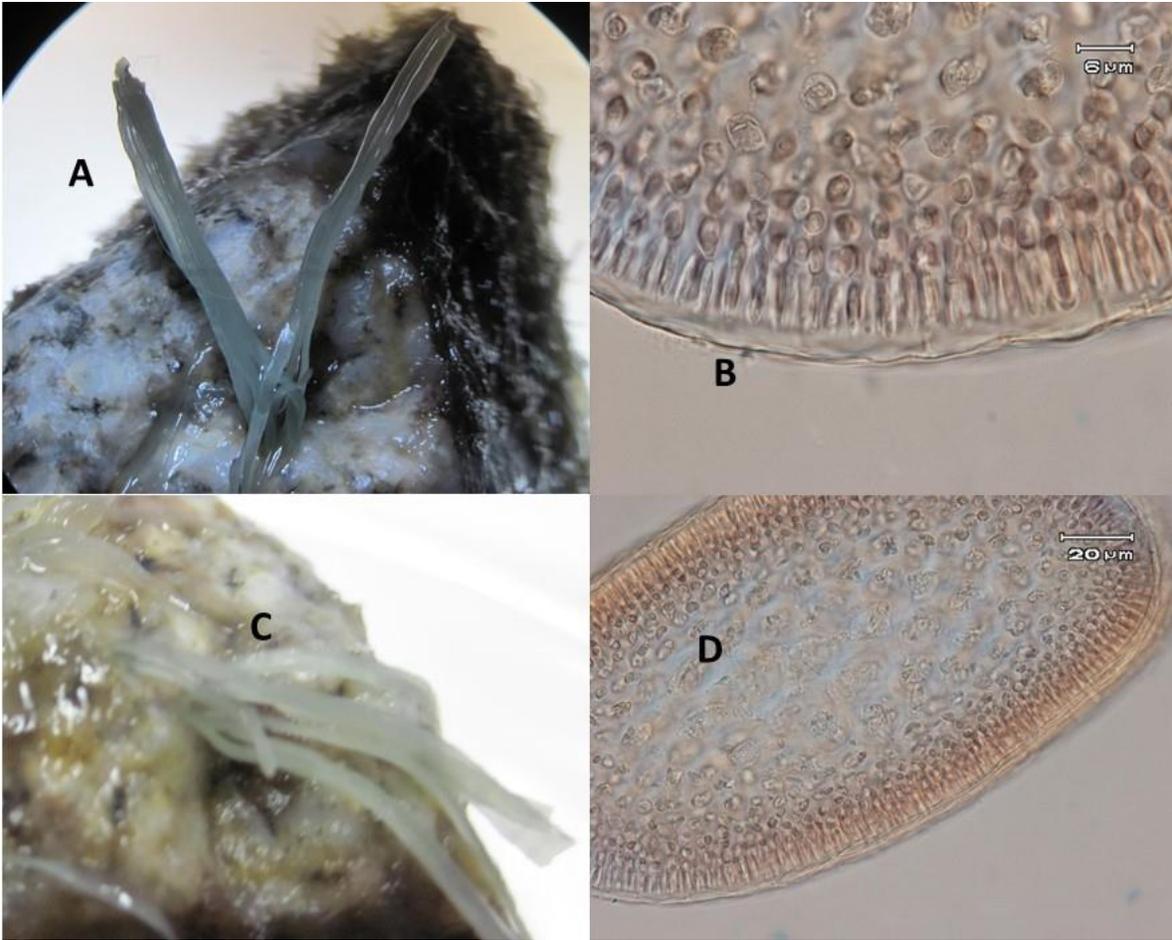


Lámina 32: (A – D) *Grateloupia doryphora*, (A, C) hábito, (B) detalle de células de la corteza, (D) células de la médula.

***Grateloupia versicolor* (J. Agardh) J. Agardh 1847**

Talo saxícola, erecto, de color purpura a rosado, folioso, de 2 a 3 cm de longitud y de 7 a 8 mm grosor, adherido al sustrato por medio de un disco basal costroso. Frondas con forma ovalada, con ápices atenuados y redondeados, presenta médula parenquimatosa con células poligonales de 2.5 a 4 μm de diámetro; la corteza está formada por células pequeñas en hileras, cerca del ápice el talo es estrecho de 0.2 a 0.6 mm, en la parte media es de 4 a 5 mm y se ensancha hacia el ápice.

Información ambiental

- Se manifestó en ambientes de risco y de plataforma rocosa; en un oleaje directo con efecto descendente y ascendente; en un nivel del intermareal medio, adherido a un sustrato rocoso gabra, de manera lateral; con una exposición solar directa e indirecta. Se presentó en la zona 3 (rocosa).

Especies asociadas

- *Gymnogongrus johnstonii*, *Chaetomorpha antenina*, *Tayloriella dictyurus*, *Padina crispata*.

Distribución temporal

- Abril 2012 (PA 5, PA 21, PA 23).

Referencia bibliográfica

- López 1993.

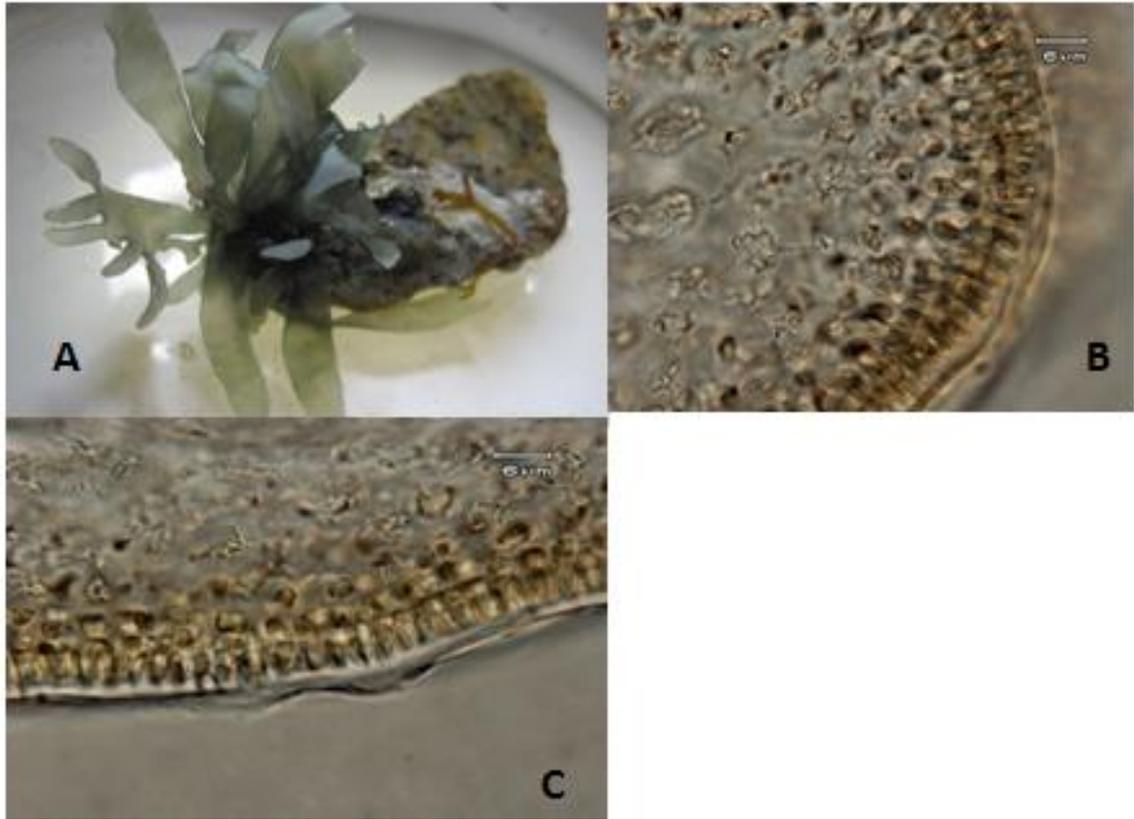


Lámina 33: *Grateloupia versicolor* (A-C). A. Hábito. B-C. Corteza y médula parenquimatosa.

Orden: **Peyssonneliales**

Familia: **Peyssonneliaceae**

Peyssonnelia pacifica Kylin 1925

Talo costroso de 200 a 260 μm de grosor; la célula hipotalial es más corta que alta; las células peritaliales de 22 a 37 μm de altura. La primera división peritalial origina dos filamentos, el anterior que se divide y el posterior que permanece generalmente simple. Por cada célula hipotalial hay 3 a 4 células superficiales; los rizoides tienen de 350 a 400 μm de largo que se originan anteriormente, la cutícula tiene un grosor de 10 a 20 μm . Sin estructuras reproductoras.

Información ambiental

- Se manifestó en un ambiente de risco y de plataforma rocosa, en un oleaje directo con efecto ascendente, también en un oleaje indirecto con efecto de salpicadura, en un nivel del intermareal alto incluso alcanzando el nivel del supra mareal sobre un sustrato rocoso gabro, de manera superficial y lateral; con iluminación directa e indirecta. Presentándose en las zonas 1 y 3 (escollera y rocosa).

Especies asociadas

- *Chaetomorpha antenina*, *Tayloriella dictyurus*, *Gymnogongrus johnstonii*.

