

Descripción de la fauna asociada a *Corallina officinalis* L. en el intermareal rocoso de la costa de "Palo Colorado" (Los Vilos, IV-Región, Chile)

Description of the fauna associated to *Corallina officinalis* L. in the intertidal of the rocky shore of "Palo Colorado" (Los Vilos, IV-Region, Chile)

Cristián A. López y Wolfgang B. Stotz

Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Biología Marina, Casilla 117, Coquimbo, Chile

ABSTRACT

The habitat given by the calcareous algae *Corallina officinalis*, located immediately inferior to the intertidal *Lessonia nigrescens* belt, appears in part with a continuous distribution (algal turf), and in part formed by very compact circular-shaped patches occupying at most an area of 25 cm² (algal patch). The monitoring of this algal habitat showed that it persists in time. Associated to this habitat, thirty-six species from seven invertebrate phyla were identified. The different phyla were observed in similar proportions in both, the algal patch and algal turf. The taxa Annelida, Mollusca, and Crustacea contributed 92.5% and 84.7% to the total faunal composition of algal patches and algal turfs respectively. Among the fauna, there was a high proportion of sedimentivores (25.6%) and detritivores (20.6%), differing from the habitual faunal types on rocky shores, suggesting that it is a microhabitat with distinct environmental conditions. Two groups of species were identified using length-frequency histograms of the associated fauna: a group that uses these habitats on a more permanent basis and a transitory group. The first group of species was mainly represented by the phyla Annelida, Nematoda, and Nemertinea, whereas the transitory group was principally composed of crustaceans and molluscs.

Employing the method used by Gray & Mirza (1979), it was established that invertebrate communities associated with these algal habitats tend to be at equilibrium. It is suggested that this algal habitat would be useful for studies concerning settlement, the assessment of environmental impacts and the monitoring of coastal areas which are in danger of some impact or pollution.

Key words: Algal habitat, *Corallina officinalis*, associated fauna.

RESUMEN

El hábitat generado por el alga calcárea articulada *Corallina officinalis*, localizado en una franja inmediatamente inferior al cinturón intermareal de *Lessonia nigrescens*, se presenta tanto como un césped continuo, como en forma de pequeños parches de aproximadamente 25 cm² de superficie, de forma circular y generalmente muy compactos. El seguimiento en el tiempo demostró que se trata de un hábitat persistente en el tiempo. Asociado a este hábitat fueron identificadas 36 especies de animales, de 7 taxa diferentes de invertebrados. Los diferentes taxa de invertebrados se observaron en una proporción similar tanto en los parches como el césped algal. Entre estos taxa, Annelida, Mollusca y Crustacea contribuyeron con el 92,5 % de la fauna total en parches algales y con el 84,7 % en el césped algal. Dentro de la fauna asociada se observó una importante proporción de individuos sedimentívoros (25,6%) y detritívoros (20,6 %), que no son habituales en ambientes rocosos, sugiriendo que se trata de un microhábitat de condiciones particulares. A través de la frecuencia de rangos de talla de la fauna asociada al hábitat algal, se pudieron establecer 2 tipos

de especies: 1) las que utilizan el ambiente en forma permanente y 2) las que lo hacen en forma transitoria. Entre las especies permanentes, predominaron las pertenecientes a los taxa Annelida, Nematoda y Nemertinea. A su vez, entre las especies transitorias predominaron los taxa Crustacea y Mollusca. A través del método utilizado por Gray & Mirza (1979), se estableció que la comunidad de animales asociados a este hábitat algal tiene una clara tendencia al equilibrio.

Se sugiere que este microhábitat algal es de utilidad para el estudio del asentamiento de diversas especies, para evaluaciones de impacto ambiental y el monitoreo ambiental de costas que requieren ser vigiladas en relación a alguna actividad que pudiera causar impacto o contaminación.

Palabras clave: Hábitat algal, *Corallina officinalis*, fauna asociada.

INTRODUCCION

El conocimiento de las comunidades de invertebrados asociados a hábitat algales puede ser útil en estudios de asentamiento de organismos y de evaluación de impacto ambiental. En este contexto, comunidades de invertebrados asociados a discos adhesivos de algas Laminariales, han sido utilizadas por diversos autores para propósitos de monitoreo de costas con problemas de polución (Jones 1973; Moore 1972a, b, 1973, 1974; Smith & Simpson 1992). Sin embargo, algas de menor tamaño que se distribuyen en torno al cinturón de algas Laminariales, también pueden tener la capacidad de cumplir funciones de hábitat y en estudios de impacto ambiental podrían resultar ventajosas, por su facilidad para ser muestreadas.

En Chile, no obstante, el conocimiento de las comunidades de invertebrados asociados a hábitat algales intermareales se ha centrado principalmente a discos adhesivos de algas Laminariales, de la especie *Lessonia nigrescens* Bory 1826 de Chile central (Cancino y Santelices 1981, 1984; Vásquez & Santelices 1984), que caracterizan los niveles inferiores de la zona intermareal en la extensión costera comprendida entre Arica y Chiloé (Santelices 1989). Menor

atención han recibido las especies de algas de menor tamaño, que se distribuyen en torno al cinturón de algas Laminariales en el intermareal rocoso, y que también tienen la capacidad de cumplir funciones de hábitat, a pesar de poseer tamaños y morfologías muy distintas. Por debajo del cinturón de *L. nigrescens* es común encontrar a *Corallina officinalis* L. que posee un tipo de morfología arbustiva y que se caracteriza por poseer una base postrada y crustosa, y frondas erguidas y articuladas. Cuando este tipo de algas pierde las frondas, persiste la base crustosa y postrada, de morfología similar a las algas calcáreas crustosas (Johansen 1974).

Las frondas articuladas generan una alta complejidad estructural, atribuida a sus numerosas y variadas ramificaciones impregnadas de calcita, que dan origen a numerosos refugios de gran rigidez (Gibbons 1988). La posesión de un talo calcificado, unido al bajo contenido calórico propio de las algas Corallinacea articuladas, favorecen competitivamente a *Corallina sp.* en condiciones de una fuerte presión depredadora (Vadas 1977). La calcificación permite asimismo una mayor resistencia, tanto a agentes abrasivos como a la acción del oleaje (Littler 1976). Además, la heterotriquia propia de *Corallina sp.* le permite mantenerse durante los períodos de

fuertes perturbaciones y ocupar el espacio rápidamente en situaciones favorables (Littler & Kauker 1984).

