

## **OBSERVACIONES SOBRE EL MESOLITORAL ROCOSO DE LA ZONA DE USHUAIA (TIERRA DEL FUEGO, ARGENTINA)\***

**H.E. ZAIXSO\*\*, A. L. BORASO de ZAIXSO\*\*\***

**y J. J. LOPEZ GAPPA\*\***

**SUMMARY:** Observations on the mesolittoral of rocky shores at Ushuaia. (Tierra del Fuego, Argentina).

Flora and fauna composition on the mesolittoral of rocky shores at five localities near Ushuaia are studied. Only two horizons are proposed to describe their vertical distribution.

### **INTRODUCCION**

En los últimos años numerosos especialistas han estudiado los organismos de los ambientes litorales de Tierra del Fuego, especialmente investigadores del Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA); Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia; Universidades Nacionales de Buenos Aires y La Plata y especialistas argentinos y extranjeros que pudieron estudiar la zona a través de la iniciativa de la dirección de la Flora Criptogámica de Tierra del Fuego.

\* Contribución Científica Nº 156 del Centro de Investigación de Biología Marina (CIBIMA) del sistema de Centros del INTI. C.C. 157 San Martín, Prov. Bs. As., Argentina.

\*\* Carrera del Personal de Apoyo a la Investigación, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Rep. Argentina (CONICET).

\*\*\* Carrera del Investigador del CONICET.

ECOSUR	Argentina	ISSN 0325-108X	v. 5	n.10	pág. 119 - 130	setiembre 1978
--------	-----------	-------------------	------	------	-------------------	-------------------

Los antecedentes de importancia acerca de estudios sobre esta zona son los de Knox (1960); Skottsberg (1941) y Kühnemann (1969). Knox trata brevemente la ecología y biogeografía de la zona, señalando el desconocimiento en lo referente al aspecto integral de las asociaciones en el litoral argentino. Skottsberg (*l.c.*) trata las asociaciones vegetales más notables de aguas antárticas y subantárticas y describe algunas asociaciones vegetales en las cercanías de Ushuaia. Kühnemann (*l.c.*) indica el límite superior del piso mesolitoral en la provincia Fueguina correspondiente a la aparición del cirripedio *Chtamalus*, y el inferior correspondiente a *Macrocystis*, *Lessonia* y *Durvillea*.

En esta primera contribución son consideradas solamente las costas de sustrato rocoso, dejando de lado las playas con fracción limosa, de canto rodado o arenosas, las cuales serán objeto de notas posteriores.

#### MÉTODOS Y LOCALIDADES DE MUESTREO

Se escogieron varias localidades de muestreo cercanas a la ciudad de Ushuaia, que diferían entre sí principalmente por la inclinación del sustrato, de manera de poder discriminar la influencia de este factor sobre la distribución de los organismos; éstas fueron; Ensenada (pendiente abrupta, zona protegida, moda calma); punta Jones (pendiente moderada, zona expuesta, moda algo agitada); puerto Moats (pendiente moderada, zona expuesta, moda algo agitada); bahía de Ushuaia (pendiente suave, zona protegida, moda calma); bahía Lapataia (pendiente abrupta, zona protegida, moda calma, salinidad reducida por aportes del río Lapataia) (fig. 1).

En las localidades citadas el muestreo se ordenó en transectos perpendiculares a la línea de la costa, tomándose tantas muestras como zonas diferenciables a simple vista podían determinarse; en promedio se tomaron catorce muestras por localidad, en algunas de ellas como bahía de Ushuaia y Lapataia se tomaron dos o más transectos. Las muestras fueron ordenadas y las especies componentes identificadas con la ayuda de los especialistas en los diferentes grupos taxonómicos.

La zona del canal de Beagle en la que quedaron circunscriptas las observaciones se caracteriza por poseer un régimen de mareas de desigualdades diurnas, es decir que de las dos bajamares diarias, una es mucho más baja que la otra y de las dos pleamares, una es mucho más alta que la otra. Como se observa en el siguiente cuadro el desnivel entre la pleamar y bajamar es escaso.

