

PROSPECCIÓN BIOLÓGICA-POBLACIONAL DE LAS MACROALGAS MARINAS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN LAS PRADERAS DE CHÉRREPE Y PLAYA LAS ROCAS (30 octubre - 4 noviembre 2017)

BIOLOGICAL-POPULATION ASSESSMENT OF COMMERCIALLY IMPORTANT MARINE MACROALGAE IN THE SEA MEADOWS OF CHERREPE AND LAS ROCAS BEACH (October 30 - November 4, 2017)

David Torres¹, Javier Castro, Federico Vílchez

RESUMEN

TORRES D, CASTRO J, VÍLCHEZ F. 2020. Prospección biológica-poblacional de las macroalgas marinas de importancia comercial en las praderas de Chérrepe y playa Las Rocas (30 octubre-4 noviembre 2017). *Inf Inst Mar Perú*. 47(3): 367-375.- Se evaluaron parámetros poblacionales y características biológicas de *Chondracanthus chamissoi* y *Gracilariopsis lemaneiformis* en las praderas de Punta Chérrepe y playa Las Rocas, y su relación con las condiciones ambientales. La biomasa de *Ch. chamissoi* en Punta Chérrepe fue 11,33 t ± 15,5%, en Los Barrancos fue 21,66 t ± 18,2%. En el caso de *G. lemaneiformis* la biomasa en Punta Chérrepe fue 0,88 t ± 52,06%, en Los Barrancos fue 0,41 t ± 47,26%, en Las Rocas fue 5,20 t ± 19,57%. *Ch. chamissoi* presentó talla media de 17,6 cm en Punta Chérrepe y 20,5 cm en Los Barrancos. El 75% (Punta Chérrepe) y 79% (Los Barrancos) de frondas de esta especie presentaron estructuras reproductivas. Se evidenció la dominancia de la fase sexual cistocárpica en *Ch. chamissoi* en las praderas de Chérrepe.

PALABRAS CLAVE: *Chondracanthus chamissoi*, *Gracilariopsis lemaneiformis*, evaluación poblacional, Punta Chérrepe, playa Las Rocas, 2017

ABSTRACT

TORRES D, CASTRO J, VÍLCHEZ F. 2020. Biological-population assessment of commercially important marine macroalgae in the sea meadows of Cherrepe and Las Rocas beach (October 30-November 4, 2017). *Inf Inst Mar Peru*. 47(3): 367-375.- We evaluated the population parameters and biological characteristics, as well as the relation to environmental conditions, of *Chondracanthus chamissoi* and *Gracilariopsis lemaneiformis* in the sea meadows of Punta Cherrepe and Las Rocas beach. The biomass of *Ch. chamissoi* in Punta Cherrepe was 11.33 t ± 15.5%, while in Los Barrancos, it was 21.66 t ± 18.2%. Regarding *G. lemaneiformis*, its biomass was 0.88 t ± 52.06% in Punta Cherrepe, whereas it was 0.41 t ± 47.26% in Los Barrancos and 5.20 t ± 19.57% in Las Rocas. *Ch. chamissoi* had a mean size of 17.6 cm in Punta Cherrepe and 20.5 cm in Los Barrancos. This species presented reproductive structures in 75% (Punta Cherrepe) and 79% (Los Barrancos) of sea meadows. The dominance of the cystocarpic sex phase in *Ch. chamissoi* was evidenced in the Cherrepe meadows.

KEYWORDS: *Chondracanthus chamissoi*, *Gracilariopsis lemaneiformis*, population assessment, Punta Cherrepe, Las Rocas beach, 2017

1. INTRODUCCIÓN

Las algas marinas de importancia económica son especies conspicuas en los ecosistemas marinos costeros, estas especies forman praderas en áreas intermareales y submareales someras y albergan otras especies igualmente importantes desde el punto de vista económico y social, como por ejemplo erizos, lapas, peces de peña, entre otros.

Chondracanthus chamissoi Kützing, 1843 "yuyo" y *Gracilariopsis lemaneiformis* Dawson, Acleto & Foldvik, 1964 "pelillo" son dos especies de importancia comercial en el Perú, estas rodofitas son endémicas de la costa templada

del Pacífico Sur, que se distribuyen desde Paita, Perú (5°04'S, 81°05'W), hasta Chiloe (42°40'S, 73°55'W) y Antofagasta, Chile (23°06'S, 70°27'W), respectivamente, y habitan en las zonas rocosas del intermareal y submareal (RÍOFRÍO, 2003).

Ch. chamissoi es considerada como una de las algas productoras de carrageno más abundantes de la costa peruana y ha sido utilizada como parte de la dieta alimenticia desde la época preinca por los pobladores de las zonas costeras y andinas (ACLETO, 1986). En tanto *G. lemaneiformis* es considerada una de las algas rojas de buen potencial comercial por su contenido de agar-agar.

1 IMARPE, Laboratorio Costero de Huanchaco.

En la región Lambayeque, las praderas de las macroalgas “yuyo” y “pelillo” se localizan en las localidades de Chérrepe (7°10'27"S – 79°41'18"W), límite sur de la región, y playa Las Rocas (6°52'26,0"S–79°55'54,0"W), ubicada al sur del balneario de Pimentel. Las praderas ubicadas en Chérrepe están siendo explotadas desde varios años atrás por recolectores de las localidades de Monsefú y Chérrepe, principalmente para consumo humano directo en la modalidad de fresco (CARBAJAL *et al.*, 2005).