Estas características morfológicas y funcionales le permiten a las algas coralinas articuladas ofrecer un hábitat con una estructura constante en el tiempo (Stewart 1989), pudiendo generar estructuras comunitarias en equilibrio entre sus ramas (Hicks 1982). En Chile, las algas coralinas articuladas son de amplia distribución, encontrándose desde Arica a Tierra del Fuego e islas del Archipiélago de Juan Fernández (Santelices 1989), pudiendo constituir un hábitat para una diversa comunidad faunística. No obstante, tanto las características del cinturón constituido por algas coralinas articuladas, como la comunidad faunística asociada a este hábitat algal han sido poco estudiadas en Chile, limitándose el conocimiento sólo a un trabajo realizado en el litoral rocoso de la bahía de Quinteros por Romo y Alveal (1977). Estos autores concluyen que la comunidad que constituye *C. officinalis* se caracteriza por una alta biomasa y un gran número de especies. Por otro lado, hacia el sur de Chile, Bustos *et al.* (1990), mencionan la presencia de individuos juveniles de erizo rojo en áreas dominadas por *Corallina spp.* y más recientemente, González *et al.* (1991) encontraron juveniles de lapa recién asentados dentro del cinturón constituido por *C. officinalis* distribuido en el intermareal rocoso de la costa de "Palo Colorado" en el norte de Chile. Precisamente en el intermareal rocoso de la costa de "Palo Colorado", *C. officinalis* es muy abundante (70-80% de cobertura), pudiendo constituir un hábitat para diversas especies de animales. A su vez, la constancia temporal de este tipo de sustrato, podría influir en el desarrollo de una comunidad propia y característica. Los objetivos de este estudio son

describir el hábitat generado por *C. officinalis*, conocer la fauna asociada a este hábitat algal y determinar las características de la estructura comunitaria que constituye esta fauna asociada.

MATERIALES Y METODOS

AREA DE ESTUDIO

El estudio fue realizado en el área costera de Palo Colorado (32° 05' S; 71° 30' W), ubicado aproximadamente a unos 5 km al norte del puerto de Pichidangui (32° 08' S; 71° 32' W), IV Región (Fig.1). Dentro de la costa rocosa del fundo Palo Colorado y ubicada contigua al límite norte de playa "Las Clavelillas" (32° 04'15"S; 71° 31'10"W), existe una playa rocosa, en la cual se observa un alto porcentaje de *Corallina officinalis* en su fase articulada (70-80% de cobertura), distribuidas bajo el cinturón de *Lessonia nigrescens*.

La playa es semiexpuesta a la acción del oleaje, a causa de la presencia de bajos rocosos que hacen que las olas revienten afuera, disminuyendo el impacto de ellas en la orilla, pero a la vez originando aguas turbulentas que contienen abundantes cantidades de algas a la deriva además de sedimento, el cual se acumula en diversos sectores del área de estudio.

Para efectos de la descripción general del cinturón de *C. officinalis*, éste fue dividido de manera arbitraria, en tres niveles de altura de marea: (a) Superior, caracterizado por la presencia de *Codium dimorphum* y algunas plantas de *Lessonia nigrescens*; (b) Medio, dominado básicamente por una cubierta casi continua de *C. officinalis*; (c) Inferior, caracterizado por la presencia de *Glossophora kunthii*.

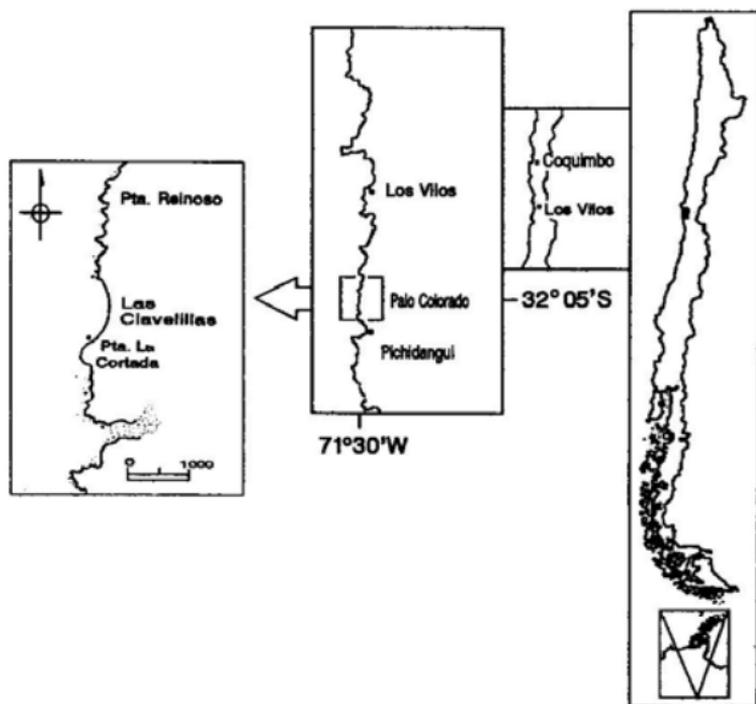


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en la costa de "Palo Colorado" (Los Vilos-IV Región).

OBTENCION DE MUESTRAS Y REGISTROS

Con el objeto de cuantificar las algas coralinas articuladas y las especies algales asociadas, se dispusieron a través del cinturón de *C. officinalis*, nueve transectos paralelos, perpendiculares a la línea de costa, distanciados entre sí por 5 m. Se utilizaron cuadratas de 25 x 25 cm, disponiéndolas cada 0.25 m de altura vertical, desde el límite superior al inferior del cinturón formado por *C. officinalis* (el ancho del cinturón permitió 4 cuadratas por transecto). En cada cuadrata, se determinó la cobertura de algas, con 100 puntos de intersección.

Con la finalidad de conocer la variabilidad temporal de *C. officinalis*, se realizó un seguimiento de las algas coralinas articuladas utilizando tres cuadratas permanentes de 25 x 25 cm, marcadas en sus vértices con masilla epóxica, en cada uno de los tres niveles del cinturón de *C. officinalis*: superior, medio e inferior. En cada cuadrata se midió bimensualmente la cobertura de algas coralinas articuladas. Cuando la distribución dentro de la cuadrata no era continua, se midió además el largo y ancho de cada parche algal. Además se hizo un croquis de la distribución de *C. officinalis* dentro de cada cuadrata.

Para efectos de la descripción de fauna asociada a *C. officinalis*, se distinguió arbitrariamente entre los parches de dimensiones mayores a 25 cm² que serán denominados como "césped algal" y los parches algales de 25 cm² o menos que serán denominados como "parche algal". El muestreo fue realizado durante los meses de invierno. Para el microhábitat tipo "césped algal" se aplicó una cuadrata de 5 x 5 cm, en cambio para el tipo "parche algal" se extrajo completo, registrando sus medidas.

Se recolectaron un total de 30 muestras dentro del cinturón de algas coralinas articuladas, siendo 12 para cada uno de los niveles superior y medio, y 6 para el nivel inferior. De las 12 muestras de cada nivel (superior y medio), 6 correspondieron al microhábitat tipo "parche algal" y 6 al tipo "césped algal". Como en el nivel inferior sólo se observó una distribución en parches, se recolectaron solamente 6 muestras (Tabla 1).