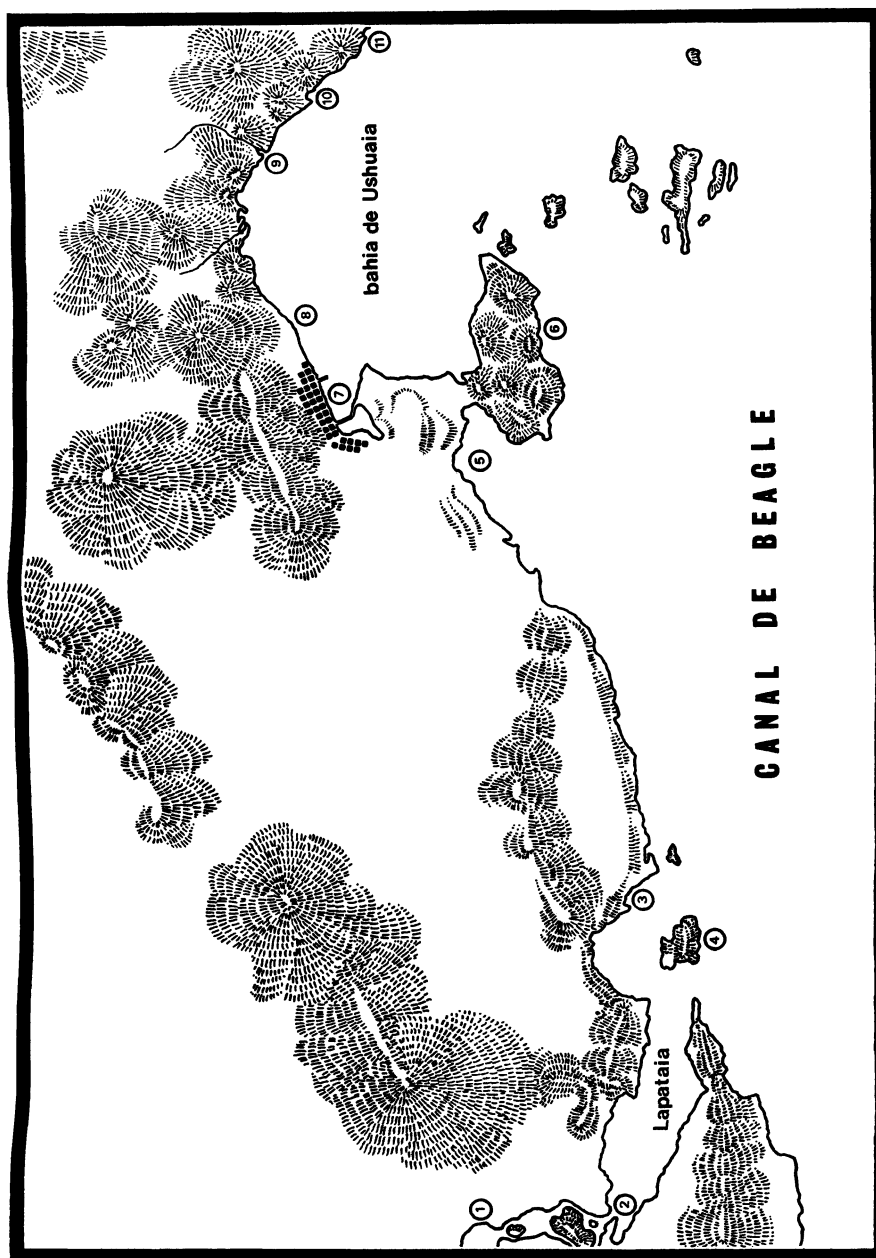


Fig. 1: Localidades de muestreo. — 1: lago Roca; 2: bahía Lapataia; 3: Ensenada; 4: isla Redonda; 5: bahía Golondrina; 6: península de Ushuaia; 7: puerto de Ushuaia; 8: bahía de Ushuaia; 9: río Olivia; 10: acantilado entre río Olivia y punta Jones; 11: punta Jones. — La localidad de puerto Moats no se ha incluido en la figura.

Datos de marea para la bahía de Ushuaia (54° 49'S; 68° 13' W) (alturas en metros sobre el plano de reducción).