El IMARPE, a través del Laboratorio Costero de Santa Rosa, evaluó durante octubre del 2017 dos zonas del litoral de Lambayeque para determinar los niveles de abundancia y características biológicas de las macroalgas de importancia económica *Ch. chamissoi* “yuyo” y *G. lemaneiformis* “pelillo”.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

La zona costera de Lambayeque presenta una dinámica marina importante; la cual, de acuerdo a la estacionalidad climática, provoca el arenamiento en algunas zonas de la pradera de Chérrepe. En esta área las praderas de macroalgas

se extienden principalmente en dos zonas: Punta Chérrepe (7°10'22,16"S – 79°41'25,65"W) y Los Barrancos (7°08'49,82"S – 79°40'56,60"W). Para la evaluación se establecieron dos áreas de estudio, el borde costero de la localidad de Chérrepe (7°10'27"S – 79°41'18"W) y playa Las Rocas (6°52'26,0"S – 79°55'54,0"W) (Fig. 1).

Chérrepe está situada en el límite sur de la región Lambayeque, y se caracteriza por presentar una extensa playa de sustrato rocoso (Fig. 2). Playa Las Rocas (6°52'26,8"S – 79°55'53,6"W) está situada al sur del balneario de Pimentel y se caracteriza por ser una amplia playa arenosa de fondo rocoso, con pequeñas peñas y plataformas rocosas. En el intermareal y submareal de esta playa se distribuye ampliamente la rodofita *G. lemaneiformis* “pelillo” (Fig. 3).

Se realizó un recorrido inicial para determinar la extensión de las praderas y los límites de distribución del recurso macroalgas, registrándose las coordenadas con el uso de un GPS Garmin 12 XL (Datum WGS 84).

El muestreo en cada zona consistió de transectos perpendiculares a la línea costera, separados entre sí por 100 a 150 metros, tratando de cubrir la totalidad de parches del recurso.



Figura 1.- Ubicación de las praderas de macroalgas en la región Lambayeque



Figura 2.- *Ch. chamissoi* "yuyo" en Punta Chérrepe. 30 octubre - 4 noviembre 2017



Figura 3.- *G. lemaneiformis* "pelillo" en playa Las Rocas. 30 octubre - 4 noviembre 2017

Los transectos estuvieron divididos en estratos de 5 m cada uno (Fig. 4), los mismos que variaron en número (4 – 8), dependiendo de las condiciones del mar. En cada estrato, se realizó un muestreo aleatorio mediante el uso de cuadrantes metálicos de 25 cm de lado (área = 0,0625 m²).

Para determinar el área ocupada por el recurso se midió la cobertura promedio en porcentaje a través de un cuadrante grillado de 0,25 m² de área, realizándose 2 repeticiones en cada estación.

Para determinar la biomasa media y fauna asociada se realizó un muestreo destructivo, extrayendo la totalidad del material ficológico en cada unidad muestral (cuadrantes de 0,0625 m²) desprendiéndolo del sustrato mediante el uso de espátulas y colocado en bolsas de polietileno, debidamente rotuladas y trasladados al laboratorio para el análisis correspondiente. La biomasa fue estimada utilizando la metodología establecida por SAMAMÉ (1996), al señalar que los valores de biomasa se obtienen al estimar el peso por metro cuadrado, y se extrapolan al área total. La biomasa total fue calculada mediante la siguiente fórmula:

$$B = AC$$

Dónde: B = Biomasa (kg)

A = Área verdaderamente poblada con macroalgas (m²)

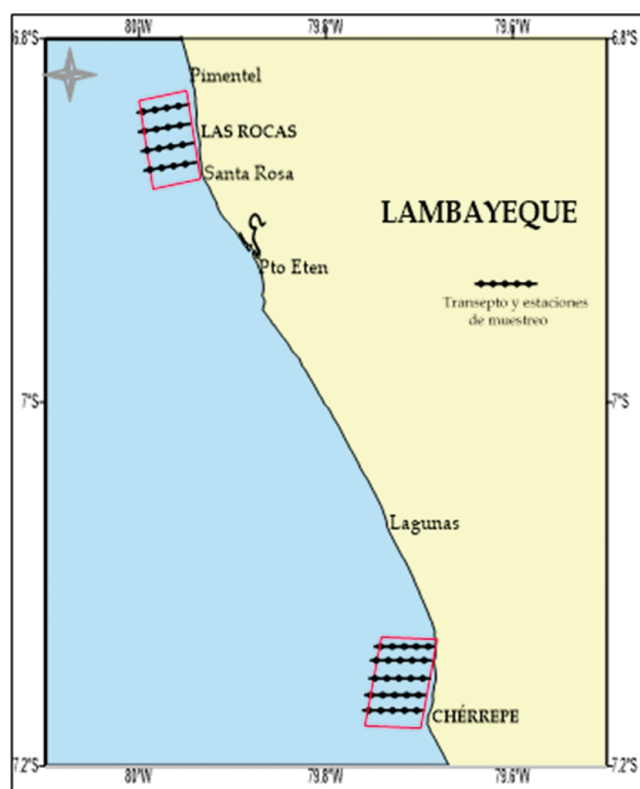


Figura 4.- Puntos de muestreo en Chérrepe y playa Las Rocas

C = Peso por metro cuadrado (kg). Indicador de densidad.