Tabla 1. Resumen de datos arrojados de las muestras obtenidas desde el cinturón de algas coralinas articuladas, en el intermareal rocoso de la costa de "Palo Colorado" (Los Vilos-IV Región).

Nivel altura.	Distribución Algal	Nº spp.	Peso del Sedimento (g)	Peso del Alga (g)
1 Alto	Parche	19	2,66	10,81
2 Alto	Césped	23	5,31	13,59
3 Alto	Parche	12	0,22	4,30
4 Alto	Parche	16	1,08	9,36
5 Alto	Césped	23	7,91	9,38
6 Alto	Césped	18	9,56	10,80
7 Alto	Parche	10	1,27	11,10
8 Alto	Césped	18	0,49	5,93
9 Alto	Césped	23	15,4	27,47
10 Alto	Césped	21	9,32	6,23
11 Alto	Parche	20	2,97	13,24
12 Alto	Parche	11	0,19	7,38
13 Medio	Parche	10	0,23	8,14
14 Medio	Parche	11	0,18	15,90
15 Medio	Parche	13	0,21	19,48
16 Medio	Parche	05	0,09	8,92
17 Medio	Parche	10	0,11	11,36
18 Medio	Parche	05	0,10	12,44
19 Medio	Césped	19	0,36	24,79
20 Medio	Césped	12	0,31	10,65
21 Medio	Césped	19	0,34	24,59
22 Medio	Césped	18	0,87	14,21
23 Medio	Césped	22	1,85	9,87
24 Medio	Césped	17	0,49	11,36
25 Bajo	Parche	15	0,24	9,60
26 Bajo	Parche	14	0,38	10,11
27 Bajo	Parche	18	0,10	5,95
28 Bajo	Parche	15	0,55	7,07
29 Bajo	Parche	10	0,23	7,87
30 Bajo	Parche	17	0,37	8,43

PROCESAMIENTO EN LABORATORIO

Las muestras fueron fijadas en formalina (4%) y transportadas al laboratorio, donde la fauna fue separada de las algas para su identificación, cuantificación y medición. También se separó el sedimento retenido por las algas. Una vez extraída toda la fauna, las algas fueron secadas en la estufa a 80° C por 72 horas, para determinar su peso seco así como también del sedimento retenido.

ESTRUCTURA COMUNITARIA

Con el fin de caracterizar la comunidad, se construyó una curva log-normal de especie-abundancia (Gray & Mirza 1979).

RESULTADOS

CARACTERISTICAS DEL CINTURON DE ALGAS CORALINAS ARTICULADAS

El cinturón de algas coralinas articuladas está limitado por el cinturón de *Lessonia nigrescens* en la parte superior y principalmente por *Glossophora kunthii* en la parte inferior (Fig. 2). La parte superior del cinturón está caracterizada por la presencia de *Codium dimorphum*, algunas plantas de *L. nigrescens* y un alga crustoso calcárea de color rosado, y que posiblemente representa la base postrada, desprovista de frondas, de la misma especie de alga coralina articulada objeto de este estudio (Fig. 2). La parte media se caracteriza por una mayor cobertura de algas coralinas articuladas con una distribución predominantemente continua ("césped"). Finalmente, la parte inferior se caracteriza por presentar un progresivo aumento en la cobertura de *G. kunthii* (Fig. 2). El alga *Corallina officinalis* se presenta en manchones grandes y continuos ("césped") en la parte media-superior y en manchones pequeños de forma circular ("parches") distribuidos en todo el cinturón (Fig. 2).

VARIACION TEMPORAL DE LA ABUNDANCIA DE ALGAS CORALINAS ARTICULADAS

Los manchones de algas coralinas articuladas, en general, persisten en el tiempo. Sólo en una de las 15 cuadratas permanentes (la n°1) se observó que varios parches se fusionaron, por crecimiento, en una mancha. En todas las demás hay variaciones de tamaño o cobertura, sin embargo, el patrón permanece (Fig. 3). En algunas cuadratas (N°3; 7; 8 y 13) aparecieron nuevos parches, mientras que en otras (N° 2 y 9) algunos desaparecieron (Fig. 3).

Durante el período de estudio, en el nivel superior del cinturón de algas coralinas articuladas se observa una fluctuación estacional de la cobertura de los parches algales (Fig. 4a); en los niveles medio e inferior más bien se observa una disminución leve, pero gradual (Fig. 4b, c). Esta misma disminución se observa para el césped (Fig. 4d, e), y de manera muy marcada en el nivel medio durante los meses de verano-otoño (Fig. 4e). Esta disminución coincidió con un elevado incremento del alga rodófito *Laurencia chilensis* (Fig. 4e). La cobertura del alga crustoso calcárea fue variable, con incrementos y descensos en su cobertura. En general, esta variación exhibió una relación inversa con la variación en la cobertura de algas coralinas articuladas que las cubre (Fig. 4a-e).

FAUNA ASOCIADA AL CINTURON DE ALGAS CORALINAS ARTICULADAS

En el hábitat de *C. officinalis* fueron identificadas treinta y seis especies, representando a 7 grupos diferentes de invertebrados (Tabla 2). El grupo predominante fue Annelida, con un 42%, seguido de los grupos Mollusca y Crustacea, los cuales en conjunto representan el 92,5% de la fauna total en parches algales

y el 84,7% en el césped algal (Fig. 5). Entre los anélidos las especies predominantes, de acuerdo a su abundancia relativa, fueron: *Orbiniella sp.*, *Protoariciella sp.1*, *Typosyllis sp.*, *Oriopsis sp.*, *Perinereis sp.* y *Nereis sp.* entre los moluscos predominaron *Tegula luctuosa*, *Brachidontes granulata* y

Perumytilus purpuratus y entre los crustáceos predominaron Amphipoda 1, Amphipoda 2 (*Eusiridae*), *Hyale sp.*, *Dynamenella eatoni* y *Tanais sp.* (Tabla 3). Todas estas especies contribuyeron con el 80,6% de la fauna total asociada a parches algales y con el 76,5% en el césped algal (Tabla 3).

