



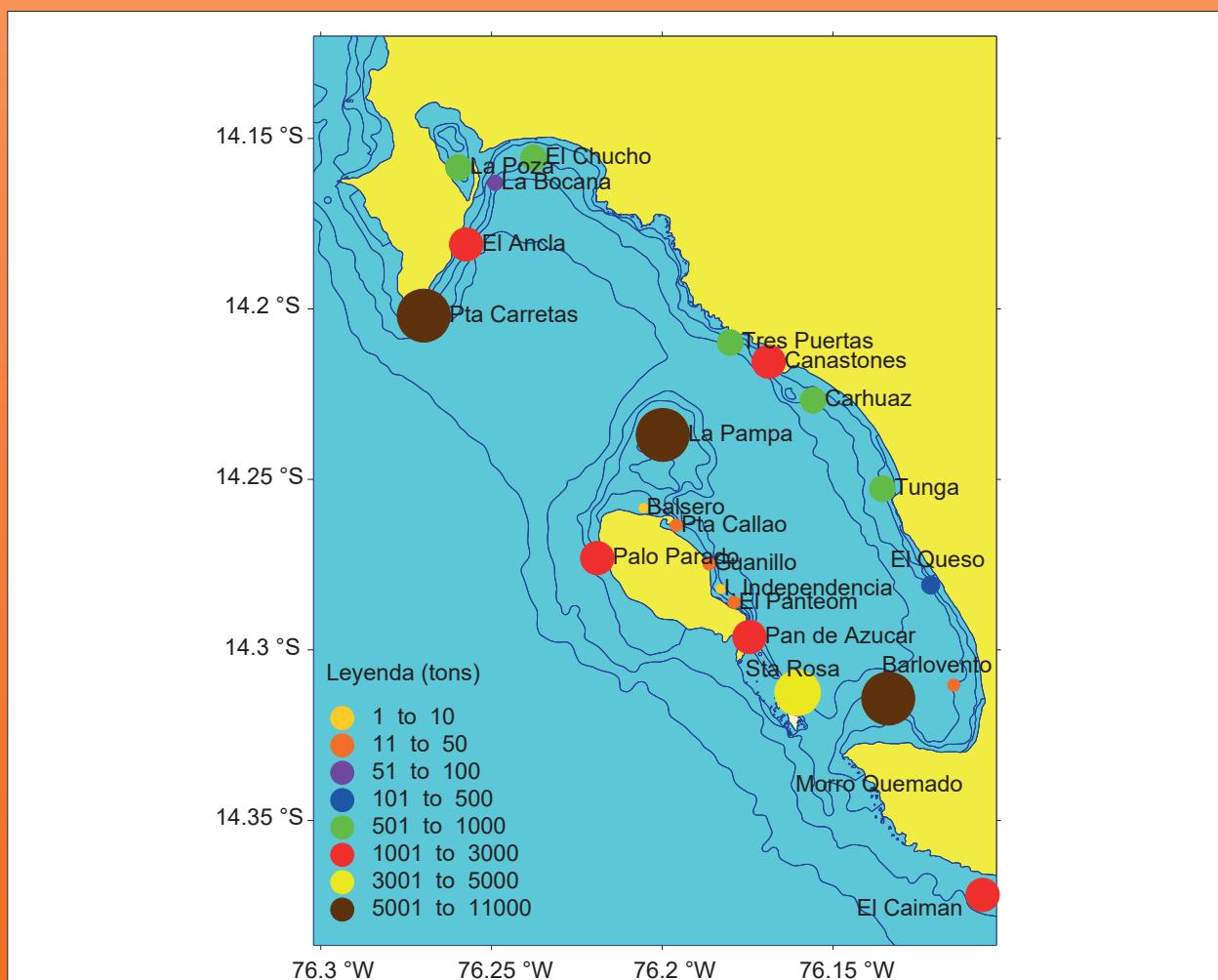
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 43, Número especial

Prospección sinóptica de bancos naturales de recursos invertebrados en Bahía Independencia, noviembre – diciembre 2015



Octubre 2017

Callao, Perú

PROSPECCIÓN SINÓPTICA DE BANCOS NATURALES DE RECURSOS INVERTEBRADOS EN BAHÍA INDEPENDENCIA, NOVIEMBRE – DICIEMBRE 2015

SYNOPTIC SURVEY OF THE SHELLFISH NATURAL BANKS IN BAHIA INDEPENDENCIA, NOVEMBER - DECEMBER 2015

Oscar Galindo F., Sixto Quispe C. Alberto Lorenzo P. y Juan Rubio*

RESUMEN

En el presente trabajo se dan a conocer los resultados de las prospecciones sinópticas destinadas a identificar zonas propicias para el desarrollo de la maricultura. El estudio lo llevo a cabo el Instituto del Mar del Perú como parte del Proyecto Presupuesto por Resultados (PpR) en acuicultura en el año 2015, y consistió en la evaluación de bancos naturales de Bahía Independencia a cargo del Laboratorio Costero de IMARPE en Pisco. Además, también se recolecto información del seguimiento de las pesquerías, desembarques y condición de los recursos, y las evaluaciones realizadas en la zona en los últimos cinco años. El análisis muestra bajas densidades poblacionales en la mayoría de invertebrados comerciales y bancos naturales muy disminuidos, aunque la almeja *Gari solida* registro el mayor desembarque histórico con 1039 t/año en el 2014, estimándose que sus densidades poblacionales alcanzaron un máximo de 77 ind/m². Por otra parte, a pesar de condiciones oceanográficas de un evento ENSO en el 2015 favorables para el recurso concha de abanico, *Argopecten purpuratus*, su población no mejoró manteniendo bajas densidades. Mirar a la acuicultura como una alternativa que permitiría recuperar, mantener o eventualmente aumentar las poblaciones de invertebrados comerciales es una propuesta importante; sin embargo, debe considerarse el sustento técnico, y las consecuencias que podría generar, como las de tipo social como conflictos con pescadores artesanales, o de tipo ecológico por su impacto sobre la dinámica poblacional de los recursos o sobre el ecosistema.

Palabras clave: Pesca artesanal; mariscos; Prospección de pesca; Invertebrados comerciales.

ABSTRACT

The present work shows the synoptic surveys results for identify areas when to develop mariculture activities. The study was carried out by the Coastal Laboratory of IMARPE in Pisco as part of the project Presupuesto por Resultados (PpR) in aquaculture, 2015. The natural banks of shellfishes of Bahia Independencia were evaluated. In addition, information of fisheries monitoring, landings and condition of resources, and others assessments carried out in the area over the past five years was also collected. The most commercial invertebrate populations shows low densities in and natural banks very diminished, although the clam, *Gari solida*, recorded the highest historical landing with 1039 t / year in 2014, with their population densities estimated reaching a maximum of 77 ind / m². On the other hand, despite the favorable oceanographic conditions of ENSO event in 2015, for the shellfish, the *Argopecten purpuratus* population, did not improved and maintained low densities. Mariculture is one important proposal in order to allow the recovery, maintenance or eventual increase of commercial invertebrate populations; however, technical support, and the consequences such as those of a social type such as conflicts with artisanal fishers, or of ecological type due to their impact on the population dynamics of the resources or on the ecosystem should be considered.

Keywords: Artisanal fishing; shellfish; Fishing prospecting; Commercial invertebrates.

INTRODUCCIÓN

La disminución de los desembarques de recursos hidrobiológicos es consecuencia de las bajas densidades poblacionales; situación que fomenta la extracción del recurso de tallas menores al mínimo legal, para lo cual la flota despliega un mayor esfuerzo pesquero, afectando la estructura y dinámica de la población. En este esce-

nario, proponer actividades de acuicultura podrían contribuir a la recuperación de los bancos naturales haciéndolos más productivos; acciones que están en concordancia con la Ley N° 27460 Ley de la promoción de la Acuicultura. Es así que el Instituto del Mar del Perú (IMARPE), en el marco del Proyecto PpR - Acuicultura, ha venido realizando desde el año 2014 prospecciones en el litoral peruano con

* jrubio@imarpe.gob.pe. Laboratorio Costero Pisco, Dirección General de Investigaciones en Acuicultura, del Instituto del Mar del Perú.

la finalidad de proponer áreas potenciales para la maricultura y que no generen conflicto con la pesquería artesanal existente. El 2015, como parte de la segunda etapa del proyecto el Laboratorio Costero de IMARPE-Pisco, realizó una prospección en Bahía Independencia, área donde se encuentran los principales bancos naturales de invertebrados marinos de la Región Ica. A pesar alta productividad de esta bahía, los desembarques de algunas especies han disminuido en más del 90% en las últimas dos décadas, como el caso de la navaja *Ensis macha* y el choro *Aulacomya atra*.

El presente trabajo informa los resultados de la prospección de los bancos naturales de invertebrados en Bahía Independencia. La prospección se realizó en 20 días realizando las siguientes actividades: estaciones biológicas y estaciones oceanográficas, georreferenciación de las zonas de pesca artesanal de los últimos 5 años y acopio de la información de las evaluaciones previas en el lugar. La prospección permitió conocer la situación de los bancos naturales, proponiendo áreas con potencial acuícola, y que

no se superpongan con las zonas de pesca artesanal o bancos naturales de invertebrados marinos, a fin de evitar conflictos que podrían generarse por la superposición de actividades productivas. En la elaboración de la propuesta se incorporó la información histórica de calidad acuática, zonas de tránsito marítimo en general, zona de desove o reclutamiento y los desembarques.

MATERIAL Y MÉTODOS

ESTACIONES Y MUESTRAS

Se realizaron 240 estaciones biológicas, muestradas entre noviembre y diciembre de 2015. En 20 estaciones se tomaron datos oceanográficos, para la ubicación de las estaciones se tuvieron en cuenta principalmente las zonas de extracción de los invertebrados comerciales más importantes en los recientes meses, las evaluaciones previas realizadas en Bahía Independencia. El área de estudio, Bahía Independencia se dividió en tres zonas (norte, centro y sur) y en tres estratos de profundidad: I (0 – 10 m), II (11 – 20 m) y III (21 – 30 m) (Figura 1).

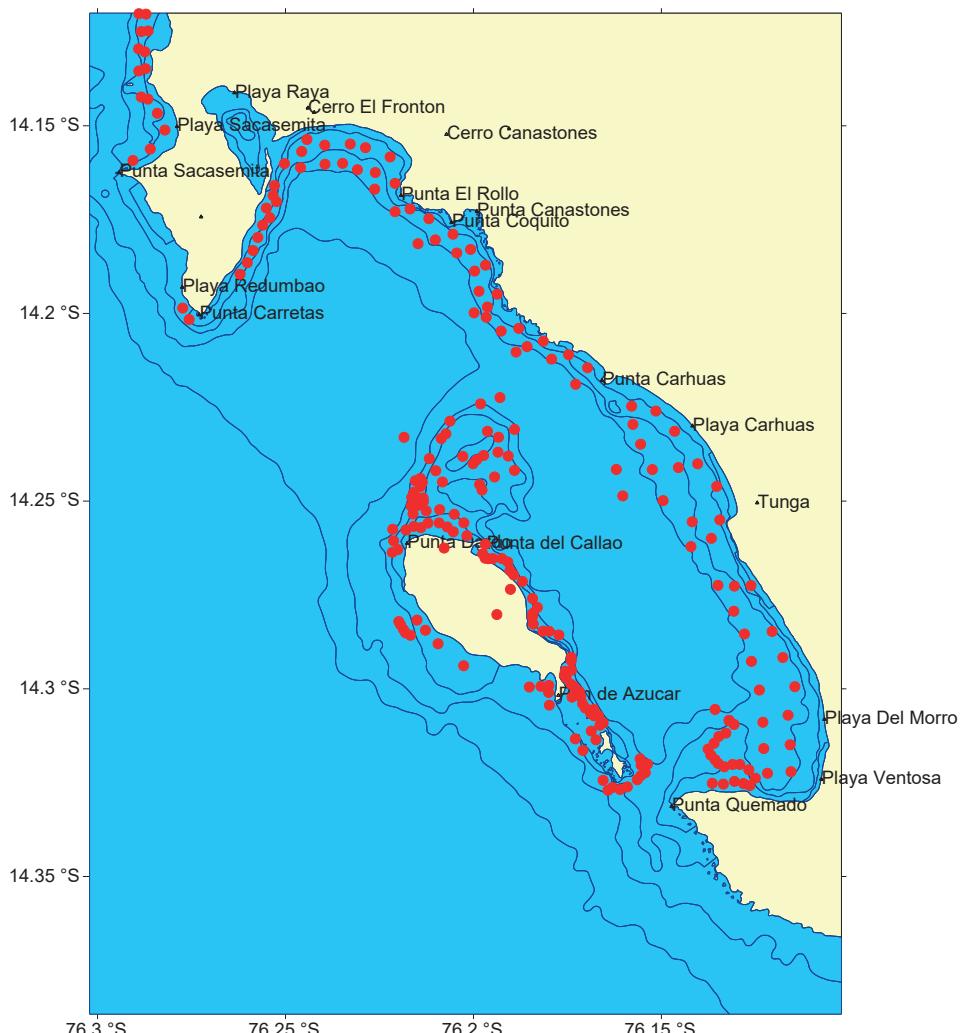


Figura 1. Estaciones biológicas, Bahía Independencia, noviembre y diciembre 2015

Las estaciones de muestreo se ubicaron con un GPSMAP® 62sc (DATUM WGS84) y 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. (1985a), YAMASHIRO et al. (1996), RUBIO et al. (2000). En cada estación se recolectaron todos los invertebrados dentro del cuadrado metálico un metro de lado, cubierto por una malla anchovetera para evitar la fuga de organismos. Adicionalmente, se colectaron los individuos de los recursos estudiados ubicados aproximadamente 5 m alrededor del cuadrado metálico, con la finalidad de reportar su presencia. Este procedimiento se replicó una vez; además, en cada estación se registró información sobre el tipo de sustrato, visibilidad en el agua, intensidad de las corrientes y estado del mar. Las muestras fueron rotuladas a bordo y procesadas en las instalaciones de la isla Independencia.

Las muestras colectadas dentro del cuadrado metálico se separaron por especies, anotando su abundancia y biomasa en peso fresco. Los moluscos fueron medidos utilizando un malacómetro, con precisión de 1 mm, mientras que los crustáceos y equinodermos fueron medidos con un vernier (0.1 mm), los pesos se determinaron en una balanza digital (0.1 g). El muestreo biométrico consistió en la obtención de información sobre la distribución de tallas en todo el rango presente y en el ámbito de distribución de las especies monitoreadas; se basó en un diseño de muestreo al azar simple, considerando intervalos de tallas de 3 mm, analizando 10 ejemplares por cada intervalo de talla, de los cuales se obtuvieron los siguientes datos: altura valvar (A) o Longitud (L) según la especie, el peso total (PT), peso del cuerpo (PC), peso de músculo (Pm) o peso pie (PP) y peso de la góndola (PG), sexo y grado de madurez gonadal (Espino et al. 1995). Los estadios de madurez se determinaron mediante el análisis macroscópico de las góndadas aplicando la escala de madurez establecida para concha de abanico (VALDIVIESO & ALARCÓN 1985), Choro (ALARCÓN & VALDIVIESO 1985), Caracol (ROJAS et al. 1986), Chanque (RAMORINO 1975), Cangrejo peludo (PEREA 1998).

EVALUACIONES PREVIAS

La presencia del recurso, densidades relativas y estructura por tallas se complementó con información de estudios realizados anteriormente en Bahía Independencia, como las evaluaciones de la concha de abanico *Argopecten purpuratus* del 2012, 2014 y 2015 (GALINDO et al. 2015a; GALINDO et al. 2015b; GALINDO et al. 2014a); de la almeja *Gari solida* del 2014 y 2015 (GALINDO et al. 2014b; GALINDO et al. 2015c); monitoreo de bancos naturales del 2014 y 2015; evaluación de la palabrita *Transennella pannosa* en El

Ancla, 2005 y 2006 (GALINDO et al. 2005a; GALINDO et al. 2006); evaluación de la concha navaja *Ensis macha* de 2004 y 2005 (GALINDO et al. 2005b; ZEBALLOS et al. 2004).

INFORMACIÓN DE LAS PESQUERÍAS

Se consideró en el análisis la información de la estructura por tallas del seguimiento de las pesquerías de los últimos diez años, también se utilizó la información de las encuestas realizadas por personal técnico científico del IMARPE – Pisco en la caleta Laguna Grande sector muelle y Rancherío sobre los desembarques, siguiendo la metodología detallada por ESTRELLA et al. (1998 y 1999).

Estaciones oceanográficas

La evaluación de los parámetros oceanográficos en Bahía Independencia se realizó en 20 estaciones (Figura 2). La temperatura superficial del mar se registró con un termómetro ASTM 63C, con escala de -8 a +32 °C (0.1 °C); la temperatura de fondo del mar se registró con un termómetro de inversión, con escala de -2 a +32 °C (0.1 °C). La transparencia se midió con un disco Secchi. El oxígeno disuelto del agua de mar se determinó según el método de Winkler, modificado por CARRIT Y CARPENTER (1966). La salinidad fue determinada por conductividad utilizando el salinómetro Guildline, modelo 8410A Portasal™. La circulación marina (veloci-

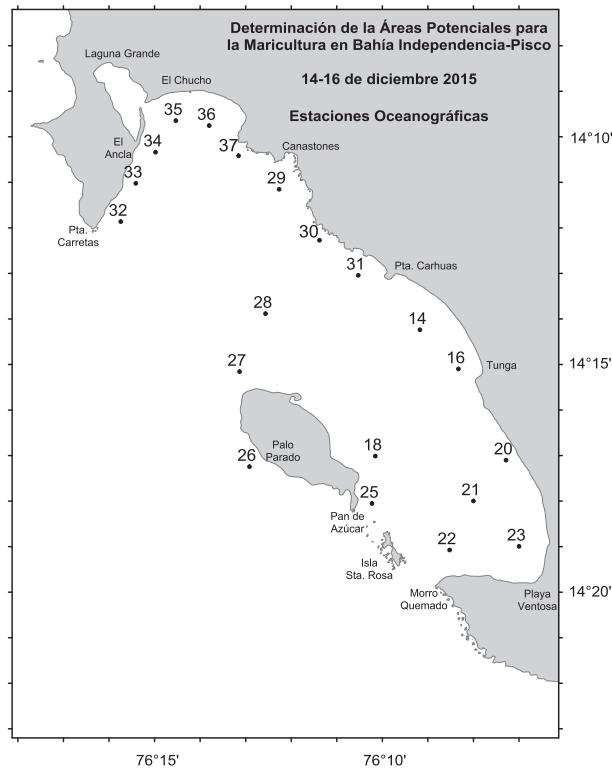


Figura 2. Estaciones oceanográficas, Bahía Independencia, 14-16 de diciembre 2015.

dad y dirección) fue determinada utilizando boyas a la deriva a 1 m de profundidad y para el nivel sub superficial se consideró una profundidad de 15 m de fondo, salvo aquellas estaciones con profundidades menores a 15 m, en las que los registros se realizaron solamente a 1 m del fondo. A profundidades mayores a 35 m se tomaron 20 muestras de sustrato, con la ayuda de una draga van Veen. El pH fue determinado con un medidor de pH HANNA® HI 9025 con electrodo de pH combinado. La información oceanográfica fue procesada en una hoja de cálculo Excel y los gráficos de distribución espacial fueron realizando con el software Surfer®.

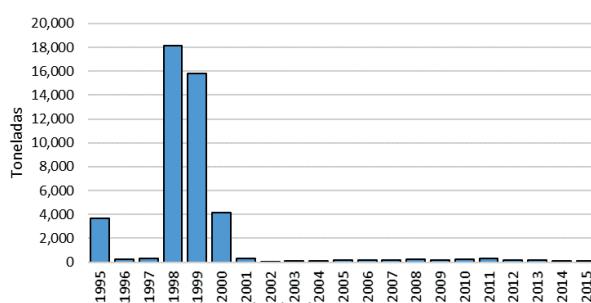


Figura 3. Desembarques de concha de abanico *Argopecten purpuratus*, Bahía Independencia, Pisco 2001-2015.

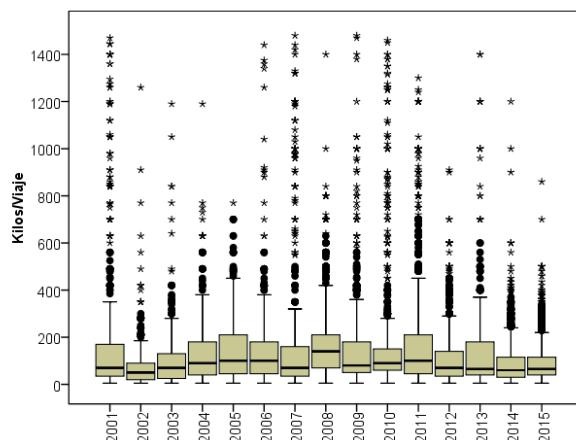


Figura 4. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de concha de abanico *Argopecten purpuratus* Bahía Independencia, Pisco 2001-2015.

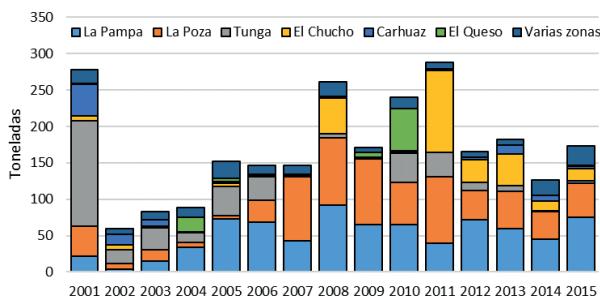


Figura 5. Desembarques de concha de abanico *Argopecten purpuratus*, áreas de pesca, Bahía Independencia, Pisco 2001-2015.

RESULTADOS

CONCHA DE ABANICO *ARGOPECTEN PURPURATUS*

Aspectos pesqueros

La extracción de concha de abanico es una actividad tradicional de la flota marisquera en Pisco. Esta actividad se incrementó con el evento "El Niño" 1997-98, alcanzando los mayores desembarques en el año 1998 con 18117 t/año, disminuyendo progresivamente hasta el año 2000, para luego mantener valores menores de 500 t/año, sin mostrar signos de recuperación (Figura 3). La captura por unidad de esfuerzo de concha de abanico en los últimos años ha sido intermitente, sin una tendencia definida, variando de 0.076 a 0.211 t/viaje y un promedio de 0.141 t/viaje (Figura 4).

El análisis de los desembarques por zonas de extracción de los últimos 15 años en Bahía Independencia muestra a La Pampa como el banco natural más importante, seguida de La Poza, Tunga, El Chucho, Carhuaz y El Queso (Figuras 5 y 6). En el área de La Pampa no se observa actividades de maricultura, mientras que las otras zonas tienen influencia de esta actividad, observándose corrales de fondo para confinamiento y engorde.

Distribución y concentración

Los resultados de la evaluación mostraron bajas densidades de concha de abanico en sus bancos naturales, semejante a lo observado en los últimos años, con densidades bajas y muy dispersa que variaron de 1 a 9 ind/m² (Figura 7, Tabla 1).