Distribución temporal

- Abril y Septiembre 2012 (PA 12, PA 20, PA 22, PA 29, PA 47).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

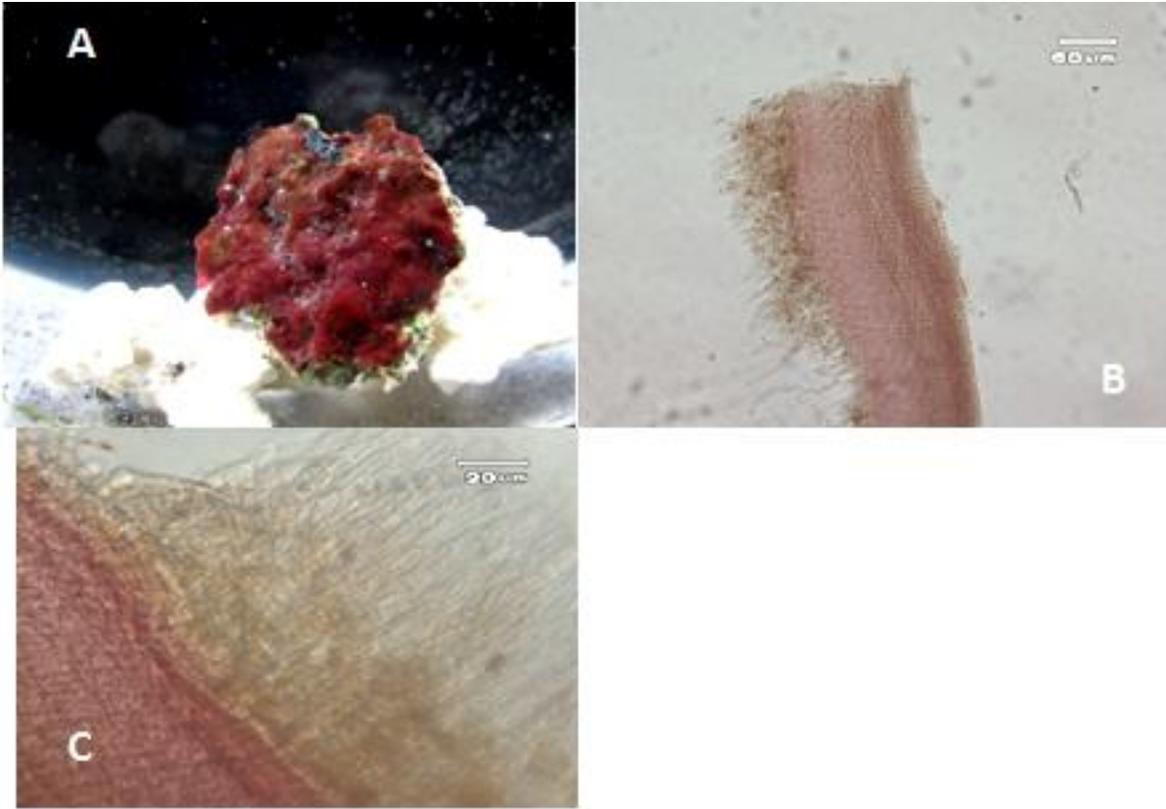


Lámina 34: *Peyssonnelia pacifica* (A-C) A. Hábito. B. Células del hipotalo. C. Rizoides.

Peyssonnelia orientalis (Weber Bosse) Cormaci & G. Furnari 1987

Talo costroso, de color rojo oscuro, alcanzando un diámetro de 8 cm de diámetro, su fijación al sustrato es por medio de rizoides unicelulares que no adhieren fuertemente al sustrato, los márgenes del sustrato en ocasiones no se adjuntan al sustrato. La corteza tiene una calcificación ligera solo en la porción basal, con un grosor de 100 a 300 μm , en vista superior del parche del talo se observan estrías longitudinales y a veces bandas concéntricas muy tenues, los márgenes son simples o en ocasiones lobulados. El hipotalo tiene paredes redondeadas que le da la apariencia de adoquines, con 12 a 16 μm de ancho y 25 a 40 μm de largo; las células verticales no ramifican, y las superiores tienen aspecto aplanado.

Información ambiental

- Se manifestó en ambiente plataforma rocosa y de ambiente de risco, en un oleaje indirecto con efecto de aguacero; en un nivel del intermareal medio, adherido a un sustrato rocoso gabro de manera lateral; con una exposición solar directa. Se presentó en la zona 3 (rocosa).

Especies asociadas

- *Ectocarpus commensalis*, *Grateloupia versicolor*, *Tayloriella dictyurus*, *Hypnea spinella*.

Distribución temporal

- Septiembre 2012 (PA 42).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.

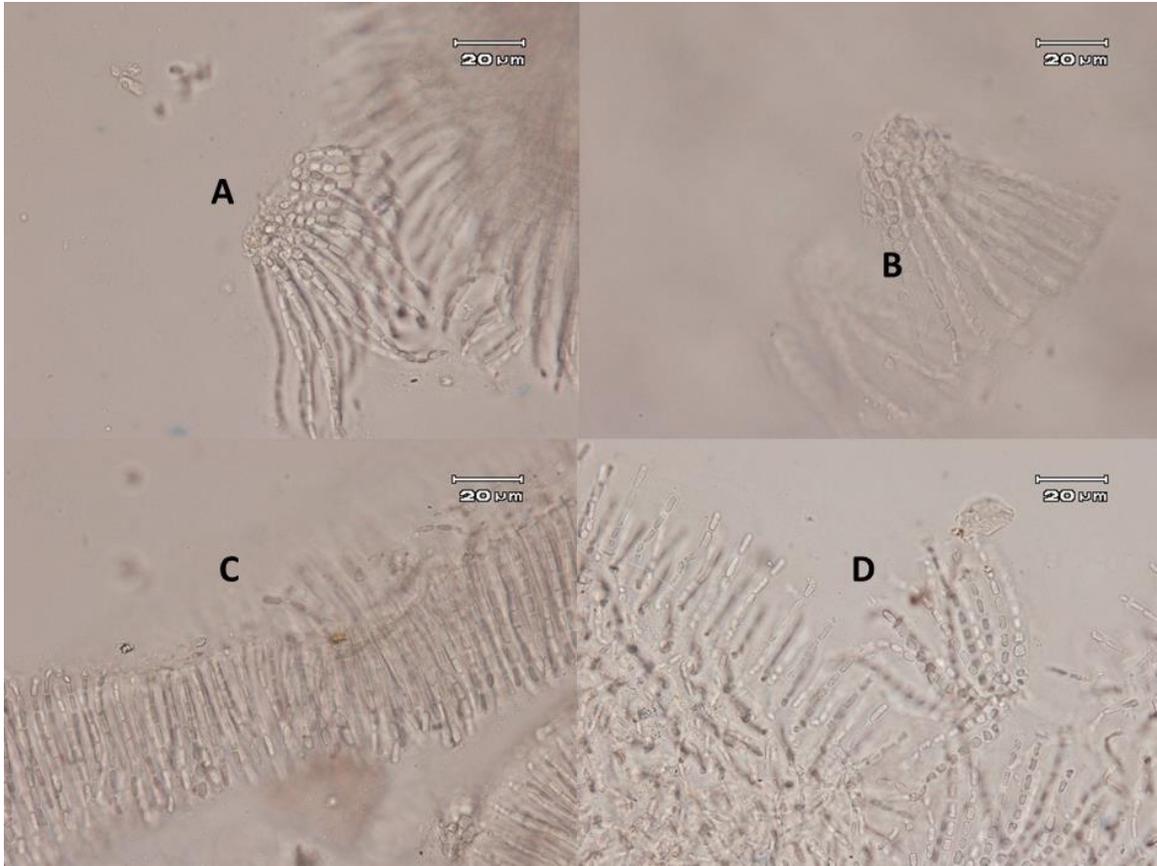


Lámina 35: *Peyssonnelia orientalis*, (A – D) talo, detalle de las células verticales.

***Pulvinia epiphytica* Hollenberg 1970**

Talo costroso, calcificación escasa o nula, con forma pulvinada, con 3 mm de grosor del talo, contiene un radio de filas celulares de 8 a 10 μm de ancho, contiene filamentos cortos y erectos de esporangios, parafisis y tetrasporangios de 12 a 16 μm de diámetro. Soros continuos sobre el talo. Ostiolos presentes y protuberantes.

Información ambiental

- Se manifestó en plataforma rocosa y ambiente de risco. En un oleaje directo con efecto de rompiente con forma ascendente. Encontrándose a nivel de intermareal medio a alto, sobre sustrato rocoso gabro y de granito, de manera lateral y superficial; con una exposición solar directa. Se presentó dentro de las zonas 1 y 3 (escollera y rocosa).