En el laboratorio, las muestras fueron separadas por recursos y organismos asociados, los cuales fueron identificados hasta el menor taxa posible, consultando a TAYLOR (1945), DAWES (1981), ACLETO (1973).

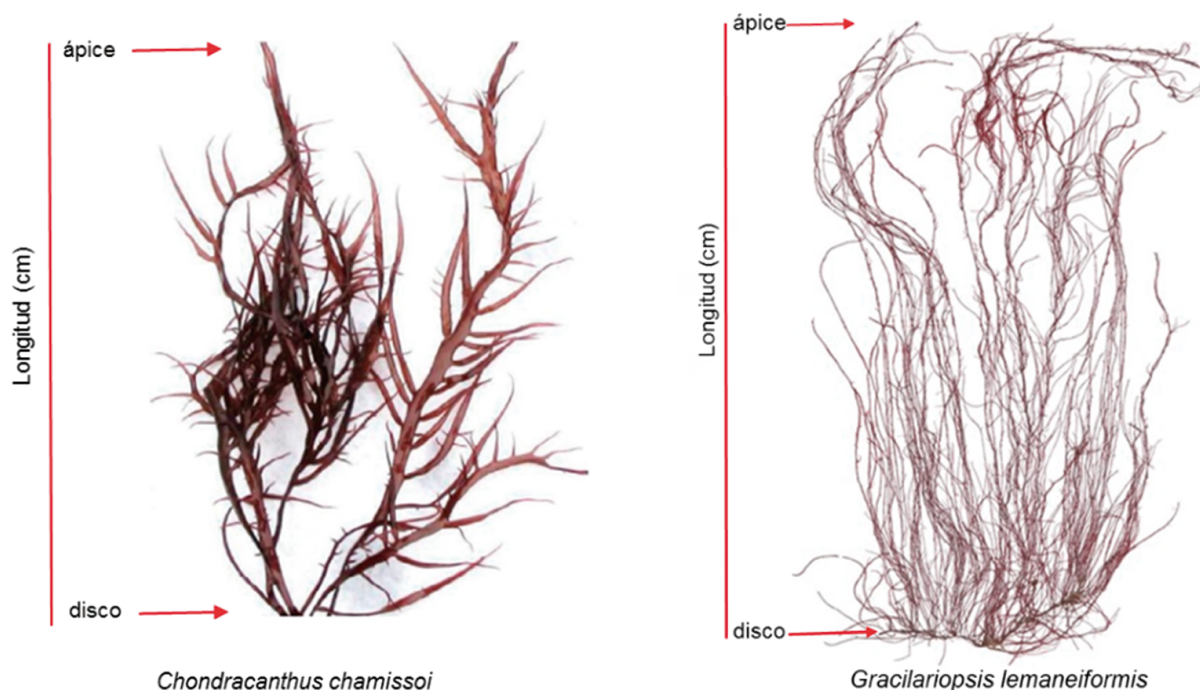


Figura 5.- Longitud total (cm) de *Ch. chamissoi* y *G. lemaneiformis*

Para la determinación de la estructura de tallas de *Ch. chamissoi* y *G. lemaneiformis* se seleccionaron los ejemplares factibles de ser individualizados para ser medidos, registrándose la longitud total (cm), la cual fue medida desde la base del disco hasta el ápice de la fronda (Fig. 5).

La determinación de la condición reproductiva se realizó mediante observación directa y/o mediante el uso de un microscopio estereoscópico

La caracterización oceanográfica se realizó a través del registro de la temperatura superficial del mar (TSM) con un termómetro de superficie, se midió el oxígeno disuelto *in situ*, empleándose el método de Winkler modificado por Carrit y Carpenter, y se tomaron muestras para el análisis de la salinidad, nutrientes y pH. La concentración halina se analizó con ayuda de un Salinómetro Portasal 8410; los nutrientes se hicieron mediante el método espectrofotométrico, en tanto, el pH se midió usando la técnica potenciométrica con un pHmetro digital.

Los datos biológicos y oceanográficos fueron procesados en hojas de cálculo del programa Excel v. 2013 y las cartas de distribución fueron digitalizadas y graficadas utilizando el programa de georeferenciación Surfer v. 13.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Área de distribución

En las praderas de Chérrepe se distribuyen las rodofitas *Chondracanthus chamissoi* y *Gracilariopsis lemaneiformis*. La pradera de macroalgas ubicada en Punta Chérrepe se distribuye entre $7^{\circ}10'37,6''S$ - $79^{\circ}41'30,1''W$ y $7^{\circ}9'46,7''S$ - $79^{\circ}41'7,7''W$ abarcando un área aproximada de 13,6 ha. *Ch. chamissoi* se distribuyó en casi toda el área de Punta Chérrepe, a excepción de los transectos 13 y 14 (lado norte de la pradera). En tanto, *G. lemaneiformis* se distribuyó entre el transecto 7 y el 16 (lado central y norte de la pradera).

