



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 42, Número 2



Abril-Junio 2015  
Callao, Perú

# EVALUACIÓN POBLACIONAL DE CONCHA DE ABANICO *Argopecten purpuratus* EN BAHIA INDEPENDENCIA-PISCO 2012

## POPULATION EVALUATION SCALLOP *Argopecten purpuratus* OF INDEPENDENCE BAY-PISCO, 2012

Oscar Galindo

Sixto Quispe

Elvis Roca

Antonio Cabrera

Pablo Saravia

### RESUMEN

GALINDO O, QUISPE S, ROCA E, CABRERA A, SARAVIA P. 2015. Evaluación poblacional de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en Bahía Independencia-Pisco, 2012. *Inf Inst Mar Perú* 42(2): 230-241.- Entre el 10 y 21 de octubre 2012, se evaluó la población de concha de abanico en los bancos naturales de la bahía Independencia. Entre Morro Quemado y Canastones se registraron las isoterms 15, 16 y 17 °C. A pesar de la presencia de "El Niño" "débil", los resultados mostraron baja densidad poblacional de la especie que no superaron los 6 ind/m<sup>2</sup>. La biomasa total estimada fue 422,514 t ( $\pm 23,15\%$ ) y la población 10,99 millones de individuos ( $\pm 23,09\%$ ), de los cuales el 19,2% de la población y 51,17% de la biomasa correspondieron a ejemplares de tamaño comercial ( $\geq 65$  mm). Se midieron 203 ejemplares de concha de abanico, con tallas entre 3 y 101 mm de altura valvar, con moda en 49 mm y talla media 44,88 mm. Sexualmente predominaron los estadios madurante (33,5%), inmaduro (31,5%), desovante (28,6%) y desovado (5,9%).

PALABRAS CLAVE: *Argopecten purpuratus*, evaluación poblacional

### ABSTRACT

GALINDO O, QUISPE S, ROCA E, CABRERA A, SARAVIA P. 2015. Population evaluation scallop *Argopecten purpuratus* of Independence bay-Pisco, 2012. *Inf Inst Mar Peru* 42(2): 230-241.- Between 10 and 21 October 2012, the population of scallops was assessed in the natural banks of Independence bay. Between Morro Quemado and Canastones isotherms 15, 16 and 17 °C were recorded. Despite the presence of "El Niño" weak, the results showed low population density of the species that failed 6 ind/m<sup>2</sup>. The estimated total biomass was 422.514 t ( $\pm 23.15\%$ ) and 10.99 million population of individuals ( $\pm 23.09\%$ ), of which 19.2% of the population and 51.17% of the biomass were for specimens of commercial size ( $\geq 65$  mm). 203 specimens scallops were measured with sizes between 3 and 101 mm of valvar high with fashion in mean length 49 mm and 44.88 mm. Sexually matured stages predominated (33.5%), immature (31.5%), spawning (28.6%) and spawned (5.9%).

KEYWORDS: *Argopecten purpuratus*, population assessment

## 1. INTRODUCCIÓN

Bahía Independencia es considerada como uno de los bancos naturales mas importantes de la costa peruana, de aquí se extrae una treintena de invertebrados comerciales donde destaca la concha de abanico *Argopecten purpuratus*, que por su alto valor comercial y volúmenes de extracciones cumplen un rol importante en la pesquería de invertebrados marinos de la Región; la excesiva y descontrolada extracción de este recurso han reducido significativamente las densidades poblacionales de sus bancos naturales que a pesar de los años no logra recuperar naturalmente sus niveles poblacionales.

El traslado de semilla de concha de abanico de los bancos naturales a corrales de engorde está alterando el ciclo biológico de la especie y reduciendo el

asentamiento de juveniles de concha de abanico lo que evidencia el pobre reclutamiento de los últimos años. Las bajas densidades poblacionales de concha de abanico en Pisco y su presión de pesca, ha condicionado a la flota marisquera hacia la extracción de más de un recurso.

En este contexto, el Instituto del Mar del Perú, con la finalidad de proponer medidas de ordenamiento y manejo pesquero adecuados, periódicamente ha venido desarrollando evaluaciones de concha de abanico en los principales bancos naturales del Perú. En este informe se dan los resultados de la evaluación poblacional del recurso, que se realizó en bahía Independencia-Pisco, del 10 al 21 de octubre 2012, con el objeto de obtener información actualizada sobre la población, a fin de contar con herramientas para el ordenamiento y manejo pesquero.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Considerando las zonas de extracción de concha de abanico y las evaluaciones realizadas, el área geográfica se dividió en 8 zonas, planificándose 220 estaciones biológicas (Fig. 1) y 22 estaciones oceanográficas (Fig. 2).

Para el desplazamiento hacia las estaciones y la colecta de muestras bio-oceanográficas se emplearon dos embarcaciones, la embarcación marisquera artesanal "Celeste" y el LIC Don Manuel de IMARPE, ambas embarcaciones provistas de compresora y equipos de buceo semiautónomo.

**Estaciones biológicas.-** En base al tamaño muestral (220 estaciones biológicas), la distribución de la especie y las zonas de pesca, la bahía Independencia se dividió en 8 zonas, en bancos naturales y en 2 estratos de profundidad: I (0–10m) y II (11–20m).

Se emplearon dos GPS GARMIN Etrex Legend (Global Position System) para establecer la ubicación geográfica de las estaciones de muestreo, la profundidad de las estaciones se registró manualmente. La colección, análisis y procesamiento de las muestras se efectuó según la metodología establecida por SAMAMÉ et al. 1985 a, b; YAMASHIRO et al. 1995; RUBIO et al. 1995 y según el Protocolo para evaluación de concha de abanico *Argopecten purpuratus* utilizando un cuadrado metálico de un metro de lado, cubierto por una malla anfovetera para evitar la fuga de organismos.

Se colectaron los ejemplares de concha de abanico y otros organismos acompañantes contenidos dentro del cuadrado metálico, también se colectaron los individuos de concha de abanico encontrados a una distancia aproximada de 4 m alrededor del cuadrado, para determinar la presencia del recurso y en cada estación de muestreo se realizó una réplica, para verificar la presencia del recurso por estación de muestreo; para complementar los muestreos biométricos y biológicos se registró información sobre el tipo de sustrato, visibilidad en el agua, intensidad de las corrientes y estado del mar. Las muestras colectadas fueron rotuladas a bordo y procesadas en las instalaciones de la isla Independencia.

Las muestras colectadas dentro del cuadrado metálico se separaron por especies, para determinar la composición de la macrofauna bentónica que fueron cuantificadas y pesadas. Los ejemplares de concha de abanico fueron medidos y pesados utilizando un malacómetro de acrílico y una balanza electrónica digital con precisión de 1 mm y 0,1 g respectivamente, para el muestreo biológico se registro la altura valvar (A), peso total (PT), peso del cuerpo (PC), peso del musculo (Pm) y peso de la gónada (PG).

Se determinó macroscópicamente el grado de madurez gonadal, utilizando la escala de estadios establecida por Chipperfield y citada por VALDIVIESO y ALARCÓN (1985): I (inmaduro), II (madurante), III (desovante), IV (desovado) y V (recuperación).

