



AquaTIC

ISSN: 1578-4541

igjaugar@upv.es

Universidad de Zaragoza

España

Sánchez, Máximo Roque; Oscoco Oscoco, R.; Ríos Suarez, J.  
Aportación al conocimiento de las macroalgas del litoral costero de la Reserva Nacional  
San Fernando (Nasca, Perú)  
AquaTIC, núm. 47, 2017, pp. 1-9  
Universidad de Zaragoza  
Zaragoza, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49453839001>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## **Aportación al conocimiento de las macroalgas del litoral costero de la Reserva Nacional San Fernando (Nasca, Perú)**

Máximo Roque Sánchez<sup>1,2</sup>, R. Oscco Oscco<sup>1</sup> y J. Ríos Suarez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) – Nasca/Ica (Perú).

<sup>2</sup>Laboratorio de Botánica Acuática, Escuela de Biología en Acuicultura, Universidad Nacional del Santa, Chimbote (Perú).

email: [maximoroquesanchez@gmail.com](mailto:maximoroquesanchez@gmail.com)

### **Resumen**

Por su importancia ecológica y por su potencial económico, las macroalgas constituyen un recurso valioso que merece ser estudiado más en detalle. Por ello entre junio y agosto del 2016 se realizó un estudio sobre la flora macroalgal de la plataforma rocosa y arenosa correspondientes a las playas de la Reserva Nacional San Fernando, donde se identificaron 36 taxones, de las cuales 22 fueron Rhodophyta, 7 Chlorophyta, y otras 7 Phaeophyceae. De los 36 taxones, 12 son nuevos registros para la Reserva Nacional San Fernando. Se sugiere continuar con estudios que comprendan un ciclo anual, así como la biomasa, a fin de establecer planes de gestión de estos recursos.

*Palabras clave:* macroalgas, Reserva Nacional San Fernando, San Juan de Marcona, Nasca.

### **Summary**

#### **Contribution to the knowledge of macroalgae of the coastline of San Fernando National Reserve (Nasca, Peru)**

Because of its ecological importance and economic potential, macroalgae are a valuable resource that deserves to be studied more in detail. For that reason, between June and August of 2016 a study was carried out on the macroalgal flora of the rocky and sandy platform corresponding to the beaches of the San Fernando National Reserve, where 36 taxa were identified, of which 22 were Rhodophyta, 7 Chlorophyta, and other 7 Phaeophyceae. Of the 36 taxa, 12 are new records for the San Fernando National Reserve. It is suggested to continue studies that include an annual cycle, as well as biomass, in order to establish management plans for these resources.

*Key words:* macroalgae, San Fernando National Reserve, San Juan de Marcona, Nasca.

### **Introducción**

Perú cuenta con 77 áreas naturales protegidas (ANP). A través de éstas se promueve la conservación de ecosistemas terrestres y marinos de gran importancia para el país, disminuyendo así el impacto negativo sobre la biodiversidad y los recursos que ahí se mantienen (Hooker, 2011). La Reserva Nacional San Fernando (RNSF) después de la Reserva Nacional de Paracas, y la Reserva Nacional de Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras, es la tercera área natural protegida marino costera del Perú creada en el año 2011 (SERNANP, 2015). Cuenta con diversos ecosistemas de gran importancia biológica, bosques secos, bosques ribereños, lomas costeras, tillandsias, desierto costero, estuarios, islas, islotes, acantilados y roqueríos, así como el ecosistema marino bentónico y pelágico.

Su ecosistema marino bentónico está distribuido por cuatro tipos de sustrato, rocoso, arenoso conchueloso, pedregoso y arenoso, y se distribuye dentro de las cinco millas del área natural protegida, estando conformado por comunidades intermareales y submareales de macroalgas.

Estas macroalgas son importantes en la producción primaria, además sus talos sirven de alimento para otros organismos, así como de refugio y medio de transporte a una gran variedad de especies, albergando así estadios iniciales y adultos de diversos invertebrados y peces (Liuzzi, 2010).

