

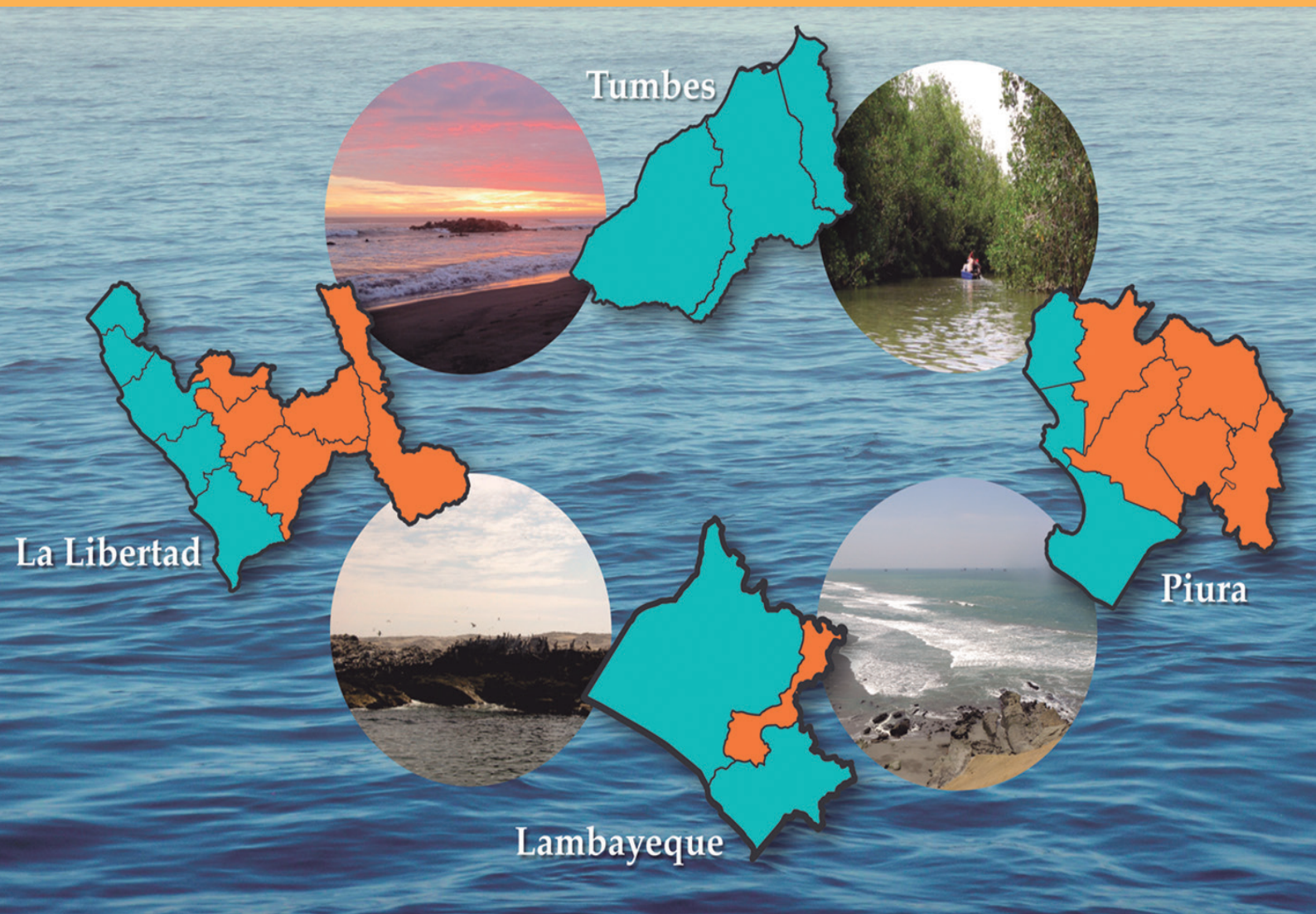


INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 44, Número 1



Enero - Marzo 2017
Callao, Perú

CARACTERIZACIÓN DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS COMERCIALES Y ÁREAS DE PESCA ARTESANAL. REGIÓN LA LIBERTAD, PERÚ. JUNIO 2014

CHARACTERIZATION OF NATURAL BANKS OF COMMERCIAL MARINE INVERTEBRATES AND ARTISANAL FISHING AREAS. LA LIBERTAD REGION, PERU. JUNE 2014

Santos Alfaro Mudarra¹

Víctor Rebaza Castillo

Luis De Lucio Burga

Cinthia Vásquez Ruiz

Martín Campos Rivas

RESUMEN

ALFARO S, REBAZA V, DE LUCIO L, VÁSQUEZ C, CAMPOS M. 2017. Caracterización de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales y áreas de pesca artesanal. Región La Libertad, Perú. Junio 2014. *Inf Inst Mar Perú*. 44(1): 105-148.- En junio 2014, el IMARPE Huanchaco efectuó la delimitación y caracterización de bancos naturales de invertebrados marinos en las zonas intermareal y submareal de la Región La Libertad, que abarcó las islas Corcovado, Chao, Guañape (Sur y Norte) y Macabí. Se registraron siete especies de importancia comercial que conforman bancos naturales: *Platyxanthus orbigny* (cangrejo violáceo), *Thaisella chocolata* (caracol negro), *Octopus mimus* (pulpo), *Argopecten purpuratus* (concha de abanico), *Semele* sp. (almeja), *Emerita analoga* (muy muy) y *Pattalus mollis* (pepino de mar).

PALABRAS CLAVE: Bancos naturales de invertebrados marinos, pesca artesanal, La Libertad, Perú

ABSTRACT

ALFARO S, REBAZA V, DE LUCIO L, VÁSQUEZ C, CAMPOS M. 2017. Characterization of natural banks of commercial marine invertebrates and artisanal fishing areas. La Libertad Region, Peru. June 2014. *Inf Inst Mar Peru*. 44(1): 105-148.- In June 2014, IMARPE Huanchaco delineated and characterized the natural banks of marine invertebrates in the intertidal and subtidal areas of the La Libertad Region, which covered the islands Corcovado, Chao, Guañape (South and North) and Macabí. There were seven species of commercial importance that make up natural banks: *Platyxanthus orbigny* (purple stone crab), *Thaisella chocolata* (chocolate rock shell), *Octopus mimus* (Octopus), *Argopecten purpuratus* (Peruvian scallop), *Semele* sp. (clam), *Emerita analoga* (sand crab) y *Pattalus mollis* (sea cucumber).

KEYWORDS: Natural banks of marine invertebrates, artisanal fisheries, La Libertad, Peru

1. INTRODUCCIÓN

La región marina de La Libertad se caracteriza por una plataforma continental amplia que junto con las descargas de los ríos, mantienen la riqueza hidrobiológica de su ámbito. Es una zona de mucha importancia turística, ecológica y pesquera debido a formaciones rocosas y extensas playas a lo largo de su costa.

El subsistema costero está limitado a la franja de las 5 millas náuticas próximas a la orilla. Este subsistema está dominado no solo por peces sino también por una importante diversidad de invertebrados. Los recursos costeros son principalmente capturados por la flota artesanal. Frente al subsistema costero, se encuentran islas localizadas entre las 5 y 10 mn. Las especies más importantes para la pesquería de invertebrados marinos en la Región La Libertad son: cangrejo violáceo (*Platyxanthus orbigny*), caracol negro (*Thaisella chocolata*), pulpo (*Octopus mimus*),

concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), almeja (*Semele* sp.) y pepino de mar (*Pattalus mollis*).

La pesca artesanal, que incluye la extracción de invertebrados marinos, presenta problemas relacionados con el deterioro de las poblaciones de los recursos pesqueros, lo que se evidencia en la drástica disminución tanto del volumen de las capturas como de tallas de los ejemplares capturados.

Considerando la importancia de esta actividad, IMARPE Huanchaco, desarrolló la evaluación de las áreas con presencia de especies de invertebrados marinos comerciales, para implementar estrategias de ordenación que permitan sustentar la actividad con una visión sistémica, determinando ubicación, caracterización y composición de los bancos naturales de invertebrados marinos, proyectándose a la posibilidad de identificar áreas apropiadas para desarrollar actividades de maricultura.

¹ IMARPE Huanchaco. Av. La Rivera No 805 Huanchaco. Trujillo, Perú. salfaro@imarpe.pe

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

La evaluación se desarrolló entre el 2 y 21 de junio 2014 en el borde costero de la Región La Libertad. Se trabajó 16 estaciones, en las áreas de distribución de los principales recursos de invertebrados.

Tanto en el litoral costero como en las islas, la prospección comprendió el intermareal y el submareal. Las islas evaluadas fueron Corcovado, Chao, Guañape (Sur y Norte) y Macabí. También se evaluaron las áreas de captura del cangrejo violáceo que se ubican en el trayecto hacia las islas (Fig. 1)

TRABAJOS EN CAMPO

Los trabajos de campo se realizaron a bordo de la embarcación Mallqui I, comprendiendo muestreos biológicos, poblacionales y oceanográficos en las diversas estaciones.

Los bancos naturales y áreas de pesca artesanal fueron georreferenciados mediante un navegador manual GPS, programado al Datum WGS-84 y un ecosonda para la determinación de la profundidad (m) de las estaciones de muestreo.

Batimetría y tipos de sustrato

La batimetría se realizó utilizando un ecosonda Garmin GPSMAP 421S. Para determinar el tipo de sustrato se observaron las muestras colectadas con la draga van Veen y se caracterizó cualitativamente como fangoso, arenoso, restos de conchuela y rocoso.

Recolección de muestras de bentos

Para la colecta de muestras de recursos bentónicos de valor comercial y fauna acompañante los buzos, tanto científico como marisquero, bucearon durante 10 minutos para pulpo; para caracol negro, concha de abanico y almeja se utilizó un cuadrado metálico de un metro de lado (1 m²) recolectándose todo lo que se encontraba dentro del muestreador; para cangrejo violáceo se utilizaron cinco trampas con carnada (pescado y pota) que se colocaron en las estaciones establecidas y al cabo de 10 minutos fueron extraídas. Las muestras fueron llevadas a bordo y colocadas en bolsas plásticas transparentes etiquetadas, y guardadas con hielo en una caja isotérmica para su conservación.

En cada estación de fondo blando, se recolectó una muestra de sedimento con una draga van Veen de 0,05 m² de superficie de mascada. Cada muestra se lavó en un tamiz con malla de 500 micras, colocando los organismos retenidos en frascos plásticos etiquetados, conservando las muestras en formalina al 10%.

Recolección de muestras de plancton

Para el análisis semicuantitativo de fitoplancton se recolectaron muestras mediante arrastres superficiales de red estándar (75 micras de abertura de malla) durante 5 minutos a una velocidad de 3 nudos, luego se fijaron con formalina al 10%.

Las muestras de zooplancton se obtuvieron a partir de arrastres verticales utilizando una red estándar de 100 micras de abertura de malla y 0,40 m de diámetro de boca. Las muestras se fijaron y preservaron en formaldehído al 4%.

Registro de parámetros físico-químicos

Se recolectó agua de mar para el análisis de oxígeno disuelto y salinidad. La determinación de oxígeno disuelto se efectuó según la metodología de CARRIT y CARPENTER (1966) y la salinidad por inducción, utilizando el salinómetro Portasal Guildline 8410.

Para la extracción de muestras a nivel superficial se empleó un balde plástico; para las muestras a diferentes niveles de profundidad se usó la botella Niskin de 5 litros de capacidad. La temperatura superficial del agua se registró con un termómetro de mercurio de rango -2 a 32 °C, con sensibilidad de 0,1 °C.

Para determinar las Anomalías Térmicas Superficiales del Mar se empleó el Promedio Patrón Mensual de TSM por Cuadrado Marsden (Sistema que divide el mundo con líneas de cuadrícula de latitud y longitud) de 1° por lado.

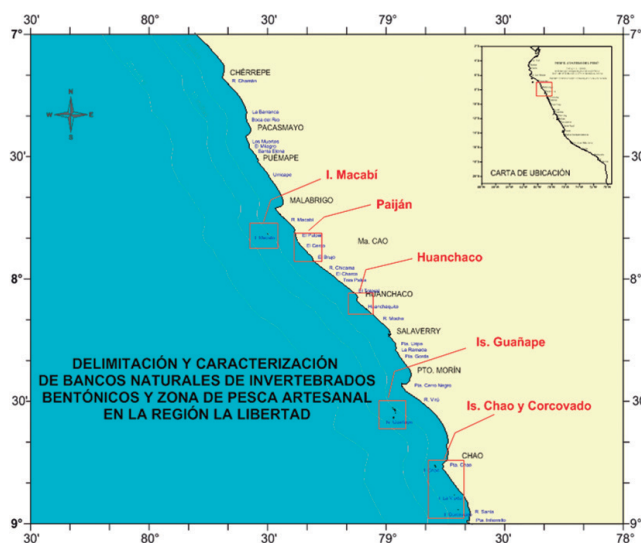


Figura 1.- Zonas de prospección de bancos naturales de invertebrados marinos, Región La Libertad. Junio 2014

La turbidez se midió con un CTD Sea bird versión 19 plus empleando el método nefelométrico expresado en NTU (del inglés Nephelometric Turbidity Unit).

Registro de datos de corrientes marinas

Se registró la dirección y velocidad (cm/s) de las corrientes marinas para determinar el desplazamiento horizontal de la masa de agua (proyección), para lo cual se utilizó un correntómetro y un CTD a diferentes niveles de profundidad.

Registro de desembarques

La información se obtuvo mediante encuestas diarias que realizan los observadores de campo a los pescadores artesanales, que llegan con el producto a los puntos de desembarque en Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Puerto Morín.

TRABAJOS EN PLAYA

Los trabajos a lo largo del borde costero se ejecutaron durante 7 días, con el apoyo de una camioneta 4 x 4. Las estaciones de muestreo consideradas en el estudio de la zona intermareal correspondieron a Chérrepe, Boca del Río, Puémape, Urricape, El Pulpar, El Cerco, El Brujo, Bocana del río, Tres Palos, Huanchaco, Punta Uripe, La Ramada, Punta Gorda y Puerto Perdido.

Para colección de las muestras, estimación de la densidad poblacional de las especies de la zona intermareal (muy muy, marucha, etc.) se utilizó el cilindro de Penchaszadeh (diámetro 16 cm). La densidad (ind/m²) y la biomasa (g/m²) de los organismos se expresaron al metro cuadrado.

ANÁLISIS EN EL LABORATORIO

Fitoplancton

Se aplicó el procedimiento (modificado) del ensayo semi cuantitativo descrito en el Manual de Procedimientos para el Muestreo y Ensayo Semicuantitativo y Cuantitativo del Fitoplancton Potencialmente Tóxico, aprobado por R. D. DE-210-2010- IMARPE.

Los organismos fitoplanctónicos se identificaron hasta especie o el taxa más cercano, expresando los resultados en N° cel/L.

Zooplancton

El análisis de la composición y conteo de los taxa del zooplancton se realizó en una fracción de cada muestra, se utilizó un estereoscopio y un microscopio compuesto. Las mediciones de los volúmenes del zooplancton y la abundancia fueron estandarizadas a org./m³.

Bentos

La separación, identificación taxonómica y recuento de las diferentes especies e individuos a niveles taxonómicos progresivamente más inferiores, se realizó utilizando un microscopio estereoscopio y trabajos taxonómicos (GUZMÁN et al. 1998; MARINCOVICH 1973, URIBE et al. 2013, HICKMAN y FINET 1999). Se obtuvo abundancia de invertebrados en todas las muestras revisadas, para los análisis estadísticos descriptivos y sus correspondientes gráficos.

Análisis de datos

El análisis estadístico de los datos bióticos se trabajó en el software PRIMER (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research). Los datos hidrográficos y georreferenciados de las zonas de pesca artesanal fueron ploteados con el software SURFER 12 y se incluyeron los provenientes del software de datos IMARSIS.

3. RESULTADOS

CARACOL NEGRO

Delimitación y características del banco natural

El recurso se encontró distribuido en las cinco islas evaluadas (Corcovado, Chao, Guañape Sur y Norte y Macabí) en condiciones muy similares: entre canto rodado, arena gruesa y conchuelas, ubicándose el banco más profundo en las islas Macabí.

Densidad y biomasa poblacional

Esta especie se encontró desde la superficie hasta 15 m de profundidad, la máxima densidad promedio se encontró en isla Guañape Norte (28,9 ind/m²) y la menor en las islas Chao (14,3 ind/m²). La mayor biomasa fue 552,2 g/m² y la menor 289,9 g/m² (Tabla 1).

Estructura por tamaños y aspectos básicos de reproducción

Relaciones biométricas

En la figura 2, se observan las relaciones biométricas con sus ecuaciones y coeficientes de correlación.

Estructura de tallas

El rango de tamaños varió de 6 a 76 mm de longitud peristomal, concentrándose la mayoría entre 30 y 50 mm, estos valores mostraron moderada dispersión, debido a la mínima presencia de longitudes extremas (outliers); el peso se concentró entre 10 y 25 g (Fig. 3).

