INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 46, Número 1

Enero - Marzo 2019
Callao, Perú

PERÚ Ministerio de la Producción

# EVALUACIÓN DEL RECURSO *Lessonia nigrescens* Bory de Saint-Vincent, 1826 ENTRE YERBABUENA Y POCOMA, REGIÓN MOQUEGUA, SETIEMBRE – OCTUBRE 2015

## ASSESSMENT OF *Lessonia nigrescens* Bory de Saint-Vincent, 1826 BETWEEN YERBABUENA AND POCOMA, MOQUEGUA REGION, SEPTEMBER – OCTOBER 2015

*Alex Tejada*[1] *Danny Baldarrago*[1] *Alex Gamarra*[2]


### RESUMEN

Tejada A, Baldarrago D, Gamarra A. 2019. *Evaluación del recurso* Lessonia nigrescens *Bory de Saint-Vincent, 1826 entre Yerbabuena y Pocoma, Región Moquegua, setiembre – octubre 2015. Inf Inst Mar Perú. 46(1): 45-51.-* Se realizó la evaluación poblacional del recurso *Lessonia nigrescens* "aracanto negro" entre las localidades Yerbabuena y Pocoma, ubicadas en el litoral de la provincia de Ilo, Región Moquegua, entre el 29 de setiembre y 1 de octubre del 2015. El recurso presentó densidad de 8,2 ind/m$^2$ y biomasa media de 17,0 kg/m$^2$, calculándose la biomasa poblacional de 1.046 t (±14,0%) y una fracción adulta de 501 t. La población estuvo conformada por ejemplares con diámetro mayor del rizoide (DMR) entre 3 y 35 cm, moda principal en 12 cm; la longitud total varió entre 23 y 292 cm, estimándose una longitud total promedio de 79,9 cm. El 53,9% de la población tenía estructuras reproductivas en sus frondas. Las condiciones ambientales fueron cálidas, registrándose variaciones de temperatura entre 16,8 y 19,9 °C, con anomalías positivas entre 1,8 y 4,9 °C.

Palabras clave: *Lessonia nigrescens,* evaluación, biomasa


### ABSTRACT

Tejada A, Baldarrago D, Gamarra A. 2019. *Assessment of* Lessonia nigrescens *Bory de Saint-Vincent, 1826 between Yerbabuena and Pocoma, Moquegua Region, September - October 2015. Inf Inst Mar Peru. 46(1): 45-51.-* Between September 29 and October 1, 2015, a population assessment was conducted on the *Lessonia nigrescens*, between Yerbabuena and Pocoma, which are located on the coast of the province of Ilo, Moquegua Region. The resource had a density of 8.2 ind/m$^2$ and a mean biomass of 17.0 kg/m$^2$, resulting in a population biomass of 1,046 t (+14.0%) and an adult fraction of 501 t. The population consisted of specimens with a major diameter of the rhizoid (MDR) between 3 and 35 cm, main mode in 12 cm. The total length varied between 23 and 292 cm, with an estimated mean total length of 79.9 cm. 53.9% of the population had reproductive structures on their fronds. The environmental conditions were warm, showing fluctuations in temperature between 16.8 and 19.9 °C, with positive anomalies between 1.8 and 4.9 °C.

Keywords: *Lessonia nigrescens,* assessment, biomass

## 1. INTRODUCCIÓN

*Lessonia nigrescens* Bory de Saint-Vincent, 1826, es un alga parda del intermareal rocoso que forma parte del grupo de macroalgas comerciales en el Perú y debido a su importante concentración de alginatos y característica sésil, es sometida a presión de extracción por parte de pescadores artesanales. En ese sentido, el Ministerio de la Producción, en el año 2009, dispuso una serie de 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).

Como parte de sus investigaciones, IMARPE ha realizado diversos estudios para conocer la distribución, abundancia y biomasa de las macroalgas. En el 2012 se propuso una sectorización, considerando el área comprendida entre los sectores S1 y S13 para el estudio de macroalgas en las regiones de Ica, Arequipa, Moquegua y Tacna.

