

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 46, Número 4



Octubre - Diciembre 2019
Callao, Perú



EL CHANQUE (*Concholepas concholepas* (B.)) EN EL LITORAL DE LAS REGIONES MOQUEGUA Y TACNA, 2017

FALSE ABALONE (*Concholepas concholepas* (B.)) IN THE COAST OF THE MOQUEGUA AND TACNA REGIONS, 2017

Alex Tejada¹ Danny Baldarrago Beatriz Aragón
Yhordan Vizcarra Javier Villanueva

RESUMEN

TEJADA A, BALDARRAGO D, ARAGÓN B, VIZCARRA Y, VILLANUEVA J. 2019.- *El chanque* (*Concholepas concholepas* (B.)) en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna, 2017. *Inf Inst Mar Perú*. 46(4): 557-577.- Se realizaron muestreos durante el 2017 en diferentes zonas de extracción del litoral de las Regiones Moquegua y Tacna, determinándose el estado poblacional del *Concholepas concholepas* "chanque" y de algunos aspectos biológico pesqueros. Las zonas monitoreadas se caracterizaron por ser de fondo duro y estar cubiertas principalmente por mantos del mitílido *Semimytilus algosus* y del tunicado *Pyura chilensis*. Santa Rosa y Meca ubicadas en el litoral de Tacna presentaron mayores abundancias relativas de *C. concholepas*, con moda principal entre 45 mm (marzo) y 57 mm (noviembre); mientras que en Ilo (Moquegua) destacaron Fundición y Punta Coles. La población está compuesta, en su mayoría, por individuos menores a la talla mínima de captura, en la pesquería la longitud media varió entre 47,6 y 70,6 mm en Ilo, en Morro Sama varió entre 49,8 y 59,5 mm. El comportamiento reproductivo del chanque, indica que desovó durante todo el año 2017, registrándose mayor intensidad en noviembre. El volumen desembarcado fue de 31,3 t, habiendo incrementado en relación al 2016. Los recursos *Fissurella latimarginata* "lapa negra" y *Loxechinus albus* "erizo verde" son especies explotadas frecuentemente, registrándose disminución de sus poblaciones, y alta presencia de individuos menores a la talla mínima de captura.

PALABRAS CLAVE: *Concholepas concholepas*, monitoreo, abundancia, reproducción

ABSTRACT

TEJADA A, BALDARRAGO D, ARAGÓN B, VIZCARRA Y, VILLANUEVA J. 2019.- *False abalone* (*Concholepas concholepas* (B.)) en the coast of the Moquegua y Tacna Regions, 2017. *Inf Inst Mar Peru*. 46(4): 557-577.- In 2017, samples were taken in different coastal extraction zones in the Moquegua and Tacna Regions, determining the population status of *Concholepas concholepas* "false abalone" and some biological and fisheries aspects. The monitored areas were characterized as hard bottom and were covered mainly by mantles of the mitylid *Semimytilus algosus* and the tunicate *Pyura chilensis*. Santa Rosa and Meca located on the Tacna coast presented greater relative abundances of *C. concholepas*, with main mode between 45 mm (March) and 57 mm (November); while Foundry and Punta Coles stood out in Ilo (Moquegua). The population is composed mostly of individuals smaller than the minimum catch size. In the fisheries, the mean length varied between 47.6 and 70.6 mm in Ilo; in Morro Sama, it ranged between 49.8 and 59.5 mm. The reproductive behavior of the false abalone indicates that it spawned throughout 2017, with greater intensity in November. The landed volume was 31.3 t, which is an increase compared to 2016. The resources *Fissurella latimarginata* "Peerski's companion" and *Loxechinus albus* "red sea urchin" are frequently exploited species, with declining populations and a high presence of individuals smaller than the minimum catch size.

KEYWORDS: *Concholepas concholepas*, monitoring, abundance, reproduction

1. INTRODUCCIÓN

La pesquería marisquera en el litoral de las regiones Moquegua y Tacna es una de las más importantes, siendo el recurso *Concholepas concholepas* (Brugiere) "chanque" el que genera las mayores expectativas debido a la demanda que presenta en el mercado nacional e internacional. El recurso ha sido manejado bajo regímenes especiales y algunos periodos de vedas, la talla mínima de extracción es de 80 mm de longitud peristomal; a partir del 2009 se establecieron

dos periodos de veda (abril - junio y octubre - diciembre) que hasta la actualidad tiene vigencia.

El chanque presenta crecimiento lento (GUISADO y CASTILLA 1983, STOTZ y PÉREZ 1992), tiene preferencias alimenticias sobre cirripedios (*Balanus laevis* y juveniles de *Austromegabalanus psittacus*), "cochiza" *Pyura chilensis* (STOTZ et al. 2003) y el mitílido "chorito negro" *Semimytilus algosus*. Asimismo, durante eventos El Niño se ha observado el impacto sobre los mitílidos (TARAZONA et al. 1988, SOENENS 1985, ARNTZ y VALDIVIA 1985).

¹ IMARPE, Sede Ilo, Jr. Mirave 101, La Chala, Ilo. atejada@imarpe.gob.pe

La pesquería marisquera ha dirigido mayor esfuerzo a recursos como el “choro” *Aulacomya atra* (Molina), “erizo verde” *Loxechinus albus* (Molina), “pulpo” *Octopus mimus* Gould y “lapas” *Fissurella* spp., que de la misma forma han disminuido sus poblaciones registrándose alta incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de extracción en sus capturas.

El IMARPE Sede - Ilo, como parte de sus investigaciones realiza el seguimiento de la pesquería evidenciando alta presencia de ejemplares menores a la talla mínima de captura en los desembarques; por otro lado, el Área de Investigación de Recursos Bentónicos del IMARPE Sede Ilo, efectúa monitoreos biológicos poblacionales de *C. concholepas* “chanque”, *Fissurella latimarginata* “lapa negra” y *L. albus* “erizo verde” observando disminución de las densidades poblacionales, así como que la población está conformada, en su mayoría, por individuos juveniles (TEJADA y BALDARRAGO 2014, 2015; TEJADA et al. 2016, 2017).

En este informe se detallan los resultados del estudio biológico poblacional en zonas seleccionadas del litoral de Moquegua y Tacna durante el 2017, describiendo algunos indicadores biológico-poblacionales, ambientales y el desenvolvimiento de su pesquería.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio.- Comprendió áreas de extracción del chanque en el litoral de las regiones Moquegua y Tacna. Las seleccionadas en el litoral de Ilo, Región Moquegua fueron: Pocoma (17°25’S), Escoria (17°27’S), Fundación (17°29’S) y Punta Coles (17°42’S), en Tacna se monitorearon a Santa Rosa (17°52’S) y Meca (17°57’S).

La determinación de las zonas monitoreadas se efectuó en base a información histórica de los desembarques, abundancias relativas y frecuencia de viajes proveniente de las observaciones de campo que realiza el personal del IMARPE en los desembarcaderos artesanales de Ilo y Morro Sama, así como de prospecciones y monitoreos ejecutados en años anteriores (CONDORI 2013, 2014, 2015; IMARPE 2008, 2009; TEJADA y PASTOR 2012, 2013; TEJADA y BALDARRAGO 2014, 2015, TEJADA et al. 2016, 2017) (Figs. 1, 2).

Muestreos

Los muestreos se realizaron en marzo, junio, septiembre y noviembre a bordo de una embarcación marisquera equipada con una ecosonda comercial y un GPS, provista además de una compresora de aire y contando con la participación de un buzo científico y un buzo marisquero.

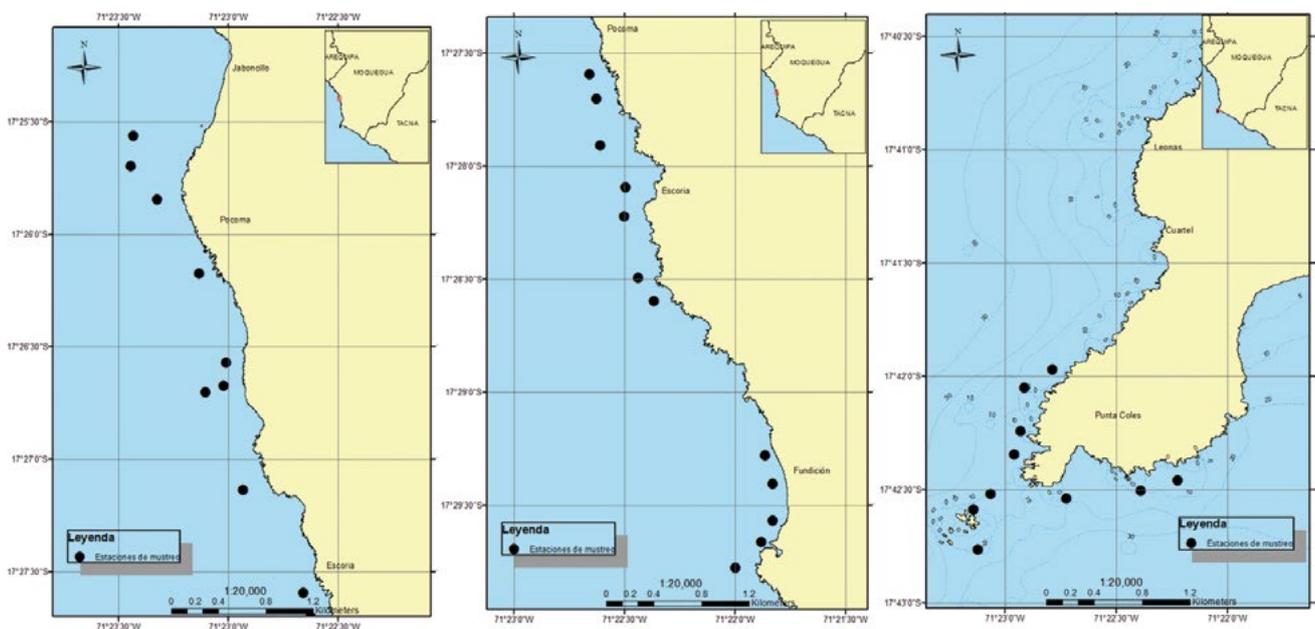


Figura 1.- Estaciones de muestreo en Pocoma, Escoria – Fundación y Punta Coles, Ilo - Región Moquegua - 2017

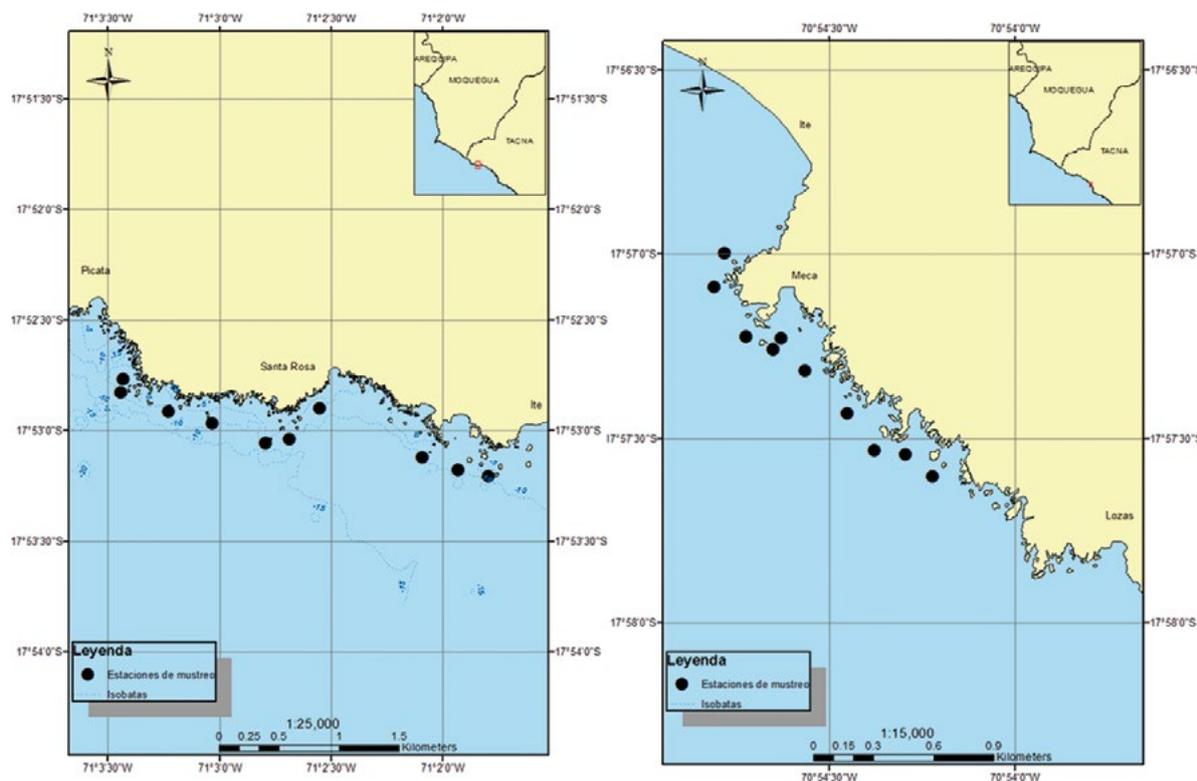


Figura 2.- Estaciones de muestreo en las zonas de Santa Rosa y Meca en el litoral de la Región Tacna – 2017.

Se efectuaron entre cinco y diez estaciones de muestreo por zona, estableciéndose estaciones fijas en cada una de las áreas seleccionadas y ubicadas de acuerdo a trabajos anteriores (TEJADA *et al.* 2016; TEJADA Y BALDARRAGO 2014, 2015; TEJADA Y PASTOR 2012, 2013) en los que se registró la presencia del chanque.

En cada una de las estaciones el buzo marisquero realizó inmersiones, efectuando muestreo destructivo al extraer los ejemplares distribuidos en 1 m² (unidad de muestreo); asimismo, se recolectaron dos réplicas por estación; la ubicación de la réplica fue a una distancia no mayor a 10 metros; el buzo científico realizó la descripción del hábitat reconociendo el tipo de sustrato, las especies presa, depredadores y otras especies. En cada una de las estaciones se realizó búsqueda y obtención de ejemplares de chanque mediante buceo semiautónomo por parte del buzo marisquero, con una duración de 10 minutos de buceo efectivo (10' b.e) (RABI Y QUIROZ 1995).

Complementariamente se realizó un muestreo piloto, que fue tipo destructivo extrayéndose todos los ejemplares de chanque en un área de 30 m² (15 x 2 m), (metodología propuesta en el Taller Evaluación del recurso *Concholepas concholepas* “chanque – Setiembre 2015).

Los ejemplares recolectados fueron contabilizados, almacenados en bolsas plásticas rotuladas; en laboratorio se procedió a tomar los datos de longitud, peso y realizar el muestreo biológico respectivo.