Mareas	Pleamares		Bajamares		Amplitudes	
	Sicig.	Cuadr.	Sicig.	Cuadr.	Sicig.	Cuadr.
Equinocciales de perigeo	1,89	1,43	0,30	0,76	1,59	0,67
De perigeo	1,86	1,43	0,34	0,76	1,52	0,67
Medias	1,71	1,58	0,49	0,61	1,22	0,97

## RESULTADOS

El piso supralitoral, que en otros puntos de la costa presenta interés por los organismos que en él se desarrollan, está en estas localidades muy poco definido por la presencia de especies características, presentándose el sustrato prácticamente exento de organismos macroscópicos, excepto líquenes. Quizás un análisis más minucioso de otros puntos permita determinar la presencia de *Cyanophyta* características, pero en los lugares estudiados no existían grietas u oquedades en el nivel apropiado para su desarrollo.

De acuerdo a la terminología de Pérès (1961) consideramos piso mesolitoral a aquél donde alternan más o menos regularmente las inmersiones y emersiones. En las localidades estudiadas y tal cual corresponde a las zonas con mareas de escasa amplitud, el piso mesolitoral puede ser subdividido en dos horizontes: Horizonte Mesolitoral Superior (HMS) y Horizonte Mesolitoral Inferior (HMI).

### *Horizonte Mesolitoral Superior (HMS)*

En la zona superior de este horizonte se observa dominancia de *Porphyra* sp., que se presenta acompañada por una cintura más o menos marcada del líquen negro *Verrucaria*; éste aparece aproximadamente a la misma altura que los primeros talos de *Porphyra* y se extiende hasta el mesolitoral inferior donde deja de verse (fig. 2). *Porphyra* se encuentra generalmente como talos aislados, en la base de los cuales se encuentra la clorofícea *Ulothrix subflaccida* y las cianofíceas *Calothrix crustacea*, *C. confervicola*, *Plectonema battersii* y *Lyngbya nordgaardii*.

En las localidades con pendiente moderada a abrupta los talos de *Porphyra* se distribuyen preferencialmente según las grietas del terreno y la cintura que se observa de esta alga es evidente, debido por un lado a la abundancia de *Porphyra* en este nivel y por otro a la ausencia de otras especies conspicuas. En las localidades con pendientes suaves los talos de *Porphyra* se hallan distribuidos por toda la superficie rocosa, pero en la

