

## Composición, abundancia y diversidad de macroalgas en el litoral de puerto Malabrigo, La Libertad - Perú 2009

### *Composition, abundance and diversity of macroalgae on the coast of ports Malabrigo, La Libertad – Perú 2009*

Li-Alfaro, Gino<sup>1</sup>, Zafra-Trelles, Alina<sup>2</sup>

#### RESUMEN

Se determinó la composición, abundancia y diversidad de las macroalgas en la playa del litoral sur de Puerto Malabrigo de mayo a diciembre 2009. Se realizaron muestreos quincenales en tres áreas de estudio: El Hombre, El Molino y La Barca. En cada área se establecieron seis transectos perpendiculares a la costa distanciados 20 m entre sí, con seis estaciones desde la línea de orilla hasta el infralitoral separados cada 2,5 m. Se identificaron 16 macroalgas conformadas por 4 Chlorophyta y 12 Rhodophyta. Las macroalgas que estuvieron presentes en todas las estaciones y muestreos fueron *Gelidium congestum*, *Chondracanthus chamissoi*, *Gracilariopsis lemaneiformis* y *Ulva fasciata*. Las áreas de mayor abundancia de macroalgas fueron El Hombre y La Barca, a diferencia del área El Molino que presentó dominancia de *Gracilariopsis lemaneiformis*. La biomasa fluctuó entre 0,07 y 72,83 g/m<sup>2</sup> y la diversidad varió entre 0,80 y 2,57. Se concluye que la composición macroalgal estuvo constituida por 16 macroalgas, y que la mayor abundancia y diversidad se presentaron en las áreas El Hombre y La Barca.

**Palabras Clave:** Composición, Abundancia, Diversidad, Rhodophyta, Chlorophyta, Puerto Malabrigo.

#### ABSTRACT

One determined the composition, abundance and diversity of the seaweed in the beach of the South coast of Puerto Malabrigo of May to December 2009. Biweekly samplings were realized in three areas of study: El Hombre, El Molino and La Barca. In each area six perpendicular transect to the coast settled down to each other distanced 20 m, with six stations from the line of border to the infracoast separated each 2,5 m. 16 seaweed conformed by 4 were identified Chlorophyta and 12 Rhodophyta. The seaweed that they were present in all the stations and samplings were *Gelidium congestum*, *Chondracanthus chamissoi*, *Gracilariopsis lemaneiformis* and *Ulva fasciata*. The areas of greater abundance of seaweed were El Hombre and La Barca, unlike the area El Molino that presented dominance of *Gracilariopsis lemaneiformis*. The biomass fluctuated between 0,07 and 72,83 g/m<sup>2</sup> and the diversity varied between 0,80 and 2,57. One concludes that the composition macroalgal was constituted by 16 seaweed, and that the greater abundance and diversity appeared in the areas El Hombre and La Barca.

**Key words:** Composition, Abundance, Diversity, Rhodophyta, Chlorophyta, Puerto Malabrigo.

1. Br. en Ciencias Biológicas, exalumno de la Escuela Académico Profesional de Pesquería. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú.
2. Departamento Académico Profesional de Pesquería Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú

Presentado el 16/08/2012, aceptado 04/06/2012

## INTRODUCCIÓN

En la evaluación de los recursos naturales marinos en el litoral se han enfocado básicamente hacia las especies económicamente importantes y las investigaciones se han dirigido principalmente a los invertebrados marinos. Esto no significa que el estudio de las comunidades algales en la costa del Perú tenga menor importancia en el contexto de la ecología costera.

En el norte del Perú predominan las macroalgas Chlorophyta y Rhodophyta, las primeras están adheridas a la zona de rompiente mientras que las algas rojas están presentes en algunas zonas rocosas y presentan una distribución vertical muy amplia que va desde el mesolitoral hasta el infralitoral; en el Perú existen 228 especies de macroalgas de las cuales 160 son rojas, 31 pardas y 37 son verdes<sup>1,2,3,4,5</sup>.

Los estudios sobre variación y estacionalidad de macroalgas se han llevado cabo en la zona intermareal, las comunidades reconocidas en esta zona dependen de la localidad, de los métodos y de la terminología usada según Stephenson y Stephenson<sup>6</sup>.