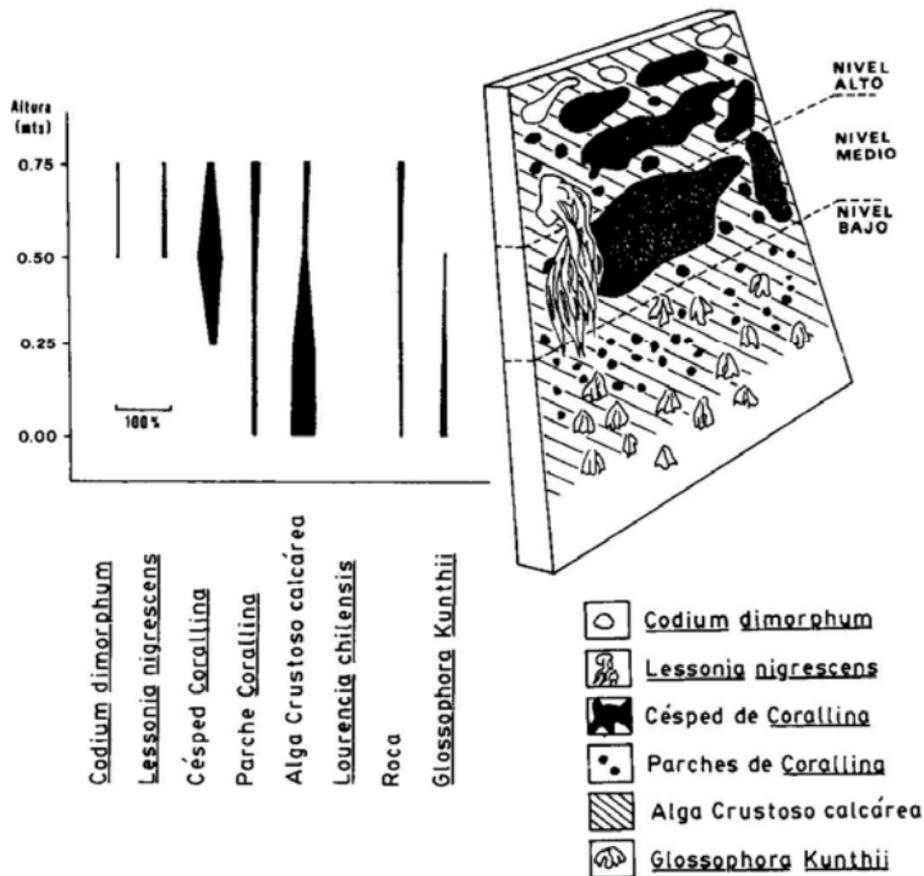


Figura 2. Distribución y abundancia de especies algales, presentes en el cinturón de *Corallina officinalis*, en el intermareal rocoso de la costa de "Palo Colorado".

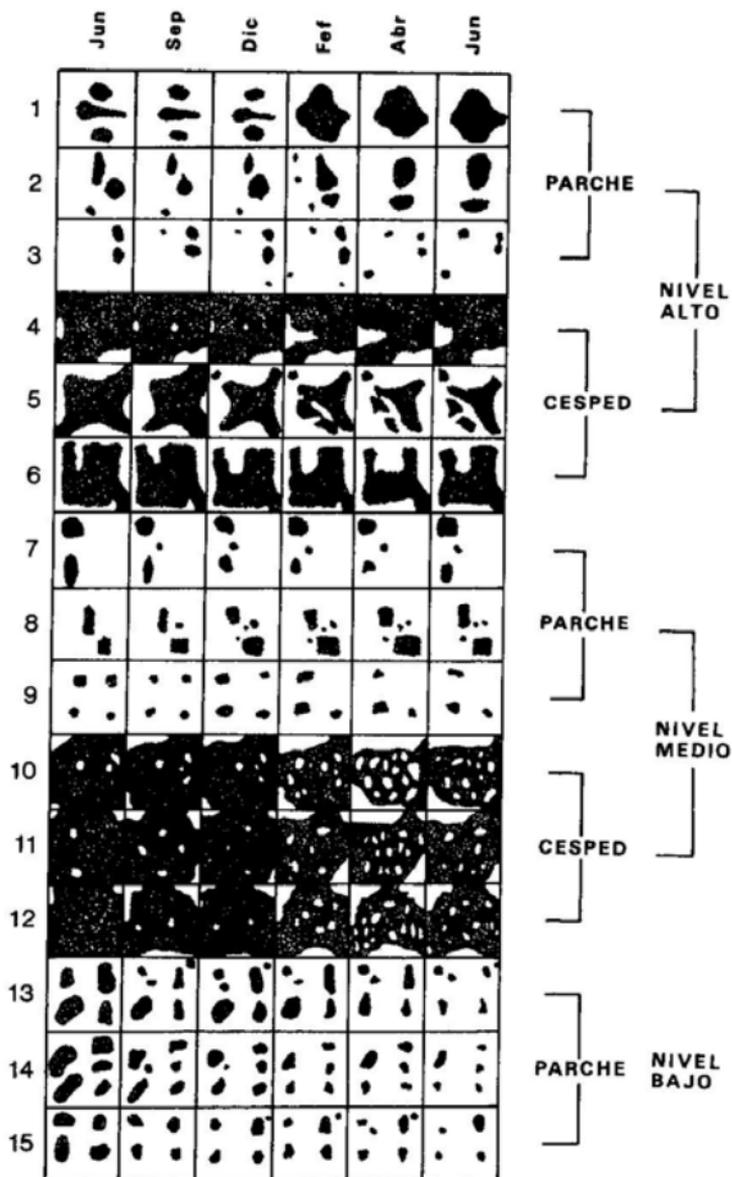


Figura 3. Variación temporal de la distribución espacial de los dos tipos de distribución de algas coralinas articuladas.

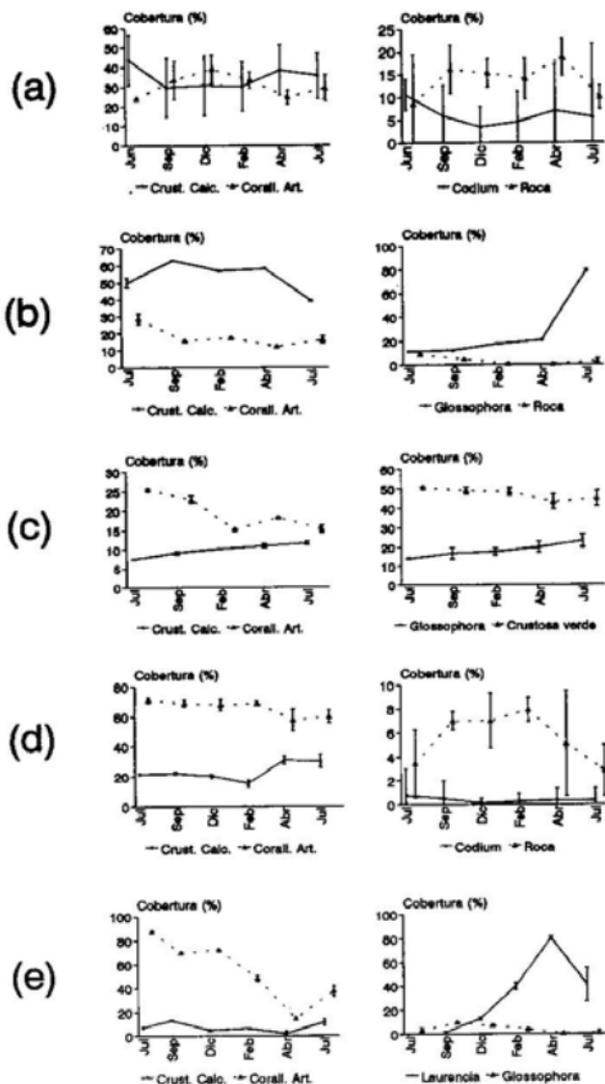


Figura 4. Variaciones temporales de la cobertura de los dos tipos de distribución de algas coratinas articuladas, como de las algas asociadas a su entorno, en los tres niveles de altura. Parche algal en los niveles (a) Alto, (b) Medio y (c) Bajo. Césped algal en los niveles (d) Alto y (e) Medio.

