



Instituto del
Mar del Perú



Universidad Nacional
Agraria, La Molina



Asociación
Latinoamericana
de Investigadores
en Ciencias del
Mar



Deutsche
Gesellschaft für
Technische
Zusammenarbeit
(GTZ) GmbH

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Boletín

volumen extraordinario

*Recursos y Dinámica del Ecosistema de
Afloramiento Peruano*

Editores:

Horst Salzwedel y Antonio Landa

*Memorias del 2do Congreso
Latinoamericano sobre Ciencias del Mar
(COLACMAR),
17-21 Agosto de 1987, Lima, Perú*

TOMO I

Callao-Perú 1988

Estructura de la Macrofauna Asociada a los Rizoides de *Lessonia* sp. (Laminariales, Phaeophyta)

LEONARDO ROMERO, CARLOS PAREDES y REGINA CHAVEZ

Grupo DePSEA, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Apartado 1898, Lima 100, Perú

RESUMEN

En tres transectos perpendiculares a la costa oriental de la isla Independencia (14°15' - 14°19' S), se colectaron un total de 25 rizoides de *Lessonia* sp. entre 3 y 10 m de profundidad, en agosto, noviembre y diciembre de 1986. Se determinaron un total de 143 taxa de invertebrados. Los parámetros de abundancia, biomasa y número de especies por rizoide estuvieron relacionados significativamente con el tamaño del rizoide. La alta diversidad no estuvo relacionado significativamente con el tamaño del rizoide. Las especies de mayor dominancia numérica fueron *Crepipatella dilatata* y *Ophiactis kröyeri*. El grupo de sedentarias eran dominantes, demostrando la afinidad de la macrofauna con el sustrato duro.

ABSTRACT

Structure of macrofauna associated to holdfasts of *Lessonia* sp. (Laminariales, Phaeophyta). Twenty five holdfasts of *Lessonia* sp. were collected from the eastern coast of Independencia island (14°15' -14°17' S), at depths between 3 and 10 m, in August, November and December 1986. A total of 143 taxa of invertebrates were encountered. Significant correlation coefficients were found between abundance, biomass, species number and relative size of holdfasts. However, diversity was not significantly correlated with size, although it was high. Numerically dominant species were *Crepipatella dilatata* and *Ophiactis kröyeri*. The group of sedentary species was dominant.

INTRODUCCION

Los estudios realizados en los fondos duros en el Perú son escasos. ARNTZ *et al.* (1982) presentan un esquema de zonación del litoral oriental de la isla Independencia, SOENENS (1984, 1985) estudió la comunidad de *Aulacomya ater* de esta región. Estos trabajos señalan la dominancia de las poblaciones de *A. ater* y de las macroalgas *Macrocystis pyrifera* y *Lessonia* sp. en los fondos duros de Bahía Independencia.

Algunas de las funciones ecológicas señaladas para los rizoides o discos de adhesión de las macroalgas, son la de protección contra el stress ambiental, refugio contra predadores y como lugar de asentamiento larval (CANCINO y SANTELICES, 1981 y 1984; VASQUEZ y SANTELICES, 1984; SANTELICES y OJEDA, 1984; OJEDA y SANTELICES, 1984).

El presente trabajo da a conocer los resultados de un estudio preliminar sobre la estructura y características de la macrofauna asociada a los rizoides de *Lessonia* sp. en Bahía Independencia.

MATERIAL Y METODOS

Un total de 25 rizoides fueron recolectados del litoral oriental de la isla Independencia (14°15' -14°17' S), en los meses de agosto, noviembre y diciembre, en tres transectos a profundidades entre 3 y 10 m (Fig. 1). Dos rizoides procedieron de 3 m de profundidad, 14 de 6 m, uno de 8 m y 8 de 10 m. Los transectos se ubicaron en tres zonas de diferente composición de macroalgas: el transecto T1 en una zona donde la macroalga dominante era *Lessonia* sp., el transecto T2 en una zona con pocos ejemplares de macroalgas y el transecto T3 en una zona donde domina *Macrocystis pyrifera*.