En el litoral de Ilo, Región Moquegua, *L. nigrescens* forma densos cinturones que se distribuyen en el intermareal rocoso entre las localidades de Yerbabuena (17°18'S) y Punta Coles (17°42'S), presentando mayores concentraciones en la zona norte (entre Yerbabuena y Platanales) que corresponden al subsector S11B (Fig. 1). En el 2009, las mayores densidades se registraron entre Yerbabuena hasta la localidad llamada Jaboncillo presentando cinturones más amplios en relación con los ubicados entre Media Luna y Corralitos. En el 2014 la densidad media fue de 13,6 ind/m$^2$ en el subsector S11B y de 10 ind/m$^2$ en el subsector S12A.

1 IMARPE Sede Ilo, atejada@imarpe.gob.pe
IMARPE, Área Funcional de Investigaciones en Invertebrados Marinos y Macroalgas

En el litoral de Ilo, la actividad predominante de aprovechamiento de este recurso es la recolección pasiva, efectuada por recolectores agrupados en tres asociaciones de pescadores artesanales de "algueros", que anualmente registran alrededor de 300 t/alga seca.

Dada la importancia de este recurso, el Área de Investigación de Recursos Bentónicos del IMARPE Sede Ilo, consideró ejecutar la Evaluación poblacional de *L. nigrescens* en el Subsector S11B (Yerbabuena y Pocoma) (Fig. 1). El presente trabajo describe el estado de sus poblaciones, estimándose algunos indicadores biológicos, así como las condiciones ambientales.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio

Entre el 29 de setiembre y el 1 de octubre se realizaron los muestreos correspondientes a la "Evaluación poblacional del recurso *Lessonia nigrescens* desde Yerbabuena (17°18'4,9"S – 71°28'19,0"W) hasta Playa Gringos (17°25'1,4"S – 71°23'6,5"W) que comprende el subsector S11B (Fig. 1).

Figura 1.- Ubicación de áreas de evaluación de *L. nigrescens*. Octubre 2015

### Estaciones de muestreo

Se efectuaron 26 estaciones de muestreo entre Yerbabuena (17°18'21"S – 71°28'20,3"W) y Playa Gringos, Pocoma (17°25'1,4"S – 71°23'6,5"W), estando referenciadas en el sistema geodésico mundial de coordenadas WGS '84.

Las estaciones de muestreo se ubicaron de manera equidistante en el cinturón de algas del intermareal rocoso, a lo largo de la zona evaluada y con la finalidad de disminuir el error muestral en la determinación de las densidades medias se obtuvieron 5 réplicas de 1 $m^2$ (unidad de muestreo) en cada una de las estaciones (IMARPE 2010).

### Obtención y análisis de muestras

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

### Análisis y procesamiento de la información

Se elaboraron histogramas de frecuencias para los datos relacionados al diámetro mayor del rizoide (DMR) y se estimó el porcentaje de individuos menores a la talla mínima de extracción de 20 cm. Asimismo, se realizó un análisis estadístico de las variables Longitud total (LTO) y Peso total (PTO). El análisis de estos indicadores sirve para conocer el estado de la población de *L. nigrescens*.

Para los datos de densidad y biomasa se estimó un promedio por estación de muestreo, expresándose los resultados en tablas, gráficos *box plot* y mapas temáticos, utilizando los programas Excel, Statistica y Arcgis.

La estimación de la biomasa total se realizó en base al muestreo estratificado al azar (Bazigos 1981), metodología que se aplica a las evaluaciones de macroalgas pardas en nuestro litoral (IMARPE AFIB 2012).

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)

Se midieron 395 ejemplares de *L. nigrescens*, el rango de talla del DMR varió entre 3 y 35 cm, el DMR promedio fue de 14,1 cm, presentando un grupo modal importante en 12 cm y una moda secundaria en 24 cm. La incidencia de ejemplares menores a 20 cm fue 81,27%; asimismo, el 50% de la población estuvo representada por tallas entre 9 y 18 cm (percentil de 25 y 75) (Tabla 1, Fig. 2).

#### Longitud total (LTO)

La población de *L. nigrescens*, presentó estructura de tallas unimodal, registrándose una moda principal en la marca de clase de 60 cm, estimándose el valor promedio de 79,93 cm; asimismo, se determinó que 50% de la población estuvo en el rango de 57,5 a 89,5 cm de longitud total con base en los percentiles 25 y 75 (Tabla 2, Fig. 3).