Las algas que viven dentro de la zona intermareal se encuentran expuestas a condiciones particularmente variables durante el ciclo de marea, la habilidad de competir y su crecimiento en esta zona dependerá de las respuestas fisiológicas específicas de cada macroalga a estos factores abióticos desarrollando mecanismos que les confieran cierta tolerancia al estrés o les permita recuperar a los efectos de este<sup>7,8</sup>.

Se ha llegado a establecer que la temperatura, la irradiación y nutrientes son los principales factores que determinan el desarrollo óptimo de estos organismos<sup>9,10</sup> siendo la temperatura que actúa como un factor que influye en la abundancia, presencia, ausencia y

en la composición algológica de las localidades donde los cambios estacionales son marcados.

La ausencia o presencia de las macroalgas en los diversos sustratos es variable tal es así que en el sustrato rocoso áspero o con fisuras es más abundante mientras que en el sustrato arenoso sólo es posible cuando la arena se consolida y forma una superficie firme en los ambientes con aguas tranquilas y sin olas<sup>2,3,6,9,11,12</sup>. Con respecto a la frecuencia porcentual de las macroalgas en las diferentes playas<sup>13</sup> esta se encuentran influenciada por la calidad del sustrato, así un hábitat rocoso genera mayor concentración de especies. Las características morfológicas del sustrato presente se traducen en superficies irregulares ideales que facilitan y permiten la fijación de esporas y propágulos de las macroalgas marinas.

Aquellas playas exentas de contaminación presentan mayor diversidad y abundancia de macroalgas, lo que es generalmente aceptado como un factor importante en la distribución de las macroalgas<sup>11</sup>. Todos los factores físico – químicos ligados a la abundancia, presencia y ausencia de las macroalgas permiten conformar las regiones denominadas biogeográficas<sup>15</sup>.

La estimación de la biomasa en las macroalgas es de interés para muchas disciplinas y usada de distintas maneras. Para los ecólogos es una medida de recurso disponible para organismos de otros niveles tróficos; para los interesados en su importancia económica la biomasa total o la de ciertos géneros, provee información sobre la rentabilidad de la explotación de ese recurso<sup>14</sup>.

En lo relacionado a la diversidad<sup>15</sup> manifiestan que la concertación de inquietudes, tanto a nivel nacional como internacional, sobre la biodiversidad, ha permitido esfuerzos y atención en la Agenda 2000. Solamente en el caso de las algas, como organismos típicamente acuáticos, se considera que existen alrededor de 140 000 especies por descubrir; a

la fecha las descritas alcanzarían la cifra de 40 000, de las cuales 6 500 y 7 000 corresponden a especies marinas.

En nuestro país el aprovechamiento de las algas marinas todavía es incipiente y se encuentra en su etapa inicial, este panorama es aún más complicado, puesto que muchos de estos lugares de producción han sido sometidos a contaminación y a una fuerte extracción. Al existir escasas investigaciones sobre algas marinas se plantea el objetivo de determinar la composición, abundancia y diversidad de macroalgas en el litoral de Puerto Malabrigo de Mayo a Diciembre del 2009, para así tener una base científica de la situación en que se encuentran las macroalgas para luego ser tomadas en cuenta para realizar cultivos pilotos de las especies potencialmente económicas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se realizó en Puerto Malabrigo ubicado a 07° 42' 00'' S y 79° 26' 00'' W Distrito de Rázuri, Provincia de Ascope, Región La Libertad, se realizaron muestreos quincenales estableciéndose tres zonas de estudio: El Hombre (07° 41' 57'' S – 79° 26' 28'' W), El Molino (07° 42' 07'' S – 79° 26' 44'' W) y La Barca (07° 42' 09'' S – 79° 27' 01'' W) con un área de 2500 m<sup>2</sup> coincidiendo 200 m de longitud paralelo a la costa y 12,5 m de ancho perpendicular a esta, respectivamente. Cada área de muestreo fue georeferenciado en coordenadas geográficas, usando un GPS MAGELLAN 4000 XL y fueron ploteados y graficados mediante el software Surfer 8. 0 (Fig. 1).

En cada área evaluada se realizó seis transectos perpendiculares a la costa distanciados 20 m entre sí, con seis estaciones desde la línea de orilla hasta la parte superior del infralitoral separados cada 2,5 m. Se usó como unidad de muestreo un cuadrado metálico de 0,25 m de lado con un área total de 0,0625

m<sup>2</sup>; las algas se recolectaron de los sustratos rocosos usando una espátula y del arenoso se realizó la poda manual, luego fueron colocadas en bolsas plásticas a los cuales se agregó agua de mar con formalina al 5%, además fueron etiquetadas con papel canson señalando la zona, transecto, estación y fecha de muestreo. En el laboratorio se determinaron el orden, la familia, género y especie de las macroalgas marinas de Puerto Malabrigo usando claves taxónomicas<sup>6,16</sup> para determinar la composición macroalgal.