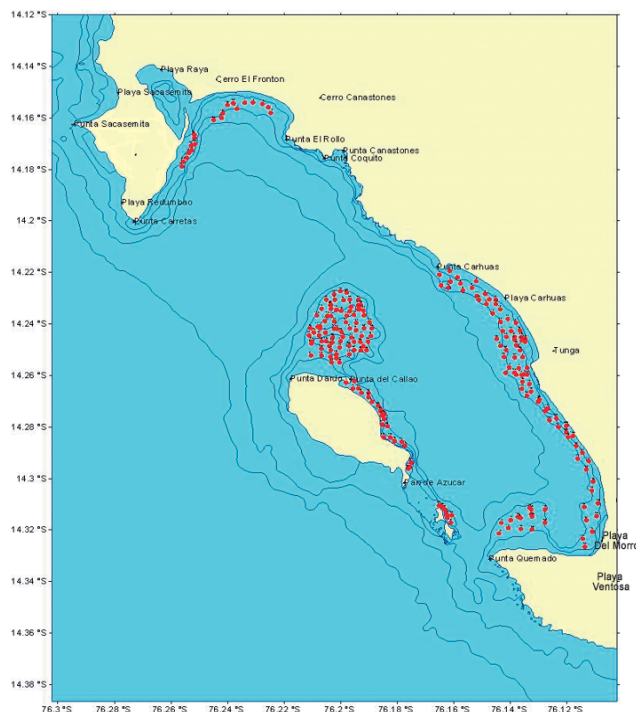


Figura 1.- Estaciones biológicas. Evaluación poblacional de concha de abanico, bahía Independencia, Octubre 2012

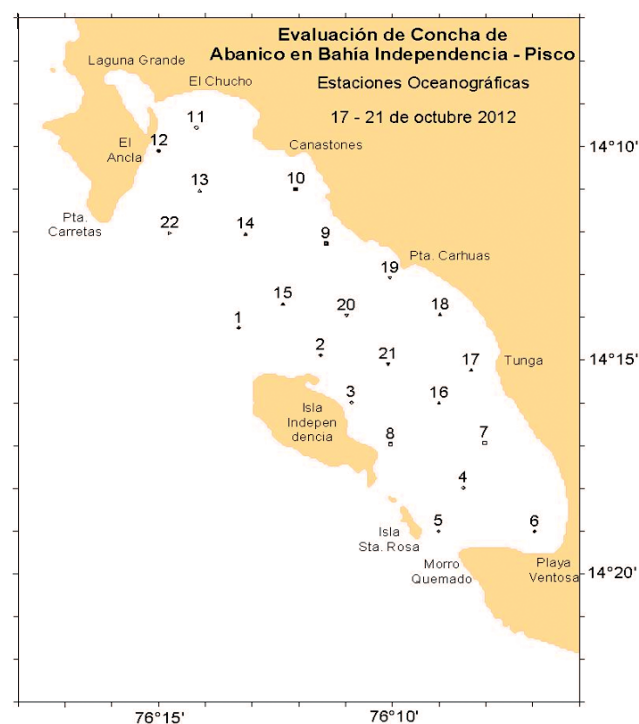


Figura 2.- Estaciones oceanográficas. Evaluación poblacional de concha de abanico, octubre 2012



**Densidad y biomasa.-** Para la determinación de la densidad relativa y biomasa total se empleó el método del muestreo estratificado al azar, mediante el cual, el número y los pesos de los individuos de concha de abanico obtenidos dentro del metro cuadrado, son empleados para estimar la población en número y biomasa, por estratos y áreas (BAZIGOS 1981), utilizando el programa CONCHA ESTRATA en Lenguaje BASIC de uso interno en IMARPE.

**Estaciones oceanográficas.-** La componente oceanográfica se realizó a bordo del LIC Don Manuel. El área de estudio estuvo comprendida entre los 14°09,255'S y 14°19.007'S.

Se efectuaron 22 estaciones (Fig. 2), en cada una se tomó muestras a dos niveles, superficie y fondo; para la colecta de muestras de agua a nivel superficial se utilizó un balde plástico, y una botella Niskin de 5 L de capacidad con portatermómetro para las muestras de fondo.

La temperatura superficial del mar se registró con un termómetro protegido de 0,1 grado de precisión y para las muestra de fondo se utilizó un termómetro de inmersión. Las muestras de agua para determinación de la salinidad se colectaron en frascos de polietileno de 250 mL y para el análisis se empleó el método por inducción, el oxígeno disuelto se determinó in situ, según la metodología de Winkler.

Las muestras de nutrientes se colectaron en frascos de polietileno de 250 mL y se preservaron refrigeradas para su análisis en el Laboratorio Costero de Pisco.

### 3. RESULTADOS

**Estructura por tallas.-** Los resultados biométricos de 203 ejemplares de concha de abanico mostraron un rango de tallas de 3 a 101 mm de altura valvar, con talla media de 44,88 mm, moda en 49 mm, con el 19,2% de ejemplares mayores a la talla mínima legal (65 mm) (Fig. 3).

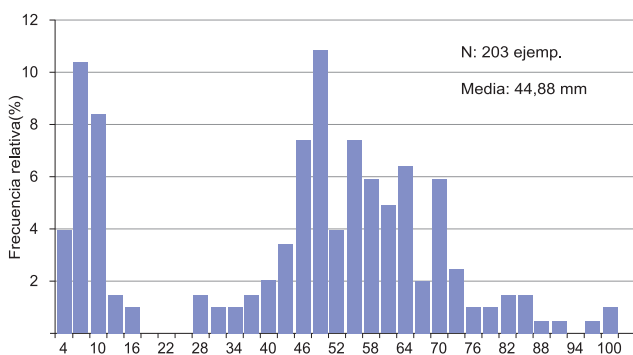


Figura 3.- Estructura por tallas. Evaluación poblacional de concha de abanico, bahía Independencia, 10-21 octubre 2012

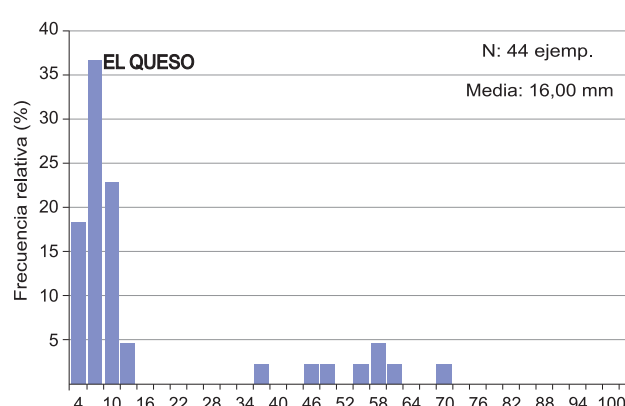
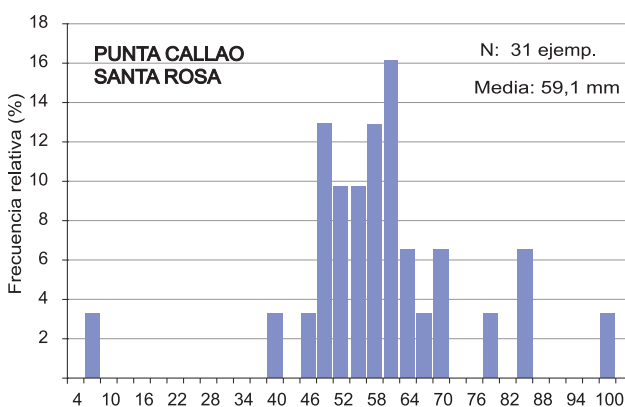
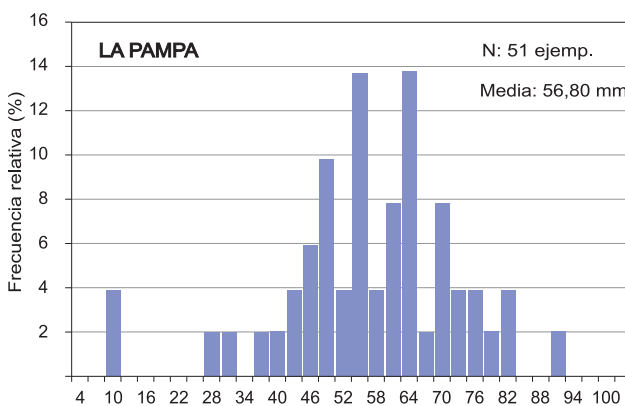
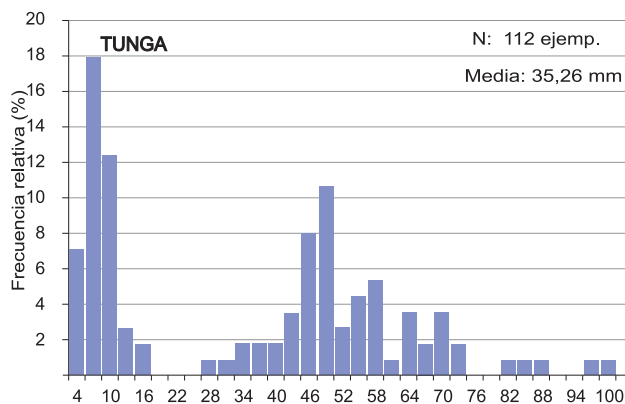


