



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 40, Números 3-4



Julio-Diciembre 2013
Callao, Perú

EVALUACIÓN POBLACIONAL DE CONCHA DE ABANICO *Argopecten purpuratus*, BAHÍA INDEPENDENCIA - PISCO (10 - 21 Octubre, 2012)

POPULATION EVALUATION OF SCALLOP *Argopecten purpuratus*, INDEPENDENCE BAY-PISCO (10 - 21 OCTOBER, 2012)

Oscar Galindo

Sixto Quispe

Elvis Roca

Antonio Cabrera

Pablo Saravia

Alberto Lorenzo

RESUMEN

GALINDO O, QUISPE S, ROCA E, CABRERA A, SARAVIA P, LORENZO A. 2013. Evaluación poblacional de concha de abanico *Argopecten purpuratus*, Bahía Independencia – Pisco (10-21 Octubre 2012). *Inf Inst Mar Perú*. 40(3-4): 176-186.- Entre el 10 y 21 de octubre 2012, se evaluó concha de abanico *Argopecten purpuratus* en los bancos naturales de Bahía Independencia. Temperatura superficial del mar presentó isoterms de 15, 16 y 17 °C desde Morro Quemado hasta Canastones. Densidad poblacional de adultos no superó 6 ind/m². Biomasa estimada 422,514 t, la población 10,99 millones de individuos; el 19,2% de la población y 51,2% de la biomasa fueron ejemplares de talla comercial (≥ 65 mm). Se midieron 203 ejemplares, entre 3 y 101 mm de altura valvar, moda 49 mm y talla media 44,9 mm. Sexualmente se presentaron 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, LORENZO A. 2013. Population evaluation of scallop *Argopecten purpuratus*, Independence Bay-Pisco (10-21 October, 2012). *Inf Inst Mar Perú*. 40(3-4): 176-186.- Between 10 and 21 October, 2012, we conducted the evaluation of scallop *Argopecten purpuratus* in natural banks Independence Bay. The sea surface temperature (SST) with isotherms of 15, 16 and 17 °C from Morro Quemado to Canastones. The population density of adults in Independence Bay did not exceed 6 ind/m². The biomass estimated population was 422.514 t and 10.99 million individuals, 19.2% of the population and 51.2% of the biomass samples corresponded to commercial size (≥ 65 mm). 203 specimens were measured, with lengths between 3 and 101 mm high valvar, mode 49 mm and mean length 44.9 mm. Sexually stages were maturing (33.5%), immature (31.5%), spawning (28.6%) and spawned (5.9%).

KEYWORDS: *Argopecten purpuratus*, population evaluation

1. INTRODUCCIÓN

Bahía Independencia es considerada como uno de los bancos naturales mas importantes de la costa peruana, de aquí se extraen muchos invertebrados comerciales, destacando la concha de abanico *Argopecten purpuratus*, que por su alto valor comercial y volumen de extracción cumple un rol importante en la pesquería de invertebrados marinos de la Región. Su excesiva extracción ha reducido significativamente las densidades poblacionales en los bancos naturales.

El traslado de semilla de concha de abanico de los bancos natura-

les a corrales de engorde podría estar alterando el ciclo biológico de la especie y reduciendo el asentamiento de juveniles de concha de abanico reflejándose en el pobre reclutamiento de los últimos años. Las bajas densidades poblacionales de concha de abanico en Pisco, han reducido su presión de pesca, dirigiéndose la flota marisquera a la extracción de otros recursos.

En este contexto, el Instituto del Mar del Perú, con la finalidad de proponer medidas de ordenamiento y manejo pesquero adecuados, ha venido desarrollando periódicamente evaluaciones de

concha de abanico en los principales bancos naturales del Perú. Este informe da a conocer los resultados de la evaluación poblacional de este recurso realizada en Bahía Independencia – Pisco, del 10 al 21 de octubre del 2012.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