La zona denominada Los Barrancos se caracteriza por presentar acantilados de 10 a 20 metros de altura, el borde costero en esta zona está constituido por formaciones rocosas, arenisca y cantos rodados. La pradera de macroalgas en esta zona se distribuye entre $7^{\circ}09'44,9''S$ - $79^{\circ}41'7,4''W$ y $7^{\circ}7'39,2''S$ - $79^{\circ}41'7,8''W$ en un área total de 30,2 ha. En esta zona *Ch. chamissoi* se distribuyó también en casi toda el área de estudio; mientras que, *G. lemaneiformis* presentó distribución más heterogénea, observándose algunos parches en el lado sur y norte de la pradera.

En playa Las Rocas *G. lemaneiformis* tuvo amplia distribución, abarcando desde 6°52'26,8''S - 79°55'53,6''W hasta 6°52'6,6''S - 79°55'58,6''W, abarcando un área aproximada de 3,2 ha.

Condiciones oceanográficas

En general, los valores de los parámetros oceanográficos estuvieron dentro de los descritos para las masas de Aguas Costeras Frías, propias de la zona costera de Lambayeque.

La temperatura superficial registrada en la zona costera de Chérrepe y playa Las Rocas osciló entre 16,5 y 19,6 °C, la TSM promedio en Punta Chérrepe fue 17,8 °C y en Los Barrancos fue 18,5 °C.

Los valores de salinidad variaron entre 34,738 y 35,189 ups; los valores más bajos se presentaron al norte de la ensenada de Chérrepe y estarían relacionados con aportes de agua dulce de los ríos ubicados entre Lagunas y San José, en la zona de Chérrepe se observaron salinidades típicas de las ACF.

En cuanto a la concentración de oxígeno disuelto superficial, los valores fluctuaron de 6,09 a 14,26 mL/L; se observaron valores altos relacionados a zonas de rompiente con alta turbulencia en las playas rocosas de Chérrepe. Así mismo, la

cobertura de las macroalgas presentes habría ayudado a la elevación de la concentración de oxígeno disuelto como producto de la fotosíntesis.

Las concentraciones de fosfatos promedio en aguas superficiales del intermareal rocoso de Chérrepe y playa Las Rocas alcanzaron valores entre 2,51 y 5,29 µM. En cuanto a la concentración promedio de silicatos, estos oscilaron entre 21,46 y 33,13 µM; valores relativamente altos relacionado a aportes provenientes del continente.

La concentración promedio de nitritos fluctuó entre 0,80 y 2,05 µM. En tanto, los nitratos variaron entre 8,50 y 12,34 µM (Tabla 1).

Los factores ambientales tienen fuerte influencia en el desarrollo de los recursos algales, en particular la temperatura y luz, estos factores promueven significativamente el crecimiento y reproducción de las algas (ALVEAL *et al.*, 1995). Las algas que viven dentro de la zona intermareal se encuentran expuestas a condiciones particularmente variables durante el ciclo de marea, su crecimiento en esta zona dependerá de las respuestas fisiológicas específicas de cada especie a las alteraciones de estos factores abióticos (temperatura y radiación solar) desarrollando mecanismos que les confieran cierta tolerancia al estrés o les permita recuperarse de los efectos de este (RODRIGO, 1998).

Tabla 1.- Principales parámetros oceanográficos de la zona costera de Chérrepe y playa Las Rocas, 30 octubre a 4 noviembre 2017

Pta Chérrepe	TSM	Oxígeno	Salinidad	Nutrientes (µg-at/L)			
	(°C)	(mL/L)	(ups)	Fosfatos	Silicatos	Nitritos	Nitratos
T1	17,3	6,09	34,982	5,3441	26,6474	2,3650	10,3102
T5	16,5	10,31	35,017	4,4160	27,0574	1,8150	8,5842
T13	19,6	11,49	35,189	3,1722	26,7924	1,5445	5,3184
T15	18,4	10,54	35,062	4,3673	30,0664	2,4605	9,8037
Promedio	17,95	9,60	35,062	4,3249	27,6409	2,0463	8,5041
Los Barrancos	TSM	Oxígeno	Salinidad	Nutrientes (µg-at/L)			
	(°C)	(mL/L)	(ups)	Fosfatos	Silicatos	Nitritos	Nitratos
T1	18,4	9,77	34,738	3,6807	23,3864	0,8783	13,1869
T3	18,5	14,26	35,002	1,3561	19,5494	0,7271	8,1938
Promedio	18,5	12,01	34,87	2,5184	21,4679	0,8027	10,6904
Las Rocas	TSM	Oxígeno	Salinidad	Nutrientes (µg-at/L)			
	(°C)	(mL/L)	(ups)	Fosfatos	Silicatos	Nitritos	Nitratos
T5	17,3	6,27	34,887	5,2885	33,1304	1,8237	12,3375

Así mismo, algunos elementos tales como el nitrógeno, fósforo, hierro y posiblemente algunos metales traza (cobalto y manganeso) pueden limitar la tasa de crecimiento de algunas algas marinas debido a que en ciertos momentos del año están en bajas concentraciones en el agua de mar (KAMER *et al.*, 2002). De todos ellos el nitrógeno es el elemento que más frecuentemente limita el crecimiento de las macroalgas. Los iones más usados por las algas marinas son el nitrato y el amonio, fundamentales para la síntesis de proteínas (LOBBAN *et al.*, 1985). En el presente estudio se observó que las concentraciones de nitratos en las tres zonas de estudio estuvieron por encima de los 5,0 µg-at/L, valores similares a los reportados en anteriores estudios en el litoral de Lambayeque como lo descrito por LLANOS *et al.* (2009).