Figura 4.- Estructura por tallas y por áreas. Evaluación poblacional de concha de abanico, bahía Independencia, 10-21 octubre 2012



Se registró dos grupos poblacionales, uno formado por "semilla" ( $\leq 25$  mm), con tallas que variaron entre 3 y 16 mm de longitud valvar que representaron el 25,1% de la población y el formado por la población comercial con tallas entre 28 y 101 mm, el 19,2 % de ejemplares correspondieron a tallas comerciales ( $\geq 65$  mm).

El análisis de la distribución por tallas según zonas mostró a Punta Callao y La Pampa con las mayores tallas medias, El Queso presentó la mayor cantidad de semilla (Fig. 4).

**Madurez gonadal e Índice Gonadosomático.-** El análisis macroscópico de gónadas mostró la predominancia de ejemplares madurantes (33,5%), seguido de los inmaduros (31,5%), desovantes (28,6%) y desovados (5,9%) (Tabla 1).

En el análisis por zonas se observó que los mayores porcentajes de ejemplares desovantes se encontraron en La Pampa, Punta Callao y Santa Rosa (isla Independencia), las zonas costeras presentaron predominancia de ejemplares madurantes e inmaduros (El Chucho, Carhuaz, Tunga y El Queso) (Tabla 1).

Tabla 1.- Porcentaje de estadios de madurez sexual por zonas. Evaluación poblacional de concha de abanico, Bahía Independencia, 10-21 octubre 2012

Zonas	Estadios	Inmaduro	Madurante	Desovante	Desovado	Recup	Total
La Pampa	N°	6	12	32	1		51
	%	11,8	23,5	62,7	2		100
Callao P. Azúcar	N°1	8	15				24
	4,2	33,3	62,5				100
Santa Rosa	N°		1	1	5		7
	%		14,3	14,3	71,4		100
Morro Quemado	N°						
	%						
El Queso	N°	37	6		1		44
	%	84,1	13,6		2,3		100
Tunga	N°	13	35	10	4	1	63
	%	20,6	55,6	15,9	6,3	1,6	100
El Chucho-El Ancla	N°	6	2		1		9
	%	66,7	22,2		11,1		100
Carhuas	N°	1	4				5
	%	20	80				100
Total	N°	64	68	58	12	1	203
	%	31,5	33,5	28,6	5,9	0,5	100
	N°						

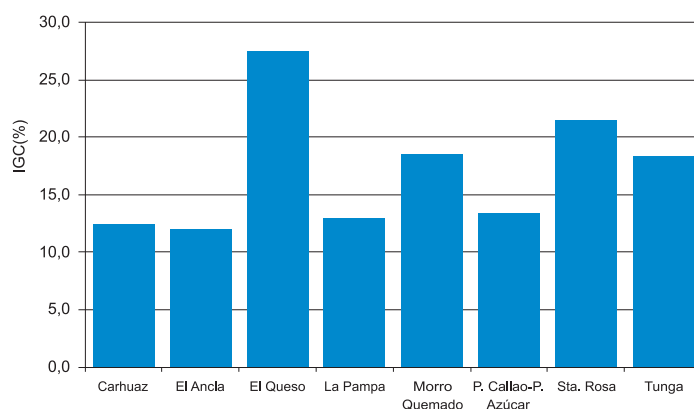


Figura 5.- Índice gonadosomático. Evaluación poblacional de concha de abanico, bahía Independencia, octubre 2012

El índice gonadosomático varió de 12,0 a 27,5 en El Ancla y El Queso respectivamente, con un promedio total de 17,8 (Fig. 5).

**Relaciones biométricas y rendimiento.-** Las relaciones biométricas altura valvar-peso total, altura valvar-peso cuerpo, altura valvar-peso músculo y peso

total-peso músculo, para el total de las muestras de bahía Independencia se resumen en la Fig. 6.

El rendimiento promedio de concha de abanico para el total de ejemplares fue de 1: 10,13 g (1 tonelada de músculo por 10,13 t de concha de abanico c/valva.

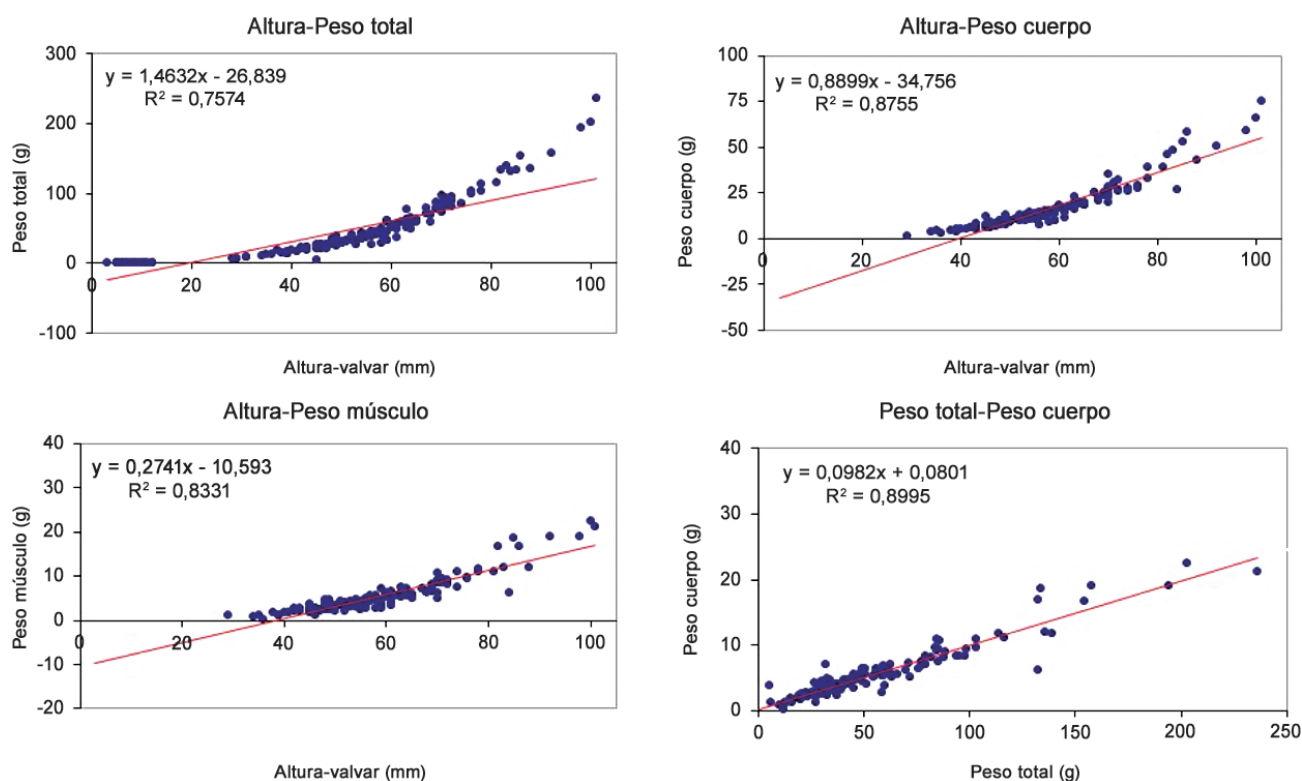


Figura 6.- Relaciones biométricas. Evaluación poblacional de concha de abanico, bahía Independencia, octubre 2012