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

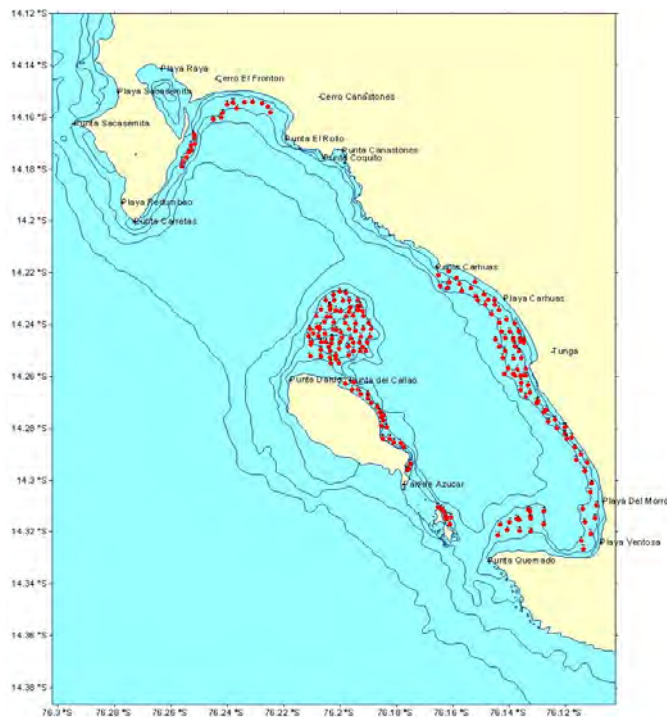


Figura 1.- Estaciones biológicas. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia-Pisco. Octubre 2012

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

2.1 Estaciones biológicas

Las ocho zonas de muestreo se dividieron 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 determinó manualmente usando un cabo de nylon medido con peso en su extremo inferior que fue sumergido y se mantuvo vertical. La colección, análisis y procesamiento de las muestras se efectuaron según la metodología establecida por SAMAMÉ et al. 1985, YAMASHIRO et al. 1995, RUBIO et al. 1995, 1996 y ARGUELLES et al. 2011;

utilizando un cuadrado metálico de un metro de lado, cubierto por una malla anjovetera para evitar la fuga de organismos.

En las estaciones biológicas 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 metálico para determinar la presencia del recurso. Se realizaron en cada estación de muestreo una réplica. 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.

Para determinar la composición específica de la macrofauna bentónica, las muestras colectadas dentro del cuadrado metálico se separaron por especies, las que fueron cuantificadas y pesadas. Los ejemplares de concha de abanico fueron medi-

dos 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 registró la altura valvar (A), peso total (PT), peso del cuerpo (PC), peso del músculo (Pm) y peso de la gónada (PG).

Se determinó macroscópicamente el grado de madurez gonadal, utilizando la escala de estadios establecida por Chipperfield en 1953, modificada por Lubet en 1959, y citada por VALDIVIESO y ALARCÓN en 1985: I (inmaduro), II (madurante), III (desovante), IV (desovado) y V (recuperación).

2.2 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).

2.3 Estaciones oceanográficas

La componente oceanográfica se realizó a bordo del BIC Don Manuel. El área de estudio estuvo comprendida entre 14°09,255'S y 14°19,007'S.

Se efectuaron 22 estaciones (Fig. 2), en cada una de ellas se tomaron muestras a dos niveles de profundidad, 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 porta termómetro 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 muestras de fondo se utilizó un termómetro de inmersión. Las muestras de agua para determinación de salinidad

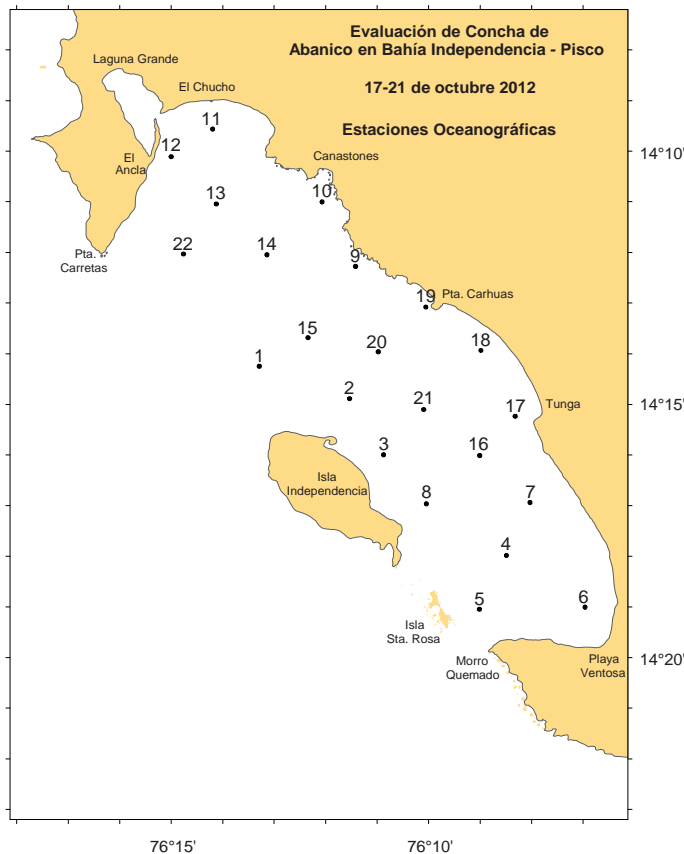


Figura 2.- Estaciones oceanográficas. Evaluación de concha de abanico, Bahía Independencia-Pisco. Octubre 2012