Antes de desprender los rizoides se cortaron los frondes para evitar la inclusión de su fauna asociada. Cada rizoide fue colocado en una bolsa de polietileno, llevado a bordo de la embarcación y fijado inmediatamente con formalina al 7%. En el laboratorio se separó la macrofauna de los rizoides encima de un tamiz de 0.5 mm de malla. Se determinó la composición de especies, el número de individuos y el peso húmedo total. El peso seco del rizoide sin macrofauna se determinó después de haberlo secado en una estufa a 55 °C por 72-96 horas.

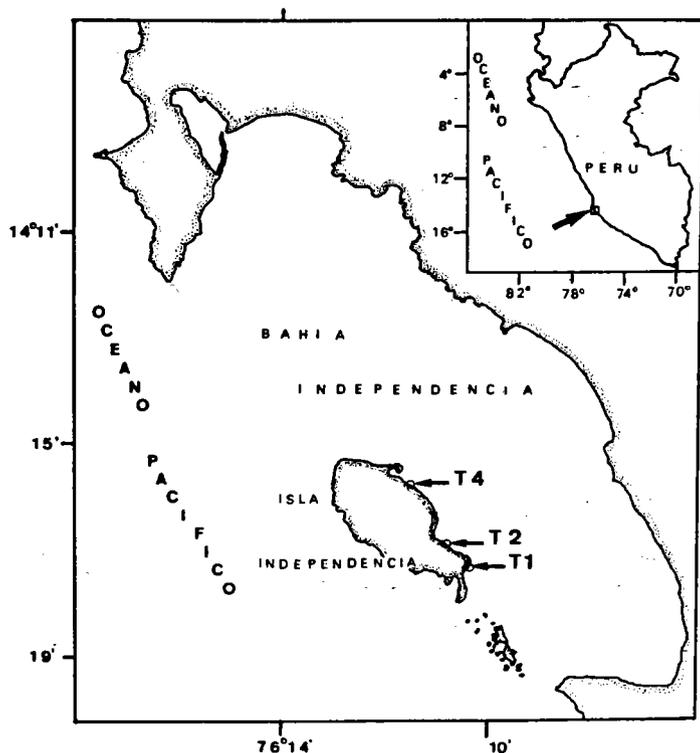


Fig. 1. Mapa de Bahía Independencia con los transectos de muestreo.

La diversidad para cada muestra fue estimada con el índice de SHANNON-WIENER (H') utilizando logaritmos de base 2. Para el análisis de la similaridad entre muestras se incluyeron solamente las 87 especies de mayor dominancia, aplicando el índice de JACCARD:

$$I_{A,B} = c / (a + b - c) \quad (1)$$

donde c es el número de especies comunes, a y b son el total de especies en las muestras A y B respectivamente.

Para la elaboración del dendrograma se aplicó el método de agrupamiento UPGMA (unweighted pair-group method using arithmetic average). Los datos fueron procesados utilizando el programa ACOM (NAVARRO, 1984) para microcomputadoras.

RESULTADOS Y DISCUSION

Características de *Lessonia* sp. y su rizoides

El género *Lessonia* (Laminariales, Phaeophyta) es de distribución restringida al Hemisferio Sur. Para el Perú DAWSON *et al.* (1964) y ACLETO (1971) mencionan solamente la especie *L. nigrescens* Bory. SEARLES (1978) reconoció para Sudamérica 3 especies: *L. flavicans* Bory de aguas hondas, *L. vadosa* Searles, de fondos someros y *L. nigrescens* intermareal. Posteriormente VILLOUTA y SANTELICES (1986) reportan para profundidades mayores de 50 m una nueva especie, *L. trabeculata*, para los fondos someros de Chile.

Las plantas de *Lessonia* sp., cuyos rizoides fueron analizados en este trabajo, tuvieron características diferentes a las dadas por VILLOUTA y SANTELICES (1986) para *L. nigrescens*. Estos autores hacen un comentario sobre la identificación hecha por DAWSON (1964) para *L. nigrescens* de la costa peruana, indicando que esta no correspondería a la especie según SEARLES (1978), siendo posible que corresponda a *L. trabeculata*. La posible existencia de ésta o alguna otra especie en la costa peruana revela la necesidad de más estudios taxonómicos y nos impidió la especificación de *Lessonia*.