Tabla 2.- Densidad media (N°/m²) y biomasa media (kg/m²) por zonas y estratos. Evaluación poblacional de concha de abanico, bahía Independencia, octubre 2012

Zona	Estrato	I (0-10 m)	II (10-20 m)	Total
La Pampa	N°/m²	0,204	0,38	0,33
	kg/m²	0,007	0,022	0,017
Callao-Pan de azúcar	N°/m²	0,85	0,46	0,68
	kg/m²	0,053	26,550	0,042
Santa Rosa	N°/m²			
	kg/m²			
Morro Quemado	N°/m²			
	kg/m²			
El Queso	N°/m²	0,50	0,0900	
	kg/m²	0,003	0,001	
Tunga	N°/m²	0,29	0,79	0,960
	kg/m²	0,036	0,019	0,025
Carhuaz	N°/m²			
	kg/m²			
El Chucho- El Ancla	N°/m²			
	kg/m²			
Total	N°/m²	0,48	0,44	0,45
	kg/m²	0,020	0,017	0,017

**Distribución y concentración.-** Durante la evaluación se confirmó la baja disponibilidad del recurso en los bancos naturales, encontrándose en concentraciones ralas y muy dispersas de 1 a 6 ejemplares/m<sup>2</sup> entre 4 y 24 m de profundidad, con densidad media estratificada de 0,45 ejemplares/m<sup>2</sup> y biomasa media estratificada de 0,017 kg/m<sup>2</sup> (Tabla 2, Fig. 7).

Las mayores densidades y biomasa media estratificadas se presentaron en Tunga con 0,96 ejemplares/m<sup>2</sup> y 0,024 kg/m<sup>2</sup> respectivamente y la Pampa con 0,33 ejemplares/m<sup>2</sup> y 0,017 kg/m<sup>2</sup>. El bajo número de estaciones con concha de abanico en las unidades muestrales (+) no permitió obtener un mejor cálculo del recurso.

Por estratos de profundidad, la mayor densidad y biomasa media se observó en el estrato II (10-20 m) con valores de 0,44 ejemplares/m<sup>2</sup> y 0,016 kg/m<sup>2</sup> (Tabla 2).

**Estimación de biomasa y población.-** La biomasa se estimó en 422,514 t (±23,15%) y la población en 10,99 millones de ejemplares (±23,09%) (Tabla 3).

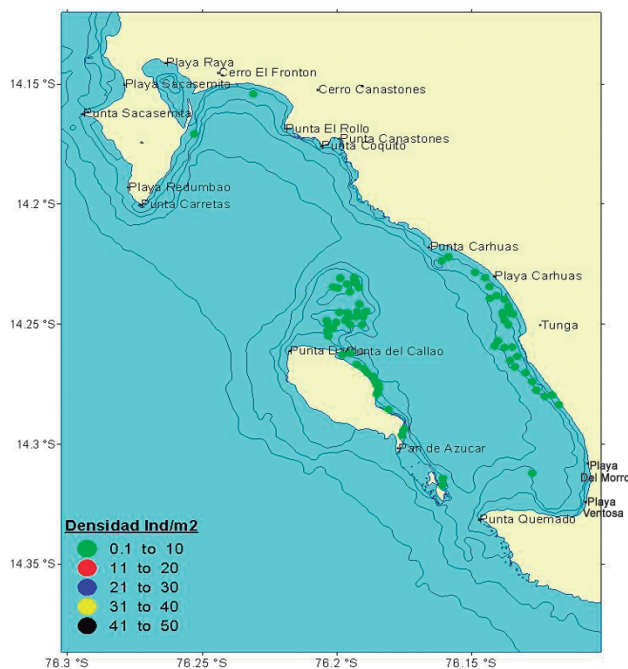


Figura 7.- Distribución y concentración. Evaluación poblacional de concha de abanico, bahía Independencia, octubre 20142

Tabla 3.- Población (número), biomasa (kg) por zonas (m<sup>2</sup>) y estratos de profundidad. Evaluación de concha de abanico, bahía Independencia, octubre 2012

Zonas	Estrato	I ( 0 - 10 m)	II ( 10-20 m)	Total
La Pampa	N°	392522	1716544	2109066
	kg	14279	96238	110517
	m <sup>2</sup>	1919000	4471000	6390000
Callao- Pan de Azúcar	N°	940100	395152	1335252
	kg	58999	22593	81592
	m <sup>2</sup>	1106000	851100	1957100
Santa Rosa	N°			0
	kg			0
	m <sup>2</sup>			0
Morro Quemado	N°			0
	kg			0
	m <sup>2</sup>			0
El Queso	N°	853500	2029714	2883214
	kg	5377	3162	8539
	m <sup>2</sup>	1707000	2368000	4075000
Tunga	N°	2205000	2566442	4771442
	kg	62193	61372	123565
	m <sup>2</sup>	1715000	3255000	4970000
Carhuas	N°	465900	185571	651471
	kg	7765	1020,00	8785
	m <sup>2</sup>	931800	1299000	2230800
El Chucho-El Ancla	N°			0
	kg			0
	m <sup>2</sup>			0
Total	N°	3269664	7717960	10987624
	kg	135568	286946	422514



El cálculo de población y biomasa en La Pampa y Tunga mostraron valores de 2,11 y 4,77 millones de ejemplares y 110,52 y 123,57 t respectivamente. El estrato II (10–20 m) presentó la mayor población y biomasa con 7,72 millones de ejemplares y 286,95 t respectivamente (Tabla 3, Fig. 8).

La población de talla comercial ( $\geq 65$  mm) correspondería a 2,11 millones de ejemplares (19,2%) y 51,17 t de biomasa; 2,76 millones de ejemplares (25,12%) y 0,46 t fueron semilla ( $< 25$  mm).

**Aspectos oceanográficos.-** La temperatura superficial del mar (TSM) en bahía Independencia durante la evaluación presentó una distribución ascendente de sur a norte (isotermas de 15, 16 y 17 °C) desde Morro Quemado (14°32'S) hasta la zona denominada Canastones (14°12'S), ubicándose un núcleo (16 °C) frente Punta Carhuaz que se extendió hasta Canastones. En la zona norte comprendida entre Punta Carretas y la isla Independencia las temperaturas se incrementaron hacia el noreste (isotermas de 15, 16 y 17 °C). Las temperaturas más frías y homogéneas ( $< 16$  °C) se presentaron entre la isla Santa Rosa y Playa Ventosa (Fig. 9). La TSM varió de 14,3 a 17,8 °C y el promedio para este nivel fue 15,7 °C, que es mayor en 1,4 °C al valor promedio patrón obtenido en la isla Independencia para este mes.