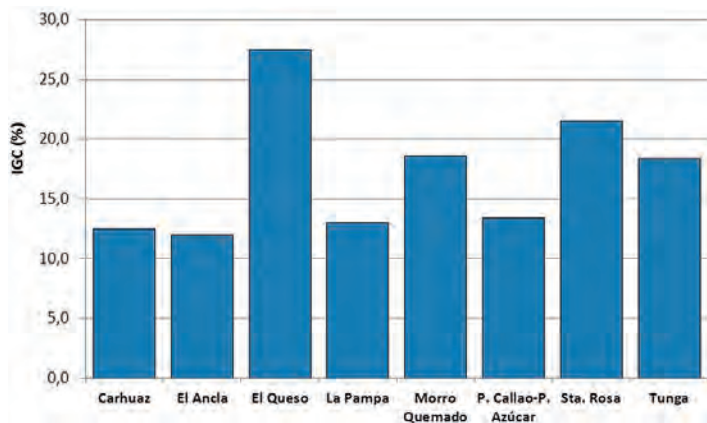


Figura 3.- Índice gonadosomático pro áreas. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia-Pisco. 10-21 octubre 2012

se colectaron en frascos de polietileno de 250 mL de capacidad y para el análisis se empleó el método por inducción. El oxígeno disuelto se determinó "in situ" según la metodología de Winkler, modificada por CARRIT y CARPENTER (1966).

Las muestras de nutrientes se colectaron en frascos de polietileno de 250 mL de capacidad y se preservaron refrigeradas hasta su análisis en el Laboratorio Costero de Pisco, mediante el método de STRIKLAND y PARSONS (1968).

3. RESULTADOS

3.1 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 media de 44,88 mm, moda principal en 49 mm y secundaria en 7 mm y el 19,2% de ejemplares mayores a la talla mínima legal (65 mm) (Tabla 1).

La especie mostró dos grupos poblacionales marcados, uno formado por ejemplares "semilla" (≤ 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 con tallas entre 28 y 101 mm. El 19,2% de ejemplares correspondieron a tallas comerciales (≥ 65 mm) (Tabla 1).

El análisis de la distribución por tallas según zonas mostró a Punta Callao y La Pampa como las que presentaron las tallas medias mayores. El Queso por presentar la mayor cantidad de semilla presentó la talla media más baja.

3.2 Madurez gonadal e Índice Gonadosomático

El análisis macroscópico de 203 gónadas mostró la predominancia de ejemplares madurantes (33,5%), seguido de inmaduros (31,5%), desovantes (28,6%) y desovados (5,9%) (Tabla 2).

En el análisis por zonas se observó que los mayores porcentajes de ejemplares desovantes se encontraron en los alrededores de la isla Independencia: La Pampa, Punta Callao y Santa Rosa; mientras que las zonas costeras presentaron la predominancia de ejemplares madurantes e inmaduros (El Chucho, Carhuaz, Tunga y El Queso) (Tabla 2).

Los índices gonadosomático variaron de 12,0 a 27,5 en El Ancla y El Queso respectivamente, con un promedio total de 17,8 (Fig. 3).

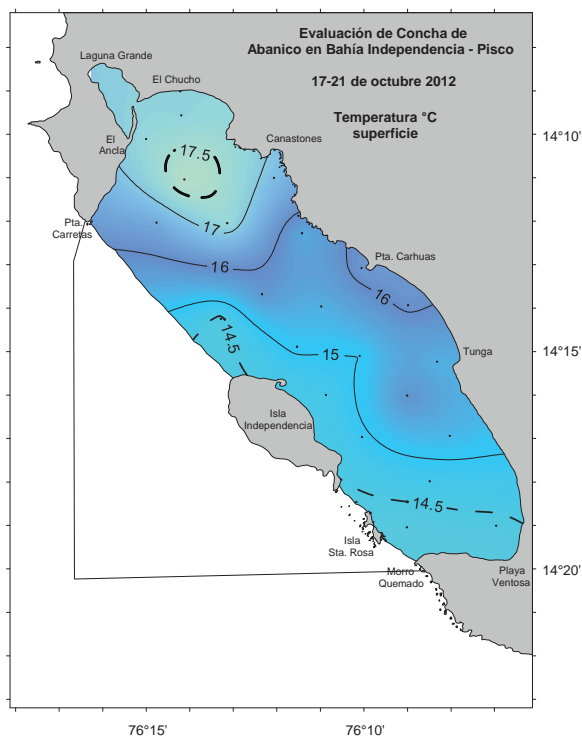


Figura 4.- Distribución de TSM. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia-Pisco. 10-21 octubre 2012