Tabla 1.- Indicadores poblacionales de caracol negro. Junio 2014

Islas		Corcovado	Chao	G. Sur	G. Norte	Macabí
Total de ejemplares		72	214	399	387	162
Densidad	Media (ind/m ²)	24,0	14,3	20,9	28,9	16,0
	Ds	13,1	10,0	13,6	30,4	19,2
Biomasa	Media (g/m ²)	393,1	289,9	468,2	552,2	517,7
	Ds	128,1	294,5	302,4	629,5	654,1

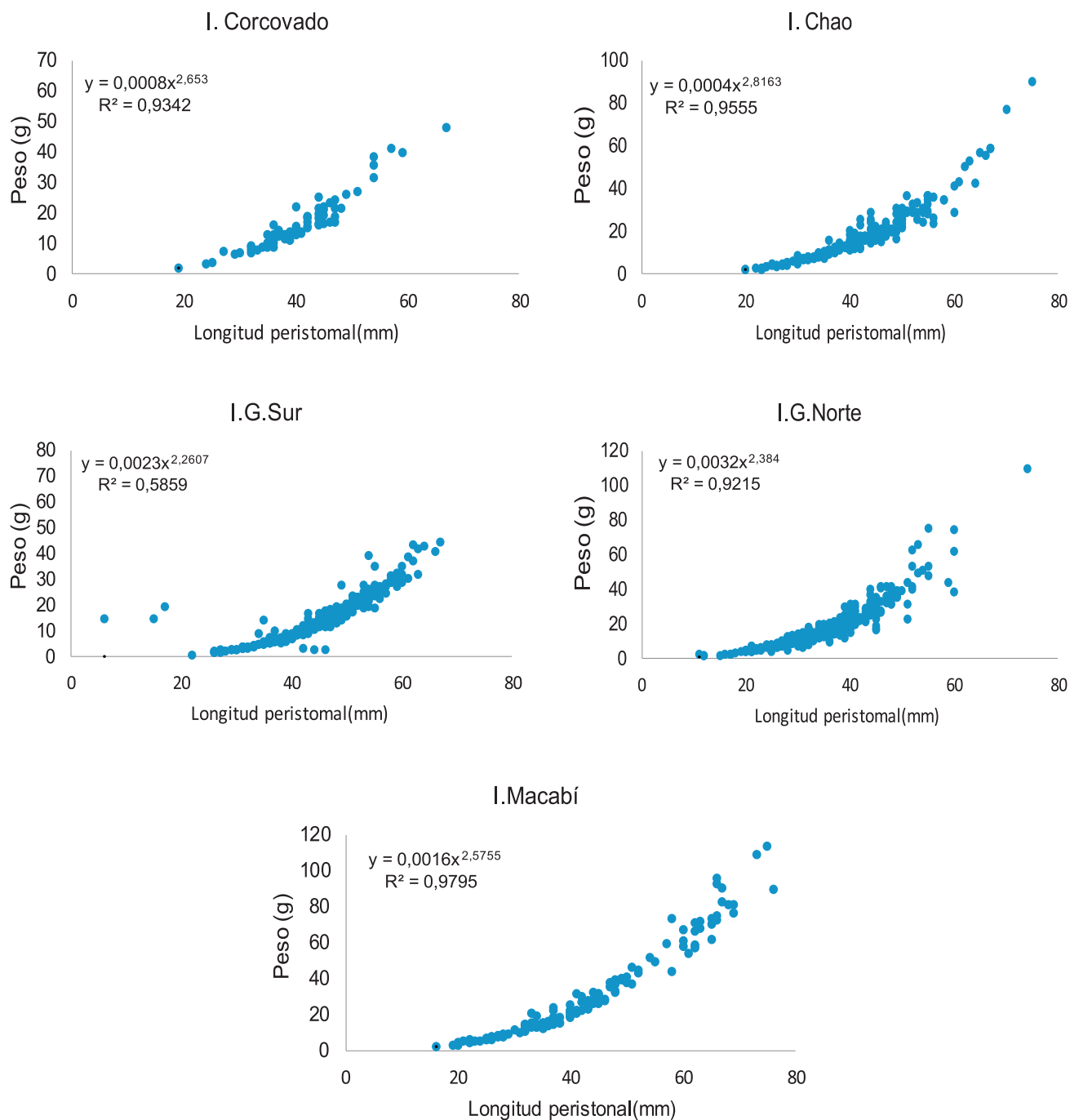


Figura 2.- Relaciones biométricas de caracol negro. Junio 2014

Se observó en todas las islas predominancia de ejemplares menores a la talla mínima de extracción TME (60 mm longitud total) desde 80,47% hasta 98,61% encontrado en la isla Corcovado (Fig. 4).

Proporción sexual

La proporción sexual (Fig. 5) presentó predominio de hembras (52% a 61,3%).

Madurez gonadal

El análisis de madurez gonadal en ejemplares hembras mostró predominio de máxima madurez en las islas: Corcovado (52,6%), Chao (49,5%), Guañape Norte (57,9%) y Macabí (69,2%), en la isla Guañape Sur el mayor porcentaje se registró para estadio madurante (Fig. 6).

PULPO

Los bancos se registraron en todas las islas evaluadas, desde 5 hasta 15 m de profundidad.

La mayor densidad promedio se encontró en las islas Macabí (2,8 ind/15') y la menor en la Guañape Sur (1,5 ind/15'). La estructura de pesos, varió entre 2247,4 g/15' (Chao) y 3114,5 g/15' (Guañape Norte) (Tabla 2).

Relaciones biométricas

La relación longitud (LT) - peso total (PT) se puede describir como un modelo potencial (Fig. 7), respondiendo a la ecuación $PT = 7,8382x^{1,9822}$, coeficiente de correlación R^2 de 0,5469.

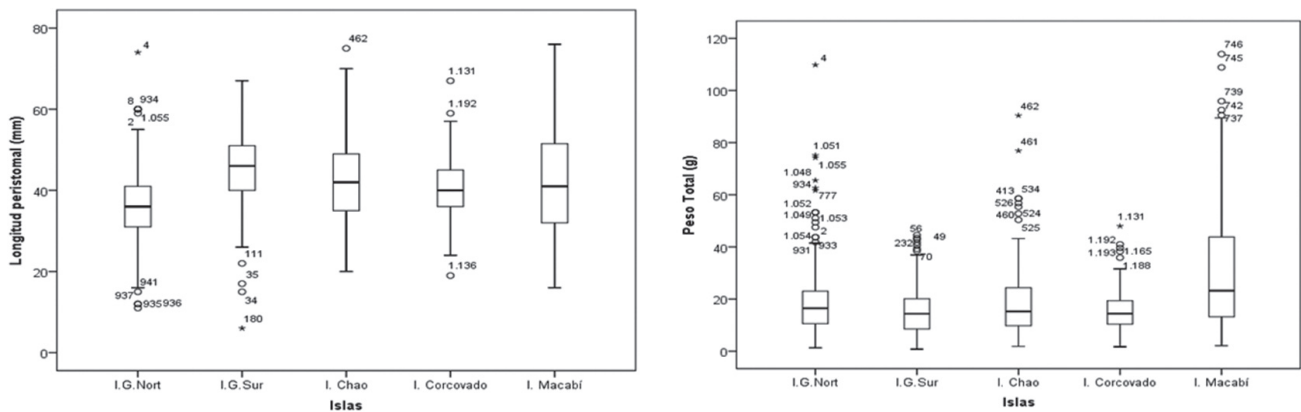


Figura 3.- Variación de las tallas y pesos de caracol negro. Junio 2014

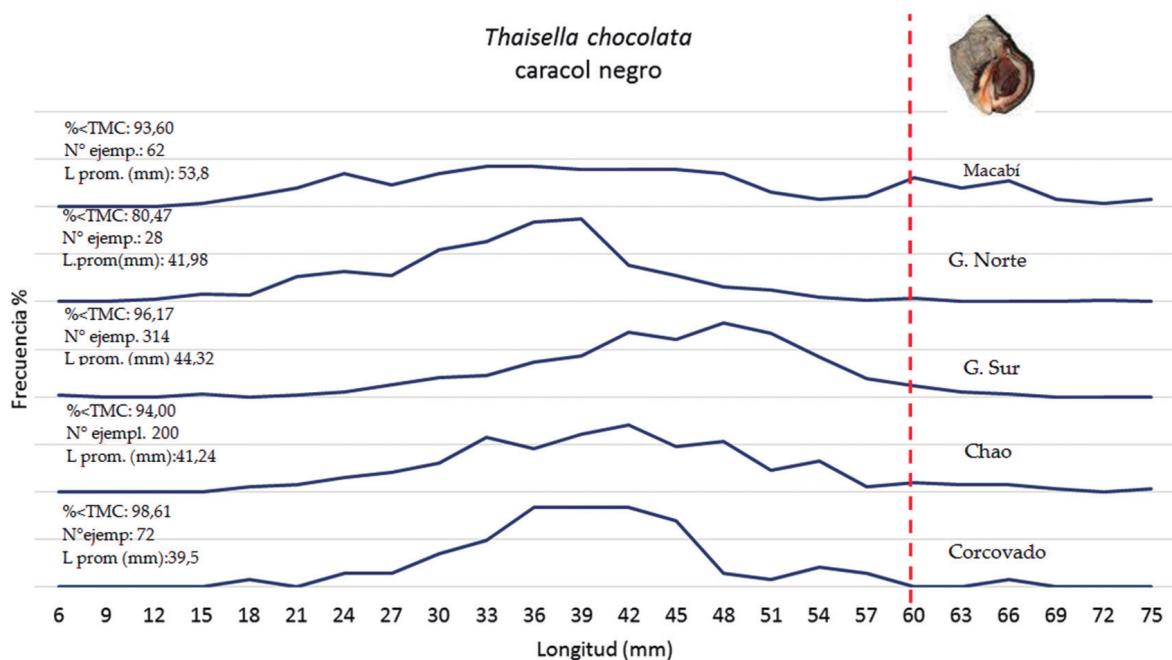


Figura 4.- Distribución de las longitudes de caracol negro en las islas. Junio 2014

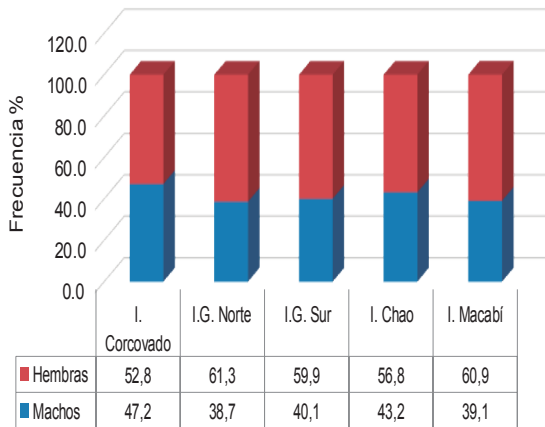


Figura 5.- Proporción sexual de caracol negro. Junio 2014

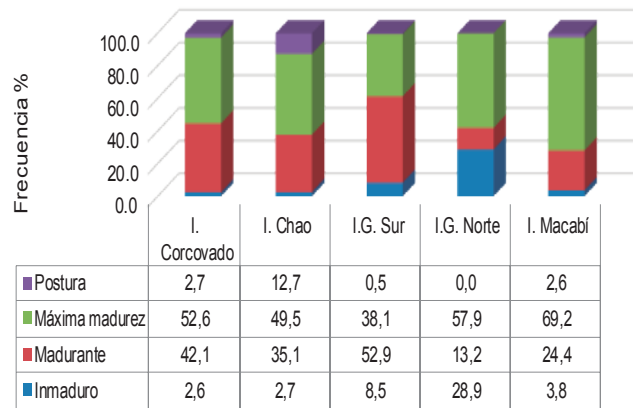


Figura 6.- Estadios de madurez gonadal de caracol negro. Junio 2014

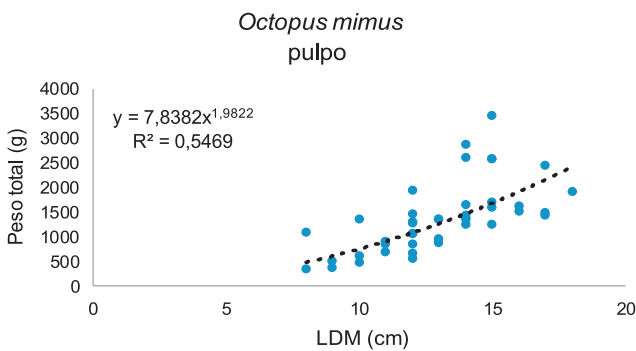


Figura 7.- Relación peso-longitud de pulpo. Junio 2014

Estructura de tallas

La longitud total varió de 45 a 97 cm, en la isla Guañape Sur se encontró la mayor talla y la menor en las islas Macabí. En las áreas de muestreo, los ejemplares no presentaron diferencias respecto a la longitud del manto (ANOVA; $F(3, 48)=1,236$; $p>0,05$) y peso total (ANOVA; $F(3, 48)=2,763$; $p>0,05$).

La composición de los pesos muestra alto porcentaje sobre el peso mínimo de extracción (1 kg) en las islas Chao, Guañape Norte y Macabí (Fig. 8).

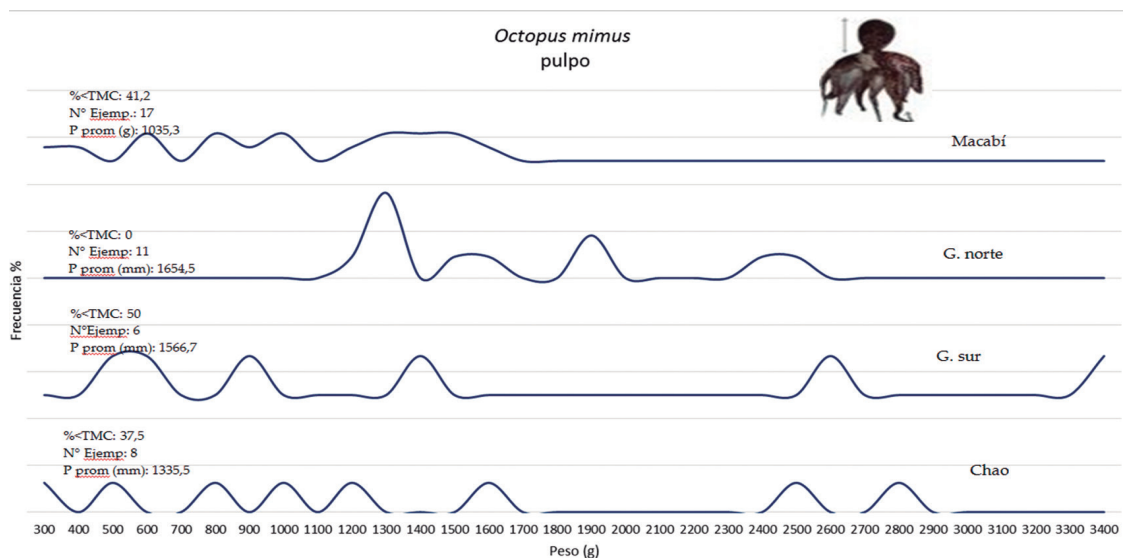


Figura 8.- Composición de pesos en las diferentes islas, La Libertad. Junio 2014

Tabla 2.- Indicadores de la población de pulpo. Junio 2014

Islas		Chao	Guañape Sur	Guañape Norte	Macabí
Total de ejemplares		8	6	11	17
Densidad	Media (ind/15')	1,6	1,5	1,8	2,8
	Ds	0,5	1,0	0,8	1,5
Biomasa	Media (g/15')	2247,4	2435,9	3114,5	3113,3
	Ds	1576,6	2823,9	1927,0	1558,1

Proporción sexual

La proporción sexual del pulpo en las cuatro islas, fue de 1 hembra por cada macho (Fig. 9).

Madurez gonadal

El análisis de madurez gonadal en hembras mostró el predominio del estadio en maduración, seguido del estadio maduro, solo en las islas Macabí se encontró hembras en desove (23,53%) (Fig. 10).

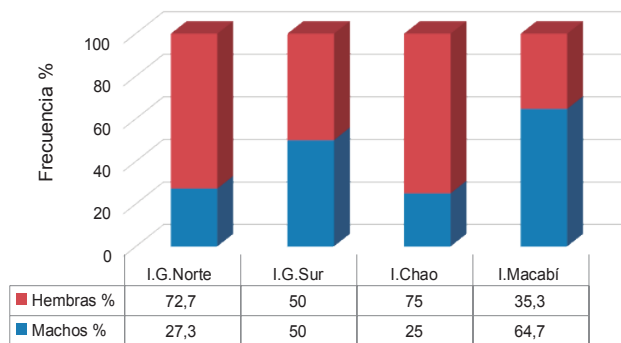


Figura 9.- Proporción sexual de pulpo. Junio 2014

CONCHA DE ABANICO

Delimitación y características de bancos naturales

Se registró en las islas Chao, Guañape Norte y Sur (Fig. 11), a profundidades entre 8 y 15 m, en fondos de arena fina y restos de conchuela, tubos de poliquetos y la macroalga *Rhodymenia californica*.

Densidad y biomasa poblacional

Las densidades medias de este recurso estuvieron comprendidas entre 6,8 ind/m² en Guañape Sur y 16,5 ind/m² en Chao, mientras que la biomasa máxima fue 291,6 g/m² en isla Guañape Sur (Tabla 3).

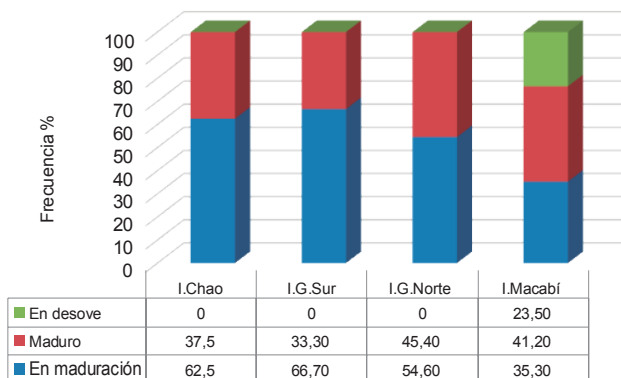


Figura 10.- Estadios de madurez gonadal de pulpo. Junio 2014

Estructura por tamaños y aspectos básicos de reproducción

Relaciones biométricas

En la figura 12, se observan las relaciones biométricas con sus ecuaciones y coeficientes de correlación.

Estructura de tallas

El rango de tamaños varió entre 11 y 89 mm de altura valvar, encontrándose en las islas Chao el menor tamaño. Se observó baja dispersión de la estructura por tamaños, concentrándose entre 35 y 50 mm; el peso varió entre 10 y 40 g (Fig. 13).