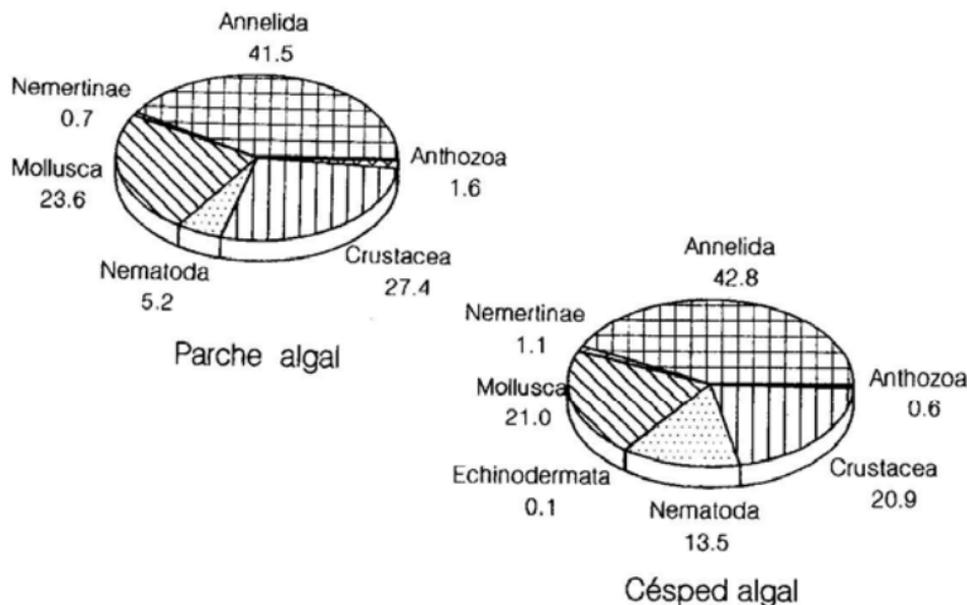


Figura 5. Composición taxonómica de la fauna asociada a los dos tipos de distribución de algas coralinas articuladas.

Tabla 2. Composición de la fauna asociada al microhábitat formado por algas corallinas articuladas en el intermareal rocoso de la costa de "Palo Colorado" (Los Vilos-IV Región).

CNIDARIA	
Actinaria	
NEMERTINEA	
	Indeterminatae
	Indeterminatae 1
	Indeterminatae 2
ANNELIDA	
Polychaeta	
Errantia	
Phyllodocidae	<i>Eulalia sp.</i>
Nereididae	<i>Perinereis sp.</i>
	<i>Nereis sp.</i>
Eunicidae	Indeterminatae
Arabellidae	<i>Arabella sp.</i>
Syllidae	<i>Typosyllis sp.</i>
	<i>Sphaerosyllis sp.</i>
Sedentaria	
Orbiniidae	<i>Orbiniella sp.</i>
	<i>Protoariciella sp. 1</i>
	<i>Protoariciella sp. 2</i>
Terebellidae	<i>Polycirrus sp.</i>

(Continuación Tabla 2)

Sabellidae	<i>Fabricia sp.</i>
Sabellaridae	<i>Oriopsis sp.</i>
Scalibregmatidae	<i>Phragmatopoma sp.</i>
	<i>Hyboscolex sp.</i>
Oligochaeta	
NEMATODA	Indeterminatae
	Indeterminatae
MOLLUSCA	
Gastropoda	
Archeogastropoda	
Trochidae	<i>Tegula sp.</i>
Fissurellidae	<i>Fissurella sp.</i>
Pelecypoda	
Mytiloidea	
Mytilidae	<i>Brachidontes granulata</i> (Hanley, 1843)
	<i>Perumytilus purpuratus</i> (Lamarck, 1819)
ARTHROPODA	
CRUSTACEA	
Malacostraca	
Decapoda-Brachyura	
Majidae	<i>Taliepus marginatus</i> (Bell, 1835)
Grapsidae	<i>Cyclograpsus cinereus</i> Dana, 1851
	<i>Leptograpsus variegatus</i> (Fabricius, 1793)
Amphipoda	
Gammaridea	
Eusiridae	Indeterminatae
Hyalidae	<i>Hyale sp.</i>
Indeterminatae	Indeterminatae
Isopoda	
Sphaeromidae	<i>Dynamenella eatoni</i> (Miers)
	<i>Dynamenella sp.</i>
Tanaidacea	
Tanaidae	<i>Tanais sp.</i>
Jaeropsidae	<i>Jaeropsis sp.</i>
ECHINODERMATA	
Echinoidea	
	<i>Loxechinus albus</i> (Molina, 1782)
Asteroidea	
Ophiurida	Indeterminatae

Una mayor proporción de la fauna asociada a este hábitat algal es móvil (88,9%) y el resto hemisésil (11,1%) (Fig. 6a). En cuanto al hábito alimenticio, se encontraron animales sedimentívoros (25,6%); herbívoros (27,1%); suspensívoros (21,4%) y detrití-

voros (20,8%) (Fig. 6b). Tratándose de un estudio hecho en el intermareal rocoso, es interesante hacer notar la alta proporción de sedimentívoros y detritívoros en este hábitat algal.

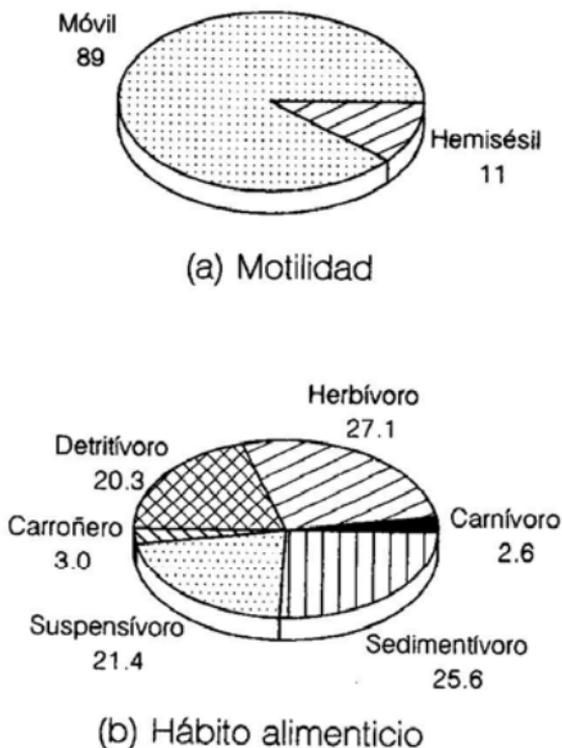


Figura 6. Fauna asociada a algas coralinas articuladas, clasificada según (a) Tipo de Motilidad y (b) Hábito alimenticio.