Especies asociadas

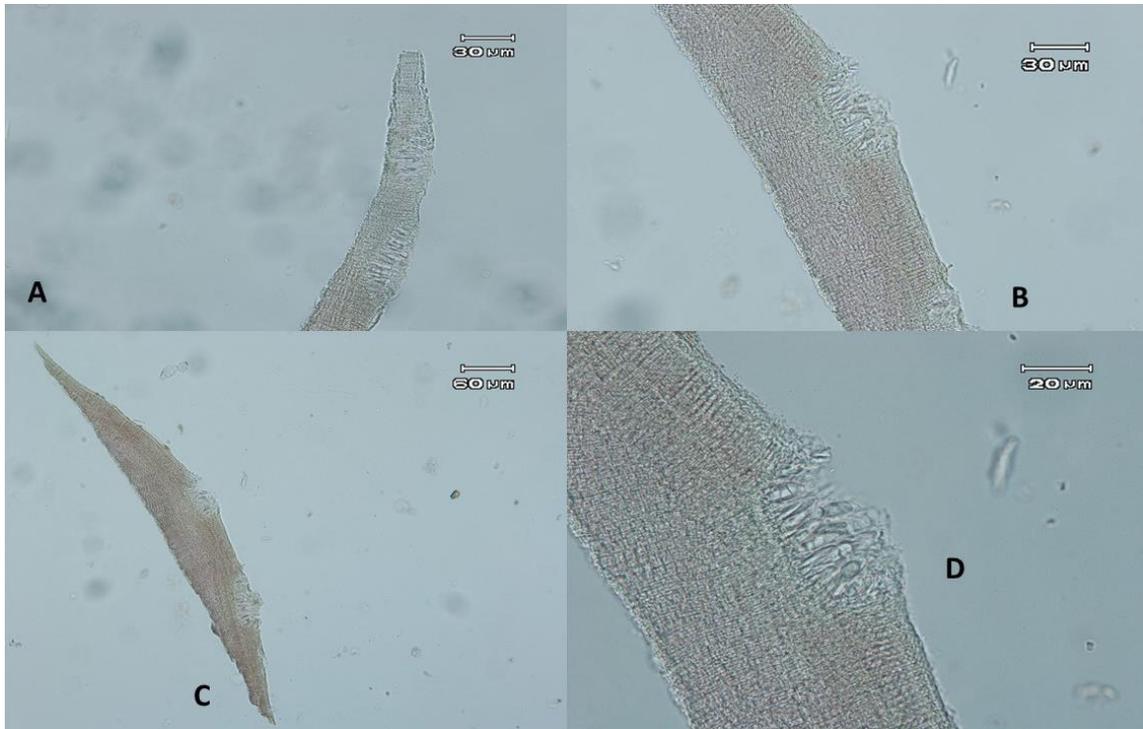
- *Ahnfeltia fastigiata*, *Chnoospora minima*, *Peyssonnelia pacifica*.

Distribución temporal

- Noviembre 2011 (PA 4).

Referencia bibliográfica

- Abbott & Hollenberg 1976.



Lamina 36: (A – D) *Pulvinia epiphytica* (A, C) Talo costoso, (B, D) soros del talo.

VII. DISCUSION

Generalidades

A través de este estudio, se realizó una evaluación y contribución al conocimiento de la ficoflora de playa Punta Galera, no se contaba con ningún tipo de información con respecto a esta localidad y los estudios realizados en localidades proximales, en su mayoría no permitían tener una integración de características biológicas y condiciones ambientales, debido al carácter inventarial de los mismos, considerando el estudio realizado por Pariente-Pérez 2018 en el que si propone una integración biológica y ambiental, en conjunto con este trabajo, representarían los dos únicos estudios realizados bajo la concepción integral de Ficoflora Dinámica de la localidad playa Punta Galera y Cerro Hermoso como localidad proximal.

Es por ello, que este estudio es de gran importancia, puesto que permite proporcionar información sobre las asociaciones macroalgales y su dinamismo a través de distintas condiciones ambientales; generales, particulares y microambientales a través de un tipo determinado y delimitado, como lo son las colectas. Los estudios en zonas proximales bajo una concepción diferente a la Ficoflora Dinámica a diferencia de este estudio, no permitían una caracterización y unificación de las características biológicas y condiciones ambientales de las especies, así como sus asociaciones.

La ficoflora del litoral de playa Punta Galera, no se manifestó en tiempo y espacio, de manera homogénea, y esto se evidencia a través de las diferentes escalas de análisis, en numerosas ocasiones la misma especie se registraba y se presentaba en más de una colecta, pero su composición era evidentemente distinta dentro de cada una de ellas. La composición y manifestación diferencial de las comunidades macroalgales en las distintas zonas de la localidad se relacionó estrechamente a la interacción entre la heterogeneidad ambiental general y las características biológicas intrínsecas de cada especie macroalgal.

VII.1 PRIMERA PARTE: INTEGRACIÓN DE LA FLORA TÓPICA

Flora potencial

Llevar a cabo el estudio retrospectivo bibliográfico para conocer el estatus ficoflorístico de la localidad, permitió conocer la potencialidad de las especies para playa Punta Galera, dado que no existe ningún estudio ficoflorístico o de cualquier otro carácter descrito, todas las especies manifiestas; es decir, identificadas taxonómicamente en este estudio, serán consideradas como nuevos registros para la localidad y posteriormente al ser retomadas por otras investigaciones, pasarán a formar parte de su ficoflora potencial.

La ficoflora potencial se obtuvo a partir de la integración y análisis de la ficoflora reportada en la totalidad de estudios realizados en localidades proximales, se analizaron seis estudios; los correspondientes a los años de 1996, 1997, 1998, 1999 y 2001 se realizaron por Mendoza, C. y Mateo-Cid, L. E. El estudio realizado en el año 2001 presentó un inventario de la ficoflora de Oaxaca con información de temporalidad de las especies, en el que, también se muestreo la playa de Cerro Hermoso, localidad proximal a playa Punta Galera. Los cuatro artículos restantes son nuevos registros de especies para las localidades cercanas. El sexto estudio y el más reciente fue reportado en el año 2018 por Pariente-Pérez, en el que presenta un listado de especies en conjunto con su temporalidad, así como datos biológicos y ambientales.

Posteriormente, en conjunto con la ficoflora manifiesta obtenida en este estudio; se obtuvo la totalidad de ficoflora potencial para la localidad compuesta por 78 especies (Cuadro 1), la división con mayor proporción y número de especies fue Rhodophyta con 47 especies siendo el 60% de la totalidad. Por otro lado, la división Chlorophyta fue del 22% con un total de 17 especies ocupando el segundo lugar en cuanto a proporciones de potencialidad de especies, siendo Phaeophyta las de menor proporción con el 18% y 14 especies (Fig. 4), esta proporción se debe a que las rodofitas son la división más diversa y extensa del grupo de las macroalgas marinas, filogenéticamente han evolucionado más, obteniendo mayores capacidades

fisiológicas que les han permitido adaptarse y establecerse en diferentes ambientes, siendo las mejores colonizadoras (Senties & Dreckmann, 2014).

De las 78 especies pertenecientes a la ficoflora potencial por tipo de reporte (Fig. 5) la ficoflora colectada tuvo 26 especies compartidas con la bibliografía y 10 exclusivas; es decir, no fueron reportadas en la literatura consultada. Las especies compartidas y exclusivas fueron total de 36 especies correspondientes a la ficoflora manifiesta en comparación con las 68 especies que corresponden a la bibliografía más las compartidas, muestran que la ficoflora manifiesta es menor que la ficoflora potencial porque es el resultado del compendio de varias especies a través de varias colectas.

Si se hubieran realizado más colectas se alcanzaría un número mayor de especies compartidas y nuevos registros, por lo tanto el inventario de la ficoflora potencial, no tiene un límite establecido, debido a que podran o no aparecer nuevas especies para el sitio de estudio en cuestión. En la ficoflora manifiesta y potencial el número de especies Rhodophyta son mayores por ser el grupo más diverso, amplio y adaptable (Fig.5).

Ficoflora manifiesta

La ficoflora manifiesta se obtuvo durante tres colectas diferentes, durante la primera colecta en noviembre 2011, se identificaron 12 especies, en la segunda colecta abril 2012 se identificaron 27 especies y para la última colecta, septiembre 2012 se identificaron 27 especies. Algunas especies se repitieron en más de una colecta, al final se obtuvo un total de 36 especies (Fig. 9 y Cuadro 4). Cada colecta representa un momento específico con condiciones ambientales particulares que les permitieron manifestarse.

En colectas futuras dentro del litoral de playa Punta Galera, en tanto vuelvan a conjuntarse ciertas condiciones ambientales con un conjunto de especies cuyas poblaciones tengan la capacidad de tolerar dichas condiciones y tener disponibilidad de estructuras de propagación colonizarán el área y se manifestarán.

Las tres colectas se agruparon en dos temporalidades; lluvia, correspondiente a las colectas noviembre 2011 y septiembre 2012 y seca que corresponde a la colecta abril 2012. Para la temporada de lluvia se obtuvieron 29 especies por otro lado para la temporada seca se obtuvieron 26 especies (Fig. 11), durante la temporada de lluvia la riqueza de especies fue mayor y su composición distinta, esto, debido quizá al aumento de la humedad durante la temporada de lluvia, promoviendo una mayor aparición de especies. Sin embargo, la diferencia del número de especies entre ambas estacionalidades no es muy significativa por lo que, no es concluyente en este estudio aseverar, que la estacionalidad influye en el número de especies.

Por otro lado, en la bibliografía (Cuadro 1), durante la temporada de lluvia se realizaron seis colectas (septiembre 1972, 1992, 2012, agosto 1992, 1993 y noviembre 2011) identificándose 52 especies y para la temporada seca, siete colectas (enero 1973, febrero y noviembre 1996, mayo 1984, 1997, diciembre 1994 y abril 2012) registrando 45 especies (Fig. 12). Reportándose más especies en temporada de lluvia que seca.

De acuerdo a la ficoflora manifiesta y la ficoflora potencial se puede observar que la lluvia si tiene un cierto impacto en la presencia y/o ausencia, pero para establecer si existen diferencias más concluyentes entre estacionalidades sería conveniente realizar más colectas pares, teniendo el mismo número de colectas por temporalidad y con el mismo esfuerzo de colecta.

Por otro lado, las diferencias de composición entre las dos colectas de la misma temporalidad, como lo es la colecta noviembre 2011 y septiembre 2012 pertenecientes a lluvia, se puede relacionar con distintas condiciones ambientales relacionadas a la estacionalidad (Cuadro 2 y 4). Aunque tenemos especies como *Chaetomorpha antennina*, que se presentó en ambas temporalidades; lluvia y seca, mientras que otras especies acompañantes, tuvieron una manifestación de temporalidad distinta.

