

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 46, Número 1



Enero - Marzo 2019
Callao, Perú



EVALUACIÓN DEL RECURSO *Lessonia trabeculata* Villouta y Santelices, 1986 EN LA PROVINCIA DE ILO, REGIÓN MOQUEGUA. OCTUBRE 2015

ASSESSMENT OF *Lessonia trabeculata* Villouta & Santelices, 1986 IN THE ILO PROVINCE, MOQUEGUA REGION. OCTOBER 2015

Alex Tejada¹Danny Baldarrago¹Javier Villanueva¹Alex Gamarra²

RESUMEN

TEJADA A, BALDARRAGO D, VILLANUEVA J, GAMARRA A. 2019. Evaluación del recurso *Lessonia trabeculata* Villouta y Santelices, 1986 en la provincia de Ilo, Región Moquegua. Octubre 2015. Inf Inst Mar Perú. 46(1): 52-59.- En octubre 2015 se realizó la evaluación poblacional de *Lessonia trabeculata* en la zona submareal de la localidad comprendida entre Boca del Río y Punta Coles que corresponde a los subsectores S12A y S12B, frente al litoral de la provincia de Ilo, Región Moquegua. Se aplicó el diseño muestral estratificado, en dos estratos de profundidad, la unidad de muestreo fue de 2 m². En el S12A la densidad media registrada fue 3,0 ind/m² y biomasa media 7,6 kg/m², en el S12B la densidad media fue de 3,2 ind/m² y biomasa media 8,6 kg/m². La biomasa estimada fue 27.353 t ($\pm 26,1\%$) para el subsector S12A y de 13.306 t ($\pm 28,6\%$) para el subsector S12B. La población estuvo conformada por ejemplares con diámetro mayor del rizoides (DMR) entre 2 y 45 cm, diámetro promedio de 13,5 cm y moda principal en 9 cm, la longitud total varió entre 112 y 258 cm y la longitud promedio fue 166,5 cm. El 40,8% de la población mostró estructuras reproductivas en sus frondas. Las condiciones ambientales fueron cálidas, la temperatura varió entre 15,4 y 19,3 °C con anomalías positivas hasta de +2,0 °C.

PALABRAS CLAVE: *Lessonia trabeculata*, evaluación, biomasa, submareal

ABSTRACT

TEJADA A, BALDARRAGO D, VILLANUEVA J, GAMARRA A. 2019. Assessment of *Lessonia trabeculata* Villouta & Santelices, 1986 in the Ilo Province, Moquegua Region. October 2015. Inf Inst Mar Peru. 46(1): 52-59.- In October 2015, the population assessment of *Lessonia trabeculata* was carried out in the subtidal zone of the locality between Boca de Río and Punta Coles: S12A and S12B subsectors, off the coast of the Ilo province, in Moquegua Region. The stratified sample design was applied, in two depth strata, the sampling unit was 2 m². In S12A the mean recorded density was 3.0 ind/m² and mean biomass was 7.6 kg/m², in S12B the mean density was 3.2 ind/m² and mean biomass was 8.6 kg/m². The estimated biomass was 27,353 t ($\pm 26.1\%$) for the S12A subsector and 13,306 t ($\pm 28.6\%$) for the S12B subsector. The population consisted of specimens with a major diameter rhizoid (MDR) between 2 and 45 cm, mean diameter of 13.5 cm and main mode in 9 cm. The total length varied between 112 and 258 cm and the mean length was 166.5 cm. 40.8% of the population showed reproductive structures on their fronds. The environmental conditions were warm, the temperature fluctuated between 15.4 and 19.3 °C with positive anomalies up to +2.0 °C.

KEYWORDS: *Lessonia trabeculata*, assessment, biomass, subtidal

1. INTRODUCCIÓN

Lessonia trabeculata Villouta y Santelices, 1986 conocida comúnmente como aracanto palo, pertenece al grupo de algas pardas comerciales en el Perú, y debido a su importante concentración de alginatos está sometida a fuerte presión de extracción por parte de los pescadores artesanales. En ese sentido, el Ministerio de la Producción - PRODUCE ha dispuesto regulaciones para la sostenibilidad y conservación de las poblaciones que están mencionadas en el Reglamento de Ordenamiento Pesquero de Macroalgas ROP (D.S. 019-2009-PRODUCE).

La modalidad de aprovechamiento de esta especie es principalmente mediante la extracción autorizada por el PRODUCE, que otorga una cuota a la comunidad de pescadores artesanales; también se aprovecha mediante la modalidad pasiva al recolectar los especímenes varados.

Además de su creciente importancia económica, las algas han alcanzado importancia social dado que su recolección es efectuada por pescadores artesanales y sus familias, quienes dependen total o parcialmente de estos recursos. Por otra parte, varias especies de importancia económica son también ecológicamente importantes, no solo

1 IMARPE Sede Ilo, atejada@imarpe.gob.pe

2 Área Funcional de Investigaciones en Invertebrados Marinos y Macroalgas

por ser la base de cadenas tróficas bentónicas, sino porque, además, constituyen hábitat, zonas de asentamiento larval o lugares de refugio para invertebrados y peces, a la vez que actúan como organismos modificadores de hábitat.