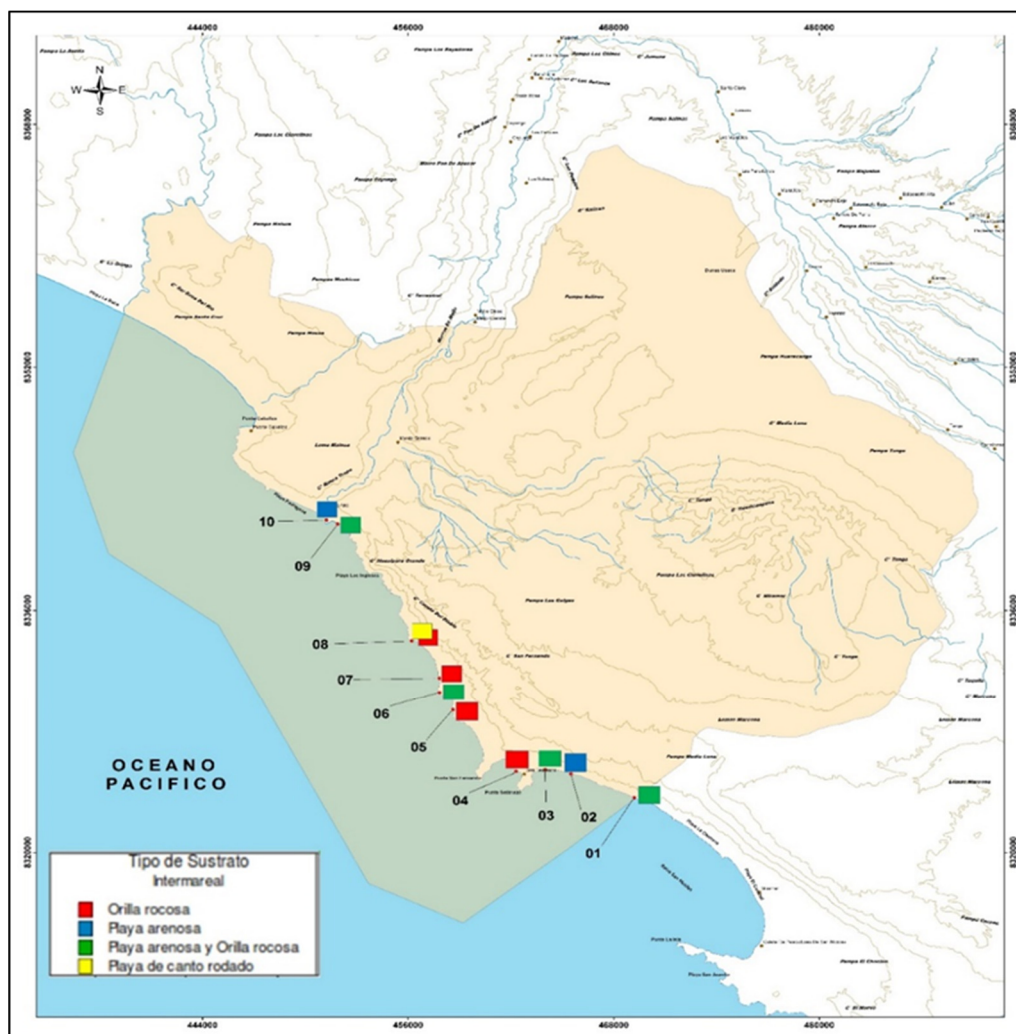
En el Perú existen 228 especies de macroalgas, de las cuales 160 son Rhodophyta, 31 Phaeophyceae, y 37 son Chlorophyta (Acleto, 1986; Arakaki y Alveal, 1999).

El trabajo de investigación en la RNSF cuenta con zonas de muestreo (Fig. 1) donde se albergan una gran diversidad de macroalgas, como *Macrocystis pyrifera* "sargazos" y *Lessonia trabeculata* "aracanto" o "palo" (IMARPE, 2010), algas que actualmente son aprovechadas de manera pasiva a efectos del varamiento por asociaciones de colectores empadronados ante el ANP, y que por su valor ecológico, y económico merecen ser estudiada más a detalle.

El presente estudio que aquí se presenta permite ampliar el conocimiento de las macroalgas en la parte sur del país, específicamente en la Reserva Nacional San Fernando, así como datos acerca de su variación dentro de las zonas de muestreo durante el periodo de muestreo de junio y agosto.

## Materiales y métodos

### Caracterización de las zonas de muestreo



**Figura 1.** Tipos de sustrato en la zona intermareal de la RNSF registrados durante la evaluación de junio-agosto de 2016.