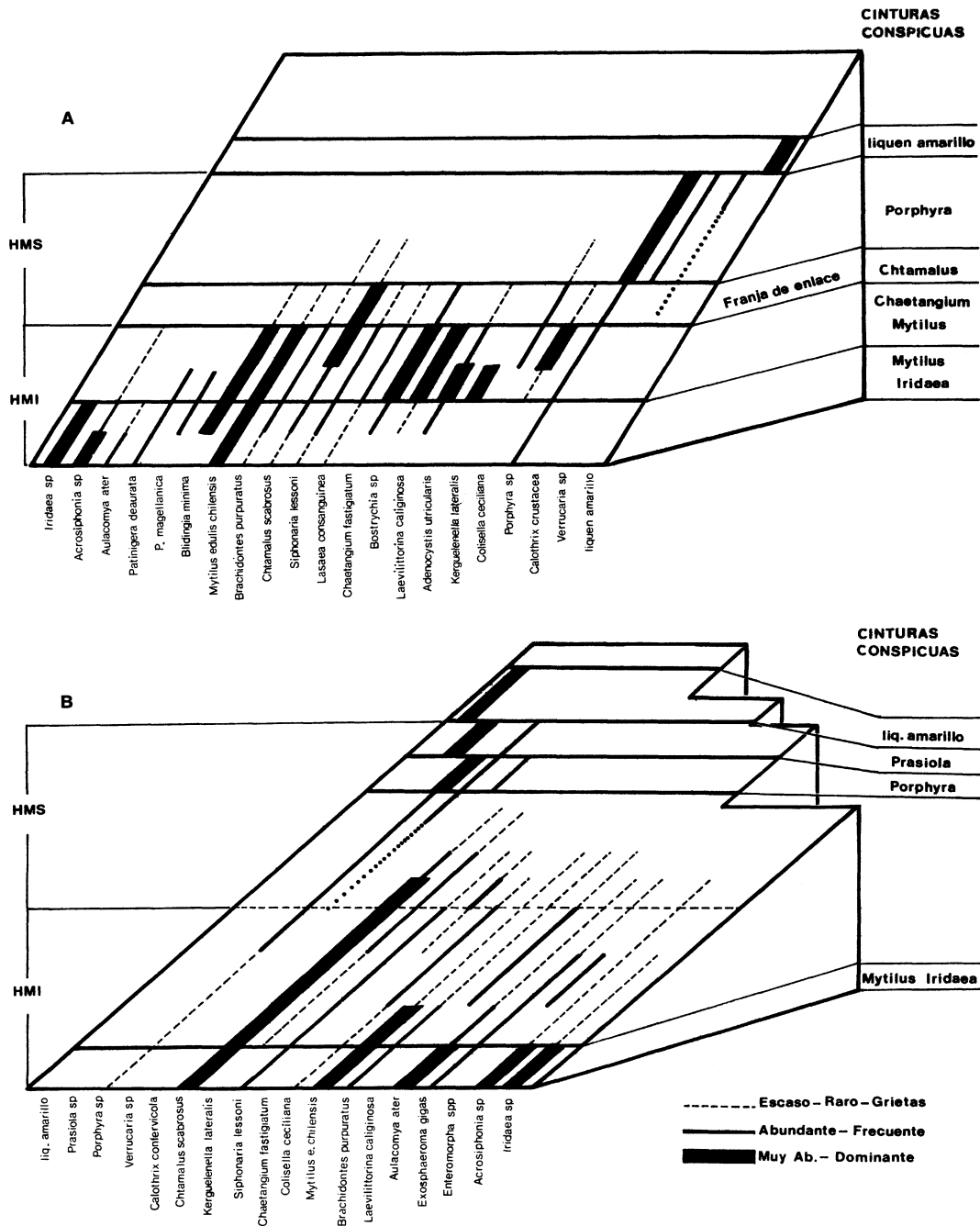


Fig. 2: Distribución vertical de las especies más importantes. A- Localidades de pendiente moderada y abrupta. B- Localidades de pendiente suave.

parte superior del HMS e inmediatamente por debajo de la estrecha cintura de *Prasiola* se desarrolla una franja muy marcada de *Porphyra*, más angosta que en las localidades de pendientes más marcadas.

La zona inferior de este horizonte está dominada por el cirripedio *Chtamalus scabrosus* que se distribuye desde la zona media del HMS hasta el horizonte superior del infralitoral. Esta franja inferior está además ocupada por las siguientes especies: los mitílidos *Mytilus edulis chilensis* y *Brachidontes purpuratus*, el bivalvo *Lasaea consanguinea*, los pulmonados *Siphonaria lessoni* y *Kerguelenella lateralis*, la lapa *Colisella cecilians*, el gasterópodo *Laevilittorina caliginosa* y las algas *Enteromorpha bulbosa*, *Blidingia minima*, *Chaetangium fastigiatum* y *Porphyra* sp. La mayoría de estas especies queda confinada a grietas y discontinuidades que retienen agua, ya que su ubicación normal es el HMI; esto determina que el organismo más conspicuo sea *Chtamalus* por ser el único que se observa fuera de las grietas; esto se visualiza como una cintura de cirripedios en la zona superior de la distribución.

De la misma manera *Kerguelenella lateralis*, *Chtamalus scabrosus* y *Brachidontes purpuratus* pueden ascender hasta la zona superior del HMS en localidades con pendiente suave; especies que nunca pasan del HMI en costas con pendiente más abrupta, como *Acrosiphonia* y *Bostrychia*, llegan por sistemas de grietas hasta el HMS.

En realidad la zona inferior del HMS se comporta como una franja de enlace entre éste y el HMI; como esta zona no tiene organismos propios que la caractericen no se la puede definir como una "Zona de transición" en el sentido que se le da a este término en trabajos anteriores (Otaegui y Zaixso, 1974).