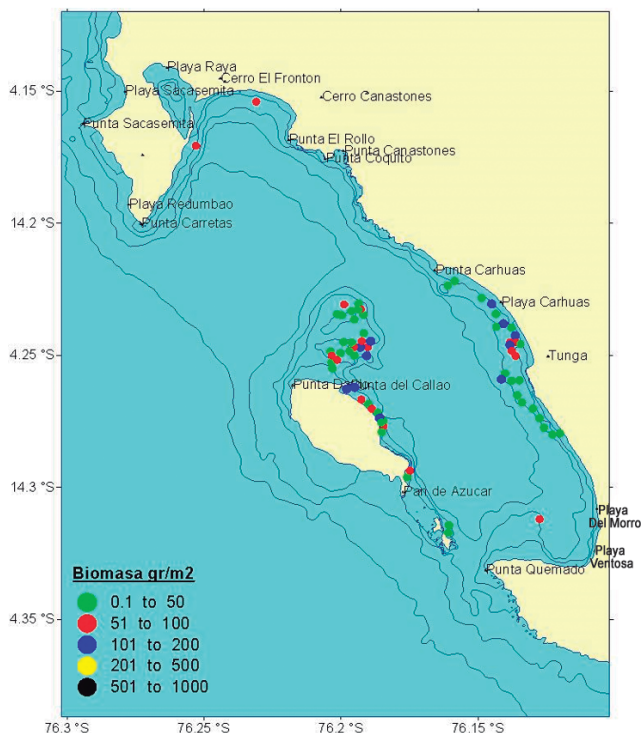


Figura 8.- Biomasa. Evaluación de concha de abanico, bahía Independencia, octubre 2012

En el fondo la temperatura del mar varió de 13,7 a 14,7 °C. Las temperaturas más frías se ubicaron entre Punta Carretas e isla Independencia y en el área costera del centro de la bahía hasta Playa Ventosa. Se presentó una distribución creciente de la temperatura hacia el noreste situándose la máxima entre Canastones y Punta Carhuaz (14,5 °C) (Fig. 10). El promedio de la temperatura en el fondo fue 14,0 °C (Tabla 4).

En la superficie del mar la concentración del oxígeno disuelto (OSM) varió entre 2,93 y 7,74 mL/L. De manera similar a la TSM, los valores de oxígeno disuelto presentaron distribución creciente desde Morro Quemado hasta el centro y norte de la bahía Independencia (iso-oxígenas de 6 y 7 mL/L). Al norte de la Bahía las concentraciones fueron homogéneas, predominando la iso-oxígena de 7 mL/L, ubicándose la máxima (7,74 mL/L) frente a El Chucho. Las concentraciones de oxígeno disuelto más bajas se presentaron entre Punta Callao y Playa Ventosa ( $< 4$  mL/L) y estuvieron asociadas a temperaturas  $< 15$  °C (Fig. 11).

En el fondo, el oxígeno disuelto fluctuó entre 0,29 y 2,77 mL/L, predominando los valores  $< 1$  mL/L. En la zona centro sur de bahía Independencia, de la Pampa hasta Carhuaz y El Chucho se ubicó un núcleo de 2 mL/L. En la zona sur de bahía Independencia las concentraciones de oxígeno disuelto fueron homogéneas (0,5 mL/L). Las concentraciones más elevadas en el nivel de fondo se presentaron frente a Punta Carhuaz y el Chucho (iso-oxígenas de 2 mL/L). La concentración promedio de oxígeno disuelto en el fondo fue 1,58 mL/L (Fig. 12).

#### 4. DISCUSIÓN Y PERSPECTIVAS DE EXPLOTACIÓN

La demanda de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en el mercado interno y externo es creciente, soportando los bancos naturales una intensa y continua presión de pesca, que afecta dramáticamente el desarrollo de este recurso en dichos bancos, los cuales se encuentran sobreexplotados y sin perspectivas de recuperación inmediata en bahía Independencia.

A pesar que los desembarques de concha de abanico en bahía Independencia mostraron mejoras, de 5 a 33 t/mes en los años 2002 y 2011 respectivamente; estos no alcanzaron los niveles observados en el 2000 (348 t/mes) o 1998 (1.510 t/mes), siendo diversos los factores que afectan la recuperación de los bancos naturales, uno de ellos es el traslado de semilla ( $< 25$  mm) de los bancos naturales a zonas de confinamiento para engorde, afectando el desarrollo natural de la especie (desove, deriva larval, asentamiento larval, crecimiento). MENDO (2002), indica que durante El Niño 1997-98 el recurso del banco natural de La Pampa en bahía

Independencia, fue trasladado a varias zonas de la bahía con fines de engorde, afectando su rendimiento biológico. En la actualidad se observa que la pesquería artesanal continúa con la extracción de semillas de los bancos naturales para confinamiento.

La flota marisquera artesanal espera con expectativa la manifestación de El Niño, ya que este evento favorece el desarrollo poblacional de concha de abanico, mejorando los ingresos económicos de los trabajadores en el sector, sin embargo esta expectativa resulta perjudicial para los bancos naturales de concha de abanico, porque apenas se va asentando la semilla, esta es extraída y llevada a las concesiones marinas. Durante la evaluación se observó 4 zonas de confinamiento ilegal superpuestas en bancos naturales de El Chucho, Carhuaz y en la Poza de Laguna Grande.

Considerando que el comité ENFEN informó la ocurrencia de El Niño de magnitud débil (comunicado ENFEN junio 2012); en octubre -noviembre se presentaron condiciones normales con tendencia al calentamiento. Las densidades y biomasa observadas no auguraban una recuperación favorable de la especie en los bancos naturales. Considerando que la biomasa estimada es la más baja de las calculadas en los últimos siete años (Fig. 13), probablemente se deba a que en los últimos años en Pisco se viene registrando la extracción de un alto porcentaje de concha de abanico por debajo de la talla mínima legal (<65 mm) (WOLF y MENDO 2000).

El análisis de registros históricos de las evaluaciones de concha de abanico en bahía Independencia realizadas del 2000 al 2012, presentaron altura media de 51,6 mm, sin embargo la evaluación de marzo del 2010 alcanzó altura media de 17,0 mm y el 94,8% de ejemplares menores a la talla mínima legal (<65 mm) lo que evidenciaría un buen reclutamiento, hecho que se evidenció en la siguiente evaluación con la mejora de la altura media y la disminución del porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal (Fig. 14).

El análisis histórico de las poblaciones y biomasa de concha de abanico muestra el buen reclutamiento de semilla el año 2010, sin embargo esta condición no se refleja en la biomasa de la siguiente evaluación (octubre 2010), lo que explicaría el daño que ocasiona el traslado de semilla de los bancos naturales a las áreas de confinamiento, factor que no permite la recuperación de los niveles poblacionales de forma natural.

No aprendemos de las experiencias previas ¿porqué los eventos El Niño fuertes no han causado el mismo incremento en la producción de concha de abanico

en bahía Independencia? a pesar que las altas densidades de juveniles registradas al inicio de los eventos El Niño fuerte, las estrategias de explotación aplicada al recurso son diferentes y los resultados se evidencian en los desembarques. Durante el evento El Niño 1983-84, la concha de abanico de bahía Independencia no fue explotada hasta Agosto de 1983, cuando la mayoría de las conchas ya habían crecido a tamaños >70 mm (WOLFF 1988) y por ende varios desoves previos a su extracción. A diferencia del último evento fuerte El Niño 1997-98 donde la concha de abanico fue colectada tan pronto aparecían los nuevos reclutas en los bancos no dejándolas desovar (WOLFF y MENDO 2000; MENDO y WOLFF 2002), si consideramos que en cada desove se expulsan alrededor de 45 millones de gametos, la fuerte presión de pesca del año 1997 no permitió el incremento de la biomasa del stock como ocurrió en 1983. Estos modelos muestran la importancia del manejo de los recursos para la producción y desarrollo de los bancos naturales, mejorando la condición económica de la comunidad pesquera artesanal.

