



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 42, Número 4



Octubre-Diciembre 2015  
Callao, Perú

# EVALUACIÓN POBLACIONAL DE *Argopecten purpuratus* (LAMARCK, 1819) EN BAHÍA INDEPENDENCIA-PISCO, DICIEMBRE 2010

## POPULATION ASSESSMENT OF *Argopecten purpuratus* (LAMARCK, 1819) INDEPENDENCE BAY-PISCO, DECEMBER 2010

Héctor Sarmiento<sup>1</sup>Susan Donayre<sup>2</sup>Daniel Flores<sup>2</sup>Jorge Zeballos<sup>3</sup>

### RESUMEN

SARMIENTO H, DONAYRE S, FLORES D, ZEBALLOS J. 2015. *Evaluación poblacional de Argopecten purpuratus (LAMARCK, 1819) en bahía Independencia. Pisco, diciembre 2010. Inf Inst Mar Perú. 42(4): 491-498.*- En diciembre 2010, se realizó una evaluación poblacional de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) con la finalidad de determinar la distribución, abundancia y estructura poblacional en los bancos naturales de bahía Independencia, se empleó el muestreo al azar estratificado por profundidad. Las tallas fluctuaron entre 4 y 101 mm de altura valvar, media en 61,4 mm y se registró el 58,2% de ejemplares con tallas mayores a la mínima de extracción ( $\geq 65$  mm). Predominaron ejemplares desovantes (92,1%). Se distribuyó formando agregaciones con concentraciones entre 1 y 5 ind.m<sup>2</sup>. La población y biomasa total se estimó en 12,47 millones ( $\pm 25,6\%$ ) y 948,2 t ( $\pm 27,7\%$ ), respectivamente. Tunga y La Pampa se constituyeron como las áreas más importantes en población y biomasa.

PALABRAS CLAVE: *Argopecten purpuratus*, concha de abanico, bahía Independencia, biomasa explotable

### ABSTRACT

SARMIENTO H, DONAYRE S, FLORES D, ZEBALLOS J. 2015. *Population assessment of Argopecten purpuratus (Lamarck, 1819) Independence bay-Pisco, December 2010. Inf Inst Mar Perú. 42(4): 491-498.*- In December 2010, a population-based assessment of the scallop (*Argopecten purpuratus*) in order to determine the distribution, abundance and population structure in the natural banks of Independence bay was held, the stratified random sampling depth was used. The sizes ranged from 4 to 101 mm of valvar height, average 61.4 mm and 58.2% of specimens were recorded with sizes larger than the minimum extraction ( $\geq 65$  mm). Spawners predominated (92.1%) specimens. Forming aggregations were distributed with concentrations between 1 and 5 ind.m<sup>2</sup>. The population and total biomass was estimated at 12.47 million ( $\pm 25.6\%$ ), and 948.2 t ( $\pm 27.7\%$ ), respectively. Tunga and La Pampa were established as the most important areas in population and biomass.

KEYWORDS: *Argopecten purpuratus*, scallops, bay Independence exploitable biomass

## 1. INTRODUCCIÓN

La concha de abanico *Argopecten purpuratus* es una especie de gran importancia comercial en el Perú, sus poblaciones dependen de las condiciones del ambiente y de la intensidad del esfuerzo pesquero, y su magnitud se estima mediante evaluaciones directas en los bancos naturales.

En Pisco, se viene desarrollando actividades de cultivo de concha de abanico en concesiones especiales (al interior de la Reserva Nacional de Paracas), concesiones a menor y mayor escala (en playa Atenas) y en numerosos espacios ocupados informalmente (en bahía Paracas). La principal actividad en el proceso de cultivo lo constituye el confinamiento de ejemplares juveniles procedente de los bancos naturales.

En Bahía Independencia la flota marisquera destina su esfuerzo pesquero principalmente a la extracción de choro, almeja, cangrejos, y de manera complementaria y esporádica a la extracción de concha de abanico cuando se encuentra disponible en tamaños comerciales; sin embargo, se efectúa la extracción de ejemplares juveniles de los bancos naturales los que estarían destinados a los centros de cultivo.

Esta situación estaría condicionando que no se recuperen los niveles poblacionales, a pesar de la veda impuesta para bahía Independencia (R.M. N° 189-2003 PRODUCE), tal como se observa en los resultados de las evaluaciones poblacionales que realiza el IMARPE, por lo que la medida regulatoria debe continuar; y, además, es necesario prohibir el traslado y confinamiento de semilla, de manera tal que permita la recuperación del recurso en su área habitual.