#### Peso total (PT)

En relación al peso total (PT) de los ejemplares de *L. nigrescens*, estuvieron en el rango de 0,03 a 20 kg. El peso total promedio fue de 2,02 kg, predominando mayormente algas con peso menor a 1 kg (Tabla 3, Fig. 4).

Tabla 1.- Estadísticos relacionados al diámetro mayor del rizoide DMR (cm) de *L. nigrescens*

| Zonas | S11B |
|---|---|
| | Yerbabuena-Pocoma |
| Nº | 395 |
| Rango (cm) | 3 - 36 |
| DMR (promedio) | 14,1 |
| IC (95%) DMR prom Lim. Inf | 13,5 |
| IC (95%) DMR prom Lim. Sup | 14,7 |
| Moda | 12 |
| Desviación estándar | 6,1 |
| P25 | 9,0 |
| P75 | 18,0 |
| <TME= 20 cm (%) | 81,27 |

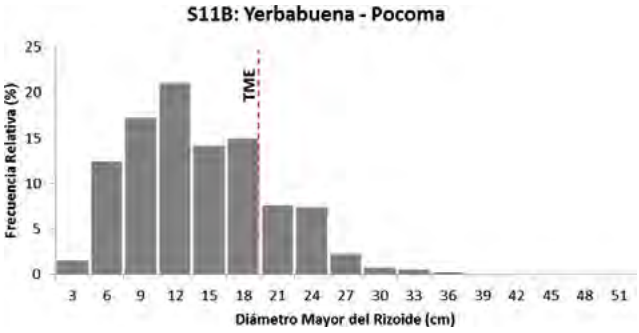


Figura 2.- Estructura de tallas del diámetro mayor del rizoide (DMR) de *L. nigrescens*

Tabla 2.- Estadísticos relacionados a la longitud total (cm) de *L. nigrescens*

| Zonas | S11B |
|---|---|
| | Yerbabuena-Pocoma |
| Nº | 395 |
| Rango (cm) | 23 – 292 |
| DMR (promedio) | 79,93 |
| IC (95%) DMR prom Lim. Inf | 76,17 |
| IC (95%) DMR prom Lim. Sup | 83,70 |
| Mediana | 71,00 |
| Moda | 60,00 |
| Desviación estándar | 38,04 |
| P25 | 57,50 |
| P75 | 89,50 |

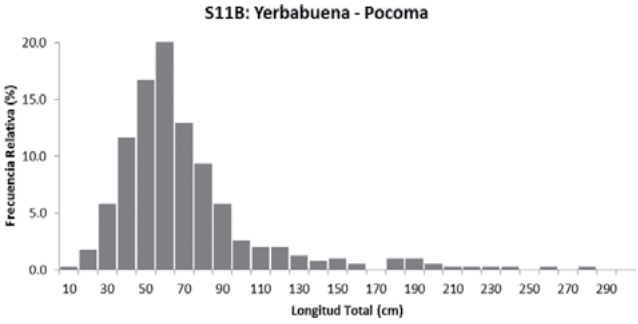


Figura 3.- Estructura de tallas de la Longitud Total (LTO) de *L. nigrescens*

Tabla 3.- Estadísticos relacionados al Peso Total (kg) de *L. nigrescens*

| Zonas | S11B |
|---|---|
| | Yerbabuena-Pocoma |
| Nº | 395 |
| Rango (kg) | 0,03 – 20,00 |
| Peso total (promedio) | 2,02 |
| IC (95%) Peso total prom Lim. Inf | 1,79 |
| IC (95%) Peso total prom Lim. Sup | 2,25 |
| Mediana | 1,30 |
| Desviación estándar | 2,33 |
| P25 | 0,50 |
| P75 | 2,60 |