Entre las características de las plantas, cuyos rizoides fueron analizados en este trabajo, podemos mencionar: el rizoides presentó base elíptica, siempre con hápteros ramosos, usualmente fusionados en la parte central y formando cavidades internas. El cauloides era aplanado, de borde cortante y algunas veces ligulado. El fronde era de borde liso en el extremo distal y denticulado proximalmente.

Macrofauna en los rizoïdes

Como una medida relativa del tamaño del rizoïde se consideró su peso seco, el cual varió entre 0.3 y 85 g (promedio 54.2 g). El número de individuos de la macrofauna asociada al rizoïde (abundancia) varió entre 109 y 8446 con un promedio de 1886. El peso húmedo de la macrofauna (biomasa) tuvo valores entre 1.3 y 197.6 g y un promedio de 54.2 g. Se identificaron un total de 143 taxa (Tabla 1) con una variación entre 19 y 66 especies por rizoïde y un promedio de 45. El índice de diversidad de H' para cada rizoïde fluctuó entre 2.5 y 4.8 con un promedio de 3.5 y una diversidad acumulada total de 3.9.

La diversidad presentó pocas variaciones y un índice de correlación no significativo. La abundancia, la biomasa y el número de especies se relacionan positivamente con el tamaño del rizoïde, mostrando índices de correlación lineal significativos (para la abundancia $r=0.76$, $P<0.001$; biomasa $r=0.77$, $P<0.001$ y número de especies $r=0.62$, $P<0.01$). Para el caso de las relaciones entre la abundancia (A) y el número de especies (S) con el tamaño relativo del rizoïde (R), los índices de correlación mejoran algo para datos que se ajustan a curvas de expresión exponencial, mientras que la biomasa (B) se ajusta mejor a una regresión lineal (Fig. 2):

$$A = 143.452 R^{0.703}, \quad r = 0.79, \quad P < 0.001 \quad (2)$$

$$S = 23.927 R^{0.199}, \quad r = 0.69, \quad P < 0.001 \quad (3)$$

$$B = 8.870 + 1.562 R, \quad r = 0.77, \quad P < 0.01 \quad (4)$$

Correlaciones positivas entre el tamaño del rizoïde, y la abundancia, biomasa y número de especies de la macrofauna asociada al rizoïde han sido reportadas para *L. nigrescens* por CANCINO y SANTELICES (1981) y VASQUEZ y SANTELICES (1984) y para *M. pyrifer* por OJEDA y SANTELICES (1984). Estos autores encontraron además una correlación logarítmica significativa entre la diversidad y el tamaño del rizoïde. Esta diferencia a nuestra observación puede ser explicada por la riqueza de especies halladas por nosotros (143 spp.) en comparación a la encontrada en los trabajos citados (43 y 49 taxa respectivamente), donde mucho de los taxa mencionados son supraespecíficos, como por ejemplo Polychaeta (en VASQUEZ y SANTELICES, 1984), el cual en el presente trabajo agrupa el 39 % de las especies encontradas.