Se determinó la presencia de macroalgas usando los criterios de ausente (0) y presente (1) entre las estaciones y área de muestreo modificando el método<sup>11</sup>.

La abundancia se determinó a través del peso de las macroalgas por estación y zona de muestreo, la biomasa se determinó en g/m<sup>2</sup> por estación y zona de muestreo para luego proyectarla al área total.

La diversidad de las macroalgas marinas de Puerto Malabrigo se determinó con las siguientes índices<sup>17</sup>:

- Índice de Shannon – Weiner  
 $H' = - \sum p_i \log(p_i)$
- Índice de Equidad de Pielou  
 $J' = H' / H'_{\max}$
- Índice de Simpson:  
 $D' = 1 / \sum p_i^2$

Para calcular los valores de los índices de diversidad se utilizó el Programa Computacional PRIMER 5.0, al cual se ingresaron la base de datos correspondientes a la abundancia por especie y estación de muestreo

Utilizando el mismo programa computacional, con la información de presencia – ausencia de las macroalgas por estación se obtuvo el Índice de Similitud de Jaccard obteniendo un dendograma porcentual de distancias de disimilitud basado en la matriz de similitud de triangulaciones de BRAY – CURTIS,

la graficación se dio en distancias de similitud en donde 100 es completamente igual y 0 es totalmente disimilar. Se considera significativa una similitud entre 80 y 100.

## RESULTADOS

En la playa sur de Puerto Malabrigo, las zonas de estudio presentaron diferentes tipos de sustratos, en la zona El Hombre y La Barca el sustrato fue mayormente rocoso, mientras que en la zona El Molino predominó el sustrato arenoso aunque se debe destacar la presencia de una base rocosa (0,50 m de altura) observada recién desde agosto del 2009.

La flora algológica del litoral de Puerto Malabrigo estuvo conformada por cuatro especies de Chlorophyceae y 12 especies de Rhodophyceae, las Chlorophyceae estuvieron conformadas por dos familias: Bryopsidaceae y Ulvaceae presentes en ambas zonas de muestreo y dentro de la clase Rhodophyceae las familias más importantes fueron Bangiaceae, Gelidiaceae, Gigartinaceae presentes en la zona El Hombre y La Barca y Gracilariaceae en la zona El Molino (**Tabla 1**).

Las especies que mayor presencia tuvieron en el litoral sur de Puerto Malabrigo fueron *Ulva fasciata* y *Porphyra columbina* seguida por *Gelidium congestum* y *Polysiphonia paniculata*. También aparecieron *Chondracanthus chamosoi* y *Gracilariopsis lemaneiformis*, de todas las macroalgas anteriores tan solo *Gracilariopsis lemaneiformis* se encuentra en sustrato arenoso y es la que predomina en este tipo de sustrato, las demás prefieren el sustrato rocoso en casi todas las zonas de estudio.

En cuanto a la distribución espacial de las macroalgas en el litoral de Puerto Malabrigo, a partir de la línea de orilla estuvieron presentes *Ulva fasciata*, *Enteromorpha intestinalis* y *Bryopsis rhizophora*; teniendo similar comportamiento *Porphyra columbina* que llegó

a distribuirse hasta los 5 m, precisamente *Gelidium congestum* se presentó en la parte media de la zona mesolitoral durante la investigación. En la parte inferior de la zona infralitoral se pudieron encontrar a *Cryptopleura cryptoneuron* y *Prionitis decipiens*. Las macroalgas que se distribuyeron hasta los 13 m y fueron *Chondracanthus chamosoi* y *Gracilariopsis lemaneiformis* (**Fig. 2**).

De las Chlorophyta, *Ulva fasciata* fue la que mayor biomasa promedio presenta (0,47 a 2,44 g/m<sup>2</sup>) y estuvieron presentes en las tres zonas de estudio.

