

OBSERVACIONES TROFICAS Y DE DISTRIBUCION ESPACIAL DE PECES ASOCIADOS A UN BOSQUE SUBMAREAL DE *Lessonia trabeculata*.SPATIAL DISTRIBUTION AND TROPHICS OBSERVATIONS OF FISHES ASSOCIATED TO A SUBTIDAL GROVE OF *Lessonia trabeculata*.LEONARDO NUÑEZ MONTAÑER
JULIO A. VASQUEZ CASTRODepto. Biología Marina - Facultad de Ciencias del Mar - Universidad del Norte - Casilla 117
Coquimbo, CHILE

RESUMEN

Se estudió la amplitud trófica y la utilización de microhábitat de cuatro especies de peces simpátricos : *Cheilodactylus variegatus*, *Chromis crusma*, *Mugiloides chilensis* y *Aplodactylus punctatus*, asociados a un bosque submareal de *Lessonia trabeculata*, situado al noroeste de la Bahía de La Herradura, Coquimbo, Chile. (28° 58' S).

En el análisis de la distribución espacial *Ch. variegatus* ocupa principalmente la columna de agua, sobreponiéndose con *Ch. crusma* en esta categoría de microhábitat. *M. chilensis* ocurre en el microhábitat definido como arena, con una frecuencia de un 62,5 % y *A. punctatus* siempre fue observado asociado a las plantas de *L. trabeculata*.

Los resultados obtenidos del análisis de la dieta de las cuatro especies de peces muestran que *Ch. crusma* es un organismo planctófago, *Ch. variegatus* y *M. chilensis* son especies carnívoras, sobreponiéndose en los items crustáceos decápodos y moluscos. *A. punctatus* a diferencia de las especies anteriormente mencionadas, es una especie herbívora, cuyo principal item alimentario corresponde a *L. trabeculata*.

Nuestras observaciones muestran una baja sobreposición en microhábitat y alimento y una alta correspondencia entre la dieta y su distribución espacial.

SUMMARY

Trophic amplitude and microhabitat utilization of four sympatric species of fishes associated with kelps of *Lessonia trabeculata*, located northeast of Bahía La Herradura, Coquimbo, Chile (28° 58' S) were studied. The fish species are : *Cheilodactylus variegatus*, *Chromis crusma*, *Mugiloides chilensis* and *Aplodactylus punctatus*.

The analysis of the spatial distribution shows that, *Ch. variegatus* occurred principally in the water column, overlapping in the microhabitat with *Ch. crusma*. *M. chilensis* occurred associated to sandy bottom with a frequency of 62.5 %. *A. punctatus* show a closed association with a *L. trabeculata* kelp forest.

The diets of these four species showed that *Ch. crusma* is mainly planktotrophic; *Ch. variegatus* and *M. chilensis* carnivorous with overlap of prey items including decapods, crustaceans and molluscs. *A. punctatus* was herbivorous feeding on *L. trabeculata*.

Our result show a low microhabitat and food overlap and strong relation between the diet and the spatial distribution.

KEY WORDS : *Lessonia*, kelp, resource partitioning, fishes.

INTRODUCCION

Lessonia trabeculata Villouta y Santelices, 1986, forma extensos bosques en fondos rocosos submareales. Su distribución se extiende desde los 20° hasta los 42° de Lat. S. y en profundidades entre los 2 y 20 m (VILLOUTA y SANTELICES, 1984, 1986). Asociados a estos bosques, existen numerosos organismos, entre los cuales la fauna de peces está representada por: *Cheilodactylus variegatus* (Cuvier y Valenciennes), *Aplodactylus punctatus* (Cuvier y Valenciennes), *Mugiloides chilensis*, Molina, *Semicossyphus maculatus* (Pérez) y *Graus nigra*, Phillippi (MORENO et al. 1979; PIZARRO, 1981; VILLOUTA y SANTELICES, 1984).

En comunidades similares del Pacífico norte, los peces tienen un rol importante en la estructura y organización de bosques submareales de macroalgas, como *Semicossyphus pulcher* quien controla la densidad de los erizos, organismos herbívoros de capital importancia en la estructura y organización de bosques de *Macrocystis pyrifera* (COWEN, 1983). Los peces herbívoros ejercen además un impacto directo sobre estos ambientes, modificando la cobertura algal (FEDER et al. 1974).