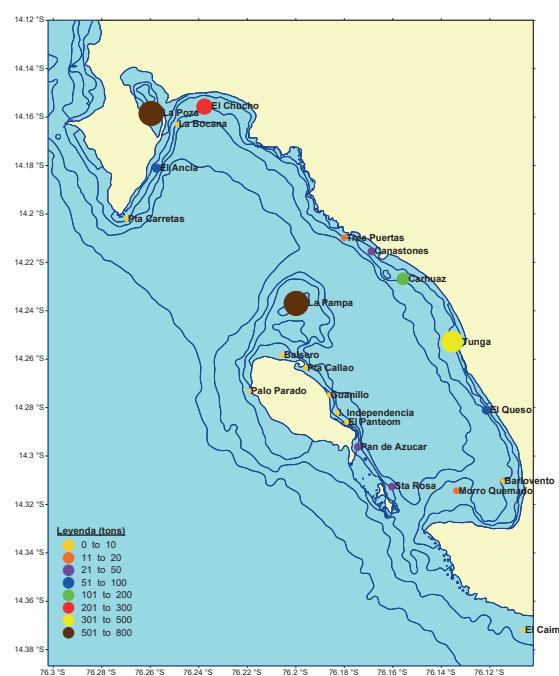


Figura 6. Principales zonas de extracción de concha de abanico, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

Tabla 1. Densidades relativas de concha de abanico *Argopecten purpuratus* en Bahía Independencia 2012 al 2015

Zona	La Pampa		Rango	
	I ESTRATOS (0 - 10 m)	II (10-20 m)		
2012	N°/m ²	0.204	0.380	0.450
	kg/m ²	0.007	0.022	0.017
2014	N°/m ²	0.118	0.426	0.380
	kg/m ²	0.008	0.034	0.027
2015	N°/m ²	0.235	0.610	0.769
	kg/m ²	0.015	0.032	0.034

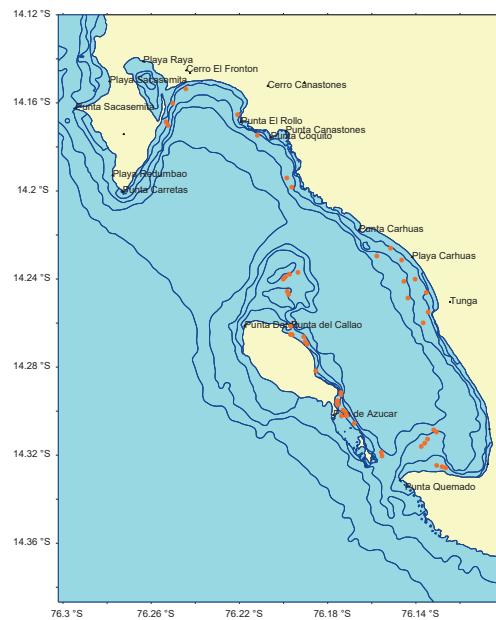


Figura 7. Estaciones con presencia de concha de abanico, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre – diciembre 2015.

Los resultados de las evaluaciones realizadas en los años 2012 y 2014, fueron similares a las del presente estudio. En el 2012, la distribución y concentración de concha de abanico fluctuó entre 1 y 6 ind/m², con una densidad media estratificada de 0.45 ind/m² (Figura 8), el 2014 la densidad encontrada varió de 1 y 9 ind/m² y una densidad media estratificada de 0.38 ind/m² (Figura 9), en el 2015 la densidades variaron entre 1 y 8 ind/m², con una densidad media estratificada de 0.77 ind/m² (Figura 10).

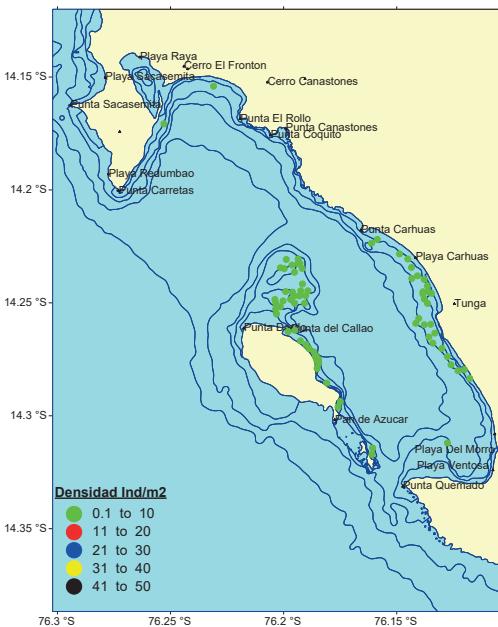


Figura 8 Distribución y concentración de concha de abanico. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia – Pisco, 10 al 21 de Octubre del 2012.

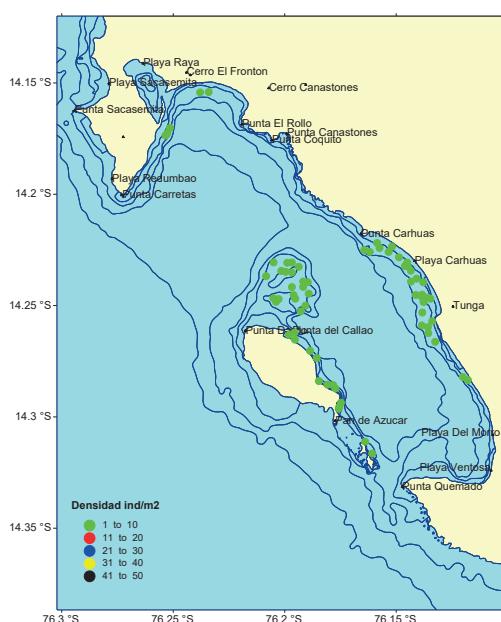


Figura 9. Distribución y concentración de concha de abanico. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia – Pisco, 1 al 12 de mayo de 2014

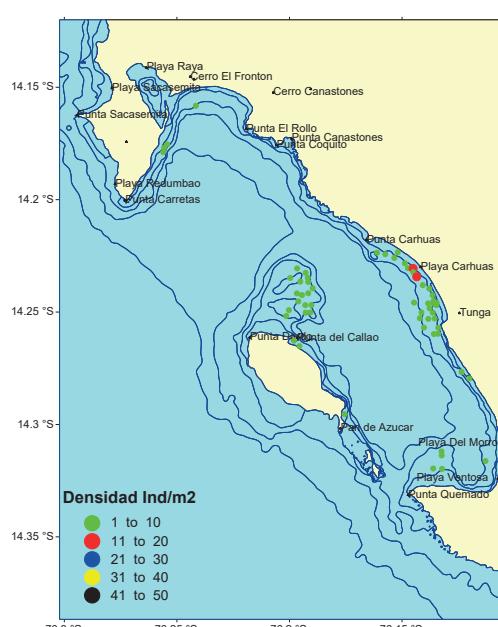


Figura 10. Distribución y concentración de concha de abanico. Evaluación poblacional de concha de abanico. Bahía Independencia – Pisco, 11 al 21 de abril de 2015

Distribución por talla

Las tallas se distribuyeron entre 7 y 100 mm (altura valvar), con una talla media de 55.36 mm, desviación estándar de 14.64 y el 75.19% de ejemplares presentaron tamaños menores a la talla mínima legal (65 mm) (Figura 11, Tabla 2). La extracción de tallas menores a la mínima legal también se observa en datos provenientes del seguimiento de la pesquería y una evaluación poblacional realizada en mayo del 2015 (Figura 11).

Madurez gonadal

Las condiciones reproductivas de la concha de abanico observada en la presente evaluación, los resultados de la actividad seguimiento de la pesquería y la evaluación poblacional de este recurso en el presente año mostraron el predominio de ejemplares desovantes (estadio III) (Figura 12).

Tabla 2. Resultados biométricos de concha de abanico *Argopecten purpuratus*, Bahía Independencia, 2012 al 2015

	2012	2014	2015	PPR
Número	203	265	384	266
Rango	3 - 101	29 - 104	5 - 106	7 - 100
Promedio (mm)	44.88	62.98	51.89	55.36
Desviación estándar	24.49	13.49	15.81	14.64
% ≤ 25 mm	25.1%	0.0%	5.8%	3.76
% < 65 mm	19.2%	43.8%	20.1%	75.19

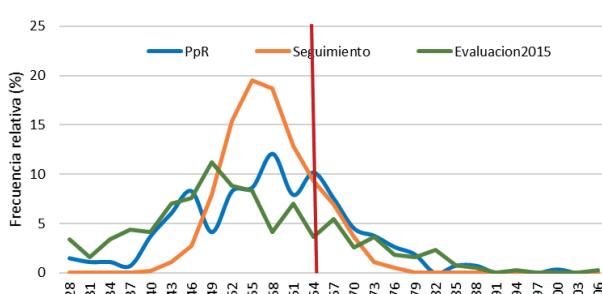


Figura 11. Distribución por tallas de concha de abanico. Bahía Independencia – Pisco, noviembre-diciembre 2015.

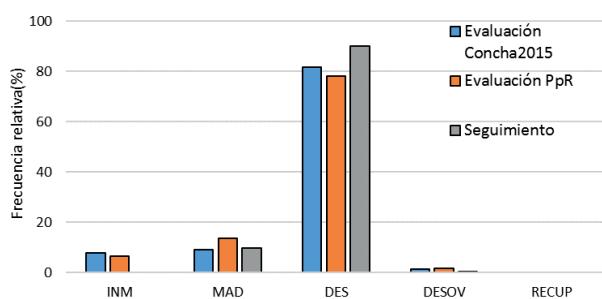


Figura 12. Madurez gonadal de concha de abanico, Bahía Independencia – Pisco, 2015.

ALMEJA *GARI SOLIDA*

Aspectos pesqueros

La pesquería de la almeja *Gari solida* es la más importante de los mariscos en la Región Ica (Galindo et al. 2015c), viven enterradas en el sustrato por lo que su extracción se realiza por excavación. Las bajas densidades poblacionales de otros recursos y el buen precio que alcanza la almeja ha incrementado progresivamente su desembarque, de un promedio de 170 t/año a 914 t/año el 2013, 1 039 t/año el 2014 y 902 t/año el 2015 (Figura 13); el esfuerzo pesquero en los últimos 15 años ha aumentado 275%, sin embargo, la captura por unidad de esfuerzo no mostró correlación respecto al esfuerzo pesquero, esta varió de 0,131 a 0,285 t/viaje y un promedio de 0.220 t/viaje (Figura 14).

El análisis de los desembarques por zonas de extracción muestra que entre el 2001 y el 2005 El Ancla fue el área de pesca más importante de Bahía Independencia, posteriormente a partir del año 2007 el banco natural de La Pampa se constituyó como el más importante, y es considerado por algunos investigadores como el banco natural más importante de la costa peruana para esta especie (Figuras 15 y 16).

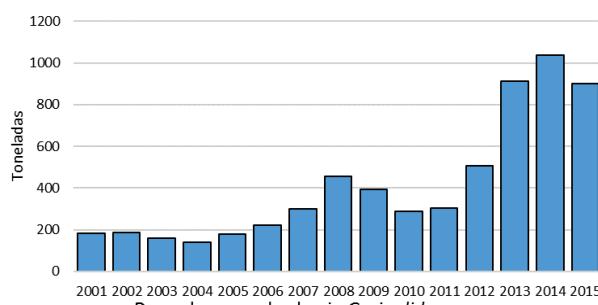


Figura 13. Desembarques de almeja *Gari solida*, Bahía Independencia – Pisco, 2001 - 2015.

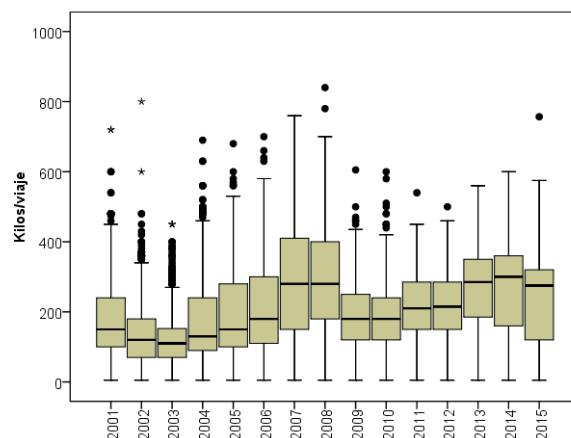


Figura 14. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de almeja *Gari solida*, Bahía Independencia, Pisco 2001 – 2015.

Distribución y concentración

Gari solida se encontró distribuida en parches de regular densidad, variando entre 1 y 75 ind/m². A pesar que La Pampa fue la zona más importante en las capturas, la zona denominada Pan de Azúcar presentó las mayores densidades, que alcanzaron un máximo de 75 ind/m² (Figura 17); también se observaron otros bancos naturales de menor densidad.

Las evaluaciones realizadas los años 2014 y 2015, en los tres principales bancos naturales mostraron las altas densidades de este recurso a pesar de la intensa presión de pesca que vienen sufriendo (Figs. 18 y 19).

Distribución por tallas

De 172 ejemplares medidos de almeja *Gari solida* se observó un elevado porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal (75 mm), con rango de tallas de 34 a 96 mm de longitud valvar, una talla

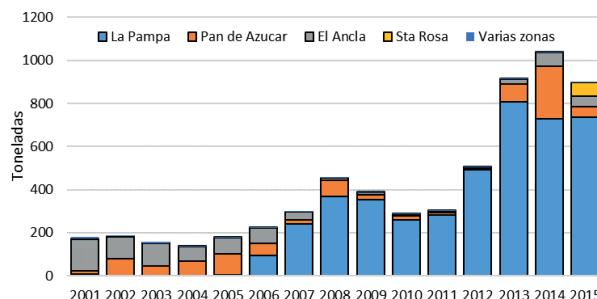


Figura 15. Desembarques de almeja *Gari solida*, Áreas de Pesca, Bahía Independencia – Pisco, 2001 - 2015.

media de 62.37 mm y desviación estándar de 19.97 (Figura 20, Tabla 3).

La comparación biométrica de los resultados de la evaluación PpR, los registros biométricos del seguimiento

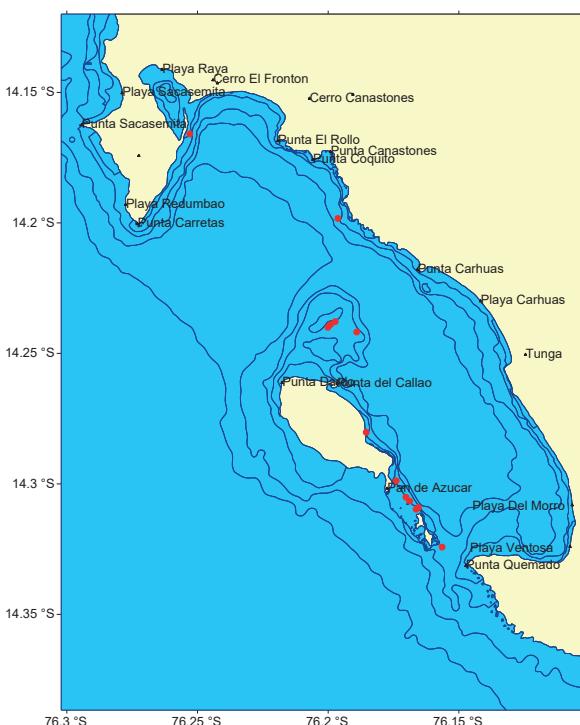


Figura 17. Estaciones positivas de almeja, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015.

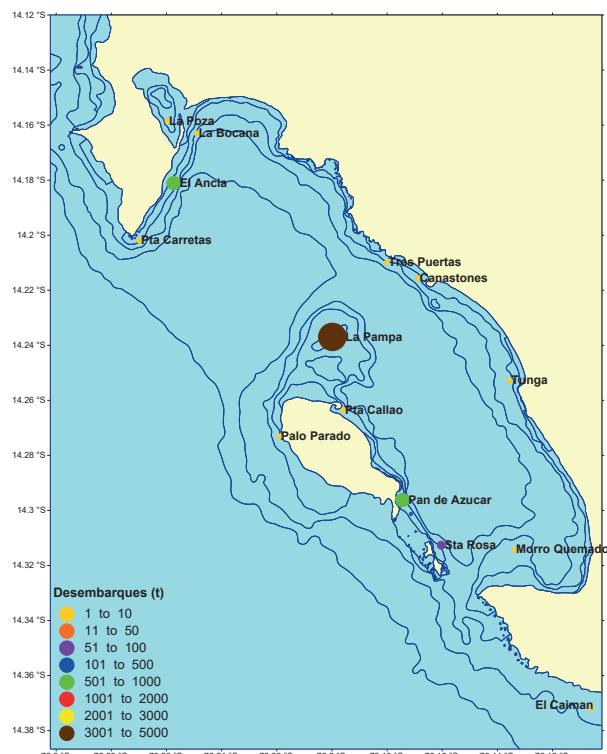


Figura 16. Principales zonas de extracción de almeja *Gari solida*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

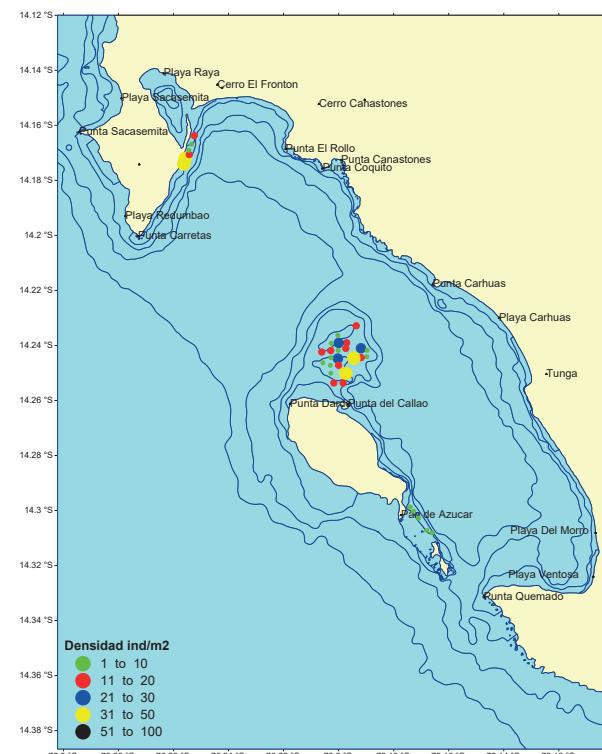


Figura 18. Distribución y concentración de almeja *Gari solida*. Evaluación del recurso almeja en Bahía Independencia – Pisco, 24 de mayo al 4 de junio de 2014.

miento de la pesquería y las evaluaciones poblacionales de los años 2014 y 2015, mostraron elevados porcentajes de ejemplares menores a la talla mínima legal, características que evidencian la presencia de ejemplares juveniles (Figura 20).

Tabla 3. Resultados biométricos de almeja *Gari solida*, Bahía Independencia, Pisco 2014 - 2015

	2014	2015	PPR
Nº ejemplares	354	1206	172
Rango	10 - 87	18 - 93	34 - 96
Talla Moda	56	56	
Talla Promedio	48.2	58.0	62.37
Desv. Estándar	16	11.95	9.97
% < 75 mm	95	90.30	88.37
% > 75 mm	5.10	9.70	11.63

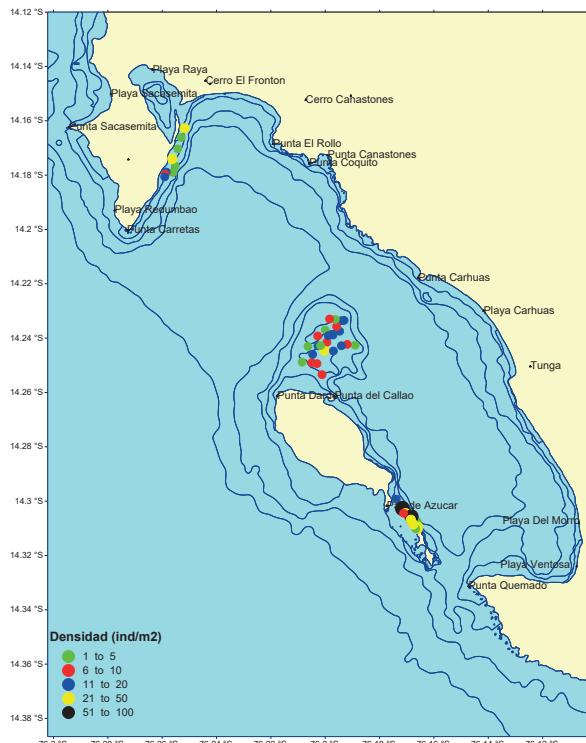


Figura 19. Distribución y concentración de almeja *Gari solida*. Evaluación del recurso almeja en Bahía Independencia – Pisco, 07 al 21 de mayo 2015.

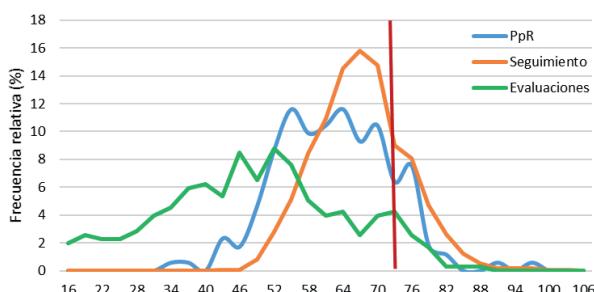


Figura 20. Distribución por tallas de almeja *Gari Solida*, Bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

CHORO *AULACOMYA ATRA*

Aspectos pesqueros

Laguna Grande ha sido la zona de extracción de choro más importante de la región Ica. La continua y descontrolada extracción de este recurso ha mermado significativamente sus bancos naturales evidenciándose en los desembarques que disminuyeron de 4 100 t/año en el 2001 a 295 t en el 2014 (Figura 21). El agotamiento de los bancos naturales ha obligado a la flota a buscar bancos más alejados, con más buzos, a mayor profundidad y por más horas de trabajo, a pesar de esto la captura por unidad de esfuerzo sigue disminuyendo, registrándose para el 2001 un promedio de 1.52 t/viaje, mientras que para el 2014 solo alcanzó 0.74 t/viaje (Figura 22).

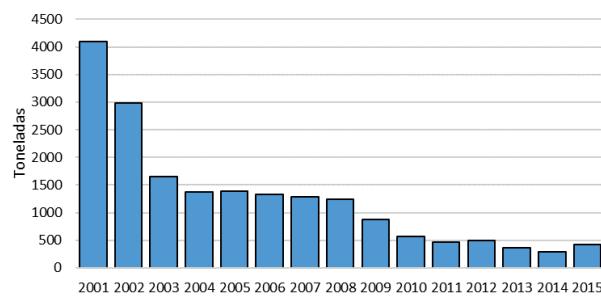


Figura 21. Desembarques del choro *Aulacomya ater*, Bahía Independencia – Pisco, 2001 - 2015.

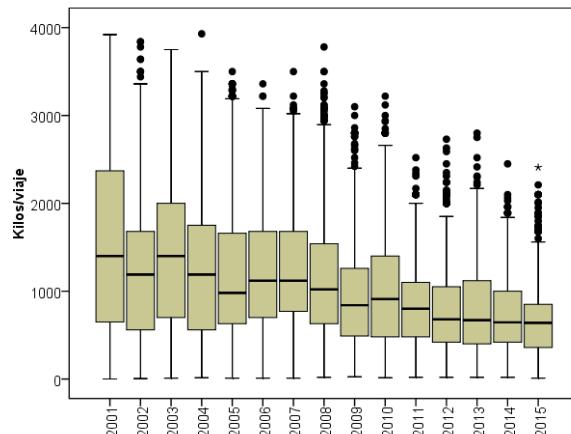


Figura 22. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de choro *Aulacomya atra* Bahía Independencia, Pisco 2001 – 2015. Elaboración propia.