Tabla 3.- Indicadores de la población de concha de abanico. Junio 2014

Islas	Total ejemplares	Chao	Guañape Sur	Guañape Norte
Densidad	media (Ind./m ²)	16,5	6,8	14,0
	Ds	7,9	3,8	16,5
Biomasa	media (g/m ²)	222,8	291,6	248,3
	Ds	164,8	166,8	214,6

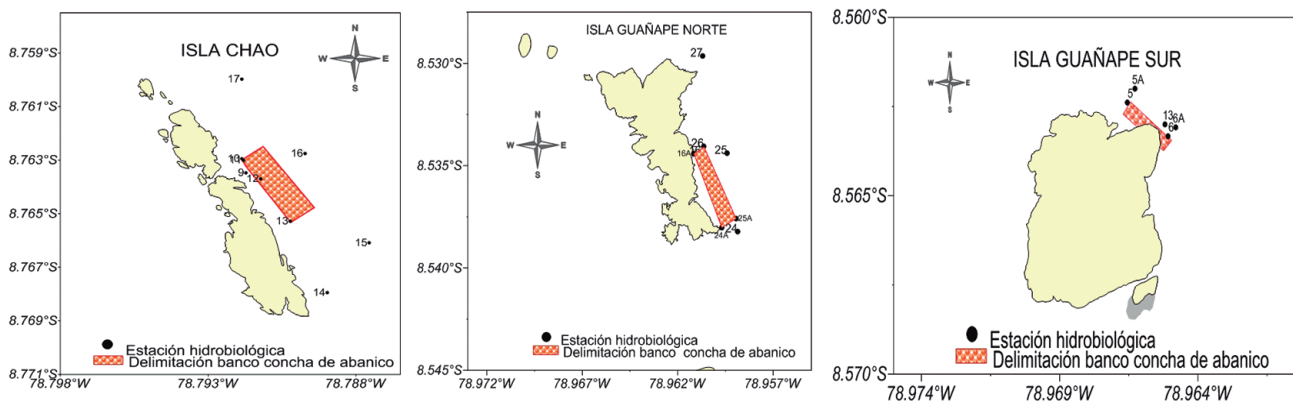


Figura 11.- Carta de posiciones y áreas de los bancos de concha de abanico. La Libertad, Junio 2014

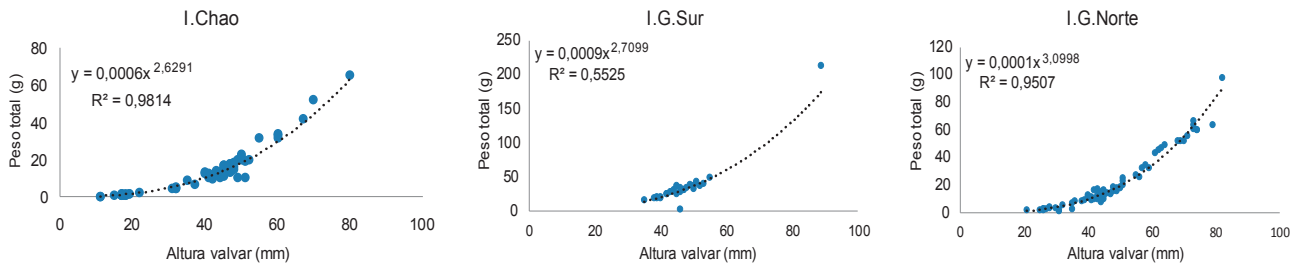


Figura 12.- Relación altura valvar-peso de concha de abanico. Junio 2014

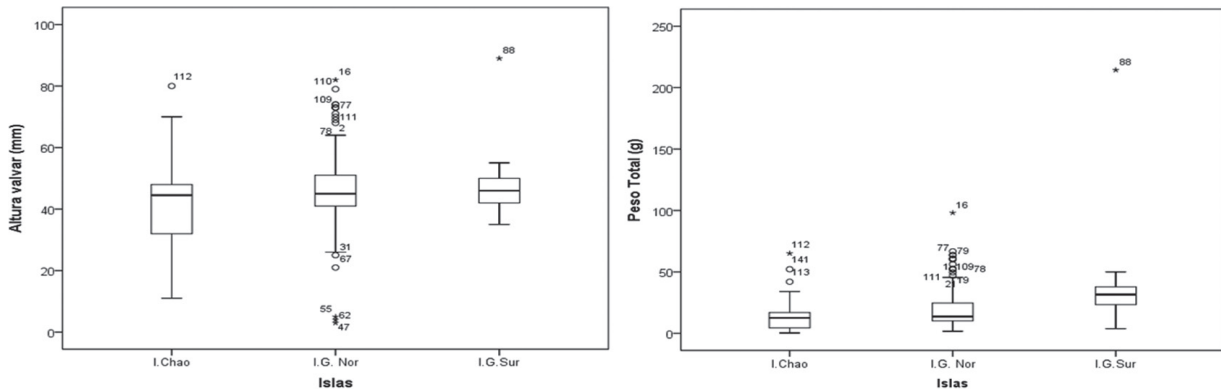


Figura 13.- Variación de altura valvar y peso de concha de abanico. Junio 2014

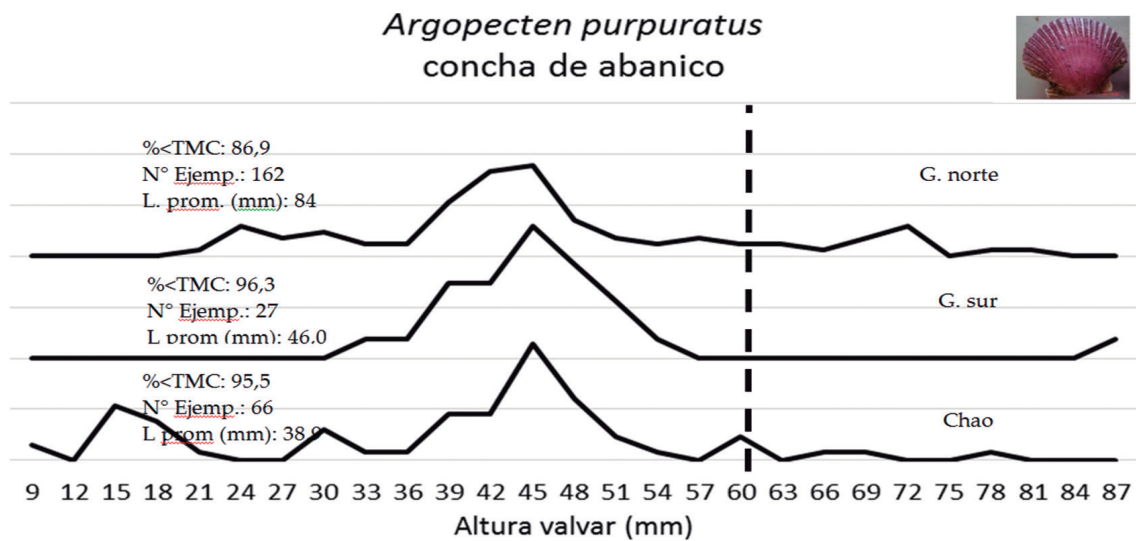


Figura 14.- Distribución de la altura valvar entre poblaciones de concha de abanico. Junio 2014

En la composición de tallas predominaron ejemplares por debajo de la TME (65 mm altura valvar) con valores de 96,3% a 86,9% y distribución multimodal (Fig. 14).

Madurez gonadal

El análisis de ejemplares hembras mostró predominio del estadio desovante (51,5 a 57,1%), los ejemplares desovados se encontraron en las islas Guañape Sur y Norte (Fig. 15).

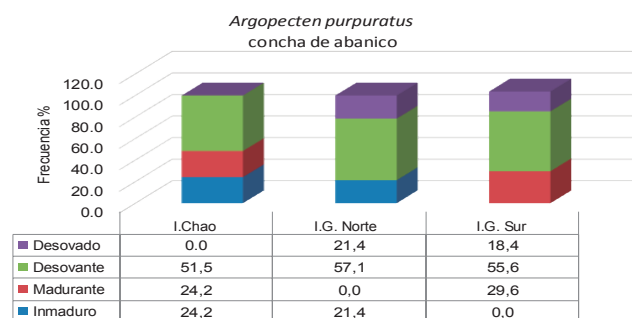


Figura 15.- Estadios de madurez gonadal de concha de abanico. Junio 2014

ALMEJA

Delimitación y características de bancos naturales

Se distribuyó en fondos de arena fina, restos de conchuela, y piedras tipo canto rodado, en las islas Guañape Norte y Macabí, entre 10 y 15 m de profundidad.

Densidad y biomasa poblacional

La densidad media en las islas Macabí fue 26 ind/m² y su biomasa 1250,4 g/m². En la isla Guañape Norte solo se registraron 9 ejemplares con un peso total de 44,9 g/m² (Tabla 4).

Tabla 4.- Indicadores de la población de almeja. Junio 2014

Islas		G. Norte	Macabí
Total Ejemplares		9	104
Densidad	media (Ind./m ²)	1,5	26,0
	Ds	0,6	12,3
Biomasa	media (g/m ²)	44,9	1250,4
	Ds	39,0	539,9

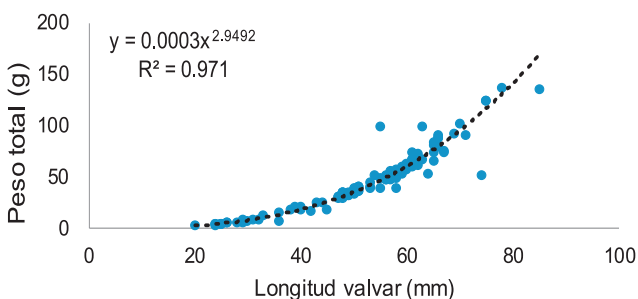


Figura 16.- Relación altura-peso de almeja. Junio 2014

Estructura por tamaños y aspectos básicos de reproducción

Relaciones biométricas

La relación longitud valvar - peso total (Pt) se puede describir como un modelo potencial (Fig. 16) respondiendo a la ecuación $PT = 0,0003x^{2,9492}$, con coeficiente de correlación R^2 de 0,971.

Estructura de tallas

El rango de tamaños varió de 20 a 85 mm de longitud valvar, se registró la mayor talla en las islas Macabí. Los pesos variaron entre 12,2 y 53,9 g. Se observó alto porcentaje de ejemplares por debajo de la TME (70 mm de longitud valvar) (Fig. 17).

Proporción sexual

La proporción sexual fue de 1 hembra por cada macho.

Madurez gonadal

El análisis de madurez gonadal en las hembras mostró predominio del estadio maduración (44,4 a 71,7%), seguido del estadio maduro.

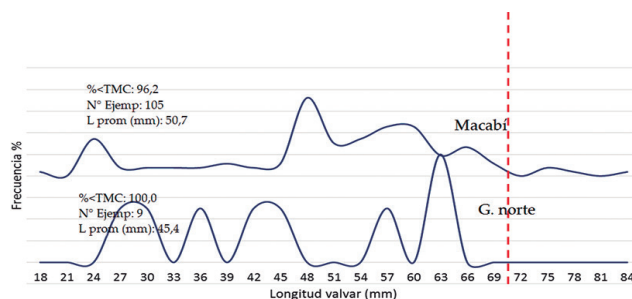


Figura 17.- Distribución de la longitud valvar de *Semele* sp. Junio 2014

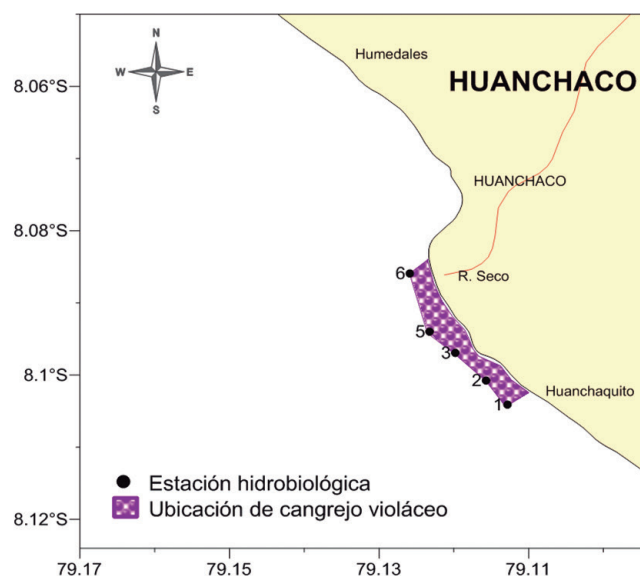
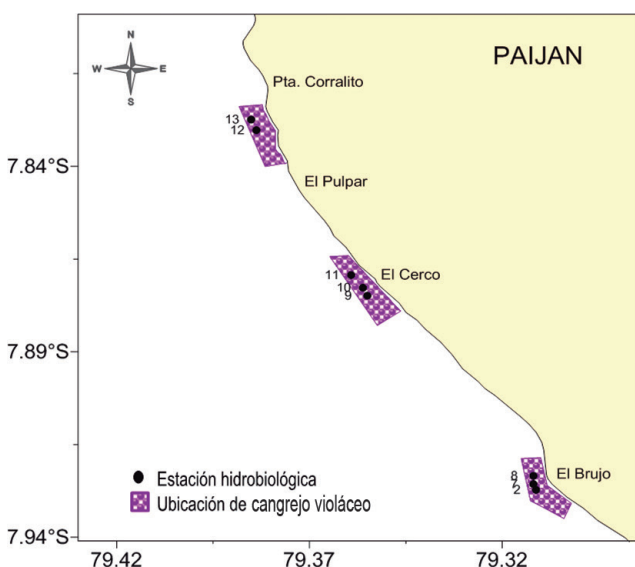


Figura 18.- Carta de posiciones y área del banco de cangrejo violáceo. Junio 2014

CANGREJO VIOLÁCEO

Delimitación y características del banco natural

Los bancos naturales de cangrejo violáceo se caracterizaron por presentar fondos de arena fina y piedras tipo canto rodado, en profundidades de 4 a 6 m (Fig. 18). La especie se encontró distribuida desde Punta Corralito hasta Huanchaquito, a 5 m de profundidad promedio.

Densidad y biomasa poblacional

La máxima densidad promedio se encontró en El Brujo con 16 ind/10' y la menor en El Pulpar con 8 ind/10'. En cuanto a la biomasa estas mismas zonas presentaron la mayor y menor biomasa con 877 g/10' y 318 g/10', respectivamente (Tabla 5).

Estructura por tamaños y aspectos básicos de reproducción

Relaciones biométricas

La relación entre el ancho del cefalotórax (Ac) y el peso total (Pt) se describe como un modelo potencial.

Tabla 5.- Indicadores de la población de cangrejo violáceo. Junio 2014

Zonas	El Brujo	El Cerco	El Pulpar	Huanchaco
Total Ejemplares	47	31	16	30
Densidad				
media (Ind./15')	16	10	8	10
Ds	8	8	1	2
Biomasa				
media (g/15')	877	452	318	610
Ds	551	316	90	278

En la figura 19, se observan las relaciones biométricas con sus ecuaciones y coeficientes de correlación.

Estructura de tallas

El rango de tamaños varió entre 14 y 86 mm de Ac, en El Brujo se registraron las mayores y menores tallas; las que estuvieron concentradas entre 40 y 75 mm, observándose menor dispersión con respecto a la mediana en El Cerco y Huanchaco. Los pesos se concentraron entre 19 y 80 g (Fig. 20). En la composición por tallas hay una distribución polimodal, encontrándose en El Brujo menor variación de tallas (Fig. 21).

Proporción sexual

La proporción sexual fue de 1 hembra por cada macho en El Cerco y El Pulpar; mientras que en El Brujo y Huanchaco fue diferente a 1, con predominio de machos.

Madurez gonadal

El análisis de la madurez gonadal en hembras mostró predominio del estadio en maduración. Solo se registraron ejemplares en desove en El Brujo 15,4% (Fig. 22).

MUY MUY

Delimitación y características del banco natural

Se registró la especie en siete zonas asociadas a sustratos blandos, con predominio de arena fina y gruesa.