En el litoral de Ilo, se distribuyen las especies *Lessonia nigrescens* y *Lessonia trabeculata* y la actividad predominante es la recolección pasiva de la macroalga efectuada por los recolectores “algueros” agrupados en tres Asociaciones de Pescadores Artesanales. En los últimos años los pescadores artesanales extractores de mariscos han solicitado también participar en el aprovechamiento del aracanto palo, y se basan en la disminución de las poblaciones de sus especies objetivo como son los invertebrados “chanque”, “caracol”, “pulpo”, “erizo” y “choro”, lo que redundaría en el incremento de la presión extractiva del recurso.

En ese contexto, el Área de Investigación de Recursos Bentónicos del IMARPE Sede Ilo, consideró ejecutar la Evaluación poblacional de *Lessonia trabeculata* entre Boca del Río y Punta Coles (Fig. 1) que corresponden a los subsectores S12A y S12B, para determinar los niveles de abundancia y características biológicas del recurso. El presente informe describe el estado poblacional de *L. trabeculata* en el litoral de la provincia de Ilo, Región Moquegua.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

En octubre del 2015 se realizaron los muestreos correspondiente a la “Evaluación poblacional de *Lessonia trabeculata* en el litoral de la Provincia de Ilo, Región Moquegua”, que abarcó desde Boca del Río (17°37'28,5"S - 71°20'53,5"W) hasta Punta Coles (17°42'34,9"S - 71°22'48,6"W) que comprende los subsectores S12A (Boca del Río - Cuartel) y S12B (Punta Coles) (Fig. 1).

Estaciones de muestreo

Con base en la información de la evaluación realizada en el 2014 (IMARPE 2014), se determinó el número de estaciones de muestreo (Fig. 2) a diferentes niveles de profundidad. La unidad mínima de muestreo fue de 2 m².



Figura 1.- Área de estudio de *Lessonia trabeculata*, provincia de Ilo, Región Moquegua. Octubre 2015

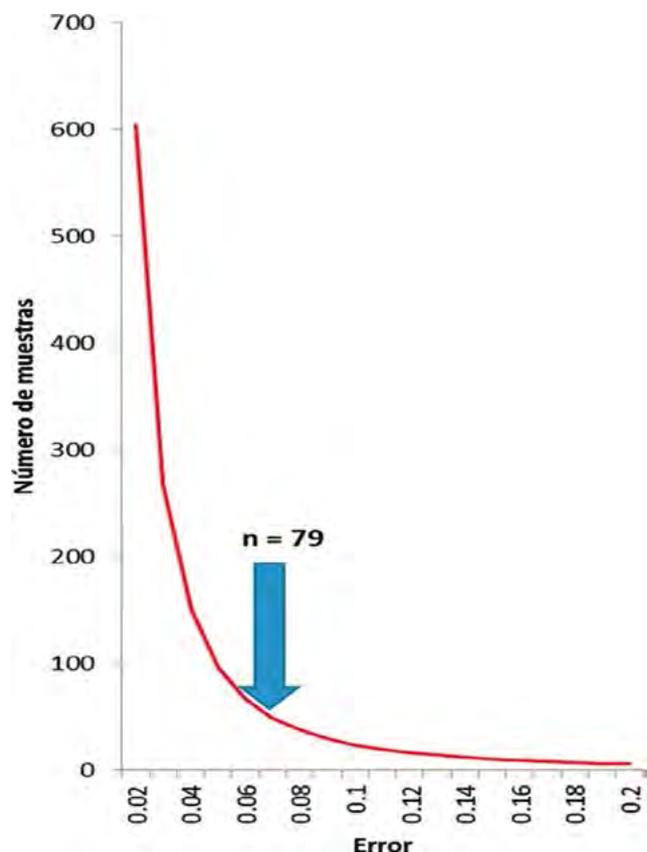


Figura 2.- Estimación del tamaño de muestra

Se efectuaron 79 estaciones de muestreo orientadas al estudio de las praderas de *L. trabeculata* entre Boca del Río (17°37'28,5"S - 71°20'53,5"W) y Punta Coles (17°42'34,9"S - 71°22'48,6"W).

La ubicación de las estaciones de muestreo biológico se realizó con el apoyo de un geoposicionador satelital Garmin utilizando el Sistema Geodésico Mundial (World Geodetic System) de coordenadas datum WGS84 y el registro de su profundidad con una ecosonda portátil Garmin. Los trabajos de campo y recolección de muestras se realizaron a bordo de una embarcación artesanal, acondicionada con una compresora y accesorios para buceo semiautónomo. Además, se contó con la participación de dos buzos marisqueros experimentados.

Con los datos obtenidos se determinó la distribución espacial del recurso *L. trabeculata* y se estimó el área o polígono habitable, que fue establecida con el apoyo del programa Arcgis mediante la integración del área limitada por los puntos con presencia del recurso, excluyendo las coberturas que presentan sustratos no aptos para su desarrollo.