Mientras que de las Rhodophyta las más abundantes fueron *Gracilariopsis lemaneiformis* con una biomasa promedio de 72,83 g/m<sup>2</sup> y es en la Zona El Molino en donde esta alga tuvo mayor dominancia y presencia asimismo *Chondracanthus chamosoi* colectada en las zonas El Hombre y La Barca presenta valores promedio de biomasa de 5,42 y 4,85 g/m<sup>2</sup>. Otras especies con mayores biomasa promedio fueron *Cryptopleura Cryptoneuron* y *Prionitis decipiens* que también estuvieron presentes en las zonas El Hombre y La Barca con valores de 4,27 y 3,58 g/m<sup>2</sup>.

En cuanto a los índices de diversidad, los mayores valores de diversidad se obtuvieron para las zonas El Hombre y La Barca en todos los meses de muestreo, y los menores valores se encontraron para la zona El Molino con una diversidad mínima de 0,750 (**Fig. 3**).

Además el comportamiento del índice de dominancia fue antagónico a los valores de diversidad de Shannon - Weiner; respecto al índice de Pielou, los dos últimos meses las especies fueron igualmente abundantes, siendo estos valores similares a la zonas El Hombre y La Barca; mientras que en la zona El Molino la dominancia fue menor en comparación a las zonas anteriores, y la probabilidad fue mínima de escoger dos especies al azar que pertenecieron a la misma familia, debido a que

el dominio de esta zona estuvo representado por dos Rhodophyta y dos Chlorophyta.

En cuanto al Índice de Similitud se encontró que en las tres zonas de estudio El Hombre, El Molino y La Barca presentaron una similitud del 70 % de especies y el dendograma presentó dos agrupamientos, uno para todas las especies de la Zona El Molino y el siguiente grupo estuvo formado por las especies de las Zonas El Hombre y La Barca (**Fig. 4**)

La temperatura superficial del mar en el área de estudio se mantuvo constante a 18 °C en todas las fechas de muestreo y la salinidad fue de 35 ppt.

## DISCUSIÓN

En las zonas rocosas de Puerto Malabrigo predominan los órdenes: *Cryptonemiales*, *Gigartinales*, *Rhodymeniales*, *Gelidiales* y *Ceramiales*; tanto en la zona mesolitoral como infralitoral y en la zona supralitoral y parte de la mesolitoral el Orden *Ulvales* de la Clase Chlorophyceae<sup>1</sup>, de todos los órdenes nombrados anteriormente tan solo *Rhodymeniales* no se encontró pero hubo la presencia del Orden *Bangiales* en todas las zonas de estudio esto se deba probablemente a fuentes de contaminación, excesiva depredación de las macroalgas y/o modificación del sustrato producto de la dinámica del mar, de la clase Chlorophyceae estuvieron presentes *Ulva fasciata*, *Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis* y *Bryopsis rhizophora*.

De acuerdo a la distribución espacial, el área del intermareal superior fue más diversa, caracterizado por especies que soportan inmersiones ocasionales, lo que permite mantenerlas bajo niveles de humectación adecuadas adaptándose a periodos considerables de insolación y desecación y que generalmente sufren los embates del fuerte oleaje. Destacaron las ulvales:

*Enteromorpha intestinalis*, *Ulva fasciata* y *Ulva lactuca*.

El litoral rocoso de la Zona El Hombre y la Barca estuvo dominado por ambientes intermareales expuestos al oleaje, con un patrón de zonación vertical de la flora. En la evaluación, el límite inferior de las comunidades intermareales estuvo caracterizado por la presencia de *Cryptopleura cryptoneuron*, *Anhfeltia durvillaei*, *Corallina officinalis*, *Chondracanthus chamissoi* y *Gigartina glomerata*, sin embargo, la distribución espacial y la abundancia relativa de estas Rhodophyta fueron variables por que dependen del grado de inclinación de la roca y de la exposición al oleaje; mientras que en las comunidades supralitorales como en las mesolitorales se encuentran los órdenes ulvales<sup>4,18,19</sup>.

Tanto las zonas rocosas como las zonas arenosas fueron sitios moderadamente expuestos, lo cual podría condicionar que estos ambientes tengan una composición algológica similar y un mayor número de especies, como sucedió en el litoral de Puerto Malabrigo.

Con respecto a los índices de diversidad<sup>11,20,21</sup>, el sustrato rocoso permite mayor diversidad de especies lo que concuerda con lo obtenido en esta investigación donde las Zonas El Hombre y La Barca donde se encontró mayor diversidad de especies. Precisamente esta diversidad de macroalgas en las zonas de muestreo posiblemente se debió a que la playa se mantuvo limpia lo contrario sucede en el lado norte de la playa de Puerto Malabrigo donde se encuentran ubicadas 10 empresas pesqueras.