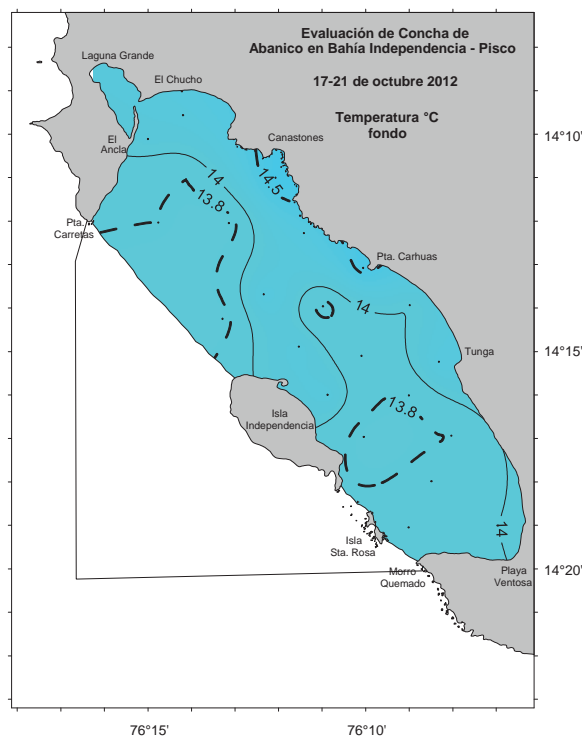


Figura 5.- Distribución de TFM. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia-Pisco. 10-21 octubre 2012

3.3 Relaciones biométricas y rendimiento

Las relaciones biométricas de concha de abanico: 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 Tabla 3.

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).

3.4 Distribución y concentración

La distribución y concentración de concha de abanico durante la evaluación mostró baja disponibilidad del recurso en los bancos naturales, encontrándose en concentraciones ralas y muy dispersas, de 1 y 6 ejemplares/m² entre los 4 y 24 m de profundidad, con una densidad media estratificada de 0,45 ejemplares/m² y biomasa media estratificada de 0,017 kg/m² (Tabla 4).

Las mayores densidades y biomásas medias estratificadas se presentaron en Tunga con 0,96 ejemplares/m² y 0,024 kg/m² respectivamente y la Pampa con 0,33 ejemplares/m² y 0,017 kg/m².

Por estratos de profundidad, la mayor densidad y biomasa media se observó en el estrato I (0 - 10 m) con valores de 0,48 ejemplares/m² y 0,020 kg/m² (Tabla 4).

3.5 Estimación de biomasa y población

La biomasa de concha de abanico en la Bahía Independencia se estimó en 422,514 t ($\pm 23,15\%$) y la población en 10,99 millones de ejemplares ($\pm 23,09\%$) (Tabla 5).

El cálculo de población y biomasa en La Pampa y Tunga mostraron valores de 2,11 y 4,77 millones de ejemplares, y biomasa 110,52 y 123,57 t, respectivamente. Por estratos de profundidad, el estrato II (11 - 20 m) es el que presentó la mayor población y biomasa

con 7,72 millones de ejemplares y 286,95 t respectivamente (Tabla 5).

La población de concha de abanico de talla comercial (≥ 65 mm) se calculó en 2,11 millones de ejemplares (19,2%) y la biomasa de 51,17 t; mientras que 2,76 millones de ejemplares (25,12%) y 0,46 t correspondieron a ejemplares juveniles (< 25 mm).

3.6 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 a 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

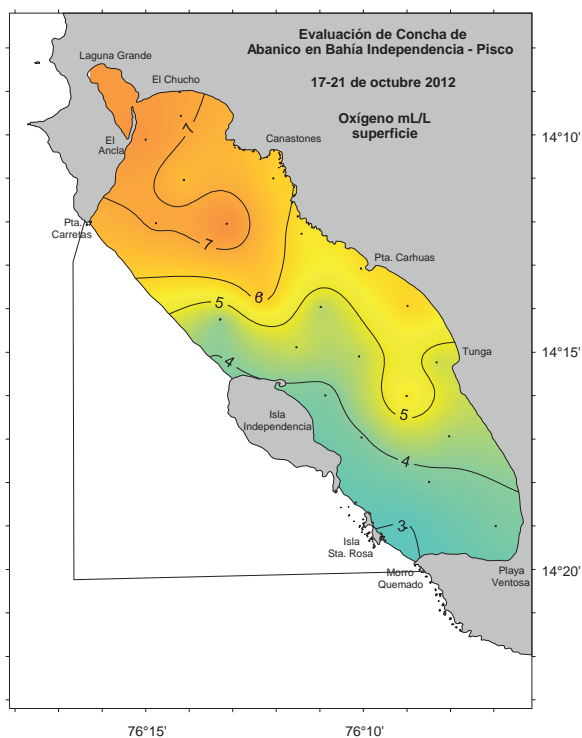


Figura 6.- Distribución de oxígeno superficial. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia-Pisco. 10-21 octubre 2012