Biomasa media y total

De acuerdo a las estimaciones realizadas, en la pradera de Punta Chérrepe, la biomasa media de *Ch. chamissoi* por transecto osciló entre 0 g.m⁻² (T13 y T14) y 913,35 g.m⁻² (T10), para toda el área se determinó biomasa media de 333,25 g.m⁻² (Fig. 6). En comparación con lo estimado en octubre 2016 se evidenció una disminución del 44,0%.

En la zona de Los Barrancos, la biomasa media por transecto de esta especie fluctuó entre 0 g.m⁻² (T6) y 514,17 g.m⁻² (T15) (Fig. 6). La biomasa media para toda el área fue 297,46 g.m⁻².

La biomasa media de *G. lemaneiformis* en Punta Chérrepe fue 286,47 g.m⁻²; en la zona de Los Barrancos se registró biomasa media de 59,38 g.m⁻². En playa Las Rocas la biomasa media fue 617,09 g.m⁻², superior a lo estimado en las praderas de Chérrepe.

En la zona de Punta Chérrepe, la biomasa total de *Ch. chamissoi* fue 11,33 t ± 15,5%, valor que fue inferior a lo estimado en el 2014 y 2016, en el mismo período de muestreo (Fig. 7). En la zona de Los Barrancos de Chérrepe la biomasa fue 21,66 t ± 18,2%. La biomasa total de ambas zonas fue 32,99 t.

En el caso de *G. lemaneiformis* la biomasa total en Punta Chérrepe fue 0,88 t ± 52,06%.

En la zona de Los Barrancos la biomasa total de esta especie fue inferior a lo estimado en Punta Chérrepe, alcanzando un total de 0,41 t ± 47,26%. En playa Las Rocas la biomasa total fue superior a lo registrado en las praderas de Chérrepe, la biomasa total en esta zona fue 5,20 t ± 19,57% (Fig. 8).

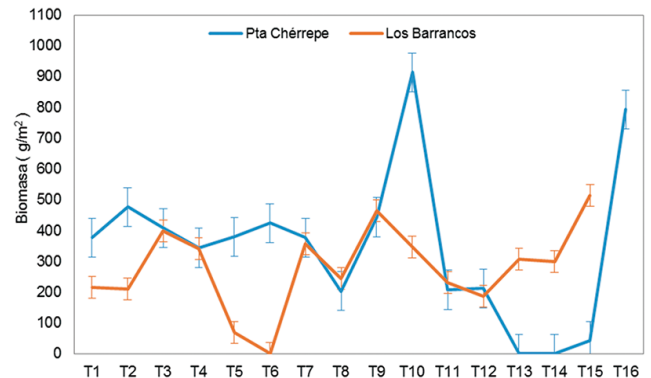


Figura 6.- Biomasa media (g.m⁻²) por transectos de *Ch. chamissoi* en la pradera de Punta Chérrepe y Los Barrancos, 30 octubre - 4 noviembre 2017

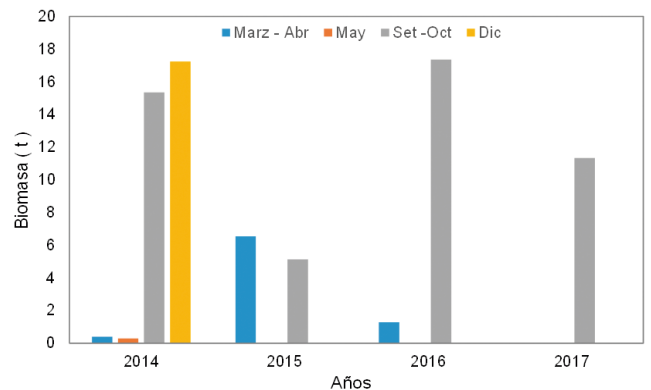


Figura 7.- Biomasa total (t) de *Ch. chamissoi* en la pradera Punta Chérrepe, durante el periodo 2014 - 2017

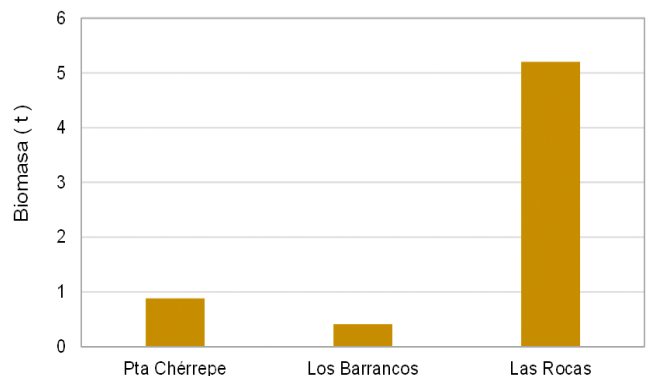


Figura 8.- Biomasa total (t) de *G. lemaneiformis* en las praderas de Chérrepe y playa Las Rocas. 30 octubre - 4 noviembre 2017