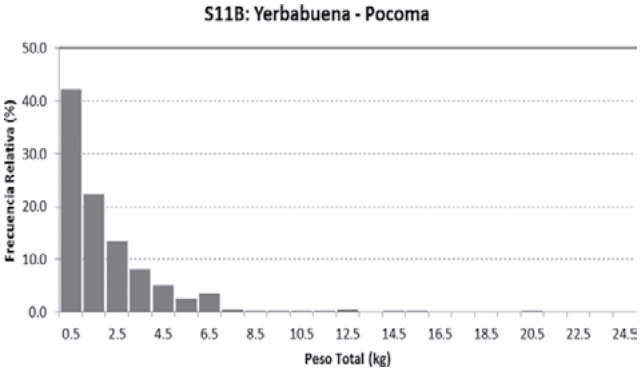


Figura 4.- Estructura de tallas y Peso Total PT de *L. nigrescens*

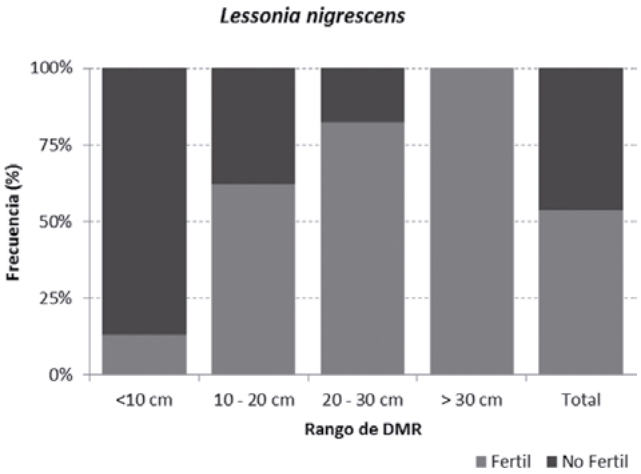


Figura 5.- Presencia de estructura reproductivas (%) en *L. nigrescens*

Tabla 4.- Densidad (ind/m$^2$) y biomasa (kg/m$^2$) de *Lessonia nigrescens* por rango de DMR

| Sector | Densidad (ind/m$^2$) | Biomasa (kg/m$^2$) |
|---|---|---|
| DMR < 20 cm | 6,7 | 9,1 |
| DMR > 20 cm | 1,5 | 8,0 |
| Total | 8,2 | 17,0 |

## Fertilidad

Con respecto a la fertilidad de los ejemplares de *L. nigrescens*, 53,9% presentaron estructuras reproductivas, observándose que 62% de los ejemplares mayores de 10 cm presentaron frondas fértiles (Fig. 5).

## Abundancia y Biomasa

### Densidad (ind/m$^2$)

La densidad de *L. nigrescens* en el subsector S11B fue 8,2 ind/m$^2$, representado en su mayoría por individuos menores a 20 cm de DMR (6,7 ind/m$^2$), mientras que los ejemplares con DMR mayor a 20 cm (1,5 ind/m$^2$) al aplicarles la prueba de Kruskal Wallis se observó diferencia significativa (DMR: KW-H (1,86) = 60,3441, p = 0,000).

La biomasa media fue de 17,0 kg/m$^2$, siendo similar para ambos grupos de tallas 9,1 kg/m$^2$ (DMR < 20 cm) y de 8,0 kg/m$^2$ (DMR > 20 cm). Asimismo, las mayores densidades se observaron en la zona de Bufadero, mientras que las menores al norte de Yerbabuena (Tabla 4, Figs. 6, 7).

### Disponibilidad de Biomasa y Abundancia

La biomasa estimada de *L. nigrescens* para la zona comprendida en el subsector S11B entre Yerbabuena y Pocoma fue de 1.046 t (+ 14,0%), mientras que la fracción adulta se estimó en 501 t, la abundancia total estimada en número de ejemplares fue de 501.958, con densidad media de 8,1 ind/m$^2$ (+ 8,4%).

## Aspectos ambientales

### Temperatura (°C)

La temperatura a nivel superficial mostró condiciones cálidas variando de 16,8 °C (17°18'S) a 19,9 °C (17°20'S) promedio 18,2 °C. Los menores registros térmicos (<18 °C) se dieron frente a la zona de Bufadero y Yerbabuena y los mayores (>18,0 °C) frente a Platanales y Playa Gringos. Al relacionar con la temperatura patrón de Ilo para estos meses, se observa que predominan anomalías positivas, con un rango desde 1,8 a 4,9 °C (Fig. 8a).