1 Pesquería Artesanal, IMARPE-Pisco, hsarmiento@imarpe.gob.pe

2 Investigaciones de Recursos Bentónicos, IMARPE-Pisco

3 Ex Jefe del IMARPE-Pisco

El Instituto del Mar del Perú cumpliendo con sus objetivos, ha venido desarrollando periódicamente evaluaciones de concha de abanico en los principales bancos naturales de bahía Independencia, con la finalidad de disponer de información actualizada sobre la magnitud, estructura y características biológicas del recurso para orientar las medidas de ordenamiento y manejo pesquero.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

La evaluación del recurso concha de abanico se efectuó en los bancos naturales de bahía Independencia. En base a la distribución y amplitud de los bancos, el área de estudio se dividió en 10 subáreas y cada una de ellas fue subdividida en 4 estratos de profundidad: I (0 – 5 m); II (6 – 10 m); III (11 – 20 m) y IV (21 – 30 m) (SAMAMÉ et al. 1985a) (Fig. 1).

### ESTACIONES

La colecta, análisis y procesamiento de muestras se efectuaron según la metodología establecida por SAMAMÉ et al. 1985b, YAMASHIRO et al. 1995, RUBIO et al. 1996, utilizando un cuadrado metálico de un metro de lado. En cada estación se realizaron tres réplicas, colectando en cada una de ellas todos los organismos contenidos dentro del cuadrado metálico. Cada réplica distaba aproximadamente 5 m de distancia una de otra. Además, se registró información sobre el tipo de sedimento, visibilidad en el agua, intensidad de las corrientes, estado del tiempo y del mar.

Los organismos presentes en cada muestra fueron separados por especies al más bajo taxón posible, para determinar la composición de la megafauna bentónica.

### ASPECTOS BIOMÉTRICOS Y BIOLÓGICOS

Los ejemplares de concha de abanico fueron medidos al milímetro, utilizando un malacómetro de acrílico y pesados con una balanza electrónica digital con 0,1 g de sensibilidad; registrándose la altura de la valva, peso total (PT), peso del cuerpo (PC), peso del talo (Pt) y peso de la gónada (PG).

El grado de madurez gonadal se determinó macroscópicamente, utilizando la escala de cinco estadios citados por VALDIVIESO y ALARCÓN (1985): I (inmaduro), II (madurante), III (desovante), IV (desovado) y V (recuperación).

### DENSIDAD Y BIOMASA

Se utilizó el muestreo estratificado al azar, mediante el cual, el número y los pesos de los individuos de

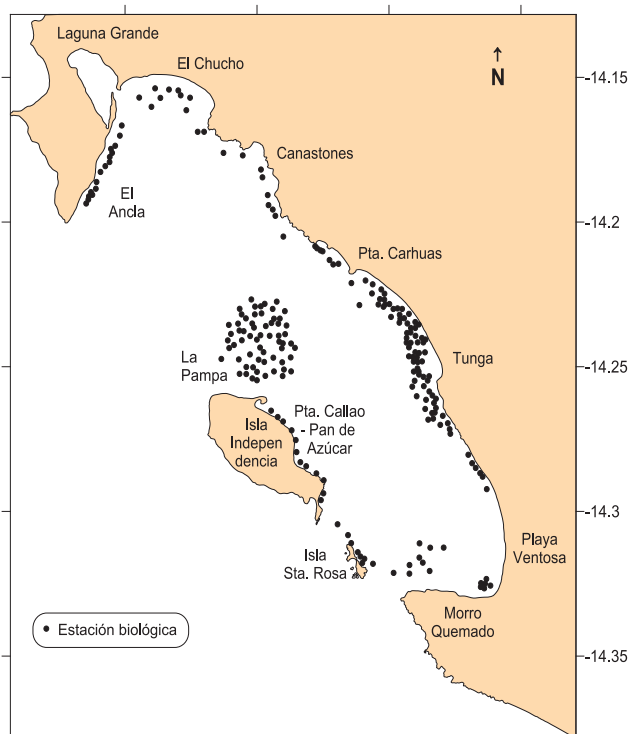


Figura 1.- Estaciones biológicas en la evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia, diciembre 2010

concha de abanico obtenidos dentro del metro cuadrado, fueron empleados para estimar la población en número y biomasa, por estratos y áreas de acuerdo a BAZIGOS (1981) en (MENDO y RAMÍREZ 1987), utilizando el software Excel de Microsoft v. 2007. Las cartas de distribución y concentración se georeferenciaron con la versión 8.0 de Surfer.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### ESTRUCTURA DE TALLAS

Se obtuvieron y midieron 196 ejemplares de concha de abanico, cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 4 y 101 mm de altura valvar, con media 64,1 mm; desviación estándar 25,7 mm y moda 75 mm (Tabla 1). Los ejemplares con tallas mayores a la mínima de extracción ( $\geq 65$  mm) representaron el (58,2%).

La mayor proporción de ejemplares menores a la talla mínima de extracción se encontró en el estrato III (Fig. 2); de 110 ejemplares medidos se obtuvo una media de 58,8 mm y talla mínima en 4 mm (Tabla 1).

### MADUREZ GONADAL

El análisis de los estadios de madurez gonadal mostró, predominio de ejemplares desovantes (92,1%) seguido de los desovados (4,9%) (Fig. 3), evidenciando que el recurso se encuentra al final del proceso reproductivo, correspondiente a la estación primaveral.