La RNSF, localizada en las ciudades de Nasca y Marcona en el departamento de Ica, abarcó un área de estudio correspondientes a diez zonas del litoral costero del ANP, donde la zona intermareal estuvo formada en su mayoría por extensas playas rocosas, de forma que el sustrato rocoso mostró una dominancia en las estaciones 4, 5, 7 y 8 y donde el sustrato arenoso mostró una dominancia en las estaciones 1, 2, 3, 6, 9 y 10 (Tabla 1, y Fig. 1).

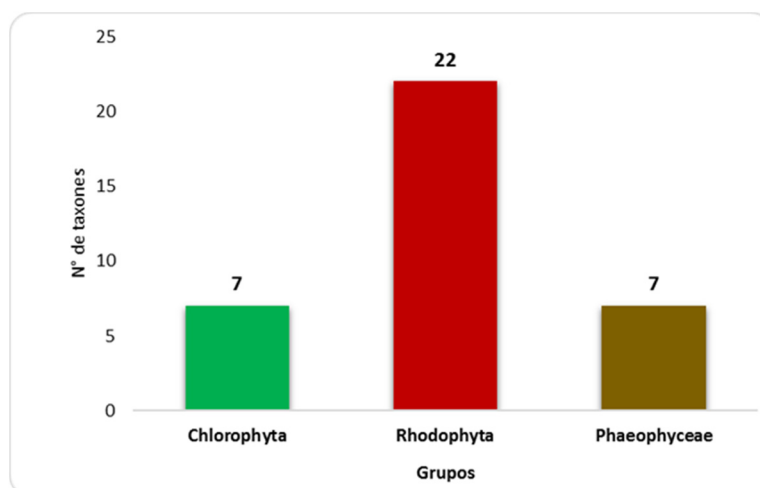
**Tabla 1.** Zonas de muestreo y tipos de habitat a lo largo del litoral de la RNSF registrados durante la evaluación de junio-agosto de 2016.

N°	Zona de muestreo	Habitad dominante	Coordenada X	Coordenada Y
1	Mancha Blanca	Playa arenosa y Orilla rocosa	469208	8323603
2	Bajada de Burro	Playa arenosa	465507	8325169
3	Playa la Aguada	Playa arenosa y Orilla rocosa	463995	8325455
4	Ensenada	Orilla rocosa	462301	8325328
5	Campamento	Orilla rocosa	458611	8329404
6	Primera bajada	Playa arenosa y Orilla rocosa	457839	8330576
7	Segunda bajada	Orilla rocosa	457822	8331524
8	Carro caído	Playa con Orilla rocosa y canto rodado	456205	8333977
9	Playa Huasipara	Playa arenosa y Orilla rocosa	451883	8341682
10	Estuario Rio grande	Playa arenosa	451235	8341952

Se tomaron muestras frescas de macroalgas, para ello, las algas propias de la zona rocosa se extrajeron desde su base con ayuda de una espátula, en tanto que para el sustrato arenoso se colectaron las algas frescas recientemente varadas. Esta recolección se hizo mediante inspecciones a pie por la playa/roqueríos casi diarias. En ambos casos las muestras fueron colocadas en baldes de plástico con agua de mar con formol al 4%, y transportadas al Puesto de Control y Vigilancia de la RNSF. En el caso de algunas especies que no pudieron ser determinadas, se llevaron muestras al laboratorio de Botánica Acuática de la Escuela de Biología en Acuicultura de la Universidad Nacional del Santa, para una mejor determinación. Para su determinación, se usaron guías y claves como Etcheverry (1986), Ramírez y Santelices (1991), Acleto y Zúñiga (1998), Tapia (2002), Llera y Álvarez (2007) y León y Núñez (2012).

## Resultados

Se colectaron 36 taxones, de los cuales 22 fueron Rhodophyta, 7 Chlorophyta, y otras 7 Phaeophyceae (Fig. 2). La lista taxonómica se presenta en la Tabla 2.