Aspectos biométricos.- Los ejemplares fueron medidos al milímetro con ayuda de un malacómetro y/o vernier, registrándose la longitud peristomal LP; se utilizó una balanza KERN de 0,01g de precisión para el registro del peso total (PT).

La talla mínima de captura (TMC) del chanque es 80 mm (R.M. N° 209-2001-PE) con los datos obtenidos se obtuvo el porcentaje de ejemplares menores a la TMC, elaborándose gráficas como histogramas de frecuencia.

Relación Longitud – Peso.- Se relacionaron los datos de Longitud Peristomal (LP), peso total (PT) y peso del cuerpo (PC) ajustándolos a un modelo de tipo potencial: $Y = aX^b$, para relacionar la Longitud Peristomal (LP) y el peso total (PT) o peso del cuerpo (PC), donde Y =peso total o peso del cuerpo y X =longitud peristomal; este procedimiento se realizó agrupando los datos por Regiones (Moquegua y Tacna), asimismo para determinar las diferencias entre las regresiones se aplicó un análisis de covarianza.

Aspectos reproductivos.- Se realizaron muestreos biológicos macroscópicos, seleccionándose tres ejemplares por rango de talla, se registraron los pesos total (PT), desvalvado (PC), del pie (PP) y de la gónada (PG), utilizándose una balanza Kern de 0,01 g de precisión. Para la determinación de la condición gonadal del chanque, se utilizó la escala de madurez gonadal desarrollada por RAMORINO (1975) modificada: Estadio 0: Virginales, sin desarrollo gonadal; Estadio I: Previtelogenesis; Estadio II: Vitelogenesis; Estadio III: Madurez Máxima y Estadio IV: Postura y Recuperación.

Se recolectaron muestras para efectuar el análisis histológico de las gónadas del chanque, procedentes de la zona de Meca (Tacna). Sobre la base del desarrollo ovocitario y espermatogénico, la escala utilizada para la catalogación de gónadas (hembras y machos) consideró las siguientes fases de madurez gonadal: inmaduro (I); en maduración (II); maduro (III); desove/expulsante (IV) y recuperación (V).

Se estimó el índice gonadosomático (IGS) aplicando la función: $IGS = (\text{Peso gónada} / \text{Peso gónada} + \text{Peso del pie}) \times 100$; donde los pesos corresponden a peso húmedo (g). Se estimó, además, el estado de condición por individuo mediante el factor de condición Fultón (FC) usando la relación entre el peso y la longitud: $FC = 100 \text{ PT} / \text{LP}^3$, donde PT es el peso total en gramos y LP la longitud en mm (FROESE 2006).

Aspectos pesqueros

En coordinación con el Área de Seguimiento de las Pesquerías que recopila la información en los desembarcaderos de Ilo y Morro Sama, se analizó por zona de pesca, puerto y mes, la información correspondiente a: 1) Desembarque, 2) Número de embarcaciones, 3) Aspectos biométricos y 4) Aspectos biológicos.

Biodiversidad

Para los estudios de biodiversidad asociados al chanque se establecieron estaciones de muestreo en Punta Coles y Meca, donde predominan las especies estructuradoras *Pyura chilensis* Molina, “cochiza” en Punta Coles y *Semimytilus algosus* (Gould) “chorito negro” en Meca.

La obtención de las muestras del macrobentos fue por triplicado (en una estación: 1 muestra con 2 réplicas) utilizando cuadrantes de 0,25 cm de lado, distribuidas entre 5 y 15 metros de profundidad. Adicionalmente, se realizó el levantamiento de la información ecológica, caracterizando la biota y estructura comunitaria. En campo, las muestras recolectadas fueron fijadas en alcohol al 70% y en el laboratorio fueron cernidas por un tamiz con apertura de malla de 0,5 mm. Todas las especies del macrobentos fueron removidas visualmente utilizando pinzas, cuchillos y bisturís. Cada muestra tamizada fue separada y analizada manualmente bajo un estereoscopio realizando el proceso de identificación taxonómica hasta el nivel más bajo posible, consultando con los siguientes autores: ÁLAMO y VALDIVIESO 1997, CHIRICHIGNO 1970, FAUCHALD 1977, MARINCOVICH 1973, MÉNDEZ 1981, ROZBACZYLO 1980.

Los individuos identificados fueron contabilizados por especie y su peso se registró con la ayuda de una balanza digital de 0,01 de precisión. La información fue procesada en base de datos para su posterior análisis.

Mediante la utilización del programa estadístico PRIMER (CLARK & GORLEY 2001, CLARK & WARWICK 1994) se obtuvieron los índices ecológicos como el de Diversidad de Shannon (H') que utiliza la riqueza de especies y la equitatividad, el índice de Predominio de Simpson (λ).

Aspectos oceanográficos

Se registró información sobre temperatura superficial y de fondo del mar mediante un termómetro. Se recolectaron muestras de agua en superficie y de fondo para el análisis de salinidad y oxígeno disuelto. Para el análisis de salinidad se utilizó un Salinómetro y para la determinación de la concentración de oxígeno se utilizó el método de Winkler. La información obtenida se comparó con el patrón estacional de la estación fija del IMARPE Sede Ilo, elaborándose además cartas temáticas.

3. RESULTADOS

Densidad y abundancia poblacional

En el litoral de Ilo, la abundancia relativa promedio del chanque varió entre 0 y 58 ind/10' de buceo efectivo (b.e.), las mayores abundancias se presentaron en Fundición en junio (44 ind/10' b.e.) y en Punta Coles en setiembre (58 ind/10' b.e.); en Pocoma y Escoria la abundancia fue menor a 10 ind/10' b.e. En el litoral de Tacna la abundancia relativa varió entre 92 y 180 ind/10' b.e., en Meca se obtuvo la mayor abundancia en setiembre (Fig. 3).

Aspectos biológicos

El chanque en las zonas seleccionadas de Moquegua presentó el rango de tallas fluctuante entre 27 y 127 mm de longitud peristomal (LP); en marzo fue escaso el número de ejemplares con moda en 51 mm (Punta Coles) y 69 mm (Pocoma - Fundición); en junio la moda principal se ubicó en 51 mm, observándose además otro grupo de 36 mm y 78 mm; para setiembre la moda principal se ubicó en 54 mm y en noviembre se observó el ingreso de una nueva cohorte con moda en 45 mm (Fig. 4).

Al norte de Ilo (Pocoma, Escoria y Fundición) la población presentó modas que variaron entre 57 y 69 mm; en junio y noviembre se observó el ingreso de una nueva cohorte con modas en 36 y 45 mm, en Pocoma se recolectaron ejemplares con LP mayor a 100 mm. En Punta Coles se presentó mayor rango de tallas predominando ejemplares menores a 80 mm, la moda principal se ubicó en 39 mm (junio), en 51 mm (marzo y setiembre) y 60 mm (noviembre) (Tabla 1).

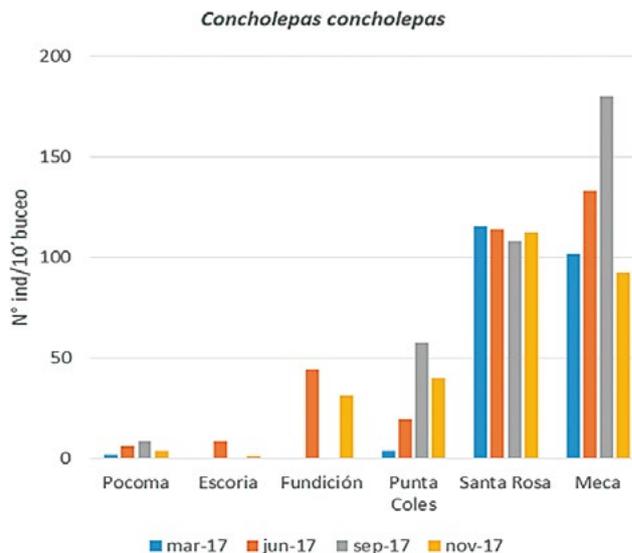


Figura 3.- Abundancia relativa (ind/10' b.e.) de *C. concholepas* en zonas seleccionadas en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna, 2017

En Tacna el rango de talla del chanque fluctuó entre 22 y 94 mm de LP; la moda principal varió entre 45 mm (marzo) y 57 mm (noviembre), observándose escasa presencia de individuos mayores a la talla mínima de captura (80 mm) más del 95% de individuos fueron menores a la TMC (Tabla 1, Fig. 4).

En Santa Rosa la población del chanque varió entre 22 y 91 mm de LP, la moda principal se ubicó en 48 mm (marzo, junio y setiembre) y 57 mm (noviembre), en marzo se observó presencia de ejemplares menores a 25 mm. En Meca el rango de tallas varió entre 28 y 94 mm, observándose la moda principal en 42 mm (marzo), 54 mm (junio y setiembre) y 57 mm (noviembre) (Tabla 2).

Tabla 1.- Parámetros relacionados a la longitud peristomal (LP) de *C. concholepas* por zonas seleccionadas en la Región Moquegua, 2017

Estadísticos	Pocoma - Fundición				Punta Coles			
	Mar	Jun	Sep	Nov	Mar	Jun	Sep	Nov
Nº	15	332	73	195	38	196	577	400
Rango	58-127	38-117	46-115	40-109	27-96	28-103	32-85	37-97
Moda (mm)	69	57	60	66	51	39	51	60
Long. Prom (mm)	84,60	62,32	67,70	66,18	51,18	48,24	50,30	61,21
IC (95%) Long. prom inf.	73,69	60,73	64,44	64,50	46,62	46,12	49,74	60,19
IC (95%) Long. Prom sup	95,51	63,91	70,96	67,86	55,75	50,37	50,86	62,22
<TMC= 80 mm (%)	46,7	87,3	83,6	89,2	94,7	94,4	99,5	95,0
Desviación estándar	19,70	14,73	13,96	11,89	13,89	15,11	6,84	10,33
Error estándar	5,09	0,81	1,63	0,85	2,25	1,08	0,28	0,52

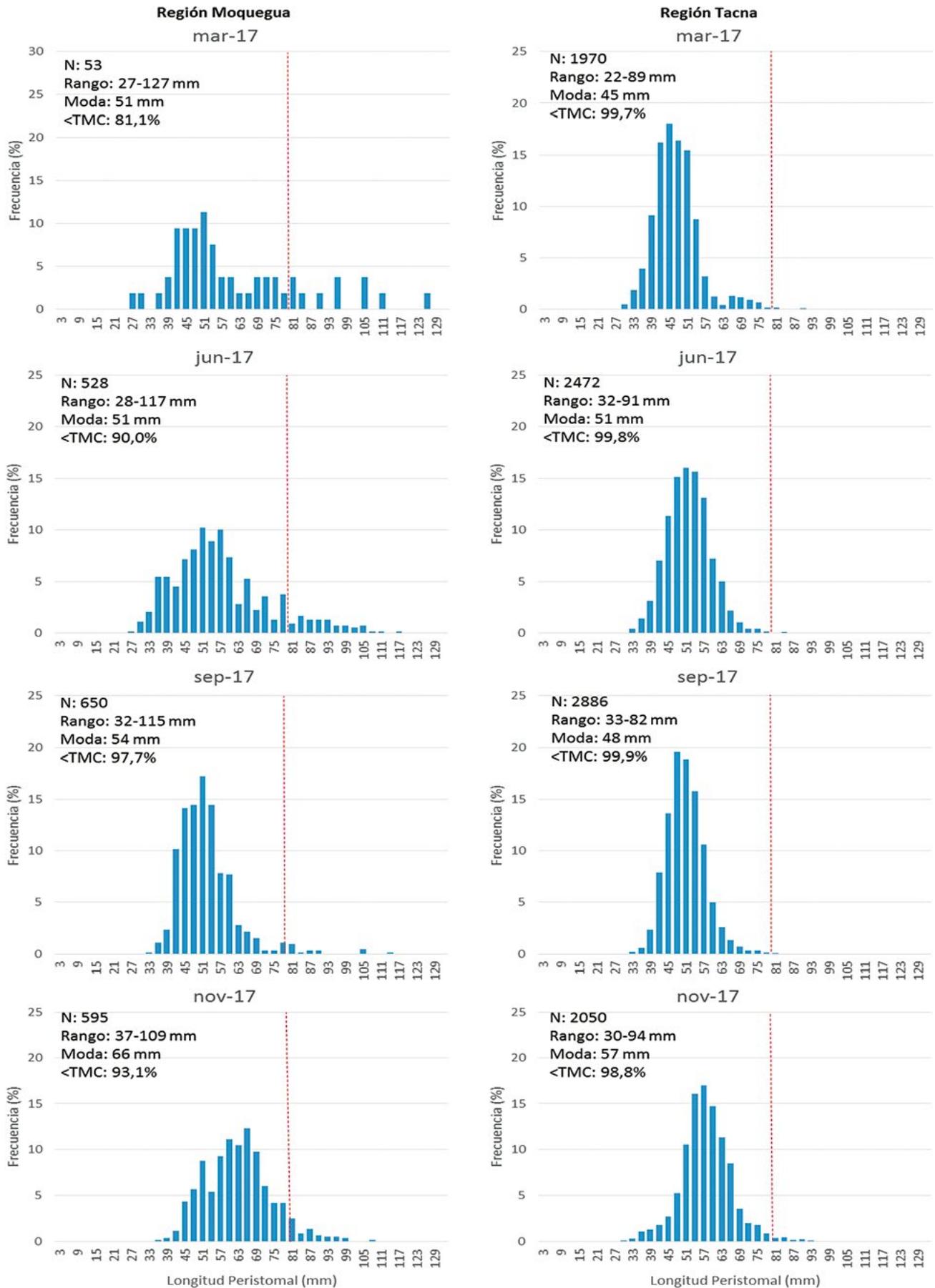


Figura 4.- Estructura de tallas de *C. concholepas* en las Regiones Moquegua y Tacna por periodo de muestreo en el 2017

Tabla 2.- Parámetros relacionados a la longitud peristomal (LP) de *C. concholepas* por zonas seleccionadas en la Región Tacna, 2017

Estadísticos	Santa Rosa				Meca			
	Mar	Jun	Sep	Nov	Mar	Jun	Sep	Nov
Nº	1155	1140	1082	1127	815	1332	1804	923
Rango	22-89	32-88	33-78	30-91	28-89	33-91	37-82	43-94
Moda (mm)	48	48	48	57	42	54	54	57
Long. Prom (mm)	49,25	48,98	48,12	55,13	44,67	54,36	52,54	60,83
IC (95%) Long. prom inf.	48,82	48,56	47,79	54,67	44,15	54,01	52,25	60,35
IC (95%) Long. Prom sup	49,67	49,39	48,44	55,60	45,18	54,72	52,84	61,32
<TMC= 80 mm (%)	99,6	99,9	100	99,7	99,9	99,7	99,9	97,6
Desviación estándar	7,44	7,16	5,44	8,01	7,53	6,61	6,40	7,50
Error estándar	0,22	0,21	0,17	0,24	0,26	0,18	0,15	0,25

Madurez gonadal

El análisis macroscópico de las gónadas del chanque, muestran que entre los meses de marzo y junio se presentó la mayor proporción de hembras maduras en estadio III (máxima madurez para ♀ y ♂) en ambas regiones, manteniendo esta condición hasta setiembre en Tacna, mientras que en Moquegua se observó tendencia decreciente; los machos presentaron similar comportamiento a las hembras (Figs. 5, 6).