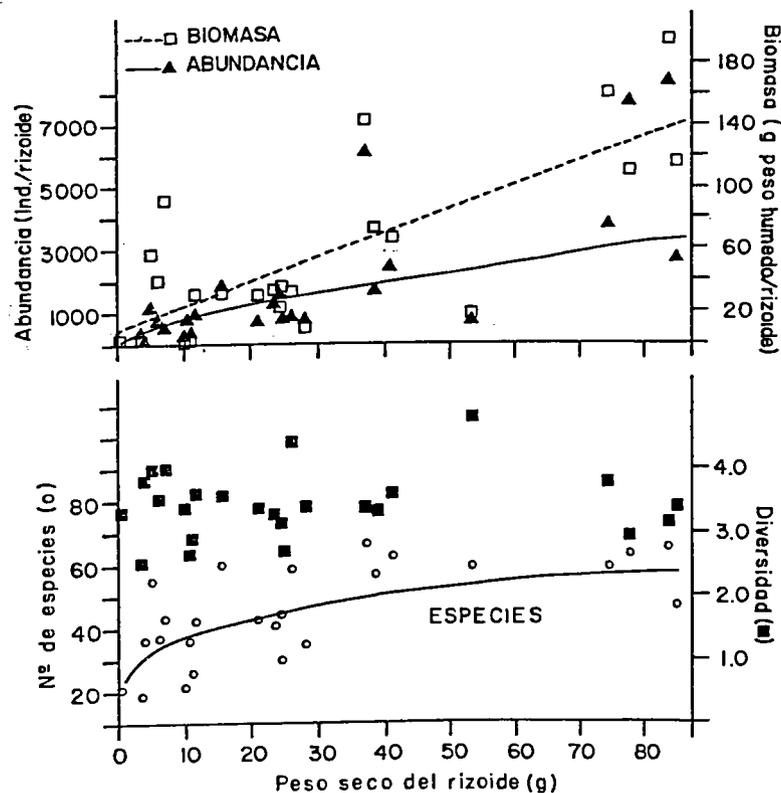


Fig. 2. Relaciones entre abundancia (A), biomasa (B), número de especies (S) y diversidad de la macrofauna con el peso seco (R) del rizoïde de *Lessonia* sp. $A = 143.5 R^{0.703}$, $r = 0.79$; $B = 8.87 + 1.56 R$, $r = 0.77$; $S = 23.9 R^{0.199}$, $r = 0.69$; para todos $P < 0.001$.

Tabla 1. Lista de taxa encontradas en los rizoides de *Lessonia* sp.