En la localidad de Lapataia, caracterizada por la baja salinidad del agua, los organismos de la franja de enlace quedan restringidos a grietas y oquedades húmedas del sustrato, estando la dominancia en este caso compartida por *Lasaea consanguinea*, *Porphyra* sp. e *Hildenbrandtia* sp., encontrándose *M.e. chilensis* y *Catenella fusiformis* en menor cantidad; y falta *Ch. scabrosus*.

#### ***Horizonte Mesolitoral Inferior (HMI)***

Este horizonte también puede ser dividido, a los efectos descriptivos, en dos franjas, una superior en la que generalmente se desarrolla una cintura compleja de algas y mitílidos, y una inferior con dominancia de *Mytilus edulis chilensis* y que se caracteriza por la aparición de *Iridaea* sp.

En las localidades con pendiente abrupta y moderada se observa una cintura de *Chaetangium fastigiatum* superpuesta a una de *M. e. chilensis*.

Los ejemplares de *Mytilus* ubicados por debajo de las matas de *Chaetangium* son de tamaño pequeño y con aspecto de individuos juveniles. De las restantes especies que integran esta cintura, las principales son: *Brachidontes purpuratus*, *Lasaea consanguinea*, *Kerguelenella lateralis*, *Siphonaria lessoni*, *Colisella ceciliana*, *Laevitittorina caliginosa*, *Cladophora* sp., *Blidingia minima*, *Adenocystis utricularis*, *Pylaiella* sp. y *Bostrychia* sp.

El cirripedio *Ch. scabrosus* coloniza los lugares no ocupados por la cintura precedente, y grietas de escurrido permiten el acceso a este nivel de especies propias de niveles inferiores dentro del HMI, como *Acrosiphonia* sp.

En las localidades con pendiente moderada la cintura de *Chaetangium* puede estar en mayor o menor grado reemplazada por una de *Blidingia minima*, creciendo como en el caso de las localidades de pendiente más marcada sobre mejillones de pequeño tamaño.

En lugares con pendiente suave, como la bahía de Ushuaia, en la zona superior del HMI, *Chtamalus scabrosus* cubre la mayor parte de la roca sin formar una cintura bien delimitada; *M. edulis chilensis* y *Brachidontes purpuratus* quedan restringidos a grietas y oquedades; *Chaetangium fastigiatum* se encuentra como individuos aislados y sólo en la parte superior de esta zona, en tanto que en la inferior se puede observar un tapiz discontinuo de *Enteromorpha linza* y *E. flexuosa* var. *pilifera* sobre cirripedios y mitílidos. Al mismo nivel y en grietas profundas, además de *Mytilus* y *Brachidontes* se observa al conjunto de especies de la cintura compleja algal mencionada, grupo al que se suman *Aulacomya ater ater*, *Iridaea* sp. y *Acrosiphonia* sp. provenientes de niveles inferiores.

Finalmente en la bahía Lapataia la cintura de algas se encuentra reemplazada por manchones discontinuos de *Blidingia chadefaudii* acompañada por *Chaetangium*, *Bostrychia*, *Porphyra*, *Blidingia minima* y *Enteromorpha lingulata*, los mitílidos son escasos en tanto que *Lasaea consanguinea* es muy abundante. *Chtamalus scabrosus* falta totalmente, siendo reemplazado por el cirripedio *Elminius kingii*

La zona inferior del HMI se caracteriza por la dominancia de *Mytilus edulis chilensis* y la presencia de *Iridaea* sp. y *Acrosiphonia* sp.; otras especies algales en este nivel son: *Porphyra* sp., *Capsosiphon fulvescens*, *Enteromorpha prolifera*, *E. lingulata*, *Pylaiella* sp., *Bostrychia* sp., y *Blidingia minima*, la que se puede encontrar formando manchones discontinuos; en la localidad de puerto Moats son también comunes *Ulva lactuca*, *Codium fragile* y *C. difforme*.

Los grupos densos de mejillón se hallan casi totalmente cubiertos de *Acrosiphonia* sp. y de *Iridaea* sp., las que no aparecen en general simultáneamente. Entre las especies animales, además de *M. e. chilensis*, se encuentran: *Brachidontes purpuratus*, *Ch. scabrosus*, *L. consanguinea*, *Patinigera magellanica*, *P. deaurata* y *Siphonaria lessoni*, las que se observaban ya en el nivel superior del horizonte, agregándose además *Aulacomya ater ater* y los cirripedios *Balanus* sp. y *Chtamalus* sp., *Ch. scabrosus* se encuentra solamente como individuos aislados colonizando las áreas libres de algas.