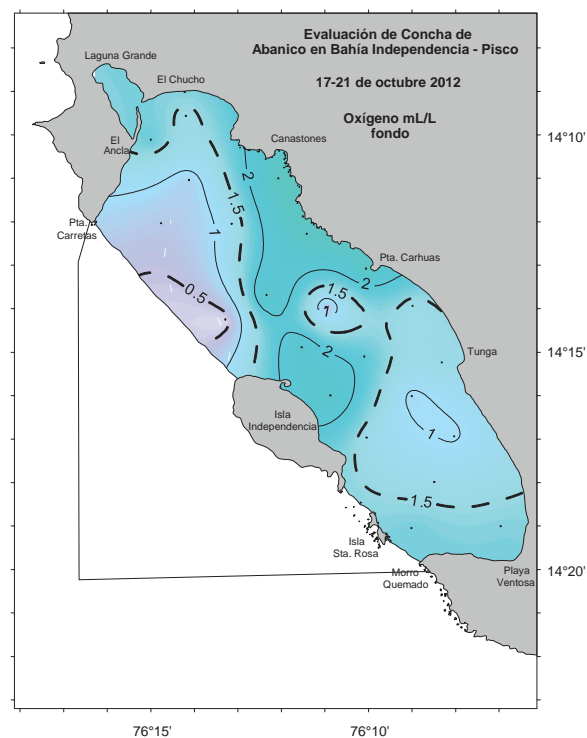


Figura 7.- Distribución de oxígeno de fondo. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia-Pisco. 10-21 octubre 2012

frías y homogéneas ($<16\text{ }^{\circ}\text{C}$) se presentaron entre la isla Santa Rosa y Playa Ventosa (Fig. 4). La TSM varió de $14,3$ a $17,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ y el promedio para este nivel fue $15,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, que es mayor en $1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ al valor promedio patrón obtenido en la isla Independencia para octubre.

En el fondo la temperatura del mar varió de $13,7$ a $14,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las temperaturas más frías (isoterma de $14\text{ }^{\circ}\text{C}$) se ubicaron entre Punta Carretas e Isla Independencia, en el centro de la bahía hasta Playa Ventosa en forma costera. Se presentó una distribución creciente de la temperatura hacia el noreste situándose la máxima entre Canastones y Punta Carhuaz ($14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Fig. 5). El promedio de la temperatura en el fondo fue $14,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Tabla 6).

En la superficie del mar la concentración de oxígeno disuelto (OSM) varió entre $2,93$ y $7,74\text{ mL/L}$. De manera similar a la TSM, los valores de oxígeno disuelto presentaron una 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 ($7,74\text{ mL/L}$) frente a El Chucho. Las concentraciones de oxígeno disuelto más bajas se presentaron entre Punta Callao y Playa Ventosa ($< 4\text{ mL/L}$) y estuvieron asociadas a temperaturas $<15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Fig. 6).

En el fondo, el oxígeno disuelto fluctuó entre $0,29$ y $2,77\text{ mL/L}$, predominando los valores $<1\text{ mL/L}$, 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 ($0,5\text{ mL/L}$). 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 $1,58\text{ mL/L}$ (Fig. 7).

4. DISCUSIÓN

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 el desarrollo de este recurso en los bancos naturales, 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; éstos no llegan a alcanzar los niveles observados en el 2000 (348 t/mes) ó 1998 (1510 t/mes). Son diversos los factores que afectan la recuperación de los bancos naturales, uno de ellos es el traslado de "semilla" (ejemplares $<25\text{ mm}$) de los bancos naturales a zonas de confinamiento para el engorde, afectando el desarrollo natural de la especie (desove, deriva larval, asentamiento larval,