La información obtenida del análisis histológico de las gónadas del chanque recolectados en la Meca (Tacna) muestra predominio de la fase III (maduros) durante todo el año con picos en julio y noviembre; en octubre la fase IV (desove)

presentó el mayor valor, que fue seguido en abril y julio, esto nos indicaría que el recurso presentó su pico principal de desove en primavera, estando durante todo el año en constante actividad reproductiva (Fig. 7).

En Moquegua el IGS fue mayor en abril (9,04) presentando tendencia decreciente hasta setiembre, para luego incrementarse ligeramente en octubre. En Tacna, las características fueron similares registrando en marzo su máximo valor (6,78) disminuyendo hacia julio e incrementando luego en setiembre. Los valores del IGS presentan tendencia similar al porcentaje de hembras maduras con picos entre abril y julio y posteriormente otro entre setiembre y noviembre con valores % de hembras maduras (Tabla 3, Fig. 8).

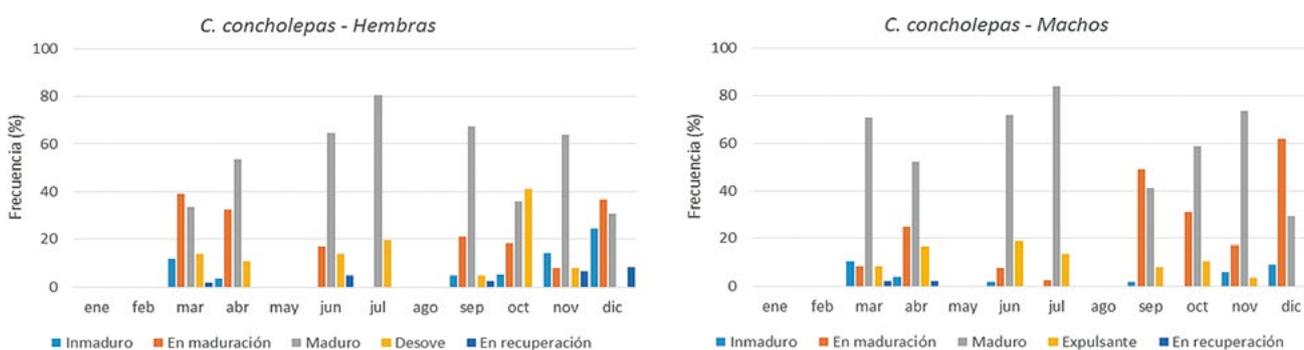


Figura 5.- Frecuencia relativa (%) de fases de madurez gonadal de *C. concholepas* mediante análisis histológico, correspondiente a la zona de Meca, Tacna – 2017

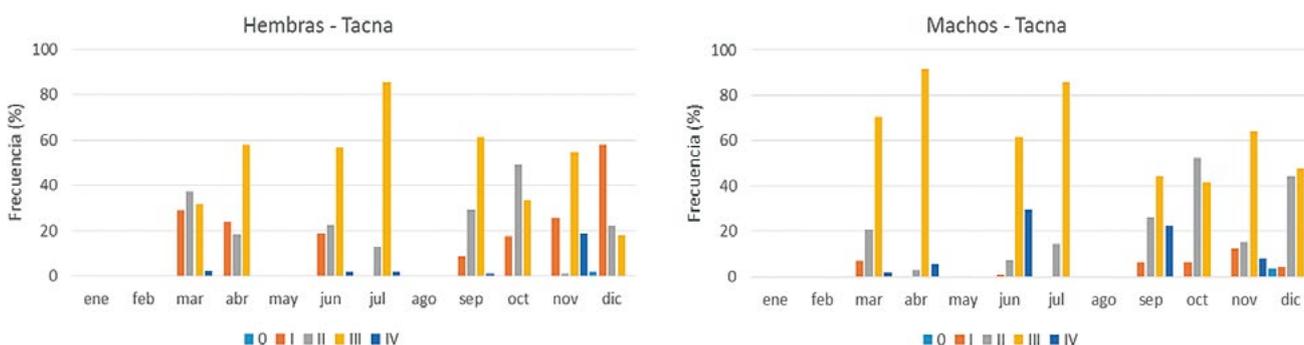


Figura 6.- Madurez gonadal de *C. concholepas* en la Región Tacna

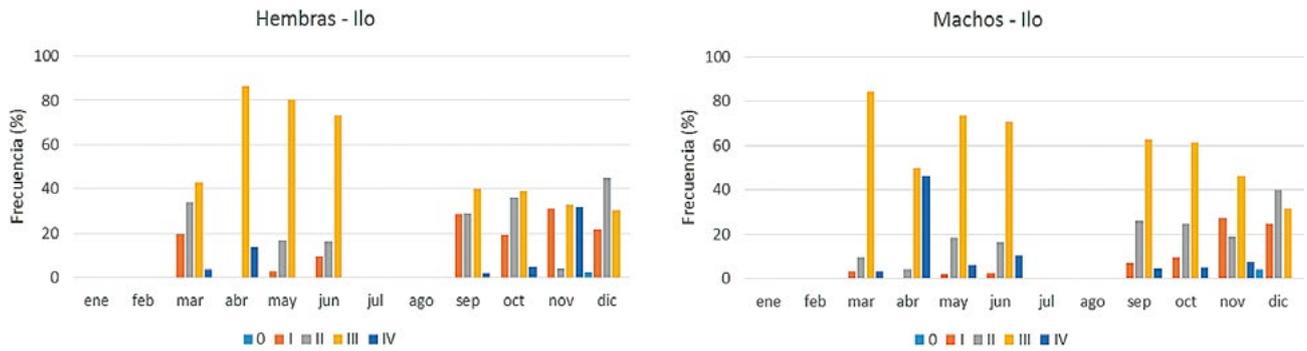


Figura 7.- Madurez gonadal de *C. concholepas* en la Región Moquegua

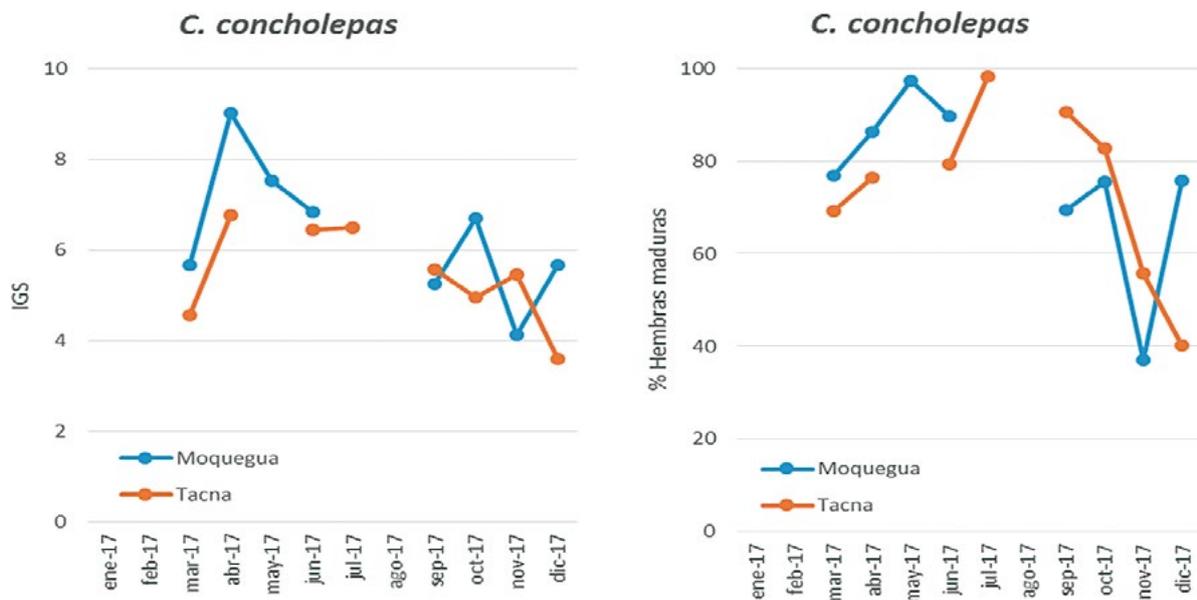


Figura 8.- Índice gonadosomático (IGS) y % de hembras maduras de *C. concholepas* en Moquegua y Tacna, 2017

Tabla 3.- Parámetros biológicos de *C. concholepas* en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna, 2017

Región	Mes	Nº	Hembras	Machos	IGS	% hembras maduras	Proporción sexual	Test x ²	Significancia
Moquegua	Mar	119	56	63	5,67	76,79	1,0 : 1,1	0,41	ns
	Abr	55	29	26	9,04	86,21	1,1 : 1,0	0,16	ns
	May	85	36	49	7,53	97,22	1,0 : 1,4	1,99	ns
	Jun	434	225	209	6,85	89,78	1,1 : 1,0	0,59	ns
	Sep	310	137	173	5,25	69,34	1,0 : 1,3	4,18	ss
	Oct	241	135	106	6,72	75,56	1,3 : 1,0	3,49	ns
	Nov	328	170	158	4,13	37,06	1,1 : 1,0	0,44	ns
	Dic	236	115	121	5,67	75,65	1,0 : 1,1	0,15	ns
Tacna	Mar	209	94	115	4,57	69,15	1,0 : 1,2	2,11	ns
	Abr	73	38	35	6,78	76,32	1,1 : 1,0	0,12	ns
	Jun	191	97	94	6,45	79,38	1,0 : 1,0	0,05	ns
	Jul	124	54	70	6,50	98,15	1,0 : 1,3	2,06	ns
	Sep	243	106	137	5,58	90,57	1,0 : 1,3	3,95	ns
	Oct	149	69	80	4,95	82,61	1,0 : 1,2	0,81	ns
	Nov	218	106	112	5,47	55,66	1,0 : 1,1	0,17	ns
	Dic	207	117	90	3,61	40,17	1,3 : 1,0	3,52	ns

Factor de condición

El factor de condición (FC) para ambos sexos muestra tendencia similar, observándose marcada variabilidad estacional entre abril y junio así como entre noviembre y diciembre, mientras que los menores valores se presentaron entre julio y octubre (Fig. 9).

Relación Longitud – Peso

Los mayores valores de la pendiente “b” se observaron en marzo y abril en ambas regiones, lo que estaría relacionado a mayor peso de los individuos debido a que se encuentran en periodo de máxima madurez gonadal, mientras que los menores valores se presentaron en setiembre que indicaría menor peso de los ejemplares debido al término de las posturas (Tabla 4).

Se realizó el análisis de covarianza entre las regresiones longitud peristomal – peso total y

peso del cuerpo (sin concha), determinándose diferencias significativas ($p < 0,000$) por región y periodo de muestreo, asimismo al realizar una prueba de especificidad se registraron diferencias en la mayoría de meses comparados. En el rendimiento en peso se observó variabilidad presentando en algunos meses mayor peso los ejemplares recolectados en Moquegua y en otros los recolectados en Tacna (Figs. 10, 11).

Aspectos pesqueros

Desembarque

Durante el 2017 se registró el desembarque de 31,3 t de chanque, correspondiendo 21,0 t al Puerto de Ilo y 10,3 t en Morro Sama; al comparar con lo desembarcado en el 2016 este fue mayor en 80,4%. Por tipo de arte la flota marisquera de Ilo desembarcó 13,3 t y los pulmoneros y/o saltamocheros extrajeron 18,0 t (Fig. 12).

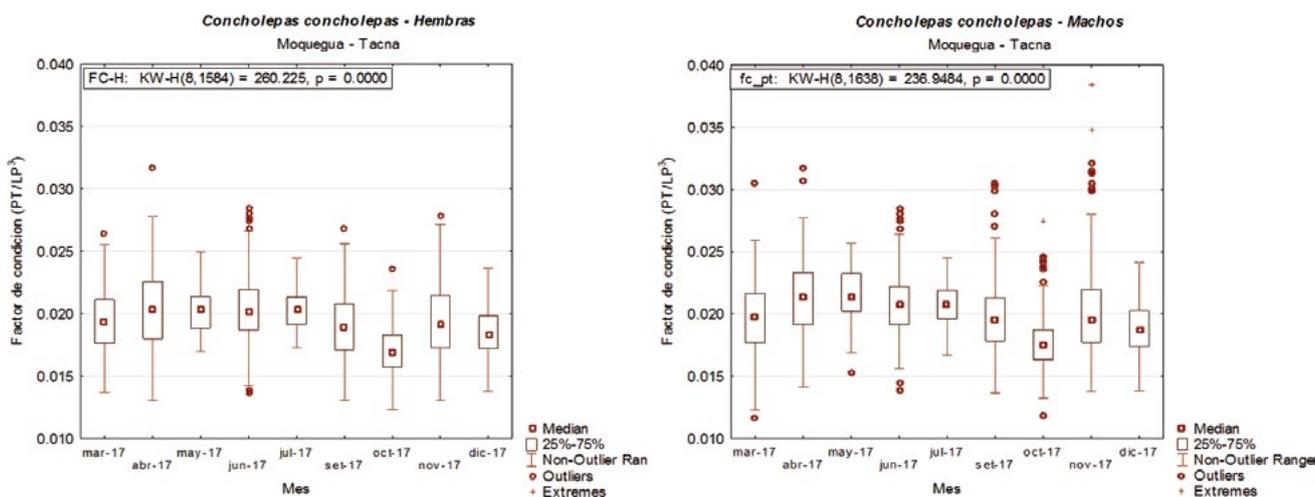


Figura 9.- Boxplot del factor de condición (FC) de *C. concholepas* por sexo en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna, marzo – diciembre 2017

Tabla 4.- Parámetros de la relación Longitud vs Peso Total de *C. concholepas* en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna. Marzo - Diciembre 2017