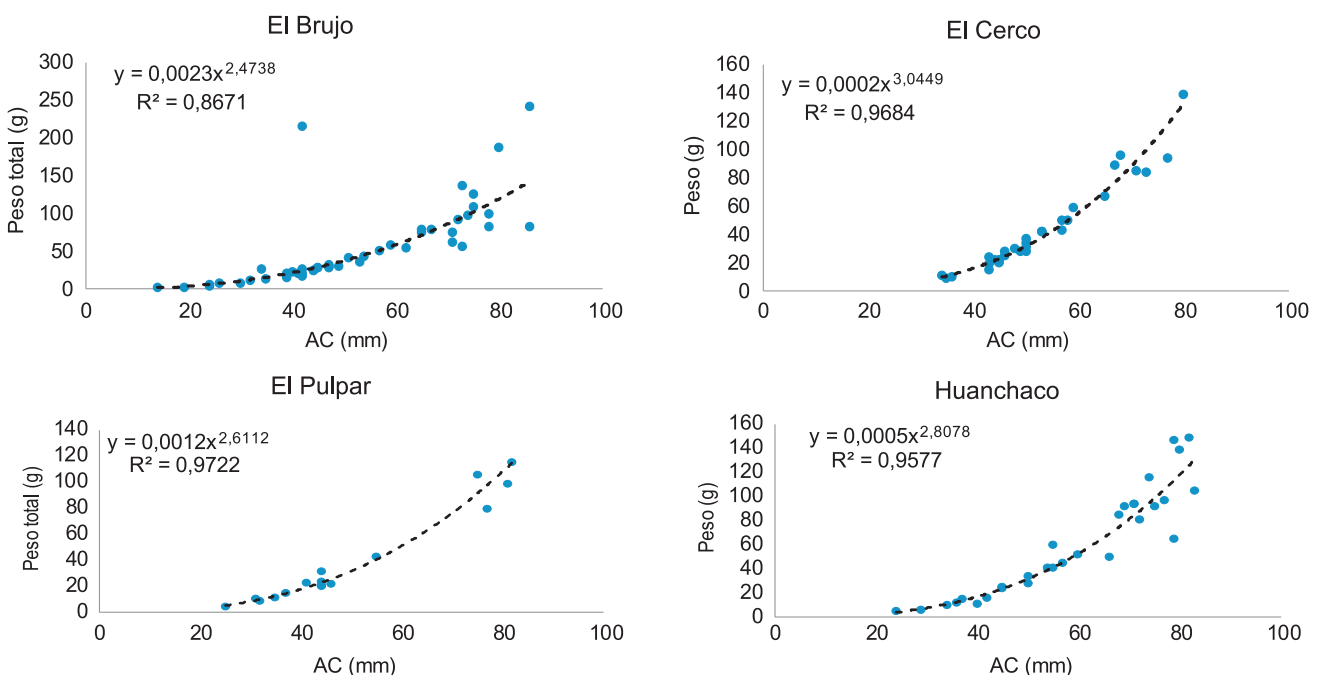


Figura 19.- Relación altura-peso de cangrejo violáceo. Junio 2014

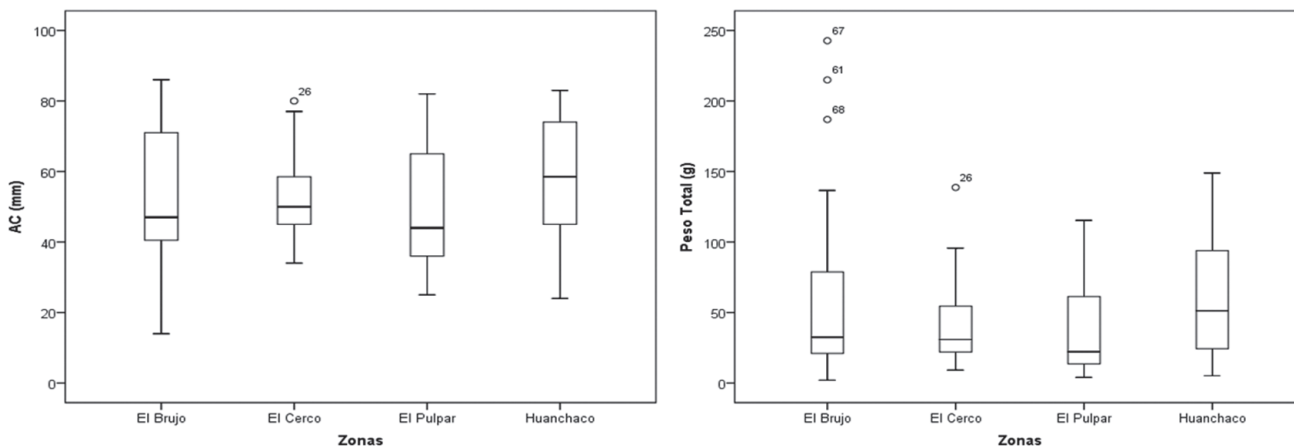


Figura 20.- Variación de tallas y pesos de cangrejo violáceo. Junio 2014

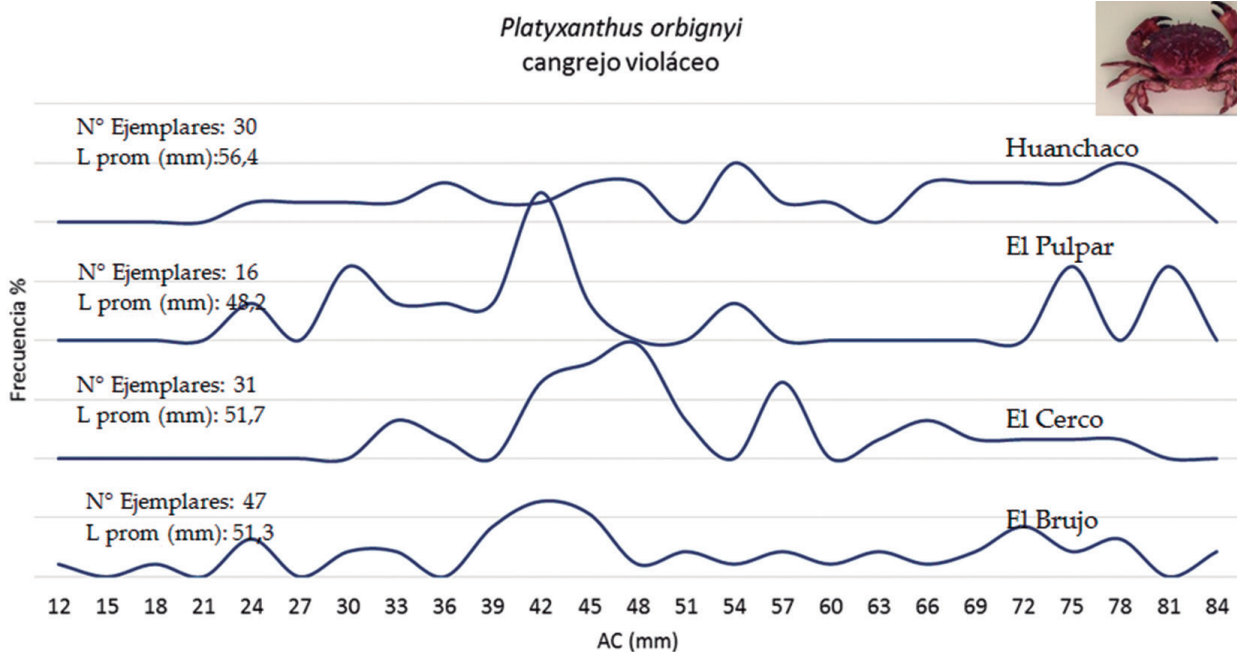


Figura 21.- Distribución del ancho cefalotorácico de cangrejo violáceo. Junio 2014

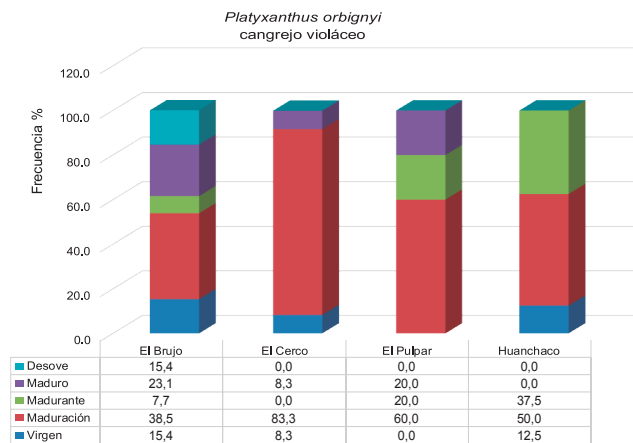


Figura 22.- Madurez gonadal de cangrejo violáceo. Junio 2014

Densidad y biomasa poblacional

La densidad media varió de 33,7 ind/m² (Puémape) a 169,8 ind/m² (El Brujo); los valores de biomasa estuvieron comprendidos entre 27,1 y 201,3 g/m² (Tabla 6).

Estructura por tamaños y aspectos básicos de reproducción

Relaciones biométricas

La relación longitud del cefalotórax - peso total (Pt) se puede describir como un modelo potencial. En la figura 23, se presentan las gráficas y ecuaciones del recurso evaluado en seis localidades.

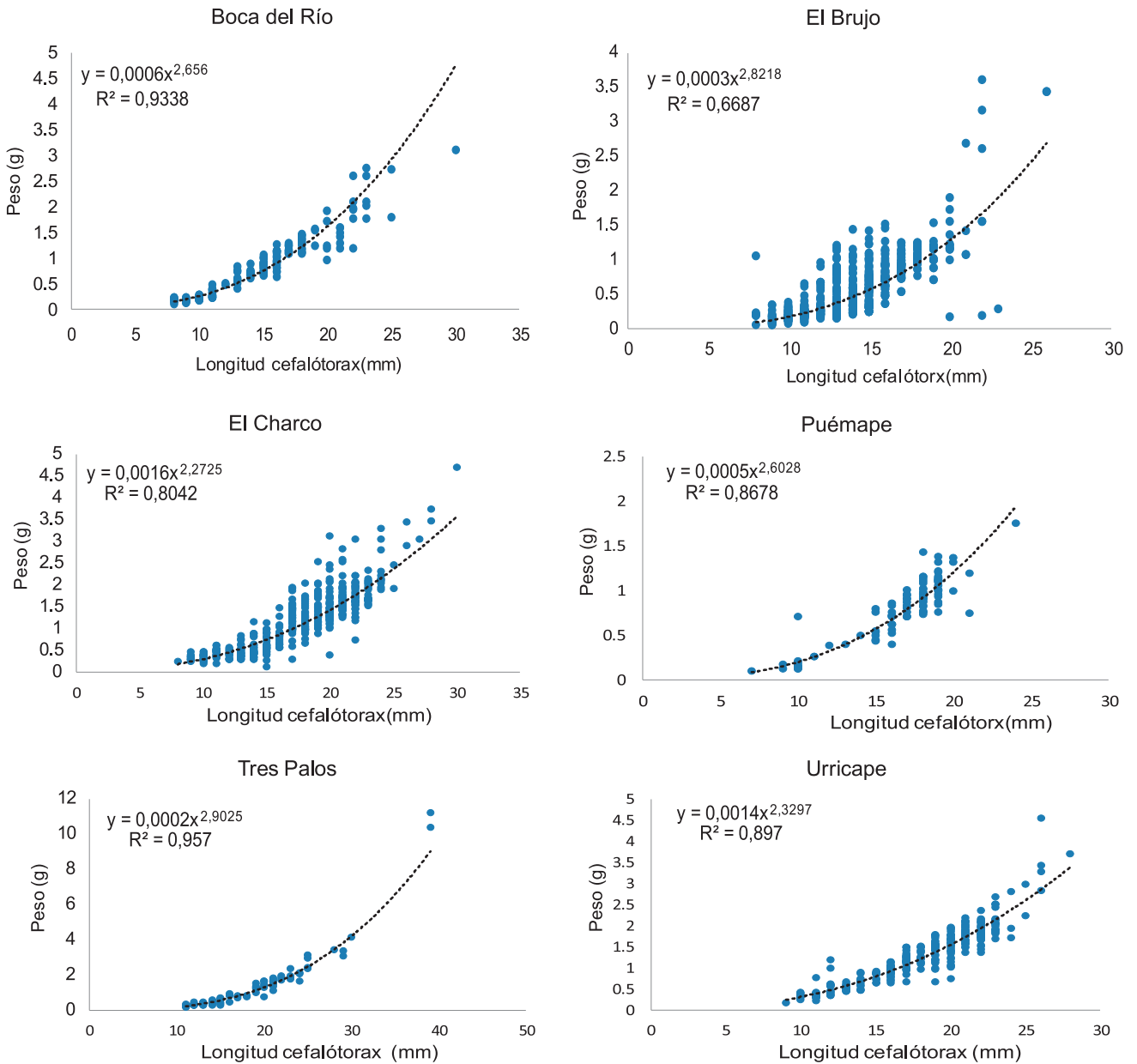


Figura 23.- Relación longitud del cefalotórax – peso total (Pt) de muy muy. Junio 2014

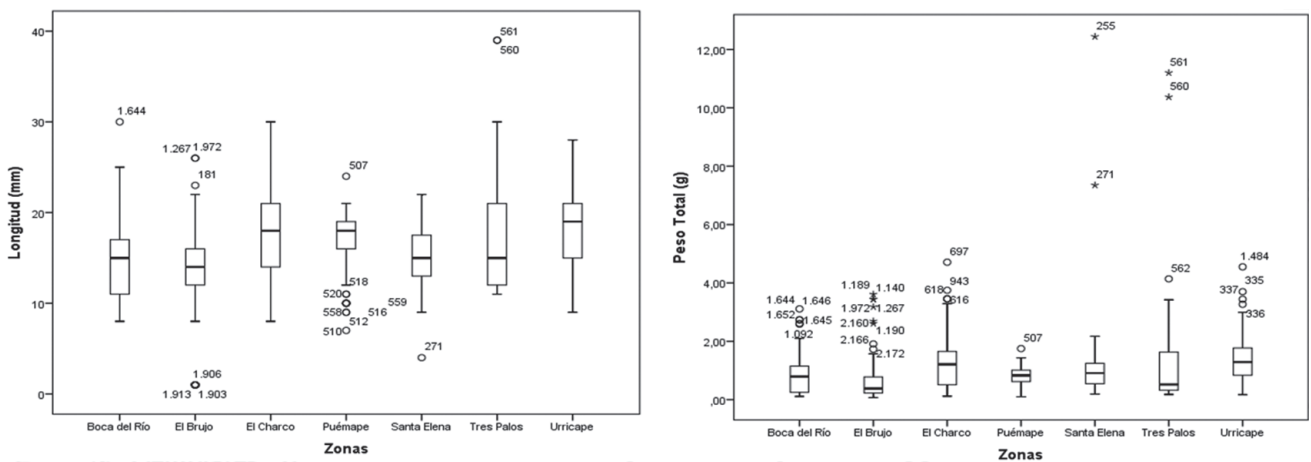


Figura 24.- Variación de las tallas y pesos de muy muy. Junio 2014

Tabla 6.- Indicadores de la población de muy muy. Junio 2014

Zonas		Boca del río	El Brujo	El Charco	Puémape	Santa Elena	Tres Palos	Urricape
	Total Ejemplares	182	849	483	101	175	103	308
Densidad	media (Ind./m ²)	60,7	169,8	96,6	33,7	58,3	51,5	154,0
	Ds	95,6	160,5	105,3	38,5	27,0	6,4	192,3
Biomasa	media (g/m ²)	52,0	91,6	114,1	27,1	58,3	59,7	201,3
	Ds	80,1	77,2	122,8	30,9	19,2	49,0	252,0

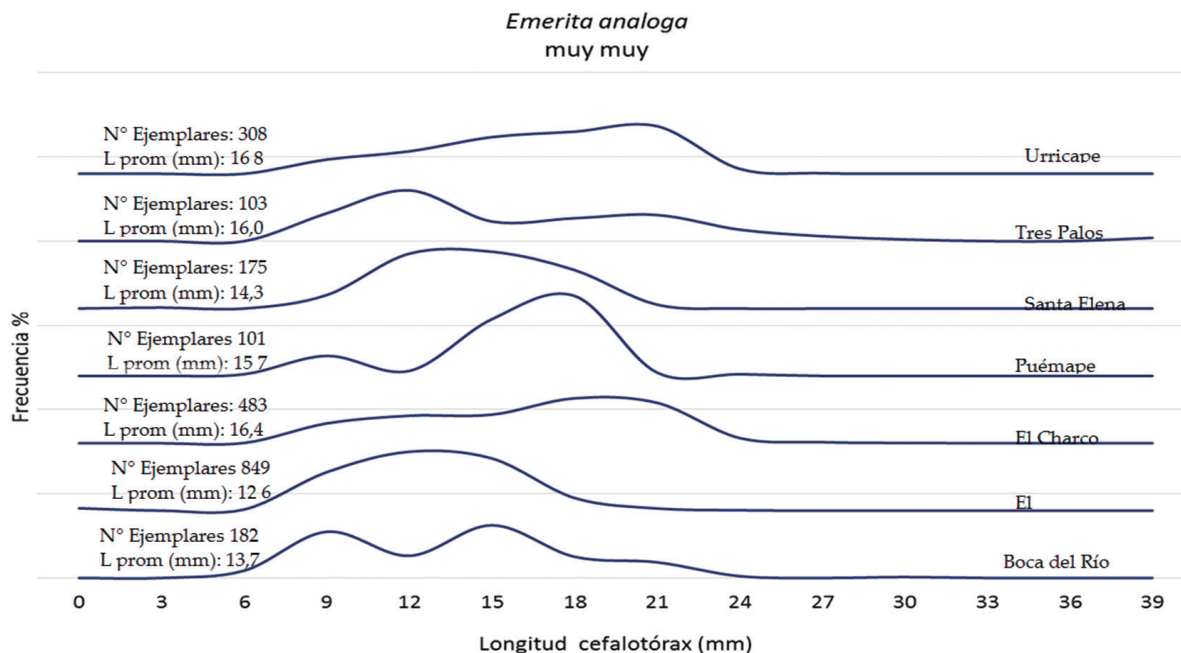


Figura 25.- Distribución de longitud del cefalotórax de muy muy. Junio 2014

Estructura de tallas

El rango de tamaños estuvo comprendido entre 1 y 39 mm de longitud de cefalotórax, encontrándose la mayor talla en Tres Palos, en El Brujo se registró la menor talla (Fig. 24). Los pesos se concentraron entre 0,5 a 1,4 g. En la estructura de tallas hay distribución polimodal, encontrándose el valor de la mediana similar en Boca del Río, Tres Palos y Santa Elena (Fig. 25).

Proporción sexual

Se registró predominio de hembras, a excepción de El Brujo donde predominaron machos (Fig. 26).

PEPINO DE MAR

Delimitación y características del banco

La población se distribuyó adherida a las paredes de la isla Guañape Norte en los 5 primeros metros de

profundidad; en el litoral se halló en el intermareal de La Ramada. Vive entre arena media y canto rodado.

La densidad y biomasa poblacional, se registra en la Tabla 7.

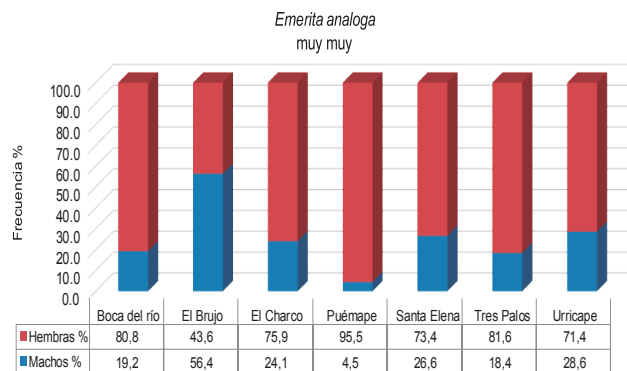


Figura 26.- Proporción sexual de muy muy en el litoral de La Libertad. Junio 2014

Estructura por tamaños y aspectos básicos de reproducción

Relaciones biométricas

La relación longitud total (LT) - peso total (PT) se puede describir como un modelo potencial y responde a la ecuación $PT = 0,0018x^{2,2061}$, con coeficiente de correlación R^2 de 0,7344 (Fig. 27).