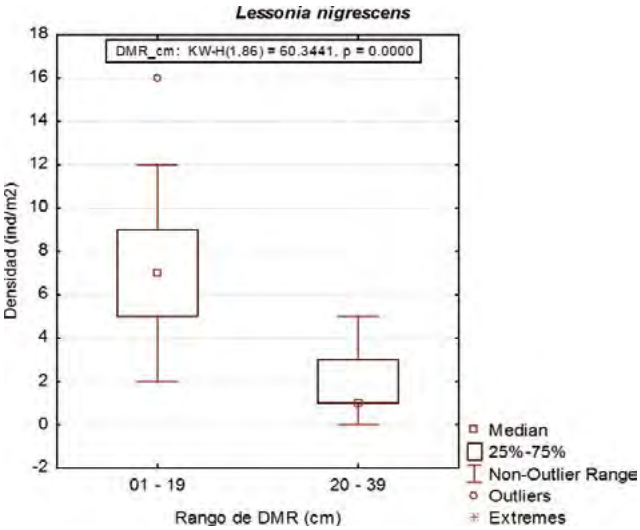


Figura 6.- *Boxplot* de la densidad de *L. nigrescens* por rango de DMR en el subsector S11B (Yerbabuena - Pocoma). Setiembre-Octubre 2015

Figura 7.- Distribución y densidades relativas (ind/m$^2$) de *Lessonia nigrescens* en el subsector S11B (Yerbabuena - Pocoma). Setiembre-Octubre 2015