La cobertura y diversidad de las macroalgas está en función de sus características fenológicas y los requerimientos ambientales para su desarrollo, condicionando no solo el tipo de poblaciones sino fundamentalmente los

ritmos de producción y recuperación<sup>22,23</sup>.

La correlación negativa que existe entre la diversidad (expresión de la riqueza) y la manifestación de dominancia<sup>24</sup>, tan solo se puede hablar de especies dominantes en comunidades de baja diversidad, lo que ocurrió en la Zona El Molino en donde la diversidad fue menor debido a la dominancia de *Gracilariopsis lemaneiformis* y *Porphyra columbina*.

La biomasa por diferencias de especies en El Molino y entre El Hombre y La Barca es porque algunas especies son grandes de mayor tamaño y peso en cambio otras son pequeñas y con menor peso. La biomasa mostró una marcada estacionalidad independientemente de las condiciones ecológicas imperantes en ambas zonas, aunque las diferencias desde el punto de vista espacial no pueden minimizarse.

Finalmente el Índice de Similitud obtenido indicó claramente cómo se distribuyen las macroalgas de acuerdo al tipo de sustrato formando dos grupos y alcanzando similitudes de especies de un 70%.

## CONCLUSIONES

Se concluye que la composición macroalgal estuvo conformada por 16 especies de macroalgas: 4 *Chlorophyceae* y 12 *Rhodophyceae*, y que la mayor abundancia en términos de biomasa y la diversidad asociada a las diferentes especies de macroalgas se presentaron en las áreas El Hombre y La Barca.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguado H. Importancia de las Algas Marinas Macroscópicas de Perú y su Necesidad de Industrializarlas. Universidad Nacional de Trujillo. 1979.
2. -----, Zonación del Ambiente Marino y Distribución de las Algas Marinas Macroscópicas en la Provincia de Trujillo. Tesis Br en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú. 1979.
3. Morán J. Distribución Vertical y Horizontal de las Algas Marinas en el Litoral de Lambayeque. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú. 1979.
4. Acleto C. Algunos Aspectos biológicos de *Gigartina chamissoi* (C. Ag.) J. Agardh (Rhodophyta, Gigartinales). Revista de Ciencias. Universidad Nacional Mayor de San Marcos 1986; 74(1):38–47.
5. Arakaki N, Alveal K. Los estudios de algas recursos en Perú y en Chile, bases para su adecuada utilización: una revisión. En: Tresierra A, Culquichicon Z, eds. VIII Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar COLAMARC. Trujillo 1999; p. 11-13.
6. Acleto C, Zuñiga R. Introducción a Las Algas. Edit. Escuela Nueva S.A. Lima. Perú. 1998.
7. Rodrigo M. Desarrollo en macroalgas: sustancias reguladoras, fotofisiología y diferenciación celular (tetrasporogénesis) durante los estadios de crecimiento "in vitro" de la alga roja *Grateloupia doriphora*. Tesis Doctoral. Universidad de las Palmas de Gran Canaria. España. 1998.
8. Candelaria C, Rodríguez D, López N, González J. Patrón de distribución de macroalgas en una canal de corrientes. TIP Revista Especializada en Ciencias Químico – Biológicas 2006; 9(2):65–72.
9. Mateo L, Mendoza A. Algas marinas bentónicas de Todos Los Santos, Baja California Sur, México. Acta Botánica 1994; 29:31-47.
10. Riofrío O. Efecto de la variabilidad térmica sobre la biología vegetativa y reproductiva de *Chondracanthus chamissoi* (C. Agardh) Kützing (Rhodophyta) en la Bahía de Ancón, Perú. Tesis Título Profesional de Biólogo con