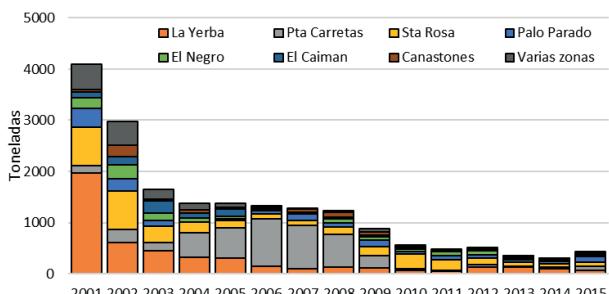


Figura 23. Desembarques por zonas de extracción de los últimos 15 años mostraron.

Los desembarques por zonas de extracción de los últimos 15 años mostraron a La Yerba (ubicado al sur de Bahía Independencia), como el banco natural más importante para este recurso, seguida de Punta Carretas y Santa Rosa. La Figura 23 muestra los cambios por años; mientras que la Figura 24 muestra los desembarques por zonas de extracción.

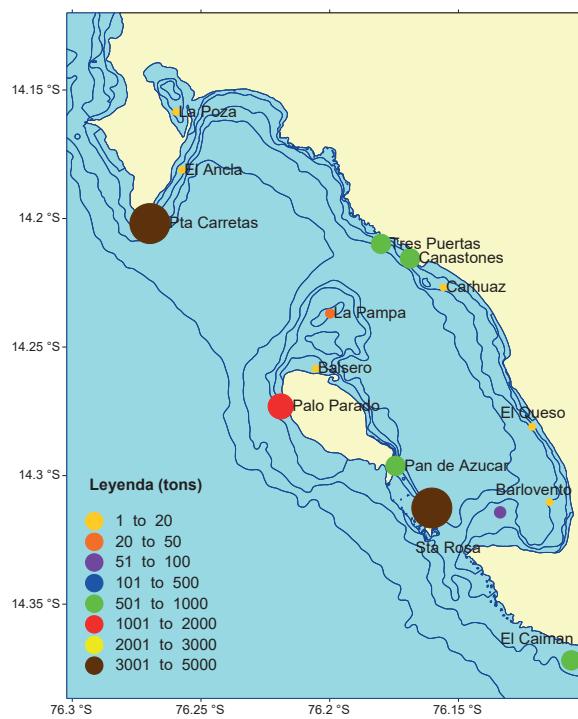


Figura 24. Principales zonas de extracción de choro *Aulacomya atra*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015 distribución y concentración.



Figura 25. Estaciones con presencia del choro *Aulacomya atra*, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015.

Las cuatro zonas evaluadas en Bahía Independencia mostraron densidades bajas, que variaron de 1 a 11 ind/m² (Figura 25), a profundidades entre 14 y 28 m de profundidad, condición similar a lo registrado en el monitoreo de bancos naturales del año 2014 y 2015.

Distribución por tallas

Los resultados del muestreo biométrico de 111 ejemplares de choro mostraron un rango de tallas de 52 a 114 mm de longitud valvar, con talla media de 79.83 mm, desviación estándar de 11.83 y el 9.91% de ejemplares menores a la talla mínima legal (65 mm), (Figura 26, Tabla 4). Los resultados de la evaluación de diciembre 2015 y los del seguimiento de la pesquería 2015, se caracterizaron por los elevados porcentajes de ejemplares con tallas superiores al mínimo legal establecido (Figura 26).

Madurez gonadal

La condición reproductiva del choro mostró el predominio de ejemplares desovantes (estadio III), condición similar a lo registrado en el seguimiento de las pesquerías a lo largo del 2015, evidenciándose un desove permanente de este recurso (Figura 27).

CANGREJO PELUDO ROMALEON POLYODON

Aspectos pesqueros

La pesquería de cangrejo peludo *Romaleon polyodon*, junto a la de almejas, son las más importantes de la Región Ica. La demanda de este recurso para procesamiento en pulpa ha aumentado significativa-

Tabla 4. Resultado biométricos de choro *Aulacomya atra*, seguimiento de las pesquerías en Pisco 2015 y la evaluación PpR 2015

	Seguimiento Pesquerías 2015	PPR 2015
Nº ejemplares	3455	111
Rango	52 - 97	52 - 114
Talla Moda	67	76
Talla Promedio	71.58	79.83
Desv. Estándar	8	11.83
% < 65 mm	18	9.90
% > 65 mm	81.6	90.1

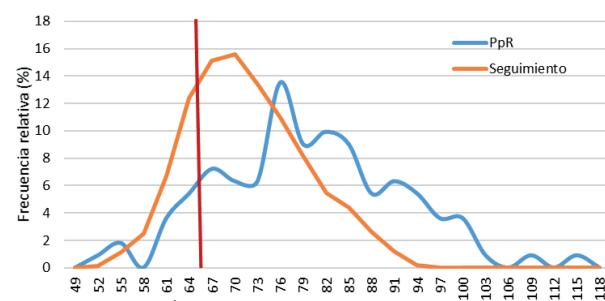


Figura 26. Distribución por tallas del choro *Aulacomya atra*, Bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

mente sus desembarques, que aumentaron de 17 t/año en el 2004 a 564 t/año en el 2015 (Figura 28). La captura por unidad de esfuerzo evidenció la misma tendencia, aumentando de 0.16 t/viaje en el 2005 a 0.22 t/viaje para el 2015 (Figura 29).

Observando los desembarques por zonas de extracción, se encontró que La Pampa fue la más importante, aportando el 69% de los desembarques acumulados de los últimos 15 años, seguido de Pan de Azúcar, Santa Rosa y El Ancla (Figuras 31, 30).

Distribución y concentración

La concentración de *Romaleon polyodon* en las zonas evaluadas variaron de 1 y 3 ind/m² (Figura 32); es-

tando presente en la mayoría de los bancos naturales de Bahía Independencia.

Distribución por tallas

La distribución de tallas estuvo entre 53 y 139 mm de ancho de caparazón y una talla media de 99.55 mm, con desviación estándar en 18.46. El 67.1% de los individuos estudiados tuvieron tallas menores a la mínima legal (110 mm) (Figura 33, Tabla 5).

Madurez gonadal

La condición reproductiva del cangrejo peludo muestra el predominio de ejemplares en recuperación (estadio V), seguido del madurante avanzado (estadio III) condición similar a lo registrado en el seguimiento de las pesquerías a lo largo del 2015 (Figura 34).

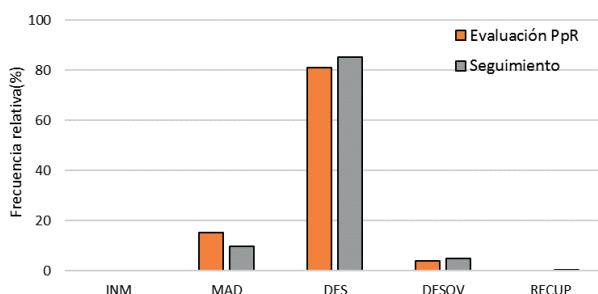


Figura 27. Madurez gonadal del choro *Aulacomya ater*, Bahía Independencia 2015.

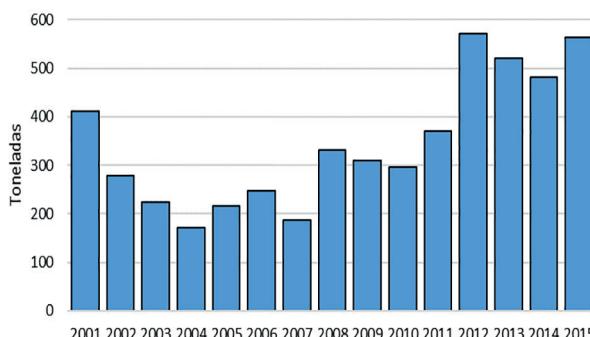


Figura 28. Desembarques de cangrejo peludo *Romaleon polyodon*, Bahía Independencia 2001 - 2015.

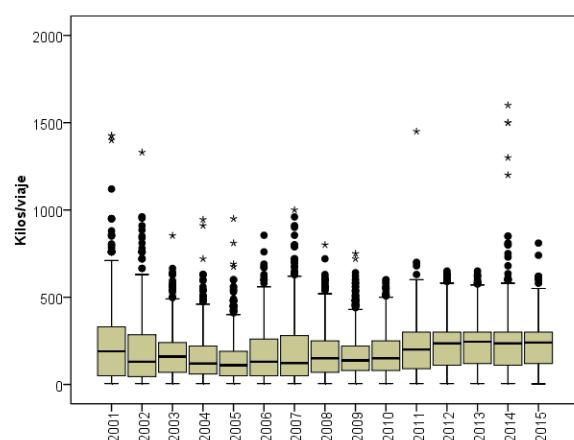


Figura 29. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de cangrejo peludo *Romaleon polyodon* Bahía Independencia, Pisco 2001-2015.

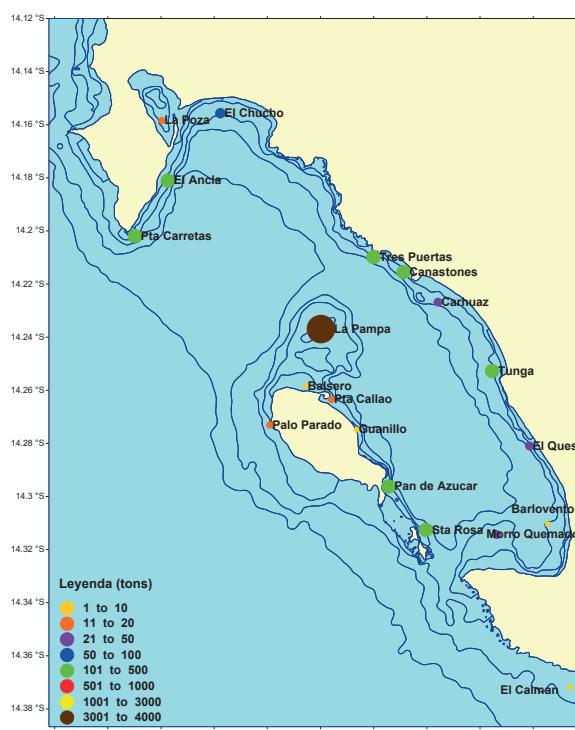


Figura 30 Principales zonas de extracción de cangrejo peludo *Romaleon polyodon*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

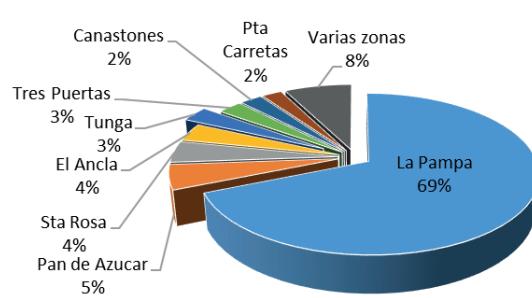


Figura 31. Desembarques de cangrejo peludo *Romaleon polyodon*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

CARACOL *THAISELLA CHOCOLATA*

Aspectos pesqueros

Aunque el recurso caracol generalmente en las faenas de pesca no es el objetivo de las capturas, la pesquería de caracol es una actividad permanente en la zona, alcanzando en promedio 68 t/año, estos des-

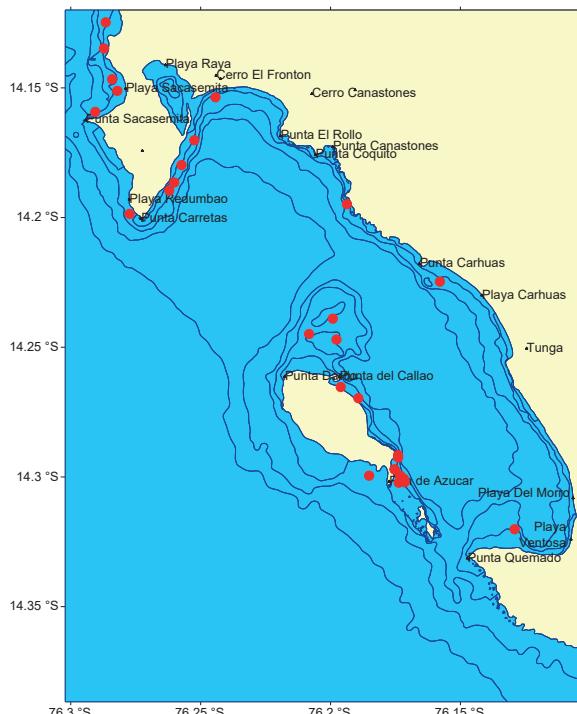


Figura 32. Estaciones positivas de cangrejo peludo *Romaleon polyodon*, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

Tabla 5. Resultados biométricos de cangrejo peludo *Romaleon polyodon*, Seguimiento de las pesquerías en Pisco 2015 y evaluación PpR 2015

	Seguimiento Pesquerías 2015	PpR 2015
Nº ejemplares	2836	73
Rango	77 - 155	53 - 139
Talla Moda	102	
Talla Promedio	109.87	99.55
Desv. Estándar	13	18.46
% < 110 mm	56	67.10
% > 110 mm	44.4	32.9

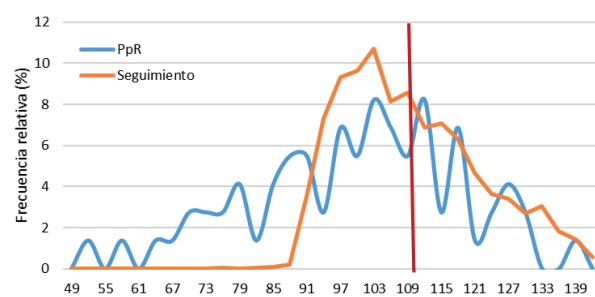


Figura 33. Distribución por tallas de cangrejo peludo *Romaleon polyodon*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

embarques aumentan con el incremento de otras especies, en relación con los eventos "El Niño" (Figura 35), estas capturas pueden variar entre 0.01 y 2 t/viaje (Figura 36), dependiendo de muchos factores, entre ellos la época reproductiva, que es donde esta especie se agrega para desovar (AVENDAÑO et al. 1998).

El análisis de los desembarques por zonas de extracción muestra la presencia de *Thaisella chocolata* en todas las áreas de pesca; sin embargo, el 68% de los desembarques de los últimos 15 años proceden de Santa Rosa, La Pampa, Punta Carretas, La Yerba y Canastones, los que han mostrado cambios significativos en el tiempo (Figuras 37 y 38).

Distribución y concentración

La evaluación mostró al caracol distribuido de manera dispersa con densidades que variaron entre 1

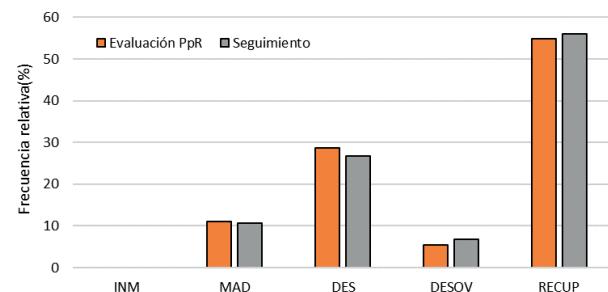


Figura 34. Madurez gonadal de cangrejo peludo *Romaleon polyodon*, varias actividades, Bahía Independencia, 2015.

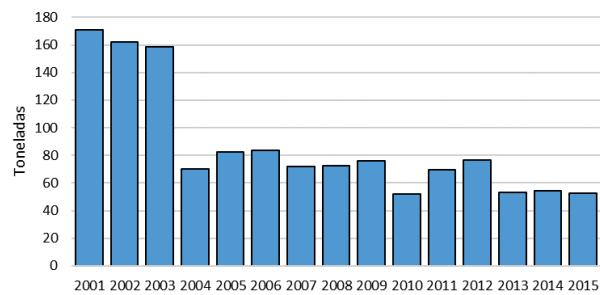


Figura 35. Desembarques del caracol *Thaisella chocolata*, Bahía Independencia 2001 - 2015.

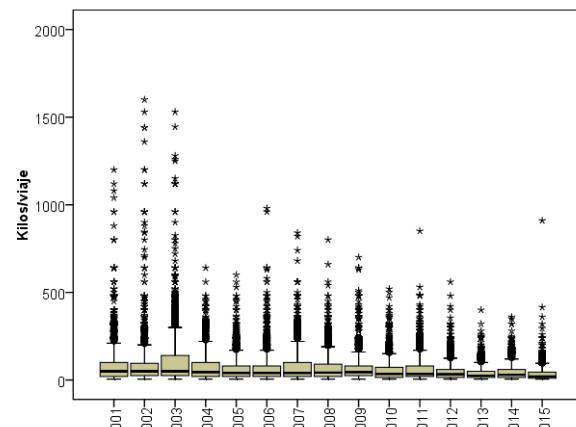


Figura 36. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de caracol *Thaisella chocolata* Bahía Independencia, Pisco 2001-2015.

y 30 ind/m², siendo Santa Rosa la zona con mayores densidades (Figura 39), en relación directa con los desembarques.

Distribución por tallas

Las tallas *Thaisella chocolata* variaron entre 21 y 78 mm de longitud valvar, con talla media de 51.72 mm y desviación estándar 10.90 (n= 107). El 77.57% de ejemplares tuvieron tallas menores a la talla mínima legal (60 mm) (Figura 40, Tabla 6). Los resultados de la evaluación y los del seguimiento de la pesquería 2015 fueron semejantes (Figura 40, Tabla 6).

Madurez gonadal

Durante la evaluación la condición reproductiva del caracol que predominó fue de madurantes (estadio III), condición similar a lo registrado en el seguimiento de las pesquerías (Figura 41).

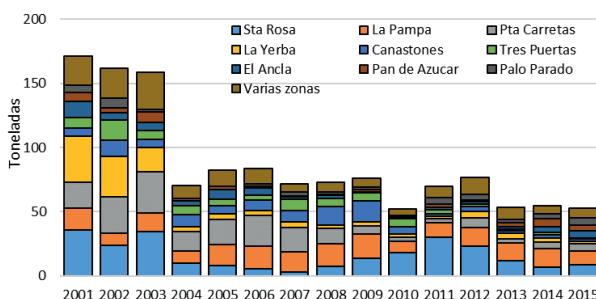


Figura 37. Desembarques del caracol *Thaisella chocolata*, Áreas de Pesca, Bahía Independencia 2001 - 2015.

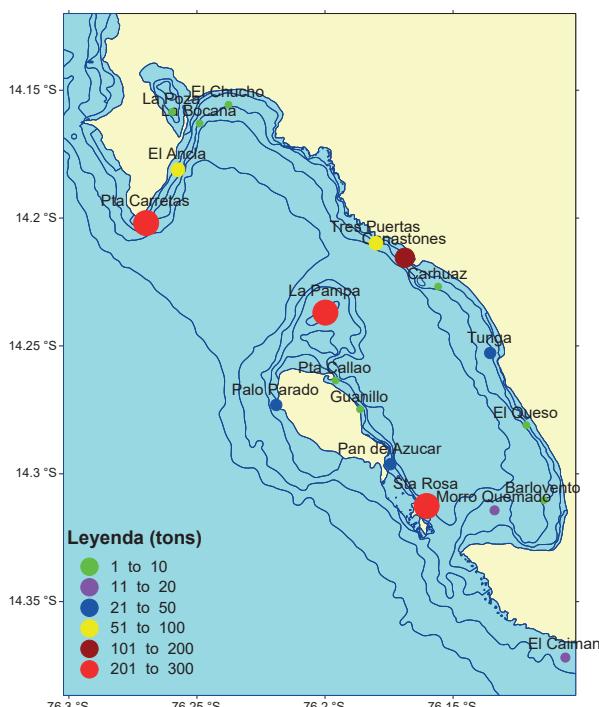


Figura 38. Principales zonas de extracción de caracol, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

CONCHA NAVAJA *ENSIS MACHA*

Aspectos pesqueros

La pesquería de concha navaja es una actividad relativamente reciente en el Perú, se inició en Bahía Independencia en el año 2001. La demanda para exportación propició un rápido incremento de sus des-

Tabla 6. Resultados biométricos de caracol *Thaisella chocolata*, Seguimiento de las pesquerías en Pisco 2015 y evaluación PpR 2015

	Seguimiento Pesquerías 2015	PPR 2015
Nº ejemplares	107	4291
Rango	22 - 79	40 - 86
Talla Moda		57
Talla Promedio	51.72	56.55
Desv. Estándar	10.9	6.7
% < 60 mm	77.6	68.3
% > 60 mm	22.4	31.7

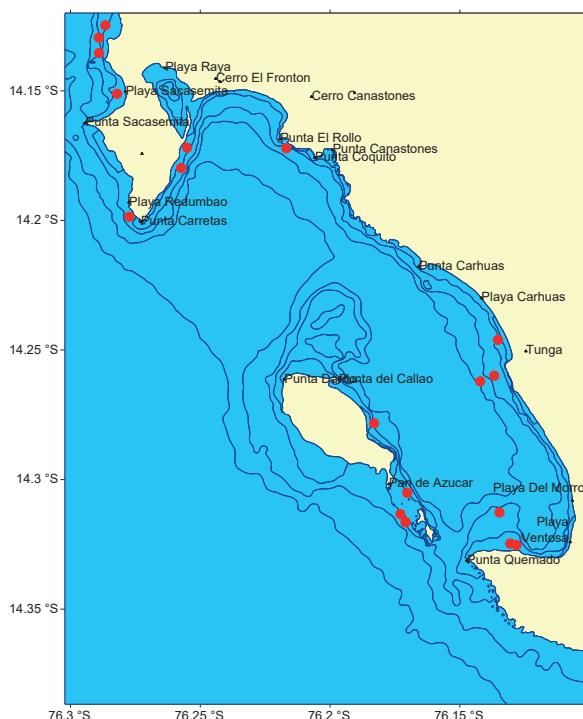


Figura 39. Estaciones positivas del caracol *Thaisella chocolata*, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015

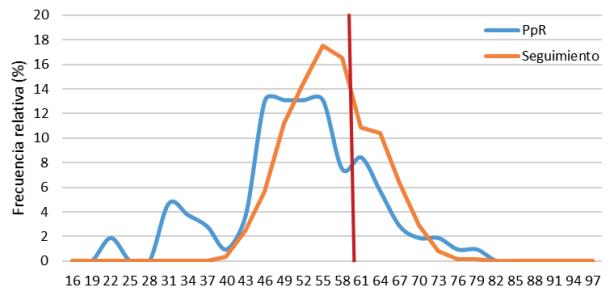


Figura 40. Distribución por tallas de caracol *Thaisella chocolata*, bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

embarques, haciendo que los pescadores empleen un sistema de motobomba hidráulica para aumentar sus capturas, que alcanzaron el máximo de 2545 t en el año 2004 (Figura 42). A pesar del aumento de la presión de pesca sobre este recurso utilizando las bombas hidráulicas y más buzos por embarcación, la captura por unidad de esfuerzo expresada en toneladas por viaje no aumentó (Figura 43). El uso de este procedimiento de extracción causa un impacto negativo en el hábitat del recurso, lo que fue regulado en el año 2005 por la Resolución Ministerial N° 025-2005-PRODUCE (02/02/2005) que prohíbe el empleo de motobombas hidráulicas en la extracción de la concha navaja (*Ensis macha*) y otros recursos bentónicos en todo el litoral peruano, resolución que fue complementada con la Resolución Minis-

terial N°266-2005-PRODUCE (06/10/2005) que prohibió la extracción de concha navaja (*Ensis macha*) en los bancos naturales del área de Morro Quemado-Bahía Independencia, a partir del 8 de octubre de 2005. Desde el año 2010 a la fecha no se realiza extracción de este recurso en Bahía Independencia.