Para la determinación de la distribución espacial y estructura de tallas del recurso en la zona submareal, se aplicó un diseño muestral estratificado. Se establecieron dos estratos de profundidad: Estrato 1 (< 10 m) y Estrato 2 (> 10 m) en cada una de las estaciones programadas.

Obtención y análisis de muestras

Se emplearon barretas para la extracción de las plantas contenidas en cada una de las unidades de muestreo. El muestreo biométrico se realizó *in situ*, registrando para cada planta las medidas del diámetro mayor, menor y perímetro del rizoide, longitud total y peso total. Adicionalmente, se registró el pastoreo y la condición reproductiva (frondas fértiles).

Análisis y procesamiento de la información

Indicadores poblacionales

Se elaboraron histogramas de frecuencias para los datos relacionados al diámetro mayor del rizoide (DMR) estimándose, además, el porcentaje de individuos menores a la talla mínima de extracción (20 cm); asimismo, se realizó un

análisis estadístico de las variables Longitud total (LTO) y Peso total (PTO).

Para los datos de densidad y biomasa se estimaron promedios por estaciones de muestreo, expresándose los resultados en tablas, gráficos *box plot* y mapas temáticos, utilizando los programas Statistica y Arcgis.

Estimación de biomasa total

La estimación de la biomasa total se realizó con base en el muestreo estratificado al azar (BAZIGOS 1981).

Aspectos ambientales

Los datos de temperatura y oxígeno disuelto fueron expresados en mapas temáticos utilizando el programa Arcgis.

3. RESULTADOS

INDICADORES POBLACIONALES

Diámetro mayor del rizoide (DMR)

Entre Boca del Río y Punta Coles se midieron 539 ejemplares de *L. trabeculata*, el rango de talla del diámetro mayor del rizoide (DMR) varió entre 2 y 45 cm con promedio en 13,5 cm y moda principal en 9 cm; en el subsector S12A la moda fue de 9 cm, mientras que en el subsector S12B hubo una moda principal en 12 cm y una secundaria en 21 cm. La incidencia de ejemplares menores a 20 cm fue 81,82%; 50% de la población estuvo representada por tallas entre 8 y 18 cm (percentiles de 25 y 75) (Tabla 1, Figs. 3, 4, 5).

Tabla 1.- Estadísticos relacionados al diámetro mayor del rizoide DMR (cm) de *Lessonia trabeculata*. Octubre 2015

Zonas	S12A	S12B	Total
	Boca del Río - Cuartel	Punta Coles	
Nº	399	140	539
Rango (cm)	3 - 45	2 - 37	2 - 45
DMR promedio	13,60	13,38	13,54
IC (95%) DMR prom. Lim. inf	12,9	12,3	13
IC (95%) DMR prom. Lim. Sup	14,3	14,5	14
Moda	9	12 y 21	9
Desviación estándar	6,8	6,5	7
P25	8	8	8
P75	18	18	18
<TME = 20 cm (%)	81,45	82,86	81,82



Figura 3.- Estructura de tallas del DMR (cm) de *Lessonia trabeculata* en la zona evaluada. Octubre 2015



Figura 4.- Estructura de tallas del DMR (cm) de *Lessonia trabeculata* en el subsector S12A. Octubre 2015

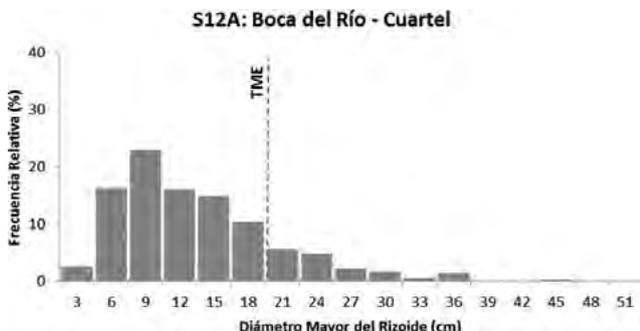


Figura 5.- Estructura de tallas del DMR (cm) de *Lessonia trabeculata* en el subsector S12B. Octubre 2015

Longitud total (LTO)

La población de *L. trabeculata*, presentó una estructura de tallas conformada por varios grupos modales (110 y 260 cm LTO), estimándose el valor promedio en 166,5 cm. Basados en los percentiles 25 y 75 se determinó que en Punta Coles el 50% de la población estuvo en el rango de 112 a 258 cm de longitud total (Tabla 2, Figs. 6, 7, 8).