En el Hemisferio Sur y específicamente en nuestras costas, el rol de los peces asociados a bosques submareales de macroalgas es prácticamente desconocido, existiendo sólo antecedentes puntuales para las costas de Iquique (FUENTES, 1981 a, b), Concepción (PIZARRO, 1981) y Chile austral (MORENO y BAHAMONDE, 1975; MORENO, 1981; MORENO y JARA, 1984). PIZARRO (1981) aporta información preliminar de la dieta de peces carnívoros asociados a *Lessonia* sp. y el posible impacto sobre las poblaciones de herbívoros. Este autor entrega algunos antecedentes sobre el rol de *Aplodactylus punctatus*, el único pez herbívoro presente en esta comunidad.

Dada la importancia de la fauna íctica en la estructura y organización de comunidades submareales de grandes algas pardas (PRINGLE et al. 1982; COWEN, 1983), el presente trabajo aporta información de cuatro especies de peces describiendo, su amplitud trófica y su distribución espacial en un bosque submareal de *Lessonia trabeculata*.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en Bahía La Herradura, Coquimbo (28° 58' S.) en un roquerío llamado Bajo Knowsly, ubicado al noreste de esta bahía y a una profundidad de 12 m (descrito por DUBOIS et al. 1980). El área de estudio presenta un bosque submareal de *Lessonia trabeculata* de aproximadamente 1.600 m². La recolección de los peces y las observaciones de las distribuciones espaciales se realizaron durante los días: 16 y 26 de abril, 10 de mayo y 15 de junio de 1985, contabilizando un total de 18 horas de buceo autónomo.

Los peces se capturaron mediante arpón durante buceos diurnos. Los especímenes recolectados fueron llevados al laboratorio, disecados y el contenido estomacal identificado y analizado hasta donde el grado de digestión de los estómagos lo permitieron. La abundancia relativa de los ítem presas, se calculó en base al número de cada ítem en función del número total de presas encontradas en los estómagos. Un total de 14 individuos de *Mugiloides chilensis*, 20 de *Chromis crasma*, 19 de *Cheilodactylus variegatus* y 12 de *Aplodactylus punctatus* fueron capturados y analizados durante el muestreo. Para los ejemplares de *A. punctatus* el contenido estomacal se analizó transfiriéndolo a una cápsula de Petri con 36 puntos de intersección. La abundancia relativa de la diversidad alimentaria se calculó en base al número de ítem presa en cada intersección de puntos en la grilla de la cápsula Petri.

La distribución espacial de las 4 especies de peces se determinó a través del número de encuentros en 4 categorías de microhábitat previamente definidas como:

- a) En roca, peces comiendo directamente sobre sustrato rocoso, posados sobre él o desplazándose en un rango de 20 cm sobre el sustrato.
- b) En arena, peces comiendo sobre sustratos arenosos, posados sobre el o desplazándose en un rango de 20 cm sobre el sustrato.
- c) En la columna de agua, peces sin interacción directa con el sustrato o con el bosque de *Lessonia*.
- d) Entre *Lessonia*, peces asociados directamente con plantas de *Lessonia trabeculata*, comiendo y/o posados sobre sus estipes y frondas.

TABLA 1. Análisis del contenido estomacal de cuatro especies de peces asociados a un bosque submareal de *Lessonia trabeculata*.