Estructura de tallas

El rango de tamaños varió de 47 a 210 mm de LT, encontrándose en la isla Guañape Norte la mayor talla. Las tallas están concentradas entre 94 y 172 mm y los pesos entre 35 y 170 g (Fig. 28).

Tabla 7.- Indicadores de la población de pepino de mar. Junio 2014

Isla/Zona		G. Norte	La Ramada
	Total Ejemplares	27	19
Densidad	media (Ind./m ²)	6,8	6,3
	Ds	3,9	5,1
Biomasa	media (g/m ²)	1041,0	322,5
	Ds	706,0	124,7

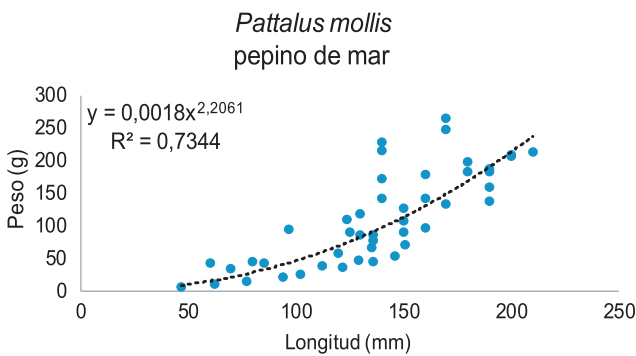


Figura 27.- Relación longitud-peso de pepino de mar. Junio 2014

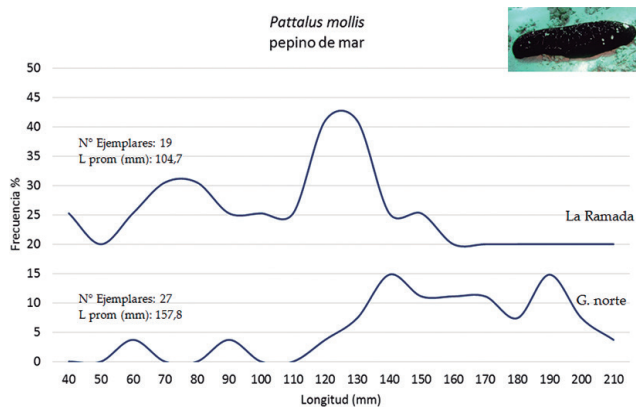


Figura 28.- Distribución de la longitud de pepino de mar. Junio 2014

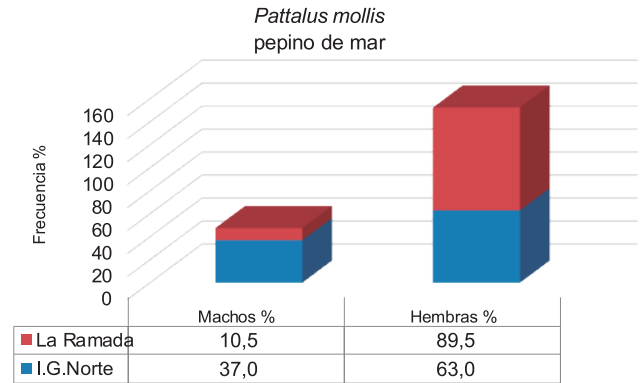


Figura 29.- Proporción sexual de pepino de mar. Junio 2014

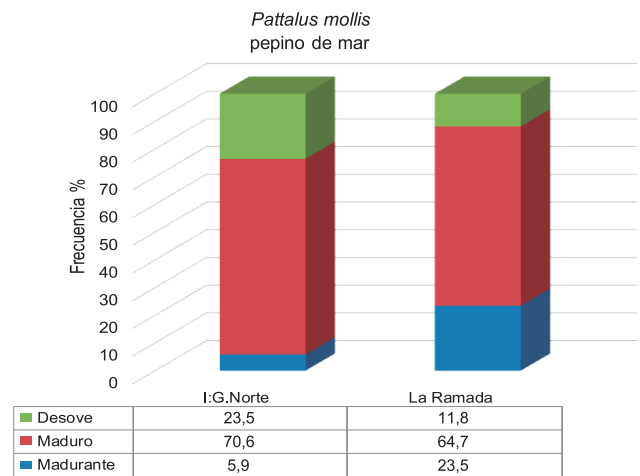


Figura 30.- Madurez gonadal de pepino de mar. Junio 2014

Proporción sexual

La proporción sexual en la isla Guañape Norte fue hembras 63% y machos 37%, en La Ramada predominaron hembras (89,5%) (Fig. 29).

Madurez gonadal

El análisis de madurez gonadal de hembras mostró predominio del estadio Maduro para ambas zonas (70% en Guañape Norte y 65% en La Ramada), el estadio Desove fue mayor (23,5%) en la isla Guañape Norte (Fig. 30).

PLANCTON

Larvas de invertebrados marinos.- El zooplancton estuvo conformado por larvas de bivalvos, crustáceos, cirrípedos y gasterópodos, así como por huevos y larvas de peces. Los grupos más representados fueron crustáceos, los de menor ocurrencia fueron larvas de peces y de concha de abanico. Los lugares donde se registraron las larvas de concha de abanico fueron El Brujo, El Cerco y El Pulpar, ubicados en el área de Paján (Tabla 8).

Tabla 8.- Composición del zooplancton (larvas /m³) en las zonas estudiadas. Junio 2014

			Zona/isla	Corco vado	Chao	G sur	G norte	Macabí	Huan chaco	El Brujo	El Cerco	El Pulpar
Clase	Orden/Familia	Especie	Estadio									
Crustacea	Caprellidae	No deter.	adulto			1						
	No determinado	No deter.	cipris	18		17	235	37	8	37	16	17
	Calanoida	<i>Calanus</i> sp.	adulto	389	1725	472	7267	1020	51	334	331	488
	Calanoida	No deter.	adulto	1425		189		322	41	19		
	Caligidae	<i>Caligus</i> sp.	adulto		2					1		
	Cyclopoida	No deter.	adulto	409	322	19	672	107	20	58	108	68
	Harpacticoida	<i>Euterpina acuitifrons</i>	adulto	129	42		225	14	11	29	30	7
	Euphausiidae	No deter.	furcilia			911						
	Euphausiidae	No deter.	calytopis	7	16	13	1	10	1		14	
	Brachyura	No deter.	Megalopa						2			
	Cancridae	<i>Cancer setosus</i>	zoea	13	6		12					
	Hippidae	<i>Emerita analoga</i>	zoea	43	60	2	13	4	41	17	5	1
	Paguridae	<i>Pagurus</i> sp.	zoea	29	168	1	695			2	1	1
Mollusca	Pectinidae	<i>A. purpuratus</i>	larva							6	7	15
	Pectinidae	No deter.	larva	33	138	617	165	672	58	162	155	238
	Heteropoda	<i>Atlanta</i> sp.	adulto		2							
	No determinado	No deter.	larva			5	12			5		3
	Thecosomata	<i>Creseis virgula</i>	adulto				1					
	Thecosomata	<i>Limacina trochiformis</i>	adulto	100		196	387	59	6	72	343	212
	Naticidae	<i>Sinum cymba</i>	larva	1								
Pisces	Engraulidae	No deter.	huevo	193	20		1	9		53	7	4
	Engraulidae	No deter.	larva	20				7		6	1	1
	No determinado	No deter.	huevo	32	2		16	2		15	8	2
	No determinado	No deter.	larva	5	16		3					
	Perciforme	No deter.	huevo	38	22		96	2		12		2
Polychaeta	Glyceridae	<i>Glycera</i> sp.	larva					2				
	Sabellidae	No deter.	larva					1	1			1
	Nephtyidae	<i>Nephtys</i> sp.	larva	1								
	No determinado	No deter.	larva			1	4		4	12	1	1
Urochordata	Oikopleuridae	<i>Oikopleura</i> sp.	adulto	89	68		70	176	9	39	104	42
Briozoa	Membraniporidae	<i>Membranipora</i> sp.	larva				2			2	3	5
Chaetognatha	Sagittidae	No deter.	adulto	1	3	2	13					
Hidrozoa	Diphyidae	<i>Eudoxoides mitra</i>	adulto	10	117	140		7		17	62	50
	No determinado	No deter.	larva		9		15	1	1		6	
Anthozoa	No determinado	No deter.	larva		8		2	4	1	12		1
Thaliacea	Doliolidae	<i>Doliolum</i> sp.	adulto						2			
Foraminifero	Rotaliida	<i>Bolivina</i> sp.	adulto	203		1421		2112	1106	1092	598	740
Holothuroidea	Dendrochirotida	No deter.	huevo	8							1	
Turbellaria	No determinado	No deter.		1							1	

Fitoplancton

Las concentraciones de fitoplancton, fluctuaron entre 0,2 mL/m³ y 1,6 mL/m³ (Tabla 9). Se identificaron 36 especies de las cuales 24 fueron diatomeas y 12 dinoflagelados. Las diatomeas fueron el grupo dominante en todas las zonas de estudio.

Destacaron diatomeas neríticas como *Thalassionema nitzschioides* y *Thalassiosira rotula*, asimismo las especies típicas de afloramiento *Skeletonema costatum* y *Chaetoceros lorenzianus*. Los Dinoflagelados cosmopolitas aportaron mayor número de especies, destacando *Ceratium furca*, *Ceratium tripos*, *Protoperidinium conicum* y *P. pentagonum*. También se registró *Ceratium breve*, especie representativa de aguas ecuatoriales superficiales (AES).

FAUNA ACOMPAÑANTE

En las zonas de distribución del cangrejo violáceo se registraron 18 organismos distribuidas en cinco grupos taxonómicos, de los cuales siete correspondieron a anélidos (Tabla 10). El molusco *Mulinia coloradoensis* y los anélidos ND, fueron los más frecuentes. En términos de densidad dominó el anélido ND1 con 23 ind.m⁻².

En los alrededores de las islas Corcovado, Chao, Guañape Sur y Norte y Macabí se registraron 90 especies distribuidas en ocho grupos taxonómicos, de las cuales 45 correspondieron a moluscos (Tabla 11). El equinodermo *Loxechinus albus* fue el más frecuente. Las especies dominantes en términos de densidad promedio fueron: *Loxechinus albus* (27 ind.m⁻²) y *Crossata ventricosa* (17,8 ind.m⁻²).

Tabla 9.- Comunidad fitoplanctónica en las zonas de muestreo. Junio 2014

Lugar y Fecha	Corcovado	Chao	G. Sur	G. Norte	Macabí	El Pulpar	El Brujo	Huanchaco	El Cerco
Volúmenes (mL/m ³)	0,20	0,20	0,30	0,40	0,15	0,40	0,40	0,05	0,20
Silicoflagelados									
<i>Dictyocha octonaria</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Diatomeas									
<i>Actinopterychus senarius</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphiprora</i> sp.	0	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Biddulphia aurita</i>	1	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Calyptrella robusta</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus centralis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>C. curvatulus</i>	1	1	1	1	1	1	2	2	2
<i>C. granii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Ch. curvisetus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Ch. lauderi</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ch. lorenzianus</i>	2	1	0	3	2	2	1	0	2
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	1
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus minimus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licmophora abbreviata</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	1	2	0	3	0	0	1	0	2
<i>Pleurosigma angulatum</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pseudonitzschia seriata</i>	1	3	0	2	1	2	2	0	0
<i>Skeletonema costatum</i>	2	4	0	0	0	3	2	0	2
<i>Thalassiosira rotula</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	2	0	0	2	0	1	2	0	2
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dinoflagelados									
<i>Ceratium breve</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>C. furca</i>	1	1	0	1	1	1	1	0	1
<i>C. fusus</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>C. macroceros</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	0
<i>C. tripos</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>P. crassipes</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>P. depressum</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>P. oceanicum</i>	0	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>P. pentagonum</i>	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>P. solitarium</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tabla 10.- Composición de fauna acompañante (ind./m²) en el litoral de La Libertad. Junio 2014

Phylum	Especies	Huanchaco	El Brujo	El Cerco	El Pulpar
Arthropoda 15,4%	<i>Petrolisthes desmarestii</i>	0	0	0	1
	<i>Pilumnoides perlatus</i>	1	0	0	0
	<i>Planes minutes</i>	0	0	0	16
	Aoridae	0	0	0	1
Echinodermata 7,7%	<i>Ophiactis kroeyeri</i>	1	0	2	0
Mollusca 30,8%	<i>Argopecten purpuratus</i>	0	0	0	1
	<i>Mulinia coloradoensis</i>	3	3	0	2
	<i>Leukoma taca</i>	1	0	0	0
	<i>Alia unifasciata</i>	0	0	0	2
	<i>Nassarius wilsoni</i>	1	0	0	0
	<i>Crucibulum monticulus</i>	2	0	0	0
	<i>Nephtys</i> sp.	2	0	0	0
Annelida 42,3%	<i>Glycera</i> sp.	0	5	0	0
	Orbiniidae	0	1	0	0
	<i>Cossura</i> sp.	0	0	14	1
	<i>Prionospio</i> sp.	0	4	0	8
	ND 1	0	4	3	16
	ND 2	0	0	5	0
Brachiopoda 3,8%	<i>Discinisca lamellosa</i>	0	1	0	0
Total		11	18	24	48
%		10,9	17,8	23,8	47,5

Tabla 11.- Composición de fauna acompañante por Phylum (ind./m²) en las islas. Junio 2014

Phylum	Corcovado	Chao	G. Sur	G. Norte	Macabí	Total	%
Arthropoda	8	10	13	13	8	52	24,4
Cnidaria	2	4	2	3	1	12	5,6
Echinodermata	4	5	6	6	4	25	11,7
Mollusca	10	20	25	32	13	100	46,9
Annelida	1	5	2	3	2	13	6,1
Brachiopoda			1	1		2	0,9
Rhodophyta	2	1		2	2	7	3,3
Chordata		1	1			2	0,9
Total	27	46	50	60	30	213	100
%	12,7	21,6	23,5	28,2	14,1	100	

Tabla 12.- Composición de fauna acompañante (ind./m²) en el intermareal. Junio 2014

Phylum	Especies	Santa Elena	Puémape	Urricape	El Brujo	El Charco	Tres Palos	La Ramada
Artrópodos 29,2%	<i>Callinectes arcuatus</i>	0	0	0	2	0	0	0
	<i>Lepidopa chilensis</i>	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Platyxanthus orbigny</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Emerita analoga</i>	175	101	308	83	27	103	0
	<i>Pilumnoides perlatus</i>	0	0	0	0	0	0	0
Mollusca 37,5%	<i>Chiton cumingsii</i>	0	0	0	2	0	0	0
	<i>Donax obesulus</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Semimytilus algosus</i>	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Mitrella unifasciata</i>	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Nassarius wilsoni</i>	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Prisogaster niger</i>	0	0	0	2	0	0	3
	<i>Tegula atra</i>	0	0	0	2	0	0	2
	<i>Thaisella chocolata</i>	0	0	0	1	0	0	0
<i>Crucibulum monticulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	
Echinodermata 8,3%	<i>Loxechinus albus</i>	0	0	0	0	0	0	5
	<i>Patallus mollis</i>	0	0	0	0	0	0	7
	<i>Ophiactis kroeyeri</i>	0	0	0	0	0	0	0
Cnidaria	<i>Phymanthea pluvia</i>	0	0	0	0	0	0	1
Annelida 20,8%	<i>Lumbrinereis tetraura</i>	0	0	0	1	0	1	1
	<i>Nemertino</i>	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Glycera</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1
	<i>Cossura</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Nephtys</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0
Rhodophyta 4,2%	<i>Chondracanthus chamosoi</i>	0	0	0	2	0	0	0
Total		175	101	308	99	27	104	21
%		12,1	12,1	36,9	11,9	3,2	12,5	2,5

Tabla 13.- Índices comunitarios registrados para el litoral de La Libertad. Junio 2014

	S	N	Margalef	Pielou	Shannon (H')	Simpson (1-D)
Huanchaco	7	11	2,502	0,949	1,846	0,909
El Brujo	6	18	1,730	0,918	1,644	0,837
El Cerco	4	24	0,944	0,799	1,108	0,620
El Pulpar	9	48	2,067	0,737	1,618	0,761

Tabla 14.- Índices de la estructura comunitaria en las islas. Junio 2014

Islas	S	N	Margalef	Pielou	Shannon (H')	Simpson (1-D)
Corcovado	26	114	5,278	0,552	1,798	0,599
Chao	46	356	7,660	0,843	3,229	0,938
Guñaape Sur	50	658	7,551	0,488	1,910	0,620
Guñaape Norte	60	973	8,575	0,607	2,486	0,807
Macabí	30	319	5,030	0,590	2,006	0,770

En la zona intermareal se registraron 24 especies distribuidas en seis grupos taxonómicos, de las cuales nueve correspondieron a moluscos (Tabla 12). El crustáceo *Emerita analoga* fue el más frecuente en las zonas de estudio. La especie dominante en términos de densidad promedio fue el gasterópodo *Prisogaster niger* (0,7 ind.m⁻²).

La zona de Huanchaco presentó los mayores índices de diversidad (1,846 bits/ind) y riqueza de especies (2502) así como el mayor índice de dominancia (0,909) (Tabla 13).

El análisis comunitario de las zonas adyacentes a las islas registró el mayor índice de diversidad (3,229 bits/ind) y dominancia (0,938) en las islas Chao, mientras que la mayor riqueza específica (8,575) se registró en la isla Guañape Norte (Tabla 14).

Diferentes especies de crustáceos, equinodermos y moluscos contribuyeron de manera significativa a la similitud dentro de cada grupo entre las islas Guañape Sur y Guañape Norte, una de crustáceo, cuatro de moluscos y dos de equinodermos contribuyeron con más del 57% a la similitud dentro del grupo (Fig. 31).

Diferentes especies de moluscos y anélidos contribuyeron de manera significativa a la similitud dentro de cada grupo especialmente entre El Brujo y El Pulpar. Una de moluscos y dos de anélidos contribuyeron con más del 30% a la similitud (Fig. 32).

ZONAS DE PESCA

Estadística pesquera

Del análisis de las estadísticas correspondientes al periodo 2009 – 2014, Salaverry fue el lugar de mayor desembarque anual, aportando el 73,9% del total regional, seguido por Malabrigo (10,4%) y Pacasmayo (9,5%) (Fig. 33).