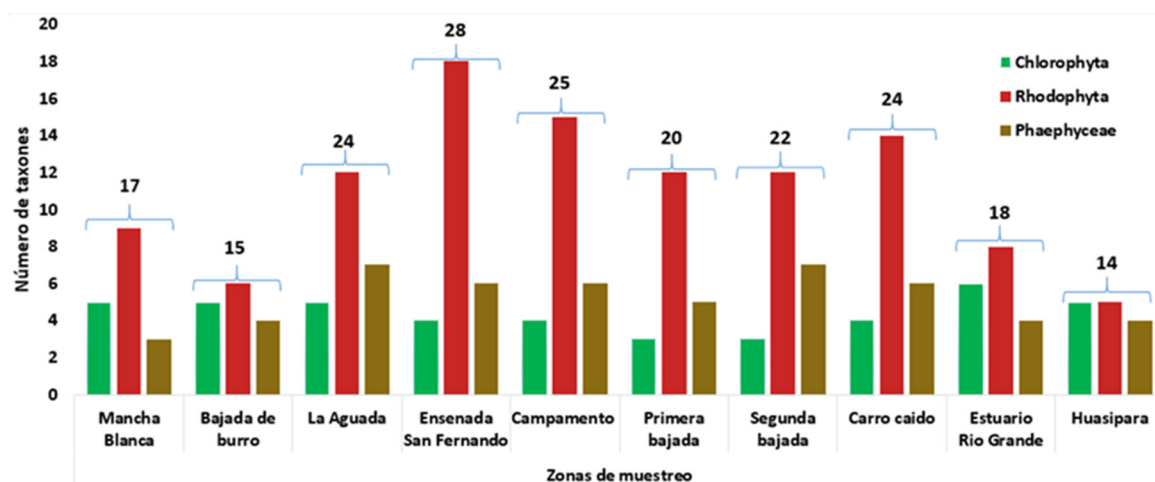


**Figura 2.** Representatividad en cuanto a número de taxones por grupos de macroalgas en la RNSF.



Del total, 10 taxones fueron arribazones colectados en diferentes zonas de muestreo (Fig. 1, Tabla 2) y que fueron propios de la zona submareal, que a efectos del fuerte oleaje fueron fáciles de colectar (*Ceramium* sp, *Cryptopleura cryptoneuron*, *Nitophyllum peruvianum*, *Rhodymenia corallina*, *Rhodymenia flabellifolia*, *Rhodymenia howeana*, *Rhodymenia* sp, *Codium peruvianum*, *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis pirifera*). De los 36 taxones enlistados, 12 son nuevos registros para la RNSF (Tabla 2).

La zona de muestreo con mayor número de taxones fue la Ensenada San Fernando con 28 (78%), seguida por Campamento con 25 (69%) y la Aguada junto con Carro caído teniendo la misma cantidad de 24 (67%) taxones para cada una. Las zonas con menor número de taxones correspondió al Estuario Rio grande con 18 (50%), Mancha blanca con 17 (47%), Bajada de burro con 15 (42%) y Huasipara con 14 (39%) (Fig. 3, Anexo 1).



**Figura 3.** Total de taxones de macroalgas por zona de muestreo dentro del litoral costero en la Reserva Nacional San Fernando. Periodo junio-agosto del 2016.

## Discusión

Se determinaron 36 taxones de macroalgas en la RNSF en los meses de junio a agosto del 2016 (Tabla 2). Estos resultados mostraron una dominancia de las Rhodophyta con 22 taxones (Fig. 2), de las cuales 15 fueron de la zona intermareal, y 7 fueron arribazones, siendo propias de la zona submareal. Algunas de estas macroalgas (Tabla 2) mostraron ser similares con los reportes realizados en esta parte del país por el Instituto del Mar del Perú (1997), Peña (2005), Sánchez y Pisconte (2007) y Ramos y Canales (2010). Sin embargo, el hecho de que algunas no mostraran esta singularidad con estos autores pudo deberse tal vez a la variación entre los meses, zonas de muestreo y/o la presencia de nutrientes como el tipo de sustrato (Tabla 1) (Santelices, 1980; Acleto y Zúñiga, 1998; Ramírez y cols., 2008), siendo factores claves para la diversidad de algas. Aun así, la dominancia de las Rhodophyta en las zonas de muestreo en el litoral costero de la reserva (Figs. 2 y 3), posiblemente estaría también relacionada con condiciones morfológicas como resistencia de los sistemas de fijación al sustrato, flexibilidad y firmeza de las frondas para soportar el embate del mar.