Región	Mes	Nº ejemplares	Rango de talla (mm)	a	b	R ²	R
MQA-TCA	Mar	150	21-127	0,00009	3,2052	0,9823	0,9911
	Abr	67	41-78	0,00003	3,4813	0,9643	0,9820
	May	36	48-80	0,00020	2,9536	0,9570	0,9783
	Jun	322	28-187	0,00020	3,0723	0,9760	0,9879
	Jul	54	41-84	0,00020	3,0483	0,9571	0,9783
	Sep	243	33-105	0,00040	2,8264	0,9467	0,9730
	Oct	204	32-98	0,00030	2,8952	0,9438	0,9715
	Nov	276	33-109	0,00030	2,9040	0,9455	0,9724
	Dic	232	38-90	0,00020	3,0494	0,9559	0,9797

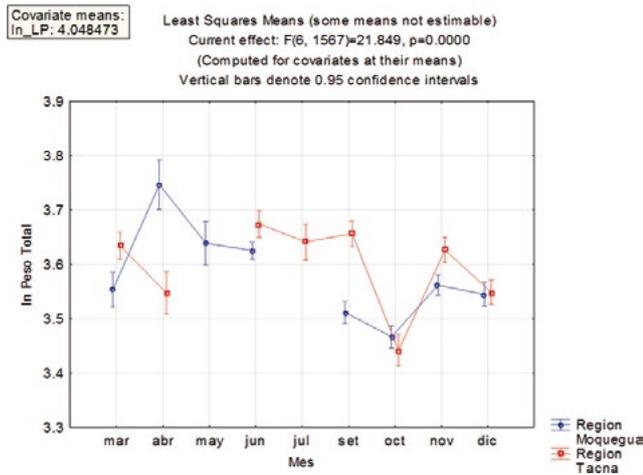


Figura 10.- Análisis de covarianza de la relación longitud peristomal (mm) – peso del cuerpo (g) de recurso *C. concholepas* en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna. Marzo – Diciembre 2017

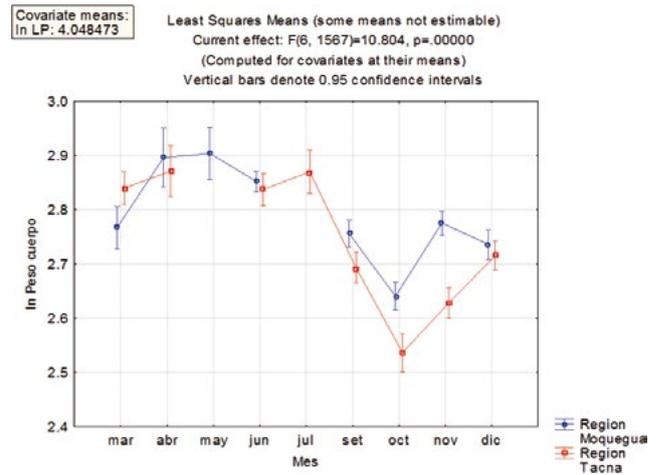


Figura 11.- Análisis de covarianza de la relación longitud peristomal (mm) – peso del cuerpo (g) de *C. concholepas* en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna. Marzo – Diciembre 2017

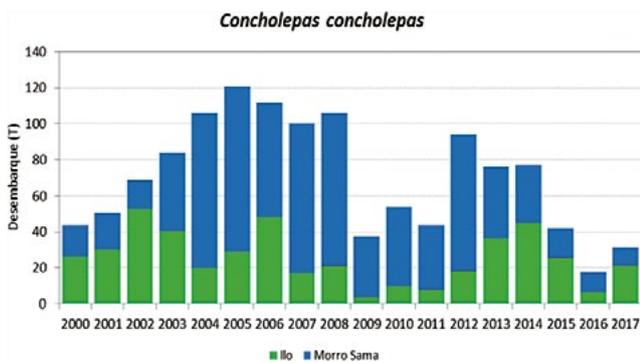


Figura 12.- Desembarque (T) de *C. concholepas* en el litoral de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna), 2000 - 2017

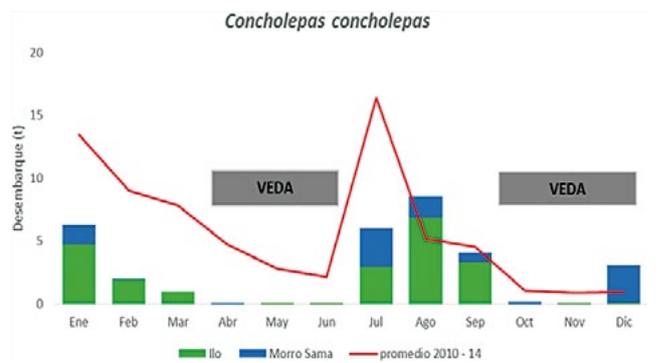


Figura 13.- Desembarque (T) de *C. concholepas* en el litoral de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna), 2017

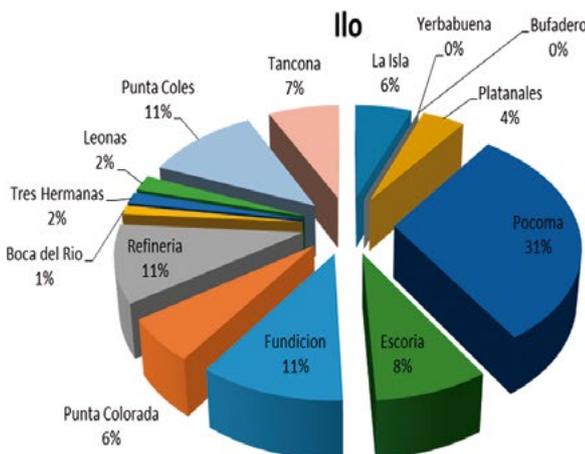
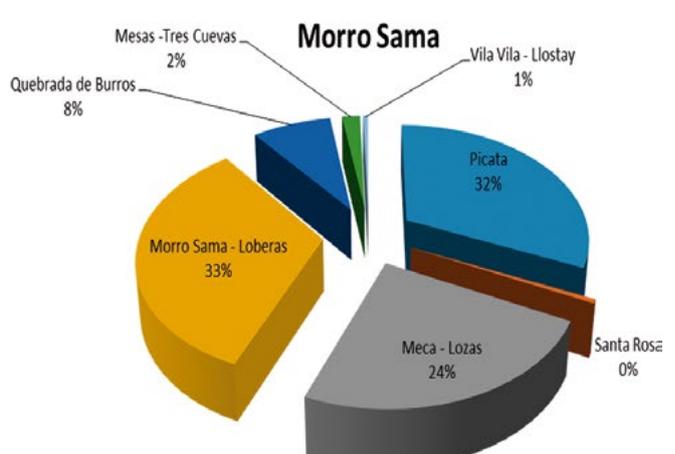


Figura 14.- Desembarque (%) de *C. concholepas* por zona de pesca en el litoral de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna), 2017



En agosto se registró el mayor desembarque (8,6 t) seguido de enero y julio, también destaca el desembarque en diciembre efectuado en Morro Sama (3,1 t); en relación al patrón (2010 – 2014) se observan volúmenes menores, a excepción de los meses de agosto y diciembre (Fig. 13).

Los mayores desembarques por zona de extracción se presentaron en el litoral de Tacna: Meca (5,4 t), Loberas (7,4 t) y Picata (7,1 t); en Ilo se dieron en Pocoma (2,7 t), Refinería (1,0 t) y Punta Coles (1,0 t). Se observa que en la mayoría de zonas los volúmenes de extracción fueron mayores a lo registrado en el 2016 y 2015 (Figs. 14, 15).

Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

Se realizaron 282 viajes en las zonas de pesca de Moquegua y Tacna, registrándose la captura más baja de los últimos años (Fig. 16), en Ilo se reconoció menor número de viajes (131) en relación a Morro Sama (151 viajes). El mayor número de viajes se efectuó en el tercer trimestre (julio – setiembre) en Ilo y Morro Sama (Fig. 17).

La CPUE de la flota marisquera dedicada al chanque fue de 23,2 kg/viaje en Ilo y de 68,3 kg/viaje en Morro Sama, observándose un ligero incremento en Ilo en relación al 2016,

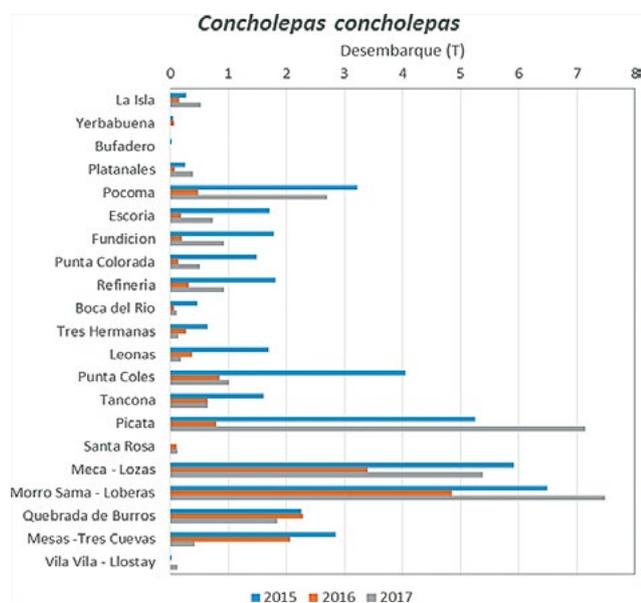


Figura 15.- Desembarque (kg) de *C. concholepas* por zona de pesca en el litoral de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna), entre el 2015 y 2017

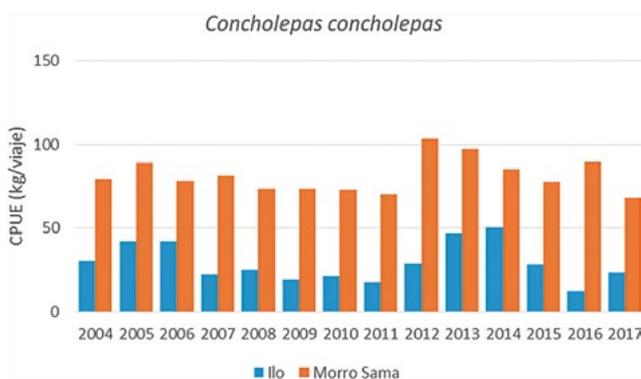


Figura 16.- CPUE (kg/Nº de viajes) de la flota marisquera del Puerto de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna), del 2004 al 2017

mientras que en Morro Sama se observa tendencia decreciente (Fig. 18). En el puerto de Ilo (Moquegua) en los periodos autorizados (enero – marzo y julio – setiembre) la CPUE varió entre 13,3 y 30,9 kg/viaje, mientras que en Morro Sama varió entre 36,5 y 71,2 kg/viaje, observándose en julio el mayor valor (Fig. 19).

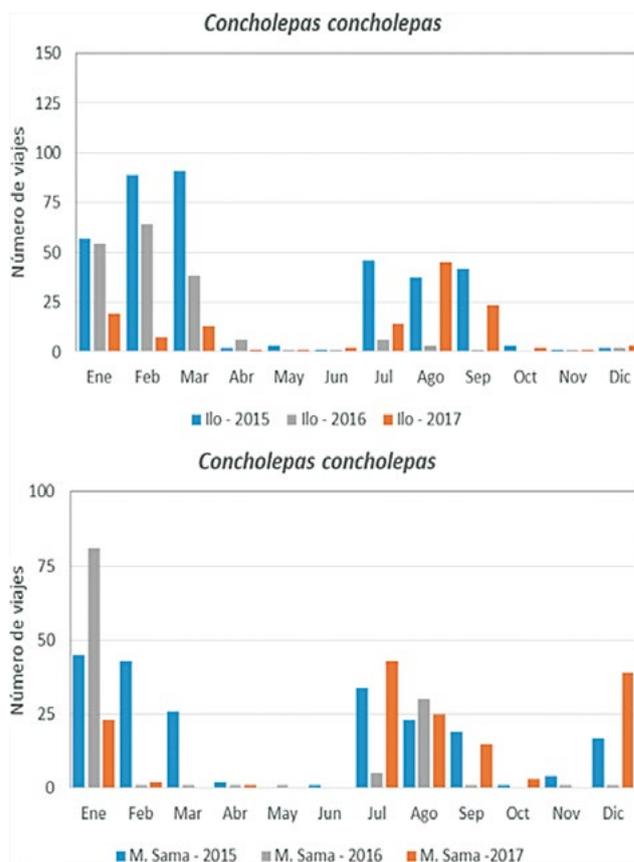


Figura 17.- Número de viajes de la flota marisquera del Puerto de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna) correspondiente al 2015 - 2017

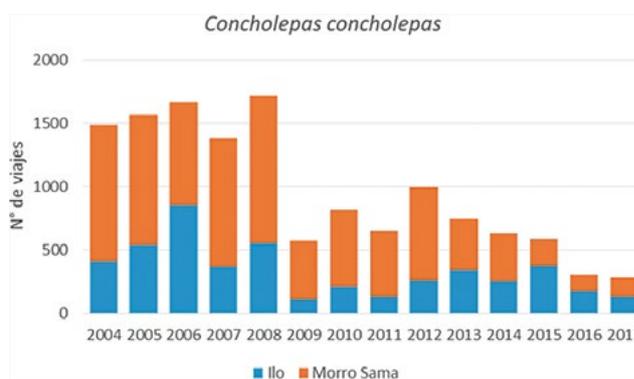


Figura 18.- Número de viajes de la flota marisquera dedicada a la extracción de *C. concholepas* en el litoral de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna), 2004 - 2017

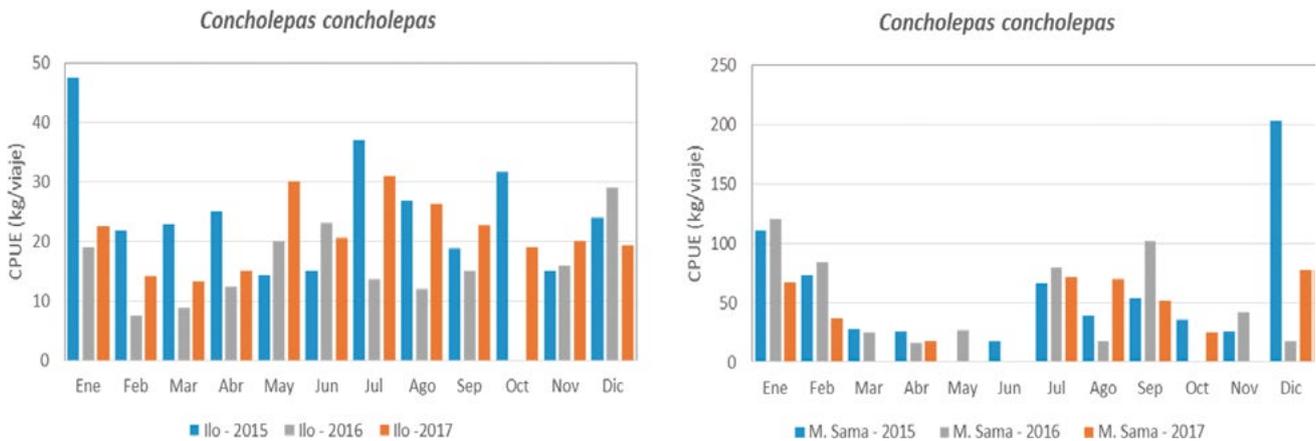


Figura 19.- CPUE (kg/Nº de viajes) de la flota marisquera del Puerto de Ilo (Moquegua) y Morro Sama (Tacna) del 2015 al 2017