POLICHAETA			
1. <i>Harmothoë hirsuta</i>	49. <i>Pista</i> sp.	96. <i>Austromegabalanus psitacus</i>	
2. <i>Halosidna johnsoni</i>	50. <i>Terebellidae</i> sp. 1	97. <i>Verruca laevigata</i>	
3. <i>Lepidonotus crosslandi</i>	51. <i>Terebellidae</i> sp. 2	98. <i>Ianiropsis</i> sp.	
4. <i>Paleonotus chrysolepis</i>	52. <i>Amphiglene</i> sp.	99. <i>Tanaidacea</i> sp.	
5. <i>Harmothoinae</i> sp.	53. <i>Chone</i> sp.	100. <i>Erichthonius brasiliensis</i>	
6. <i>Eumida</i> sp.	54. <i>Potamilla</i> sp.	101. <i>Megamphopus</i> sp.	
7. <i>Eteone</i> sp.	55. <i>Sabella</i> sp.	102. <i>Elasmopus</i> sp. 1	
8. <i>Steggoa negra</i>	56. <i>Hydroides parvus</i>	103. <i>Elasmopus</i> sp. 2	
9. <i>Phyllodoce</i> sp.	MOLUSCA		
10. <i>Protomistides confusa</i>	57. <i>Semimytilus algosus</i>	104. <i>Amphilochus</i> sp.	
11. <i>Ophiodromus furcatus</i>	58. <i>Aulacomya ater</i>	105. <i>Isaeidae</i> sp.	
12. <i>Gyptis</i> sp.	59. <i>Brachidontes granulata</i>	106. <i>Leucothoe</i> sp.	
13. <i>Typosyllis</i> sp.	60. <i>Choromytilus chorus</i>	107. <i>Maera</i> sp. 1.	
14. <i>T. proluxa</i>	61. <i>Petricola</i> sp.	108. <i>Maera</i> sp. 2	
15. <i>Syllis gracillis</i>	62. <i>Argopecten purpuratus</i>	109. <i>Parametopella</i> sp.	
16. <i>Odontosyllis liniata</i>	63. <i>Hiatella solida</i>	110. <i>Ampellisca</i> sp.	
17. <i>Brania</i> sp.	64. <i>Iselica carotica</i>	111. <i>Photis</i> sp.	
18. <i>Autolytus</i> sp.	65. <i>Chama</i> sp.	112. <i>Kellia</i> sp.	
19. <i>Nereis</i> sp.	66. <i>Lyonsidae</i> sp.	113. <i>Stenotoiidae</i> sp.	
20. <i>Nereis callaona</i>	67. <i>Crepipatella dilatata</i>	114. <i>Amphipoda</i> sp.	
21. <i>Platynereis bicaniculata</i>	68. <i>Calyptrea trochiformis</i>	115. <i>Caprella</i> sp.	
22. <i>Marphysa aenea</i>	69. <i>Crucibulum</i> sp.	116. <i>Alpheus</i> sp.	
23. <i>Lumbrineris annulata</i>	70. <i>Fissurella</i> sp.	117. <i>Alpheus inca</i>	
24. <i>Lumbrineris tetraura</i>	71. <i>Fissurella peruviana</i>	118. <i>Alpheus chilensis</i>	
25. <i>Dorvillea</i> sp.	72. <i>Fissurella latimarginata</i>	119. <i>Synalpheus spinifrons</i>	
26. <i>Proscoplos</i> sp.	73. <i>Turbinidae</i> sp.	120. <i>Latreutes antiborialis</i>	
27. <i>Protoariciella</i> sp.	74. <i>Tegula atra</i>	121. <i>Caridea</i> sp.	
28. <i>Scoloplos armiger</i>	75. <i>Tegula tridentata</i>	122. <i>Pachicheles grossimanus</i>	
29. <i>Rhynchospio</i> sp.	76. <i>Tegula eurymphalus</i>	123. <i>Pinnotheres politus</i>	
30. <i>Boccardia polibranchia</i>	77. <i>Tricola umbilicata</i>	124. <i>Pagurus</i> sp.	
31. <i>Polydora</i> sp.	78. <i>Odostomia</i> sp.	125. <i>Pagurus perlatus</i>	
32. <i>Polydora agregata</i>	79. <i>Eatonina</i> sp.	126. <i>Paguridae</i> sp.	
33. <i>Polydora citrona</i>	80. <i>Caecum chilensis</i>	127. <i>Cancer setosus</i>	
34. <i>Phyllochaetopterus</i> sp.	81. <i>Natica</i> sp.	128. <i>Gaudichaudia gaudichaudia</i>	
35. <i>Cirratulus</i> sp.	82. <i>Nassarius dentifer</i>	129. <i>Pilumnoides perlatus</i>	
36. <i>Dodecaceria laddi oculata</i>	83. <i>Nassarius</i> sp.	130. <i>Majidae</i> sp.	
37. <i>Tarix</i> sp.	84. <i>Mitrella buccinoides</i>	OTROS	
38. <i>Cirriphormia</i> sp.	85. <i>Anachis</i> sp.	131. <i>Nemertea</i> sp. 1	
39. <i>Caulerliella magnaoculata</i>	86. <i>Thais haemostoma</i>	132. <i>Nemertea</i> sp. 2	
40. <i>Cirratulidae</i> sp.	87. <i>Thais chocolata</i>	133. <i>Polycladida</i> (spp.)	
41. <i>Pherusa</i> sp.	88. <i>Xanthochorus buxea</i>	134. <i>Actinaria</i> (spp.)	
42. <i>Mediomastus branchiferus</i>	89. <i>Pirene rude</i>	135. <i>Ophiactis kröyeri</i>	
43. <i>Notomastus magnus</i>	90. <i>Crassilabrum crassilabrum</i>	137. <i>Tetrapigus niger</i>	
44. <i>Capitellidae</i> sp.	91. <i>Trophon</i> sp.	138. <i>Arbacia incisa</i>	
45. <i>Euclimene</i> sp.	92. <i>Chiton cumingsi</i>	139. <i>Echinoidea</i> sp.	
46. <i>Phragmatopoma moerchi</i>	93. <i>Chitonidae</i> sp.	140. <i>Patiria chilensis</i>	
47. <i>Pseudoampharete tentaculata</i>	94. <i>Tonicia elegans</i>	141. <i>Cucumaria duviosa</i>	
48. <i>Spinospaera</i> sp.	95. <i>Balanus laevis</i>	142. <i>Discinisca lamellosa</i>	
		143. <i>Pyura chilensis</i>	

El dendrograma de similaridad entre rizoides muestra tres agrupamientos principalmente relacionados a los tres transectos T1, T2 y T4 (Fig. 3).