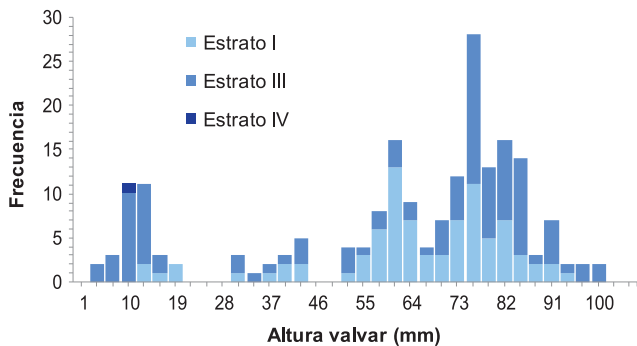


Figura 2.- Estructura por tallas de concha de abanico por estratos. Bahía Independencia, diciembre 2010

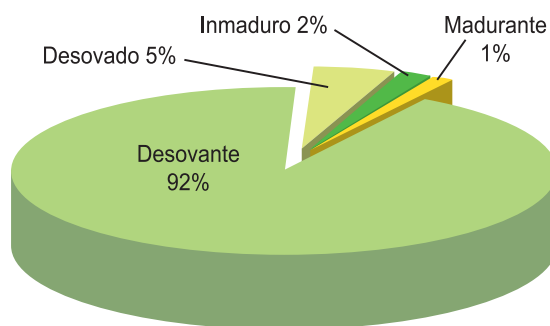


Figura 3.- Valores porcentuales de los estadios de madurez gonadal de concha de abanico. Bahía Independencia, diciembre 2010

**RELACIONES BIOMÉTRICAS**

Se obtuvieron las relaciones altura-peso total, altura-peso cuerpo, altura-peso-músculo y altura-peso gónada, para el total de ejemplares en la bahía Independencia (Tabla 2, Fig. 4).

Tabla 1.- Tallas de concha de abanico por estratos, profundidad y total. Bahía Independencia, diciembre 2010

Estrato	I-II	III	IV	Total
Profundidad (m)	0-10 m	11-20 m	>21 m	
Número de datos	85	110	1	196
Talla mínima (mm)	13	4	11	4
Talla media (mm)	65,4	58,8	11	61,4
Talla máxima (mm)	93	101	11	101

Tabla 2.- Ecuaciones de regresión de relaciones biométricas de concha de abanico. Bahía Independencia, diciembre 2010

Relación	Ecuación	R <sup>2</sup>
Altura-peso total	$Y=0,0002X^{3,0237}$	0,990
Altura-peso del cuerpo	$Y=0,00008X^{3,002}$	0,972
Peso total-peso músculo	$Y=0,081X^{1,062}$	0,938
Peso total-peso gónada	$Y=0,007X^{1,335}$	0,840

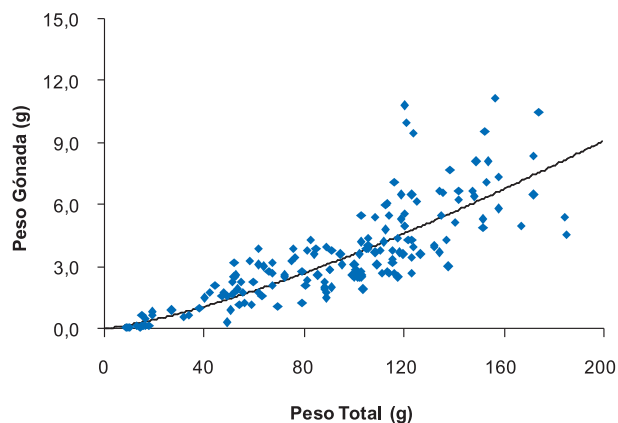
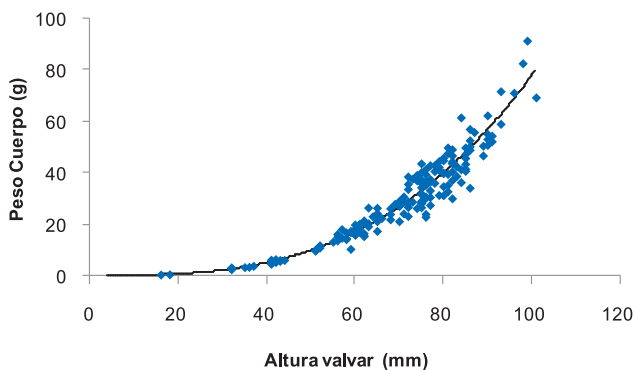
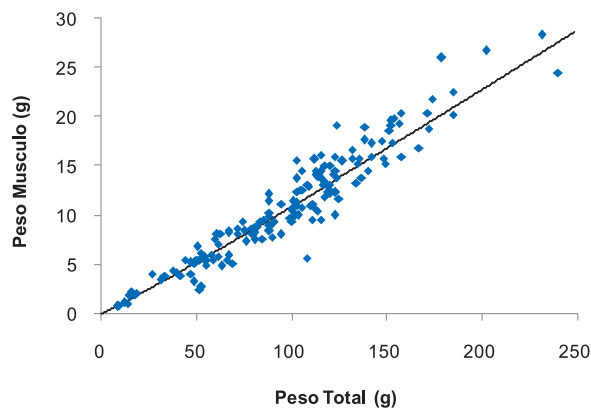
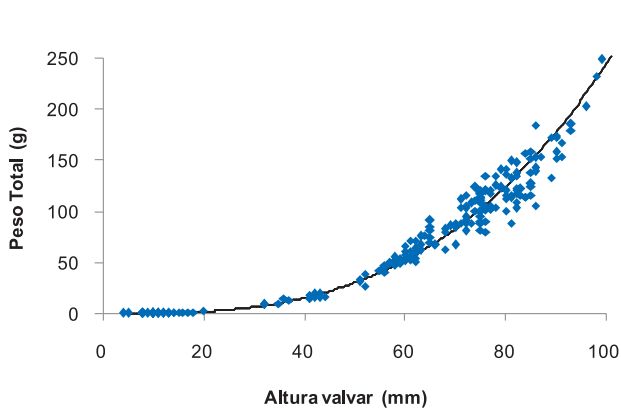