Tabla 2.- Biomasa total (t) de *Ch. chamissoi* para Punta Chérrepe y Los Barrancos. 30 octubre - 04 noviembre 2017

Transecto	Pta. Chérrepe	Los Barrancos
T1	0,62	1,01
T2	0,88	1,51
T3	0,55	4,26
T4	1,08	0,66
T5	0,80	0,23
T6	0,69	0,0
T7	0,83	2,03
T8	0,26	1,18
T9	0,96	0,77
T10	2,78	2,40
T11	0,55	0,97
T12	0,69	0,81
T13	0,0	1,22
T14	0,0	1,67
T15	0,05	2,94
T16	0,59	-
Total	11,33	21,66

Estos resultados evidencian la tendencia de una biomasa importante de *Ch. chamissoi* durante el período de primavera-verano, mayor a 10 t de biomasa total durante el 2014-2017, a excepción del 2015 donde se registró una biomasa total por debajo de las 6 t. Durante el presente estudio la biomasa total de yuyo fue inferior a lo estimado en el 2016.

De acuerdo a datos de la extracción de yuyo en la zona de Chérrepe (comunicación oral) la presión de pesca sobre el recurso no ha aumentado durante el 2017, por lo cual es probable que esta disminución de la biomasa total, en comparación con otros años, se debe a las alteraciones de los parámetros oceanográficos observados en la zona costera del Perú durante el 2017 como consecuencia del evento El Niño costero ocurrido entre enero y mayo (se observaron anomalías positivas de la TSM). En el segundo semestre del año se evidenció el enfriamiento del mar registrándose anomalías negativas de la TSM a partir de julio. Estas alteraciones en el ecosistema marino podrían haber influenciado en la abundancia del recurso. En la Tabla 2 se encuentran las biomásas registradas durante la evaluación.

En el caso de *G. lemaneiformis* presenta distribución restringida en las praderas de Chérrepe. En Punta

Chérrepe se observaron parches solo en el lado central y norte de la pradera, y en Los Barrancos también se observaron pequeños parches. Por otra parte, esta especie se distribuye ampliamente en playa Las Rocas, el intermareal de esta zona costera es dominado por la especie; además, se observaron individuos de mayor tamaño.

Estructura de tallas

En la zona de Punta Chérrepe, las longitudes de *Ch. chamissoi* fluctuaron entre 5 y 59 cm, la talla media fue 17,5 cm, siendo este valor el más alto registrado en el período 2014-2017 (Fig. 9). En la zona de Los Barrancos se observaron frondas con longitudes entre 3 y 40 cm, la talla media estimada en esta zona (20,5 cm) fue superior a la encontrada en Punta Chérrepe, lo cual también fue observado durante octubre 2016. En la figura 10, se evidencia que durante los meses de mayor temperatura se observa aumento de la talla media de esta especie, lo cual coincide con lo mencionado por RIOFRÍO (2003).

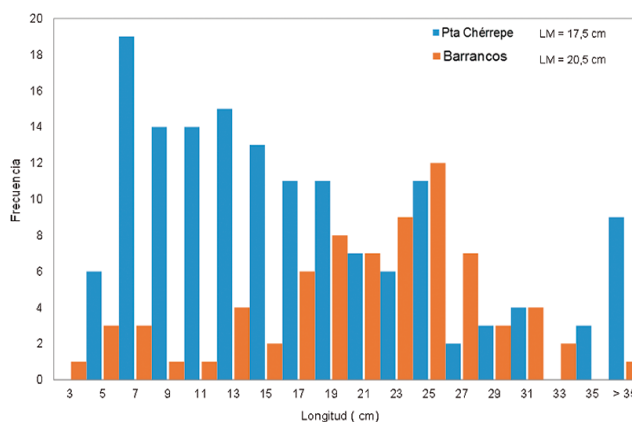


Figura 9.- Estructura de tallas (cm) de *Ch. chamissoi* en Pta. Chérrepe y Los Barrancos. 30 octubre - 4 noviembre 2017

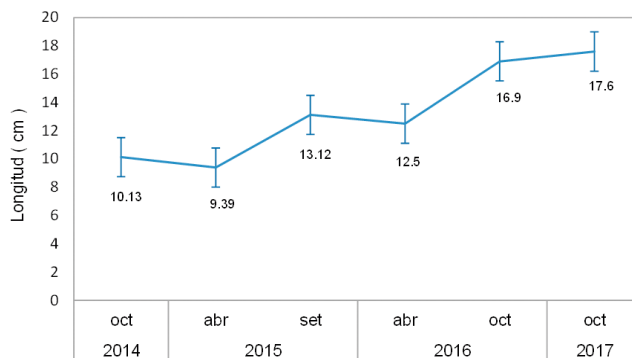


Figura 10.- Variación de la talla media de *Ch. chamissoi* en Punta Chérrepe, durante el 2014 - 2017

G. lemaneiformis presentó una estructura de tallas entre 45 y 170 cm en Punta Chérrepe y media de 81,4 cm, mientras que, en Los Barrancos las longitudes oscilaron entre 45 y 110 cm, con una longitud media de 75,1 cm (Fig. 11). En las Rocas se observaron individuos de mayor tamaño con tallas entre 25 y 450 cm y una longitud media de 170,1 cm (Fig. 12). La longitud media estimada en el presente estudio fue inferior al observado durante octubre 2016 (96,8 cm).