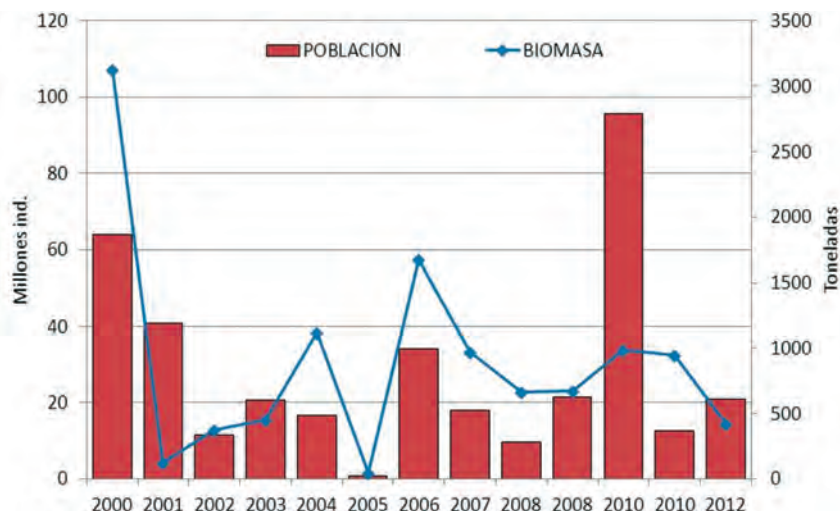


Figura 8.- Biomasa y poblaciones históricas de las evaluaciones de concha de abanico en Bahía Independencia. 2000-2012

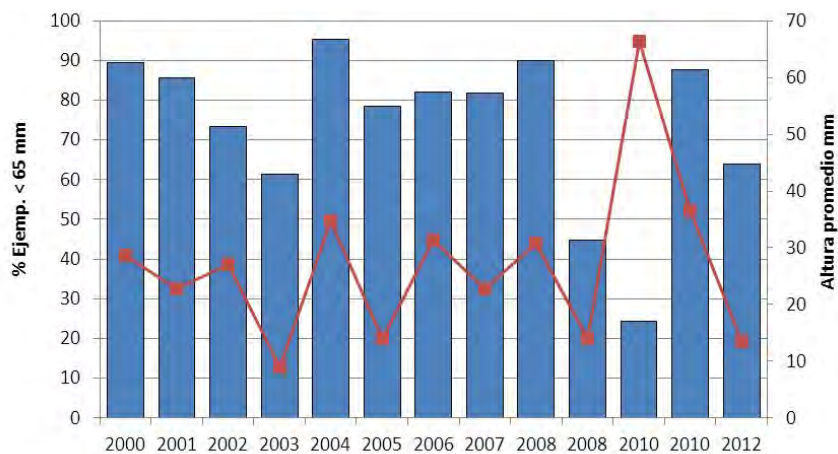


Figura 9.- Altura media y porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal. Evaluaciones de concha de abanico en Bahía Independencia. 2000-2012.

crecimiento, otros). MENDO (2002), indica que durante El Niño 1997-98 la concha de abanico del banco natural de La Pampa en Bahía Independencia, fue trasladada a varias zonas de la Bahía con fines de engorde, afectando el rendimiento biológico de la especie. En la actualidad se observa en la pesquería artesanal una continua extracción de "semillas" de los bancos naturales para confinamiento afectando el desarrollo biológico de la especie.

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 superpuestos en bancos naturales de El Chucho, Carhuaz y en la Poza de Laguna Grande.

Considerando que el comité ENFEN que informa de la ocurrencia

y magnitud de "El Niño" y "La Niña" frente al litoral peruano, ha confirmado en el 2012 la presencia del evento "El Niño" de magnitud "débil" aunque en octubre se presentaron condiciones normales con tendencia al calentamiento (comunicado ENFEN junio 2012) las densidades y biomasa observadas no auguraron una recuperación favorable de la especie en los bancos naturales tanto en el 2012 o para el próximo año considerando que la biomasa estimada fue la más baja de las calculadas en los anteriores siete años (Fig. 8), probablemente se deba a la extracción de altos porcentajes 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 alturas medias por encima de 50 mm, con una altura media de 51,6 mm, sin embargo la evaluación de marzo del 2010 alcanzó una altura media de 17,0 mm y el 94,8% de ejemplares menores a la talla mínima legal (<65,0 mm). En esta evaluación se observó un elevado porcentaje de ejemplares "semilla" lo que evidenciaría un buen reclutamiento y mejora de las tallas, 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. 9).

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 del 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? y es que a pesar de 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 1985 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), es decir que la fuerte presión de pesca del año 1997 no permitió el incremento de la biomasa del stock como ocurrió en 1985. 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.

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 rara y presentó una baja disponibilidad, con densidades entre 1 y 6 ejemplares/m², densidad media estratificada de 0,45 ejemplares/m² y biomasa media estratificada de 0,017 kg/m².
- 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 de concha de abanico fue de 3 a 101 mm, con una media de 44,88 mm, moda en 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 una TSM que varió entre 14,3 a 17,8 °C y promedio de 15,7 °C.