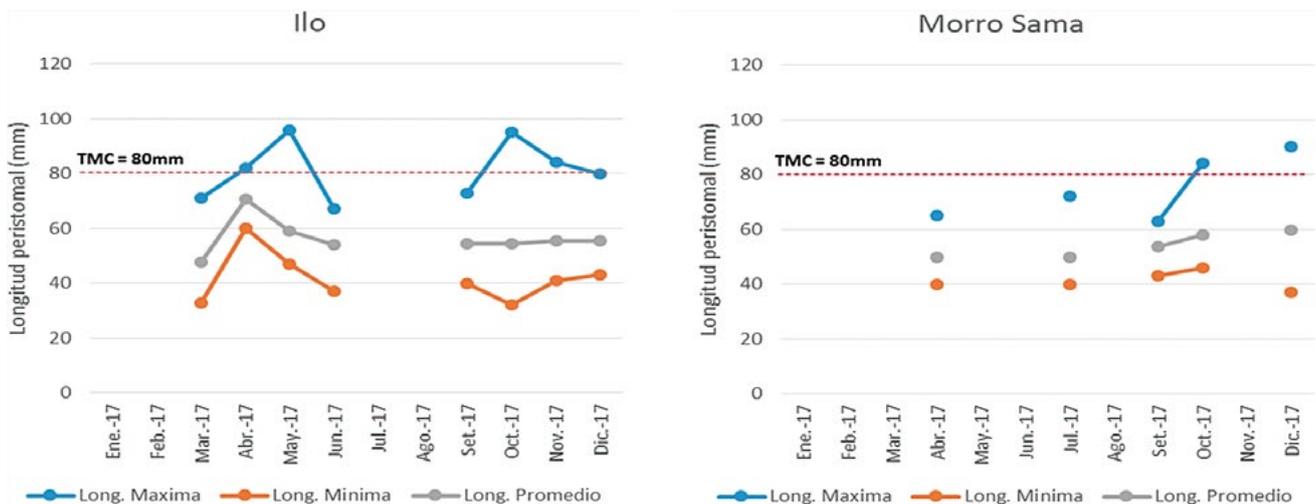


Figura 20.- Variación mensual de longitud promedio, longitud mínima y máxima de *C. concholepas* procedentes de las capturas en las Regiones de Moquegua y Tacna, 2017

Biometría

Los desembarques en los puertos de Ilo y Morro Sama estuvieron compuestos en su mayoría por individuos menores a la talla mínima de captura (TMC = 80 mm de LP); en las capturas comerciales provenientes de las zonas de extracción del litoral de Ilo la longitud promedio varió entre 47,6 y 70,6 mm de LP encontrándose los menores valores en marzo; asimismo, la moda poblacional varió entre 48 y 69 mm. En Morro Sama los desembarques estuvieron compuestos en su mayoría por ejemplares menores a la TMC, variando la longitud promedio entre 49,8 y 59,5 mm de LP, los menores valores se dieron en abril y julio, la moda en los desembarques varió entre 51 y 66 mm (Fig. 20).

Otras especies

Fissurella latimarginata "lapa negra", presentó densidades menores a 1 ind/m², en todos los monitoreos, a excepción de Pocoma en marzo; en junio, setiembre y noviembre los mayores valores se presentaron en Punta Coles (Fig. 21). La estructura de tallas estuvo conformada por ejemplares entre 25 y 78 mm de longitud total, y la moda varió entre 43 y 46 mm (Fig. 22).

Loxechinus albus "erizo verde", sus densidades variaron entre 1 y 8 ind/m² en Pocoma, Escoria y Punta Coles, pero fue nula en Fundición, Meca y Santa Rosa; las mayores concentraciones se dieron en setiembre. El rango de tallas de la población varió entre 22 y 95 mm de diámetro de la testa, ubicándose su moda en 68 mm en marzo, junio y setiembre, mientras que en noviembre se ubicó en 71 mm (Fig. 23).

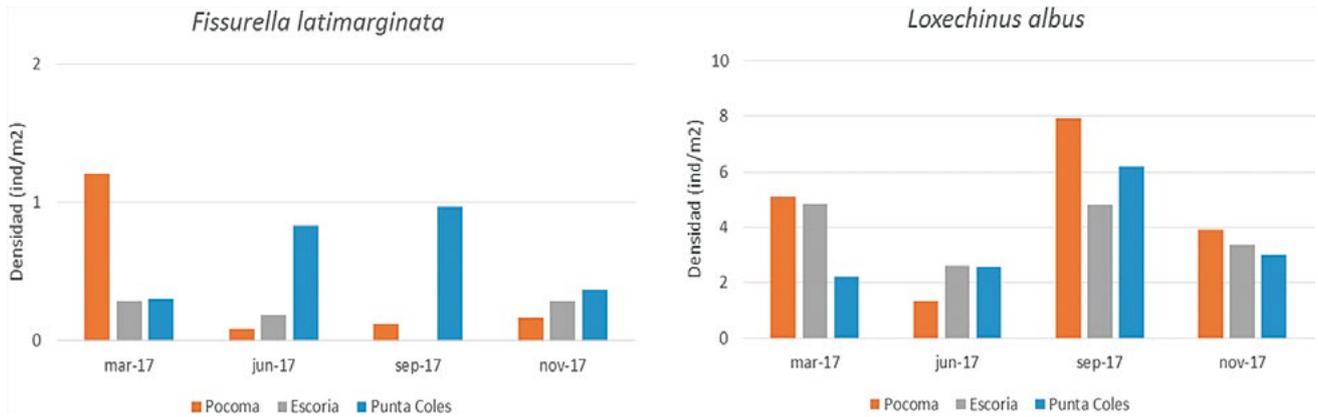


Figura 21.- Densidad media (ind/m²) de *F. latimarginata* y *L. albus*, Región Moquegua. Marzo - Noviembre 2017

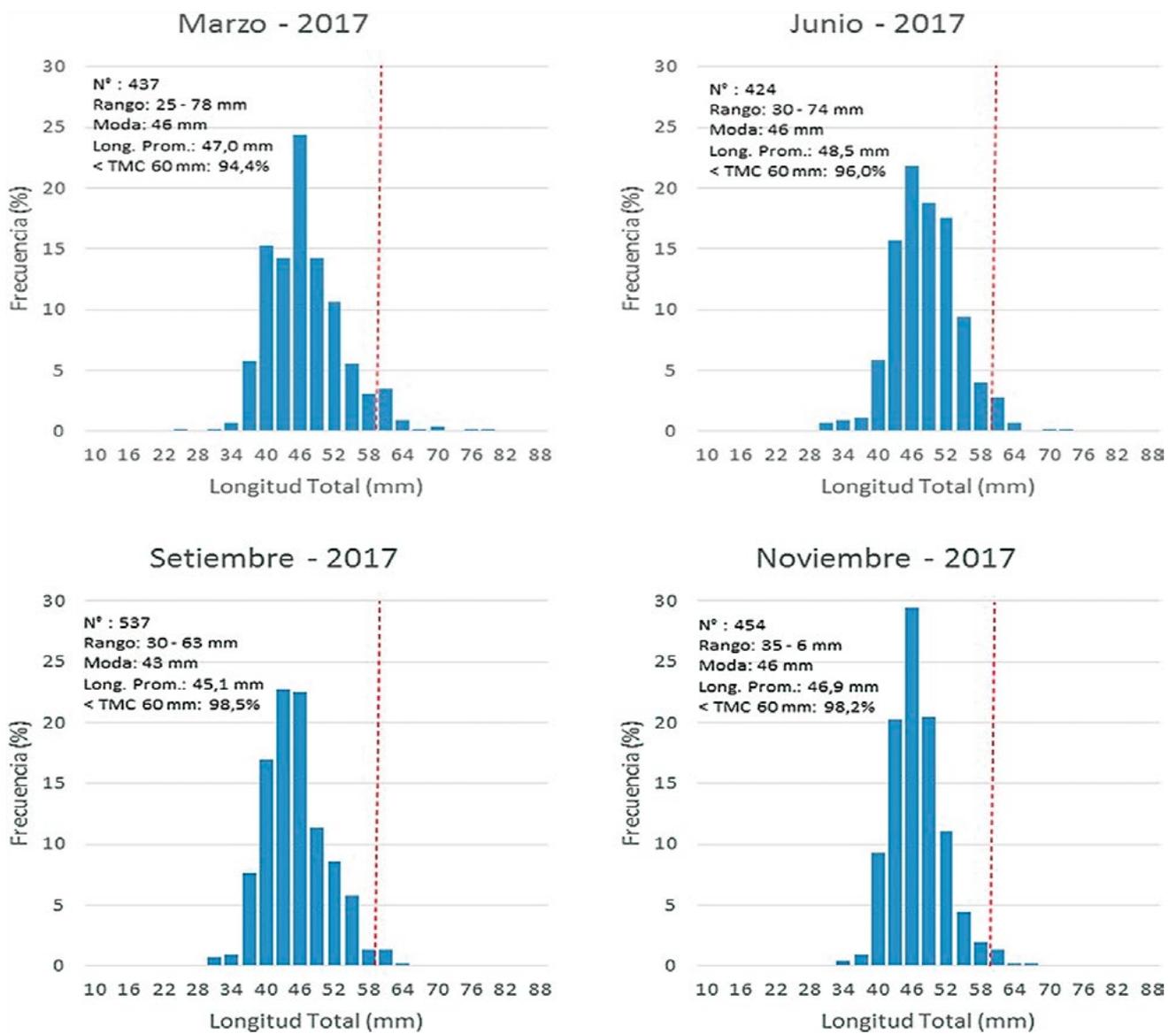


Figura 22.- Estructura por talla de *F. latimarginata* en litoral de Moquegua y Tacna. Marzo - Noviembre 2017

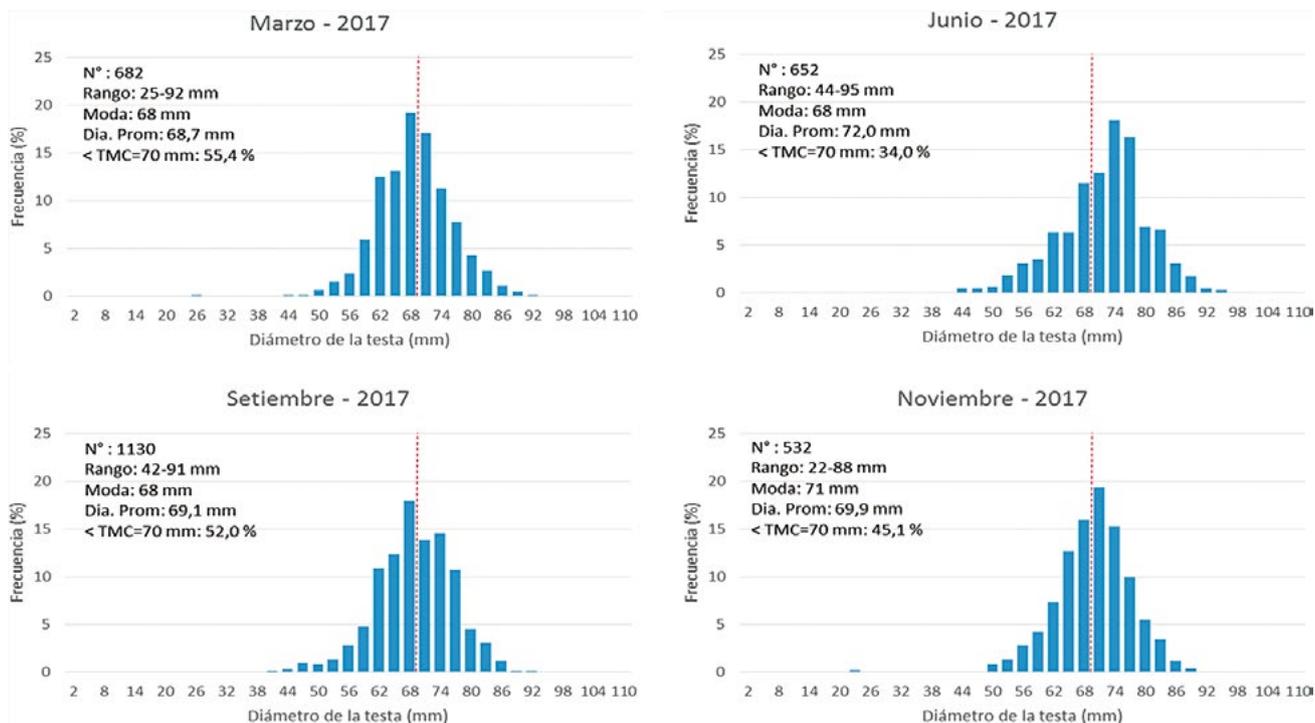


Figura 23.- Estructura por talla de *L. albus* en litoral de Moquegua y Tacna. Marzo - Noviembre 2017

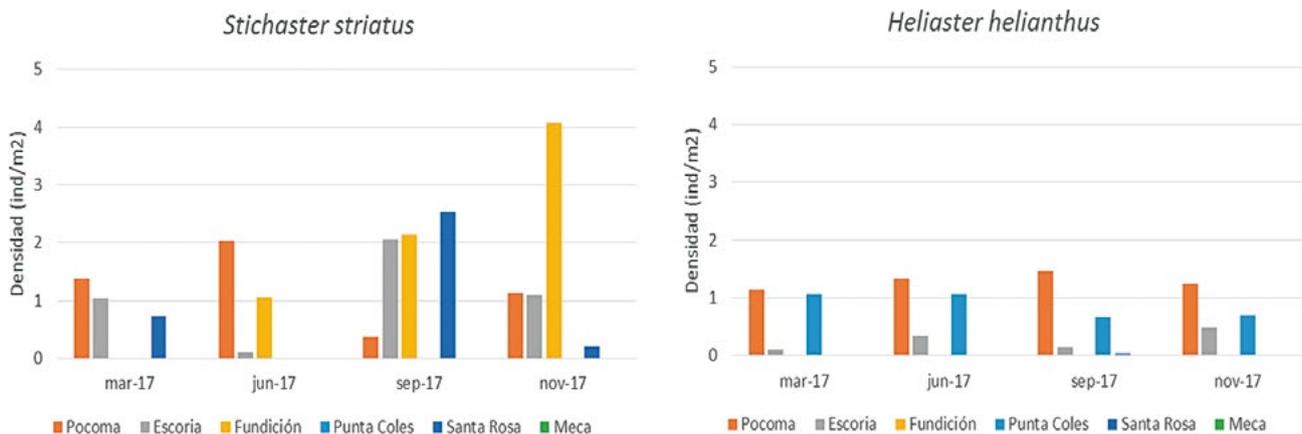


Figura 24.- Densidad media (ind/m²) de *S. striatus* y *H. helianthus* en zonas seleccionadas de la Región Moquegua y Tacna. Marzo - Noviembre 2017

Stichaster striatus Müller & Troschel “estrella de mar” las mayores densidades se encontraron en Pocoma, Escoria y Fundición; las menores densidades en Punta Coles, Santa Rosa y Meca (Tacna) (Fig. 24).