En general, en la Región La Libertad los recursos comerciales estuvieron constituidos por invertebrados marinos (48,2%) peces (47,7%) y macroalgas (4,0%).

En el 2009 el mayor porcentaje del desembarque estuvo compuesto por peces; en el 2011 la extracción de invertebrados y peces fueron importantes, pero también se hizo presente la colecta de algas y, en los años 2012 y 2013 la extracción de invertebrados se incrementó (Fig. 34).

Entre los peces, las especies comerciales con mayores porcentajes anuales fueron: *Mugil cephalus*

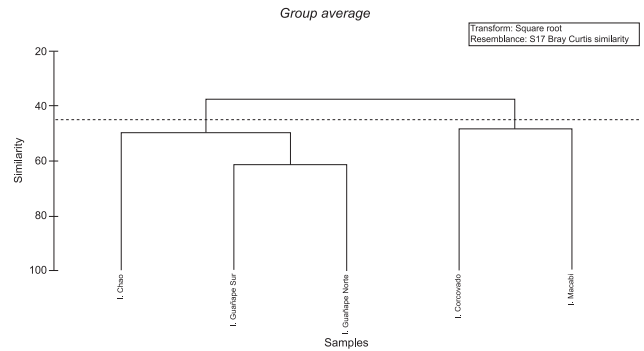


Figura 31.- Dendrograma de similaridad de la fauna acompañante en las islas. Junio 2014

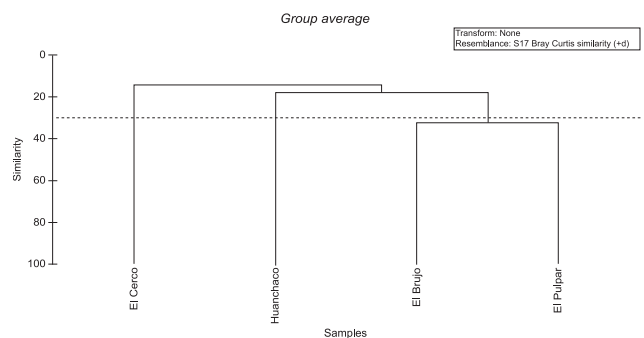


Figura 32.- Dendrograma de similaridad de la fauna acompañante en las zonas de Huanchaco, El Brujo, El Cerco, y El Pulpar. Junio 2014

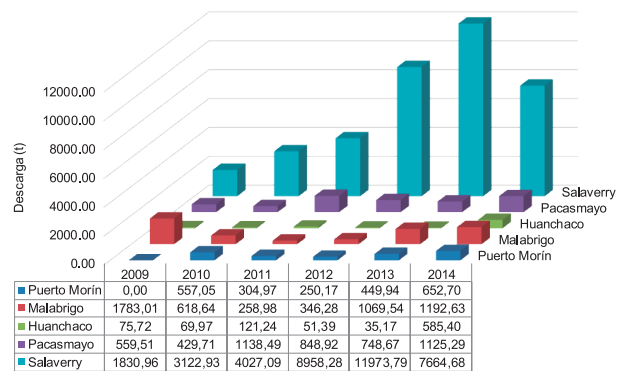


Figura 33.- Desembarques (t) anuales de recursos hidrobiológicos en la Región La Libertad, 2009 - 2014. Fuente: IMARPE

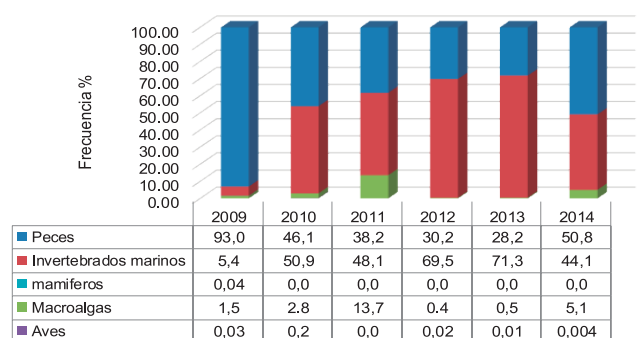


Figura 34.- Desembarques (%) anuales de recursos hidrobiológicos por grupo de especie, Región La Libertad. 2009 – 2014

lisa (15,02%), *Sciaena deliciosa* lorna (11,18%), *Coryphaena hippurus* dorado (10,50%), *Sarda chiliensis chiliensis* bonito (9,94%), *Paralonchurus peruanus* suco (9,59%), *Sphyrna zygaena* tiburón martillo (6,60%), *Myliobatis peruvianus* raya águila (4,85%) y *Ethmidium maculatum* machete (3,82%).

Entre los invertebrados los mayores desembarques correspondieron a *Dosidicus gigas* pota (95,16%), seguido por *Platyxanthus orbigny* cangrejo violáceo (4,12%), *Thaisella chocolata* caracol negro (0,4%) y *Octopus mimus* pulpo (0,17%).

En el caso de las macroalgas predominaron *Chondracanthus chamissoi* yuyo (99,6%) y *Gracilariopsis lemaneiformis* pelillo (0,4%) (Tabla 15, Anexo).

Áreas de pesca

La flota pesquera artesanal de la Región La Libertad desarrolla sus faenas de pesca principalmente entre los 7° y 10°S (Fig. 35). Sin embargo, también han sido reportados desembarques provenientes de otras zonas que no están comprendidas en estos límites y que corresponden a especies oceánicas como *Coryphaena hippurus*, *Sphyrna zygaena*, *Prionace glauca* y *Alopias vulpinus*.

La flota pesquera artesanal está compuesta por cuatro tipos de embarcaciones: lancha, bote, chalana y caballito de totora con capacidad de bodega de 0,8 a 20 t, la capacidad de carga de los caballitos de totora es de 100 kilos, aproximadamente.

Tomando en cuenta las observaciones de la actividad pesquera durante la prospección y el análisis de la Base datos IMARSIS (2009-2014), se realizó una delimitación actualizada de las áreas de pesca (Fig. 36), presentando un listado de las principales zonas en la Región La Libertad (Tabla 16). En esas áreas, la extracción principal corresponde a las especies *M. cephalus*, *S. deliciosa*, *P. peruanus* y *E. maculatum*. Durante la prospección se visualizaron 62 botes y 13 caballitos de totora, dedicados a la pesca con redes cortina y nasas cangrejeras.

Utilizando la Base de datos IMARSIS (2009-2014) se ubicaron las zonas de pesca del recurso pota que se concentra entre 8 y 11°S, aunque generalmente las embarcaciones se desplazan fuera de los límites indicados en busca del recurso.

Otra actividad de la pesca artesanal es la captura de cangrejo violáceo; las zonas de extracción se ubican entre 4 y 8 m de profundidad, distribuidas a lo largo del litoral costero (Fig. 37). De las islas Chao, Guañape Sur, Guañape Norte y Macabí se extrae caracol negro, pulpo, almeja, concha de abanico, pepino de mar y chanque.

Artes de pesca

Para la captura de peces, el arte de pesca más empleado está constituido por redes cortina (cachemeras, liseras, suqueras y chiteras) y redes trasmallo (captura de lenguado).

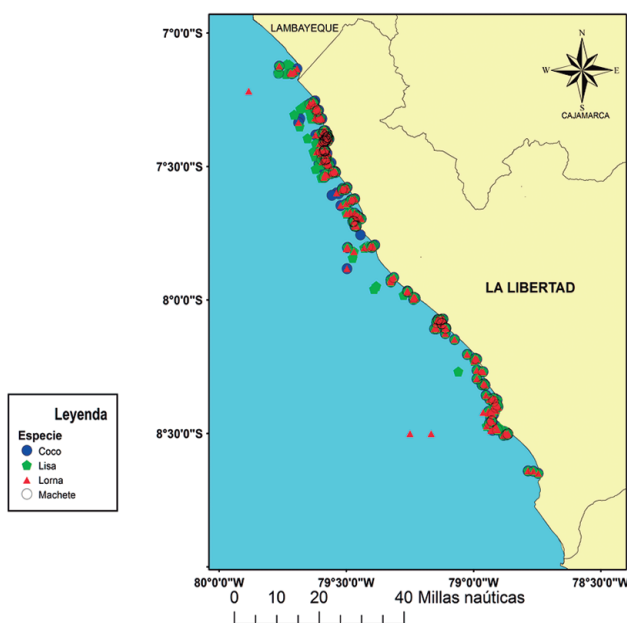


Figura 35.- Zonas de pesca frecuentadas por la flota pesquera artesanal, Región La Libertad. Junio 2014

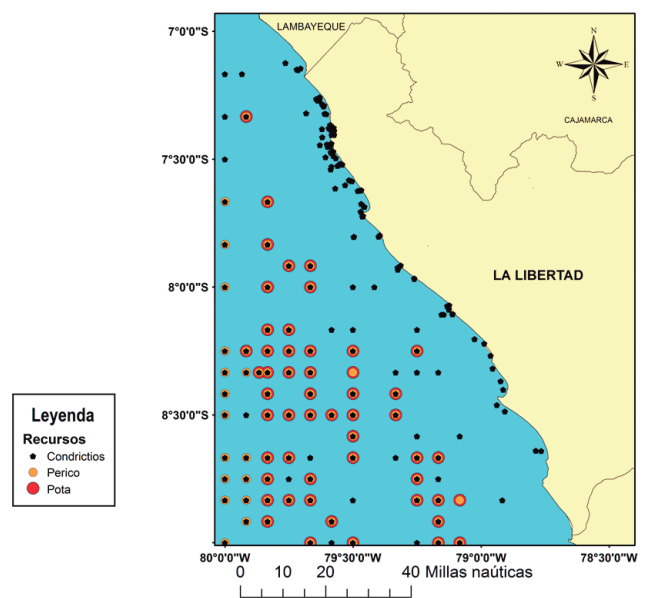


Figura 36.- Zonas de pesca de pota, perico y condrictios frecuentadas por la flota pesquera artesanal de la Región La Libertad. Junio 2014

Tabla 16.- Zonas de pesca artesanal de la Región La Libertad. Junio 2014

Pacasmayo	Malabrigo	Huanchaco	Salaverry	Puerto Morín
Chérrepe (2-40 bz)	Cartavio (5-17 bz)	Huanchaco (2-10 bz)	Buenos Aires (4-53 bz)	Cerro Negro (1-50 bz)
Dos Cabezas (2-62 bz)	Chicama (3-15 bz)	Huanchaquito (2-10 bz)	Cartavio (30 bz)	Chao (1-26 bz)
El Barco (3-6 bz)	Dos Tetas (5-7 bz)	La Poza (2-6 bz)	Huanchaco (4-43 bz)	El Carmelo (2-15 bz)
El Faro (1-30 bz)	El Milagro (3-25 bz)	Los Totorales (2-5 bz)	I. Guañape (9-35 bz)	El Pedregal (2-8 bz)
El Loro (1-50 bz)	Huaca Blanca (4-15 bz)	Sinaí (3-4 bz)	Is. Macabí (15-40 bz)	Guañape (2-50 bz)
El Milagro (2-25 bz)	Is. Macabí (3-50 bz)	Tres Palos (4-10 bz)	La Papelera (4-50 bz)	I. Guañape (5-35 bz)
El Puntón (3-30 bz)	La Barca (3-7 bz)		La Ramada (3-10 bz)	La Antena (3-7 bz)
El Rinconazo (1-20 bz)	La Otra Playa (3-8 bz)		Las Delicias (4-8 bz)	La Ensenada (2-10 bz)
El Techo (1-6 bz)	La Papelera (5.18 bz)		Los Brujos (5-35 bz)	La Grama (3-6 bz)
El Trozo (3-6 bz)	La Punta (5-18 bz)		Punta Gorda (1-10 bz)	La Granja (2-7 bz)
El Zanjón (3 bz)	Los Brujos (5-20 bz)		Puerto Morín (7 bz)	La Loza (2-9 bz)
I. Lobos de Afuera (30mn)	Muelle (2-4 bz)		Salaverry (5-70 bz)	Las Gaviotas (2-10 bz)
Junco Marino (2-9 bz)			Uripe (4-9 bz)	Los Conchales (4-10 bz)
La Barranca (3-40 bz)				Los Morros (3-15 bz)
La Bocana (1-8 bz)				Puerto Perdido (3-7 bz)
La Chivera (2-20 bz)				Santa Clara (5-6 bz)
La Granja (3-30 bz)				Vilca (3-10 bz)
La Lata (2-4 bz)				Antena (8bz)
La Punta (3-15 bz)				
Lagunas (5-6 bz)				
Los Muertos (5 bz)				
Muelle (2-8 bz)				
Ojo Blanco (3-8 bz)				
Pacasmayo (2-30 bz)				
Peña Larga (1-5 bz)				
Pimentel (75-80 bz)				
Playa Chica (3-20 bz)				
Playa Grande (3 bz)				
Puémape (1-60 bz)				
Rinconazo (3-10 bz)				
Santa Elena (3-36 bz)				
Urricape (1-18 bz)				

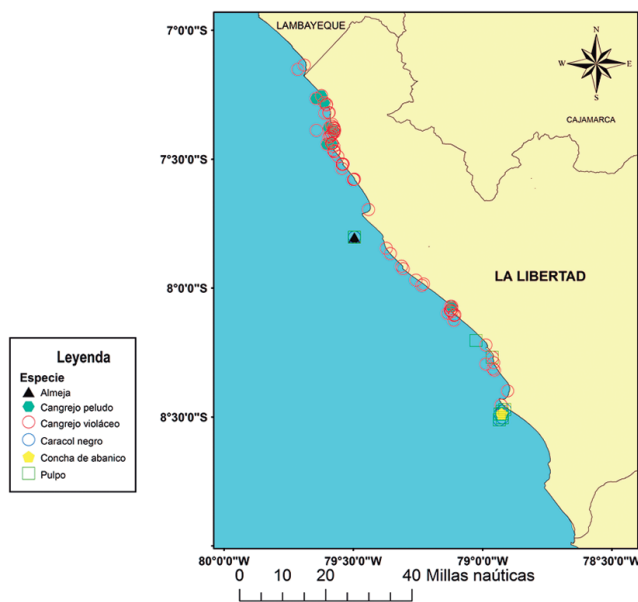


Figura 37.- Zonas de pesca de invertebrados comerciales, frecuentadas por la flota pesquera artesanal, Región La Libertad. Junio 2014

La flota artesanal espinelera abarca zonas mucho más alejadas que la flota cortinera, en profundidades mayores a 100 bz. Esta flota se dedica a la pinta con muestras poteras para pescar calamares (pota). Generalmente, la faena de pesca se realiza en la noche con lámparas que alumbran desde la embarcación.

Cuando los calamares son atraídos por la luz, se lanzan las muestras poteras con o sin carnada (peces, calamares) y una vez capturados se izan hasta la superficie sacándolos con un gancho a la embarcación.

Cuando la especie objetivo es el cangrejo violáceo, se extrae mediante nasas que son trampas en forma de bolsa con una abertura de entrada. Se fabrica con varillas de metal, paño de red anchovetera y cabos que van unidos a una boya que indica su ubicación. Los pescadores generalmente llevan entre 10 a 15 nasas dentro de sus embarcaciones; durante el trayecto se alistan las trampas con cebo (anchoveta, machete, jurel, pota, lisa u otras especies grasas) atándolas al cabo de la carnada. Las nasas son colocadas a cierta distancia dejándolas por 5 a 10 minutos. El equipo se recupera a partir de la boya, jalando la trampa rápidamente para impedir el escape de los organismos que quedaron atrapados en la bolsa y a continuación se descarga la captura en jabas.

Otra actividad muy extendida en la Región es el buceo a pulmón o apnea, que se realiza en la zona intermareal pedregosa para extraer macroalgas, cangrejos, maruchas y pulpo. Para extraer recursos que se encuentran a profundidades entre 5 y 20 m, como pulpo, caracol negro, almeja, entre otros, se emplea el buceo semiautónomo apoyado en una embarcación marisquera equipada con compresora.

PARÁMETROS OCEANOGRÁFICOS

SUBMAREAL

ISLAS CORCOVADO – CHAO

Las islas Corcovado ($8^{\circ}45'39''$, $8^{\circ}46'08''S$) y Chao ($8^{\circ}56'26''$, $8^{\circ}56'34''S$) presentan longitudes de noroeste a sureste de 277 y 1.019 m. La profundidad en las zonas alcanza hasta 18,6 m; están ubicadas dentro de las 3 mn y forman parte de la plataforma continental frente a la Región La Libertad, esta zona regularmente está gobernada por corrientes de sur a norte. En el litoral y al suroeste de las islas se ubica el río Santa que en época de verano presenta mayor afluencia de agua dulce, generando aguas de mezcla y de baja densidad. Teniendo como extremos las islas, existe una separación de aproximadamente 12 millas y en ella se realizaron 32 estaciones (Fig. 38).

Temperatura (°C).- La temperatura superficial varió de 20,4 a 21,1 °C (promedio 20,7 °C) (Fig. 39a). Estos valores estuvieron por encima de lo normal con anomalía de 2,6 °C con respecto al promedio patrón de TSM de junio (IMARPE- Reynolds 1926-2002) para el Cuadrado Marsden 307-88.