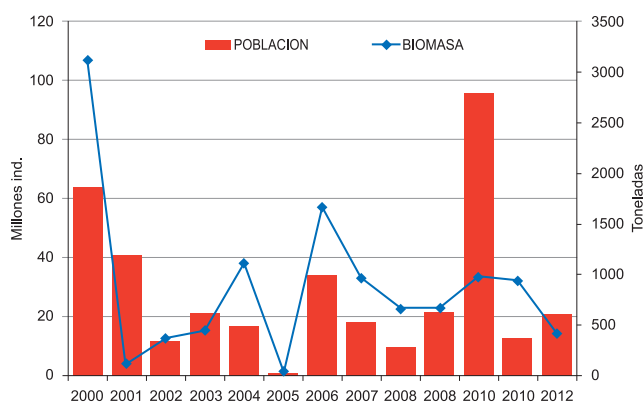


Figura 13.- Biomasa y población histórica de concha de abanico en bahía Independencia. 2000-2012

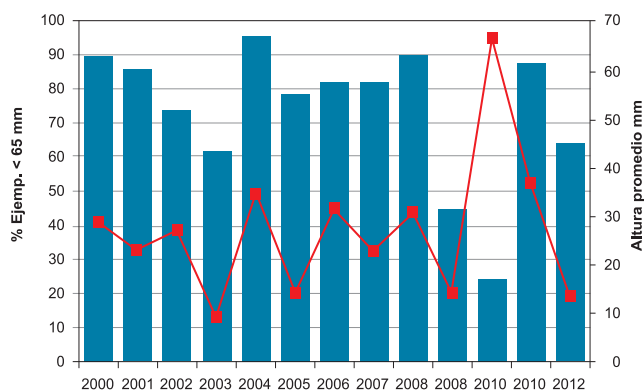


Figura 14.- Altura media y porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal, evaluaciones de concha de abanico en bahía Independencia. 2000-2012

Tabla 4.- Parámetros físicos y químicos del mar por estaciones y ubicación geográfica. Evaluación poblacional de de concha de abanico, bahía Independencia, octubre 2012

Est	Hora	Latitud S			Longitud W			Prof m	Transp m	Temp °C	Oxígeno mL/L
		°	'	"	°	'	"				
1	7:00	14	14	14,8	76	13	17,2	0	7,0	14,4	4,08
								61		13,7	0,29
2	10:47	14	14	53,1	76	11	32,1	0	5,0	15,1	4,64
								15		14,2	2,34
3	11:31	14	15	59,6	76	10	52,5	0	9,0	14,7	3,81
								31		14,2	2,46
4	7:29	14	17	59,0	76	8	29,2	0	6,0	14,7	3,83
								32		13,9	1,34
5	7:49	14	18	59,9	76	9	0,9	0	8,0	14,3	2,93
								34		13,9	1,70
6	8:17	14	19	0,3	76	6	57,6	0	5,0	14,4	3,77
								24		14,0	1,63
7	8:48	14	16	56,1	76	8	1,7	0	5,0	15,3	4,27
								32		13,8	0,96
8	11:54	14	16	57,8	76	10	2,6	0	5,0	14,9	3,92
								32		13,7	1,35
9	9:19	14	12	16,3	76	11	25,1	0	3,0	15,5	5,61
								22		14,3	2,65
10	8:54	14	11	0,0	76	12	4,1	0	2,5	16,8	6,10
								24		14,7	2,77
11	8:18	14	9	33,7	76	14	11,6	0	3,0	17,2	7,13
								27		14,2	1,40
12	8:01	14	10	6,4	76	15	0,0	0	2,5	17,3	7,45
								31		14,1	1,78
13	9:00	14	11	2,3	76	14	7,3	0	5,0	17,8	6,55
								51		13,8	0,82
14	9:23	14	12	2,6	76	13	8,4	0	5,0	17,3	7,74
								58		13,7	1,22
15	10:05	14	13	40,8	76	12	20,4	0	3,0	15,8	6,34
								35		14,3	2,50
16	9:09	14	16	0,5	76	9	0,3	0	5	15,9	5,73
								33		13,8	0,91
17	9:25	14	15	14,0	76	8	19,0	0	7,0	15,4	4,65
								15		14,3	1,46
18	9:48	14	13	56,0	76	8	59,0	0	4,5	16,1	6,00
								21		14,0	1,35
19	10:08	14	13	4,6	76	10	3,3	0	3,5	16,2	5,76
								12		14,6	2,56
20	10:27	14	13	57,6	76	10	58,8	0	5,0	15,4	4,41
								38		13,7	0,63
21	11:10	14	15	6,0	76	10	5,7	0	5,0	15,0	4,50
								32		13,8	1,87
22	7:33	14	12	1,8	76	14	45,7	0	2,0	16,5	7,11
								61		13,8	0,68



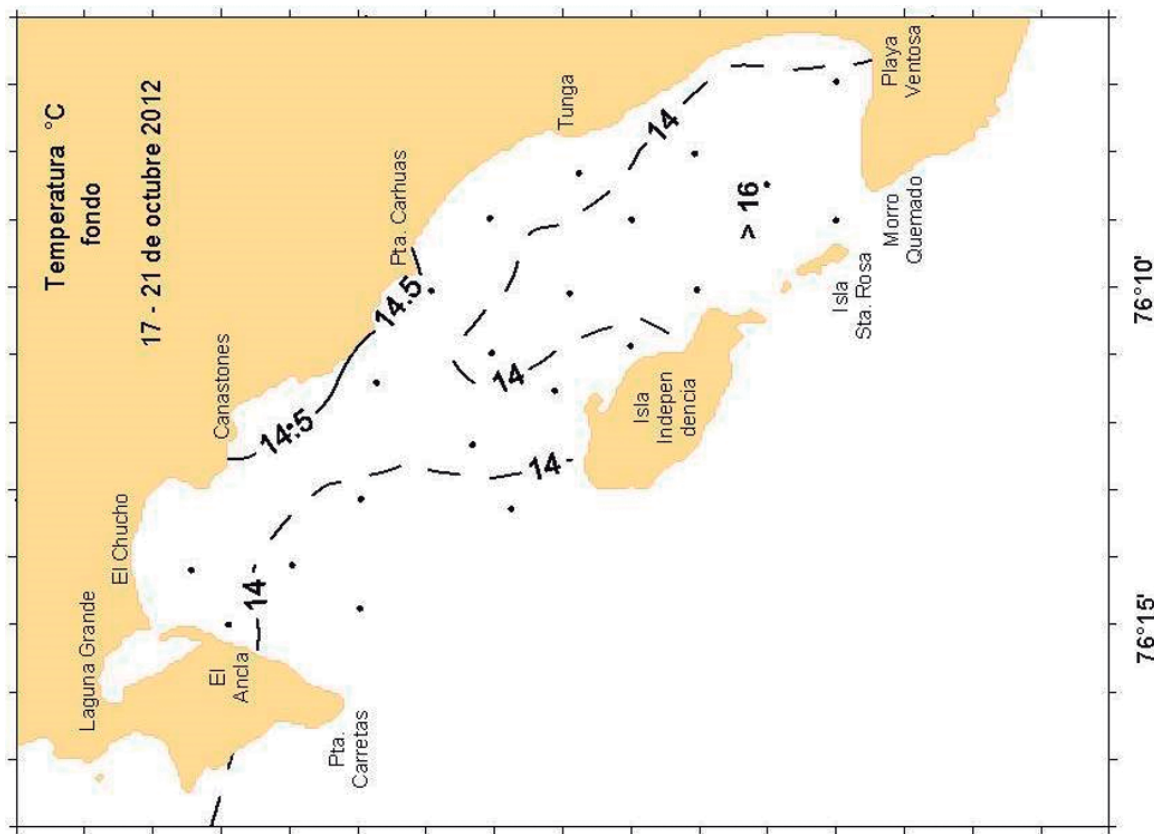


Figura 10.- Distribución de temperatura de fondo. Evaluación poblacional de concha de abanico, octubre 2012