	Ch. variegatus N = 19		M. chilensis N = 14		Ch. crusma N = 20		A. punctatus N = 12	
	n	AR %	n	AR %	n	AR %	n	AR %
<i>Ulva</i> sp.							41	9.90
<i>Gracilaria</i> sp.							88	21.20
<i>Neogardhiella</i> sp.							2	0.50
<i>Rhodymenia</i> sp.							17	4.10
<i>Polysiphonia</i> sp.							19	4.58
<i>Lessonia trabeculata</i>							189	45.50
<i>Anthothoe chilensis</i>	2	0.90						
NEMATODA (indeterminatae)	4	1.81						
<i>Calyptraca trochiformis</i>	91	41.17						
<i>Crepidatella dilatata</i>	6	2.71						
<i>Crucibulum quinquinae</i>	1	0.45						
<i>Nassarius gayi</i>			1	3.22				
GASTROPODA (indeterminatae)	1	0.45						
<i>Chiton</i> sp.			1	3.22				
<i>Semele solida</i>	2	0.90						
<i>Chlamys purpurata</i>	1	0.45						
POLYCHAETA (indeterminatae)	16	7.24						
<i>Pilumnoides peratus</i>	3	1.36						
<i>Pagurus edwardsi</i>	7	3.16						
<i>Pagurus</i> sp.	3	1.36						
<i>Pagurus gaudichaudi</i>			13	41.93				
<i>Pinnixa</i> sp.			13	41.93				
COPEPODA (indeterminatae)					108	11.06		
AMPHIPODA (indeterminatae)	76	34.39			1	0.10		
CAPRELLIDAE (indeterminatae)	8	3.62						
BRYOZOA							59	14.21
<i>Urechis chilensis</i>			1	3.22				
<i>Amphioptus magellanicus</i>			2	6.45				
<i>Oikopleura</i> sp.					855	87.60		
SIPHONOPHORAE (indeterminatae)					12	1.22		
	221		31		976		415	

N = Número de individuos analizados por especie. n = Número de presas en los N estómagos analizados. AR = Abundancia relativa en función de n.

Durante una de las visitas al área de estudio (10 de mayo), se evaluó la distribución espacial de las cuatro especies de peces. Seis transectos (20 m de largo y 2 m de ancho) convergentes al centro del bosque fueron recorridos por un buzo durante 5 minutos. Cada transecto se evaluó independientemente uno del otro, dejando un lapso de tiempo entre cada estimación. En los transectos, se contabilizó simultáneamente el número de individuos por especie en cada categoría de microhábitat. La visibilidad durante las observaciones de la distribución espacial, permitía ver la línea del transecto en toda su longitud.

Para mostrar las diferencias en la utilización de los recursos alimento y microhábitat de las cuatro especies de peces, se usó un método gráfico como el utilizado por VASQUEZ et al. (1984). Las cuatro categorías de microhábitat más los cuatro grupos más representativos de alimento encontrados en los contenidos estomacales (Moluscos, Crustáceos, Plancton y *Lessonia trabeculata*), se graficaron en 8 ejes ortogonales entre sí. Cada observación, en cada uno de los ejes representa la frecuencia de ocupación en microhábitat y la abundancia relativa porcentual del alimento.

RESULTADOS

El número y la abundancia relativa de las presas encontradas en los contenidos estomacales de las cuatro especies estudiadas, se muestran en la Tabla 1. Nuestros resultados indican que *Ch. variegatus* posee la dieta más diversificada, donde Amphipoda (34,39 %) y Gastropoda (44,78 %)

son los items alimentarios más frecuentes. *M. chilensis* tiene una dieta menos diversificada con una alta presencia de Crustáceos Decápodos (83,86 %). *Ch. crusma* presenta una dieta planctófaga con una ocurrencia de un 87,60 % de *Oikopleura* sp. y un 11,06 % de Copepoda. *A. punctatus*, el único pez herbívoro en el área de estudio muestra un 45,5 % de *Lessonia trabeculata* en su dieta.

El número de observaciones y el porcentaje de ocurrencia de cada especie en las distintas categorías de microhábitat, se muestra en la Tabla 2, indicando que : *A. punctatus* se encuentra exclusivamente entre las frondas de *Lessonia trabeculata*, *Ch. crusma* vive exclusivamente asociado a la columna de agua, *Ch. variegatus* ocupa en un 51,8 % la categoría de microhábitat roca y en un 48,1 % la columna de agua y *M. chilensis* utiliza el microhábitat arena en un 62,5 %.