Los desembarques por zonas de extracción en los últimos 15 años muestran el agotamiento del principal banco natural de esta especie en el Perú, Morro Quemado que en el año 2004 tuvo una captura de 2506 t/año y el año 2008 solo 10 t/año (Figuras 44 y 45).

Distribución y concentración

Las bajas densidades poblacionales observadas durante la evaluación muestran la situación crítica de los bancos naturales de *Ensis macha* en Bahía Independencia. La Pampa presentó las mayores densidades, las que variaron de 1 a 16 ind/m² (Figura 46). Morro Quemado, que fue el principal banco natural, mostro que de 26 estaciones de muestreo solo 3 fueron positivas (1, 1 y 2 ind/m² respectivamente); después de siete años sin actividad pesquera este banco natural no muestra signos de recuperación, cabe recordar que la evaluación efectuada en el 2004 mostró una densidad media de 17.3 ind/m², en el 2005 fue de 6.5 ind/m² y densidades que variaron entre 1 y 48 ind/m².

Distribución por tallas

Ensis macha mostro un rango de tallas entre 21 y 158 mm de longitud valvar, con talla media de 109.87 mm, desviación estándar de 27.96 (n= 78). El 57.69% de ejemplares tuvieron tallas menores a la talla mínima legal (120 mm). Es importante destacar la presencia de ejemplares juveniles que indican algunos signos de recuperación sobre todo en la zona de La Pampa (Figura 47, Tabla 7).

La comparación de las tallas de la evaluación con las del monitoreo de bancos naturales en Bahía Independencia 2014 y 2015, muestran la presencia de juveniles en la evaluación, donde algunas estaciones de muestreo se realizaron a mayor profundidad, y permitieron encontrar reclutas (Figura 47, Tabla 7).

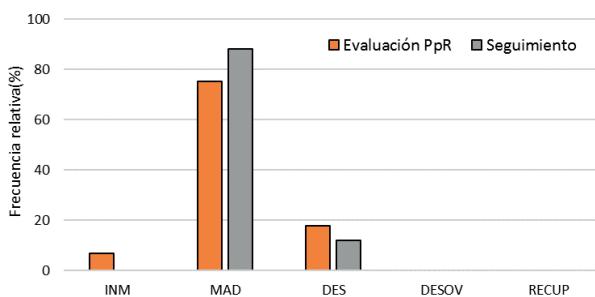


Figura 41. Madurez gonadal de caracol *Thaisella chocolata*, varias actividades, bahía Independencia, 2015.

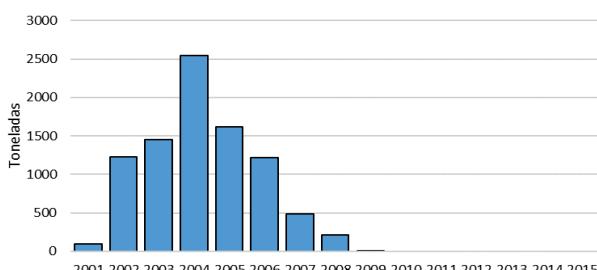


Figura 42. Desembarques de concha navaja *Encis macha*, Áreas de Pesca, Bahía Independencia 2001 - 2015.

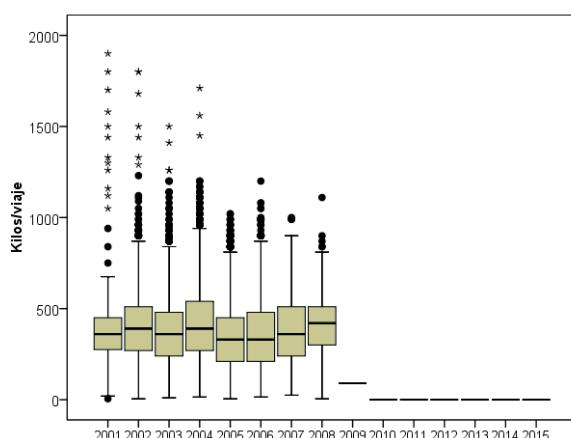


Figura 43. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de concha navaja *Ensis macha*, Bahía Independencia, Pisco 2001-2015.

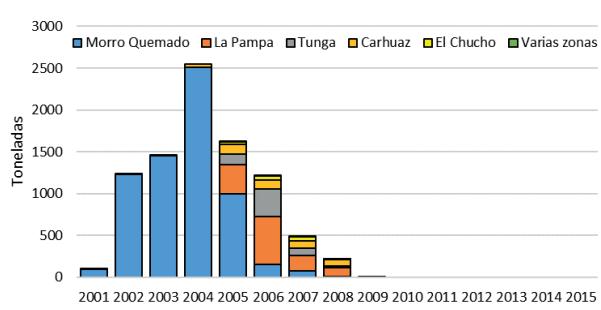


Figura 44. Desembarque de concha navaja *Ensis macha*, Áreas de Pesca, Bahía Independencia, Pisco 2001 - 2015.

CHANQUE CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS

Aspectos pesqueros

La pesquería del chanque *Concholepas concholepas* en Laguna Grande ha aumentado sus desembarques en los últimos años; sin embargo, sus magnitudes

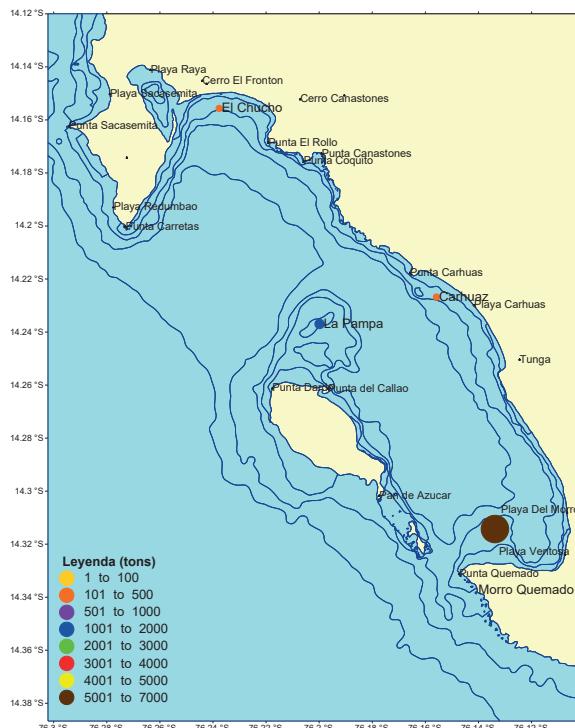


Figura 45 Principales zonas de extracción de navaja *Ensis macha*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

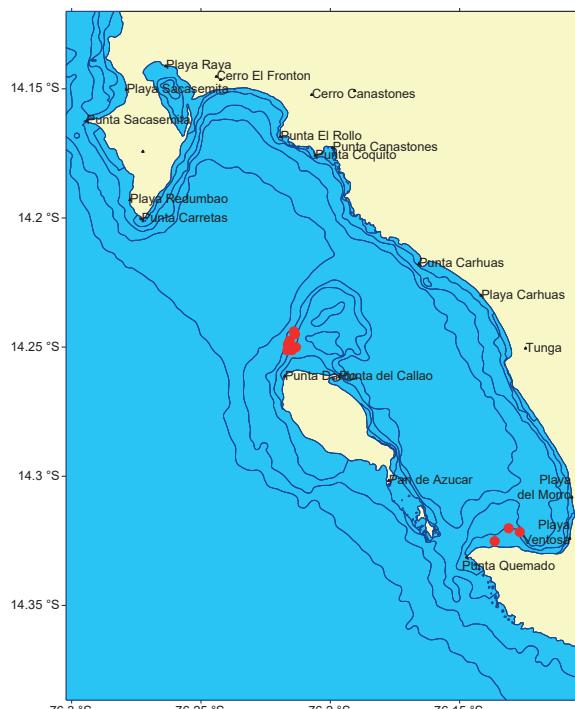


Figura 46 Estaciones con presencia de *Ensis macha*, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015.

no son tan significativas respecto a otras especies; los desembarques han aumentado de 1 a 21 t/año en el 2014 (Figura 48). La captura por unidad de esfuerzo varió de 0.002 a 0.25 t/viaje, teniendo en promedio 0.05 t/viaje (Figura 49).

Las zonas de extracción de *Concholepas concholepas* de los últimos 15 años se ubicaron al sur de Bahía Independencia, Santa Rosa, Maroma, El Negro, La Yerba, El Caimán y Pan de Azúcar (Figura 50).

Distribución y concentración

Las densidades de *Concholepas concholepas* en Bahía Independencia variaron entre 1 a 3 ind/m² (Figura 51), a profundidades que variaron entre 8 y 14 m de profundidad. Durante la evaluación no se hicieron muestreos por orilla, donde se fijan los ejemplares juveniles hasta que migran a la zona profunda (Bustos y Navarrete 2001).

Tabla 7. Resultados biométricos de concha navaja *Ensis macha*, Monitoreo de bancos naturales en Bahía Independencia, Pisco y evaluación PpR 2015

	Monitoreo de Bancos naturales	PPR 2015
Nº ejemplares	70	78
Rango	94 - 137	21 - 154
Talla Moda		
Talla Promedio	121.06	109.87
Desv. Estándar	9.3	28.0
% < 120 mm	34.3	57.7
% > 120 mm	65.7	42.3

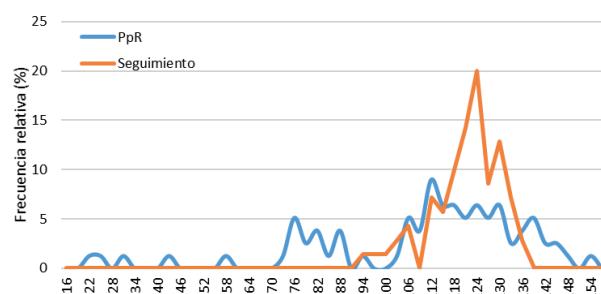


Figura 47. Distribución por tallas de concha navaja *Ensis macha*, Bahía Independencia, Pisco, noviembre-diciembre 2015.

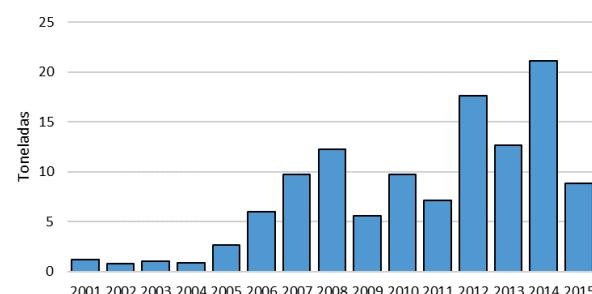


Figura 48. Desembarques de chanque *Concholepas concholepas*, Bahía Independencia 2001 - 2015.

Distribución por tallas

La distribución de tallas de *Concholepas concholepas* estuvo entre 48 y 108 mm de longitud valvar, con talla media de 85.87 mm, desviación estándar de 17.29 (n= 15). El 17.29% de ejemplares tuvo tallas menores a la talla mínima legal (80 mm) (Figura 52, Tabla 8).

Los resultados de la evaluación y los del seguimiento de la pesquería fueron semejantes (Figura 52, Tabla 8).

Madurez gonadal

Se observó el predominio de ejemplares madurantes (estadio II), seguido por el de máxima madurez (estadio III).

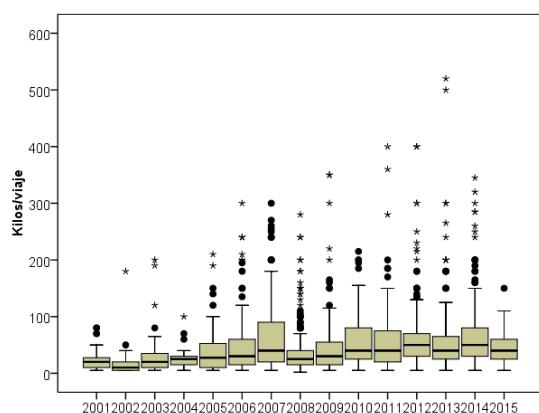


Figura 49. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de chanque *Concholepas concholepas* Bahía Independencia, Pisco 2001 – 2015.

LAPA FISSURELLA spp.

Aspectos pesqueros

La pesquería de lapas así como el chanque se realiza en zonas rocosas y rompientes, por lo que requiere que el mar este tranquilo y cierta especialización para la extracción de este recurso. En Laguna Grande los desembarques de estas especies han variado entre 6 y 32 t/año (Figura 54) con un CPUE promedio de 0.035 t/viajes, el que ha variado entre 0.002 y 0.45 t/viaje (Figura 55).

Los desembarques por zonas de lapa muestran la misma tendencia que el chanque, con Santa Rosa y Punta Carretas como las zonas de pesca más importantes, las que han cambiado significativamente en el análisis anual (Figs. 56 y 57).

Tabla 8. Resultados biométricos de chanque *Concholepas concholepas*, Seguimiento de las pesquerías 2013, Pisco y evaluación PpR 2015

	Seguimiento Pesquerías 2013	PPR 2015
Nº ejemplares	775	15
Rango	53 - 132	48 - 107
Talla Moda		
Talla Promedio	91.3	85.87
Desv. Estándar	14.9	17.3
% < 80 mm	89.0	26.7
% > 80 mm	11.0	73.3

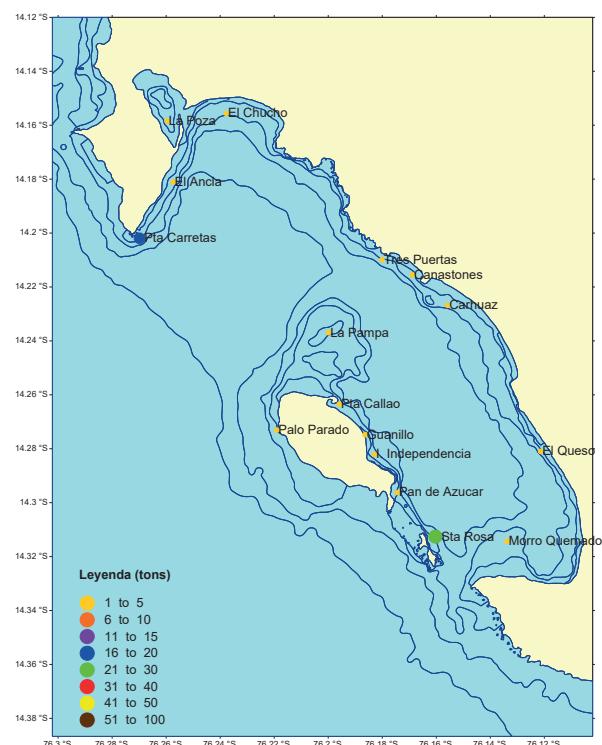


Figura 50. Principales zonas de extracción de chanque *Concholepas concholepas*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015. Elaboración propia.

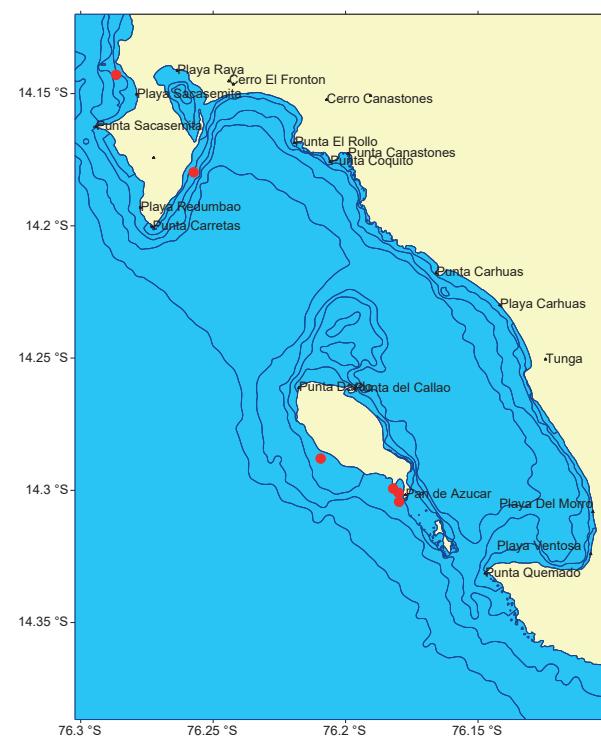


Figura 51. Estaciones con presencia de *Concholepas concholepas*, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015.

Distribución y concentración

Este recurso se distribuyó sobre sustratos rocosos, con densidades que variaron de 1 a 3 ind/m² (Figura 58), a profundidades entre 6 y 14 m.

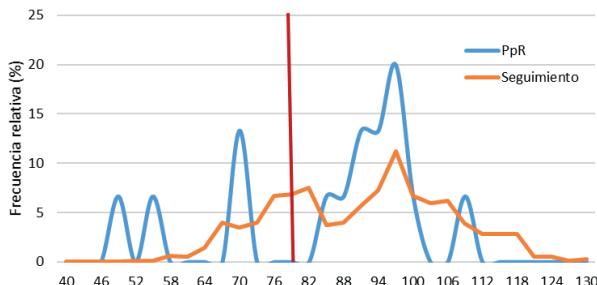


Figura 52. Distribución por tallas de chnaque *Concholepas concholepas*, Bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

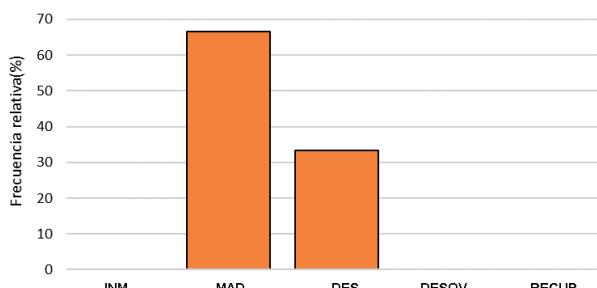


Figura 53. Madurez gonadal de chanque *Concholepas concholepas*, evaluacion PPR, Bahía Independencia, 2015.

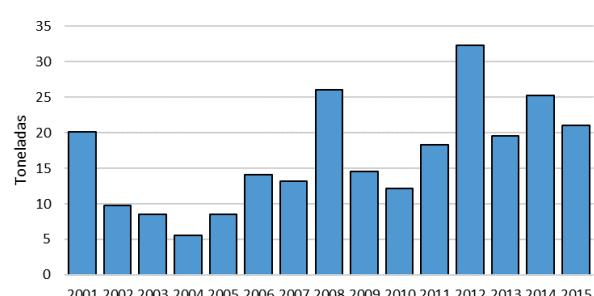


Figura 54. Desembarques de lapa *Fissurella* sp. Bahía Independencia, Pisco, 2015.

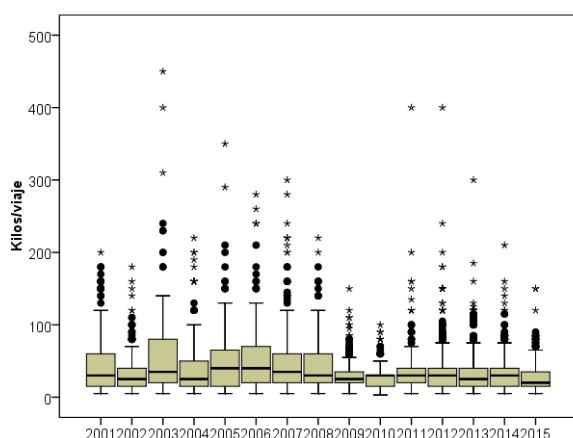


Figura 55. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de lapa *Fisurella* spp. en Bahía Independencia, Pisco 2001-2015.

Distribución por tallas

Se registró un rango de tallas entre 35 a 91 mm de longitud valvar, con talla media de 55.56 mm, desviación estándar 8.01 y el 78.57% de ejemplares menores a la talla mínima legal (60 mm). Los resultados evidencian un alto porcentaje de juveniles en las áreas de pesca (Figura 59).

Madurez gonadal

Se observó el predominio de ejemplares desovantes (estadio III), seguido del desovado (estadio IV) (Figura 60).

ERIZO *LOXECHINUS ALBUS*

Aspectos pesqueros

Entre el 2001 y el 2009 la pesquería de erizo en Laguna Grande fue mínima, extrayéndose en promedio 1 t/año, aumentando a partir del 2013 y llegando a 66 t el año 2015 (Información de pesca artesanal, IMAR-

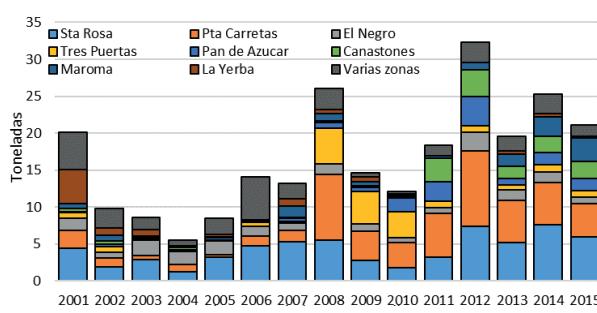


Figura 56. Desembarques de lapa *Fisurella* spp. Areas de Pesca, Bahía Independencia, Pisco 2001 - 2015.

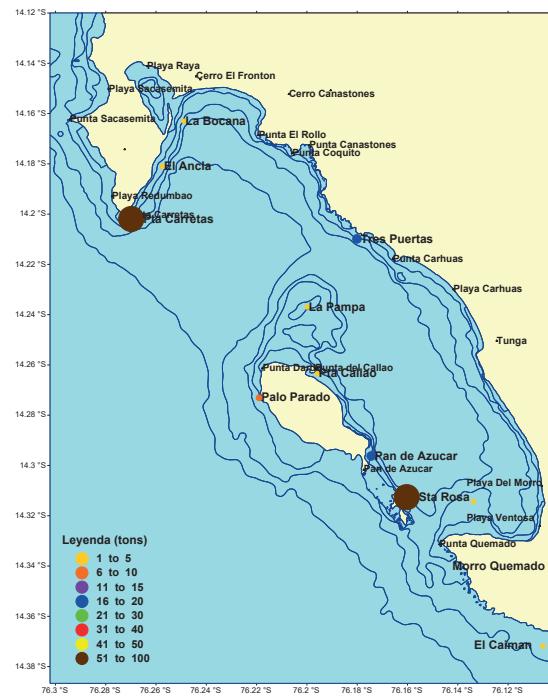


Figura 57. Principales zonas de extracción de lapa *Fissurella* spp.
Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

PE-Pisco) (Figura 61), lo que evidenciaría cierta recuperación de sus bancos naturales, con el incremento de la captura por unidad de esfuerzo entre el año 2001 al 2012, aumentando a 0.15 t/viaje para el 2014 y 0.18 t/viaje para el 2016 (Figura 62).

Las zonas de pesca ubicadas al sur de la Bahía Independencia son las más importantes en la extracción

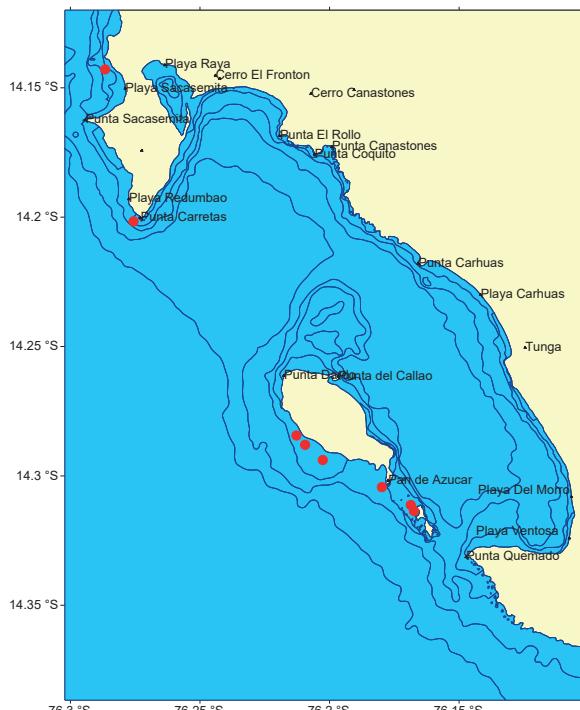


Figura 58. Estaciones con presencia de lapas *Fissurella* spp. Evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015.