Salinidad (ups).- La concentración halina en superficie varió de 34,706 a 35,173 ups, con promedio

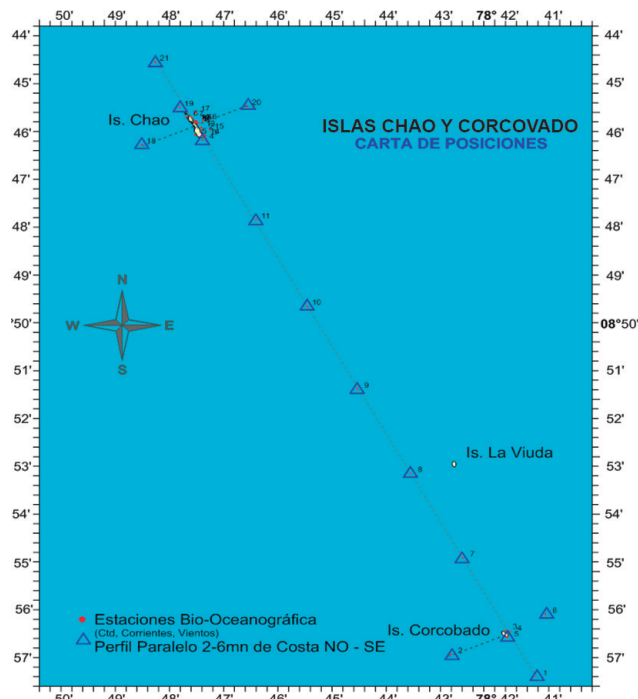


Figura 38.- Carta de posiciones, Is. Corcovado – Chao. Junio 2014

34,933 ups, ubicándose las aguas de menor densidad al sur de la isla Corcovado, mientras que al norte se ubicaron aguas de mezcla por presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), con salinidad mayor a 35,1 ups (Fig. 39b).

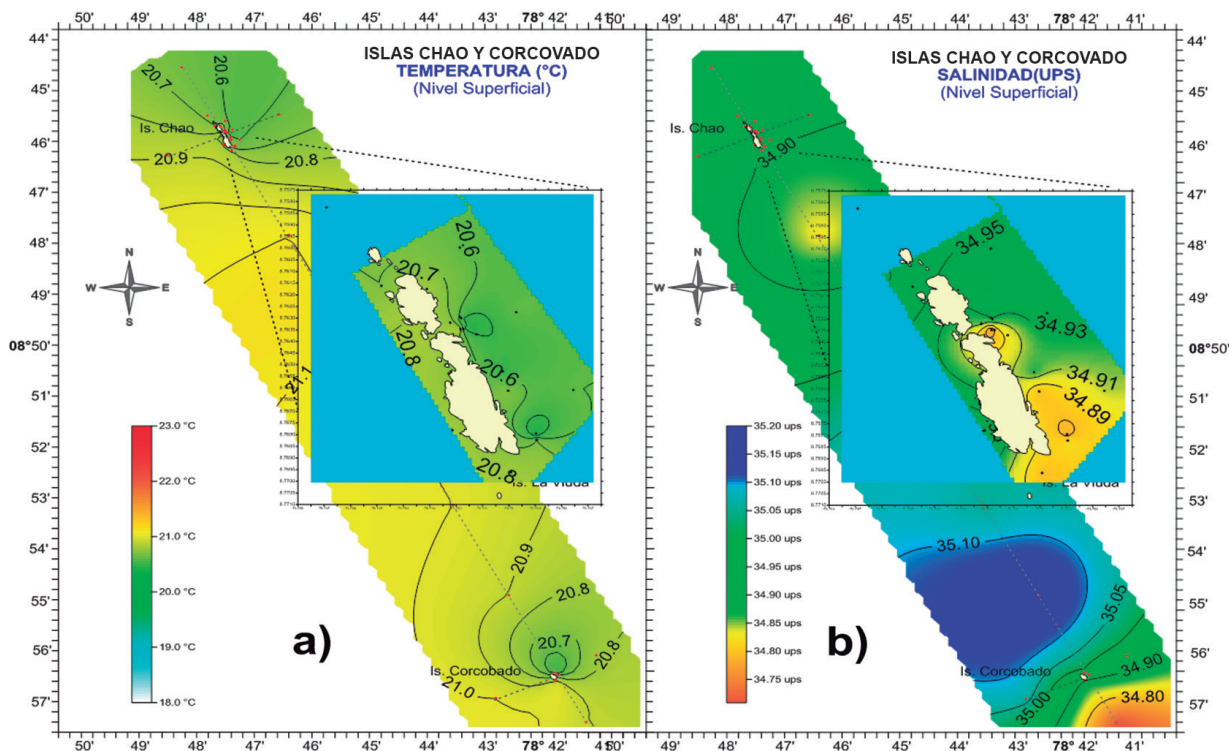


Figura 39.- Distribución Superficial de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups). Is. Corcovado – Chao. Junio 2014

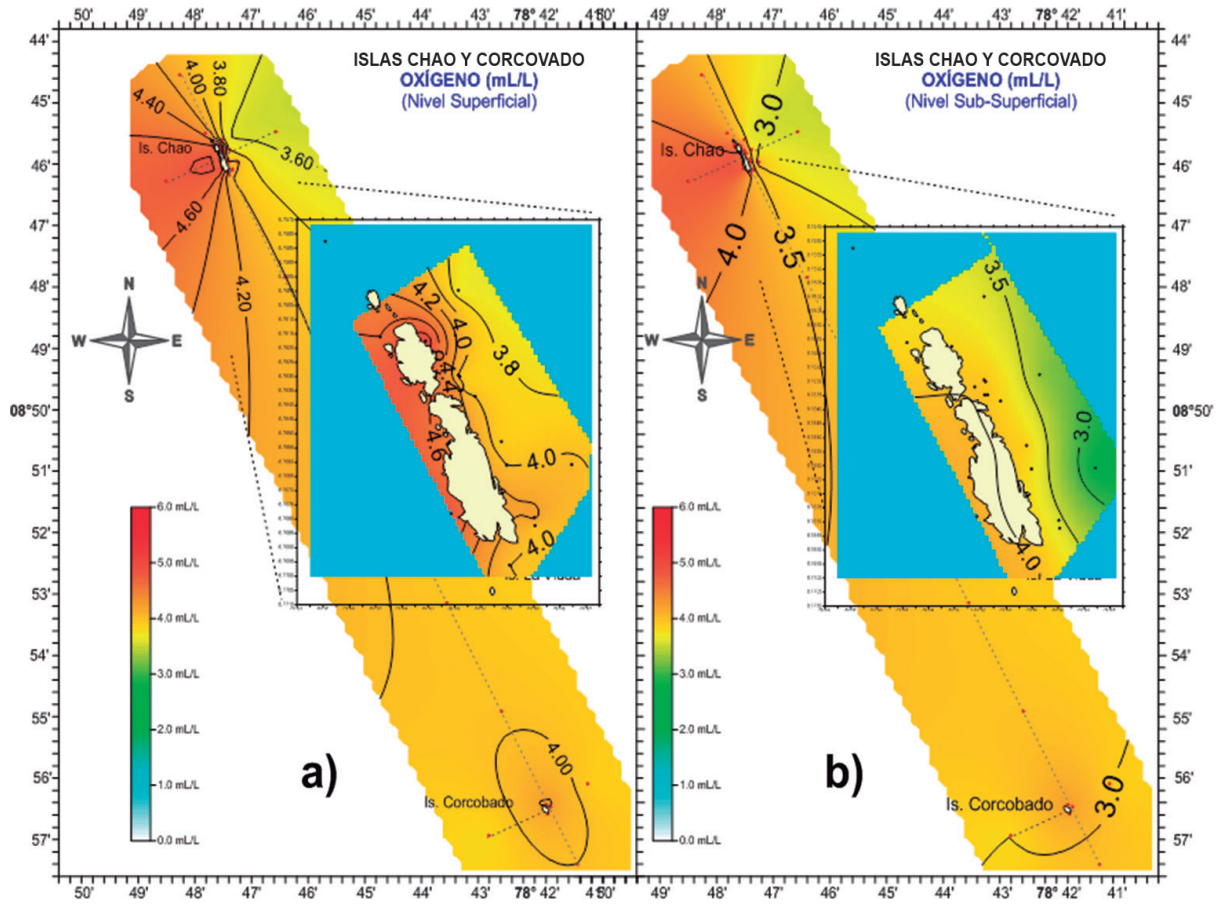


Figura 40.- Distribución de Oxígeno (mL/L) a) Superficial, b) Sub-Superficial. Is. Corcovado – Chao. Junio 2014

Oxígeno (mL/L).- En la capa superficial las concentraciones de oxígeno, mostraron valores de 3,70 a 4,95 mL/L, promedio 4,13 mL/L, en el nivel próximo al fondo la concentración varió de 2,70 a 4,05 mL/L, promedio 3,40 mL/L. La mayor concentración se ubicó al norte del área de estudio, en el entorno de las islas Chao (Fig. 40a, b).

Transparencia (m).- La propagación de luz fue muy pobre de 0,9 a 4,0 m, promedio 1,5 m; en la parte central del área en estudio, alcanzó 4 m, guardando relación con presencia de las ASS (Fig. 41).

Circulación marina (cm/s).- Se registraron velocidades de 1,8 a 61,5 cm/s en superficie y 1,8 a 35,9 cm/s en fondo; los promedios fueron 24,3 y 21,1 cm/s, respectivamente. La orientación de la corriente en ambos niveles fue de sur a noroeste (Fig. 42a, b).

SECCIÓN VERTICAL

Temperatura (°C).- Al sur de la isla Corcovado se registró presencia de surgencia con gradiente térmica por encima de 5 m de profundidad, por debajo de ella se mantuvo estable. Al sur de las islas Chao se ubicó una piscina de aguas cálidas (isoterma de 21 °C) de

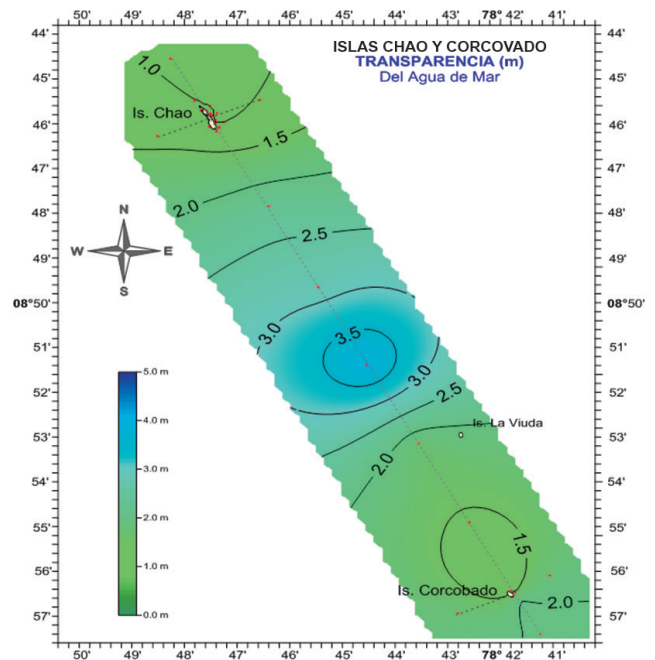


Figura 41.- Distribución de Transparencia del agua de mar. Is. Corcovado – Chao. Junio 2014

aproximadamente 3 millas de extensión por encima de los 5 m de profundidad (Fig. 43a).

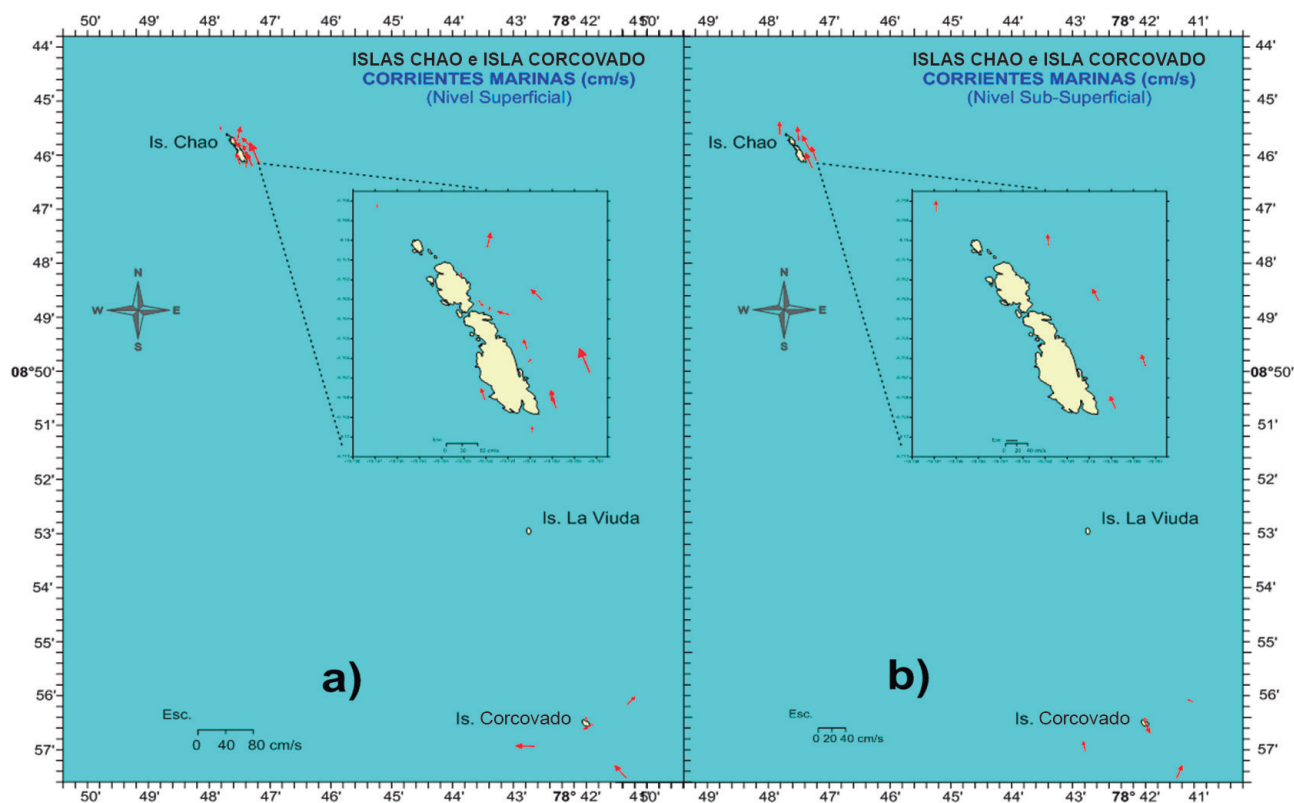


Figura 42.- Distribución de Circulación marina (cm/s) a) Superficial, b) Sub-superficial, Is. Corcovado – Chao. Junio 2014

Salinidad (ups).- Se registró aguas de mezcla con salinidad mayor a 34,9 ups, mientras que en la capa superficial al sur de ambas islas se ubicaron dos núcleos con baja concentración halina (Fig. 43b).

Oxígeno (mL/L).- La distribución vertical guardó estrecha relación con el comportamiento termohalino, al sur de isla Corcovado delimitó la surgencia de aguas con la iso-oxígena de 2,5 mL/L. La concentración más elevada de oxígeno se ubicó por encima de los 5 m de profundidad relacionada con las aguas de baja densidad y mayores temperaturas (Fig. 43c).

Potencial de Hidronio.- La concentración de pH fue homogénea a excepción de la zona sur de las islas que presentaron núcleos sobre 7,90 unidades (Fig. 43d).

Turbidez (NTU).- Por debajo de 5 m, la turbidez fue más estable excepto en la zona muy próxima al fondo donde la turbidez fue mayor a 10 NTU debido a la turbulencia. En el centro de distancia entre las islas y por encima de los 10 m de profundidad, la turbidez fue menor a 3 NTU y la transparencia fue mayor a 3,5 m (Fig. 43e).

Fluorescencia (mL/m³).- La mayor concentración de fluorescencia (5 mL/m³) se detectó al centro de las dos

islas por encima de los 5 m de profundidad y hasta 1 milla de extensión, estuvo relacionada con las aguas cálidas de mayor transparencia y menor turbidez así como con aguas de baja concentración halina y mayor concentración de oxígeno (Fig. 43f).

ISLAS GUAÑAPE NORTE - SUR

La isla Guañape Norte está ubicada entre 8°31'48'' y 8°32'19''S, al sur de Punta Cerro Negro con una extensión de 1.050 m. La isla Guañape Sur se ubica a 1,45 millas hacia el suroeste de la Norte, entre 8°33'46'' y 8°34'06''S, con una extensión de 586 m de longitud. En el entorno de las islas se distribuyeron 42 estaciones bio-oceanográficas (Fig. 44).

Temperatura (°C).- En el entorno de estas islas se ubicaron aguas cálidas con 2,1 °C por encima de lo normal respecto al promedio patrón mensual de TSM, con valores registrados de 19,6 a 20,7 °C y promedio de 20,2 °C (Fig. 45a).

Salinidad (ups).- Las aguas cálidas (>20,0 °C) estuvieron asociadas a rezagos de la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) con concentración halina mayor a 35,1 ups y por presencia de aguas de mezcla entre Aguas Costeras Frías (ACF) y las ASS (Fig. 45b). En general, la salinidad superficial varió de 34,995 a 35,282 ups, con promedio de 35,065 ups.