Considerando los datos de distribución temporal (Fig. 10 y Cuadro 4) y ambiental de las especies manifiestas, es evidente que, al menos para la estacionalidad,

algunas de las especies si mostraron una temporalidad marcada, como *Chnoospora minima*, que se presentó en las tres colectas realizadas, posiblemente por sus características de talo comprimido entre sí, que le permitían tener una mejor resistencia a las diferentes condiciones ambientales que se presentaban durante ambas temporalidades; mientras que *Codium isabelae* y *Padina durvillei*, solo se presentaron en temporalidad seca, se puede inferir, en que las especies tienen condiciones ambientales particulares distintas entre sí.

Otras especies se presentaron únicamente en temporada seca como *Bryopsis plumosa* y *Phyllocladon anastomosans*, esto, posiblemente debido a su forma de crecimiento tapete, el cual es compacto y les permitió presentar una mayor retención de humedad y una exposición solar intensa, característica de la t. seca propiciando una mayor fotosíntesis. También la especie *Grateloupia versicolor*, se manifestó únicamente en la temporada seca; presenta un talo más grueso, el cual posiblemente le permite almacenar mayores concentraciones hídricas.

De acuerdo a lo anterior, podría pensarse que el estrés de la zona intermareal provocado por exceso de humedad, depredación, regulación osmótica durante la temporada de lluvia sean factores difíciles de tolerar y por tanto limitar su presencia y/o abundancia a diferencia de la t. seca.

Por otro lado, las especies que únicamente se presentaron en t. lluvia (Fig. 13 y Cuadro 5) fueron *Sahlingia subintegra*, *Pulvinia epiphytica*, *Lychaete sakaii*, *Feldmannia rhizoidea*, *Ectocarpus chantransioides*, *Ectocarpus commensalis*, *Sphacelaria californica*, *Gayliella taylorii* y *Peyssonnelia orientalis*, que son especies epifitas, costrosas y filamentosas, es posible que estas, requieran de una humedad constante, y otras especies que les confieran protección o atenuación contra el estrés de las condiciones ambientales de la temporada seca, para su manifestación.

Se infiere que se debe al estrés que provoca la desecación en t. seca, quizá un aumento en la depredación, ya que la población macroalgal disminuye y la

competencia entre los depredadores aumenta, una mayor presión en cuanto a la regulación hídrica y las elevadas temperaturas; factores que se vuelven difíciles de tolerar y limitan la presencia y/o abundancia de estas especies. Se debe de aclarar y acotar, que se requieren estudios adicionales de carácter ecofisiológico para sustentar o derogar dichas inferencias.

Incluso, algunas especies que solo se presentaron en la t. de lluvia, se manifestaron en solo una de las dos colectas de la misma temporalidad (noviembre 2011 y septiembre 2012) (Fig. 10 y Cuadro 4) como *Sahlingia subintegra*, que no se presentó en t. seca pero solamente en una de las dos colectas de t. lluviosa, en la primera colecta noviembre 2011 epifita a *Chaetomorpha antennina*. Lo que nos permite saber, que incluso, pueden existir condiciones ambientales específicas que no se repiten en distintos años, aunque se trate de la misma temporada.

VII.2 SEGUNDA PARTE: INTEGRACIÓN AMBIENTAL (TÓPICO-TÍPICA)

Caracterización general de la localidad de estudio playa Punta Galera

Se caracterizaron las condiciones ambientales y las características biológicas de la playa Punta Galera a través de las diferentes escalas de análisis propuestas por González- González 1982, lo que permitió explicar la dinámica de la ficoflora a través de un espacio- tiempo o bien evento biológico.

La playa Punta Galera se ubicada al suroeste de las lagunas de Chacahua tiene una longitud de 250m, comprendiendo desde una escollera de origen artificial de roca granito, hasta una formación rocosa de origen ígneo (gabro) que forma parte de una elevación rocosa, consta de una parte arenosa y de un conjunto de rocas gabro de forma boloncha e irregulares con una altura de 1.5 a 2 m de altura (Fig.14), que, en conjunto con la diversidad de condiciones ambientales como la exposición

solar directa y el oleaje del mar abierto, dan a lugar diferentes manifestaciones de la ficoflora descritas en este estudio, a través de las diferentes escalas de análisis de la FFD.

Las principales formas de crecimiento de la ficoflora en playa Punta Galera fueron: tapetes pardos, tapetes rojizos, tapetes verdes, arbustos pardos y mechones verdes, que corresponden a las especies de *Gymnogongrus johnstonii*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Chnoospora minima* y *Chaetomorpha antennina* respectivamente (Cuadro 6 y 10).

Cabe destacar que para cada forma de crecimiento corresponde una especie en particular dominante o conspicua, que es la representativa a esa forma de crecimiento, pero también, le acompañan otras especies que forman parte de dicho conjunto macroalgal o forma de crecimiento pero que, estas, no son necesariamente exclusivas a esa forma de crecimiento, no así la especie conspicua que si representa exclusivamente dicha forma de crecimiento (Cuadro 10 y 11).

Las formas de crecimiento que se manifestaron en la escollera fueron mechones verdes y tapetes rojizos (Cuadro 7), donde el oleaje es directo e intenso, las especies que los conforman eran principalmente de talla pequeña y firme, lo que les confiere resistencia frente a las condiciones que se presentan. Por otro lado, las rocas bolonchas e irregulares atenúan la intensidad del oleaje donde los crecimientos de la ficoflora tienden a ser más grandes y presentar talos más suaves, con formas de crecimiento de tapetes pardos a tapetes verdes.

Se observó una variación con respecto a la composición biológica entre colectas, siendo la colecta septiembre 2012, la única en tener “tapetes pardos”, compartiendo entre ambas colectas (abril 2012 y septiembre 2012) las otras cuatro formas de crecimiento, (Cuadro 7). Posiblemente debido a que la colecta de septiembre 2012 corresponde a la temporada de lluvia y la colecta de abril 2012 pertenece a la temporada seca, lo que a las especies les generaría un estrés ambiental y fisiológico provocado por la desecación característica de la t. seca, y mayor presión hídrica debido a las elevadas temperaturas ya que, en su mayoría son especies de aspecto

compacto y tallas medianas, lo que probablemente no les ayuda a la compactación dejando con mucho mayor exposición a la desecación sus talos, provocando también que no sean capaces de contener la suficiente humedad para llevar a cabo sus procesos fisiológicos; desde luego, se requieren estudios adicionales de carácter ecofisiológico para sustentar o derogar dichas inferencias.

Caracterización de los ambientes generales de la localidad

Este nivel de análisis, nos permite reconocer claramente aquellas zonas que presentan una heterogeneidad visible conformada por comunidades macroalgales que están en estrecha relación con condiciones ambientales particulares; la playa Punta galera, se dividió en tres zonas principales, la primera denominada Escollera, la segunda Arenosa y por último la zona Rocosa.

Zona 1: Escollera

Se ubica al este de la playa Punta Galera (Fig.15), en la que se presentan las formas de crecimiento: tapetes verdes, mechones verdes, tapetes pardos y costras rojas (Cuadro 7); estas corresponden a una ficoflora con características resistentes al oleaje de acción directa, junto con una exposición solar directa que promueve la desecación y altas temperatura, ya que, en esta zona, no se encontraba nada que pudiera generar algún tipo de sombra.

Las especies conspicuas que representan respectivamente a las formas de crecimiento (Cuadro 10) son, *Ulva flexuosa* que, al tener una talla pequeña y compacta resiste el impacto del oleaje, *Chaetomorpha antennina*, presenta talos semirrígidos adheridos fuertemente a un disco basal resistentes a la fuerza del mar abierto, *Gymnogongrus johnstonii* talos comprimidos que pueden retener humedad y soportar la presión del oleaje y *Peyssonnelia pacifica* que además de resistir el oleaje intenso, puede resistir el estrés hídrico. Por lo que, estas especies son capaces de manifestarse en las condiciones ambientales que presenta esta zona.

La proporción de diversidad durante las dos colectas abril 2012 t. seca y septiembre 2012 t. de lluvia, se mantuvo más o menos similar en proporción 2:2; es decir, cada

una, presento dos formas de crecimiento, pero diferentes entre sí por lo que, la composición fue diferente. Para la coleta abril 2012 fue de mechones verdes y costras cafés, mientras que, para la colecta septiembre 2012 fueron tapetes verdes y tapetes pardos (Cuadro 7), posiblemente este cambio se deba a la temporalidad, ya que las formas de crecimiento que se presentan son capaces de resistir las condiciones de cada una.

Zona 2: Arenosa con formaciones rocosas discontinuas

Se ubican al oeste de la playa Punta Galera, a unos 170 m de la escollera, un discontinuo de formaciones rocosas separadas por suelo arenoso, formadas por rocas de origen ígneo (gabro) que tienen forma irregular y semi-redondas “bolonchas” con una longitud hacia mar adentro de aproximadamente 30 metros (Fig.16), en las que se presentan las formas de crecimiento: tapetes verdes, flabelado pardo, tapetes pardos, matorrales rojos y tapete rojizo (Cuadro 7); estas corresponden a una ficoflora con características resistentes al oleaje directo y también a un oleaje indirecto, es decir atenuado, junto con una exposición solar que varía de acuerdo a la hora del día y la posición frente a un macizo rocoso que proporciona sombra, por las mañanas tiende a ser más directo y por las tardes indirecto o sombreado; por lo que la desecación y la temperatura varía.