TALLAS DE LA FAUNA ASOCIADA A *Corallina officinalis*.

La estructura de tallas de cada una de las especies de animales asociadas al hábitat algal muestran dos patrones (Fig. 7) :

1) Especies permanentes: especies que cumplirían todo su ciclo de vida en el microhábitat, lo que se explicaría por la presencia de todas las tallas (Fig. 7a).

2) Especies transitorias: especies que ocuparían el hábitat sólo en su fase juvenil, caracterizadas por la presencia sólo de individuos de talla pequeña (Fig. 7b).

Entre los individuos del patrón permanente predominan las especies del grupo Annelida y los grupos Nemertinae y Nematoda (Fig. 7a). Entre los individuos del patrón transitorio predominan las especies de los grupos Crustacea y Mollusca (Fig. 7b).

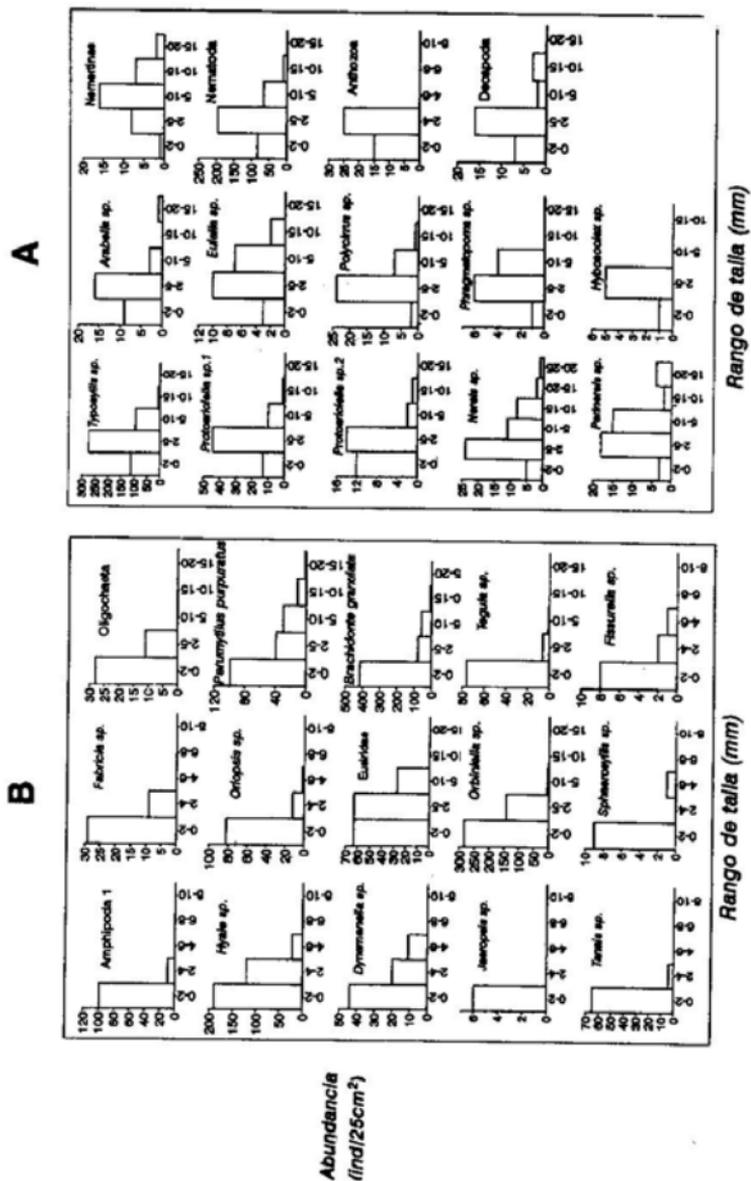


Figura 7. Frecuencia de rangos de talla de la fauna asociada a *Coralina officinalis*, exhibiendo los patrones (a) Permanente y (b) Transitorio.

Orbiniella sp., *Brachidontes granulata* y el grupo Nematoda (Tabla 3).

DISCUSION

Corallina officinalis, en su fase articulada, exhibió una dominancia y permanencia temporal en el intermareal rocoso del área de estudio, coincidiendo con los estudios de Hicks (1980) y Stewart (1989). Sin embargo, también se observó una tendencia a la disminución de la cobertura durante los meses de verano, especialmente en el nivel medio del cinturón, siendo cubierta por *Laurencia chilensis*. Como en el nivel medio predomina la formación de algas coralinas articuladas distribuidas como césped, éstas pueden ofrecer una mayor área superficial para el asentamiento y desarrollo de los propágulos de esta alga rodófito o de alguna otra. La gran capacidad que posee *C. officinalis* para atrapar propágulos de otras algas, ya fue observado por Stewart (1982), quien la denominó como especie ancla por esta característica, ayudando al desarrollo de otras algas que terminan por cubrirla parcialmente.

La alta sensibilidad de estas algas a la intensidad solar (Johansen 1974), puede ser de algún modo minimizado por la forma de crecimiento tan compacta, y donde las múltiples ramificaciones entrelazadas entre sí les permiten retener por más tiempo la humedad, evitando lesiones en su estructura por la acción solar, sobretodo en los parches algales distribuidos en el nivel superior del cinturón. Este tipo de crecimiento compacto, le provee a la vez, según Stewart (1982), de una gran capacidad para retener sedimento, el que también favorece la retención de humedad. Esto, en conjunto con la persistencia de este

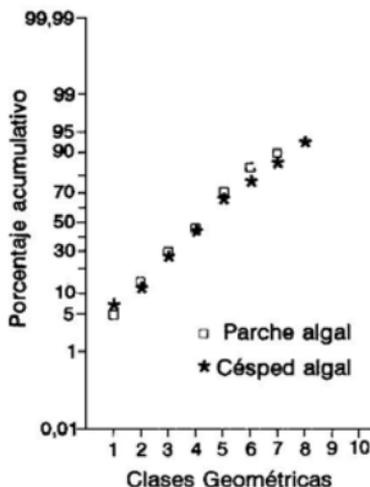


Figura 8. Ploteo log-normal de datos especie-abundancia, de la fauna asociada a los dos tipos de distribución de algas coralinas articuladas.