Heliaster helianthus (Lamarck) “sol de mar” presentó densidades menores a 2 ind/m², en Pocoma y Punta Coles se registraron las mayores abundancias (Fig. 24).

Tetrapigus niger (Molina) “erizo negro” se encontró ampliamente distribuido en las zonas moni-

toreadas, observándose densidades mayores a 2 ind/m² en todas las zonas de Ilo, mientras que en las zonas de Tacna (Santa Rosa y Meca) esta fue menor a 1 ind/m² (Fig. 25).

Biodiversidad

En Punta Coles y Meca predominan los organismos estructuradores que además son especies presa como *Pyura chilensis* “cochiza” y *Semimytilus algosus* “chorito negro”, respectivamente. En la Tabla 5 se observan los resultados de los índices analizados.

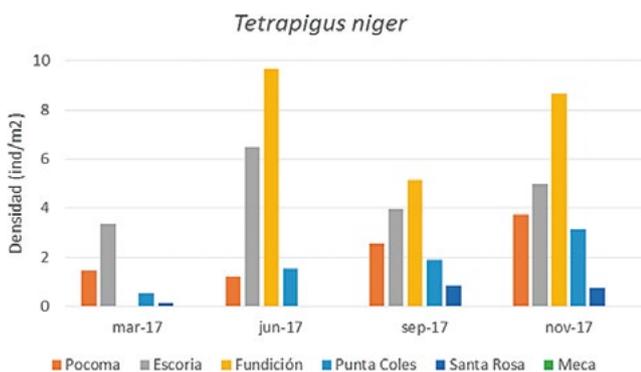


Figura 25.- Densidad media (ind/m²) de *T. niger* en zonas seleccionadas de la Región Moquegua y Tacna. Marzo – Noviembre 2017

Aspectos oceanográficos

Pocoma – Fundición

Temperatura (°C).- Las condiciones ambientales para la zona de Pocoma – Fundición se presentaron ligeramente cálidas; al comparar los registros con la temperatura patrón de Ilo se encontraron anomalías térmicas positivas en todos los meses monitoreados; marzo fue el mes más cálido, registrando estas anomalías con promedio de +3,0 °C (Tabla 6). La distribución de las isotermas fue uniforme, los valores relativamente más bajos se encontraron al norte de Pocoma para ir aumentando gradualmente hacia el sur (Fig. 26).

Salinidad (UPS).- Varió entre 34,8 y 35,1 UPS en toda la columna de agua, indicando la influencia de Aguas Costeras Frías (ACF). Los mayores valores halinos se registraron en mayo - junio y los menores en marzo para los niveles de superficie y fondo (Tabla 6, Fig. 27).

Tabla 5.- Índices ecológicos asociados a las comunidades bentónicas en zonas seleccionadas de las Regiones de Moquegua y Tacna, Marzo – Noviembre 2017

Región	Zonas	Índices ecológicos	Mar	Jun	Set	Nov
Moquegua	Punta Coles	Especies (S)	82	97	82	84
		Uniformidad (J')	0,51	0,48	0,64	0,69
		Diversidad (H')	3,25	3,14	4,09	4,41
		Predominio (λ)	0,26	0,28	0,11	0,07
Tacna	Meca	Especies (S)	68	61	38	53
		Uniformidad (J')	0,13	0,13	0,09	0,11
		Diversidad (H')	0,79	0,77	0,46	0,62
		Predominio (λ)	0,81	0,83	0,9	0,86

Tabla 6.- Promedio de los parámetros oceanográficos registrados en la zona de Pocoma – Fundición durante los meses de muestreo, 2017

Promedio	Marzo	Mayo - Junio	Agosto - Setiembre	Noviembre
TSM (°C)	20,2	17,6	15,2	16,5
ATSM (°C)	3,0	0,9	0,1	0,5
TFM (°C)	17,1	16,7	14,6	14,4
OSM (mL/L)	8,05	5,24	4,88	5,64
OFM (mL/L)	3,33	3,13	3,09	2,49
SSM (UPS)	34,828	35,030	34,917	34,880
SFM (UPS)	34,879	35,009	34,900	34,875

Oxígeno disuelto (mL/L).- Las concentraciones a nivel superficial fueron altas, registrándose los mayores valores en marzo (> 8,0 mL/L) y los menores en agosto – septiembre (<5,0 mL/L); los cuales estuvieron asociados a las temperaturas. La distribución de las isoxígenas indicó la formación de pequeños núcleos con valores mayores a 6,0 mL/L, que fluctuaron de ubicación de acuerdo al mes monitoreado (Tabla 6, Fig. 28).

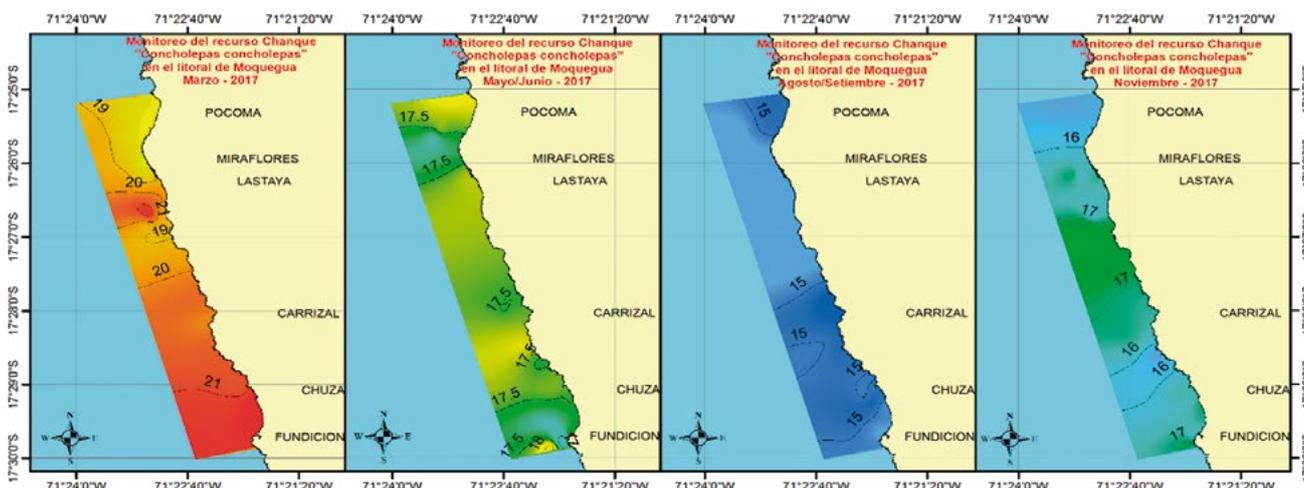


Figura 26.- Temperatura (°C) a nivel superficial en las zonas de Pocoma - Fundición (Ilo- Moquegua), 2017

Punta Coles

Temperatura (°C).- En contraste con la zona norte de Ilo, en Punta Coles se registraron condiciones ligeramente frías; la comparación de registros con la TSM patrón de Ilo indicaron anomalías térmicas

negativas (marzo y noviembre) y positivas (mayo - junio y agosto - setiembre). La distribución térmica a nivel superficial indicó que los mayores valores se ubicaron en la zona centro - sur para ir disminuyendo hacia la parte protegida del área (norte de Punta Coles) (Tabla 7, Fig. 29).

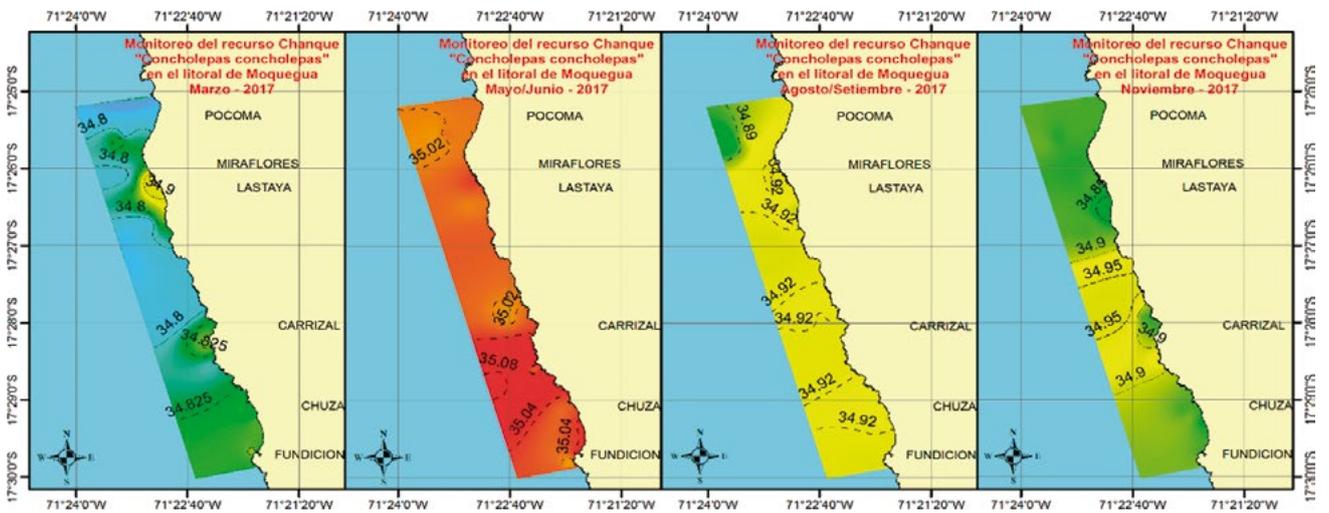


Figura 27.- Salinidad (UPS) a nivel superficial en las zonas de Pocoma - Fundición (Ilo- Moquegua), 2017

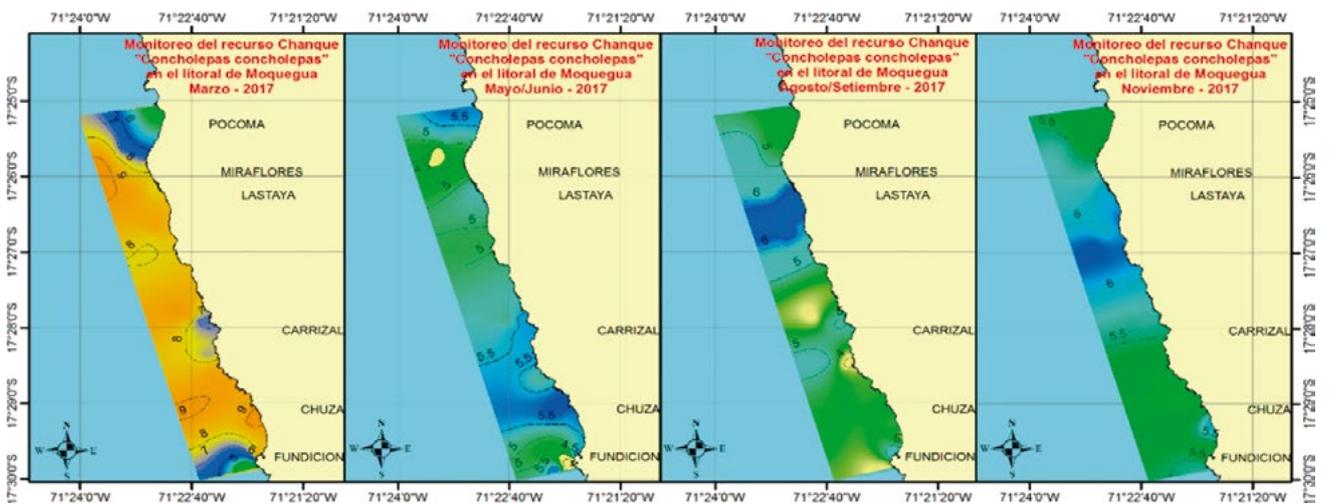


Figura 28.- Oxígeno disuelto (mL/L) a nivel superficial en las zonas de Pocoma - Fundición (Ilo- Moquegua), 2017

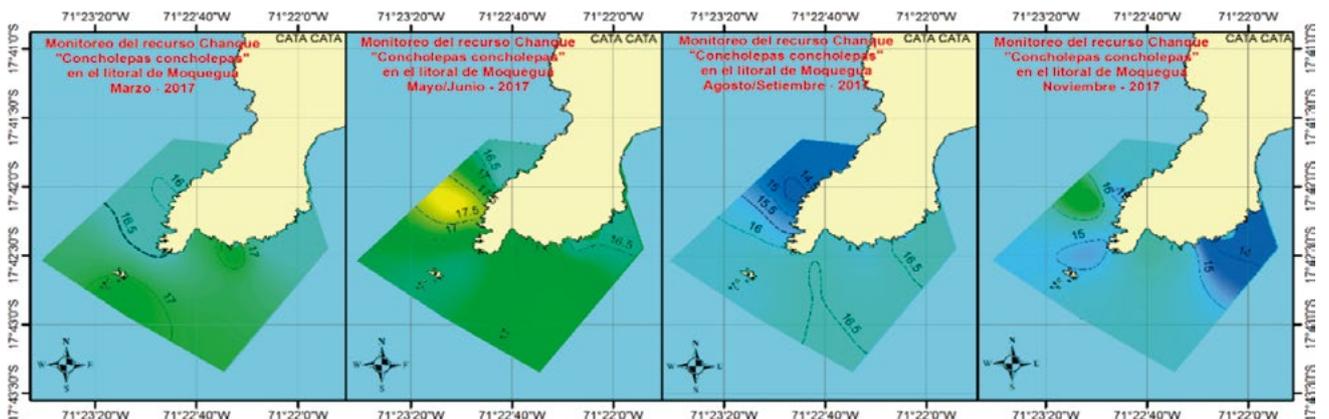


Figura 29.- Temperatura (°C) a nivel superficial en las zonas de Punta Coles (Ilo- Moquegua), 2017

Salinidad (UPS).- Los valores halinos registrados en toda la columna de agua fueron característicos de las Aguas Costeras Frías (>34,8 a 35,1 UPS). Los mayores valores se registraron en noviembre y los menores en mayo - junio para los niveles de superficie y fondo (Tabla 7, Fig. 30).