Tabla 2.- Estadísticos relacionados a la longitud total (cm) de *Lessonia trabeculata*. Octubre 2015

Zonas	S12A	S12B	Total
	Boca del Río - Cuartel	Punta Coles	
Nº	399	140	539
Rango (cm)	23 - 363	16 - 314	16 - 363
Long. Total promedio	159,8	185,5	166,5
IC (95%) Long. total Lim. inf	152,7	172,1	160,1
IC (95%) Long. total Lim. Sup	166,9	198,9	172,8
Mediana	142	201	150
Moda	130 y 260	110 y 270	110 y 260
Desviación estándar	71,9	80,0	74,9
P25	104	112	108
P75	214	258	230

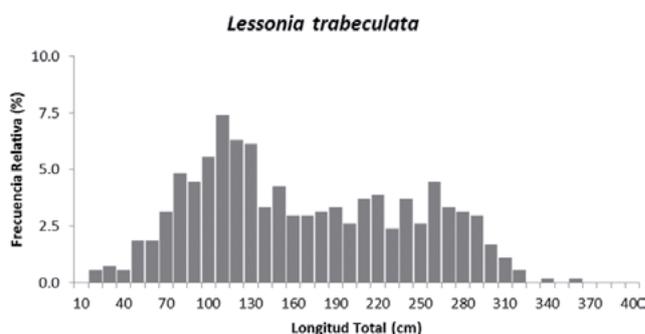


Figura 6.- Estructura de tallas Longitud total (cm) de *L. trabeculata* en la zona evaluada. Octubre 2015

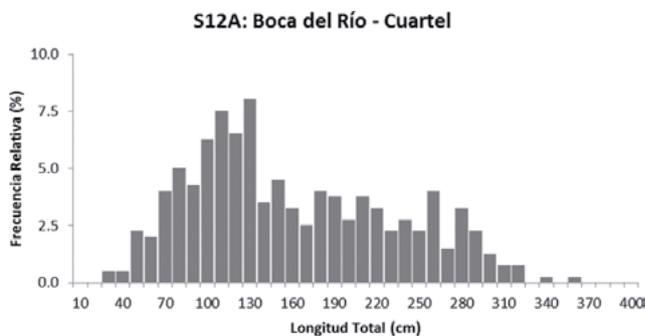


Figura 7.- Estructura de tallas Longitud total (cm) de *L. trabeculata*. Subsector S12A. Octubre 2015

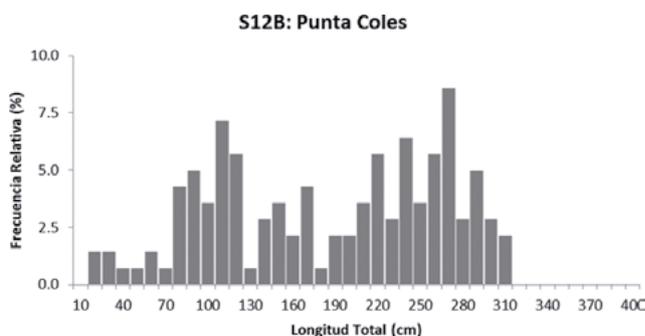


Figura 8.- Estructura de tallas Longitud total (cm) de *L. trabeculata*. Subsector S12B. Octubre 2015

Peso total (PTO)

El peso total (PTO) de los ejemplares de *Lessonia trabeculata* estuvo en el rango de 0,04 a 20,5 kg. El mayor número de ejemplares colectados presentó peso menor a 1 kg (Tabla 3, Figs. 9, 10, 11).

Tabla 3.- Estadísticos relacionados al peso total (kg) de *Lessonia trabeculata*. Octubre 2015

Zonas	S12A	S12B	Total
	Boca del Río - Cuartel	Punta Coles	
Nº	399	140	539
Rango	0,04 – 20,5	0,05 – 17,5	0,04 – 20,5
Peso total promedio	2,07	2,56	2,20
IC (95%) Peso total. Lim. inf	1,75	2,00	1,92
IC (95%) Peso total Lim. Sup	2,40	3,11	2,48
Mediana	0,6	1,2	0,7
Moda	0,50	0,50	0,50
Desviación estándar	3,28	3,32	3,29
P25	0,20	0,20	0,20
P75	2,60	3,30	3,00

Fertilidad

Con respecto a la fertilidad de los ejemplares de *L. trabeculata*, 40,8% presentó estructuras reproductivas, observándose que los ejemplares con DMR mayor a 20 cm tuvieron una incidencia de frondas fértiles mayor al 75% (Fig. 12).

Abundancia y Biomasa

La densidad (ind/m²) en el subsector S12A (Boca del Río – Cuartel) fue 3,0 ind/m², en su mayoría fueron individuos menores a 20 cm de DMR (2,4 ind/m²); los ejemplares con DMR mayor a 20 cm tuvieron densidad de 0,6 ind/m². En el subsector S12B (Punta Coles) la densidad fue similar (3,2 ind/m²). En el subsector S12A la biomasa media fue de 7,6 kg/m² y en el S12B fue 8,6 kg/m² (Figs. 13, 14).

Disponibilidad de población y biomasa

La biomasa estimada de *L. trabeculata* fue de 27.353 t (± 26,1%) para el subsector S12A (Boca del Río - Leonas) y de 13.306 t (± 28,6%) para el subsector S12B (Punta Coles); mientras que la fracción adulta se estimó en 16.248 t (S12A) y 6.810 t (S12B).