Las especies conspicuas que representan respectivamente a las formas de crecimiento son, *Ulva flexuosa* que, al tener una talla pequeña y compacta resiste el oleaje intenso, *Padina crispata* presenta talos de talla grande y blandos propicios para crecer en un oleaje atenuado y con variaciones de luz solar donde no hay altas temperaturas constantes, *Gymnogongrus johnstonii*, con talos compactos y de talla mediana que son capaces de resistir el impacto del oleaje directo, *Tayloriella dictyurus* con un talo suave y muy ramificado que le permite desarrollarse en áreas de sombra con oleaje suave y *Ahnfeltia fastigiata* con su talo compacto y rígido capaz de soportar las rompientes de las olas y la desecación (Cuadro 10). Por lo que, estas especies son capaces de manifestarse en las condiciones ambientales que presenta esta zona.

La proporción de diversidad durante las dos colectas abril 2012 t. seca y septiembre 2012 t. de lluvia, fue de 4:3; es decir, en la t. seca se presentaron cuatro formas de crecimiento y en la t. de lluvia, tres formas de crecimiento. Para la colecta de abril 2012 fue de tapetes verdes, flabelado pardo, tapetes pardos y matorrales rojos, mientras que, para la colecta de septiembre 2012 fueron tapetes pardos, flabelado pardo y tapete rojizo, (Cuadro 7) la proporción de formas de crecimiento fue mayor en la t. seca, probablemente las variaciones que se presentaron se debió a la presencia del macizo rocoso, el cual proveía de sombra durante ciertas horas lo que permitió que las condiciones ambientales no fueran tan marcadas y generaran un estrés tan intenso sino mucho más tolerable para las formaciones macroalgales.

Zona 3: Macizo rocoso

Se ubica al oeste de la playa Punta Galera formada por diversos macizos rocosos continuos, conformados por roca ígnea y una extensión hacia mar adentro de unos 40 metros aproximadamente (Fig. 17), en la que se presentan las formas de crecimiento (Cuadro 7): tapetes pardos, tapetes rojos y matorrales rojos; estas corresponden a una ficoflora con características resistentes al oleaje directo y también a un oleaje indirecto, es decir atenuado, junto con una exposición solar que varía de acuerdo a la hora del día y la posición frente a los macizos rocosos continuos en posición irregular entre ellos, que proporcionan sombra a diversas horas del día.

Las especies conspicuas que representan a las formas de crecimiento presentes en la zona son (Cuadro 10), *Gymnogongrus johnstonii* que al presentar talos comprimidos puede retener más humedad por más tiempo y resistir la desecación en iluminación solar intensa, *Ahnfeltia fastigiata* presenta talos rígidos y compactos que le permiten resistir la desecación e impacto del oleaje fuerte y *Tayloriella dictyurus* que desarrolla talos suaves y ramificados propios de un oleaje suave y poca desecación.

La proporción de diversidad durante las dos colectas (Cuadro 7) abril 2012 t. seca y septiembre 2012 t. de lluvia, fue 3:2; es decir, en la t. seca se presentó tres formas

de crecimiento y dos formas de crecimiento en la otra. Para la coleta abril 2012 fue de tapetes pardos, tapetes rojos y matorrales rojos, mientras que, para la colecta de septiembre 2012 fueron tapete pardo y matorrales rojos, esta variación y manifestación de la ficoflora se debe a la sombra que los diversos macizos rocosos proveen, por lo que, en conjunto con la t. seca se dan las condiciones fisiológicas que permiten tener mayor proporción de crecimientos macroalgales.

Ambientes particulares y especies presentes

Dentro de cada ambiente general y debido a su heterogeneidad observable, se pueden distinguir distintas combinaciones de condiciones ambientales y características biológicas más específicas, dentro de la playa Punta Galera, resultando en cuatro ambientes particulares: plataforma rocosa, canal de corriente, risco y poza de marea (Cuadro 9).

Se pueden llegar a observar paredes rocosas con diferentes variaciones, ya sea en la fuerza con la que el oleaje rompe, durante el tiempo al que permanecen descubiertas del agua y sujetas a desecación y diferencias en la topografía que les permiten almacenar o no, distintas cantidades de agua durante la marea baja entre otras más, condiciones ambientales y fisiográficas claramente delimitadas, en las que se presenta una ficoflora de manera diferencial y por lo tanto un claro indicador de la estrecha relación de la ficoflora y las variaciones ambientales.

Cada ambiente particular caracterizado en la playa Punta Galera puede presentarse en más de una ocasión en el mismo o diferente ambiente general y cada uno con una composición específica macroalgal similar o diferente.

Los ambientes particulares que tuvieron presencia en las tres zonas o ambientes generales (escollera, arenoso y rocoso) fueron: plataforma rocosa, canal de corriente y risco. El ambiente particular poza de marea se presentó en la zona arenosa y rocosa pero no en la Escollera (Cuadro 8).

El que se presentaran los ambientes particulares plataforma rocosa, canal de corriente y risco en las tres zonas de la playa Punta Galera probablemente se deba

a las formaciones rocosas presentes en todas las zonas, que permiten un intervalo de intensidad de oleaje que va desde intenso a atenuado y en conjunto con las salientes rocosas y planicies presentes en todas las zonas, promueven la aparición de esos ambientes particulares.

A diferencia del ambiente particular poza de marea, que no se presentó en el ambiente general o zona escollera, esto, probablemente se debe a que la estructura rocosa que la conforma no es de origen natural como lo son la zona arenosa y rocosa que presentan cavidades naturales de retención de agua, mientras que el principal objetivo de la zona escollera es evitar y delimitar el paso del oleaje del mar abierto hacia la playa, lo que provoca que el espacio entre los cuerpos rocosos sean más compactos, evitando que dentro de ellos se formen cavidades, que puedan contener agua y dar pie al ambiente particular poza de marea.

El ambiente particular que presento mayor riqueza de macroalgas fue plataforma rocosa con 33 especies en contraste con los ambientes particulares risco con 15 especies, poza de marea con 12 especies y canal de corriente con 10 (Fig. 18, 19 y 20)

Esto se debe quizá, a que, al ser una planicie la plataforma rocosa permita o favorezca el asentamiento de diversas macroalgas y que, en conjunto con las variaciones del oleaje que pueden ser desde atenuado a intenso, permitan el crecimiento diferencial de las asociaciones de la ficoflora, aquellas que se manifiestan en un oleaje intenso, podrán incluso atenuar el oleaje dentro de la planicie para propiciar el desarrollo de otras especies de macroalgas.

Las especies no se distribuyen de manera homogénea a través de los distintos ambientes particulares (Cuadro 9), algunas especies se presentaron en todos los ambientes particulares como *Chaetomorpha antennina* esto se debe a la plasticidad morfológica de la especie, la cual puede soportar totalmente la diversidad y variabilidad de condiciones fisiográficas y ambientales. Otras especies como *Padina durvillei* solo se presentaron en plataforma rocosa, canal de corriente y poza de marea ya que en el ambiente de risco posiblemente no soporto la rompiente de un

oleaje intenso o bien la desecación que puede tener ese ambiente particular al estar más expuesta en salientes rocosas.

La especie *Hypnea spinella*, así como otras, se presentaron solamente en plataforma rocosa y canal de corriente, esto quizá, se deba a que requieren condiciones en las que, el oleaje fluya de una manera más o menos continua, ya que, a comparación del ambiente particular risco su oleaje puede llegar a ser poco, mientras que, al contrario del ambiente particular poza de marea, existe una cierta retención de agua por lo que esas condiciones son adversas para su manifestación.

Algunas especies como *Gymnogongrus johnstonii*, únicamente se presentaron en ambientes particulares de plataforma rocosa y risco, ya que, este tipo de ambientes presentan condiciones de rompiente en el oleaje con exposición solar directa y estas especies presentan talos de rígidos a semi duros, tallas medianas a pequeñas y aspectos compactos, lo que les permite desarrollarse en ese tipo de ambientes particulares.

Sin embargo, algunas especies se presentaron únicamente en un tipo de ambiente particular como *Codium isabelae* que solamente se presentó en poza de marea, donde no existen movimientos bruscos de oleaje que pudieran ser abrasivos, ya que presento un tamaño pequeño, lo que evidencia la afinidad fisiológica y morfológica de las especies a las condiciones fisiográficas y ambientales del área que ocupan.

El ambiente particular canal de corriente no presentó ninguna especie exclusiva; es decir, que únicamente se presentara en ese tipo de ambiente particular, más sin embargo, si se manifestaron especies que se presentaban en dos o más ambientes diferentes y en canal de corriente, esto, se debe quizá, a que la ficoflora presente no requiere exclusivamente las condiciones en las que el agua fluye en una sola dirección entre dos macizos rocosos, probablemente el cambio constante de agua la limita o la erosiona, lo que no permite encontrar especies exclusivas a este tipo de ambiente.

Microambientes: componentes ambientales y biológicos

En este nivel de análisis denominado microambiente, pondera las asociaciones de la ficoflora, a un nivel más detallado de caracterización, teniendo un total de 52 microambientes o muestras dentro de este estudio (Fig.8), considerando las características biológicas: formas de crecimiento, composición y proporción de las especies (Fig. 21 y Cuadro 11), así como las condiciones ambientales: efecto y forma del oleaje, iluminación, sustrato, posición de la especie en sustrato y nivel de marea en el que se manifestó (Cuadro 13).

Cabe destacar que no se encontraron condiciones ambientales idénticas entre microambientes ni asociaciones macroalgales idénticas, lo que significa que cada manifestación de la ficoflora pertenece a un momento y condiciones específicas, únicas e irrepetibles, pero algunas presentan una afinidad similar a ciertas condiciones.

Se obtuvieron ocho formas de crecimiento (Fig. 21): tapete rojizo, matorral rojo, mechón verde, flabelada parda, tapete pardo, costra roja, tapete verde y arbusto pardo.