El mayor porcentaje de especies fue del grupo de los poliquetos (39.2 %), seguido de moluscos (26.6 %), crustáceos (25.2 %) y otros (9 %). El grupo de mayor dominancia en número de individuos fue el de moluscos (39.1 %) seguido de otros (25.4 %), poliquetos (23.9 %) y crustáceos (11.6 %). Las especies de mayor dominancia fueron el molusco *Crepipatella dilatata* y el ofiuroido *Ophiactis kröyeri*, las cuales constituyeron el 50 % de la dominancia y acumularon el 32 % de la biomasa de la macrofauna (Tabla 2). Las treinta especies con mayor dominancia constituyen el 93.6 % del total de individuos, contribuyendo el 68.2 % de la biomasa. Esta diferencia se

atribuye a la presencia de especies de gran peso pero poca abundancia como: *Priene rude*, *Thais chocolata*, *T. haemostoma*, *Argopecten purpuratus*, *Cancer setosus*, *Arbacia incisa* y *Pyura chilensis*, que acumularon el 21.6 % de la biomasa total.

Las especies asociadas a los rizoides son en su mayor parte comunes con las encontradas en la comunidad de *Aulacomya ater* (SOENENS, 1984). Del mismo modo como hemos encontrado en los rizoides, SOENENS (1984) encontró una mayor dominancia de *C. dilatata* y *O. kröyeri* en algunas muestras de la comunidad de *A. ater*. Esta similitud de especies puede explicarse por la relación que guardan con la naturaleza del sustrato, que es fondo duro.

Basados en la clasificación de biotipos según el sustrato, propuesta por RINGUELET (1960), podemos agrupar la macrofauna que habita los rizoides en:

- Adherentes (*Discinisca lamellosa*, *Phragmatopoma moerchi* y *Potamilla* sp.) que representan el 23.3 % del total de especies y el 22.4 % de dominancia en número de individuos,
- Aplicados (*C. dilatata*, *O. kröyeri*, *A. ater* y *Semimytilus algosus*) con el 32.2 % de especies y el 55.7 % de dominancia,
- Vagantes (*Erichthonius brasiliensis*, *Mitrella buccinoides*, *Nereis callaona*) con el 47.5 % de especies y el 21.9 % de dominancia.

El mayor número de especies sedentarias (adherentes y aplicadas) y su mayor dominancia en número de individuos, demuestra la afinidad de la macrofauna que habita el rizoide con el sustrato duro. La función principal del rizoide sería la de aumentar la heterogeneidad espacial de los fondos duros. Esto no es una propiedad exclusiva de los discos de adhesión sino también de otros organismos como ascidias coloniales (ZAMORANO y MORENO, 1975), y esponjas (VOULTSIADOU-KOUKOURA, 1987). Esta heterogeneidad espacial proporciona refugio contra los predadores, además de lugares de asentamiento larval como ya han sido señalados por CANCINO y SANTELICES (1981 y 1984) y OJEDA y SANTELICES (1984), para los rizoides de otras macroalgas.