ESTRUCTURA COMUNITARIA

La comunidad faunística asociada al microhábitat de *C. officinalis*, de acuerdo al ploteo log-normal, aparece en equilibrio, el cual para ambos tipos de hábitat algal (parche y césped) mostró una recta (Fig. 8). El césped algal exhibe una clase geométrica más que los parches algales, lo cual resulta por un mayor incremento en la abundancia de algunas especies, entre las que se destacan

Tabla 3. Lista de especies de la fauna asociada a los dos tipos de distribución de *Corallina officinalis*, con el número total de individuos/dm² y abundancia relativa.

Especies	Parche Algal		Césped Algal	
	Indiv. totales	Abundan. relativa	Indiv. totales	Abundan. relativa
<i>Arabella sp.</i>	16	0,0033	76	0,0098
<i>Orbiniella sp.</i>	444	0,0924	1320	0,1708
<i>Protoariciella sp. 1</i>	64	0,0133	244	0,0316
<i>Protoariciella sp. 2</i>	36	0,0075	68	0,0088
<i>Eulalia sp.</i>	64	0,0133	8	0,0010
<i>Typosyllis sp.</i>	812	0,1690	936	0,1211
<i>Sphaerosyllis sp.</i>	16	0,0033	16	0,0021
<i>Polycirrus sp.</i>	56	0,0117	72	0,0093
<i>Fabricia sp.</i>	44	0,0092	88	0,0114
<i>Oriopsis sp.</i>	100	0,0208	240	0,0311
<i>Phragmatopoma sp.</i>	24	0,0050	8	0,0010
Eunicidae indet.			8	0,0010
<i>Perinereis sp.</i>	92	0,0192	96	0,0124
<i>Nereis sp.</i>	132	0,0275	44	0,0057
<i>Hyboscolex sp.</i>	8	0,0017	12	0,0016
Oligochaeta	88	0,0183	68	0,0088
Anthozoa	76	0,0158	48	0,0062
Nemertinae 1	24	0,0050	36	0,0047
Nemertinae 2	12	0,0025	52	0,0067
Nematoda	248	0,0615	1044	0,1351
<i>Tegula luctuosa</i>	96	0,0200	208	0,0269
<i>Fissurella sp.</i>	8	0,0017	40	0,0052
<i>Brachidontes granulata</i>	732	0,1524	1020	0,1320
<i>Perumytilus purpuratus</i>	296	0,0616	352	0,0455
<i>Taliepus marginatus</i>	16	0,0033	48	0,0062
<i>Cyclograpsus cinereus</i>	12	0,0025		
<i>Leptograpsus variegatus</i>	12	0,0025	24	0,0031
Amphipoda 1 Indet.	192	0,0400	208	0,0269
Amphipoda 2 Eusiridae	132	0,0275	432	0,0559
Amphipoda 3 Hyaliidae	752	0,1565	556	0,0719
<i>Dynamenella eatoni</i>	48	0,0100	188	0,0243
<i>Dynamenella sp.</i>	40	0,0083	20	0,0026
<i>Tanais sp.</i>	112	0,0233	116	0,0150
<i>Jaeropsis sp.</i>			24	0,0031
<i>Loxechinus albus</i>			4	0,0005
Ophiurida indet.			4	0,0005
Número de especies	32		35	
Número de individuos	4804		7728	

hábitat, favorecen el desarrollo de una comunidad faunística diversa, característica tanto de sustratos de fondo blando como rocosos. Es así como animales sedimentívoros y detritívoros constituyen casi un 50% y los animales carnívoros, herbívoros y suspensívoros completan el otro 50% del total de individuos habitantes en este microhábitat. Además, si bien las proporciones de los diversos phyla fueron muy similares tanto en parches como en césped algal, éste último exhibió una mayor proporción del grupo Nematoda. Esto puede estar relacionado con la mayor extensión en su distribución, lo que permite retener más sedimento, y por tanto, puede generar las condiciones para un mayor desarrollo de este grupo.

Por otro lado, la compleja red de talos formada por las frondas articuladas de *C. officinalis* puede generar una superficie adecuada para la fijación de larvas y funcionar como un vivero natural para juveniles de diversos invertebrados. Es así como se observó la presencia de una fauna principalmente juvenil en este microhábitat algal, lo cual indica que una fracción importante de los individuos de la comunidad, están utilizando este hábitat sólo en forma transitoria, para luego emigrar a otros ambientes. Así, juveniles de *Fissurella sp.*, *Tegula sp.*, y *Loxechinus albus* utilizan este hábitat como refugio, existiendo posteriormente un proceso de emigración a otros ambientes, cuando por su tamaño el hábitat de *C. officinalis* ya no le ofrece protección contra la depredación y desecación, o no les provee el alimento que requieren.

Algo similar ha sido observado por Worthington & Fairweather (1989) para el molusco *Turbo undulatum*, cuyas tallas menores utiliza a *C. officinalis* como hábitat, mientras que los individuos de tallas mayores

fueron encontrados fuera del hábitat algal. En el sur de Chile, Bustos *et al.* (1990) mencionan el asentamiento de *L. albus* en áreas dominadas por *Corallina spp.* y González *et al.* (1991), en estudios realizados en el norte de Chile, observaron la utilización de diferentes microambientes del intermareal rocoso como lugares de asentamiento por *Fissurella spp.* Entre estos microambientes destacó *C. officinalis* por ser uno de los que poseía mayor abundancia de juveniles de *Fissurella spp.* Es posible entonces, que especies de fondos duros, tales como *Fissurella spp.*, *Tegula spp.*, *L. albus*, que poseen una fase larval que asienta en el intermareal, así como también peces (como se observó en un muestreo cualitativo realizado en verano), en cuyo ciclo de vida existe una etapa en que realizan una postura de huevos en el intermareal rocoso, puedan encontrar refugio y alimento en este tipo de ambientes durante su fase juvenil. Cabe destacar también el caso de los mitilidos (*Perumytilus purpuratus* y *Brachidontes granulata*), cuyos juveniles aparecen en gran número en este microhábitat. Para diversos mitilidos se ha descrito una primera fijación de las larvas en microambientes diferentes a los bancos de adultos (véase Seed 1969; Stotz 1981), migrando luego a aquellos. El hecho de que el grupo predominante es el de talla inferior a 2 mm de longitud valvar, disminuyendo de manera muy notoria hacia tallas mayores, sugiere fuertemente que también en estas especies existe este tipo de conducta. Sin embargo también cabe la posibilidad de que parte de esta disminución se deba a mortalidad, considerando por ejemplo la presencia de crustáceos decápodos en este hábitat. Pero los antecedentes aportados en el presente trabajo no permiten mayores conclusiones al respecto.

Por otro lado, en relación al equilibrio alcanzado por esta comunidad consti-

tuida por una fauna principalmente juvenil, indicaría que una fracción importante de los individuos de la comunidad están constantemente emigrando a otros ambientes y por contrapartida deben estar arribando también una similar cantidad de individuos a este microhábitat. Por lo tanto la tasa de renovación de individuos en cada una de las especies de animales asociados al alga debe ser muy alta, constituyéndose este microhábitat en un sistema muy dinámico. Todo esto es posible por la constancia temporal del microambiente que constituye *C. officinalis* en su fase articulada.