Matorral rojo, fue la forma de crecimiento más dominante con 17 especies, se caracteriza por ser formas arbustivas, de pequeño tamaño con talo ramificado y color rojo, probablemente su dominancia se debe a que, gracias a las ramificaciones se permite una mejor asociación, es decir, les confiere protección, retención de humedad y una mejor distribución para la captación solar, en aquellas especies que lo requieran y al mismo tiempo provee protección en aquellas que no lo necesitan tanto. Tapete pardo fue otra de las formas de crecimiento macroalgales con el mayor número de especies las cuales fueron 15 y se caracteriza por presentar una apariencia de cobertura laminar plana o capa que cubre una determinada superficie de manera homogénea, compacta y ramificada formando un entretejido color pardo, es muy probable que lo ceñido o compacto del conjunto de especies que lo conforman, les confiere protección frente al oleaje permitiendo la asociación de otras

especies sensibles a este, por otro lado la disposición en lámina de esta forma de crecimiento les puede permitir una mejor tasa de fotosíntesis en algunas especies.

Las formas de crecimiento menos dominantes en las asociaciones macroalgales fueron, la costra roja con cuatro especies, con una apariencia visible de manchones rojos planos, presentan poca altura con respecto al diámetro de su crecimiento, su color dominante es rojo ya que en este tipo de forma de crecimiento dejan bastante expuestos al oleaje intenso las asociaciones con otras especies que se pudieran dar, así como una insolación y desecación bastante directas.

También la forma de crecimiento mechón verde fue de las que presento un menor número de especies con cinco, el cual es un manojo o conjunto de filamentos delgados cilíndricos sin ramificación adheridos a un disco basal de color verde, esta forma de crecimiento se encuentra principalmente en oleajes de rompiente, lo que dificulta que otras especies sean capaces de asociarse, además dificulta también una asociación epifita debido a que presenta una textura coriácea que evita la adhesión de otras especies.

Las formas de crecimiento, tienen como característica la ponderación de una especie, la más conspicua y evidente dentro de la asociación macroalgal, las especies más conspicuas de cada forma de crecimiento fueron (Cuadro 10): Para tapete rojizo *Ahnfeltia fastigiata*, matorral rojo con *Tayloriella dictyurus*, mechón verde *Chaetomorpha antenina*, flabelada parda *Padina crispata*, tapete pardo *Gymnogongrus johnstonii*, costra roja *Peyssonnelia pacifica*, tapete verde *Ulva flexuosa* y por último arbusto pardo *Chnoospora minima*.

Las especies asociadas (Cuadro 11) pueden ser diversas y su manifestación dependerá estrechamente de su tolerabilidad a las condiciones fisiográficas y ambientales que les rodea, las formas de crecimiento, siempre estarán presentes con otras especies asociadas formando un conjunto, esto se debe probablemente a que, las condiciones ambientales a las que se enfrentarían serían demasiado intensas como para poder soportarlas una especie aislada, es por ello que las macroalgas tienen mayor afinidad a formar asociaciones que les permitan tener un

mayor intervalo de tolerancia y mutuo beneficio, es por ello que no se encontró ninguna especie solitaria que representara algún tipo de forma de crecimiento.

La frecuencia o el número de veces en las que las especies se presentaron dentro de cada microambiente fue variable (Cuadro 12), algunas especies como *Chaetomorpha antennina*, *Ulva flexuosa*, *Chnoospora minima*, *Tayloriella dictyurus*, *Ulva intestinalis*, *Ulva lactuca*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Amphiroa beauvoisii* tuvieron una alta frecuencia dentro de los microambientes es decir se repitieron en al menos ocho o nueve microambientes, esto se debe a que estos microambientes presentan condiciones de oleaje directo, exposición solar directa y que en conjunto con las asociaciones que formaron con otras macroalgas les permitieron manifestarse ya que tenían suficiente humedad, continuo cambio de agua y aportación de nutrientes.

Por otra parte, algunas especies tuvieron una mínima o poca frecuencia dentro de los microambientes tales como, *Bryopsis plumosa*, *Codium isabelae*, *Ulvella cingens*, *Phyllocladon anastomosans*, *Lychaete sakaii*, *Feldmannia rhizoidea*, *Ectocarpus chantransioides*, *Ectocarpus commensalis*, *Sphacelaria californica*, *Gayliella flaccida*, *Gracilaria veleroae*, *Grateloupia doryphora* y *Jania tenella* que únicamente se presentaron de una a dos veces, estas especies se caracterizan por presentarse en oleajes indirectos, poca exposición solar y por ende baja tolerancia a la desecación, talos pequeños a medianos lo que las hace dependientes de las asociaciones que puedan tener con otras macroalgas para permitirles tolerar más las condiciones ambientales que les rodean.

Dictyota dichotoma, *Padina crispata*, *Padina durvillei*, *Centroceras clavulatum*, *Eutrichosiphonia confusa*, *Polysiphonia nathanielii*, *Polysiphonia villum*, *Gymnogongrus johnstonii* y *Peyssonnelia pacifica* son especies que se encontraron con una frecuencia intermedia y condiciones de oleaje directo e indirecto, con mucha o poca exposición solar con intervalos variables de humedad e intercambio de agua, así como de disponibilidad de nutrientes.

Presencia o ausencia de las especies en diferentes condiciones ambientales

La posible o no manifestación de las especies a través de un tiempo y espacio determinado y delimitado, depende de las características biológicas inherentes y condiciones ambientales del medio que les rodea, pero también a las interacciones ecológicas a las que se ven sometidas, puesto que no se encuentran aisladas.

También la competencia interespecífica juega un papel importante, ya que aunque se puedan reunir las condiciones ideales para la presencia de varias especies, solo una o pocas de ellas podrán manifestarse, debido a su diferentes capacidades intrínsecas que responderán de modo distinto ante las diferentes presiones de competencia hacia algún recurso, como el sustrato, las cuales presentan una mayor o menor adhesión y por lo tanto pueden o no presentarse, durante distintas épocas y/o zonas con un oleaje mucho más fuerte. Algunas otras especies tienen etapas de reproducción más amplias y otras más estrechas, lo que hace que se modifiquen sus periodos o épocas de efectividad colonizadora del sustrato, por otro lado, también las especies presentan tasas de crecimiento y ocupación diferenciales, lo que delimitara o favorecerá su desarrollo y crecimiento.

Por lo que las especies podrán manifestarse a través de diferentes condiciones ambientales (Cuadro 13) de acuerdo a sus características biológicas en un tiempo y lugar determinado. Como se mencionó estas serán eventos biológicos únicos e irrepetibles, pero como ficoflora presente un área específica, en este caso, en la localidad de estudio playa Punta Galera, se pueden agrupar la afinidad de ciertas especies con respecto a ciertas condiciones ambientales (Cuadro 13) como, *Peyssonnelia pacifica*, *Peyssonnelia orientalis*, *Ahnfeltia fastigiata* y *Pulvinia epiphytica* las cuales toleran muy bien condiciones de desecación y exposición solar intensa, ya que se encontraban tanto en el intermareal como en el supramareal; además también se encontraban con un oleaje de rompiente con efecto ascendente y oleajes indirectos de salpicadura, en un sustrato gabra y de granito, donde sus crecimientos se daban en los laterales y superficies de las rocas, posiblemente su

presencia se deba a que sus talos compactos, cortos y gruesos, les permiten tolerar muy bien el impacto y la fuerza del oleaje.

Mientras que especies como *Chaetomorpha antennina*, *Chnoospora minima* y *Ulva flexuosa* se encontraban de manera abundante en el nivel del intermareal medio y alto, en un oleaje directo e indirecto, con efectos diversos desde ascendente, cubetazo, cascada y aguacero; en exposición solar directa e indirecta, sobre los laterales, inferiores y superficies de los sustratos de gabro y de granito, lo que nos proporciona información sobre su tolerancia desde una desecación parcial a una constante humedad, posiblemente por su forma compacta que le permite guardar humedad, seguir creciendo y desarrollándose en condiciones de humedad parcial; además de su capacidad de poder adherirse a cualquier sustrato rocoso, ya que sus rizoides son capaces de sostenerse y mantenerse ante las condiciones mencionadas.

Por otro lado hay especies que no toleran en lo más mínimo la desecación, por lo que se encuentran en el nivel del intermareal bajo, manteniéndose mayormente húmedas o con intercambio constante de agua, como es el caso de *Codium isabelae*, *Gayliella flaccida* y *Gayliella taylorii*, que al tener talos suaves, ramificados o cenocíticos según sea el caso, necesitan condiciones ambientales en donde sus talos no sean arrastrados o destruidos por la acción del oleaje, ya que se encontraban en condiciones de oleaje indirecto, con efecto de retención, arrastre y aguacero, una exposición solar indirecta y encontrándose solamente en las laterales de sustrato gabro.

Hay especies que necesitan condiciones muy particulares para su manifestación, por ejemplo, *Sahlingia subintegra*, *Sphacelaria californica*, *Ectocarpus commensalis* y *Ectocarpus chantransioides*, las cuales se presentaron en oleaje indirecto con efectos de arrastre, aguacero y cubetazo, en las laterales y superficies rocosas de gabro y granito, es probable que *S. subintegra* al ser epifita de *Chaetomorpha antennina*, y las especies mencionadas, al tener talos filamentosos necesitan estar en asociaciones muy estrechas con otras algas que les confieran

protección contra el oleaje y desecación. Por lo que no eran especies muy distribuidas, e incluso algunas se encontraron únicamente en una sola muestra.