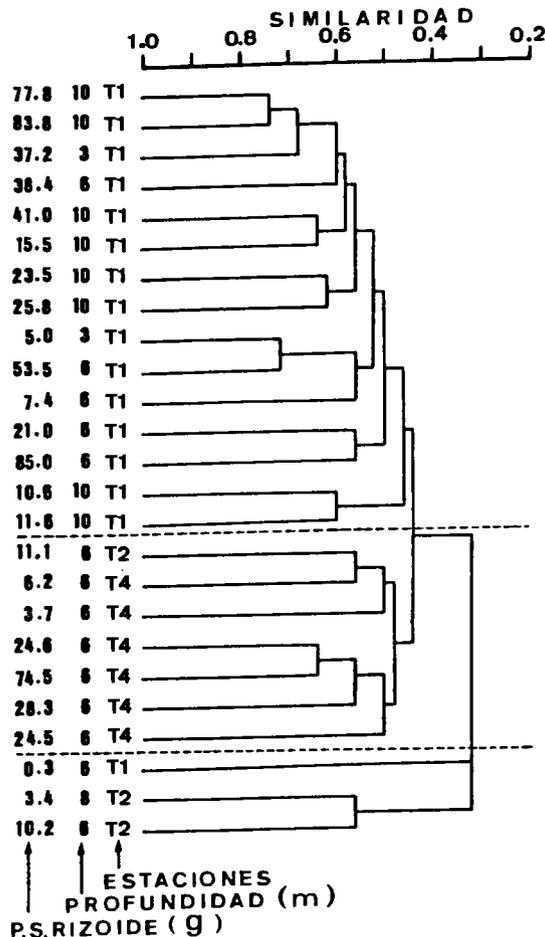


Fig. 3. Similitud entre muestras de la macrofauna asociada a los rizoides de *Lessonia* sp., indicando su procedencia, profundidad y peso seco del rizoide.

Tabla 2. Especies dominantes de la macrofauna asociada al rizoide de *Lessonia* sp. para el total de 25 rizoides investigados en Bahía Independencia, Perú.

ESPECIES	Número indiv.	Dominancia numérica (%)	Biomasa (g peso húm)	Dominancia por peso (%)	Frecuencia (%)
<i>Crepidatella dilata</i>	12966	27.41	200.62	14.8	100
<i>Ophiactis kroyeri</i>	10825	22.95	243.35	17.95	96
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	3165	6.71	2.35	0.17	96
<i>Phragmatopoma moerchi</i>	2739	5.81	29.69	2.19	92
<i>Polydora</i> sp. 1	2616	5.55	1.36	0.1	80
<i>Mitrella buccinoides</i>	1663	3.53	17.8	1.31	92
<i>Semimytilus algosus</i>	1122	2.38	130.26	9.81	40
<i>Potamilla</i> sp.	1085	2.3	74.77	5.52	100
<i>Typosyllis</i> sp.	1005	2.13	0.47	0.03	96
<i>Lepidonotus crosslandi</i> peruana	710	1.51	9.16	0.68	92
<i>Caliptrea</i> (T.) <i>trochita</i>	678	1.44	20.35	1.5	72
<i>Megamphopus</i> sp.	515	1.09	0.14	0.01	84
<i>Disciniscia lamellosa</i>	512	1.09	109.79	8.1	76
<i>Aulacomya ater</i>	500	1.06	42.4	3.13	96
<i>Hyatella solida</i>	491	1.04	19.78	1.46	96
<i>Nereis callaona</i>	482	1.02	1.28	0.09	100
<i>Crachidontes granulata</i>	464	0.98	1.72	0.13	72
<i>Pinnotheres politus</i>	295	0.63	0.31	0.02	56
PAGURIDAE sp. 1	284	0.6	3.99	0.29	60
<i>Lumbrineris tetraura</i>	272	0.58	5.49	0.4	94
<i>Protomistides confusa</i>	224	0.47	0.07	0.01	72
TEREBELLIDAE sp. 3	222	0.47	0.95	0.07	68
<i>Amphilochus</i> sp.	211	0.45	0.08	0	56
ACTINIARIA	209	0.44	5.3	0.39	56
NEMERTEA sp. 1	207	0.44	1.67	0.12	88
<i>Eulalia</i> sp.	189	0.4	0.38	0.03	76
<i>Ampellicca</i> sp.	152	0.32	0.34	0.02	52
<i>Caecum chilense</i>	139	0.29	0.06	0	80
<i>Dodecaceria laddi</i> oculata	135	0.29	0.16	0.01	64
<i>Boccardia polybranchia</i>	133	0.28	0.2	0.01	60
Suma		93.66		68.35	

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo forma parte del proyecto AID N° 936-5542 "Mecanismos y procesos que controlan la colonización y recuperación post-catastrófica de los recursos bentónicos de importancia económica en dos áreas con diferente productividad del ecosistema de afloramiento peruano". Los autores también agradecen al Programa Cooperativo Peruano-Alemán de Investigación Pesquera por su apoyo logístico, a los integrantes del grupo DePSEA por su ayuda en los trabajos de campo y laboratorio y al profesor J. Tarazona por la revisión de los manuscritos.