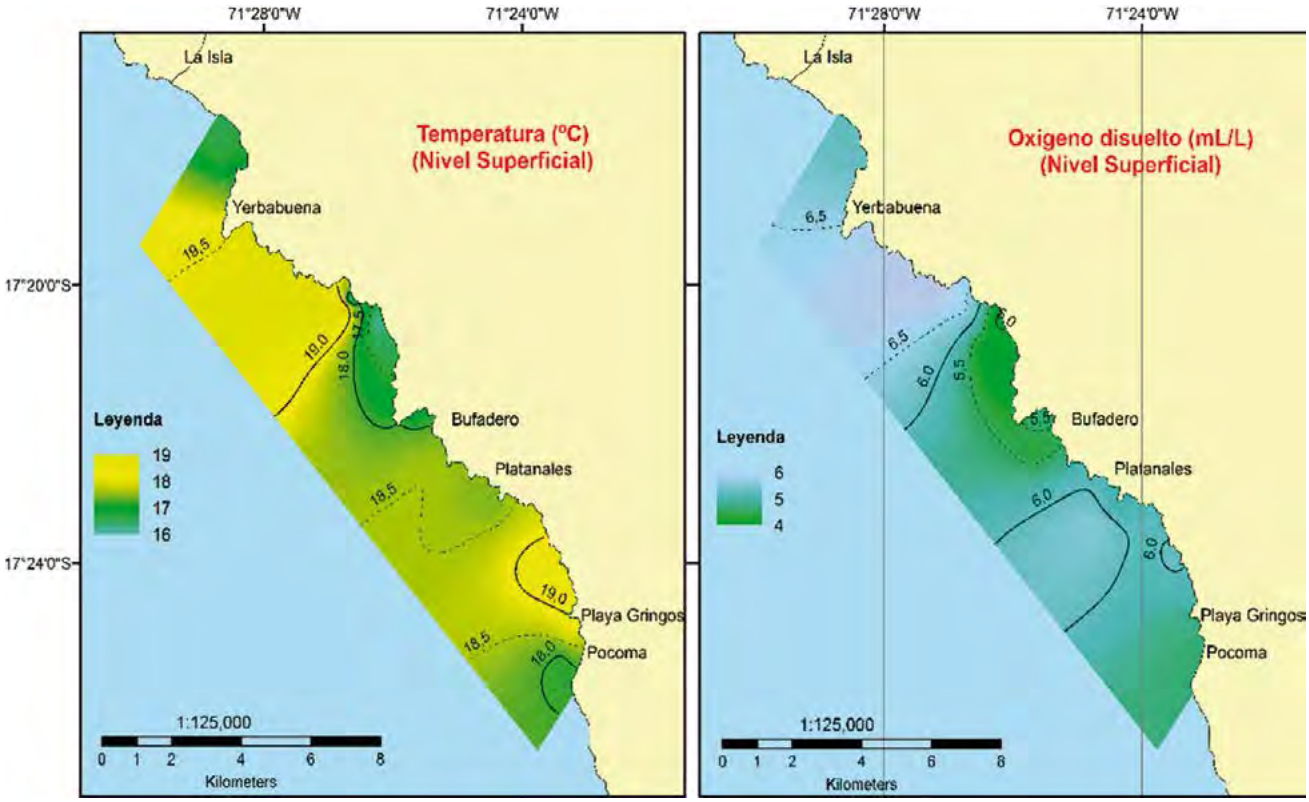


Figura 8.- Evaluación *L. nigrescens*, Temperatura superficial (a), Oxígeno disuelto (b). Setiembre – Octubre 2015

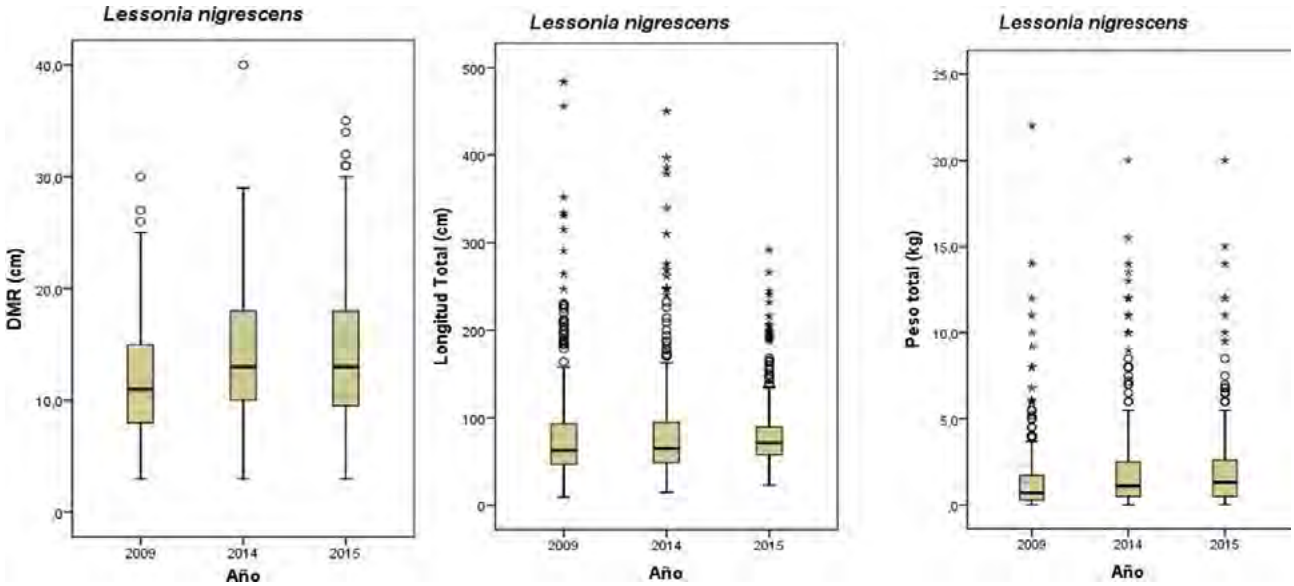


Figura 9.- *Box plot* del diámetro mayor del rizoide (cm), Longitud total (cm) y Peso total (kg) de *L. nigrescens* durante las evaluaciones poblaciones del 2009, 2014 y 2015

**Oxígeno disuelto (mL/L)**

La concentración de oxígeno disuelto (OD) a nivel superficial para el área de estudio, presentó un rango de 4,79 mL/L (17°20'30,8"S) a 6,58 mL/L (17°20'21,4"S), con promedio en 5,85 mL/L. Concentraciones mínimas de OD se encontraron frente a Bufadero, Platanales y Playa Gringos (<6,0 mL/L) y las máximas (>6,0 mL/L) frente a Yerbabuena (17°18'S) y Chagllanto (17°20'21,4"S) (Fig. 8b).