Las macroalgas del grupo de las Chlorophyta coincidieron en su mayoría con Ramos y Canales (2010) y Li y Zafra (2009). Esto, tal vez por la distribución cosmopolita que presentaría este grupo, haciendo que éstas se puedan encontrar en casi todas las zonas de muestreo (Tabla 2) en un espacio y tiempo determinado.

En el grupo Phaeophyceae se determinaron siete taxones (Fig. 2). Algunas coincidieron con Peña (2005), Ramos y Canales (2010) y El Instituto del Mar del Perú (2012) para el caso de *Petalonia fascia*, *Colpomenia sinuosa*, *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis pirifera*, donde estas dos últimas se encontraron distribuidas en todas las zonas de muestreo (Fig. 1), cumpliendo posiblemente una función importante dentro del ecosistema marino costero de la reserva, ya que al ser algas flotantes de gran tamaño servirían de plataforma de transporte de esporofitos de más algas, mejorando así estrategias de dispersión en diferentes zonas dando como resultado el incremento en reclutamiento de diversas variedades de algas dentro de la RNSF.

Del total de taxones, nueve estuvieron presentes en todas las zonas de muestreo (Tabla 2), como *Chaetomorpha aerea*, *Ulva costata*, *Ulva rigida*, *Pyropia columbina*, *Anfeliopsis furcellatus*, *Anfeliopsis* sp, *Endarachne* sp, *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis pyrifera*. La presencia de estas algas según Instituto del Mar del Perú (1997), Acleto y Zúñiga (1998) y Cano (2008) pudiera deberse a la adaptabilidad a cambios estacionales que éstas han desarrollado y que les daría la facilidad de poblar diversos hábitats, además de ser varadas por el oleaje encontrándose así en todas las zonas de muestreo.

El número y la diversidad de macroalgas en cuanto a zonas de muestreo estuvo relacionado con el tipo de sustrato (Tabla 1 y Fig. 3), lo que permitió la formación, fijación y desarrollo de una extensa cobertura de macroalgas en la RNSF. Esto se vio reflejado para la ensenada San Fernando con 28 taxones (78%), siendo mayor que las otras zonas de muestreo (Fig. 3) y que según Santelices (1980), Carbajal y cols. (2005) y Ramos y Canales (2010), las ensenadas a parte del tipo de sustrato, proveerían refugio físico y suficiente luz como para facilitar el reclutamiento de esporofitos de diversas algas, dando resultado la riqueza existente de macroalgas en esta parte de la reserva.

Aun así, zonas como Campamento con 25 (69%), la Aguada junto con Carro caído teniendo la misma cantidad 24 (67%), primera y segunda bajada con 20 (56%) y 22 (61%) de taxones para cada uno, presentaron un número moderado de macroalgas (Fig. 3), posiblemente por presentar también zonas con sustrato rocoso (Tabla 1), que mediante la rompiente de ola desarrollarían procesos biogeoquímicos de nutrientes, cuyos incrementos harían posible la diversidad de macroalgas presentes en estas zonas, en comparación con el Estuario Río grande con 18 (50%), Mancha blanca con 16 (43%), Bajada de burro con 15 (42%) y Huasipara con 14 taxones (39%) (Fig. 3), que por presentar zonas con playas arenosas casi en su totalidad y con limitada formación rocosa (Tabla 1), estarían según Santelices (1980) y Tarazona y cols. (1986), sujetas a una amplia variación de las condiciones ambientales, de forma que esta inestabilidad se relacionaría con una baja diversidad de especies.

De los 36 taxones enlistados, 12 son nuevos registros para la RNSF (Tabla 2). Asimismo, Peña (2005) y Ramos y Canales (2010) indican dos especies conocidas para el litoral costero de la RNSF (Anexo 2) y que no fueron ubicadas en este estudio. Posiblemente esta ausencia esté relacionada con cambios estacionales, que traerían consigo cambios significativos en la zona intermareal, como biomasa, riqueza, y número de macroalgas presentes en ella (Acleto y Zúñiga, 1998; Vega y cols., 2008; Jover y cols., 2012; Mateo y cols., 2013; Ojeda y cols., 2014).

En conclusión, y considerando el presente estudio y los trabajos hechos anteriormente en la Reserva por Peña (2005) y Ramos y Canales (2010), hay un total de 38 taxones conocidos hasta hoy para la zona litoral costera de la RNSF (Tabla 2 y Anexo 2).