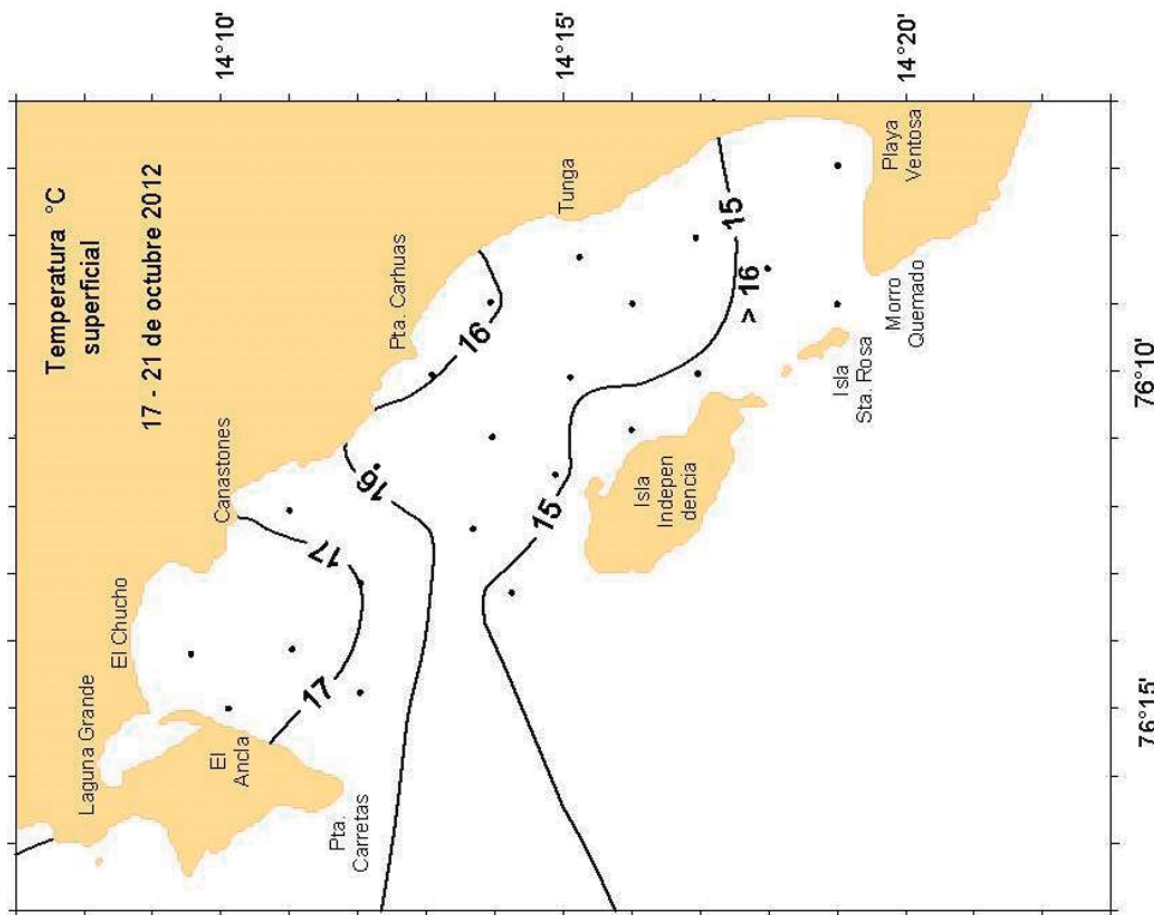


Figura 9.- Distribución de temperatura superficial del mar. Evaluación poblacional de concha de abanico, octubre 2012

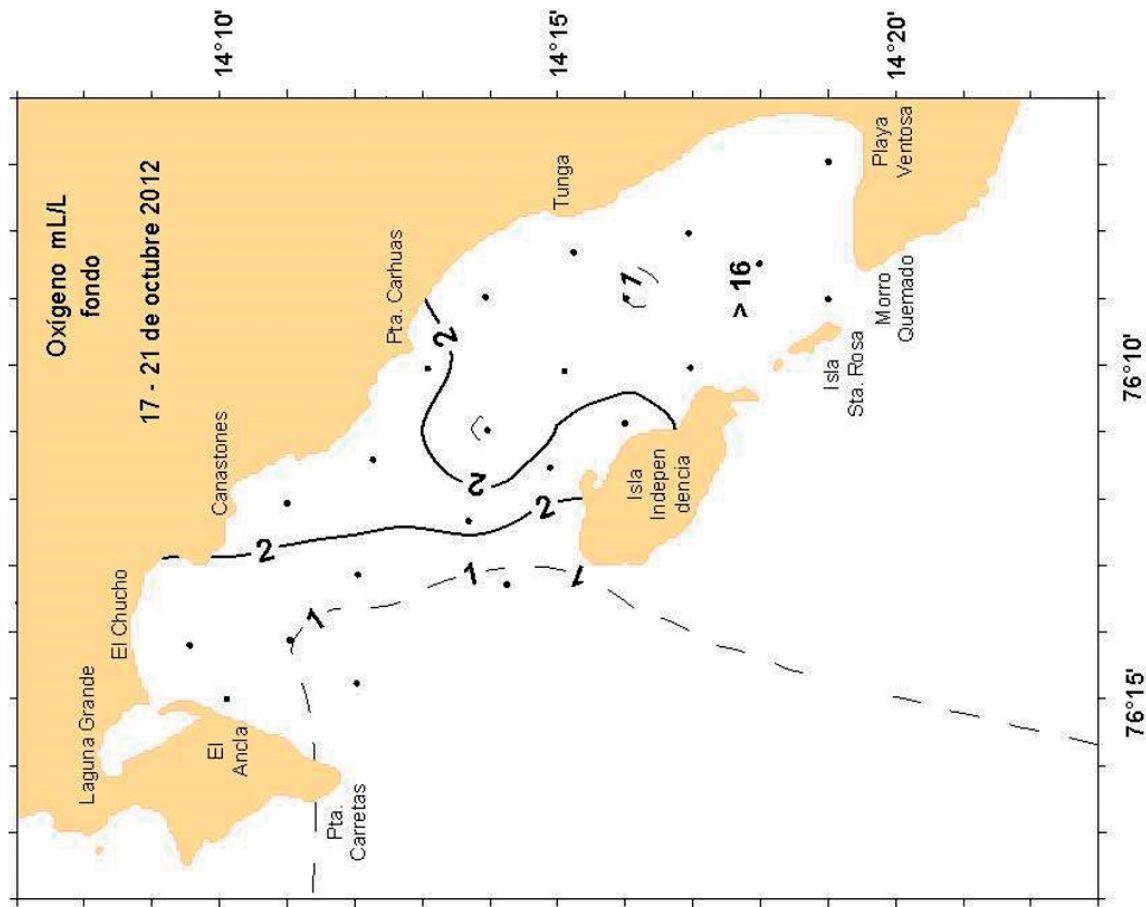


Figura 12.- Distribución de oxígeno de fondo. Evaluación poblacional de concha de abanico, bahía Independencia, octubre 2012