## 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La población de *L. nigrescens* está conformada en su mayoría (81,3%) por ejemplares menores a 20 cm de DMR, el DMR promedio en el presente estudio fue de 14,1 cm, valor ligeramente superior a lo registrado en el 2014 (13,5 cm) (IMARPE 2014) y a lo reportado en julio del 2009 donde el DMR promedio fue de 12,0 cm (IMARPE 2009); esta estructura poblacional nos muestra que en el litoral de Ilo la población está conformada en su mayoría por plantas juveniles y en algunas zonas existe presión de extracción ilegal (Fig. 9).

La estructura poblacional en relación a longitud total fue similar a lo registrado en el 2009 y 2014 (IMARPE 2009, 2014) con valores promedio de 83 y 85 cm; sin embargo, son menores a lo encontrado en el litoral de Arequipa en el 2012 donde superan los 100 cm (IMARPE AFIB 2012); por otro lado, con relación al peso total presentó una condición similar a lo registrado en el 2014.

La densidad promedio fue de 8,2 ind/m$^2$ y la biomasa promedio de 17,0 kg/m$^2$, valores muy por debajo a lo reportado en julio del 2014 para la misma zona (13,6 ind/m$^2$ y 31,4 kg/m$^2$) (IMARPE 2014); esta disminución podría deberse a la extracción ilegal que se da en algunas zonas por algueros foráneos y de la localidad.

La biomasa total considerada de *L. nigrescens* en el subsector S11B (Yerbabuena – Pocoma) asciende a 1.046 t, mostrando alta presencia de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (DMR > 20 cm), estimándose la biomasa de adultos de 501 t, estos datos son inferiores a los registrados en el 2014 (IMARPE 2014) (Fig. 10). Esta condición sugiere que debería mantenerse la veda extractiva del recurso e ir monitoreando la población y los volúmenes de alga varada producto de la mortalidad natural.

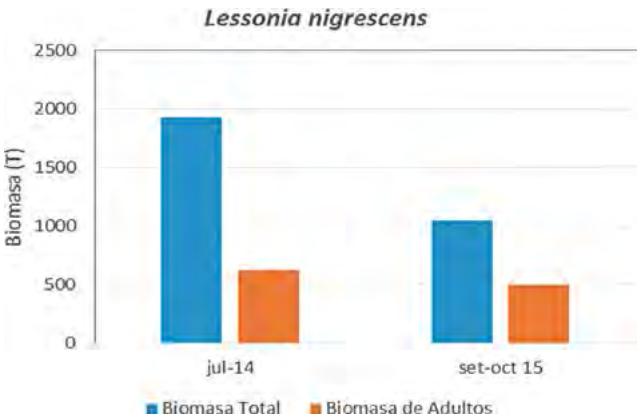


Figura 10.- Biomasa total (T) y biomasa de adultos (T) de *L. nigrescens* durante las evaluaciones poblaciones del 2014 y 2015

El aprovechamiento de las algas en el litoral de Ilo, debería ser incentivada con propuestas de cultivo, como las experiencias realizadas por el Gobierno Regional de Moquegua durante el proyecto "Fortalecimiento de la Pesquería del recurso Macroalgas Marinas en la Provincia de Ilo, Región Moquegua" y de repoblamiento como las experiencias realizadas en otras latitudes (Vásquez & Tala 1995, Edding & Tala 2003); asimismo Vega *et al*. (2013) muestran que en zonas protegidas, la densidad poblacional es mayor a lo registrado en zonas de libre acceso en Chile.

## 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.

Edding M, Tala F. 2003. Development of techniques for the cultivation of *Lessonia trabeculata* Villouta et Santelices (Phaeophyceae: Laminariales) in Chile. Aquaculture Research. 34: 507-515.

IMARPE. 2010. Informe del Primer Taller "Fortalecimiento de Capacidades en Evaluación y Manejo de algas pardas marinas". Inf Interno Inst Mar Perú. 32 pp

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

Vásquez J, Tala F. 1995. Repopulation of intertidal areas with *Lessonia nigrescens* in northern Chile. Journal of Applied Phycology. 7: 347-349.

Vega A, Broitman B, Vasquez J. 2014. Monitoring the sustainability of *Lessonia nigrescens* (Laminariales, Phaeophyceae) in northern Chile under strong harvest pressure. Journal of Applied Phycology. 26: 791.