En la bahía de Lapataia se desarrolla en este nivel una cintura de *Cladophora* spp. en la que se encuentran mejillones, mejillines y cholgas, *Lasaea consanguinea* y las algas *Pylaiella* sp., *Enteromorpha prolifera* y *Blidingia chadefaudii*.

La franja arriba descrita, correspondiente a los niveles inferiores del mesolitoral inferior, actúa como una franja de enlace entre el mesolitoral inferior y el horizonte superior del infralitoral.

*Iridaea* sp. sólo se encontró en la franja de enlace y aparentemente es característica de ella, pero antes de definir a esta franja como una zona de transición (Otaegui y Zaixso, 1974) se debe confirmar la ausencia de esta especie en niveles inferiores.

En el horizonte superior del infralitoral se encuentran *Mytilus edulis chilensis*, *Acrosiphonia* sp., *Chtamalus scabrosus*, *Patinigera deaurata*, *Aulacomya ater ater*, coralináceas incrustantes y también plantas pequeñas de *Lessonia* y *Macrocystis*.

#### *Piletas de marea*

En la exposición de los resultados se han omitido las observaciones respecto a estos ambientes de retención de agua por entender que sus particulares condiciones las excluyen de los esquemas de distribución vertical descriptos. Por otra parte la sistematización de observaciones sobre piletas de marea requiere un mayor caudal de información que la que contamos, por lo que los datos obtenidos han sido dispuestos en el cuadro de especies sin mayor elaboración (Tabla I).

#### DISCUSION

En el esquema expuesto en Knox (1960, fig. 67) para las localidades subantárticas, se generaliza acerca de la distribución vertical de los organismos sobre la base de tres poblaciones principales: los moluscos litorínidos, que serían propios del supralitoral; los cirripedios *Chtamalus*, que ocuparían el mesolitoral medio y superior y las coralináceas incrustantes que corresponderían al mesolitoral inferior. La experiencia de Knox en la provincia Magallánica parece ser reducida en comparación con su conocimiento del resto de las zonas que trata, estando la somera descripción que hace de la zona, basada solamente en observaciones de campo.