Oxígeno disuelto (mL/L).- Se registraron valores de oxígeno disuelto menores a 6,0 mL/L, que fueron menores a lo observado para la zona norte de Ilo; en mayo - junio se registró el menor valor y el mayor en marzo. La distribución de las isoxígenas muestra distribución similar a la registrada para la

temperatura (aumento de norte a sur) con predominio de valores mayores a 4,5 mL/L (Tabla 7, Fig. 31).

Santa Rosa

Temperatura (°C).- Las condiciones térmicas presentaron poca variabilidad; el menor valor se registró en noviembre y el mayor en marzo; la comparación con la temperatura patrón de Ilo indicó anomalías térmicas positivas para todos los meses monitoreados en el rango de +0,2 a +1,4. Se observó distribución uniforme de las isotermas a nivel superficial (Tabla 8, Fig. 32).

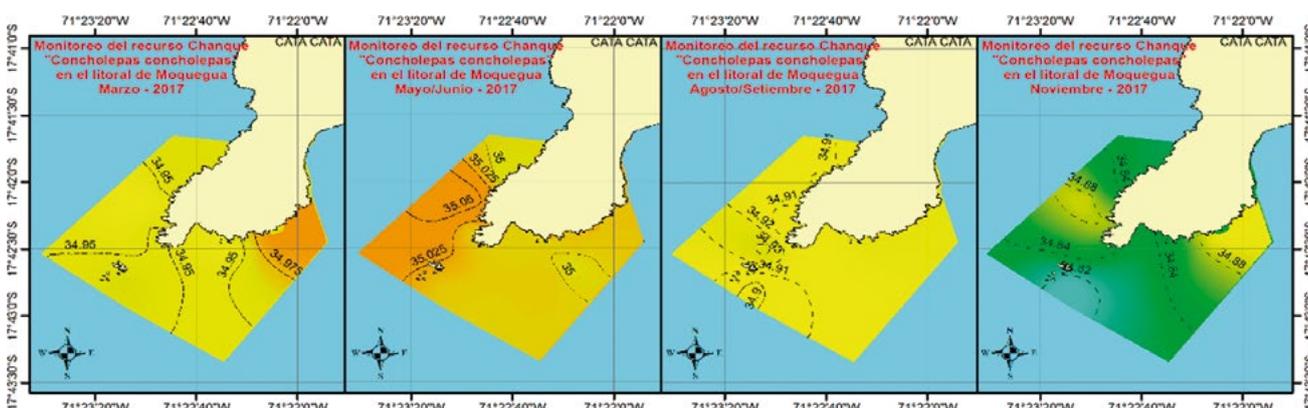


Figura 30.- Salinidad (UPS) a nivel superficial en las zonas de Punta Coles (Ilo- Moquegua), 2017

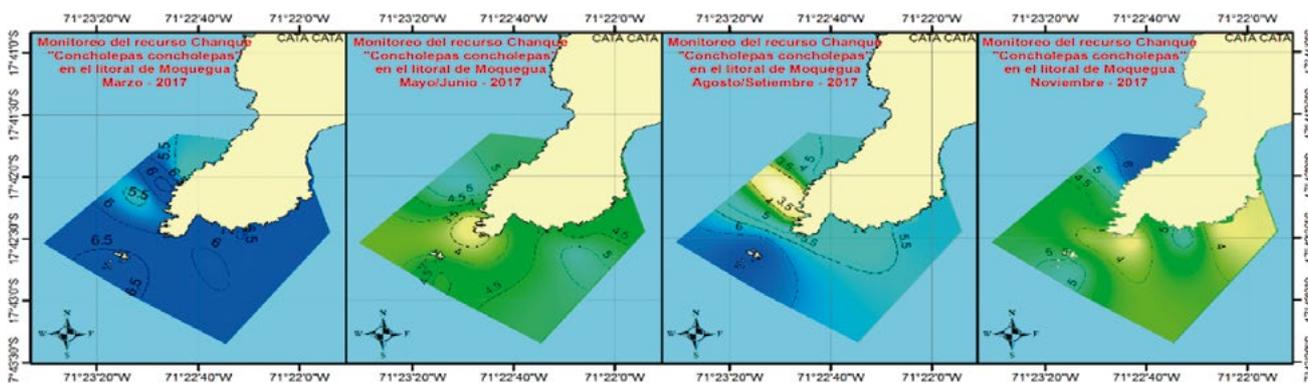


Figura 31.- Oxígeno disuelto (mL/L) a nivel superficial en las zonas de Punta Coles (Ilo- Moquegua), 2017

Tabla 7.- Promedio de los parámetros oceanográficos registrados en la zona de Punta Coles en 2017

Promedio	Marzo	Mayo - Junio	Agosto - Setiembre	Noviembre
TSM (°C)	16,5	s16,9	15,7	15,3
ATSM (°C)	-0,7	0,3	0,7	-0,7
TFM (°C)	16,0	16,3	14,9	14,1
OSM (mL/L)	6,13	4,53	4,82	4,67
OFM (mL/L)	4,46	3,15	3,20	2,92
SSM (UPS)	34,952	35,018	34,914	34,854
SFM (UPS)	34,951	35,003	34,906	34,847

Tabla 8.- Promedio de los parámetros oceanográficos registrados en la zona de Santa Rosa (Tacna), 2017

Promedio	Marzo	Mayo - Junio	Agosto - septiembre	Noviembre
TSM (°C)	17,5	17,0	16,4	16,2
ATSM (°C)	0,3	0,8	1,4	0,2
TFM (°C)	17,0	16,6	15,2	14,6
OSM (mL/L)	4,92	6,12	6,71	6,23
OFM (mL/L)	3,75	3,86	3,79	3,37
SSM (UPS)	34,961	34,994	34,859	34,821
SFM (UPS)	34,951	35,007	34,877	34,823

Salinidad (UPS).- Las Aguas Costeras Frías (>34,8 a 35,1 UPS), se encontraron dominando en toda la columna de agua y con características homogéneas en todos los monitoreos; los menores valores se registraron en noviembre y los mayores en mayo - junio. La distribución de las isohalinas no presentó mayor variabilidad, excepto en noviembre cuando se observó un núcleo de valores < 34,8 UPS pegado a la costa (Tabla 8, Fig. 33).

Oxígeno disuelto (mL/L).- Se registraron buenos valores en superficie y fondo (> 3,5 mL/L). Al igual que en la temperatura, éstos presentaron poca variabilidad entre meses (excepción de marzo). La distribución de las isoxígenas fue similar (uniforme) a la registrada para la temperatura con núcleos < 4,0 mL/L pegados a la costa (Tabla 8, Fig. 34).

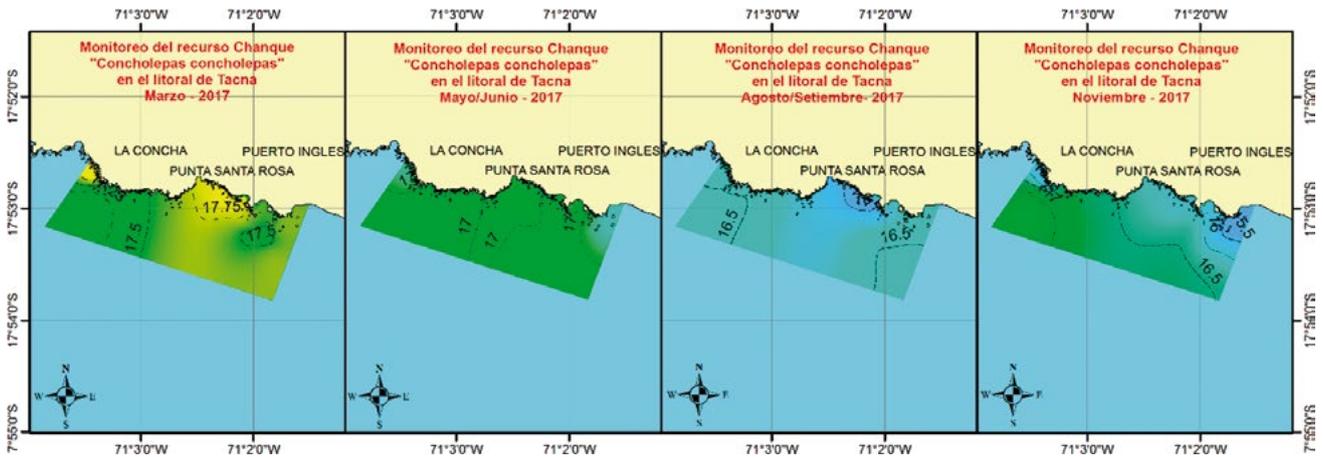


Figura 32.- Temperatura (°C) a nivel superficial en las zonas de Santa Rosa (Tacna), 2017

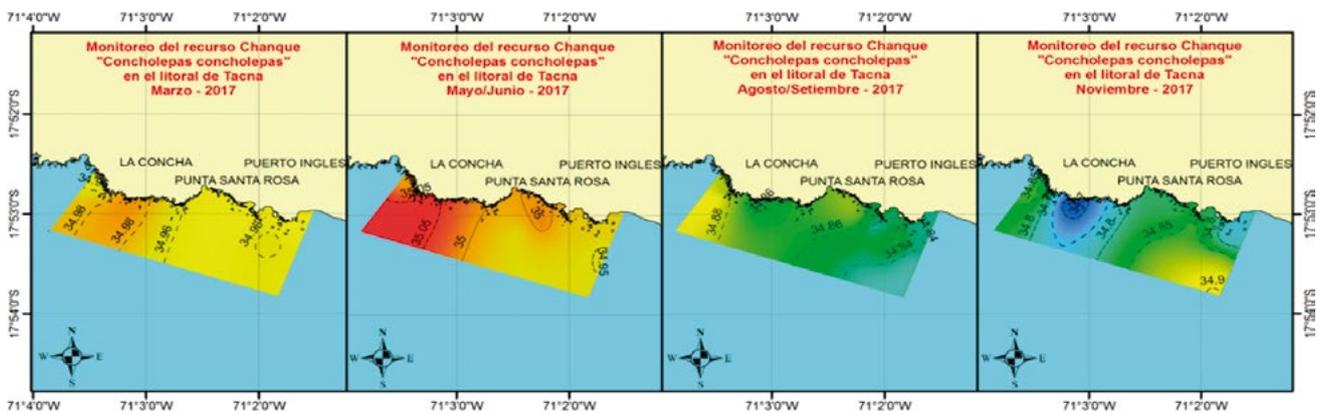


Figura 33.- Salinidad (UPS) a nivel superficial en las zonas de Santa Rosa (Tacna) 2017

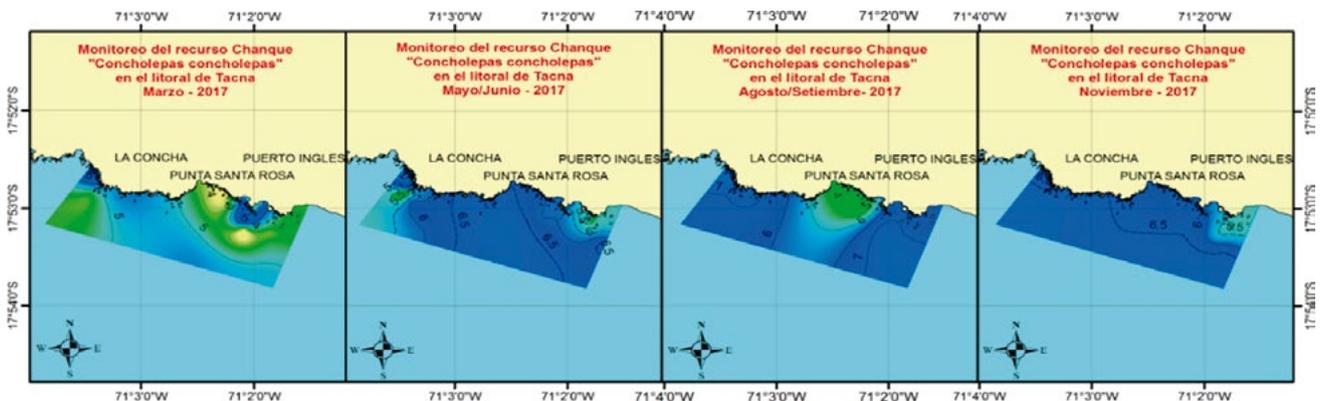


Figura 34.- Oxígeno disuelto (mL/L) a nivel superficial en las zonas de Santa Rosa (Tacna), 2017

Meca

Temperatura (°C).- A nivel superficial presentó poca variabilidad estacional, el menor valor se registró en agosto – setiembre y el mayor en marzo; la comparación de registros con la TSM patrón de Ilo indicó anomalías térmicas positivas de +0,2 a +0,8. De acuerdo a las isotermas a nivel superficial, los mayores valores se ubicaron en la zona centro – sur para ir disminuyendo gradualmente hacia la zona norte del área (Punta Meca) (Tabla 9, Fig. 35).

Salinidad (UPS).- Los valores de salinidad variaron entre 34,8 y 35,1 UPS indicando la influencia de las Aguas Costeras Frías (ACF). De manera similar a la zona de Ilo, los mayores valores halinos se registraron durante mayo – junio y los menores en noviembre para los niveles de superficie y fondo (Tabla 9, Fig. 36).

Tabla 9.- Promedios de los parámetros oceanográficos registrados en la zona de Meca (Tacna) 2017

Promedio	Marzo	Mayo-Junio	Agosto-setiembre	Noviembre
TSM (°C)	17,6	17,0	15,8	16,2
ATSM (°C)	0,4	0,8	0,8	0,2
TFM (°C)	16,8	16,7	14,8	14,6
OSM (mL/L)	6,08	5,88	6,16	6,23
OFM (mL/L)	4,88	3,89	3,54	3,37
SSM (UPS)	34,893	35,011	34,920	34,821
SFM (UPS)	34,895	35,001	34,894	34,823

Oxígeno disuelto (mL/L).- Los valores de oxígeno disuelto en superficie y fondo fueron >3,5 mL/L; de manera similar a la temperatura, el oxígeno presentó poca variabilidad estacional; los menores valores se encontraron en mayo – junio y el mayor en noviembre. La distribución de las isoxígenas muestran distribución similar a la de temperatura con núcleos de valores < 5,0 mL/L pegados a la costa (Tabla 9, Fig. 37).