6. REFERENCIAS

ARGÜELLES J, AGUILAR S, ALFARO S, BERRÚ P, DE LA CRUZ J, DONAYRE S, FLORES D, GALINDO O, HOSTIA

P, RAMÍREZ A, TAIPE A, TEJADA A, SANJINEZ M, TORRES E, ORDINOLA E, YAMASHIRO C. 2011. Protocolo para la evaluación de concha de abanico *Argopecten purpuratus* (L.). Inf Inst Mar Perú. Vol. 38 N° 4 octubre – diciembre. 359-371 pp.

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, WOLF M. 2002. Pesquería y manejo de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia. En: J. Mendo y M. Wolff (eds) Memorias de la I Jornada Científica de la Reserva Nacional de Paracas, 28-31 Marzo del 2001, Pisco. Univ. Nac. Agraria La Molina.

RUBIO J, RABI 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.

YAMASHIRO C, ZEBALLOS J, RABI M, MORÓN O, TAIPE 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.

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.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean dejar constancia de su agradecimiento a la

Directora Ejecutiva de AGRORURAL, Sra Econ. René Janette 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 Mejia y al Sr. Magno Mejia, 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 de la evaluación.

Personal participante en la evaluación de concha de abanico en

Bahía Independencia (10 al 21 de Octubre de 2012)

Componente Biológica

Blgo. Oscar Galindo Flores

Jefe Científico

Blgo. Sixto Quispe Cayhualla

Jefe de Grupo

Ing. Pablo Saravia Martínez

Ing. Antonio Cabrera Cabezas

Blgo. Rolando Sarmiento Bendezú

Tec. Luis Delgado Arosti

Tec. Jose Mancini Nieto

Componente Oceanográfica

Ing. Alberto Lorenzo Puitiza

Jefe de Grupo

Ing. Elvis Roca Barreto

Tabla 1.- Composición por tamaños ponderada a población (número) y biomasa (kg). Evaluación poblacional de concha de abanico, Bahía Independencia, Pisco, 10-21 octubre 2012

Altura (mm)	Población (Nº ejemplares)	Biomasa (kg)	Altura (mm)	Población (Nº ejemplares)	Biomasa (kg)
1	0	0	52	8	4
4	8	4	55	15	7
7	21	10	58	12	6
10	17	8	61	10	5
13	3	1	64	13	6
16	2	1	67	4	2
19	0	0	70	12	6
22	0	0	73	5	2
25	0	0	76	2	1
28	3	1	79	2	1
31	2	1	82	3	1
34	2	1	85	3	1
37	3	1	88	1	0
40	4	2	91	1	0
43	7	3	94	0	0
46	15	7	97	1	0
49	22	11	100	2	1
TOTAL		203	% ≤ 25 mm		25,1%
Promedio		44,88	% ≥ 65 mm		19,2%
Desv. estándar		24,49			

Tabla 2.- Distribución porcentual de estadios de madurez sexual por zonas. Evaluación poblacional de concha de abanico, Bahía Independencia, Pisco, 10-21 octubre 2012

Zonas	Estadios	Inmaduro	Madurante	Desovante	Desovado	Recup	Total
La Pampa	Nº	6	12	32	1		51
	%	11,8	23,5	62,7	2,0	0,0	100,0
Callao - P. Azúcar	Nº	1	8	15			24
	%	4,2	33,3	62,5	0,0	0,0	100,0
Santa Rosa	Nº		1	1	5		7
	%	0,0	14,3	14,3	71,4	0,0	100,0
Morro Quemado	Nº						0
	%						0,0
El Queso	Nº	37	6		1		44
	%	84,1	13,6	0,0	2,3	0,0	100,0
Tunga	Nº	13	35	10	4	1	63
	%	20,6	55,6	15,9	6,3	1,6	100,0
El Chucho - El Ancla	Nº	6	2		1		9
	%	66,7	22,2	0,0	11,1	0,0	100,0
Carhuas	Nº	1	4				5
	%	20,0	80,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Total	Nº	64	68	58	12	1	203
	%	31,5	33,5	28,6	5,9	0,5	100,0

Tabla 3.- Relaciones biométricas. Evaluación poblacional de concha de abanico, Bahía Independencia, Pisco, 10-21 octubre 2012