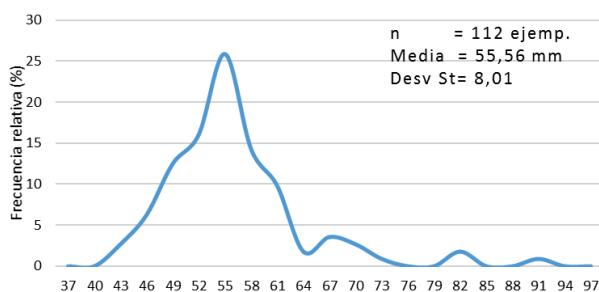


Figura 59. Distribución por tallas de lapa *Fissurella* spp. PPR, Bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

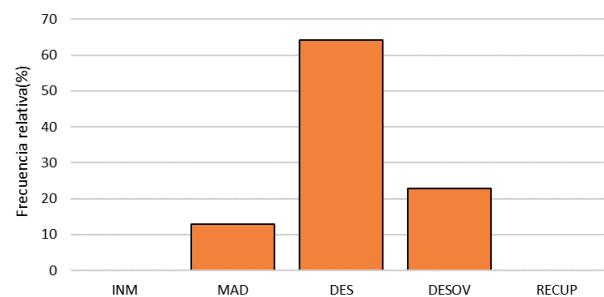


Figura 60. Madurez gonadal de lapa *Fissurella* spp. Evaluación PPR, Bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

de erizo, siendo Santa Rosa y Maroma las más importantes, seguidas de Pan de Azúcar, Morro Quemado y El Negro. En la Figura 63 se muestra los cambios significativos por años; mientras que, la Figura 64 muestra los desembarques por zonas de extracción.

Distribución y concentración

En Bahía Independencia se pudo observar la presencia de erizo en 1 estación de Santa Rosa y 2 de Pan de Azúcar, con densidades de 1 a 3 ind/m² (Figura 65), a profundidades entre 6 y 7 m.

Distribución por tallas

Se registró la presencia de 11 ejemplares de erizo con rango de tallas de 93 a 115 mm de diámetro, considerados dentro de la talla comercial (70 mm).

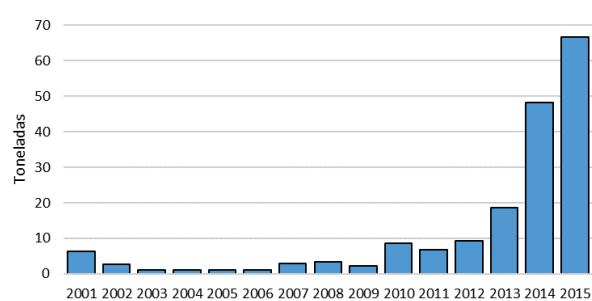


Figura 61. Desembarques de erizo *Loxechinus albus*, Bahía Independencia 2015.

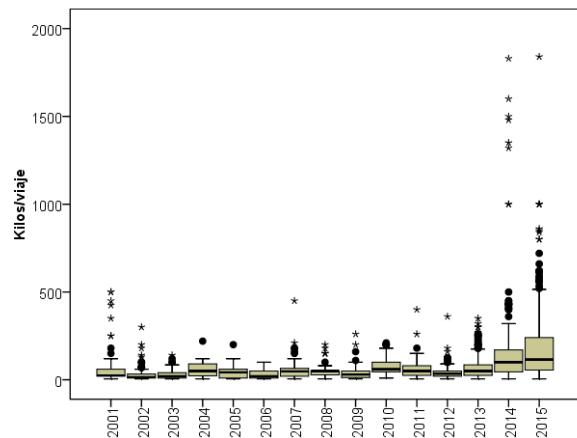


Figura 62. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de erizo *Loxechinus albus* Bahía Independencia, Pisco 2001 - 2015.

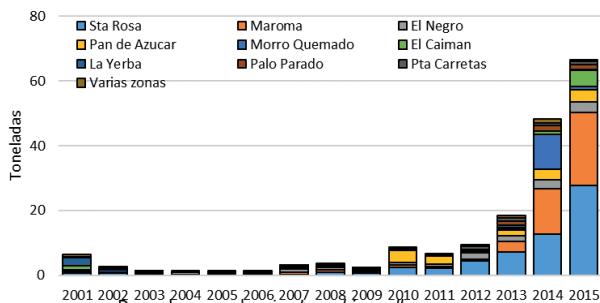


Figura 63. Desembarques de erizo *Loxechinus albus*, Áreas de Pesca, Bahía Independencia, Pisco, 2015.

Madurez gonadal

La condición reproductiva del erizo mostró a todos los ejemplares en estadio desovante (estadio III), con góndadas que variaron entre los 18 y 123 g/ind.

PALABRITAS TRANSENNELLA PANNOSA

Aspectos pesqueros

La pesquería de palabritas se inició el 2001 en un pequeño banco natural ubicado en El Ancla en Bahía

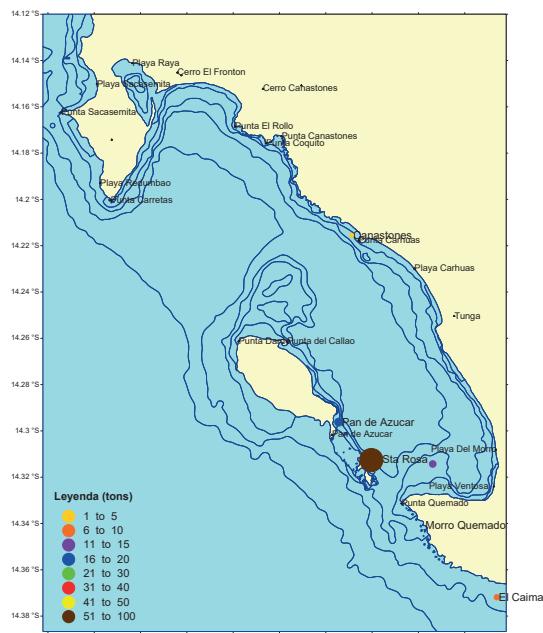


Figura 64. Principales zonas de extracción de erizo *Loxechinus albus*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

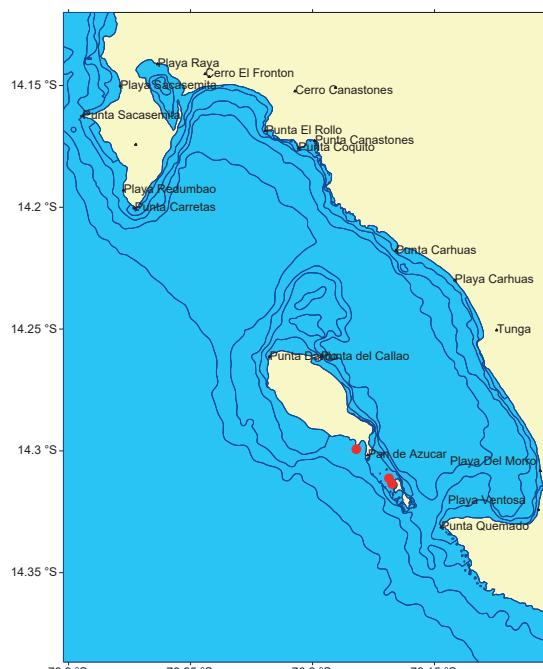


Figura 65. Estaciones con presencia de choro, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

Independencia, con un desembarque anual de 34 t, cantidad que se incrementó en el año 2004 por su demanda para exportación, alcanzando 475 t/año y 537t en el 2005. El 2006 disminuyó abruptamente hasta 50 t/año, sin desembarques actuales en la zona (Figura 66). La captura por unidad de esfuerzo alcanzó su máximo valor en el 2004 con 0.72 t/viaje y disminuyó a 0.22 t/viaje en el 2006 (Figura 67). Del análisis por zonas de pesca se observó que el 99% de las capturas de palabritas procedieron de El Ancla (Figs. 68 y 69).

Distribución y concentración

Los resultados de la evaluación permitieron ver la escasa presencia de este recurso, encontrándose solo una estación en El Ancla con dos ejemplares y en Canastones dos estaciones con presencia del re-

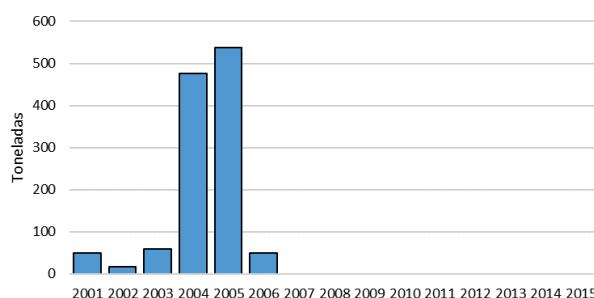


Figura 66. Desembarques de palabritas *Transennella pannosa*, Bahía Independencia, Pisco, Pisco 2001 - 2015.

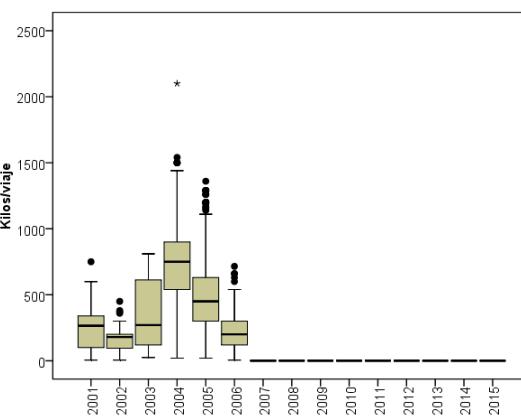


Figura 67. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de palabritas *Transennella pannosa* Bahía Independencia, Pisco 2001-2015

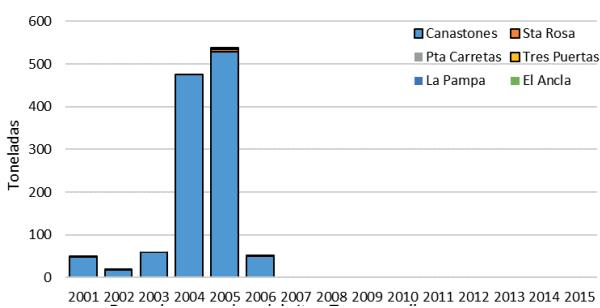


Figura 68. Desembarques de palabritas *Transennella pannosa*, Áreas de Pesca, Bahía Independencia, Pisco, 2001 - 2015.

curso (Figura 70), a profundidades entre 14 y 28 m, condición similar a lo registrado en el monitoreo de bancos naturales del año 2014 y 2015. La distribución y concentración de palabritas *Transennella pannosa*, en El Ancla, Bahía Independencia, durante abril 2006 varió entre 1 y 83 ind/m² y un promedio de 17 ind/m² (Figura 71 y 72). Los resultados muestran que no hay recuperación de los bancos naturales hasta la fecha.

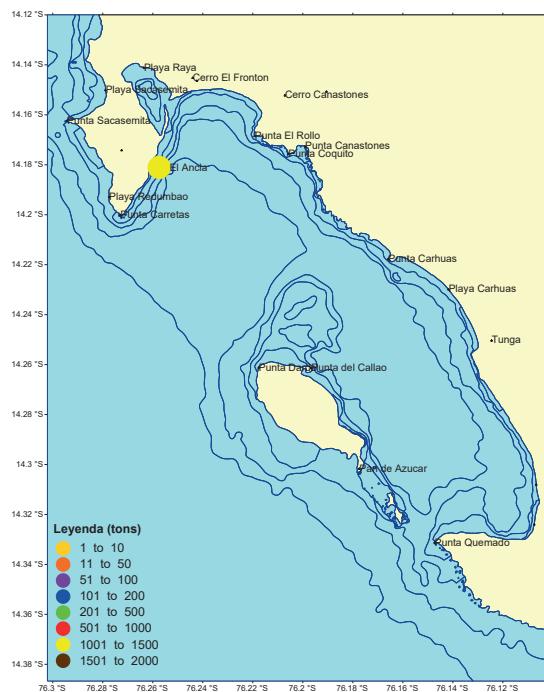


Figura 69. Principales zonas de extracción de Palabritas *Transennella pannosa*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015

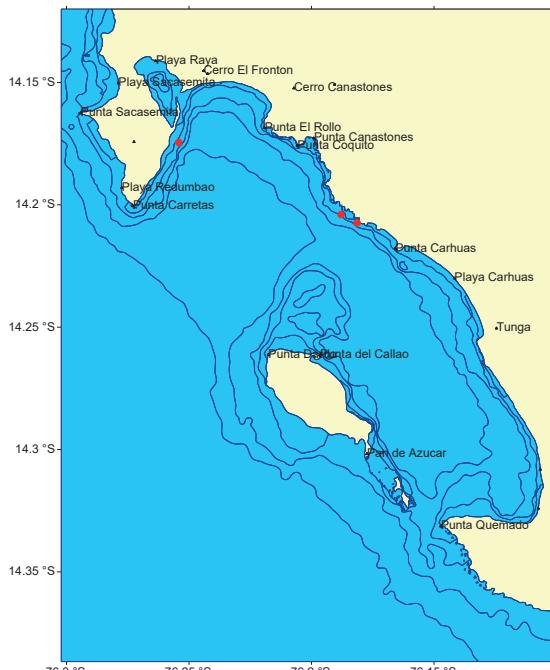


Figura 70. Estaciones con presencia de palabritas, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015.

MEJILLÓN *GLYCYMERIS OVATA*

Aspectos pesqueros

El mejillón es un bivalvo de consumo local, su pesquería no tiene mucha actividad en la zona, sin embargo, en los años 2001 y 2002 se registraron desembarques importantes, de 144 y 105 t/año respectivamente (Información de pesca artesanal, Pisco). La Figura 73 muestra la tendencia al descenso en los desembarques, que alcanzó su menor volumen el año 2015 con 2 t; la captura por unidad de esfuerzo no muestra la misma tendencia que los desembarques, variando de 0.22 a 0.60 t/viaje y un promedio de 0.42 t/viaje (Figura 74).

Los desembarques por zonas de extracción mostraron a Canastones como la principal zona de extracción en la década pasada y Santa Rosa como la más importante entre el 2010 y el 2013 (Figs. 75 y 76).

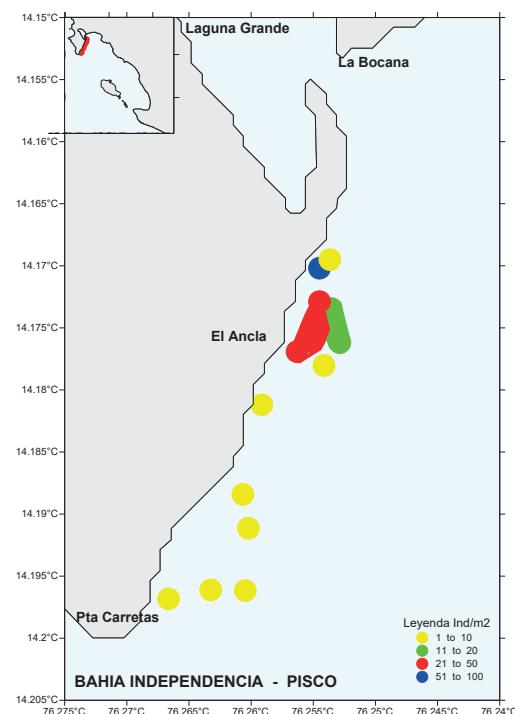


Figura 71. Distribución y concentración (densidad relativa ind/m²) de palabritas *Transennella pannosa*, El Ancla, Bahía Independencia - Pisco. Abril 2006.

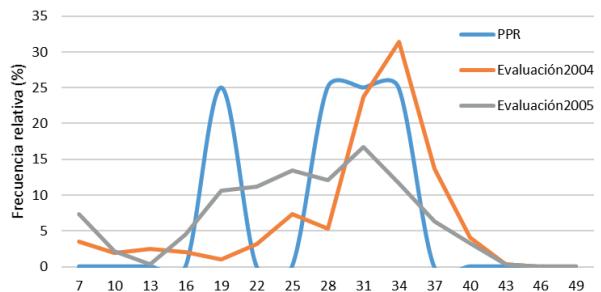


Figura 72. Distribución por tallas de palabritas *Transennella pannosa*, Bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

Distribución y concentración

Los bancos naturales de esta especie se ubicaron entre 16 y 26 m de profundidad, con densidades que variaron entre 3 y 15 ind/m²; Santa Rosa fue la principal zona de distribución de este recurso (Figura 77).

Distribución por tallas

Se observó un rango de tallas de 13 a 57 mm de longitud valvar y una talla media de 44.04 mm, con desviación estándar de 5.84 (Figura 78).

ALMEJA REDONDA SEMELE CORRUGATA

Aspectos pesqueros

La pesquería de almeja redonda *Semele corrugata* es el complemento en la extracción de la almeja de la

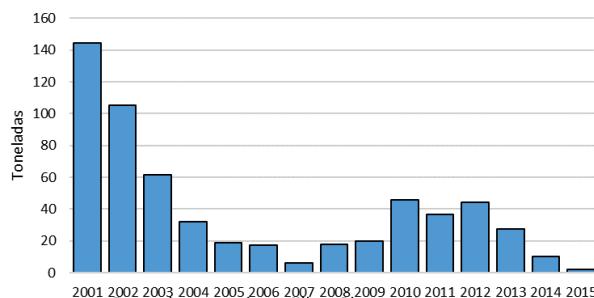


Figura 73. Desembarques de mejillon *Glycemeris ovata*, Bahía Independencia, Pisco, 2001 - 2015.

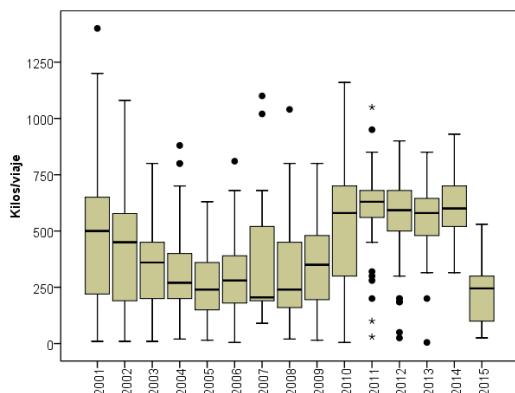


Figura 74. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de mejillón *Glycymeris ovata*, Bahía Independencia, Pisco 2001 - 2015.

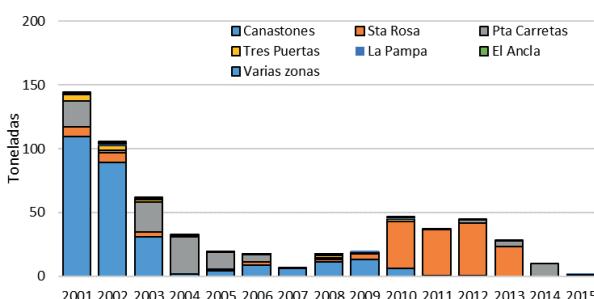


Figura 75. Desembarques de mejillon *Glycemeris ovata*, Areas de Pesca, Bahía Independencia, Pisco, 2001 - 2015.

especie *Gari solida*, ya que ambas especies comparten el mismo hábitat. Ante una buena disponibilidad del recurso, sus desembarques se incrementaron en el 2003 (Figura 79), disminuyendo paulatinamente. Cabe destacar que sus desembarques son bajos en comparación a la pesquería de la otra especie de almeja, con un promedio de 20 t/año; la captura por unidad de esfuerzo varió entre 0.001 a 0.650 t/viaje,

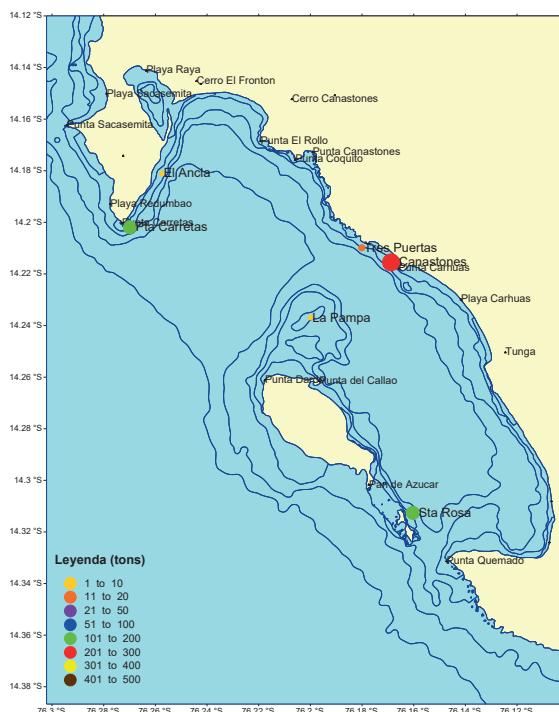


Figura 76. Principales zonas de extracción de mejillón *Glycymeris ovata*, Bahía Independencia, Pisco 2001 - 2015

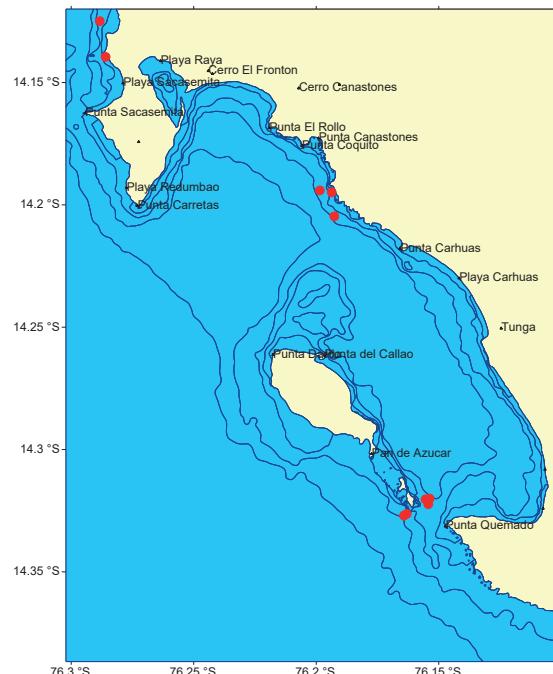


Figura 77 Estaciones positivas de mejillón, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015.

alcanzando un promedio de 0,035 t/viaje (Información de pesca artesanal, Pisco) (Figura 80).

Las principales áreas de pesca de almeja redonda son El Ancla y La Pampa, presentando alternancia en el tiempo y mostrando la misma tendencia de la especie *Gari solida* (Figs. 81 y 82).

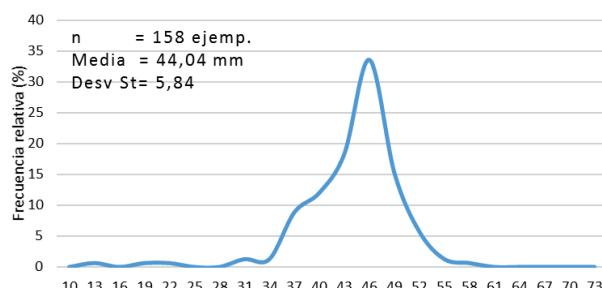


Figura 78. Distribución por tallas de mejillón *Glycymeris ovata*, PPR, Bahía Independencia - Pisco, noviembre-diciembre 2015.