<i>Aulacomya ater ater</i> (Molina)	E U L	-	-	-	A	A	-	-	F MA	E	-	A	A	
<i>Lasaea consanguinea</i> (E.A. Smith)	J E L	-	-	E	A	R	-	-	E	A	R	A	F	A
<i>Colisella cecilians</i> (d'Orb.)	J E U	-	-	-	E	R	E	E	MA	-	R	-	F	R
<i>Laevilittorina caliginosa</i> (Gould)	J E U L	-	-	-	-	R	A	MA	MA	A	-	-	F	MA
<i>Patinigera deaurata</i> (Gmelin)	F U	-	-	-	-	-	-	-	F	A	R	-	R	-
<i>Patinigera magellanica</i> (Gmelin)	E U	-	-	-	-	-	-	-	F	A	F	-	R	-
<i>Siphonaria lessoni</i> (Blainville)	J E U L	-	-	-	F	F	-	E	F	A	A	A	-	R
<i>Kerguelenella lateralis</i> (Gould)	J E U L	-	-	A	F	-	F	A	A	A	-	-	F	E
<i>Plaxiphora aurata aurata</i> (Spalowsky)	U	-	-	-	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Exosphaeroma gigas</i> (Leach)	U J	-	-	-	F	E	-	-	A	-	-	A	A	R
<i>Chtamalus scabrosus</i> Darwin	J E U	-	-	D	D	-	F	F	MA	D	R	D	D	A
<i>Balanus</i> sp.	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Elminius kingii</i> J.E.Gray	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F	A
<i>Dermocarpa</i> sp.	U	-	-	-	-	F	-	-	-	-	-	-	F	-
<i>Agmenellum quadruplicatum</i> de Brevisson	L	-	-	-	-	F	-	-	-	-	-	-	F	-
<i>Spirulina subsalsa</i> Oersted	L	-	-	-	-	F	-	-	-	-	-	-	F	-
<i>Oscillatoria limnetica</i> Lemmermann	L	-	-	-	-	F	-	-	-	-	-	-	F	-
<i>Phormidium submembranaceum</i> (Ardissone et Strafforello) Gomont	J	-	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-	-	-
<i>Plectonema battersii</i> Gomont	J	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lyngbya nordgaardii</i> Wille	J	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calothrix crustacea</i> Thuret	J E L	-	F	F	-	-	-	-	-	-	-	-	E	F
<i>Calothrix confervicola</i> (Roth) Agardh	U	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Porphyra</i> sp.	J E U L	-	D	D	MA	A	-	MA	F	A	F	A	R	A
<i>Eritrotrichia</i> sp.	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E	R
<i>Acrochaetium</i> sp.	U	-	-	-	-	-	-	-	-	E	-	-	E	-
<i>Chaetangium fastigiatum</i> (Bory) J.Agardh	J E U L	-	-	A	R	F	A	F	D	F	F	-	D	-
<i>Hildenbrandtia</i> sp.	L	-	-	-	-	-	D	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bostrychia</i> sp.	J E U	-	-	-	-	-	-	D	F	MA	R	-	F	D
<i>Polysiphonia</i> sp.	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E
<i>Ceramium rubrum</i> (Huds) C. Agardh	J	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F
<i>Ceramium involutum</i> Kütznic	U	-	-	-	F	-	-	-	-	-	-	-	-	A
<i>Catenella</i> sp.	J E U L	-	-	E	-	-	-	-	E	-	-	-	-	F
<i>Iridaea</i> sp.	J E U	-	-	-	-	-	-	-	-	E	D	D	-	A
<i>Ectocarpus</i> sp.	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F
<i>Pylaiella</i> sp.	J E L	-	-	-	-	-	-	-	MA	E	-	A	-	A
<i>Sphacelaria</i> sp.	U	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	F
<i>Adenocystis utricularis</i> (Bory) Skottsberg	E U	-	-	-	-	-	-	-	MA	-	-	-	F	R
<i>Ulothrix subflaccida</i> Wille	U	-	A	-	F	-	-	-	-	E	-	-	-	A
<i>Ulothrix flacca</i> (Dillw) Thuret	J U	-	-	-	-	-	-	-	F	R	-	-	F	E
<i>Ulothrix</i> sp.	U L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F	F
<i>Capsosiphon fulvescens</i> (C.Agardh) S. & G.	U	-	-	-	-	-	-	-	-	E	-	-	-	-
<i>Ulothrix</i> sp.	J	-	-	-	-	-	-	-	D	MA	-	-	-	D

Nuestras observaciones en las localidades tratadas no nos permiten encuadrarlas en el esquema propuesto por Knox ni siquiera en sus líneas más generales. En primer término, tal como este autor lo hiciera notar, no existen litorínidos en el supralitoral de la zona; en segundo término, la distribución vertical de los *Chtamalus* no permite determinar un límite inferior por el cual diferenciar un horizonte mesolitoral medio y uno inferior; en tercer lugar, y por lo menos en las localidades que mencionamos, no se encuentran coralináceas en el mesolitoral inferior más que en piletas de marea o lugares con retención de agua.

Las descripciones de Skottsberg, si bien encaran solamente la flora y han sido realizadas en término de cinturas, coinciden en muchos aspectos con nuestras observaciones.

Dado que casi todas las localidades estudiadas son de moda calma, el factor más importante que condiciona las diferencias entre ellas es la inclinación del sustrato. Uno de los hechos más notables dependiente en parte de este factor, es la formación de cinturas, siendo una de las más conspicuas la dominada por *Chaetangium fastigiatum* y *Mytilus edulis chilensis*, que está muy bien delimitada en los sustratos con pendiente abrupta; en las localidades con pendiente suave en cambio, los organismos se encuentran mucho más dispersos y sin disponerse en cinturas. En las localidades con pendiente moderada, *Chaetangium* está parcialmente desplazado en la misma cintura por *Blidingia minima*, y en los lugares con pendiente suave por *Enteromorpha linza* y *E. flexuosa* que forman tapices discontinuos.