La Fig. 1 muestra la representación gráfica de la utilización de los ejes de recursos alimento y microhábitat de las cuatro especies de peces asociados al bosque de *L. trabeculata*. *M. chilensis* y *Ch. variegatus* se sobreponen en el uso de los microhábitat en roca y en la columna de agua, sin embargo *M. chilensis* muestra una mayor presencia en el microhábitat arena. Ambas especies presentan además una baja sobreposición en la dieta. *A. punctatus* tiene una dieta exclusivamente compuesta por algas bentónicas, con una alta abundancia de *Lessonia* en sus estómagos. *Ch. crusma* por otro lado, presenta una dieta estrictamente planctónica y con una ocurrencia de un 100 % en la columna de agua. *Ch. crusma* mues-

TABLA 2. Número de observaciones y frecuencias de ocurrencia de las cuatro especies de peces en las categorías de microhábitat.

	A. punctatus		Ch. variegatus		Ch. crusma		M. chilensis	
	N	F (%)	N	F (%)	N	F (%)	N	F (%)
1 Roca	0	0,0	14	51,89	0	0,0	7	21,9
2 Arena	0	0,0	0	0,0	0	0,0	20	62,5
3 Columna de Agua	0	0,0	13	48,1	36	100,0	5	15,6
4 <i>Lessonia trabeculata</i>	35	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
TOTAL	35		27		36		32	

F (%) = Porcentaje de Ocurrencia.

N = Número de Observaciones.