REFERENCIAS

- ACLETO, C. 1971. Algas marinas del Perú de importancia económica. Dpto. de Oceanog. Uni. Nac. Federico Villareal, Lima, Perú: 85 pp.
- ARNTZ, W., V. BLASKOVICH, A. ROBLES, J. TARAZONA, F. BENITES y J. YOCKTENG. 1982. Estudio preliminar de moluscos y crustáceos en la Bahía Independencia (Ica, Perú). Inf. int. PROCOPA-IMARPE, mimeo: 14 pp, 3 Figs., 4 Tabl.
- DAWSON, E., y., C. ACLETO y N. FOLDVIK. 1964. The seaweeds of Perú. Nova Hedwigia Beth. 13: 1-111, 80 pls.
- CANCINO, J. y B. SANTELICES. 1981. The importance of kelp-like holdfasts as a habitat of invertebrates in central Chile. II, Factors affecting community organization. En: Levring T. (Ed.) Xth International Seaweed Symposium. Walter de Gruyter y Co., New York: 241-246.
- CANCINO, J. y B. SANTELICES. 1984. Importancia ecológica de los discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* Bory (Phaeophyta) en Chile central. Rev. Chilena Hist. Nat. 56: 23-33.
- NAVARRO, R., A. 1984. Programa computacional para análisis numérico de comunidades: Diversidad y sobreposición. Medio Ambiente, 7: 82-87.

- OJEDA, F. P. and B. SANTELICES. Invertebrates communities in holdfasts of the kelp *Macrocystis pyrifera* from southern Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 16: 65-73.
- RINGUELET, R. A. 1960. Los tipos morfológicos o biotipos en las comunidades marinas de la zona litoral. *Actas trabajos del I Congr. Sudamer. Zool.* 2: 23-26.
- SOENENS, P. 1984. Crecimiento y diversidad en comunidades del choro *Aulacomya ater* Molina, 1782 durante el periodo diciembre 1981 a mayo 1983, en las áreas de Pisco y Huacho. Tesis, Uni. Nac. Agraria La Molina, Lima, Perú: 57 pp.
- SOENENS, P. 1985. Estudios preliminares sobre el efecto del fenómeno "El Niño" 1982-83 en comunidades de *Aulacomya ater*. *En: Arntz, W., A. Landa y J. Tarazona (Eds.) "El Niño" - su impacto en la fauna marina. Bol. Extraord. Inst. Mar Perú, Callao: 51-53.*
- SANTELICES, B., J. C. CASTILLA, J. CANCINO and P. SCHMIEDE. 1980. Comparative Ecology of *Lessonia nigrescens* and *Durvillaea antarctica* (Phaeophyta) in central Chile. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 19: 73-82.
- SEARLES, R. B. 1978. The genus *Lessonia* Bory (Phaeophyta, Laminariales) in southern Chile and Argentina. *Br. Phycol. J.* 13: 361-381.
- VASQUEZ, J. A. y B. SANTELICES. 1984. Comunidades de macroinvertebrados en discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* Bory (Phaeophyta) en Chile central. *Rev. Chilena Hist. Nat.* 57: 131-154.
- VILLOUTA, E. y B. SANTELICES. *Lessonia trabeculata* sp. nov. (Laminariales, Phaeophyta) a new kelp from Chile. *Phycologia* 25: 81-86.
- VOULTSIADOU-KOUKOURA, E., A. KOUKOURAS y A. ELEFTHERIOU. 1987. Macrofauna associated with the sponge *Verongia aerophoba* in the North Aegen Sea. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 2: 265-278.
- ZAMORANO, J. H. y C. A. MORENO. Comunidades bentónicas del sublitoral rocoso de Bahía Corral. I. Area mínima de muestreo y descripción cuantitativa de la asociación de *Pyura chilensis* Molina. *Medio Ambiente* 1: 58-66.