- Mención en Botánica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú. 2003.
11. Moreira A, Gómez M, Suárez, A, León A, Castellanos M. Variación de la Composición y Abundancia de Macroalgas en la Bahía de Cienfuegos, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 2003; 24(2):83-94.
  12. Riosmena R, Hinojosa G, López J, León K, Holguín E. Caracterización espacial y biogeográfica de las asociaciones de macroalgas de Bahía del Rincón, Baja California Sur, México. *Rev. Biol. Trop.* 2005; 53(1-2):97–109.
  13. Sole M, Vera B. Caracterización de las macroalgas marinas benthicas en la Región Chirimena – Punta Caimán, Edo. Miranda, Venezuela. *Caribbean Journal of Science. College of Arts and Sciences. University of Puerto Rico.* 1997;33(3-4):180–190.
  14. Cabrera R, Moreira A, Primelles S, y Suarez A. Variación de la Biomasa de *Chondrophycus papillosus* (C. Agardh) Garbary et Harper Ceramiales: Rhodophyta y su epifitismo en la Bahía de Nuevitas, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 2005;26(1):15-20.
  15. Pedroche F, Senties A. Ficología Mexicana. Diversidad y Problemática actual. *Rev. Hidrobiológica* 2003; 13(1):23–32.
  16. Alvitez E, Rodriguez M, Lopez E, Chaman M, Pelaez F, Cabrera A, Chico J. Ficología. 2da Edición. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú. 1991.
  17. Moreno C. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA. Vol. 1 Zaragoza, España. 2001.
  18. Bula – Meyer G. Ecología de las macroalgas del plano arenoso contiguo al talud de los sistemas coralinos con énfasis en el Caribe. *Rev. Acad. Colomba. Cienc.* 2001; 25(97):495–507.
  19. Trilles J, Suárez A, de la Guardia E. Macroalgas dominantes de Playa Herradura, Plataforma noroccidental de Cuba: Caulerpales y dictyotales. *Rev. Invest. Mar. Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de La Habana* 2001; 22(1):1-6.
  20. García M, Gómez S. Macroalgas Benthicas marinas de la localidad Carmen de Uria, Estado Vargas, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 2004; 27(1):43-55.
  21. Saad G, Riosmena R. Variación espacial y temporal de la riqueza florística de macroalgas en la zona rocosa de Bahía de Muertos B.C.S. México. *Rev. Ciencia y Mar* 2005; 9(26):19–32.
  22. Alveal K. 2005. Biodiversidad de Macroalgas Marinas. Factores a considerar para su uso sustentable. En Figueroa E, ed. *Biodiversidad Marina: Valoración, Usos, Perspectivas ¿Hacia dónde va Chile?*. Editorial Universitaria. Chile 2005; p. 451-467.
  23. Hernández R, Ibarra S, Mora M. Estructura de la comunidad algal en la costa sur de Jalisco, México. *Avances en la Investigación Científica en el CUCBA* 2005.
  24. Margalef R. *Ecología*. Editorial Omega. Barcelona. España. 1977.

Correspondencia:

Gino Paoli Li Alfaro

Centro Laboral: SGS del Perú, Servicios Generales de Supervisión – Operations Unit

Dirección: Calle Lima 169 Puerto Malabrigo – Trujillo

Celular: (044) 949370179

Email: gino.li@hotmail.com

**Tabla 1.** Presencia porcentual de las macroalgas En las diferentes Zonas de estudio durante mayo a diciembre del 2009.

ESPECIES ECOLECTADAS	ZONA		
	EL HOMBRE (%)	EL MOLINO (%)	LA BARCA (%)
<b>Chlorophyta</b>			
<i>Ulva fasciata</i> Delile 1813	100	100	100
<i>Ulva lactuca</i> Linneaus 1753	14	0	0
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (Linneaus) Ness 1820	100	100	57
<i>Bryopsis rhizophora</i> Howe 1914	43	0	57
<b>Rhodophyta</b>			
<i>Gelidium congestum</i> Taylor 1947	100	57	100
<i>Chondracanthus chamissoi</i> (C.Agardh) Kützing 1843	100	0	100
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> (Bory) Dawson, Acleto & Foldvik 1964	100	100	0
<i>Gigartina glomerata</i> Howe 1914	100	0	100
<i>Porphyra columbina</i> Montagne 1842	100	100	100
<i>Prionitis decipiens</i> (Montagne) J. Agardh 1851	100	0	100
<i>Cryptopleura cryptoneuron</i> (Montagne) Taylor 1947	86	0	86
<i>Corallina officinalis</i> Linneaus 1758	100	0	100
<i>Anhfeltia durvillaei</i> (Bory) J. Agardh 1851	100	0	100
<i>Gymnogongrus furcellatus</i> (C. Agardh) J. Agardh 1851	71	0	100
<i>Polysiphonia paniculata</i> Montagne 1842	100	57	100
<i>Grateloupia doriphora</i> (Montagne) Howe 1914	71	0	86