De lo anterior se puede concluir que las especies no se presentan o manifiestan de la misma manera, aun en individuos de la misma especie, ya que cada una tiene un rango de amplitud o tolerancia a las condiciones ambientales, incluso tal variación se observó de una colecta a otra, donde su manifestación está relacionada tanto a las condiciones ambientales en un tiempo-espacio determinado como a las características biológicas de las especies y las relaciones ecológicas entre ellas.

VII.3 TERCERA PARTE: INTEGRACIÓN TAXONÓMICA (TÓPICA- TÓNICA)

Las especies se expresan de diferente manera a través de las tres colectas en el estudio, si bien se presentaron en condiciones ambientales diversas o similares dependiendo de la especie, estas condiciones ambientales repercutían en el tono de cada una de ellas, así como sus características morfológicas y anatómicas; como, por ejemplo: el hábito, es decir, si se presentó epifito o saxícola, su talla, largo, ancho y grosor del talo, el color que presentaban las especies, que podían ser desde colores intensos a otros más suaves, el tamaño de los parches, algunos eran más grandes, otros más pequeños o separados.

Si se presentaban ramificados o no, el tipo de ápices si es que estos eran romos o redondos, longitud y diámetro de las células en corte transversal de los talos, el tipo, longitud y diámetro de las estructuras reproductoras, cuando estas se presentaban, también el tipo, longitud y diámetro de las estructuras de fijación al sustrato, así como estructuras accesorias de las especies como tricoblastos, plurangios y unangios.

Las especies tenían un gradiente ambiental y conforme a él tenían plasticidad morfológica, estas observaciones de las variaciones morfológicas, se describieron dentro de las descripciones taxonómicas realizadas en este estudio, que, en conjunto con las condiciones ambientales, en las que se manifestaron, nos

permitieron tener una mejor aproximación, sobre cómo es la dinámica de la ficoflora marina de la playa Punta Galera.

VIII. PERSPECTIVAS

Este estudio se llevó a cabo bajo una concepción teórico-metodológica, que pretende explicar los cambios respecto a la riqueza, composición y manifestación de la ficoflora en la localidad playa Punta Galera denominada Ficoflora Dinámica (González- González, 1982)

Como parte de los resultados obtenidos y su análisis, este trabajo ha sido un aporte al conocimiento acerca de la ficoflora en la localidad, contribuye al desarrollo de un banco informativo que facilitará la confrontación de características de especies, en distintos tiempos y espacios, debido a que no existe ningún estudio de ninguna índole dentro de la misma, es el primer estudio realizado en playa Punta Galera, por lo que también es un aporte al conocimiento de la ficoflora marina de los litorales del estado de Oaxaca

Sin embargo, el conocimiento de esta localidad no puede considerarse como acabada en tanto las condiciones ambientales y las especies sean consideradas entidades complejas y dinámicas, en un tiempo- espacio determinado, ya que cada patrón de interacción biológico y ambiental se reconstruirá permanentemente a través de la continua confrontación de datos, por lo que, este tipo de estudios nos permite elaborar modelos descriptivos, explicativos y predictivos de las comunidades macroalgales.

La ficoflora, es un proceso en constante transformación y mantiene múltiples relaciones en diferentes contextos como taxonómicos, ecológicos, fisiológicos, biográficos, moleculares entre otros.

Considerando esto, es posible plantear a futuro el desarrollo de diversas líneas de investigación que generen información complementaria acerca de la distribución ambiental, biológica, espacial y temporal de las especies reportadas en este estudio,

pueden ser estudios extensivos en la región o en otras, también podrían ser intensivos bajo la concepción de la FFD.

Se propone la realización de análisis ficoflorísticos comparativos de tipo biogeográfico, con litorales vecinos; también se propone la elaboración de estudios ecológicos sobre ambientes generales, particulares o microambientes; estudios sobre especies y sus asociaciones ya sean descriptivos o fisiológicos que permitan conocer y explicar con mayor detalle la dinámica comunitaria de la ficoflora, estudios fisiológicos y ecológicos que permitan explicar la plasticidad morfológica de las especies y su afinidad a las condiciones ambientales en las que se presentan entre otros.

También es importante resaltar que la concepción dinámica puede ser utilizada para cualquier otro estudio, siempre podrá ser adecuado a cualquier intento de interpretación de algún evento biológico, en tanto, se considere que la naturaleza se encuentra en un constante ir y devenir.

IX. LITERATURA CITADA

- Abbott, I. A. & J. G. Hollenberg. 1976. **Marine Algae of California**. Stanford University Press. Standford, Calif. USA.: 827 pp.
- Agardh, J. G. 1847. **Nya alger fran México**. Öfversigt af Kongl. (Svensk) Vetensk-Akad. Förhandl. 4(1): 5-17
- Agardh, J. G. 1848. **Species, genera et ordines algarum**. Volumen primum: algas fucoideas complectens. C. W. K. Gleerup, Lundae. Viii+363.
- Arroyo-Arroyo, M. 2000. **Estudio ficoflorístico estacional de las Rhodophyta en el litoral del Mpio. De Santa María Huatulco, Oaxaca, Méx.** Tesis de licenciatura. Universidad Veracruzana, Facultad de Biología. 60 pp.
- Avila-Ortíz, A. 2003. **Una variedad nueva de *Padina mexicana* (Dictyotaceae) para el Pacífico tropical Mexicano. New variety of *Padina mexicana* (Dictyotaceae) from tropical mexican Pacific.** *Hidrobiológica* 13: 69-74.
- Candelaria-Silva, C. F. 1985. **Caracterización de la ficoflora de la localidad de Puerto Escondido, Guerrero.** Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 196 pp.
- Candelaria-Silva, C. F. 1996. **Macroalgas del estado de Guerrero.** Tesis de Maestría. UNAM, Facultad de Ciencias. 229 pp.

- Candelaria-Silva, C., Rodriguez-Vargas, D., López-Gómez, N. A. & J. González-González. 2006. **Patrón de distribución de macroalgas en un canal de corrientes**. Revista especializada en ciencias químico-biológicas, 9(2): 65 – 72.
- Chávez-Barrera, M. L. 1980. **Distribución del género Padina en las costas de México**. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 23: 45-51.
- Cho, T. O., Boo, S. M., Hommersand, M. H., Maggs, C. A., McIvor, L. J., y Federicq, S. 2008. **Gayliella gen. nov. In the tribe Ceramiaceae (Ceramiaceae, Rhodophyta) based on molecular and morphological evidence**. Journal of Phycology 44: 721- 738.
- Collado-Vides, L. & Braga M. R. 1996. **Crecimiento y forma de las algas marinas**. Ciencias, num 42, 20 – 25.
- Dawson, E. Y. 1944. **The marine algae of the Gulf of California**. Allan Hancock Pac. Exp. 3(10): 189 – 464.
- Dawson, E. Y. 1949. **Studies of northeast Pacific Gracilariaceae**. Allan Hancock Found. Publ. Ocass. Pap. 7: 1 – 105.
- Dawson, E. Y. 1950. **A review of Ceramium along the Pacific coast North America with spacial reference to its mexican representatives**. Farlowia 4: 113 – 138.

- Dawson, E. Y. 1953. **Marine Red algae of Pacific Mexico. Part I. Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoidea.** Allan Hancock Pac. Exped. 17(1): 1 – 239.
- Dawson, E. Y. 1954. **Marine Red algae of Pacific Mexico. Part II. Cryptomeniales.** Allan Hancock Pacific Expeditions 17: 241 – 397.
- Dawson, E. Y. 1960. **Marine red algae of Pacific Mexico. Part. III. Crytonemiales, Corallinaceae, subfamily Melobesioideae.** Pac. Nat. 2(1): 1 – 125.
- Dawson, E. Y. 1961a. **Marine red algae of Pacific Mexico. Part IV. Gigastinales.** Pac. Nat. 2(1) 1- 343.
- Dawson, E. Y. 1961b. **A guide to the literatura and distributions of Pacific benthic algae from Alaska to the Galapagos islands.** Pac. Sci. 15: 370 – 461.
- Dawson, E. Y. 1962. **Marine red algae of Pacific Mexico. Part VII. Ceramiales, Ceramiaceae, Delesseriaceae.** Allan Hancock Pacific Expeditions 26: 1 – 207.
- Dawson, E. Y. 1963a. **Marine red algae of Pacific Mexico. Part VI. Rhosymeniales.** Nova Hedwigia 6: 401 – 481.

- Dawson, E. Y. 1963b. **Marine red algae of Pacific Mexico. Part VIII. Ceramiales, Dasyaceae, Rhodomelaceae.** Nova Hedwigia 6: 401- 461.
- Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo. 1974. **Estudio geográfico de la región de Salina Cruz, Oax.** Sria. Mar. México. 347 pp.
- Dreckmann, K.M. y J.A. Gamboa Contreras. 1998. **Ficoflora marina bentónica actualizada del Golfo de Tehuantepec y algunos registros para Guatemala.** In: M. Tapia-García (Ed.) **El Golfo de Tehuantepec: El ecosistema y sus recursos.** Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, México. 75-92.
- Galindo-Villegas, J., & Gamboa, J., & Dreckmann, K. 1997. **Estudio de las macroalgas marinas del puerto de Salina Cruz, Oaxaca: redescubrimiento de *Predaea subpeltata* y nuevo registro de *Cryptonemia angustata* para el golfo de Tehuantepec, Pacífico tropical mexicano.** *Polibotánica*, (4), 1-9.
- González-González, J. 1992. **Flora Ficológica de México: conceptos y estrategias para la integración de una flora ficológica nacional.** Ciencias No. Especial 6.
- Hollenberg. 1961. **Marine red algae of Pacific Mexico. Part 5. The genus *Polysiphonia*.** Pacific Naturalist 2: 345-375.