Las variaciones estacionales de la longitud de las macroalgas marinas aparecen como grandes cambios en los patrones de crecimiento y reproducción, que a menudo han sido mencionadas para especies de climas templados y que se relaciona con cambios en los factores ambientales como la temperatura y la luz (LUNING, 1990). Así mismo, otros factores como el fotoperiodo, o incluso fenómenos de deposición de arena y erosión de playa en el invierno, también han sido identificados como factores que propician estas variaciones.

Condición reproductiva

En relación al aspecto reproductivo de yuyo, el 79% y 72% de los ejemplares muestreados presentaron estructuras reproductivas en Chérrepe y Los Barrancos, respectivamente. En Pta. Chérrepe el 48% de los ejemplares se presentaron en la fase gametofítica y el 32% en la fase tetrasporofítica. En Los Barrancos el 45% de los ejemplares estuvieron en la fase gametofítica y el 30% en la fase tetrasporofítica. El 20% (Pta. Chérrepe) y 25% (Los Barrancos) de los ejemplares fueron indeterminados (Fig. 13). En tanto, para el pelillo solo se logró diferenciar la fase gametofítica observándose que el 70 y 62% de los individuos observados presentaron esta condición reproductiva en Pta. Chérrepe y Los Barrancos, respectivamente. En playa Las Rocas la situación fue similar con un 64%.

Fauna acompañante

La fauna asociada al recurso macroalgas, estuvo constituida por 5 grupos taxonómicos mayores, siendo los grupos Mollusca y Crustacea los más frecuentes y abundantes, representando el 43 y 38%, respectivamente en Punta Chérrepe y el 40% en Los Barrancos (Figs. 14, 15).

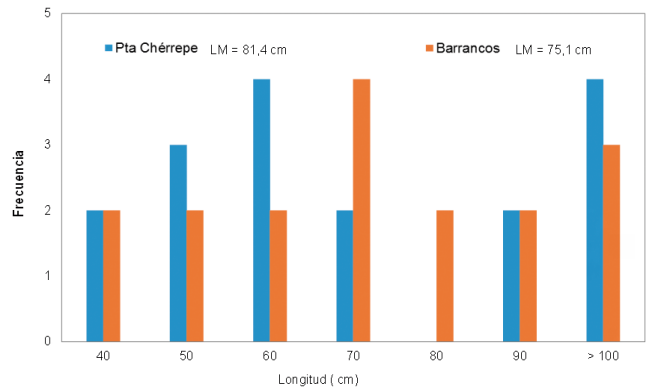


Figura 11.- Estructura de tallas (cm) de *G. lemaneiformis* en Punta Chérrepe y Los Barrancos, 30 octubre - 4 noviembre 2017

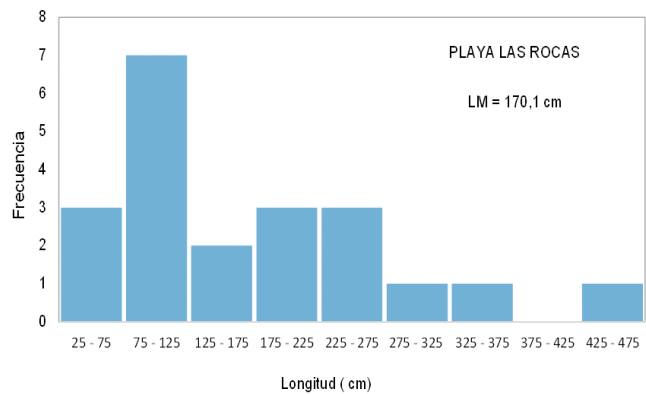


Figura 12.- Estructura de tallas (cm) de *G. lemaneiformis* en playa Las Rocas, 30 octubre - 4 noviembre 2017

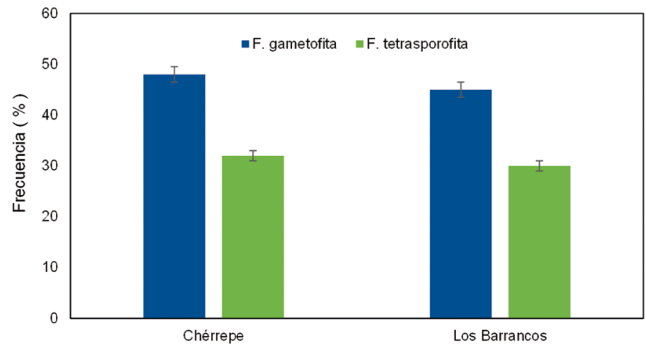


Figura 13.- Condición reproductiva de *Ch. chamissoi* "yuyo" en Lambayeque, 30 octubre - 4 noviembre 2017