Las relaciones existentes entre la zonación y comunidades mesolitorales en el área estudiada del litoral fueguino y la de otras áreas de la provincia Magallánica son difíciles de establecer por el momento, dado que se cuenta con un muy escaso número de localidades muestreadas en Tierra del Fuego; una segunda dificultad radica en el hecho de que en aquellas áreas el piso mesolitoral se dividió para su estudio en tres horizontes, en tanto que en las localidades consideradas en este trabajo se estimó conveniente su división en sólo dos horizontes.

Sin embargo, las cinturas descritas, consideradas como agrupaciones o facies de una o más comunidades, presentan varios puntos en común con las agrupaciones de otras áreas; así, con la notoria excepción de *Chtamalus scabrosus*, la composición de la fauna y de la flora mesolitorales de la zona estudiada coincide con la de la comunidad epilítica mesolitoral estudiada para Puerto Deseado (Zaixso y Pastor, 1977), si bien las proporciones entre las especies observadas en Tierra del Fuego son diferentes de las de Santa Cruz. Por ejemplo, la relación numérica entre *Mytilus*—*Brachidontes* se halla prácticamente invertida respecto de la de Santa Cruz, y en los sustratos rocosos de la zona estudiada de Tierra del Fuego el mejillón es mucho más abundante que el mejillín, lo que no invalida el concepto sobre la comunidad epilítica utilizado en ese trabajo.

Asimismo, la composición en especies observada en la cintura de *Porphyra* sp. es coincidente con la de la agrupación de la base de *Salicornia*

*ambigua* citada para Puerto Deseado, y en la que la fanerógama puede faltar, como ya fuera señalado (Zaixso y Pastor, *l.c.*), pues sólo proporciona un sustrato que retiene humedad y permite la fijación de algas.

En las localidades estudiadas no se observaron individuos de *Durvillea*; el factor que no permite su desarrollo podría ser la escasa amplitud de las mareas o la moda muy calma en comparación con las localidades donde ha sido observada (cabo S. Vicente, Tierra del Fuego).

## RESUMEN

La distribución vertical de la flora y la fauna del mesolitoral rocoso de cinco localidades cercanas a Ushuaia (Tierra del Fuego, Rep. Argentina) son descritas; se plantea la posibilidad de su descripción sobre la base de dos horizontes y la imposibilidad de adaptar los esquemas precedentes, propuestos por otros autores, a estas localidades en particular.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la ayuda prestada por las Dras. Delia R. de Halperín y M. L. Mendoza en la determinación de *Cyanophyta* y *Rhodophyta* respectivamente, y a los Dres. Oscar Kühnemann y Axel O. Bachmann por la lectura crítica del original.

## BIBLIOGRAFIA

- KNOX, G.A.— 1960. Littoral ecology and biogeography of the southern oceans. *Proc. Roy. Soc. B* 152 (949): 577–624.
- KUHNEMANN, O.— 1969. Observaciones acerca de los límites del piso mesolitoral en el dominio atlántico austral americano *Physis* 28 (77): 331–349. *Contrib. Cient. CIBIMA* N° 46.—
- LEWIS, J.R.— 1964. The ecology of rocky shores. 315 p. English Univ. Press. London.—
- OTAEGUI, A. y ZAIKSO, H.E.— 1974. Distribución vertical de los moluscos marinos del litoral rocoso de la Ría de Puerto Deseado (Sta. Cruz, Argentina). Una guía para reconocer los diferentes pisos y horizonte litorales. *Physis A* 33 (86):321–334.—
- PERES, J.M.— 1961. *Océanographie biologique et biologie marine*. I. La vie benthique. Presses Univ. de France. Paris.—
- SKOTTBERG, C.— 1941. Communities of marine algae in subantarctic and antarctic waters. *Kungl. Svensk. Vetenskapsakademiens Handl.* Trejde Ser. (Stokh.) 19 (4):1–91.—
- ZAIKSO, H. E. y PASTOR, C.T.— 1977. Observaciones sobre la ecología de los mitílidos de Puerto Deseado. I. Distribución y análisis biocenótico. *Ecosur* 4 (7):1–46.