Lessonia trabeculata

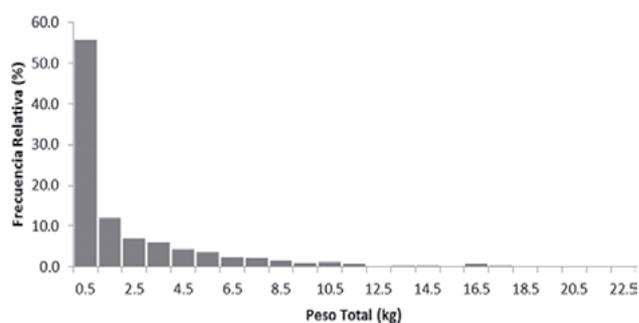


Figura 9.- Estructura de Peso total (kg) de *L. trabeculata* en la zona evaluada. Octubre 2015

S12A: Boca del Río - Cuartel

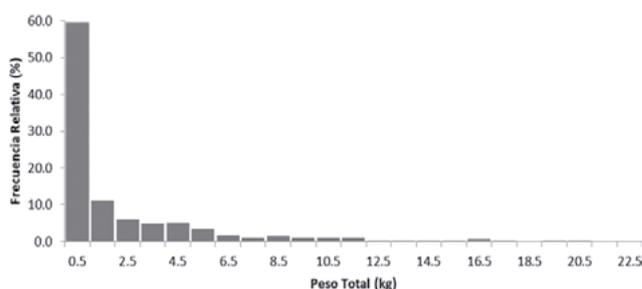


Figura 10. Estructura de Peso total (kg) de *L. trabeculata* en el subsector S12A. Octubre 2015

S12B: Punta Coles

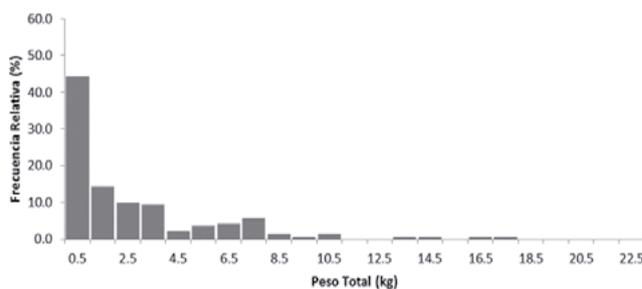


Figura 11.- Estructura de Peso total (kg) de *L. trabeculata* en el subsector S12B. Octubre 2015

Lessonia trabeculata

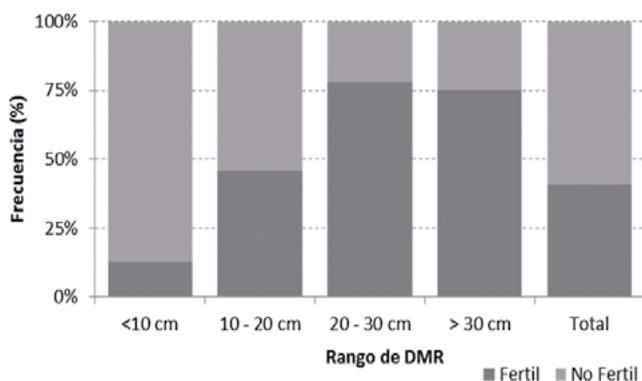


Figura 12.- Presencia de estructuras reproductivas (%) en *L. trabeculata* por rango de talla del DMR. Octubre 2015

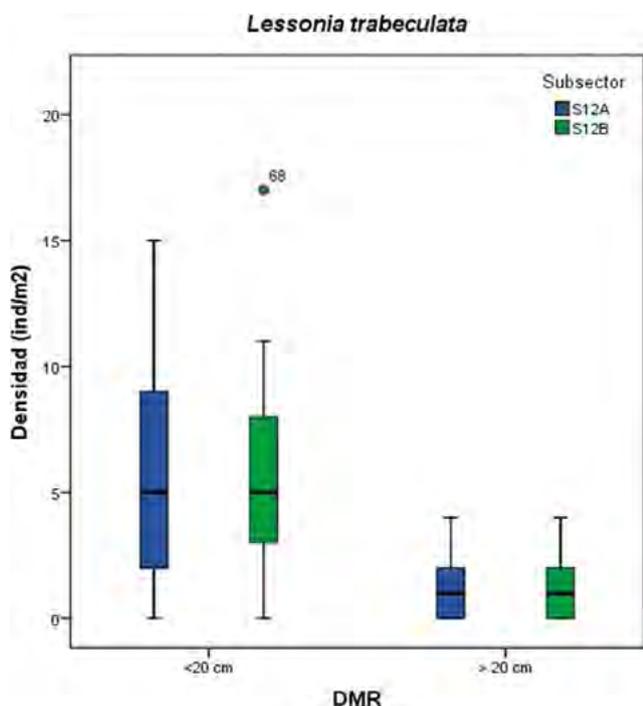


Figura 13.- Boxplot relacionado a la densidad de *Lessonia trabeculata* por rango de DMR en los subsectores S12A y S12B. Octubre 2015

ASPECTOS AMBIENTALES

Temperatura (°C)

La temperatura a nivel superficial tuvo variaciones desde 15,4 °C (17°38'15,9"S) hasta 19,3 °C (17°42'45,4S) con promedio de 16,9 °C; los valores menores a 16 °C se localizaron frente a 17°37'S y 17°38'S y los valores máximos mayores a 18,5 °C frente a 17°42'S, mientras que frente a las otras localidades este parámetro varió entre 16,5 y 17,0 °C. En comparación con la temperatura patrón de Ilo, se encontraron anomalías cercanas al valor neutro frente a 17°38'S y 17°37'S y condiciones cálidas con anomalías positivas mayores a +2 °C frente a Cuartel y Leonas (Fig. 15).