Figura 4.- Relaciones biométricas de concha de abanico. Bahía Independencia, diciembre 2010

**DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN**

En bahía Independencia, entre los 3,5 y 27 m de profundidad, el recurso se distribuyó en grupos de 1 a 5 ind.m<sup>-2</sup>, con biomasa comprendidas entre 1 y 500 g.m<sup>-2</sup>; el recurso se encontró principalmente en los estratos I-II (0-10 m) y III (10-20 m) también se observó ejemplares en el estrato IV (20-30 m) (Tabla 3, Figs. 5, 6).

**DENSIDAD Y BIOMASA MEDIAS**

El recurso objetivo se encontró con una densidad media estratificada de 0,22 ind.m<sup>-2</sup> y, biomasa media estratificada de 0,0168 kg.m<sup>-2</sup>. Las mayores densidades y biomasa medias se registraron en el estrato I-II (0-10 m) con 0,4 ind.m<sup>-2</sup> y 0,0329 kg.m<sup>-2</sup>, respectivamente (Tabla 3).

**POBLACIÓN Y BIOMASA**

La población y biomasa totales estimadas de concha de abanico fueron de 12,47 millones de individuos y 948,2 t, respectivamente. (Tabla 3, 4, Fig. 7).

**VARIACIONES DEL DESEMBARQUE Y BIOMASAS ESTIMADAS**

El evento El Niño 1997 – 1998 favoreció el desarrollo de las poblaciones de concha de abanico en Pisco, lo que se evidenció por un extraordinario desembarque producido después del evento, alcanzando 8.704 t en octubre de 1998, para luego decrecer significativamente hacia comienzos de 1999, aunque de agosto a diciembre de 1999 continuaron registrándose desembarques importantes con un máximo de 1.064 t, para luego disminuir paulatinamente hacia comienzos del 2001 (Fig. 8).

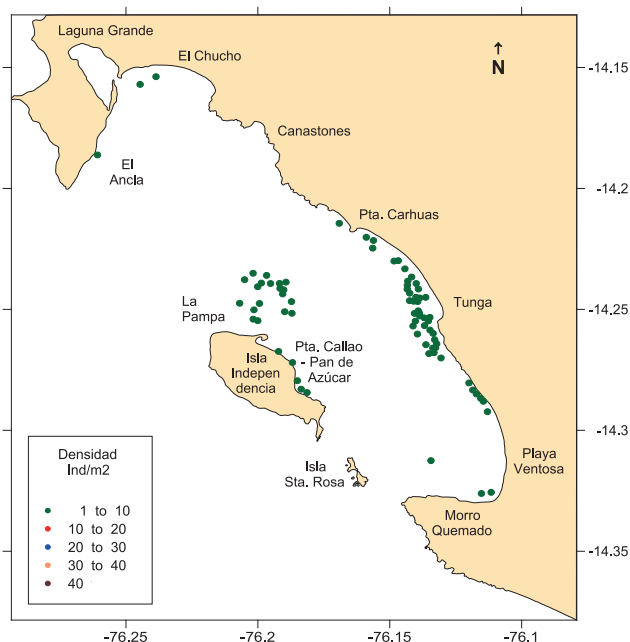


Figura 5.- Distribución y concentración (ind.m<sup>-2</sup>) de concha de abanico. Bahía Independencia, diciembre 2010