## Recomendaciones

Establecer un seguimiento estacional de las macroalgas en las zonas ya estudiadas, a través de muestreos que comprendan transeptos de determinada longitud y/o paralelos a la línea de rompiente. Todo ello con el fin de generar datos sobre su cobertura de las comunidades/biocenosis de las macroalgas.

Establecer un seguimiento a la presencia de especies exóticas de macroalgas, y la vulnerabilidad de las zonas estudiadas a posibles invasiones por parte de estas especies de algas que pudieran tener carácter invasor.

## Agradecimientos

Al programa de guardaparques voluntarios que realiza el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP). Al Blgo. José Ríos Suarez, Jefe de la Reserva Nacional San Fernando. A Alfredo Sánchez, especialista de la Reserva por la ayuda en la determinación de algunas especies, a los guardaparques oficiales y voluntarios que apoyaron en la realización de muestreos, y al Mg. Rómulo Loayza Aguilar, catedrático de la Universidad Nacional del Santa, por facilitar referencias bibliográficas, sus instalaciones y equipo necesario para el desarrollo de determinación de algunos taxones.

## Bibliografía

1. Acleto, C., Zúñiga, R. (1998). *Introducción a las algas*. Escuela Nueva. Lima, Perú.
2. Acleto, C. (1986). Algunos aspectos biológicos de *Gigartina chamissoi* (C. Ag.) J. Agardh (*Rodhophyta, gigartinales*). *Revista de Ciencias*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 74: 38–47.
3. Arakaki, N., Alveal, K. (1999). 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.
4. Cano, M. (2008). *Bases biológicas de Ulva fasciata Delile, (Chlorophyta) para su posible explotación al oeste de la Habana, Cuba*. Tesis de doctorado, Universidad de la Habana, Cuba.
5. Carbajal, W., Castañeda, J., Galán, J., Ramírez, P., De la Cruz, J. (2005). *Diagnóstico ambiental de la zona costera de Lambayeque, 2004*. Informe Int. Inst. Mar Perú; 57 pp. Lambayeque, Perú.
6. Etcheverry, H. (1986). *Algas Marinas Bentónicas de Chile*. Universidad de Valparaíso, Chile.
7. Hooker, Y., (2011). *Criterios de Zonificación para Áreas Marinas Protegidas del Perú*. Unidad Marino Costera, Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP – MINAN). Rev. Áreas Mar. Prot.; 1, 15 pp. Perú.
8. Instituto del Mar del Perú (1997). *Aporte al conocimiento de la diversidad biológica marina de la Reserva Nacional de Paracas, Ica*. 58 pp. Callao, Perú.
9. Instituto del Mar del Perú (2010). *Evaluaciones Poblacionales de macroalgas en Ica, Evaluación Poblacional de Lessonia trabeculata en San Juan de Marcona*. Informe Interno Inst. Mar Perú, Lab. de Pisco. 13 pp.
10. Instituto del Mar del Perú (2012). *Estudios sobre macroalgas pardas en el sur del Perú, 2011-2015*. 200 pp. Callao, Perú.
11. León, D., Nuñez, M. (2012). *Géneros de algas marinas tropicales de México: II. Algas Pardas*. Ed. Las prensas de Ciencias, UNAM. 93 pp.
12. Li, A., Zafra, T. (2012). Composición, abundancia y diversidad de macroalgas en el litoral de puerto Malabrigo, La Libertad - Perú 2009. *Sciéndor*; 15: 33-42.
13. Liuzzi, M. (2010). *Macroalgas bentónicas como sustrato y refugio de invertebrados marinos*. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
14. Llera, E., Alvarez, A. (2007). *Algas Marinas de Asturias*. Ed. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructura. Asturias, España.
15. Mateo, L., Mendoza, C., Ávila, A., Díaz, S. (2013). Algas marinas bentónicas del litoral de Campeche, México. *Acta Botánica Mexicana*; 104: 53-92.