Oxígeno disuelto (mL/L)

Los valores de oxígeno a nivel superficial presentaron mayor variabilidad en relación con la latitud, el valor mínimo fue 2,96 mL/L (17°38'13,9"S) y máximo de 6,83 mL/L (17°42'37,6"S), siendo las concentraciones más altas al sur del área de estudio frente a Cuartel con valores mayores a 6,0 mL/L donde los registros térmicos fueron mayores a 19,0 °C, y las concentraciones más bajas de oxígeno se dieron frente a Tres Hermanas (17°39'S) con



Figura 14.- Distribución y densidades relativas (ind/m²) de *Lessonia trabeculata* en los subsectores S12A y S12B. Octubre - 2015

valores similares a 3 mL/L donde los registros térmicos fueron menores a 17,0 °C, y los valores intermedios se encontraron frente a Leonas, Corralitos, Boca del Río y Meylan con valores cercanos a 5 mL/L (Fig. 15).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La pradera de *Lessonia trabeculata* en los subsectores S12A (Boca del Río – Cuartel) y S12B (Punta Coles) ha disminuido con relación a lo calculado en el 2014, reduciéndose la biomasa disponible de individuos adultos.

La población de *L. trabeculata* está conformada en su mayoría por ejemplares menores a 20 cm de diámetro mayor del rizoide, característica que se viene observando en los últimos años (IMARPE 2010, 2014) con visible disminución en el área estudiada. Esto se debería a una renovación natural de la pradera y a la interacción con la actividad marisquera que extraen otros recursos en estas mismas zonas de pesca (Fig. 16).

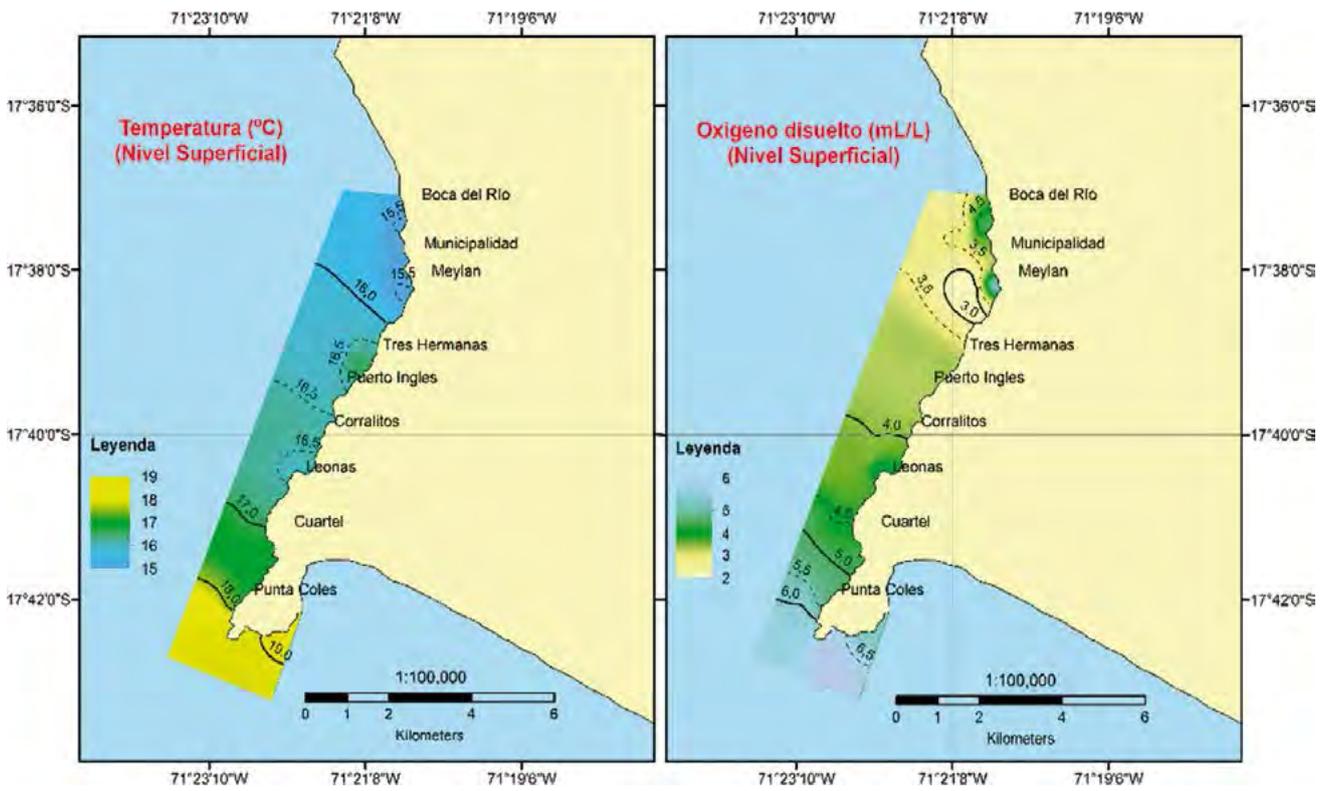


Figura 15.- Temperatura (°C) y oxígeno disuelto (mL/L) a nivel superficial en los subsectores S12A y S12B. Octubre 2015