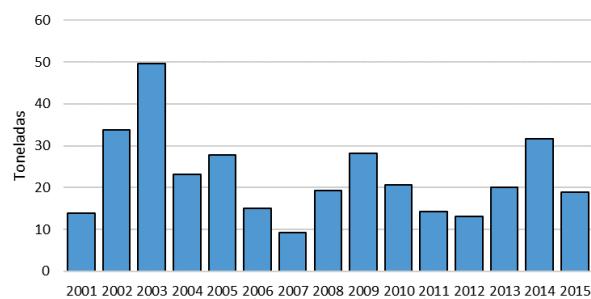


Figura 79. Desembarques de almeja redonda *Semele corrugata*, Bahía Independencia, Pisco, 2001 - 2015.

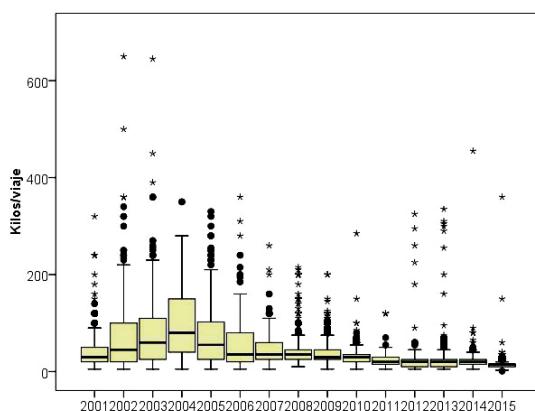


Figura 80. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de almeja redonda *Semele corrugata* Bahía Independencia, Pisco 2001-2015

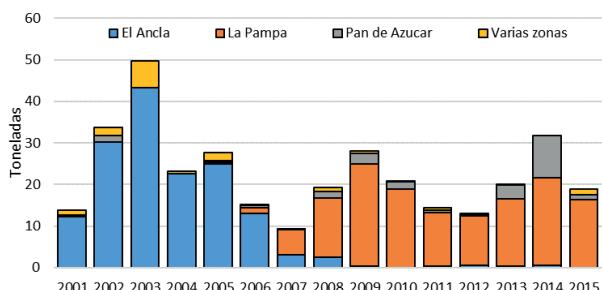


Figura 81. Desembarques de almeja redonda *Semele corrugata*, Áreas de Pesca, Bahía Independencia, Pisco, 2001 - 2015.

Distribución y concentración

La almeja redonda se distribuyó en parches de baja densidad, variando entre 1 y 3 ind/m²; La Pampa y Pan de Azúcar presentaron las mayores densidades (Figura 83).

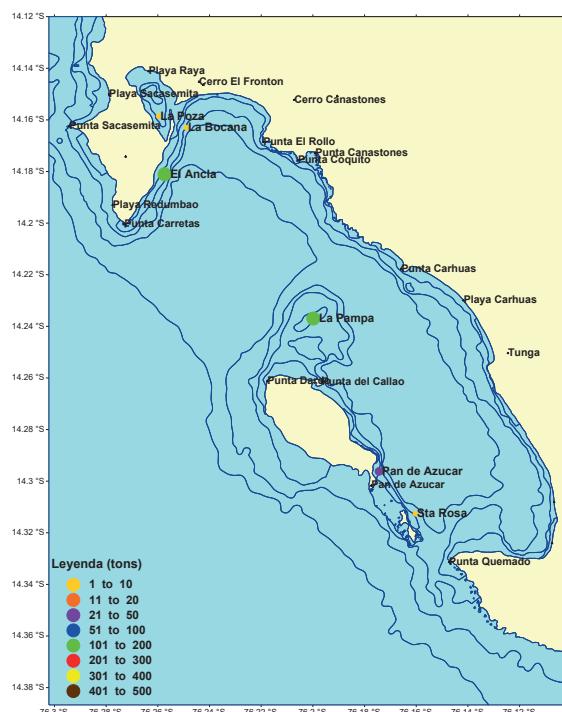


Figura 82. Principales zonas de extracción de almeja redonda *Semele corrugata*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015

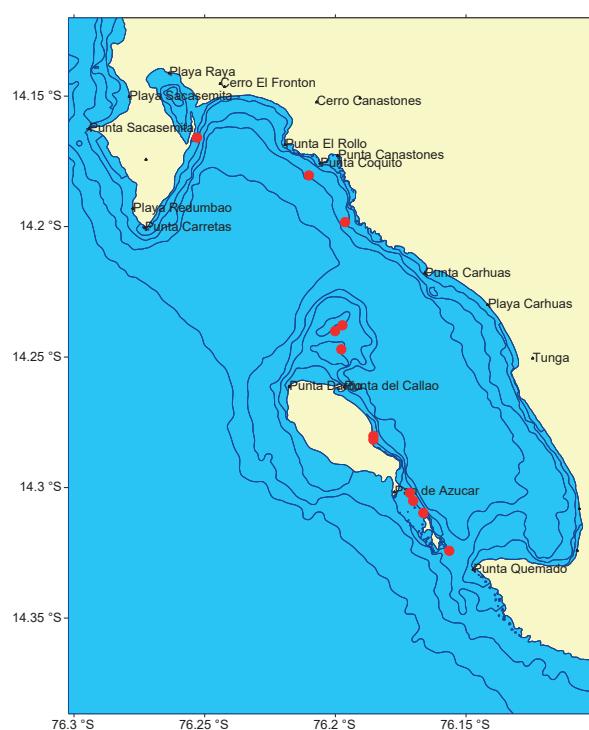


Figura 83. Estaciones positivas de almeja redonda, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015.

Distribución por talla

Debido a las bajas densidades, se muestraron 13 ejemplares de almeja redonda con rango de tallas de 20 a 77 mm de longitud valvar y una talla media de 55.69 mm, y más del 84% de ejemplares menores a la talla mínima legal (75 mm).

CARACOL CHINO *BURSA VENTRICOSA*

Aspectos pesqueros

El caracol chino es extraído de manera ocasional en Bahía Independencia. A partir del año 2003 sus desembarques se incrementaron, alcanzando una máxima captura el 2005 con 24 t/año, cantidad que disminuyó a 2 t el año 2014 (Información de pesca artesanal, Pisco) (Figura 84); el esfuerzo pesquero en los últimos 15 años se ha incrementado en un 275%;

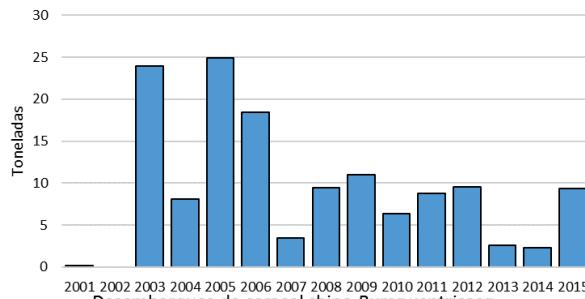


Figura 84. Desembarques de caracol chino *Bursa ventricosa*, Bahía Independencia, Pisco, 2001 - 2015.

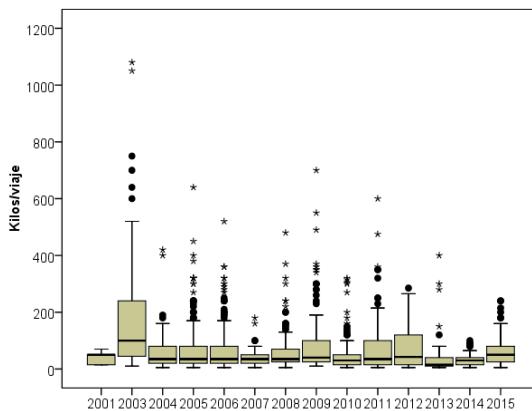


Figura 85. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de caracol chino *Bursa ventricosa*, Bahía Independencia, Pisco 2001-2015

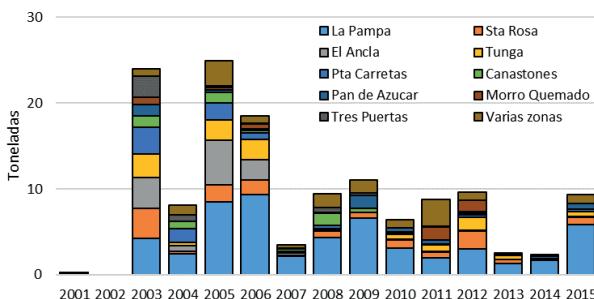


Figura 86. Desembarques de caracol chino *Bursa ventricosa*, Área de Pesca, Bahía Independencia, Pisco, 2001 - 2015.

sin embargo, la captura por unidad de esfuerzo es de 0.060 t/viaje en promedio (Figura 85).

Los desembarques por zonas de extracción de caracol chino muestran a La Pampa como la más importante (Figuras 86 y 87).

Distribución y concentración

El caracol chino se distribuyó a lo largo de toda la bahía, con densidades que variaron de 1 a 10 ind/m² y una densidad promedio de 3 ind/m² (Figura 88).

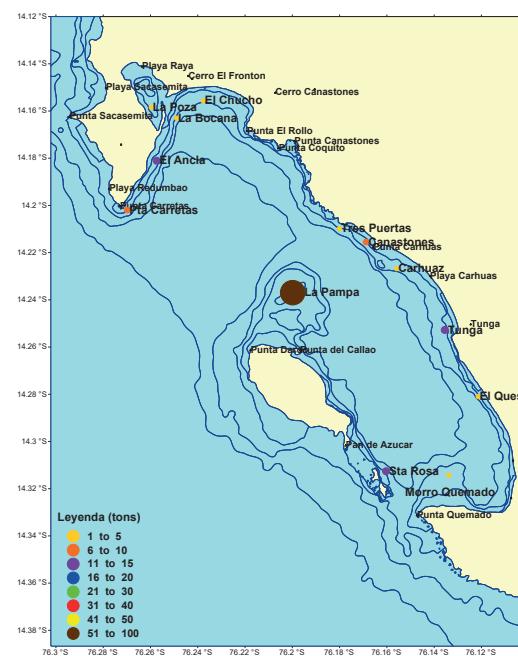


Figura 87. Principales zonas de extracción de caracol chino *Bursa ventricosa*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015

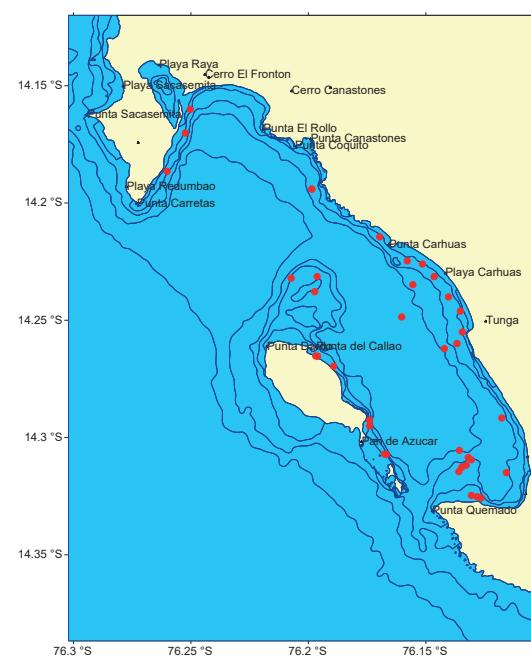


Figura 88. Estaciones positivas de caracol chino, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015.

Distribución por talla

De 42 ejemplares medidos de caracol chino, se observó un rango de tallas de 24 a 76 mm de longitud valvar y una talla media de 52.19 mm (Figura 89); se registró la presencia de reclutas.

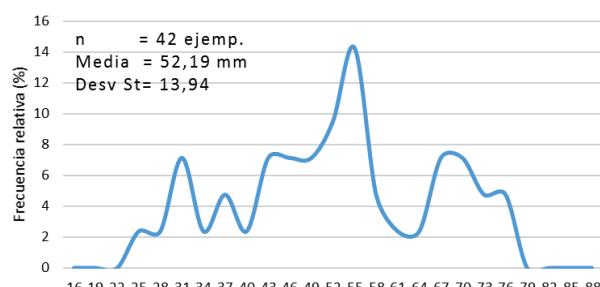


Figura 89. Distribución por tallas de caracol chino *Bursa ventricosa*, PPR, Bahía Independencia - Pisco, noviembre-diciembre 2015.

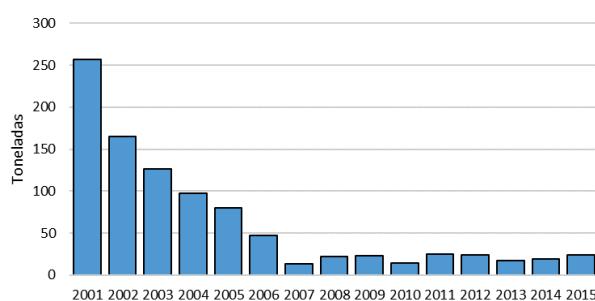


Figura 90. Desembarques de cangrejo jaiva *Cancer porteri*, Bahía Independencia, Pisco, 2001 - 2015.

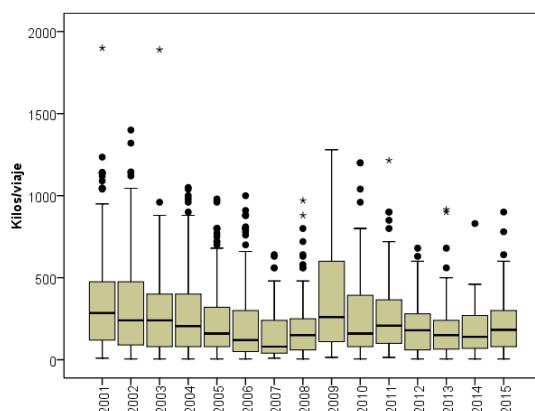


Figura 91. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de cangrejo jaiva, Bahía Independencia, Pisco 2001-2015

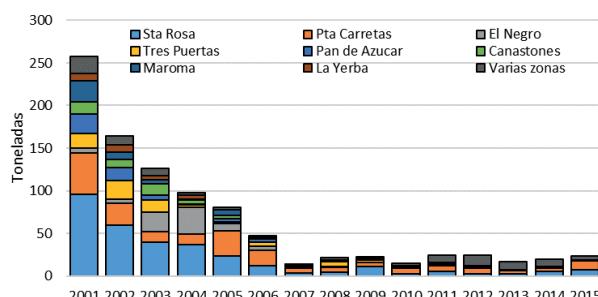


Figura 92. Desembarques de cangrejo jaiva *Cancer porteri*, Área de Pesca, Bahía Independencia, Pisco, 2001 - 2015.

JAIVA CANCER PORTERI

Aspectos pesqueros

La pesquería del cangrejo jaiva en Pisco ha disminuido significativamente en los últimos 15 años (Información de pesca artesanal, IMARPE-Pisco), esto ocasionado por la baja demanda de este recurso que es consumido principalmente en el mercado nacional. Los desembarques han disminuido de 257 a 24 t/año (Figura 90). La captura por unidad de esfuerzo mostró la misma tendencia que los desembarques, alcanzando en promedio 0.227 t/viaje (Figura 91).

Los desembarques por zonas de extracción mostraron a Santa Rosa y Punta Carretas como las más importantes en Bahía Independencia, presentando variaciones significativas por años (Figs. 92 y 93).

Distribución y concentración

El cangrejo jaiva se encontró en ocho zonas evaluadas, principalmente en La Pampa; las densidades durante la evaluación variaron de 1 a 8 ind/m², a profundidades que variaron de 14 a 27 m (Figura 94).

Distribución por tallas

El rango de tallas del cangrejo jaiva varió entre 38 y 104 mm de ancho de caparazón, con un promedio de 82.94 mm y desviación estándar de 15.70 (Figura 95).

ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS

Temperatura

La temperatura superficial de Bahía Independencia presentó valores entre 16.4 y 21.6 °C. La distribución

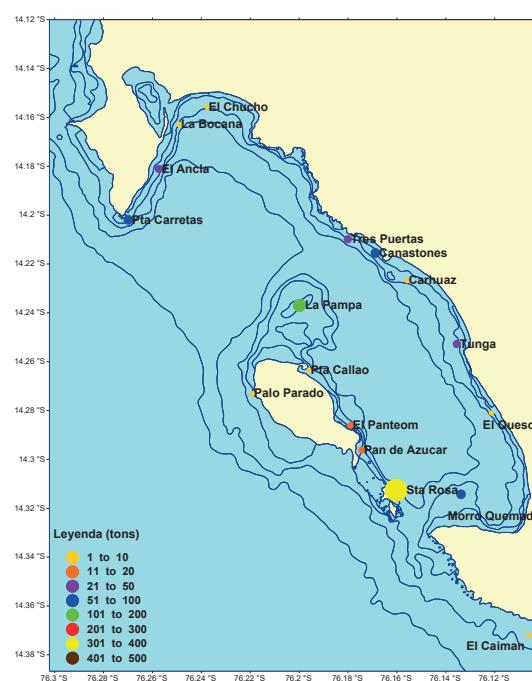


Figura 93. Principales zonas de extracción de cangrejo jaiva *Cancer porteri*, Bahía Independencia, Pisco 2001 al 2015.

de las isotermas fue ascendente de sur a norte, ubicándose las temperaturas más frías al sur de la bahía, entre Pan de Azúcar y el sur de Tunga con valores próximos a los 17 °C; en la zona central entre la isla Independencia y Tunga los valores predominantes estuvieron entre los 17 y 18 °C, y a partir de Carhuaz se observó una gradiente ascendente hacia el norte, registrándose la temperatura superficial más elevada (21.6 °C) en la zona denominada El Chuncho. En el

nivel de fondo, a profundidades que oscilan entre 16 y 40 m, los valores de la temperatura fueron bastante homogéneos (16.0 – 17.1 °C) (Figura 96).

Oxígeno disuelto

El rango de concentración de oxígeno disuelto en la superficie del mar fue de 3.09 – 7.17 mL/L. Los valores más bajos (< 4 mL/L) para el nivel superficial, se ubicaron entre la zona denominada Pan de Azúcar y el sur de Tunga; la distribución de la concentración de oxígeno disuelto en Bahía Independencia fue ascendente desde el sur hacia la zona central, presentando concentraciones homogéneas (> 5 mL/L) en la zona norte. En el nivel de fondo los valores de oxígeno disuelto fluctuaron entre 0.58 – 2.83 mL/L, predominando concentraciones mayores a 1 mL/L (Figura 97).

Salinidad

De manera similar a lo observado en abril del 2015, los valores de salinidad fueron ligeramente ele-

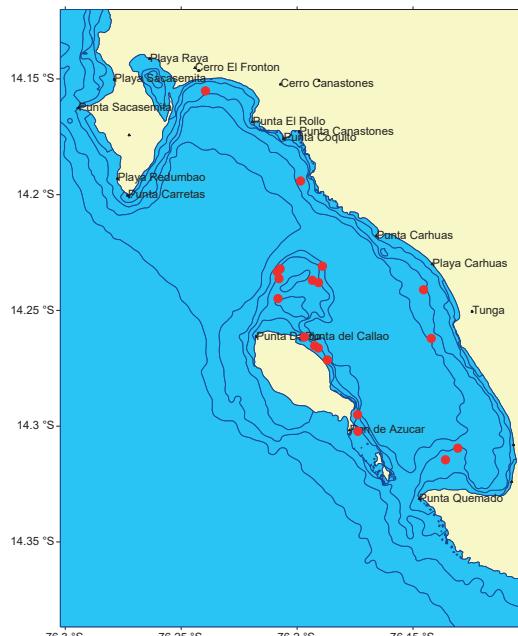


Figura 94. Estaciones positivas cangrejo jaiva *Cancer porteri*, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre-diciembre 2015.

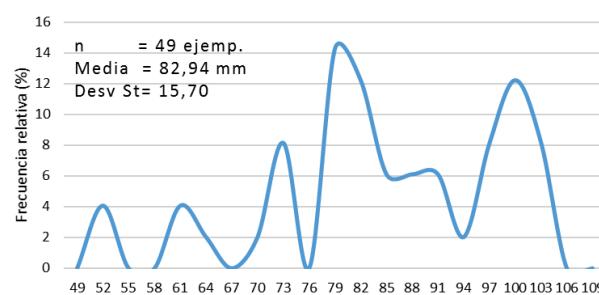


Figura 95. Distribución por tallas de cangrejo jaiva *Cancer porteri*, PPR, Bahía Independencia - Pisco, noviembre-diciembre 2015.

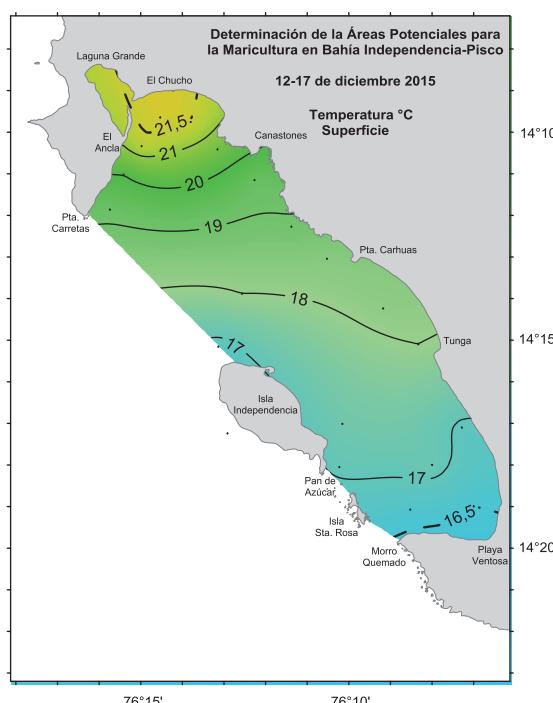
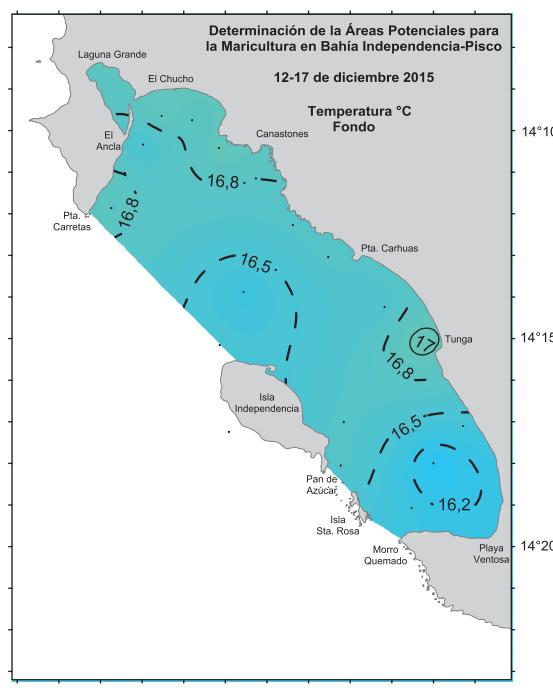


Figura 96. Distribución de la temperatura en la superficie y el fondo de Bahía Independencia. 12-17 de diciembre del 2015.



vados (> 35 ups), tanto en la superficie como en el fondo marino; en la superficie del mar la salinidad osciló en el rango de 35.073 a 35.296 ups, siendo la distribución ascendente hacia el noreste, situándose las salinidades más elevadas (> 35.2 ups) en las zonas denominadas El Ancla, El Chucho y Canastones. En el nivel de fondo la salinidad presentó concentraciones más homogéneas (35.044 – 35.113 ups),

ubicándose los valores más elevados (> 35.1 ups) al norte de Carhuas (Figura 98).

pH

Los niveles de pH corresponden a la evaluación realizada en abril de 2015. En la superficie marina los valores de pH superaron el valor de 8 en casi toda el área evaluada y presentaron una distribución as-

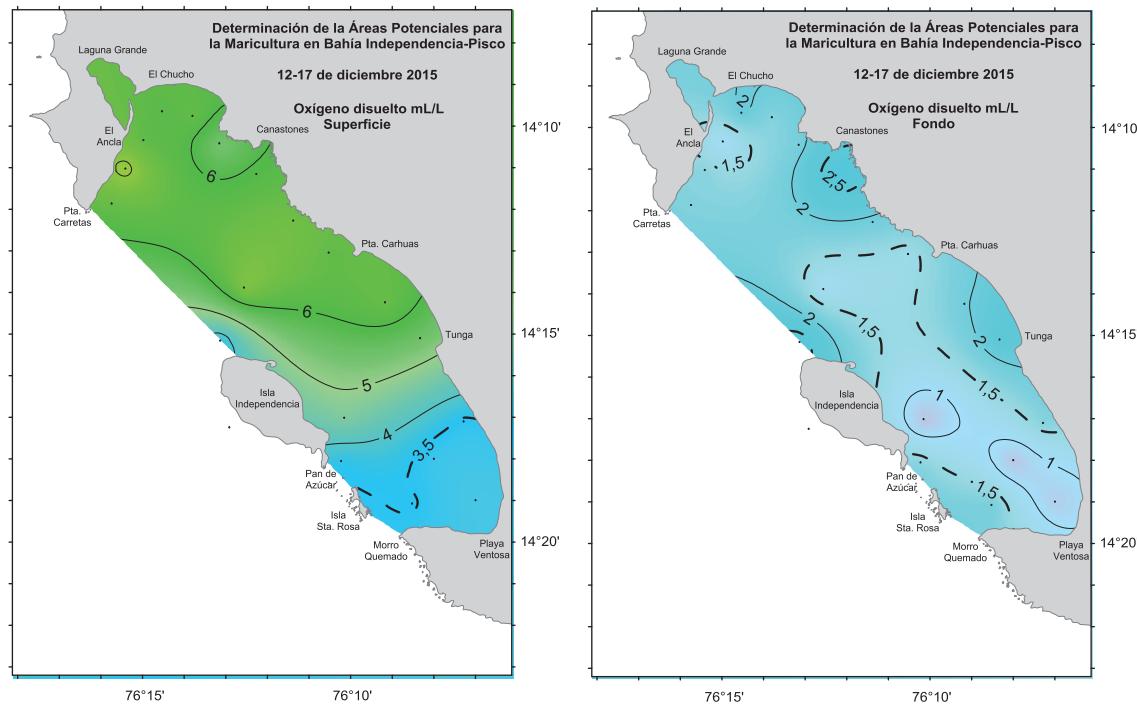


Figura 97. Distribución de oxígeno disuelto en la superficie y el fondo de Bahía Independencia. 12-17 de diciembre del 2015.