16. Ojeda, J., Rosenfeld, S., Marambio, J., Rozzi, R., Mansilla, A. (2014). Patrones estacionales y espaciales de la diversidad de moluscos intermareales de bahía Róbalo, canal Beagle, Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*; 49(3): 493-509.
17. Peña, T. (2005). Lista preliminar de invertebrados marinos de la Ensenada San Fernando. En: *Informe de la evaluación rápida de la biodiversidad y el patrimonio arqueológico de las lomas y área marino-costera de San Fernando* (Ed. INRENA); pp. 70-72. San Juan de Marcona, Perú.
18. Ramos, E., Canales, R. (2010). *Biogeografía Regional de Zona Reservada San Fernando*. Conservación y medio ambiente. Lima, Perú. 100 pp.
19. Ramirez, M., Garcia, M., Orellana, N. (2008). Flora marina bentónica de la caleta Quintay (Region de Valparaíso), Litoral central de Chile. *Boletín del museo nacional de historia natural*; 57: 9-19.
20. Ramirez, M., Santelices, B. (1991). Catálogo de las Algas Marinas Bentónicas de la Costa Templada del Pacífico de Sudamérica. *Monografías Biológicas N° 5*, Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile. 437 pp.
21. Sánchez, Z., Pisconte, J. (2007). *Macroalgas de San Juan de Marcona*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional San Luis Gonzaga, Ica, Perú.
22. Santelices, B. (1980). Muestreo cuantitativo de comunidades intermareales de Chile Central. *Arch. Biol. Med. Exp*; 13: 413-424.
23. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (2015). *Plan Maestro de la Reserva Nacional San Fernando, 2015-2019*. Ica, Perú. 48 pp.
24. Tapia (2002). *Guía de Biodiversidad N° 4. Macrofauna y Algas Marinas*. Universidad de Antofagasta. Chile. Vol. (1), 35 pp.
25. Tarazona, J., Paredes, C., Igreda, M. (1986). Estructura del macrobentos en las playas arenosas de la zona de Lima, Perú. *Revista de Ciencias U.N.M.S.M.*; 74(1): 103-116.
26. Vega, C., Olabarria, C., Carballo, J. (2008). Variación espacio-temporal de moluscos y macroalgas en sustratos rocosos intermareales en la Bahía de Mazatlán. *Revista de Ciencia y Mar*; 7(34): 3-16.

## Anexos

**Anexo 1.** Datos comparativos entre zonas de muestreo, enfatizando el total de taxones por zona, y su porcentaje del total registrado en el litoral costero de la RNSF periodo junio – agosto del 2016.

Zona de muestreo	Nº taxones registrados por zona	Porcentaje total de taxones por zona
Mancha blanca	17	47
Bajada de burro	15	42
La Aguada	24	67
Ensenada San Fernando	28	78
Campamento	25	69
Primera bajada	20	56
Segunda bajada	22	61
Carro caído	24	67
Estuario Rio grande	18	50
Huasipara	14	39

**Anexo 2.** Lista de taxones reportados y no en este estudio. Referencias bibliográficas: C1 - Peña (2005); C2 - Ramos y Canales (2010).

Grupo/Taxones	Referencia	Reportadas
<b>Chlorophyta</b>		
<i>Ulva sp 1</i>	C2-C1	SI
<i>Ulva sp 2</i>	C2	SI
<i>Ulva sp 3</i>	C2	SI
<i>Chaetomorpha sp</i>	C1	SI
<i>Chlorophyta 1</i>	C2	SI
<i>Chlorophyta 2</i>	C2	SI
<b>Rhodophyta</b>		
<i>Ahnfeltiopsis sp 1</i>	C2	SI
<i>Ahnfeltiopsis sp 2</i>	C2	SI
<i>Ahnfeltiopsis sp 3</i>	C2	SI
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	C1	SI
<i>Corallina officinalis</i>	C2	SI
<i>Corallina sp</i>	C2	NO
<i>Gelidium sp</i>	C2	NO
<i>Grateloupia sp</i>	C2	SI
<i>Polysiphonia sp</i>	C1	SI
<i>Pyropia columbina</i>	C1	SI
<i>Rhodymenia sp</i>	C2	SI
<i>Rhodophyta 1</i>	C2	SI
<i>Rhodophyta 2</i>	C2	SI
<i>Rhodophyta 3</i>	C2	SI
<i>Rhodophyta 4</i>	C2	SI
<b>Phaeophyceae</b>		
<i>Endarachne sp</i>	C2	SI
<i>Colpomenia sp</i>	C1	SI
<i>Petalonia sp</i>	C2	SI
<i>Macrocystis sp</i>	C1	SI
<i>Phaeophyta 1</i>	C2	SI