- Hollenberg, G.J. (1969). **An account of the Ralfsiaceae (Phaeophyta) of California.** *Journal of Phycology* 5(4): 290-301.
- Hollenberg, G.J. (1971). **Phycological notes V. New species of marine algae from California.** *Phycologia* 10: 11-16.
- Huerta, M. L. & L. J. Tirado. 1970. **Estudio florístico ecológico de las algas marinas de la costa del Golfo de Tehuantepec.** México. Bol. Soc. Bot. Mex. 31: 115 – 137.
- Hurtado, F. 1985. **Ficoflora de las escolleras de Salina Cruz, Oax.** Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM.82 pp.
- INEGI. 1988. **Anuario estadístico del estado de Oaxaca.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 250 pp.
- INEGI. 1991. **Anuario estadístico del estado del estado de Oaxaca.** Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 190 pp.
- Lavin, M. 2005. **La oceanografía del Golfo de Tehuantepec en el marco del Pacífico Tropical Oriental.** Revista GEOS, Vol. 25, No. 1. México.
- León-Álvarez, D., Candelaria-Silva, C., Hernandez-Alvaraz, P. & H. León-Tejera. 2007. **Géneros de algas marinas tropicales de México.** Primera edición. UNAM, Facultad de Ciencias.
- León-Tejera, H. & J. González-González. 1994. **New reports of macroalgae from the coast of Oaxaca, México.** *Botanica Marina* 37: 491 – 494.

- León-Tejera, H. & Montejano, G. (2000). ***Dermocarpella* (Cyanoprokaryota Cyanophyceae Cyanobacteria) from the Pacific coast of Mexico.** *Cryptogamie, Algologie* 21: 259 - 272.
- León-Tejera, H., Fragoso, D., León-Álvarez, D., Candelaria-Silva, C., Serviere, Z. E. & J. González-González. 1993. **Characterization of tidal pool algae in the Mexican Tropical Pacific coast.** *Hydrobiología* 260/261: 197 – 205.
- Lewis, J.A. y Womersley, H.B.S. (1994). **Family Phylloporaceae Nägeli 1847: 248.** In: **The marine benthic flora of Southern Australia.** Part III A. (Womersley, H.B.S. Eds), Pp. 259 - 270.
- Liebmann, F.M. 1846. **Beretning om Amerikas Vandplanter af Algernes Classe.** Overs. Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Forh. Medlemmers Arbeider 1846: 72-77.
- López, G. N. A. 1993. **Caracterización de la ficoflora sublitoral de Acapulco y Zihuatanejo, Guerrero.** Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 89 pp.
- López-Valerio, E. M. 2009. **Variación Estacional de la riqueza y composición de Macroalgas Marinas en la Comunidad Coralina “La India”, Huatulco Oaxaca.** Tesis de Licenciatura. UNAM, Facultad de Ciencias. 1 – 37.
- Mateo-Cid, L. E. & Mendoza, C. 1997. **Nuevos registros de algas marinas para las costas de Oaxaca, México.** Núm. 4. 54 – 74.

- Mc Hugh, J. D. 2002. **Perspectivas para la producción de algas marinas en el países en desarrollo**. FAO circular de pesca No. 968. Roma, Italia. 30 pp.
- Mendoza, C. & Mateo-Cid, L. E. 1996. **Nuevos registros de Choeronema thuretii en Oaxaca y Titanderma pustulatum var. Confine (Rhodophyta, Corallinaceae) en la costa noroaxidental de Baja California, México**. Polibotanica num 001 22 – 31.
- Mendoza, C. & Mateo-Cid, L. E. 1998. **Avance de un estudio sobre las macroalgas marinas de Guerrero y Oaxaca, México**. Universidad del Mar Oaxaca. Ciencia y mar. 15-29.
- Mendoza, C. y Mateo-Cid, L. E. 1999. **Adiciones a la ficoflora marina bentónica de las costas de Oaxaca, México**. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Departamento de Botánica. Polibotánica. Núm. 10:39 - 58.
- Mendoza, C. Y Mateo-Cid, L. E. 2001. **Algas marinas bentónicas de la costa de Oaxaca, México**. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Vol. 47(1):11 - 26.
- Pariente-Pérez, E. 2018 **Caracterización ficoflorística de playa “Cerro Hermoso”, Chacahua, Oaxaca, México bajo una concepción de Flora Dinámica**. Tesis de Licenciatura. UNAM, Facultad de Ciencias. 143 pp.

- Pedroche, F. F. & A. G. Senties. 2003. **Ficología marina Mexicana. Diversidad y Problemática actual.** Hidrobiológica, Vol. 13, No. 1.
- Pedroche, F. F. 1978. **Estudio florístico preliminar de las macroalgas mesolitorales de las costas de la región de Chamela Jalisco.** Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 110 pp.
- Pedroche, F. F. 1991. **Análisis de especies algales marinas en los litorales mexicanos. Propuesta de una estrategia de estudio.** Hidrobiológica 1: 49 - 55.
- Pedroche, F. F., P. C. Silva & M. Chacana. 2005. **El género *Codium* (Codiaceae, Chlorophyta) en el Pacífico de México.** Monografías Ficológicas 1: 1 - 64.
- Pérez, M. 1967. **Algas de la familia Corallinaceae (División Rhodophyta) de la bahía de Zihuatanejo.** Tesis de Licenciatura. UNAM, Facultad de Ciencias.
- Ramírez, A. 1998. **Programa de manejo del Parque Nacional Huatulco.** SEMARNAP. México. 225 pp.
- Robledo, D. 1997. **Las algas y la biodiversidad.** CONABIO. Biodiversitas 13: 1 – 4.

- Sánchez-Benítez, G. 1998. **Documento de trabajo para el Programa de Manejo del Parque Nacional Lagunas de Chacahua. Oaxaca de Juárez, Oaxaca.** CONANP-SEMARNAP. México, D.F.
- Secretaria de Marina, Armada de Mexico. 2017. **Lagunas de Chacahua, México.** Turismo en México. 17 pp.
- SEMARNAT. 2014. **Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.** Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. 152 pp.
- Senties, A. 1993. **Evaluación taxonómica del genero *Polysiphonia* Greville (Ceramiales, Rhodophyta) en el paciente tropical mexicano.** Tesis Maestría. UNAM, Facultad de Ciencias. 79 pp.
- Senties, A. & K. M. Dreckmann. 2014. **Biodiversidad de las macroalgas marinas de la familia Rhodomelaceae (Rhodophyta) en México.** Revista Mexicana de Biodiversidad, Vol. 85: 62-68.
- Setchell, W. A. & N. L. Gardner. 1920. **The marine algae of the Pacific coast of Northamerica.** Part II. Chlorophyceae. Univ. Calif. Publ. Bot. 8(2): 139 - 374.
- Silva, P. C., Meñez E. G. y Moe R. L. 1987. **Catalog of Benthic Marine algae of the Philippines.** Smithson. Contrib. Mar. Sci. 27: i-iv + 179 pp.

- Silva, P. C. 1979. **The benthic algal flora of central San Francisco Bay.** In: T. J. CONOMOS (Ed.) *San Francisco Bay: the urbanized estuary*. San Francisco, California, Pacific Division, American Association for the advancement of Science, pp. 287 - 345.
- Tamayo, G. F. 1990. **Metamorphic belts of southern México and their tectonic significance.** *Geofísica Internacional*, 1981, 20(3): 173 - 202.
- Taylor, W. R. 1945 **Pacific Marine algae of the Allan Hancock Expedition to the Galapagos Islands.** Allan Hancock Pacific Expedition. 12: 1 - 528.
- Trejo, I. 2004. **Clima.** En A.J. García-Mendoza. Biodiversidad de Oaxaca. UNAM. México. 67- 85.
- UNESCO/ FAO. 1970. **International Soil Reference and Information Centre and Food and Agriculture Organization of the United Nations. World reference base for soil resources. A framework for international classification, correlation and communication.** 2nd edition. World Soil Resources Reports No. 103. Rome, Italy. 114 pp.
- Wynne, M. J. 1986. **A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic.** *Can. J. Bot.* 64: 2239-2281.

X. ANEXO

Anexo 1. Cuadro de caracterización biológica- ambiental para cada muestra.

| CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL | | | | | |
|--|---------------------|-------------|-----------------|----------------------------------|----------------|
| Fecha de colecta: | | | | | |
| N. de Ambiente General: | | | | | |
| Descripción particular del ambiente general. | | | | | |
| Sustrato: | | | | Tipo de oleaje: | |
| | | | | Acción: | Efecto: |
| Irregular | | Granito | | Formas de crecimiento presentes: | |
| Forma de las rocas: | | | | | |
| Irregular. | | Bolonchas. | Cantos rodados. | Observaciones: | |
| Observaciones: | | | | | |
| Fotografías del Ambiente General tomando en cuenta las características anteriores. | | | | | |
| Caracterización biológica | | | | | |
| Forma de crecimiento: | | | | | |
| Composición ficoflorística: | | | | | |
| Proporciones de formas biológicas (%): | | | | | |
| Color: | | | | | |
| Posición del crecimiento respecto al oleaje: | | | | | |
| Dorsal | | Ventral | | Lateral | |
| Sustrato: | | | | | |
| Granito | | Irregular | | Arenoso | Otros |
| Oleaje: | | | | Iluminación: | |
| | | | | | |
| Ascendente | | Descendente | | Directa | Indirecta |
| B) Acción indirecta: | | | | | |
| Efecto de arrastre | | Cubetazo | Aguacero | Cascada | Observaciones: |
| a) Lateral | b) Barrido o lavado | | | | |