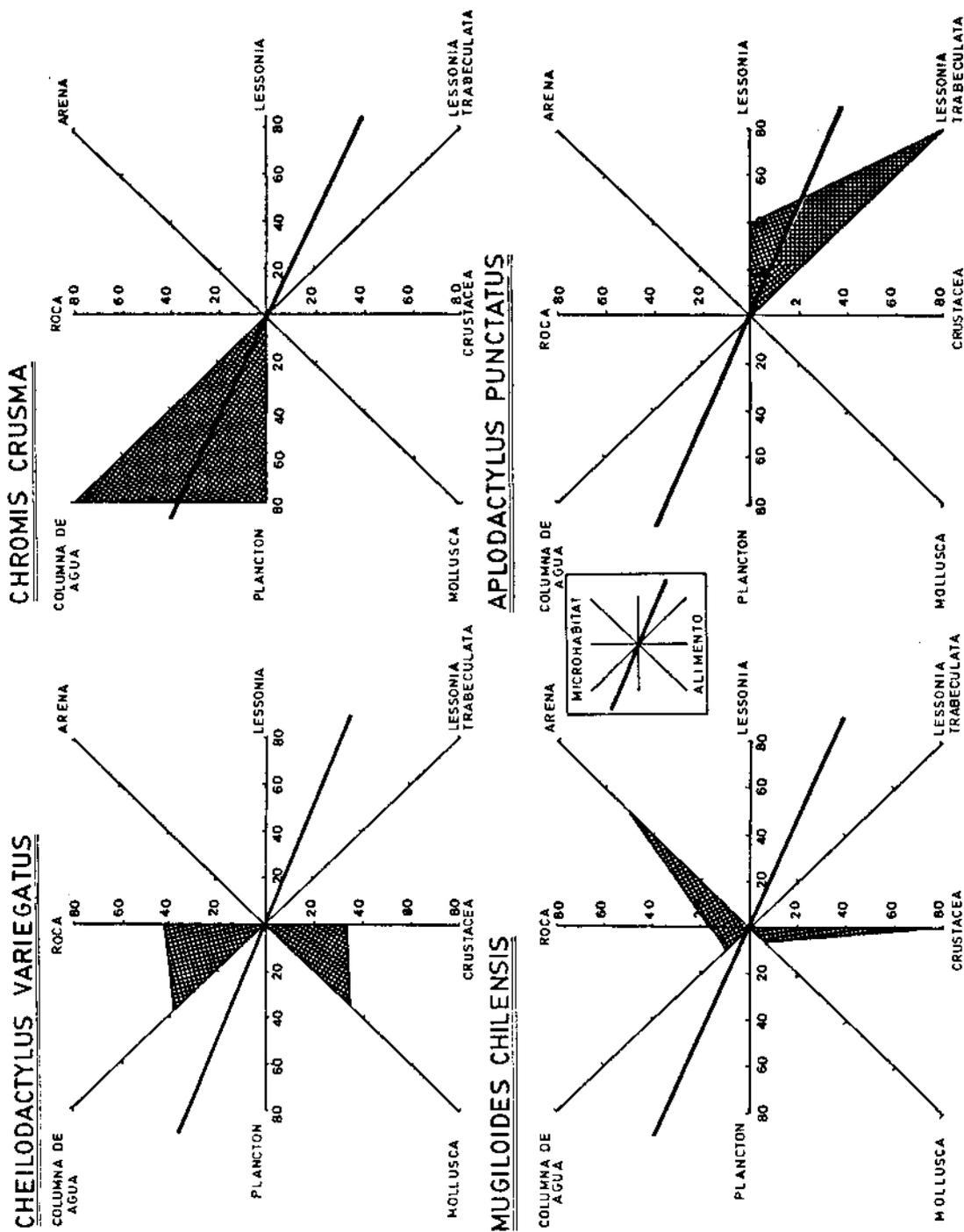


Fig. 1. Representación gráfica de la utilización de los recursos alimento y microhábitat de cuatro especies de peces asociados a un bosque de *Lessonia trabeculata*. Los valores en cada uno de los ejes, corresponden a la utilización porcentual de cada categoría de microhábitat y alimento, por cada una de las especies analizadas.

tra una baja sobreposición en microhábitat y no se sobrepone en la utilización del alimento con ninguna de las otras especies estudiadas.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Algunos de los factores que regulan la coexistencia de peces simpátricos son microhábitat, tamaño de presa, talla del pez, alimentación y rasgos morfológicos asociados a la conducta alimentaria (STONER, 1980; MITTELBAACH, 1984; HALLACHER y DALE, 1985). Microhábitat y alimento constituyen los ejes del nicho más representativos y a la vez los ejes más fácilmente medibles. Nuestros resultados muestran el uso diferencial del microhábitat de cuatro especies de peces asociados a un bosque submareal de *Lessonia trabeculata*. *A. punctatus* vive exclusivamente entre las frondas de *Lessonia* y *Ch. crusma* exclusivamente en la columna de agua por sobre las frondas de *Lessonia*. *Ch. variegatus* y *M. chilensis* se sobrepone en la utilización en el microhábitat roca y en la columna de agua, no obstante *M. chilensis* utiliza preferentemente el microhábitat arena en un 62,5 %.

Los resultados obtenidos del análisis de los contenidos estomacales indican una estrecha relación entre los microhábitat utilizados y la dieta de las cuatro especies de peces estudiados. De esta manera *Ch. crusma* de hábitos alimentarios planctónicos ocupa sólo el microhábitat definido como columna de agua y *A. punctatus* cuya dieta está formada mayoritariamente por frondas de *Lessonia*, fue observado exclusivamente entre las frondas de esta macroalga.

Nuestros resultados concuerdan con las observaciones realizadas por HALLACHER y DALE (1985), quienes analizando la repartición de recursos en peces asociados a comunidades de *Macrocystis*, sugieren que los patrones de coexistencia están principalmente mediados por la utilización diferencial de alimento y del hábitat. Otros factores pueden ser importantes en la coexistencia de peces en comunidades de macroalgas. SALE (1980) sugiere que patrones de reclutamiento de especies simpátricas, podrían determinar la coexistencia en comunidades de arrecifes de coral. Para la comunidad estudiada esto podría ser un factor de importancia. PIZARRO (1981) ha sugerido que existen variaciones temporales en la abundancia relativa de las especies

de peces asociadas a este tipo de comunidades.