Relación	Total Bahía	
	a	0,0004
Altura valvar	b	28,713
Peso Total	r	0,9837
	n	198
	a	0,00005
Altura valvar	b	31,409
Peso Cuerpo	r	0,9755
	n	196
	a	3,00E-05
Altura valvar	b	29,828
Peso Músculo	r	0,9658
	n	196
	a	0,2461
Peso Total	b	10,723
Peso Cuerpo	r	0,9861
	n	196
Rendimiento		1: 10,13

Tabla 4.- Densidad media (N°/m²) y biomasa media (kg/m²) por zonas y estratos de profundidad. Evaluación poblacional de concha de abanico, Bahía Independencia, Pisco, 10-21 octubre 2012

Zonas	Estratos	I (0 - 10 m)	II (10-20 m)	Total
La Pampa	N°/m ²	0,204	0,38	0,33
	kg/m ²	0,007	0,022	0,017
Callao-Pan de Azúcar	N°/m ²	0,85	0,46	0,68
	kg/m ²	0,053	26,550	0,042
Santa Rosa	N°/m ²			
	kg/m ²			
Morro Quemado	N°/m ²			
	kg/m ²			
El Queso	N°/m ²	0,50	0,0900	0
	kg/m ²	0,003	0,001	0,007
Tunga	N°/m ²	0,29	0,79	0,960
	kg/m ²	0,036	0,019	0,025
Carhuaz	N°/m ²			
	kg/m ²			
El Chucho - El Ancla	N°/m ²			
	kg/m ²			
TOTAL	N°/m ²	0,48	0,44	0,45
	kg/m ²	0,020	0,017	0,017

Tabla 5.- población (número), biomasa (kg) por zonas (m²) y estratos de profundidad. Evaluación poblacional de concha de abanico, Bahía Independencia, Pisco, 10-21 octubre 2012

ZONAS	ESTRATO	I (0 - 10 m)	II (10-20 m)	TOTAL
LA PAMPA	N°	392,522	1,716,544	2,109,066
	kg	14,279	96,238	110,517
	m ²	1,919,000	4,471,000	6,390,000
CALLAO-PAN DE AZÚCAR	N°	940,100	395,152	1,335,252
	kg	58,999	22,593	81,592
	m ²	1,106,000	851,100	1,957,100
SANTA ROSA	N°			0
	kg			0
	m ²			0
MORRO QUEMADO	N°			0
	kg			0
	m ²			0
EL QUESO	N°	853,500	2,029,714	2,883,214
	kg	5,377	3,162	8,539
	m ²	1,707,000	2,368,000	4,075,000
TUNGA	N°	2,205,000	2,566,442	4,771,442
	kg	62,193	61,372	123,565
	m ²	1,715,000	3,255,000	4,970,000
CARHUAS	N°	465,900	185,571	651,471
	kg	7,765	1020,00	8,785
	m ²	931,800	1,299,000	2,230,800
EL CHUCHO-EL ANCLA	N°			0
	kg			0
	m ²			0
TOTAL	N°	3,269,664	7,717,960	10,987,624
	kg	135,568	286,946	422,514

Tabla 6.- Valores de los principales parámetros físicos y químicos del mar por estaciones y ubicación geográfica. Evaluación poblacional de concha de abanico en Bahía Independencia-Pisco. 17-21 octubre 2012

Est	Hora	Latitud S			Longitud W			Prof. M	Transp. M	Temp °C	Oxígeno mL/L
		°	'	"	°	'	"				
1	07:00	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	07:29	14	17	59,0	76	8	29,2	0	6,0	14,7	3,83
								32		13,9	1,34
5	07:49	14	18	59,9	76	9	0,9	0	8,0	14,3	2,93
								34		13,9	1,70
6	08:17	14	19	0,3	76	6	57,6	0	5,0	14,4	3,77
								24		14,0	1,63
7	08:48	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	09:19	14	12	16,3	76	11	25,1	0	3,0	15,5	5,61
								22		14,3	2,65
10	08:54	14	11	0,0	76	12	4,1	0	2,5	16,8	6,10
								24		14,7	2,77
11	08:18	14	9	33,7	76	14	11,6	0	3,0	17,2	7,13
								27		14,2	1,40
12	08:01	14	10	6,4	76	15	0,0	0	2,5	17,3	7,45
								31		14,1	1,78
13	09:00	14	11	2,3	76	14	7,3	0	5,0	17,8	6,55
								51		13,8	0,82
14	09:23	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	09:09	14	16	0,5	76	9	0,3	0	5	15,9	5,73
								33		13,8	0,91
17	09:25	14	15	14,0	76	8	19,0	0	7,0	15,4	4,65
								15		14,3	1,46
18	09:48	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	07:33	14	12	1,8	76	14	45,7	0	2,0	16,5	7,11
								61		13,8	0,68