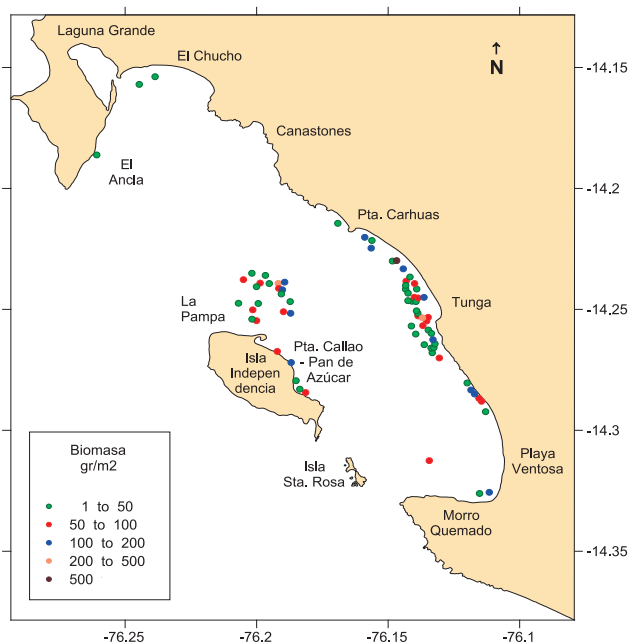


Figura 6.- Distribución y biomasa (g/m<sup>2</sup>) de concha de abanico. Bahía Independencia, diciembre 2010

Tabla 3.- Valores de densidad y biomasa media de concha de abanico en bahía Independencia, por estratos de profundidad, diciembre 2010

Estrato	I-II	III	IV
Profundidad	0-10 m	10-20 m	20-30 m
Área m <sup>2</sup>	13.573.800	19.357.500	23.421.800
Densidad (n°.m <sup>2</sup> )	0,40	0,33	0,03
Biomasa (g.m <sup>2</sup> )	32,91	25,90	0,01
Densidad total (N°)	5.416.775	6.452.500	600.559
Biomasa total (kg)	446.699	501.425	120
Área total (m <sup>2</sup> )		563.531	
Densidad media estratificada (n°.m <sup>2</sup> )		0,22	
Biomasa media estratificada (g.m <sup>2</sup> )		16,83	
Densidad total (N°)		12.469.834 (±25,64%)	
Biomasa total (kg)		948.244 (±27,74%)	

Las actividades de extracción fueron posible debido a la disponibilidad del recurso en áreas ocupadas informalmente por pescadores artesanales locales, distribuidos a lo largo del litoral de Pisco, sin embargo, ante la normalización de las condiciones ambientales los procesos reproductivos fueron menos frecuentes, disminuyendo la presencia de "semilla" en los bancos naturales y además se evidenció un cambio en el sustrato, lo que motivó el abandono de las áreas ocupadas y la posterior disminución de los desembarques.

El periodo 2001 – 2007 se caracterizó por presentar desembarques poco significativos (Fig. 8), siendo evidente la lenta recuperación del recurso en los bancos naturales de bahía Independencia (Fig. 9), a pesar de la veda impuesta en junio de 2003 (R.M. N° 189-2003-PRODUCE) que prohíbe la extracción de este recurso en bancos naturales del litoral de Pisco.

Dentro del periodo 2002 – 2006, los mayores desembarques fueron compartidos entre el choro *Aulacomya atra* y la concha navaja *Ensis macha*. A partir del 2008 se evidenció una rápida recuperación de los desembarques de concha de abanico en Pisco (Fig. 10), sin embargo, está recuperación se produce por la actividad de "cosecha" en áreas de confinamiento y engorde de este recurso, principalmente en bahía Paracas (Atenas) y Lagunillas (Raspón) ocupadas formal e informalmente por pescadores artesanales.

Tabla 4.- Estructura por tallas de la población de concha de abanico en número y peso. Bahía Independencia, diciembre 2010

Talla media (mm)	Población (miles)	Biomasa (t)	Talla media (mm)	Población (miles)	Biomasa (t)
4	127,2	0,003	61	1017,9	51,938
7	190,9	0,021	64	572,6	34,135
10	699,8	0,161	67	254,5	17,633
13	699,8	0,335	70	445,4	34,135
16	190,9	0,171	73	763,5	66,112
19	127,2	0,192	76	1781,4	174,898
31	190,9	1,384	79	827,1	93,016
34	63,6	0,605	82	1017,9	126,121
37	127,2	1,374	85	890,7	124,512
40	190,9	2,927	88	190,9	29,824
43	318,1	5,561	91	381,7	63,809
52	254,5	7,780	94	127,2	23,223
55	254,5	9,887	97	127,2	26,386
58	509,0	22,440	100	127,2	28,931
Total				12469,8	948,244
≤25 mm				2035,9	0,883