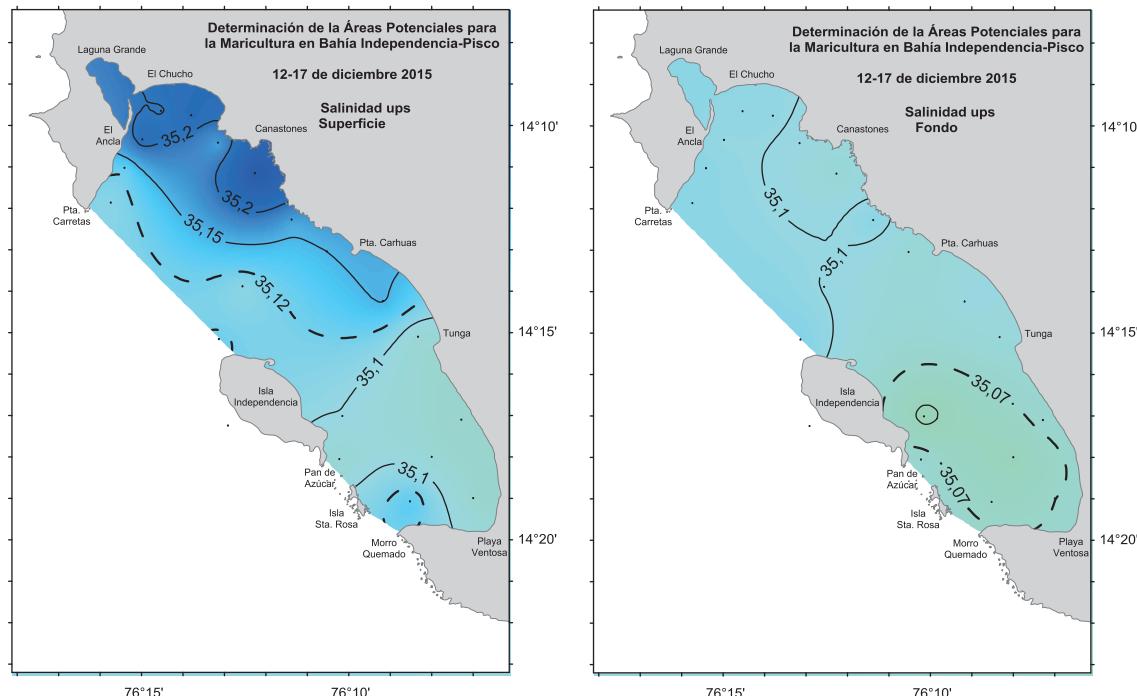


Figura 98 Distribución de salinidad en la superficie y el fondo de Bahía Independencia. 12-17 de diciembre del 2015.

cendente hacia el noreste, con un núcleo de máxima (pH 8.3) entre Punta Carretas y Canastones; estos valores alcalinos están relacionados a concentraciones de oxígeno disuelto $> 5 \text{ mL/L}$ registrados en dicho período. En el fondo marino los valores de pH fueron más homogéneos (7.76 – 7.97), situándose los valores más elevados (> 7.9) en las estaciones más someras (La Poza de Laguna Grande y La Pampa) (Figura 99).

Circulación marina

Los flujos de mayor intensidad ($> 30 \text{ cm/s}$) en la superficie del mar durante abril de 2015 se registraron en la parte central de la bahía (inmediaciones de La Pampa) con dirección predominante hacia el Nor-Oeste, también se observó un flujo paralelo a la costa con dirección Sur-Este desde Canastones hacia Playa Ventosa con intensidades entre 5.1 – 19.5 cm/s. En la parte sur de la bahía las corrientes marinas tuvieron una dirección predominante Sur-Este con intensidades entre 15 y 20 cm/s (Figura 100).

A la profundidad de 15 m en la zona denominada La Pampa, las corrientes marinas presentaron un flujo hacia el norte, girando en sentido horario a la altura de Carhuas donde toma la dirección Sur-Este con un flujo cuya dirección es paralela a la costa hacia playa Ventosa girando en sentido horario en el sur de la bahía. En el centro del canal La Trujillana (norte de la isla Independencia) se observaron flujos hacia fuera de la bahía con intensidades entre 13.2 y 14.4 cm/s.

RECONOCIMIENTO DE BANCOS NATURALES

La superposición de mapas permite ubicar los bancos naturales con presencia de recurso. La Figura 101 muestra las estaciones de muestreo de las evaluaciones realizadas en los últimos 5 años en Bahía Independencia, incluida la del 2015.

La Figura 102 muestra las áreas de pesca ubicada en Bahía Independencia y su magnitud en las capturas de los últimos 15 años, esta información permite identificar los bancos naturales y darles una catalogación.

La Dirección General del Capitanías y Guardacostas de Pisco (DICAPI -PISCO), ha informado que no se han designado áreas de mar para uso de fondeaderos de embarcaciones de mayor calado u otras áreas, por lo cual no hay restricción para el uso de estas áreas (Figura 103).

La consulta realizada a la Dirección Regional de la Producción, Pisco (DIREPRO), permitió conocer la ubicación de 23 lotes, distribuidos en 21 concesiones especiales para la instalación de sistemas de captación de larvas de moluscos hasta pre cultivo para su posterior repoblamiento con fines sociales, en el ámbito de la Reserva Nacional de Paracas (Resolución Ministerial N° 406-97-PE del 10 de setiembre del 1997), cuyas áreas fueron determinadas por la Resolución Directoral N° 304-96/DCG; estas áreas ubicadas en la zona Tunga – El Queso están siendo utilizadas con sistemas de cultivo suspendido (PRODUCCION. 2015) (Figura 104).

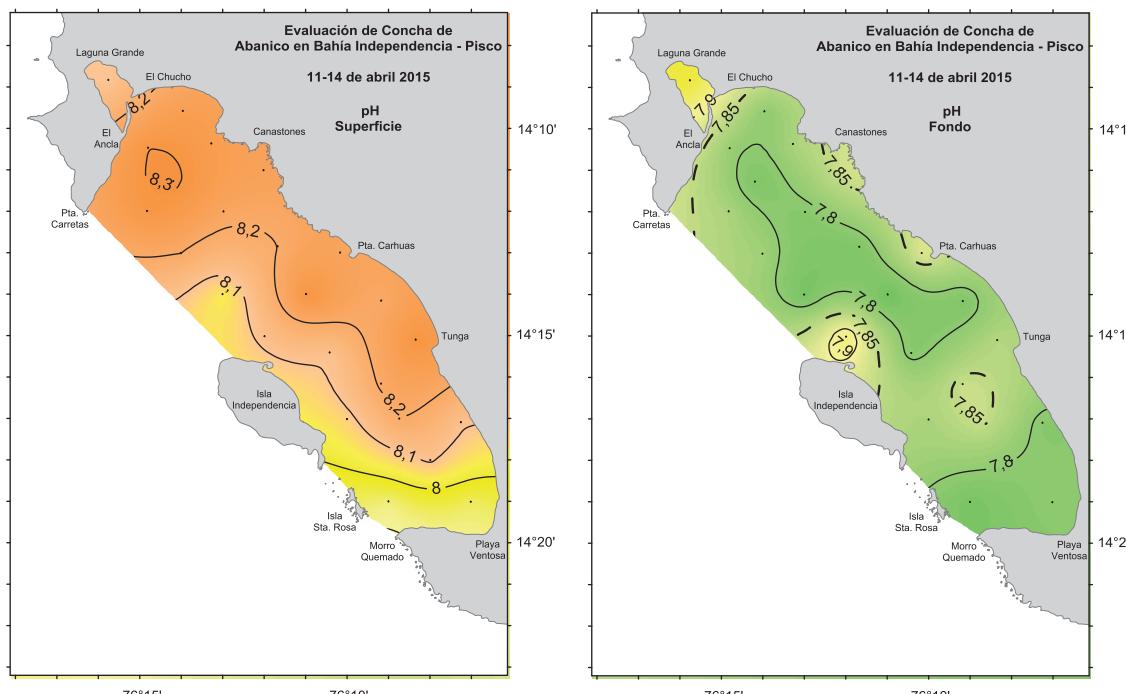


Figura 99. Distribución de pH en la superficie y el fondo de Bahía Independencia. 11-14 de abril del 2015.

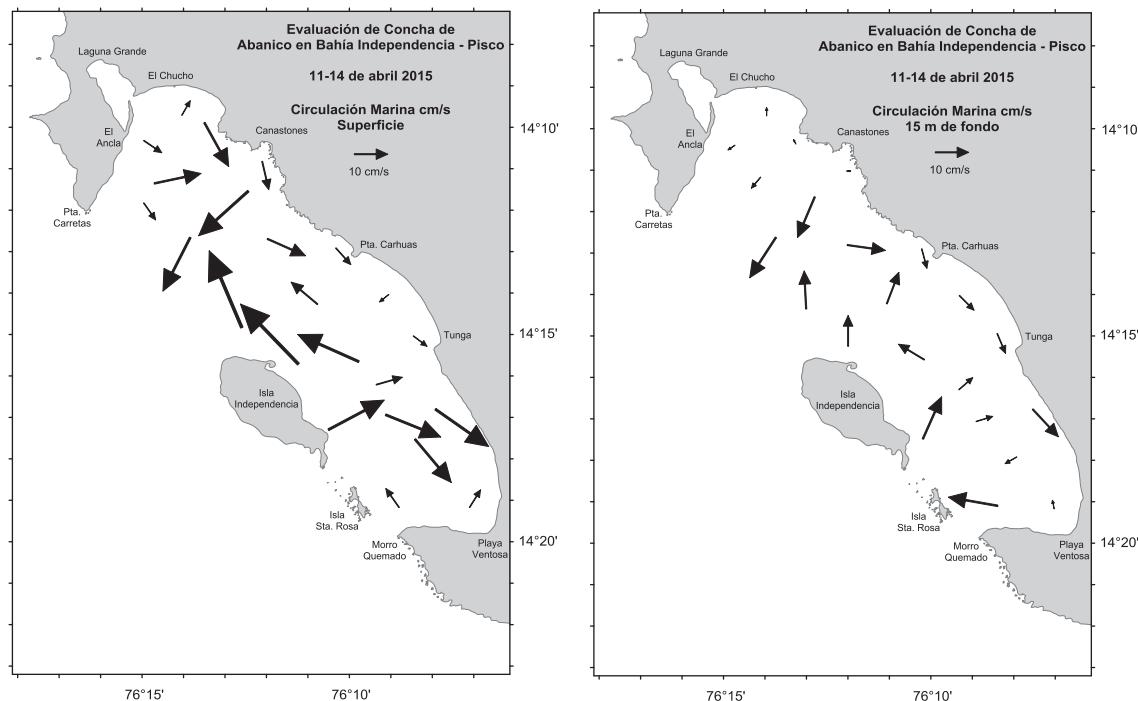


Figura 100. Circulación marina en la superficie y a 15 m de profundidad en Bahía Independencia. 11- 14 de abril del 2015.

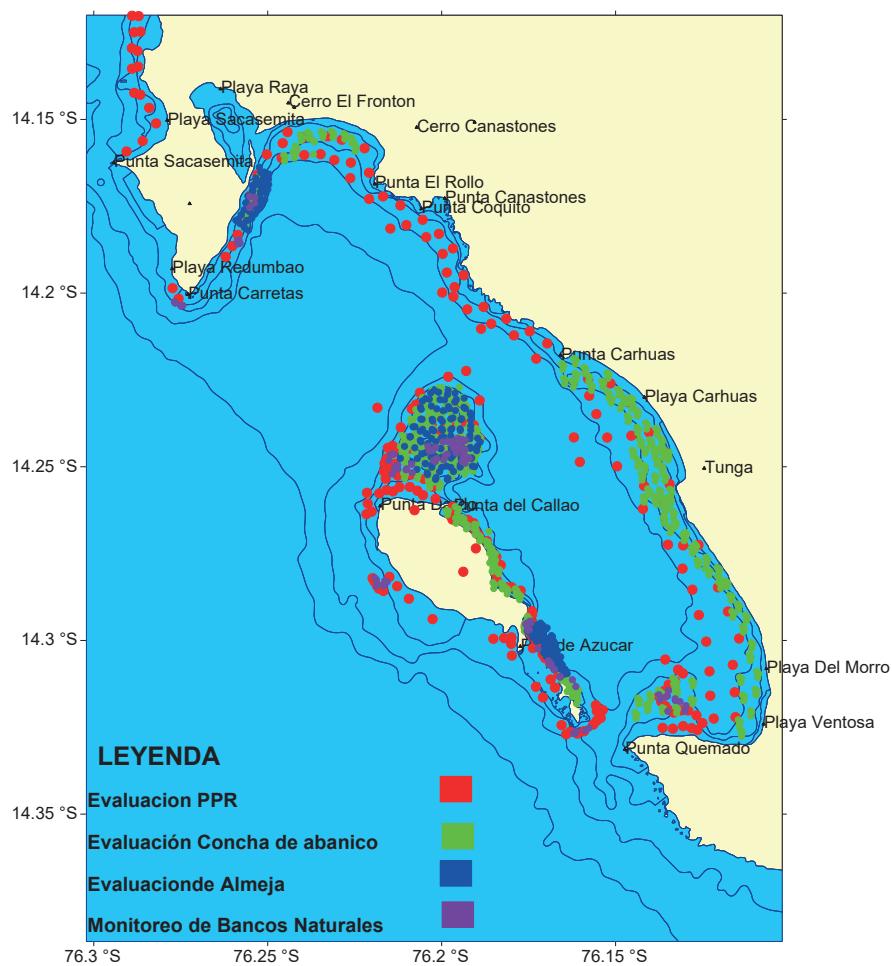


Figura 101. Estaciones de muestreo de las investigaciones realizadas en Bahía Independencia, Pisco, entre el 2011 al 2015

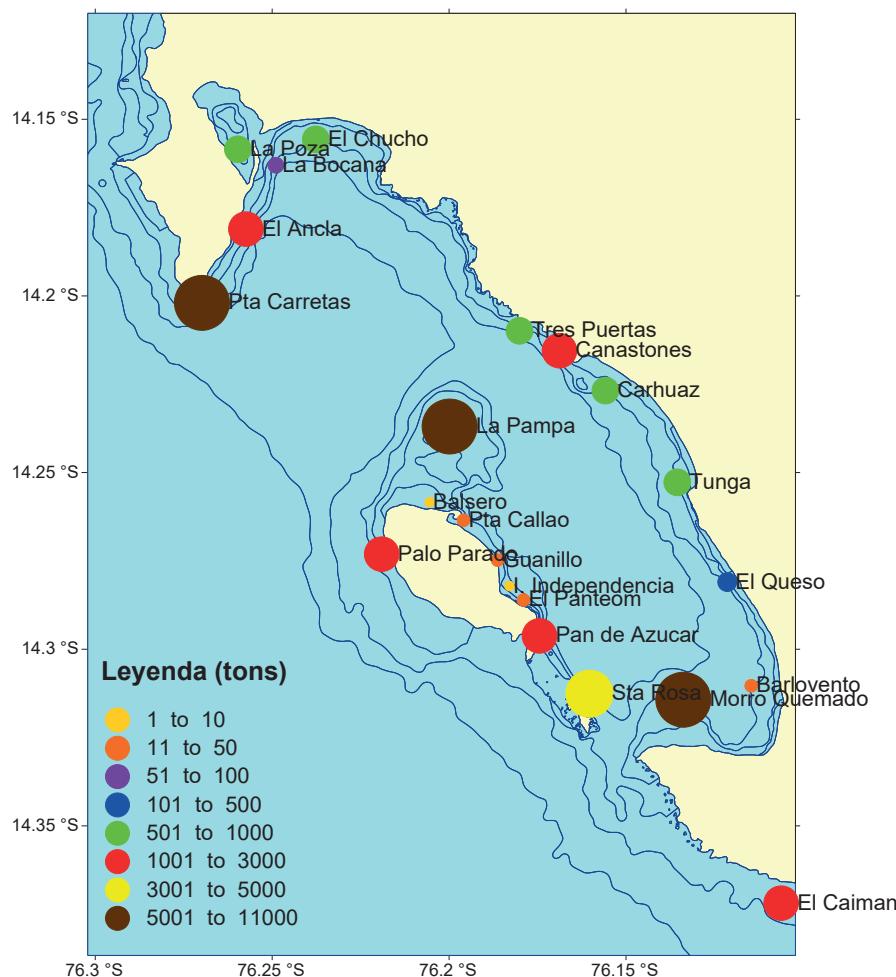


Figura 102. Principales zonas de extracción de invertebrados comerciales, Bahía Independencia, Pisco. 2001 al 2015

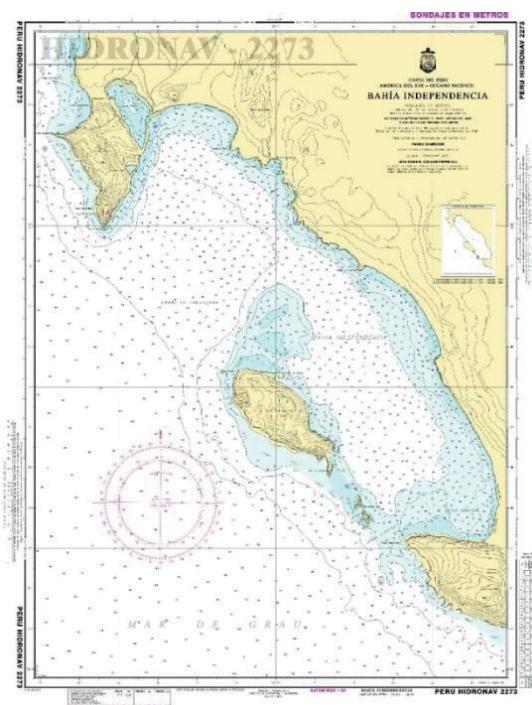


Figura 103. Portulano de Bahía Independencia, Pisco. HIDRO-NAV 2273.



Figura 104. Ubicación de concesiones especiales para maricultura en El Queso, Bahía Independencia, Pisco.

Considerando que Bahía Independencia se ubica dentro de la Reserva Nacional de Paracas, las actividades que se realizan en este lugar, están bajo la jurisdicción del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), catalogando en su Plan Maestro en Bahía Independencia (Reserva Nacional de Paracas 2002), como zona silvestre a la franja de dos millas alrededor de Isla la Vieja e Isla Santa Rosa (Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 27308) que tiene como objetos de conservación los ambientes intermareal y submareal, praderas de algas bentónicas, zonas de distribución de invertebrados comerciales, zonas de alimentación y descanso de aves y mamíferos marinos y una franja de un kilómetro alrededor de la costa de Morro Quemado (Figura 105) y zonas de uso especial a las concesiones ubicadas en El Queso.

La información obtenida permite apreciar que la zona costera de Bahía Independencia y los alrededores de las islas tiene algún tipo de actividad hasta los 25 m de profundidad (Figura 106), áreas que van aumentando o disminuyendo su magnitud bajo influencia de eventos ambientales como el ENSO principalmente.

DISCUSIÓN Y PROPUESTA

La situación de las pesquerías de invertebrados marinos en Bahía Independencia muestra la misma tendencia que las pesquerías de menor escala en otros bancos naturales del Perú y en diferentes pesquerías del mundo. Las características productivas

de Bahía Independencia han permitido observar el crecimiento exponencial de poblaciones naturales que bajo la influencia de condiciones ambientales favorables como el ENSO; producen los llamados “boom” de concha de abanico, que en Pisco han aumentado las dimensiones de los bancos naturales y las poblaciones de concha de abanico *Argopecten purpuratus*, acompañadas del aumento de las poblaciones de caracol *Thaisella chocolata* y pulpo *Octopus mimus*; la sobreexplotación de los bancos naturales, el mal manejo de los recursos, la continua y descontrolada extracción acaba rápidamente con las poblaciones naturales, volviendo nuevamente los bancos naturales a su mínima expresión.