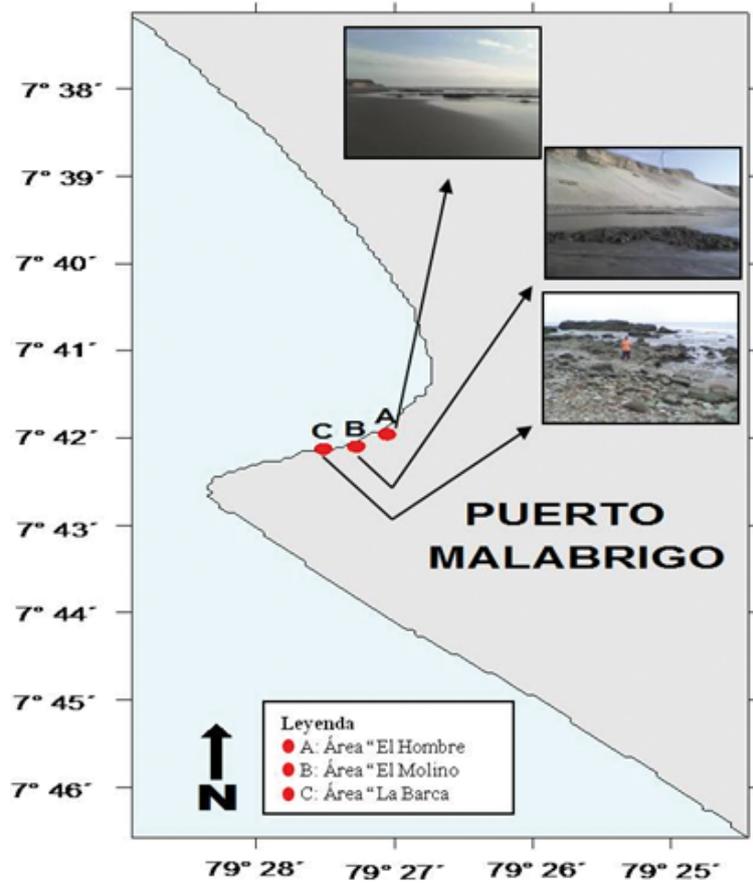


Fig. 1. Playa sur de Puerto Malabrigo, mostrando las tres zonas de estudio.