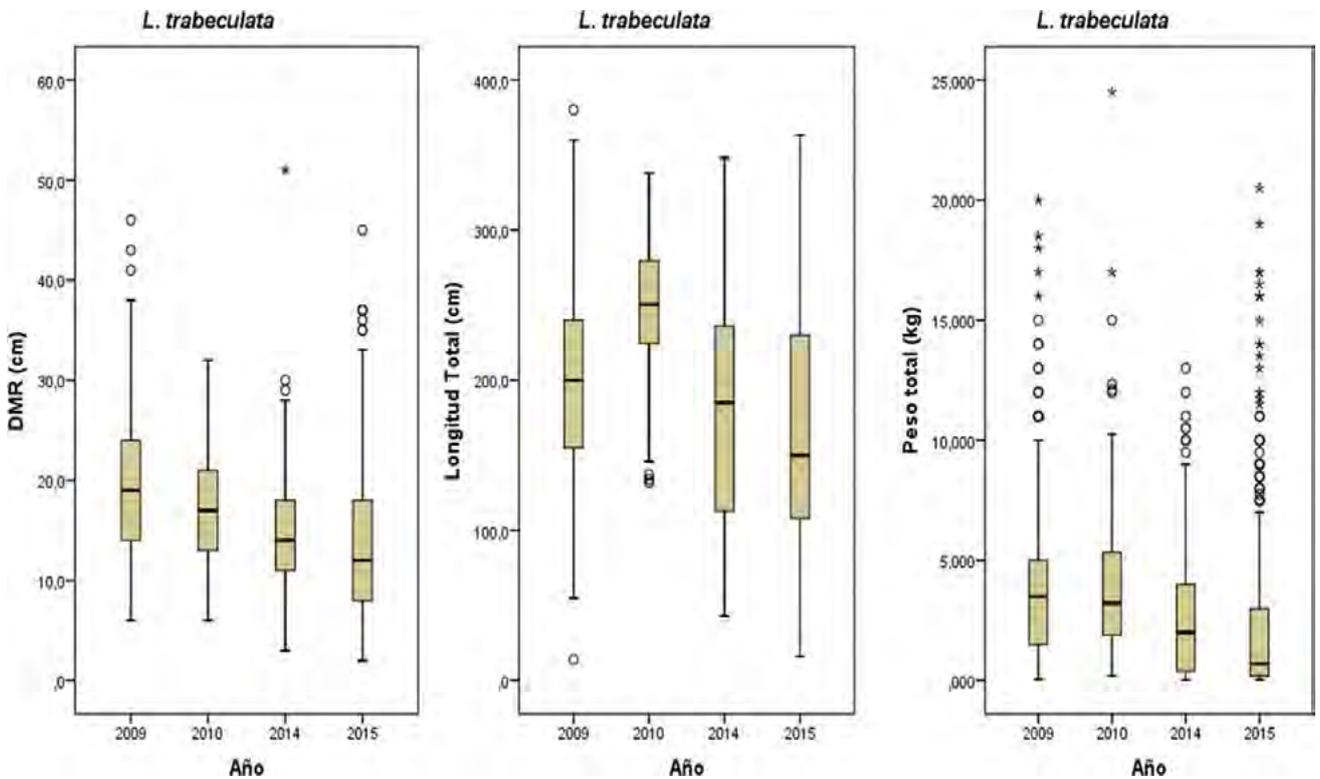


Figura 16.- Box plot del diámetro mayor del rizoide (cm), longitud total (cm) y peso total (kg) de *L. trabeculata* durante los estudios realizados en 2009, 2010, 2014 y 2015, en los subsectores S12A y S12B