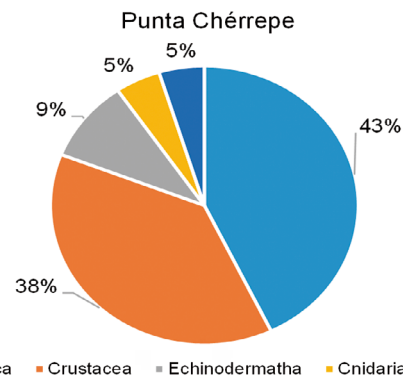


Figura 14.- Composición taxonómica de la fauna acompañante del recurso macroalgas en Pta. Chérrepe, 30 octubre - 4 noviembre 2017

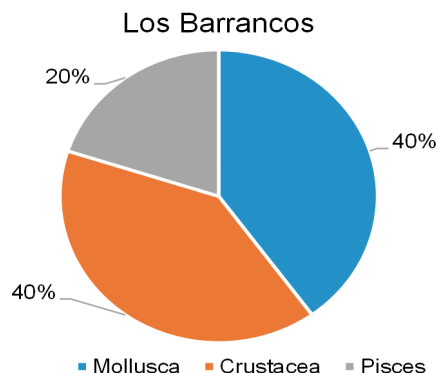


Figura 15.- Composición taxonómica de la fauna acompañante del recurso macroalgas en Los Barrancos, 30 octubre - 4 de noviembre 2017

4. CONCLUSIONES

En general los valores de los parámetros oceanográficos estuvieron dentro de los descritos para las masas de Aguas Costeras Frías, propias de la zona costera de Lambayeque. Sin embargo, es importante mencionar que es difícil medir los efectos de las alteraciones de las condiciones oceanográficas sobre las praderas de macroalgas debido a la poca frecuencia del muestreo durante el año 2017, habiéndose realizado durante ese año un solo muestreo.

Durante el estudio se observó a *Ch. chamissoi* ampliamente distribuida en Punta Chérrepe y Los Barrancos, como suele presentarse en ese período del año. A pesar de esta condición, la biomasa total estimada fue inferior a lo observado durante el 2016. Pero la talla media de esta especie fue la más alta registrada durante el período 2014-2017.

G. lemaneiformis se distribuyó principalmente en la zona norte de la pradera de Punta Chérrepe y, en Los Barrancos se presentó formando pequeños parches en la parte central y norte; mientras que, en playa Las Rocas presentó amplia distribución y se observaron individuos de mayor longitud. En esta evaluación se estimó por primera vez la biomasa de *G. lemaneiformis* en la playa Las Rocas.

5. REFERENCIAS

- ACLETO C. 1973. Las algas marinas del Perú. Bol. Soc. peruana Botánica. 6:1-164.
- ACLETO, C. 1986. Algas Marinas del Perú de Importancia Económica. Serie de Div. Museo de Historia Natural "Javier Prado". Dep. de Botánica. 5: 1-107.
- ALVEAL K, ROMO H, WERLINGER C. 1995. Cultivo de *Gracilaria* a partir de esporas. En: Manual de Métodos Ficológicos. Alveal K, M. Ferrario, E. de Oliveira and E. Sar (Editors). Ed. Anibal Pinto S.A. Concepción, Chile. 599-609 pp.
- CARBAJAL W, DE LA CRUZ J, GALÁN J. 2005. Prospección del recurso *Chondracanthus chamissoi* "cochayuyo" en la caleta de Chérrepe, Lambayeque, julio 2005. Inf Int Inst Mar Perú, Sede Regional de Lambayeque.
- DAWES C. 1981. Marine Botany. Wiley-Interscience, New York. 473 pp.
- KAMER K, SCHIFT K C, KENNINSON R L, FONG P. 2002. Macroalgal nutrient dynamics in Upper Newport Bay. Southern California Coastal Water Research Project. Technical Report. Westminster, CA. 365: 98.
- LOBBAN C S, HARRISON P J, DUCAN M. J. 1985. The physiological ecology of seaweeds. Cambridge University Press. 242 pp.
- LLANOS J, GALÁN J, CASTAÑEDA J, DE LA CRUZ J, RAMÍREZ P, BANCES S, TORRES D. 2009. Investigaciones de Imarpe, Sede Lambayeque, 2009. <http://www.imarpe.gob.pe/chiclayo/informes/Inf%20Anual%202009.pdf>. Obtenido el 11 de diciembre de 2017.
- LUNING K. 1990. Seaweeds: their environment, biogeography, and ecophysiology. C. Yarish & H. Kirkman (Eds). Wiley-Interscience Publication, New York. 527 pp.
- RIOFRÍO O. 2003. 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. 48 pp.
- RODRIGO M. 1998. 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.
- SAMAMÉ M. 1996. Informe de la evaluación de los recursos pesqueros artesanales durante 1995. Inf. Int. Inst. Mar Perú. Lab. San José N° 5. 45 pp.
- TAYLOR W. 1945. Pacific Marine Algae of the Allan Hancock Expedition to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pacific Exped. 12: IV+528 pp.