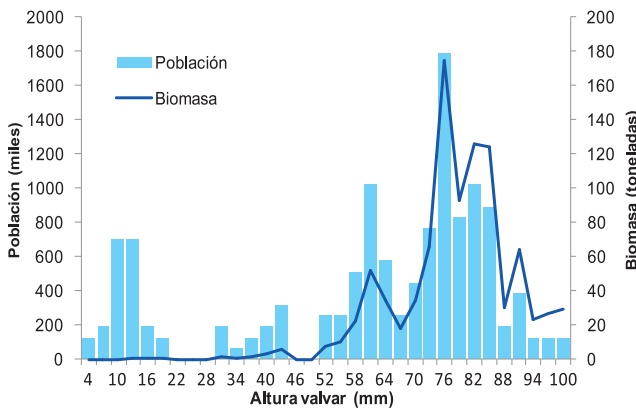


Figura 7.- Estructura de tallas ponderadas a la población y biomasa. Bahía Independencia, dic. 2010

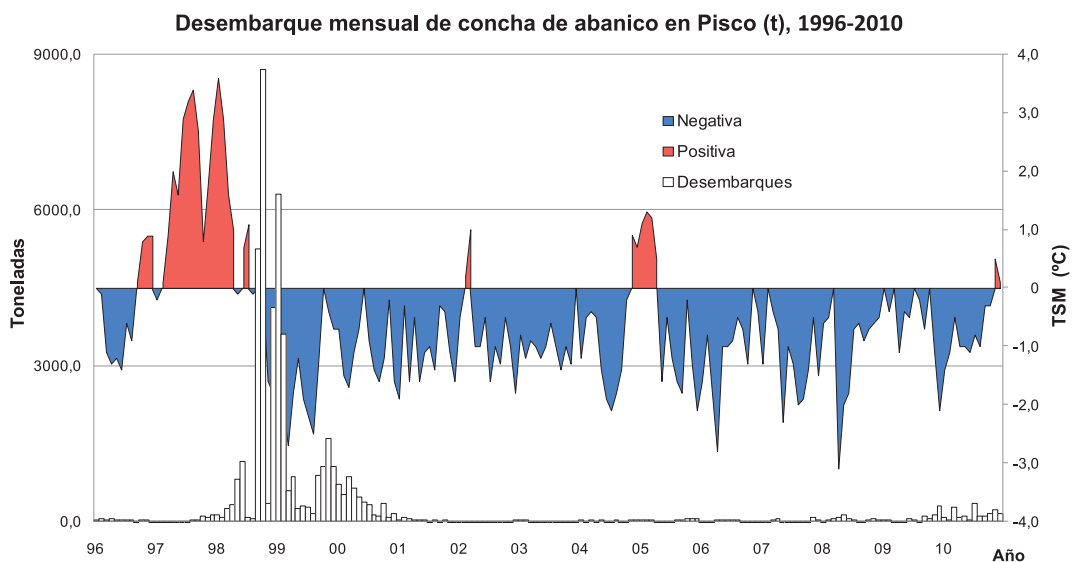


Figura 8.- Variaciones mensuales de las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM) y desembarques de concha de abanico en Pisco, 1996-2010

Los desembarques en Laguna Grande, que provienen generalmente de bahía Independencia, estuvieron invariables a lo largo del periodo 2001 – 2010, no sobrepasando las 200 t al año (Figs. 10, 11); no obstante, también se desarrollaron actividades de confinamiento (La Poza, El Chucho, Carhuas, Tunga y El Queso), cuyas “cosechas” son desembarcadas por la playa Tunga y por el sector Rancherío (Laguna Grande). En este periodo, las biomazas estimadas en los bancos naturales de bahía Independencia, por lo general, fueron significativamente superiores a lo desembarcado por el sector muelle de Laguna Grande, presumiéndose que los individuos reclutados naturalmente fueron trasladados hacia los corrales de confinamiento. Los desembarques en todo el litoral de Pisco se aprecian en la figura 11.

**VARIACIÓN DEL ESFUERZO**

El esfuerzo acumulado anual para el periodo 2001 – 2010, en Laguna Grande (Sector Muelle), muestra

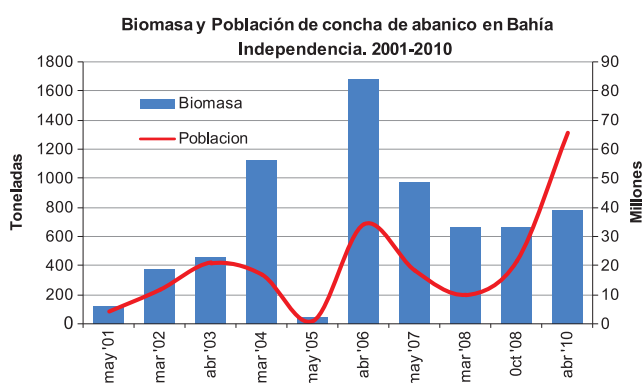


Figura 9.- Variaciones anuales de biomasa y población estimadas durante evaluaciones poblacionales en bancos naturales de bahía Independencia, 2001-2010

una tendencia a la estabilización, oscilando entre 800 y 1.000 viajes anuales (Fig. 12). Se registró el valor máximo de 1.535 viajes para el año 2001, cifra que venía descendiendo después del evento El Niño.