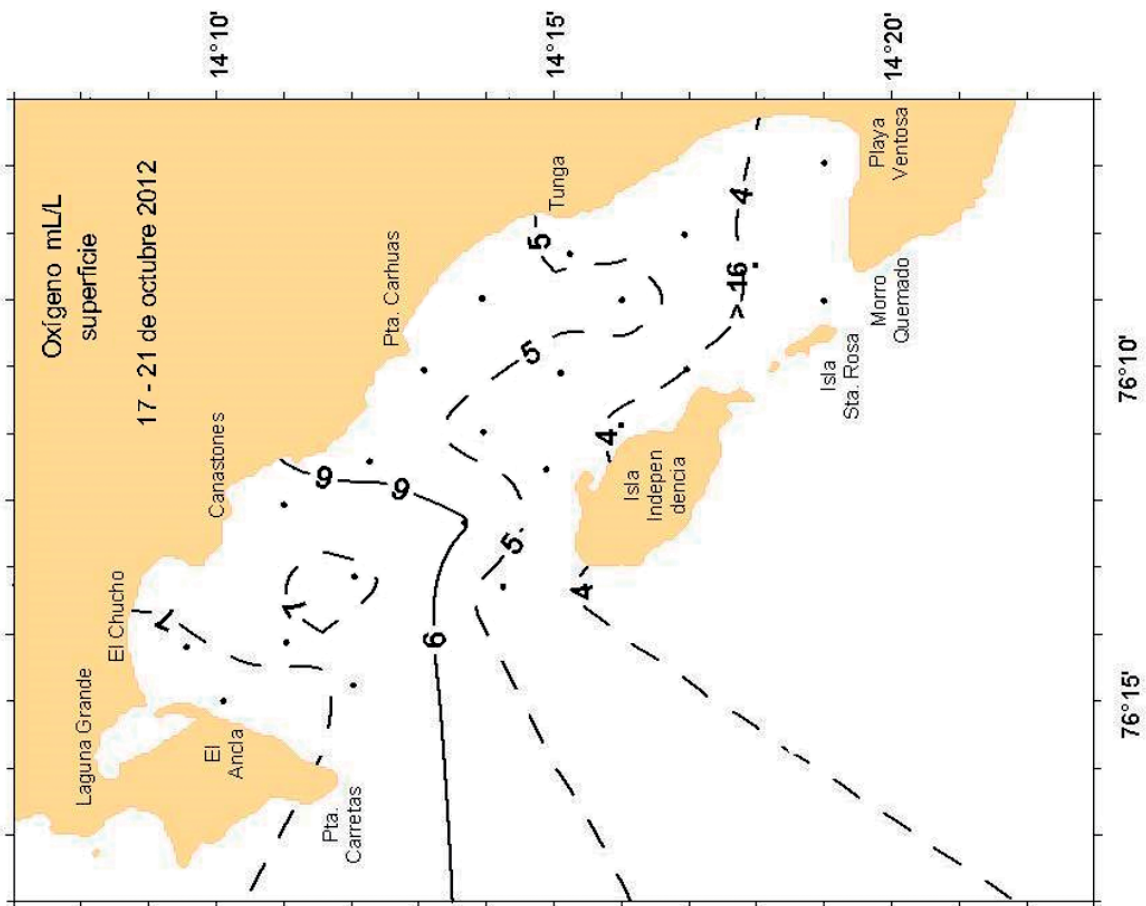


Figura 11.- Distribución de oxígeno superficial. Evaluación poblacional de concha de abanico, bahía Independencia, octubre 2012

En este contexto, la situación de la población de concha de abanico dependerá de las densidades poblacionales en los bancos naturales que permitan desoves exitosos con alta fecundidad y buenos asentamientos larvales. Para esto cumple un rol muy importante la vigilancia y el control que se disponga sobre el manejo del recurso, la extracción y/o traslado de individuos dentro y fuera de la bahía Independencia. En ese sentido, es urgente tomar medidas de protección que garanticen dichos procesos, en estas medidas deben estar involucrados los pescadores artesanales como actores principales y las entidades que permitan un control y vigilancia adecuada del recurso en sus bancos naturales.

## 5. CONCLUSIONES

- La concha de abanico se encontró muy rala y presentó baja disponibilidad, con densidades entre 1 y 6 ejemplares/m<sup>2</sup>, densidad media estratificada de 0,45 ejemplares/m<sup>2</sup> y biomasa media estratificada de 0,017 kg/m<sup>2</sup>.
- La biomasa total de la concha de abanico en bahía Independencia se estimó en 422,514 t ( $\pm 23,15\%$ ) y la población en 10,99 millones de ejemplares ( $\pm 23,09\%$ ), de los cuales el 51,17% y 19,2% respectivamente, correspondieron a ejemplares de talla comercial (>65 mm).
- El rango de tallas fue de 3 a 101 mm, con una talla media de 44,88 mm, moda 49 mm. Los ejemplares más grandes se encontraron en La Pampa.
- El recurso se encontró preparándose para el desove de fin de año, con el 33,5% de ejemplares en proceso de maduración (Estadio II), seguido de los desovantes (28,6%) y el 31,5% fueron inmaduros.
- La Anomalía Térmica de la Superficie Marina (ATSM) en bahía Independencia correspondiente a octubre respecto al patrón multianual fue de +1,4 °C, con la TSM que varió entre 14,3 a 17,8 °C y promedio de 15,7 °C.

## 6. RECOMENDACIONES

Prohibir la extracción de juveniles o semillas (<25 mm de altura valvar); así como su traslado a otras áreas de la bahía o fuera de ella.

Mejorar el control de extracción, transporte y comercialización de concha de abanico, ya que estas actividades afectarían la recuperación poblacional de los bancos naturales.

Realizar monitoreo en los bancos naturales para determinar la intensidad del asentamiento larval y los cambios en las condiciones ambientales.

## 7. AGRADECIMIENTOS

Los autores desean dejar constancia de su agradecimiento a la Directora Ejecutiva de AGRORURAL Sra. Econ. René J. Pacheco Santos, al jefe de la RNP Blgo. Steve Marthans Castillo, a la Dra (e) de la Dirección de Gestión de Áreas Naturales Protegidas – SERNANP Blga Cecilia Cabello Mejía y al Sr. Magno Mejía, guardia isla jefe de guardianes de la Isla Independencia (La Vieja) por el apoyo logístico brindado durante la ejecución de la evaluación. A todos los tripulantes de la embarcación “Celeste”, que apoyaron en el desarrollo del trabajo.

## 8. 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.
- MENDO J, WOLFF M. 2002. Pesquería y manejo de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia. En: J. Mendo y M. Wolf (eds) Memorias de la I Jornada Científica de la Reserva Nacional de Paracas, 28-31 Marzo Pisco 2001. Univ. Nac. Agraria La Molina.
- RUBIO J, RABÍ M, YAMASHIRO C. 1995. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Isla Lobos de Tierra y Bahía de Sechura. (Octubre de 1995). Inf. Prog. Inst. Mar Perú 24: 18 pp.
- SAMAMÉ M, VALDIVIESO V, YAMASHIRO C, MÉNDEZ M, JURADO E. 1985a. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia y otros bancos naturales de la Provincia de Pisco, en mayo 1985. Informe interno Inst. Mar Perú, 63 pp.
- SAMAMÉ M, VALDIVIESO V, YAMASHIRO C, MÉNDEZ M, ZEBALLOS J, MORÓN O. 1985b. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia y otros bancos naturales de la Provincia de Pisco, en octubre-noviembre 1985. Informe interno Inst. Mar Perú, 42 pp.
- VALDIVIESO V, ALARCÓN V. 1985. Comportamiento del ciclo sexual y cambios en la abundancia relativa de concha de abanico *Argopecten purpuratus* (L), en el área del Callao durante el fenómeno El Niño 1982-83. CONCYTEC 1985. Ciencia, tecnología y agresión ambiental: Fenómeno El Niño 455-482 pp.
- WOLFF M. 1988. Spawning and recruitment in the Peruvian scallop *Argopecten purpuratus*. Mar. Ecol. Prog. Ser. (42): 213-217.
- WOLFF M, MENDO J. 2000. Management of the Peruvian bay scallop (*Argopecten purpuratus*) metapopulation with regard to environmental change. Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 10: 117-126.
- YAMASHIRO C, ZEBALLOS J, RABÍ M, MORÓN O, TAÍPE A. 1995. Situación del recurso concha de abanico en el área de Pisco y Evaluación de la población en Bahía Independencia (18 marzo-06 de abril de 1995). Inf. Prog. Inst. Mar Perú, 06: 19 pp.