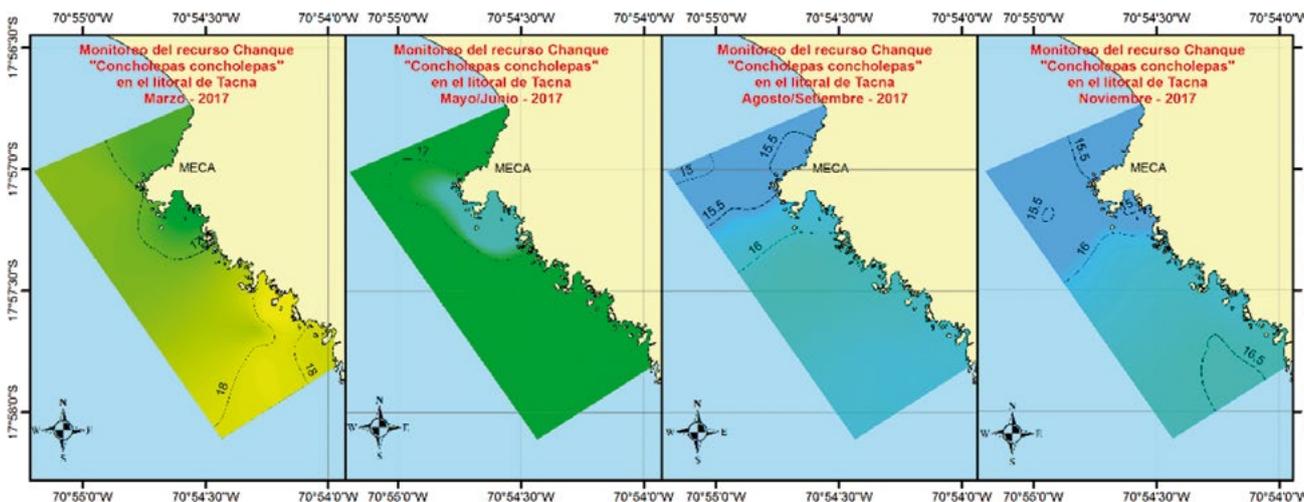


Figura 35.- Temperatura (°C) a nivel superficial en las zonas de Meca (Tacna), 2017

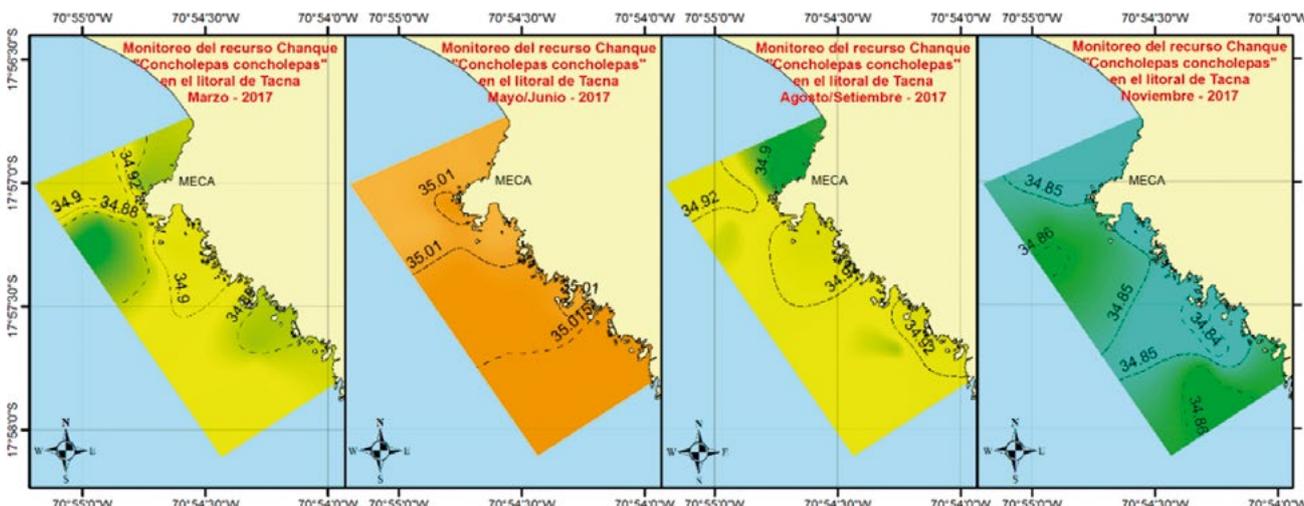


Figura 36.- Salinidad (UPS) a nivel superficial en las zonas de Meca (Tacna) 2017

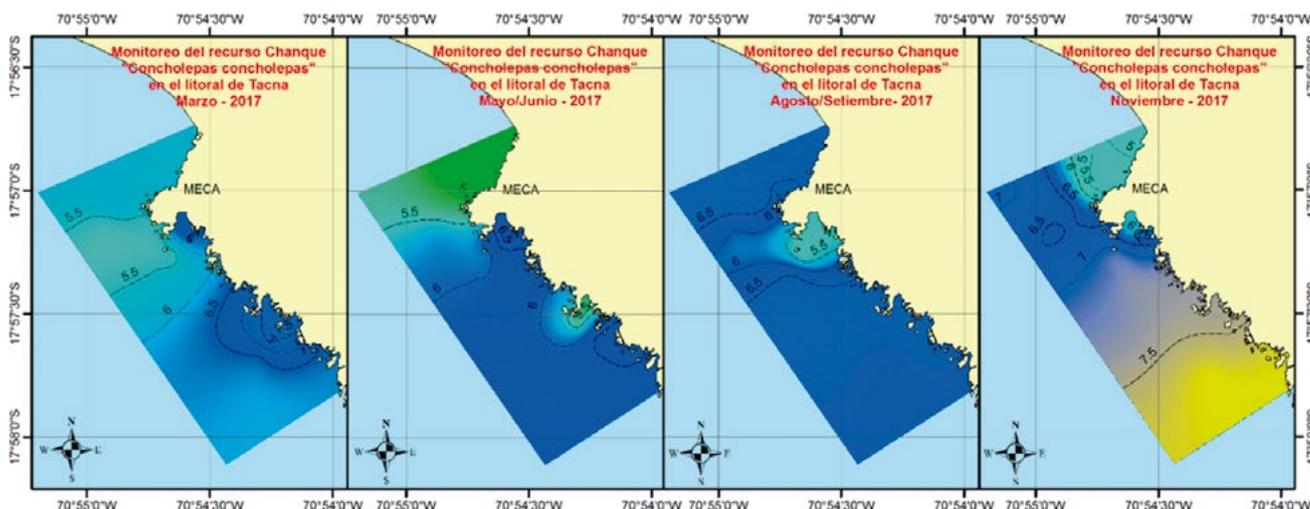


Figura 37.- Oxígeno disuelto (mL/L) a nivel superficial en las zonas de Meca (Tacna), 2017

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La pesquería del recurso *Concholepas concholepas* “chanque” en las Regiones de Moquegua y Tacna durante el 2017 registró incremento en los volúmenes de desembarque en relación a observado en el 2016 (TEJADA *et al.* 2017) este comportamiento se debería a un importante asentamiento del mitílido *Semimytilus algosus* “chorito negro”. Las abundancias relativas fueron mayores a las registrados en el 2015 y 2016 (TEJADA y BALDARRAGO 2015, TEJADA *et al.* 2016, 2017) situación que es confirmada en los volúmenes de desembarque al registrarse incremento de las capturas por zona de pesca.

La población del recurso chanque está compuesta en su mayoría por individuos menores a la talla mínima de captura (TMC = 80 mm de longitud peristomal, LP), situación que se ve reflejada en los desembarques donde la moda varió entre 51 y 66 mm, esta condición se debería principalmente a la fuerte presión de extracción a la que es sometido el recurso que no permite que la cohorte alcance su máxima biomasa total, así como mantener un stock de reproductores de tallas mayores a 80 mm.

El comportamiento reproductivo de la especie nos muestra que todo el año está en constante actividad reproductiva (GALLARDO 1973), registrando en julio y noviembre mayor actividad reproductiva, comportamiento similar al registrado en el 2016 cuando se presentó la mayor actividad en marzo y octubre (TEJADA *et al.* 2017).

La “lapa negra” presentó disminución de sus poblaciones, registrando, en su mayoría; individuos por debajo de su talla mínima de extracción, asimismo las densidades observadas son menores a 1 ind/m². El “erizo verde” presenta densidades mayores registrándose en setiembre sus mayores abundancias.

REFERENCIAS

- ÁLAMO V, VALDIVIESO V. 1997. Lista Sistemática de moluscos Marinos del Perú. Boletín – Volumen extraordinario. Instituto del Mar del Perú.
- ARNTZ W, VALDIVIA E. 1985. Incidencia del Fenómeno “El Niño” sobre los mariscos en el litoral peruano. En: W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (Eds.). El Niño su impacto en la fauna marina. Bol Inst Mar Perú. Volumen Extraordinario: 91-101.
- CLARK K, GORLEY R. 2001. Primer v5: User Manual/ Tutorial. Primer – E: Plymouth, 91 pp.
- CLARK K, WARWICK R. 1994. Changes in marine communities: an approach to statically analysis and interpolation. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory. 144 pp.
- CHIRICHIGNO N. 1970. Lista de Crustáceos del Perú. Informe N° 35. Instituto del Mar del Perú. 95 pp.
- CONDORI W. 2015. Seguimiento de las Pesquerías de Invertebrados Marinos en el Litoral de las Regiones Moquegua y Tacna (Enero – Diciembre 2015). Informe Anual. IMARPE Sede Ilo. Informe Interno.
- CONDORI W. 2014. Seguimiento de las Pesquerías de Invertebrados Marinos en el Litoral de las Regiones Moquegua y Tacna (Enero – Diciembre 2014). Informe Anual. IMARPE Sede Ilo. Informe Interno.
- CONDORI W. 2013. Seguimiento de las Pesquerías de Invertebrados Marinos en el Litoral de las Regiones Moquegua y Tacna (Enero – Diciembre 2013). Informe Anual. IMARPE Sede Ilo. Informe Interno.

- FAUCHALD K. 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the Orders, Families and genera. Science Series. 28.
- FROESE B. 2006. Cube law, condition factor and weight – length relationship: history, meta-analysis and recommendations. Journal of Applied Ichthyology. 22: 241-253.
- GALLARDO C. 1973. Desarrollo intracapsular de *Concholepas concholepas* (Brugière) (Gastropoda: Muricidae). Publicación ocasional del Museo Nacional de Historia Natural. (16): 3 – 16.
- GUISADO CH, CASTILLA J C. 1983. Aspects of the ecology and growth of a juvenile population of *Concholepas concholepas* (Mollusca: Gastropoda: Muricidae) at Las Cruces, Chile. Marine Biology. 78: 99-103.
- IMARPE. 2009. Prospección biológico poblacional del recurso *Concholepas concholepas* “chanque” en bancos naturales seleccionados en el litoral de la Región Moquegua - 2009. Informe Interno.
- IMARPE. 2008. Pesca exploratoria y Monitoreo científico del recurso “chanque” *Concholepas concholepas* en bancos naturales seleccionados en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna – 2008. Informe Interno.
- MARINCOVICH L. 1973. Intertidal mollusks of Iquique, Chile. Bulletin of the Natural History Museum of Los Angeles County. 16: 1-49.
- MÉNDEZ G. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decapoda) del mar y de la costa del Perú. Bol Inst Mar. Perú. 5: 170.
- RABI M, QUIROZ M. 1995. Prospección pesquera del recurso chanque *Concholepas concholepas* (Brugière, 1789) en el litoral de Ilo y Tacna, julio de 1994. Inf Progresivo, Inst Mar Perú. Nº 8.
- RAMORINO L. 1975. Ciclo reproductivo de *Concholepas concholepas* en la zona de Valparaíso. Rev. Biol. Marina Valparaíso. 15(2): 149-177.
- ROZBACZYLO N. 1980. Clave para el Reconocimiento de Familias de Anélidos Poliquetos del Mar Chileno. Studies on Neotropical Fauna and Environment. 15: 167 – 196.
- SOENENS P. 1985. Estudios preliminares sobre el efecto del fenómeno “El Niño” 1982-83 en comunidades de *Aulacomya ater*. En W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (eds). El Niño su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú – Callao, Vol. Extraord: 51-54.
- STOTZ W, GONZÁLEZ S, CAILLAUX L, ABURTO J. 2003. Quantitative evaluation of the diet and feeding behavior of the carnivorous gastropod, *Concholepas concholepas* (Brugière, 1789) (Muricidae) in subtidal habitats in the southeastern Pacific upwelling system. Journal of Shellfish Research. 22 (1): 147-164.
- STOTZ W, PÉREZ E. 1992. Crecimiento y productividad del loco de *Concholepas concholepas* (Brugière, 1789): como estimador de la capacidad de carga en las Áreas de Manejo. Invest. Pesq. 37: 13-22.
- TARAZONA J, PAREDES C, ROMERO L, BLASKOVICH V, GUZMÁN S, SÁNCHEZ S. 1988. La recolonización de los mitílidos en la costa central del Perú después de El Niño 1982 - 83. En: Salzwedel H. & Landa A. (Eds.). Recursos y dinámica del ecosistema del afloramiento peruano. Bol Inst Mar Perú. Vol. Extraordinario. 115 – 120 pp.
- TEJADA A, BALDARRAGO D. 2015. Monitoreo del recurso *Concholepas concholepas* en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna – 2014. Informe Anual. Informe Interno IMARPE Sede Ilo.
- TEJADA A, BALDARRAGO D. 2014. Monitoreo del Recurso *Concholepas concholepas* “Chanque” en el Litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna – 2013. Informe Anual. Informe Interno IMARPE Sede Ilo.
- TEJADA A, PASTOR R. 2013. Investigaciones para un ordenamiento de la Pesquería de recursos bentónicos de fondo duro en el litoral de las Regiones de Moquegua y Tacna – 2012. Informe Anual. Informe Interno IMARPE Sede Ilo.
- TEJADA A, PASTOR R. 2012. Bases biológicas para el fortalecimiento del Plan de Recuperación del recurso chanque en las Regiones de Moquegua y Tacna – 2011. Informe Interno.
- TEJADA A, BALDARRAGO D, ARAGÓN B, ROMUCHO Y, VILLANUEVA J. 2017. Monitoreo del recurso *Concholepas concholepas* en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna – 2016. Informe Anual. Informe Interno IMARPE Sede Ilo.
- TEJADA A, BALDARRAGO D, ARAGÓN B, ROMUCHO Y, VILLANUEVA J. 2016. Monitoreo del recurso *Concholepas concholepas* en el litoral de las Regiones Moquegua y Tacna – 2015. Informe Anual. Informe Interno IMARPE Sede Ilo.