A pesar de haberse producido el “boom” del recurso concha navaja, en el periodo 2002 – 2006, y habiendo menor disponibilidad del recurso concha de abanico en los bancos naturales de bahía Independencia (Fig. 9), el esfuerzo continuó estable (Fig. 12).

**VARIACIÓN DE LA CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO**

En el periodo 2001 – 2010, se observó un cambio significativo de la CPUE anual para concha de abanico en bahía Independencia, disminuyendo de 0,20 t. viaje<sup>-1</sup> a 0,08 t. viaje<sup>-1</sup>, debido a que los efectos del evento El Niño 97 – 98 estaban llegando a su culminación (Fig. 13).

Luego de este evento, los bancos naturales de concha de abanico en bahía Independencia quedaron despoblados (Fig. 9), sin embargo, los pescadores artesanales, motivados por los dividendos que les produjo la comercialización del recurso y debido a la existencia de concesiones especiales al interior de la Reserva Nacional de Paracas, las emplearon para el engorde de este recurso, aquellos que no contaban con concesiones ocuparon áreas de manera informal. A partir del 2002 los traslados internos de “semilla” impiden la recuperación de los bancos naturales, observándose el incremento y decremento de la población estimada de manera interanual (Fig. 9). Asimismo, se evidencia el incremento constante de la CPUE, alcanzando las 0,21 t. viaje<sup>-1</sup> en el 2007 (Fig. 13).

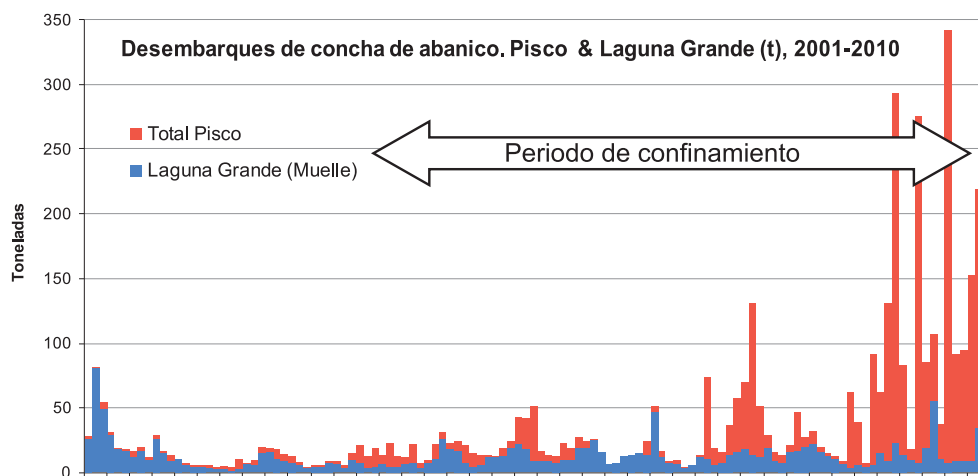


Figura 10.- Desembarque mensual de concha de abanico en Pisco, 2001-2010. Se contrasta con los desembarques registrados en Laguna Grande (sector Muelle)

Como consecuencia de ello, la CPUE disminuyó en los años subsiguientes hasta alcanzar los 0,15 t. viaje<sup>-1</sup> en el 2009, aunque los desembarques se mantuvieron casi constantes. Para el año 2010 se observa incremento de la CPUE, alcanzando valores similares al 2001 y 2007 (Fig. 13).

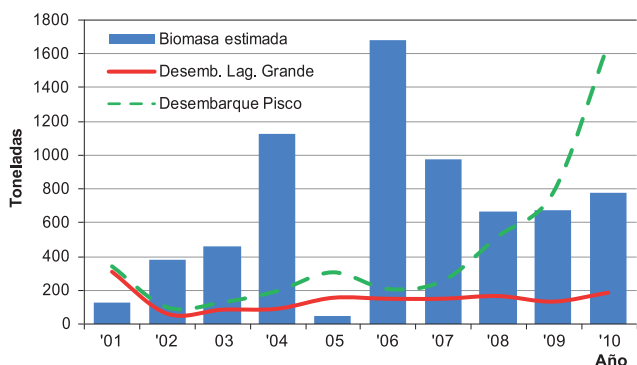


Figura 11.- Variaciones anuales del desembarque de concha de abanico en Pisco y Laguna Grande (sector muelle), y biomasa estimadas en bahía Independencia, 2001-2010

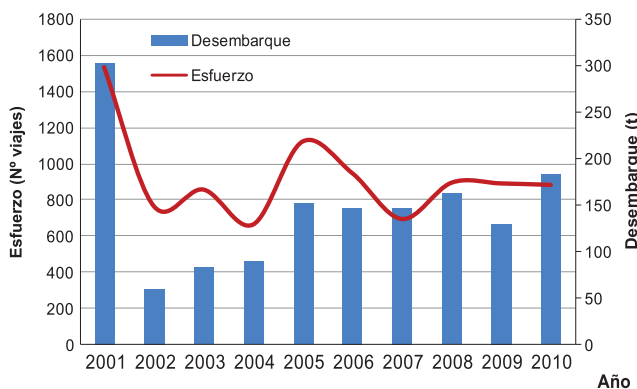


Figura 12.- Variaciones anuales del esfuerzo pesquero (Nº viajes) y desembarque (t) de concha de abanico en Laguna Grande (sector muelle). Bahía Independencia, 2001-2010