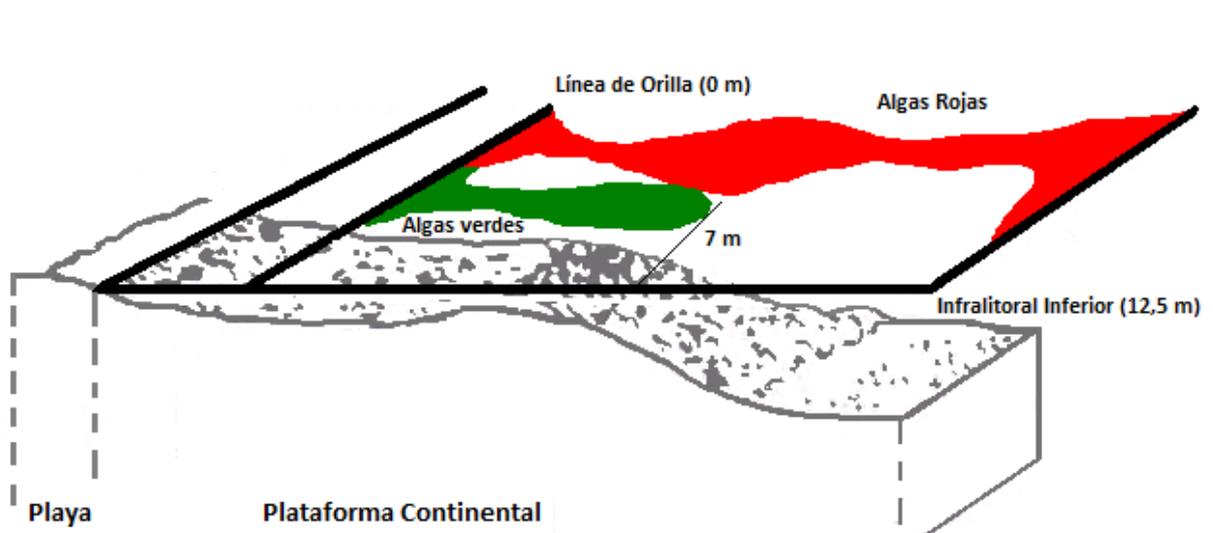


Fig. 2. Distribución espacial de macroalgas en el litoral de Puerto Malabrigo

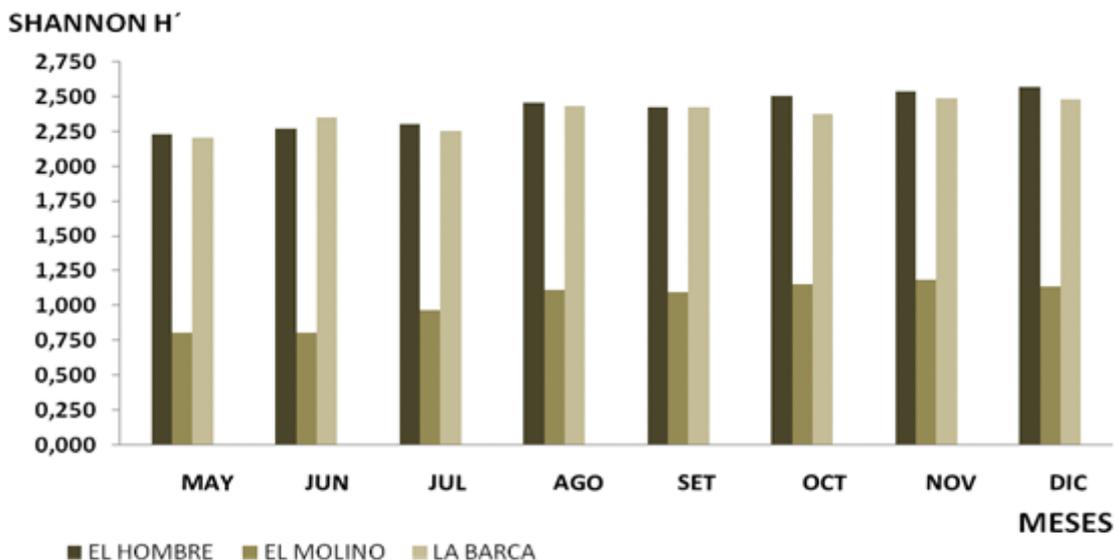


Fig. 3. Diversidad de Shannon – Weiner (H') en las diferentes zonas de muestreo en Puerto Malabrigo.

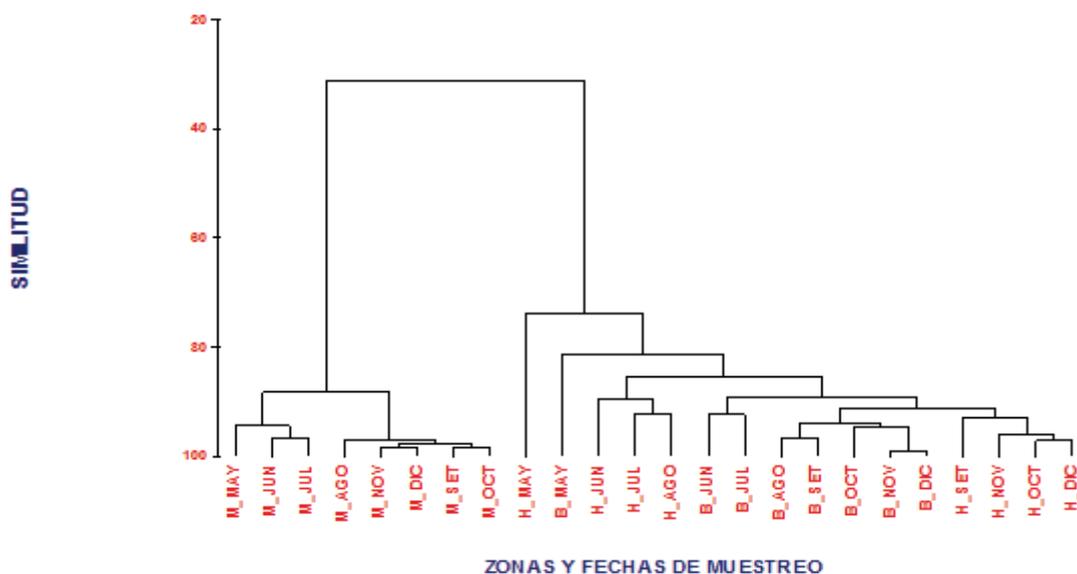


Fig. 4. Dendrograma del Índice de Similitud de macroalgas en las distintas zonas (H = El Hombre, M = El Molino, B = La Barca)