La característica de comunidad en equilibrio exhibida por esta comunidad durante la estación de invierno, podría variar durante las demás estaciones del año, producto de la probable dinámica del asentamiento de diversas larvas de moluscos, equinoideos o larvas de peces. Por lo tanto, especies que en un ploteo log-normal de invierno podrían estar en las clases geométricas I-III, en primavera podrían ocupar las clases geométricas VI-VIII y en definitiva alterar la curva log-normal. En definitiva, sería importante realizar estudios temporales y monitorear la dinámica temporal de estas comunida-

des así como la magnitud de los reclutamientos.

El monitoreo de este hábitat podría resultar de gran utilidad en estudios de impacto ambiental, pues presenta las siguientes ventajas:

- 1) El hábitat es constante, de modo que puede ser monitoreado a través del tiempo.
- 2) Es una comunidad fácil de muestrear, recolectándose una comunidad completa en una superficie reducida (25 cm²).

En cambio, estudios de este tipo, utilizando la macrofauna asociada a los discos adhesivos de algas laminariales, tales como *L. nigrescens*, involucraría extensas zonas de costa para muestrear una comunidad completa, además del consiguiente esfuerzo humano y físico para extraer algas de mucho mayor envergadura. También podrían ser utilizados en experimentos de impacto ambiental a pequeña escala, por ejemplo a través de la aplicación de agentes contaminantes tales como el petróleo, en forma directa a estos microhábitat, con lo cual se considerarían los diferentes factores ambientales que en laboratorio son difíciles de replicar.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos a Don Johann Spaarwater por su apoyo humano y financiero en la ejecución de este estudio. También se agradece por su ayuda en la identificación de la fauna a la Sra. Cecilia Osorio, Sr. Nicolás Robaczylo y el Sr. Pedro Báez.

LITERATURA CITADA.

- Bustos, E., Olave, S & R. Troncoso., 1990. Estudio de repoblamiento de recursos bentónicos área piloto IV Región. III. Investigaciones en erizo *Loxechinus albus* (Molina, 1782). Corporación de Fomento de la Producción e Instituto de Fomento Pesquero. 186 pp.
- Cancino, J. & B. Santelices. 1981. The ecological importance of kelp-like holdfasts as habitat of invertebrates in central Chile. II. Factors affecting community organization. Proceedings International Seaweed Symposium., 10: 241-246.

- Cancino, J. & B. Santelices. 1984. Importancia ecológica de los discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* Bory (Phaeophyta) en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural*, 56: 23-33.
- Gibbons, M. J. 1988. The impact of wave exposure on the meiofauna of *Gelidium pristoides* (Turner) Kuetzing (Gelidiales: Rhodophyta). *Estuarine and Coastal Shelf Science*, 27: 581-593.
- González, S. A., Stotz, W., Toledo, P., Jorquera, M. & M. Romero. 1991. Utilización de diferentes microambientes del intermareal como lugares de asentamiento por *Fissurella* spp. (Gastropoda: Prosobranchia) (Palo Colorado, Los Vilos, Chile). *Revista de Biología Marina, Valparaíso*, 26(2): 325-338.
- Gray, J. S. & F. B. Mirza. 1979. A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. *Marine Pollution Bulletin*, 10: 142-146.
- Hicks, G. R. F. 1980. Structure of phytal harpacticoid copepod assemblages and the influence of habitat complexity and turbidity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 44: 157-192.
- Hicks, G. R. F. 1982. Habitat structure, disturbance and equilibrium in crustacean communities. *P. S. Z. N. I. : Marine Ecology*, 3: 41-51.
- Johansen, H. W. 1974. Articulated Coralline algae. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 12: 77-127.
- Jones, D. J. 1973. Variation in the trophic structure and species composition of some invertebrate communities in polluted kelp forests in the North Sea. *Marine Biology*, 20: 351-365.
- Littler, M. M. 1976. Calcification and its role among the macroalgae. *Micronesica*, 12 (1): 27-41.
- Littler, M. M. & B. J. Kauker. 1984. Heterotrichy and survival strategies in the red alga *Corallina officinalis* L. *Botanica Marina*, 27: 37-44.
- Moore, P. G. 1972a. Particulate matters in the sublittoral zone of an exposed coast and its ecological significance with special reference to the fauna inhabiting kelp holdfasts. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 10: 59-80.
- Moore, P. G. 1972b. The kelp fauna of Northeast Britain. I. Introduction and physical environment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 13: 97-125.
- Moore, P. G. 1973. The kelp fauna of Northeast Britain. II. Multivariate classification turbidity as an ecological factor. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 13: 127-163.
- Moore, P. G. 1974. The kelp fauna of Northeast Britain. III. Quantitative and qualitative ordinations and the utility of a multivariate approach. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 16: 257-300.
- Romo, H. & K. Alveal. 1977. Las comunidades del litoral rocoso de Punta Ventanilla bahía de Quintero-Chile. *Gayana*. 6: 1-41.
- Santelices, B. 1989. Algas Marinas de Chile. Distribución, ecología, utilización y diversidad. Ediciones Universidad Católica de Chile. 399 pp.
- Seed, R. 1969. The ecology of *Mytilus edulis* L. (Lamellibranchiata) on exposed rocky shores. I. Breeding and settlement. *Oecologia* (Berlin) 3: 277-316.
- Smith, S. D. A. & R. D. Simpson. 1992. Monitoring the shallow sublittoral using the fauna of kelp (*Ecklonia radiata*) holdfasts. *Marine Pollution Bulletin*, 24 (1): 46-52.
- Stewart, J. G. 1982. Anchor species and epiphytes in intertidal algal turf. *Pacific Science*, 36: 45-59.
- Stewart, J. G. 1989. Establishment, persistence and dominance of *Corallina* (Rhodophyta) in algal turf. *Journal of Phycology*, 25: 436-446.

- Stotz, W.B. 1981. Aspectos ecológicos de *Mytilus edulis chilensis* (Hupe 1854) en el estuario del río Lingue (Valdivia, Chile). *Revista de Biología Marina.*, 17(3):335-377.
- Vadas, R. L. 1977. Preferential feeding: an optimization strategy in sea urchins. *Ecological Monographs*, 47: 337-371.
- Vasquez, J & B, Santelices. 1984. Comunidades de macroinvertebrados en discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* Bory (Phaeophyta) en Chile central. *Revista Chilena de Historia Natural*, 57: 131-154.
- Worthington, D. G. & P. G. Fairweather. 1989. Shelter and food: Interactions between *Turbo undulatum* (Archaeogastropoda : Turbinidae) and Coralline algae on rocky seashores in New South Wales. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 129: 61-79.