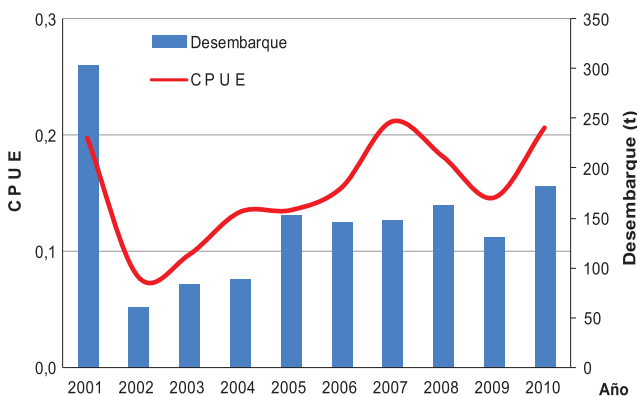


Figura 13.- Variaciones anuales de la CPUE y desembarque (t) de concha de abanico en Laguna Grande (sector muelle). Bahía Independencia, 2001-2010

A partir del 2008, aumentaron los desembarques en Pisco (Fig. 10) y los mayores desembarques se produjeron fuera de bahía Independencia, provenientes de áreas ocupadas para el confinamiento y engorde de concha de abanico.

En Bahía Independencia se observa una declinación poblacional de concha de abanico durante los últimos 10 años (Fig. 9), debido a la extracción continua del recurso, a pesar de la veda establecida (R.M. N° 189-2003 PRODUCE), principalmente de ejemplares juveniles para su confinamiento en corrales de engorde dentro y fuera de la bahía. Sin embargo, se ha observado que en la estructura poblacional se encuentran ejemplares menores a 10 mm (Fig. 2), producto de recientes reclutamientos, evidenciando que los procesos reproductivos no se han alterado, razón por la cual esta fracción de la población debe ser protegida para garantizar la continuidad del stock.

Si bien no se ha observado un crecimiento significativo en la biomasa durante las últimas evaluaciones, la población mostró un fuerte incremento en abril del 2010 (65 millones de individuos) (Fig. 9), sin embargo, la población disminuyó significativamente hacia diciembre del 2010, con apenas 12,7 millones de individuos (Tabla 3). Esta drástica disminución de la población podría estar asociada al traslado y confinamiento en corrales particulares de engorde, dentro y fuera de la bahía, como se evidencia en los volúmenes extraídos para la comercialización, procedentes de las áreas para cultivo (maricultura), respecto de los del banco natural (Fig. 14).

Los altos porcentajes de individuos desovantes (92,1%) (Fig. 3), favorecerían la recuperación del stock; a pesar de que en bahía Independencia, además de los factores ambientales como temperatura y salinidad del agua, las bajas densidades estratificadas (0,22 ind.m<sup>2</sup>) de por sí constituyen un factor limitante (Tabla 3), por lo que se deberían proteger para asegurar la recuperación poblacional del recurso, la sobrevivencia y crecimiento de los reclutas y, generar un mayor control sobre la extracción y/o traslado de individuos dentro y fuera de la bahía.

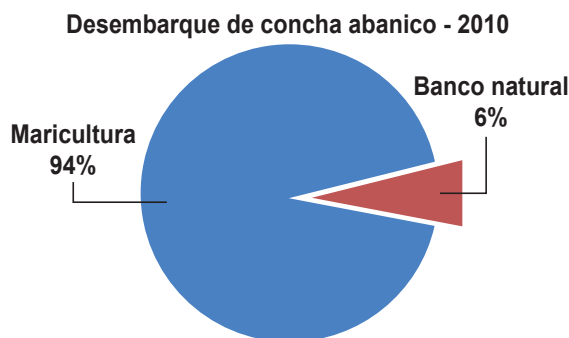


Figura 14.- Procedencia del recurso concha de abanico desembarcado en Pisco durante el 2010



#### 4. 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.
- IMARPE 2007. Evaluación poblacional del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia Pisco, Perú. (21-30 abril, 25 mayo – 1 de junio 2007). Inf Int Inst Mar Perú.
- MENDO J, VALDIVIESO V, YAMASHIRO C, JURADO E, MORÓN O, RUBIO J. 1987. Evaluación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia Pisco, Perú. 17 enero - 4 febrero de 1987. Inf Inst Mar Perú 91.
- 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 p.
- 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. Inf Int Inst Mar Perú. 63 p.
- 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. Inf Int Inst Mar Perú. 42 p.
- 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. pp. 455-482.
- 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 6. 19 p.