Ejemplos de los “boom” y el mal manejo del recurso se han observado en Bahía Independencia con el recurso concha de abanico. En el diagnóstico realizado a este recurso se pudo observar zonas en Bahía Independencia con más de 500 ind/m² (SAMAMÉ et al. 1985a, SAMAMÉ et al. 1985b, SAMAMÉ et al. 1986) bajo la influencia del ENSO 1982-83, lo que evidenció el aumento poblacional de esta especie bajo condiciones ambientales favorables. En el ENSO 97-98, los bancos naturales mostraron la misma tendencia observada en la evaluación realizada en marzo de 1999 (RUBIO et al. 1999), con densidades que variaron entre 1 a 133 ind/m² y una media de 3,8 ind/m²; sin embargo, para la evaluación del 2015 las densidades solo alcanzaron 0.77 ind/m² (GALINDO et al. 2015). La densidad poblacional de concha de abanico tiene relación directa con los desembarques, ob-

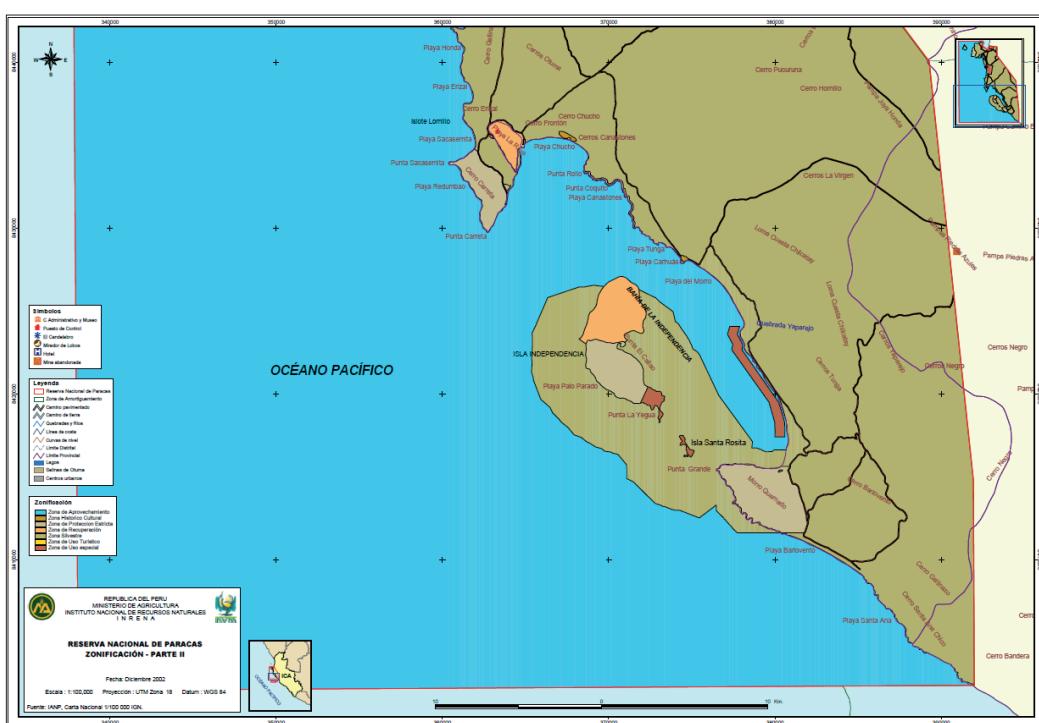


Figura 105. Mapa de zonificación en Bahía Independencia, Plan Maestro de la Reserva Nacional de Paracas. 2003-2007.

servándose indirectamente la magnitud del “boom” más importantes de los últimos 50 años, en 1985 los desembarques alcanzaron 40287 t/año, superando a lo registrado en 1998 durante el ENSO 1997-98 que registró 21.30 t/año; en el 2015 solo se desembarcaron 81 t/año (FLORES et al. 1996; FLORES et al. 1992).

Otro ejemplo de que los recursos se acaban y que los bancos naturales se pueden reducir a su mínima expresión o colapsar, son la concha navaja *Ensis macha* y las palabritas *Transennella pannosa*. Los desembarques de concha navaja alcanzaron el máximo volumen el año 2004 con 2 548 t, extraídos en un 98,5% del banco natural de Morro Quemado. La evaluación realizada en el año 2005 mostró al recurso distribuido en parches de 1 a 48 ind/m², con una densidad media de 13.8 ind/m². La densidad media en Morro Quemado se calculó en 17.3 ind/m² (GALINDO et al. 2006b; ZEBALLOS et al. 2005); los muestreos del 2014 y 2015 en Morro Quemado muestran baja densidad poblacional que no alcanzan ni 0.1 ind/m².

La extracción de palabritas de El Ancla alcanzó 1 942 t en 4 años de extracción, calculándose durante una evaluación realizada en octubre del 2005 una densidad media de 46 ind/m² y densidades que variaron entre 1 a 365 ind/m² (GALINDO et al. 2005a); para la evaluación del 2006, la densidad media bajó a 17.4 ind/m² (GALINDO et al. 2006) y durante la evaluación de bancos naturales realizada el 2015, solo se pudo encontrar 02 ejemplares en el muestreo, lo que evidenció la mala situación poblacional de este recurso en el banco natural de El Ancla.

Otros factores contribuyen a la sobreexplotación de los recursos. La demanda de invertebrados para procesamiento y exportación son un factor que ha contribuido a la disminución poblacional, ejemplos claros son la concha de abanico, almeja, concha navaja, palabritas, chanque y erizo entre otros; lamentablemente la demanda de producto para procesamiento no considera los ciclos biológicos de las especies o las tallas comerciales; en el caso del erizo

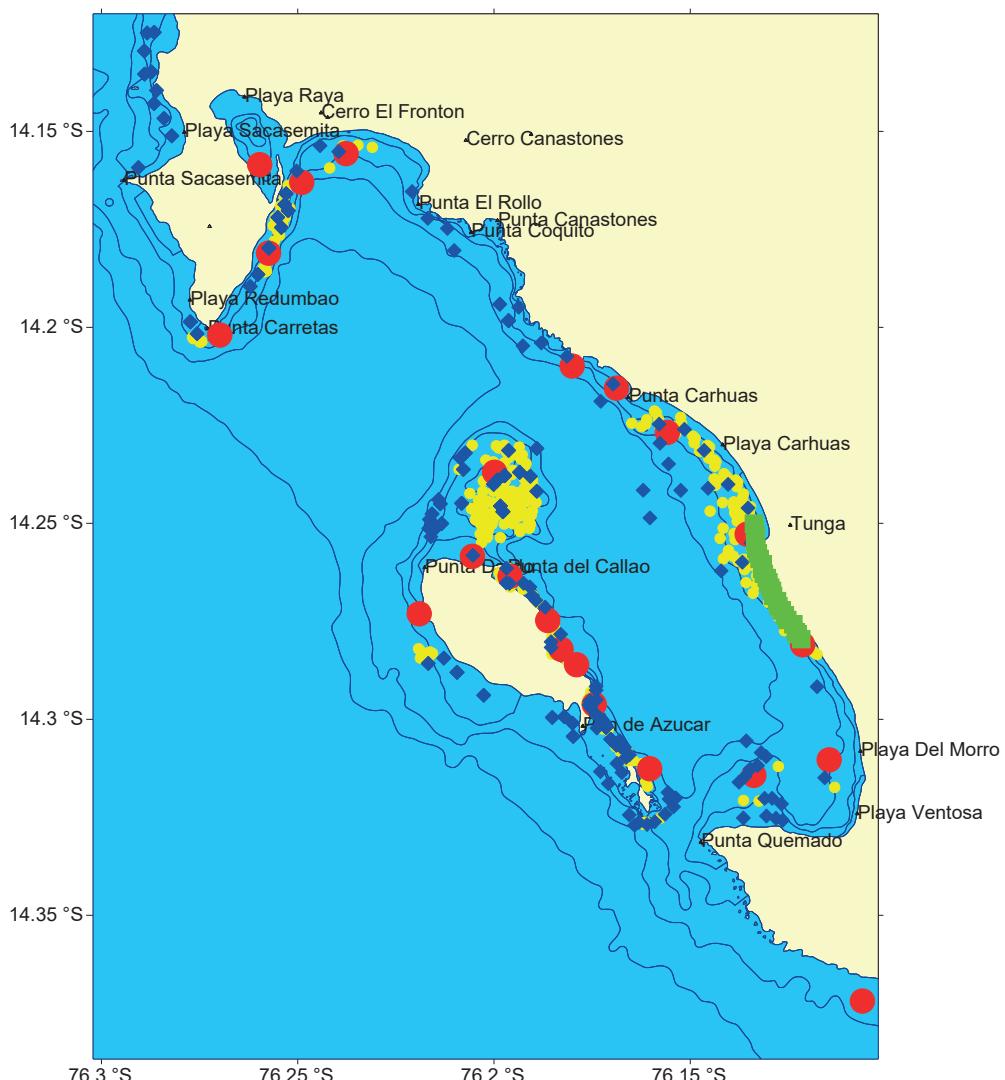


Figura 106. Zonas con presencia de invertebrados comerciales y actividad acuícola, Bahía Independencia, Pisco. 2001 al 2015

Loxechinus albus, su extracción es realizada por el interés de la comercialización de sus góndadas, alcanzando estas su mayor tamaño y peso cuando llegan al máximo de su madurez, afectando el ciclo biológico de la especie, al extraerlas y no dejar desovar a la población .

Los resultados de la prospección y el seguimiento de las pesquerías, permiten ver que actualmente las poblaciones de invertebrados comerciales en Bahía Independencia se caracterizan por el elevado porcentaje de ejemplares menores a la talla mínima legal (TML) (Figura 107), con presencia de juveniles y reclutas, cuya continua y descontrolada extracción no permite la recuperación de los bancos naturales, al no dejarlos desovar, afectando su ciclo biológico.

Los resultados de la lectura macroscópica de las góndadas de la mayoría de especies evaluadas se caracterizaron por el elevado porcentaje de ejemplares en estadio III (desovantes) y al complementar esta

información con el seguimiento de las pesquerías de concha de abanico, choro, almeja y cangrejo permiten visualizar el desove permanente a lo largo del año.

La presencia, aumento y disminución de los bancos naturales de invertebrados comerciales en el litoral costero de la Bahía Independencia y los alrededores de la isla Independencia y Santa Rosa tienen también relación directa con las corrientes marinas de la zona ya que el desarrollo larval es bentónico y las larvas son llevadas por las corrientes hasta su asentamiento en algún banco natural de Bahía Independencia. La extensa plataforma de la zona sur de la bahía suele presentar flujos de circulación similares en los niveles de superficie y fondo. Desde la zona central hacia el sur ocurren movimientos en sentido horario, impulsados por aguas que ingresan a través del Canal La Trujillana con dirección hacia la zona de Carhuas, las cuales condicionadas por la configuración batimétrica, viran hacia el sur y luego hacia el

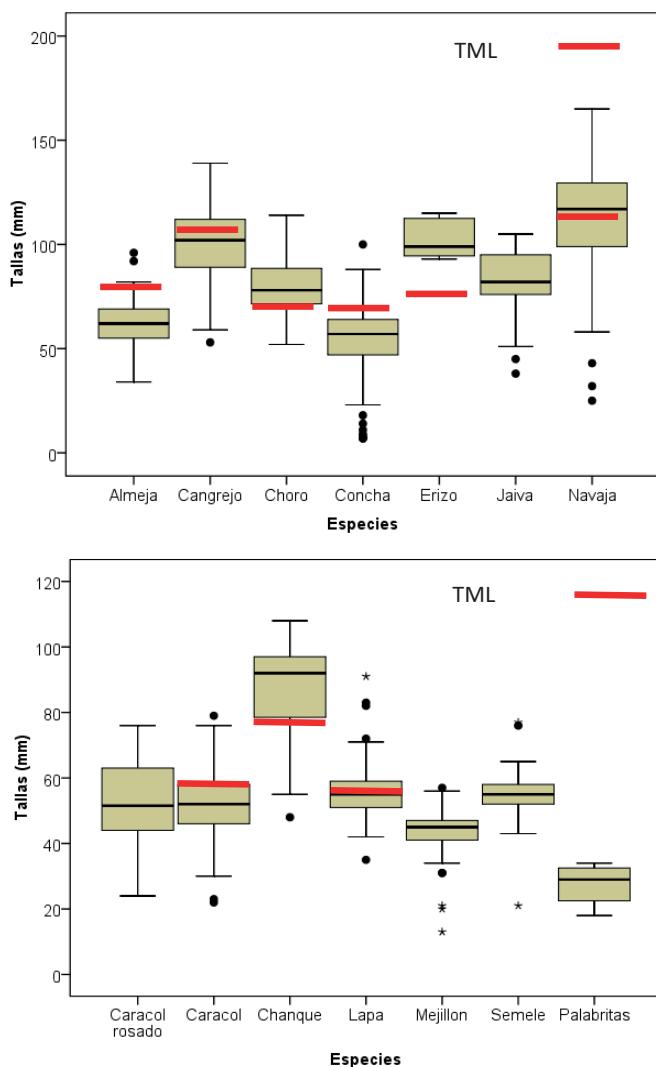


Figura 107. Distribución por tallas de invertebrados marinos, evaluación de áreas propicias para maricultura en Bahía Independencia, noviembre - diciembre 2015

oeste con dirección al Canal Serrate; luego una parte fluye hacia fuera de la bahía y la otra vira hacia la Isla Independencia con dirección al norte impulsada por aguas que ingresan por el somero paso que se halla entre las Islas Independencia y Santa Rosa, tal como se observó en el verano de 1997 (Figura 108).

Ocasionalmente, las aguas que ingresan sobre el nivel del fondo a través del Canal La Trujillana, llegan hasta el extremo sur con tendencia a circular en sentido horario, son modificadas en su curso, cambiando el sentido de la circulación a nivel de superficie, por el efecto de las aguas que ingresan a través del Canal Serrate en dirección a las costas de Playa Ventosa, las cuales convergen con las aguas precedentes virando hacia el norte y luego hacia el oeste, generando una pequeña zona de giro antihorario frente al Canal Serrate, tal como se observó en el verano del 2002 (Figura 108c). En otro periodo como el verano de 1998 se observó que éste proceso se acentúa más, logrando acoplar la circulación en ambos niveles en sentido antihorario. Espacialmente este giro no llega a extenderse más al norte de las latitudes intermedias de la Isla Independencia, porque es limitado por la incursión de aguas procedentes del Canal La Trujillana (Figura 108b) (Quispe et al., 2010).

Las aguas que incursionan a través del Canal La Trujillana sobre el fondo hacia Carhuas, Canastones y norte de la bahía, al llegar a zonas de baja profundidad tienden a cambiar el sentido de su circulación describiendo un movimiento antihorario, las cuales ya en el nivel de superficie proyectan flujos de salida hacia el Canal La Trujillana, evidenciando un proceso de afloramiento con ciertas características

tipo Ekman (Brown et al., 2004), tal como se observó en las prospecciones de verano de 1997 y 2002. En 1998, este patrón se vio modificado a nivel de superficie, ya que los flujos de ingreso a través del Canal La Trujillana hacia la zona norte de la bahía, Canastones y Carhuas, tendieron a proyectar flujos de retorno en sentido horario, sin afectar el nivel de fondo.

CONCLUSIONES

- Se obtuvieron 14 especies de invertebrados comerciales: 11 moluscos; 1 equinodermo y 2 especies de crustáceos, en la presente prospección.
- La almeja *Gari solida* fue la más abundante en Bahía Independencia con 91 ind/m².
- La concha navaja *Ensis macha* fue la especie con menor densidad poblacional.
- Los recursos encontrados se caracterizaron por tener elevados porcentajes de ejemplares menores a la talla mínima de extracción.
- Las masas de agua en Bahía Independencia presentaron características de aguas de mezcla entre Aguas Sub Tropicales Superficiales y Aguas Costeras Frías.
- La circulación marina predominante en Bahía Independencia presentó flujos en sentido horario tanto en la superficie como a 15 m de profundidad.
- Los sustratos mayores a 35 m se caracterizaron por ser arenoso y arenofangoso, adecuados para la colocación de sistemas de cultivo suspendido.

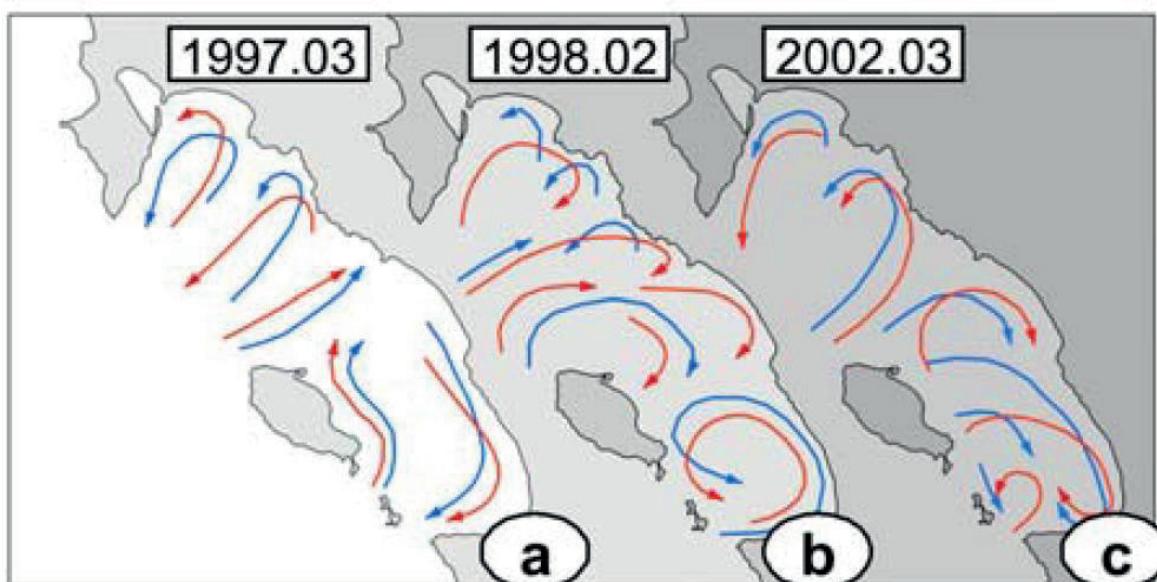


Figura 108. Diagrama conceptual de circulación marina a nivel de superficie (líneas rojas) y fondo (líneas azules), basado en la composición gráfica de vectores de corrientes. (a) verano 1997 (b) verano de 1998 (c) verano 2002

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean dejar constancia de su agradecimiento a la Directora Ejecutiva de AGRORURAL, al jefe de la RNP Blgo Juan Carlos Heaton, a la Dra (e) de la Dirección de Gestión de Áreas Naturales Protegidas – SERNANP, y a los Srs. Magno Mejía y Ceferino Millas, 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”, y al Sr Nicolás Ore, que apoyaron en el desarrollo de la evaluación.

REFERENCIAS

- Avendaño M, Cantillanez M, Olivares A, Oliva M. 1998. Indicadores de agregación reproductiva de *Thais chocoletata* (Duclos, 1832) (Gastropoda, Thaididae) en Caleta Punta Arenas. Invest. Mar., Valparaíso, 26: 15-20.
- Bustos E, Navarrete F. 2001. Manual: El Cultivo de Loco (*Concholepas concholepas*). PROYECTO Diversificación de la acuicultura en la X Región FONDEF D96 i 1101. División de acuicultura, Instituto de Fomento Pesquero IFOP. Chile.
- Espino M, Yamashiro C, Fernandez F, Cardenas G. 1995. Aspectos metodológicos relacionados con el análisis de las pesquerías y sus recursos (Guía para el seguimiento de las pesquerías). Instituto del Mar del Perú, IMARPE. Informe 111. 1 – 17 pp.
- Estrella C, Guevara-Carrasco R, Palacios J. 1998. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el primer semestre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú 139: 229 p.
- Estrella C, Guevara-Carrasco R, Medina A, Palacios J, Ávila W. 1999. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el segundo semestre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú 143: 226 p.
- Flores M, Vera S, Marcelo R, Chirinos E. 1994. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1983-1992. Inf. Inst. Mar Perú, Callao, 105:202 pp.
- Flores M, Vera S, Marcelo R, Chirinos E. 1996. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1992 - 1993 - 1994. Inf. Inst. Mar Perú, Callao, 118:76 pp.
- Galindo O, Zeballos J, Quispe S. 2005a. Evaluación poblacional del recurso palabritas *Transennella pannosa* en El Ancla, Bahía Independencia, Pisco, octubre 2005. Informe interno.
- Galindo O, Zeballos J, Flores D. 2005b. Evaluación del recurso navaja *Ensis macha* en Bahía Independencia, Pisco, agosto 2005. Informe interno.
- Galindo O, Zeballos J, Quispe S. 2006. Evaluación poblacional del recurso palabritas *Transennella pannosa* en El Ancla, Bahía Independencia, Pisco, abril 2006. Informe interno.
- Galindo O, Quispe S, Lorenzo A, Rubio J. 2014a. Evaluación poblacional de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, Pisco, mayo 2014. Informe en Revisión.
- Galindo O, Quispe S, Rubio J, Lorenzo A. 2014b. Evaluación poblacional del recurso almeja *Gari solida* en Bahía Independencia, Pisco, mayo-junio 2014. Informe en Revisión.
- Galindo O, Quispe S, Roca E, Cabrera A, Saravia P. 2015a. Evaluación poblacional de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, Pisco, 2012. Informe Instituto del Mar del Perú, Callao. Vol 42, N°2. 230, 241 pp.
- Galindo O, Quispe S, Lorenzo A, Rubio J. 2015b. Evaluación poblacional de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, Pisco, abril 2015. Informe en Revisión.
- Galindo O, Quispe S, Rubio J, Lorenzo A. 2015c. Evaluación poblacional del recurso almeja *Gari solida* en Bahía Independencia, Pisco, mayo 2015. Informe en Revisión.
- MENDO J. & WOLF 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. del 2001. Univ. Nac. Agraria La Molina.
- MENDO, J., WOLFF, M., CCARBAJAL, W., GONZALES, I. y BADJECK, M. 2008. Manejo y explotación de los principales bancos naturales de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la costa Peruana. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20-24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. pp. 101-114.
- PRODUCCION. 2015. CATASTRO ACUICOLA DEL PERU, Dirección General de Acuicultura, Viceministerio de la Producción. <http://catastroacuicola.produce.gob.pe/web/>
- QUISPE, D. et al 2010. Variabilidad espacio temporal de condiciones hidrofísicas en Bahía Independencia, Pisco – Perú, desde 1995 al 2014. Rev. Ecología Aplicada, 9 (1), pp 9 – 18.
- Reserva Nacional de Paracas. 2002. Plan Maestro 2003 – 2007. Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA.
- Rubio J, Castillo G, Flores D, Morón O, Taipe A, Aguilar S, Lorenzo A, Delgado E. 2000. Evaluación de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, Pisco, del 4 al 18 de marzo de 1999. Inf. Int. Inst. Mar Perú, Callao 124, 36 pp
- Samamé M, Valdivieso V, Yamashiro C, Mendez 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, Mendez M, Jurado E. 1986. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia, durante abril de 1986. Informe Interno, Inst. Mar Perú, 42 pp.
- STOTZ, W. y J. MENDO, J. 2001. Pesquerías, Repoblamiento y Manejo de Bancos Naturales de Pectinidos en Iberoamérica: Su interacción con la Acuicultura. In: A.N. Maeda-Martínez, Editor, Los Moluscos Pectinidos de Latinoamérica: Ciencia y Acuicultura. Cap. Vol. 18, pp. 357-371.
- 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. & J. 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. y J. MENDO. 1988. Crecimiento de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia, Pisco, Perú. En: H. Salzwedel y A. Landa (eds.). Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. Bol. Inst. Mar Perú-Callao, Vol. Extraordinario: 163-168.
- Yamashiro C, Benitez B, Zeballos J, Tafur R. 1996. Algunos aspectos biológicos del recurso erizo ***Loxechinus albus*** (MOLINA, 1782). Inf. Prog. Inst. Mar Perú, 38: 46 pp.
- Zeballos J, Galindo O, Zavala J, Flores D. 2004. Situación del recurso navaja *Ensis macha* (MOLINA 1972) en Bahía Independencia, Pisco, mayo 2004. Informe interno.