Dada la importancia de la fauna íctica en comunidades submareales de macroalgas y la poca atención que estas comunidades han recibido en nuestras costas, se hace necesario estudiar las variaciones en la dieta y hábitos alimentarios de los peces y la utilización diferencial del hábitat. Para lo anteriormente expuesto es necesario considerar aspectos como : tamaño de los individuos, edad, sexo, procesos reproductivos y fluctuaciones temporales de la abundancia entre otros, con el objeto de estimar el papel de los peces y cuantificar el impacto que generan estos organismos en este tipo de comunidades.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación se gestó a través de un seminario de investigación del Curso de Ecología de Comunidades, de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad del Norte (Coquimbo). Los autores agradecen las facilidades otorgadas por el Departamento de Biología Marina para la realización del estudio y a la Srta. Sonia Godoy por la transcripción del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- COWEN, R. 1983. The effects of sheephead (*Semicossyphus pulcher*) predation on the red sea urchin (*Strongylocentrotus franciscanus*) populations : On experimental analysis. *Oecologia*, 58 : 249 - 255.
- DUBOIS, R., J.C. CASTILLA and R. CACCIOLATTO. 1980. Sublittoral observation of behaviour in the chilean "loco" *Concholepas concholepas* (Mollusca : Gastropoda : Muricidae). *Veliger*, 23 (1) : 83 - 92.
- FEDER, H.M., C.H. TURNER and C. LIMBAUGH. 1974. Observations on fishes associated with kelp beds in southern California. *Fish. Bull.*, (160) : 1 - 144.
- FUENTES, H. 1981a. Nicho alimentario de *Pimelometopon maculatus* en Playa Blanca Iquique. *Bol. Soc. Biol. Concepción*, 51 : 109 - 117.
- FUENTES, H. 1981b. Feeding habitat of *Semicossyphus maculatus* in coastal waters of Iquique in northern Chile. *Jap. J. Ichthyol.*, 27 : 309 - 315.

- HALLACHER, L.E. and A.R. DALE. 1985. Differential utilization of space and food by inshore rockfishes (Scorpaenidae : *Sebastes*) of Carmel Bay, California. *Env. Biol. Fish.*, 12 : 91 – 110.
- MITTELBACH, G.G. 1984. Predation and resource partitioning in two sunfishes (Centrarchidae). *Ecology*, 65 : (3) : 499 – 513.
- MORENO, C.A. y N. BAHAMONDE. 1975. Nichos alimentarios y competencia por el alimento entre *Notothenia coriiceps neglecta* y *Notothenia rossi marmorata* en Shetland del Sur Antártica. *Ser. Cient. INACH.*, 3 (1) : 45 – 62.
- MORENO, C.A., W.E. DUARTE y J.H. ZAMORANO. 1979. Variación latitudinal del número de especies en el sublitoral rocoso : Una explicación ecológica. *Arch. Biol. Med. Exp.*, 12 : 169 – 178.
- MORENO, C.A. 1981. Desarrollo de los estudios sobre las relaciones tróficas en peces del sublitoral rocoso antártico y subantártico de Chile. *Medio Ambiente*, 5(1 – 2) : 161 – 174.
- MORENO, C.A. and H.F. JARA. 1984. Ecological studies on fish fauna associated with *Macrocystis pyrifera* belts in the south of fuegian islands, Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 15 : 99 – 107.
- PIZARRO, A. 1981. Herbivoría sobre una población del alga parda sublitoral *Lessonia* sp: Persistencia local bajo alta presión de consumo. Tesis Biólogo Marino. Universidad de Concepción, 135 p.
- PRINGLE, J.D., G.J. SHARP and J.F. CADDY. 1982. Interaction in kelp beds ecosystems in the Atlantic : Review of a workshop. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, 59 : 108 – 115.
- SALE, P.F. 1980. Coexistence of coral reef fishes : A lottery for living space. *Env. Biol. Fish.*, 3 : 85 – 102.
- STONER, A.W. 1980. Feeding ecology of *Lagodon rhomboides* (Pisces : Sparidae). Variation and functional responses. *Fish. Bull.*, (78) : 337 – 352.
- VÁSQUEZ, J.A., J.C. CASTILLA and B. SANTELICES. 1984. Distributional pattern and diets of four species of sea urchin in giant kelp forest (*Macrocystis pyrifera*) of Puerto Toro, Navarino Island, Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 19 : 55 – 63.
- VILLOUTA, E. y B. SANTELICES. 1984. Estructura de la comunidad submareal de *Lessonia* sp. (Phaeophyta) en Chile norte y central. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 57 : 111 – 121.
- VILLOUTA, E. y B. SANTELICES. 1986. *Lessonia trabeculata* sp. nov. (Laminariales, Phaeophyta), a new kelp from Chile. *Phycologia* 25 (1) : 81 – 86.