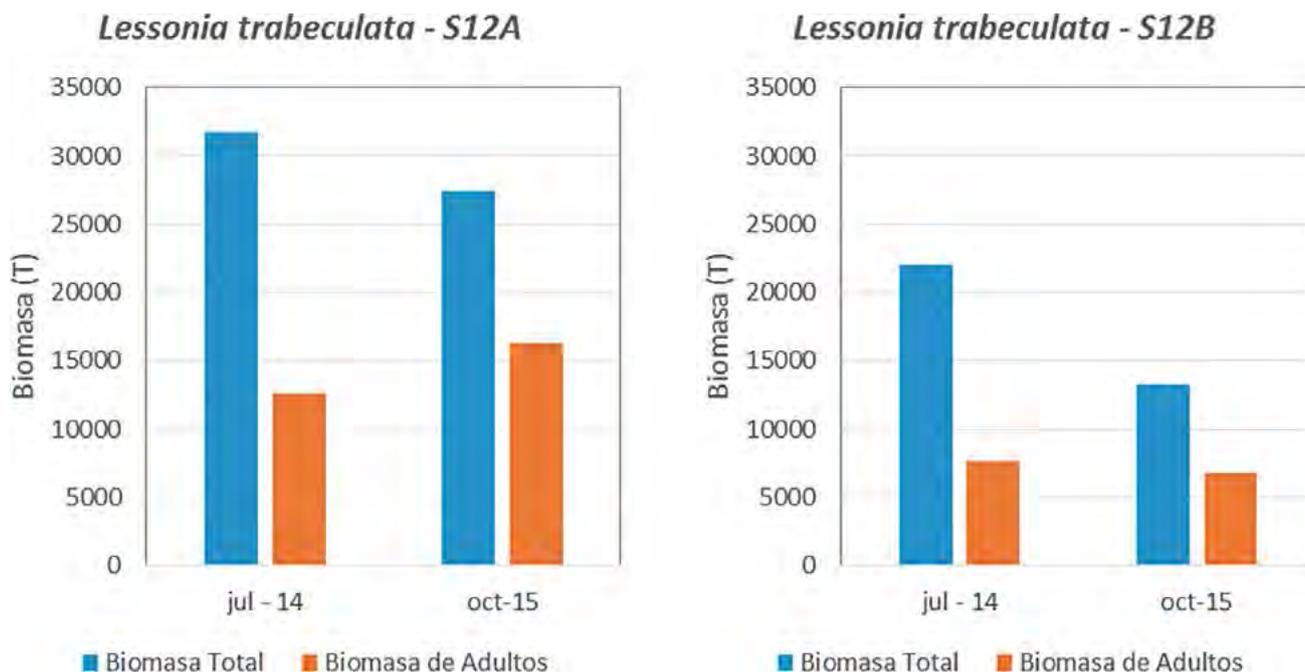


Figura 17.- Biomasa total y de adultos (T) de *L. trabeculata* por subsector. Evaluaciones poblaciones del 2014 y 2015

Con relación a la longitud total se observó una estructura de tallas similar a la detectada en los años 2009, 2010 y 2014 en la misma zona, mientras que en el peso total se observó una ligera disminución en los años 2014 y 2015 con relación a lo reportado en 2009 y 2010, que estaría influenciado por el menor tamaño del disco (IMARPE 2009, 2010, 2014) (Fig. 16).

La densidad promedio fue de 3,0 ind/m² (S12A) y 3,2 ind/m² (S12B) y la biomasa media fue de 7,6 kg/m² (S12A) y 8,6 kg/m² (S12B), valores ligeramente inferiores a los reportados en julio del 2014 para los mismo subsectores (4,0 ind/m² y 3,0 ind/m²) y (7,3 kg/m² y 12,5 kg/m²) (IMARPE 2014); asimismo, la densidad de plantas adultas está cercana al punto de referencia límite que es de 2 ind/2m².

La biomasa total estimada de *L. trabeculata* en el subsector S12A fue de 27.353 t y en el subsector S12B de 13.306 t, con alta incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (DMR > 20 cm); se calculó una biomasa de adultos de 16.248 t (S12A) y de 6.810 t (S12B). Estos valores son inferiores a los registrados en el 2014 (IMARPE 2014) (Fig. 17).

5. REFERENCIAS

- BAZIGOS G P. 1981. El diseño de reconocimiento de pesca con redes de arrastre. FAO. Com. Coord. Invest. Cient. (COCIC-CPPS). 24-28 noviembre 1980. Lima, CPPS. Series Seminarios y Estudios. 3: 1-17.
- IMARPE. AFIB. 2012. Disponibilidad de algas pardas en el litoral de las Regiones de Ica y Arequipa. Inf Interno Inst Mar Perú. 32 pp.
- IMARPE. Laboratorio de Ilo. 2009. Informe Prospección Biopesquera del Recurso Macroalgas en la Provincia de Ilo – Región Moquegua. Inf Interno Inst Mar Perú. 63 pp.
- IMARPE. Laboratorio de Ilo. 2014. Evaluación del Recurso Macroalgas *Lessonia nigrescens* y *Lessonia trabeculata* en el litoral de la provincia de Ilo, Región Moquegua. Inf Interno Inst Mar Perú. 30 pp.
- IMARPE. Laboratorio de Matarani. 2010. Monitoreo de Indicadores Biológicos y Poblacionales de las Macroalgas *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis* sp en determinados sectores del litoral de Arequipa y Moquegua -2010. Inf Int Inst Mar Perú. 31 pp.
- IMARPE. Laboratorio de Pisco. 2009. Informe Prospección de la macroalga *Lessonia trabeculata* entre las zonas de bahía San Nicolás y Carro Caído. Inf Interno Inst Mar Perú. 17 pp.