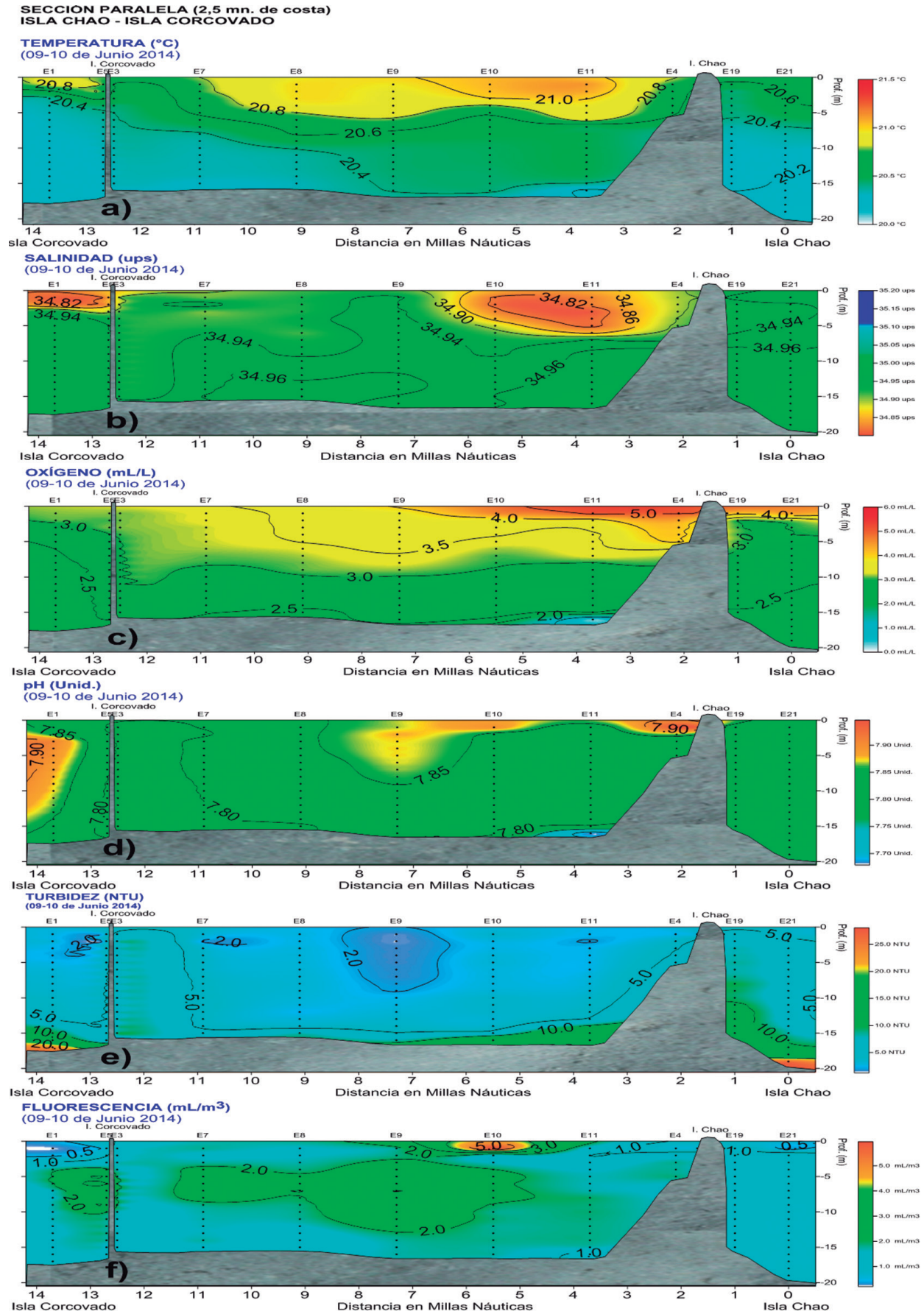


Figura 43.- Sección Vertical Paralelo a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno (mL/L), d) pH (unidad), e) Turbidez (NTU), f) Fluorescencia (mL/m³), Is. Corcovado – Chao. Junio 2014

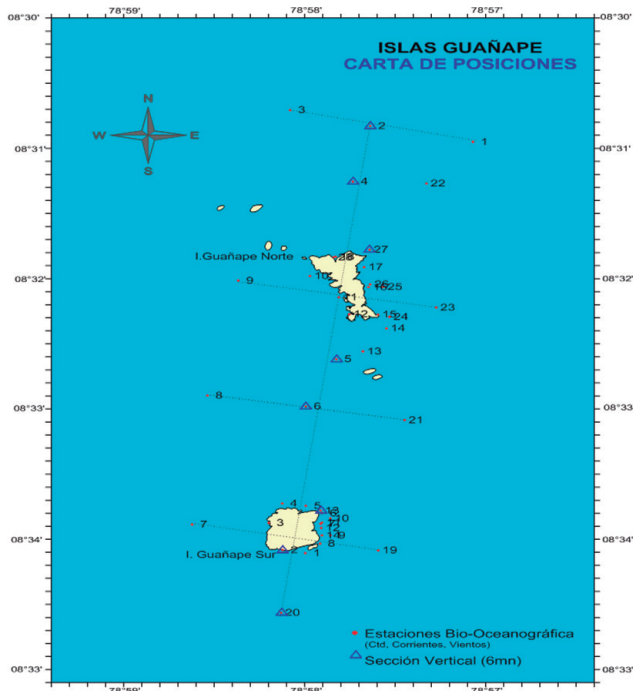


Figura 44.- Carta de posiciones, Is. Guañape Norte - Sur. Junio 2014

Oxígeno (mL/L).- En superficie varió de 2,70 a 6,85 mL/L, promedio 3,88 mL/L. La mayor concentración (>5 mL/L) se ubicó al sureste de isla Guañape Sur. En el nivel sub-superficial la concentración varió de 1,55 a 4,00 mL/L, promedio 3,05 mL/L (Fig. 46a, b).

Transparencia (m).- Varió de 2,6 a 6,0 m, con promedio de 3,8 m. La mayor transparencia (>6 m) se encontró al sureste de isla Guañape Sur, guardando estrecha relación con las ASS, las mismas que se caracterizan por ser de poca productividad (Fig. 47).

Circulación marina (cm/s).- Los flujos de corrientes en esta zona presentaron predominancia de vórtices con giros anticiclónicos y de convergencia entre ambas islas. Este comportamiento de corrientes da origen a la homogenización de masas de agua. En general, la velocidad de la corriente se enmarcó de débil a intensa, con velocidad variable de 3,8 a 64,7 cm/s y promedio de 22,5 cm/s para el nivel de superficie y en el nivel próximo al fondo varió de 7,7 a 50,8 cm/s, promedio 21,5 cm/s (Fig. 48a, b).

SECCIÓN VERTICAL

Temperatura (°C).- En la estructura vertical, se observó mayor predominancia de aguas cálidas en el entorno de la isla Guañape Norte con temperatura >20 °C, mientras que al sur de la Guañape Sur y por debajo de 20 m de profundidad, la temperatura fue <19 °C (Fig. 49a).

Salinidad (ups).- Las Aguas Costeras Frías (ACF) se caracterizaron por presentar aguas de mezcla con salinidad mayor a 34,90 ups, siendo la capa superficial de mayor influencia (>35,0 ups) (Fig. 49b).

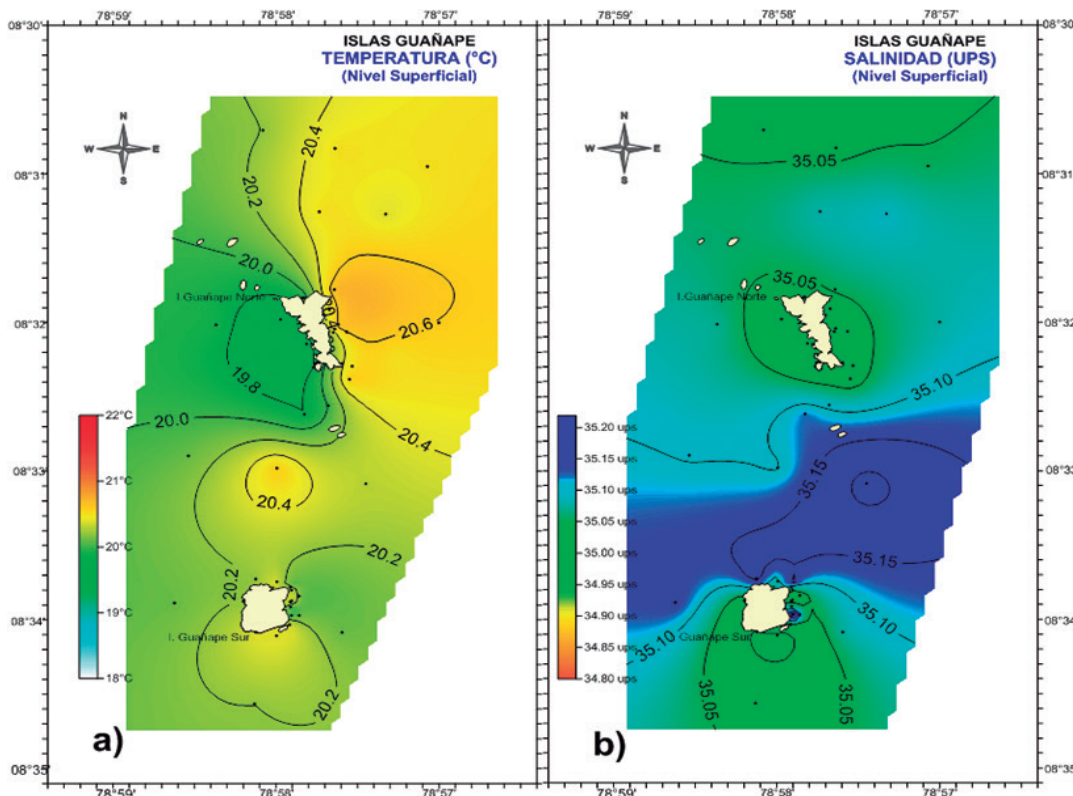


Figura 45.- Distribución superficial, a) Temperatura (°C) b) Salinidad (ups), Is. Guañape Norte - Sur. Junio 2014

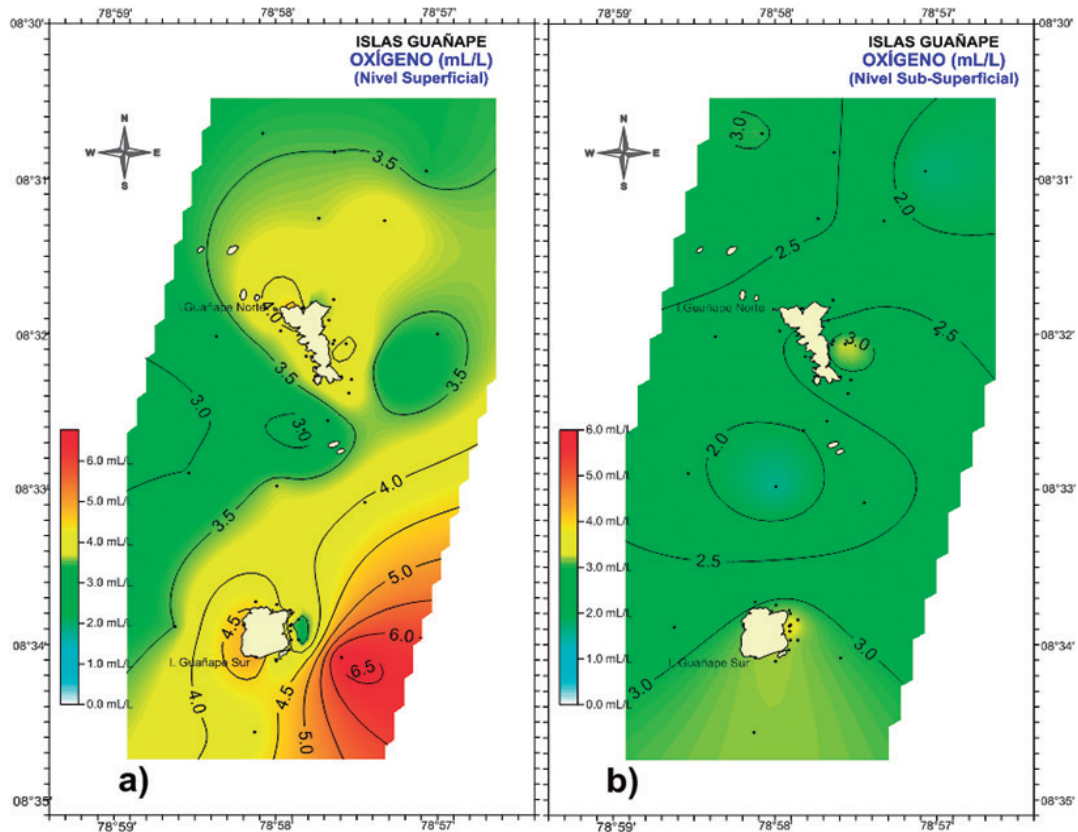


Figura 46.- Distribución de Oxígeno (mL/L). a) Superficial, b) Sub-superficial, Is. Guañape Norte - Sur. Junio 2014

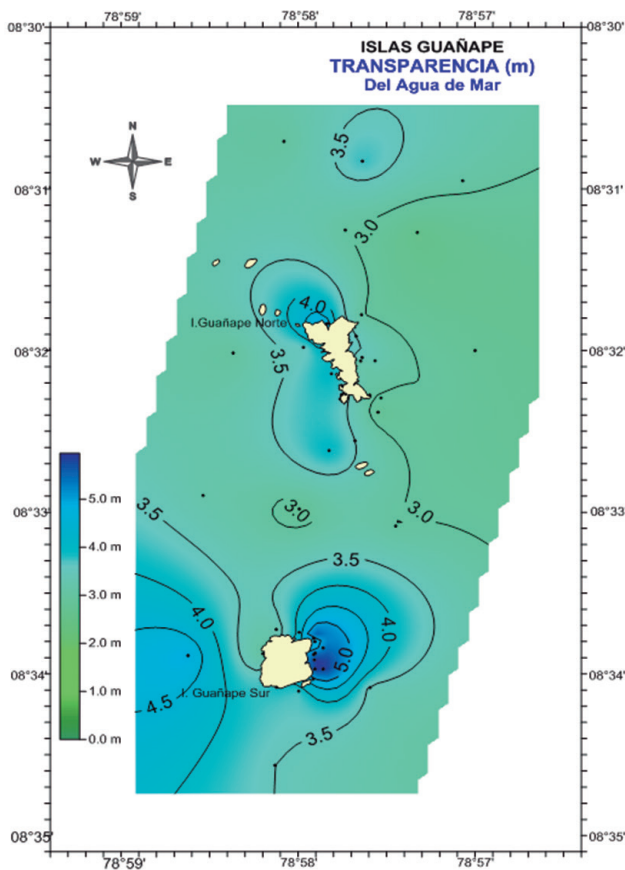


Figura 47.- Distribución de Transparencia. Is. Guañape Norte – Sur. Junio 2014

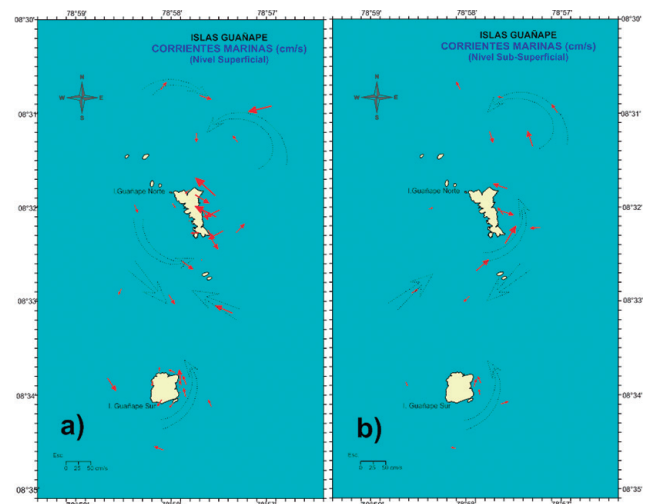


Figura 48.- Distribución de Circulación marina (cm/s) a) Superficial, b) Sub-superficial, Is. Guañape Norte – Sur. Junio 2014

Oxígeno (mL/L).- En la columna de agua, la mayor concentración (>3 mL/L) se ubicó al sur de isla Guañape Sur y por encima de los 10 m de profundidad, mientras que al centro de las islas, se detectó surgencia de aguas con baja concentración de oxígeno (<2 mL/L) (Fig. 49c).

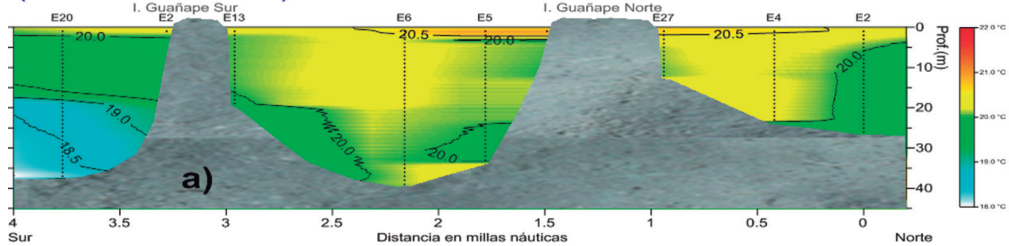
Potencial de Hidronio.- La mayor concentración (>7,90) se ubicó al sur de isla Guañape Sur guardando estrecha relación con la mayor concentración de oxígeno (>3 mL/L) (Fig. 49d).

SECCIÓN VERTICAL NORTE - SUR (6 Millas de Costa)

I. Guañape Norte - I. Guañape Sur

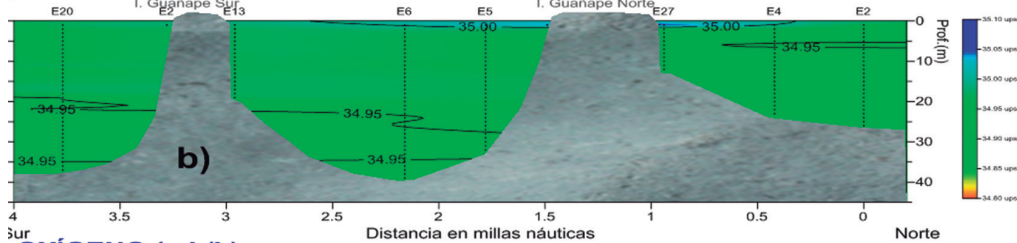
TEMPERATURA (°C)

(12-17 de Junio 2014)



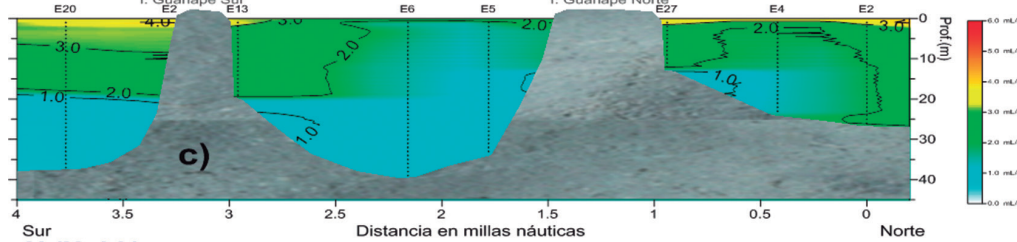
SALINIDAD (UPS)

(12-17 de Junio 2014)



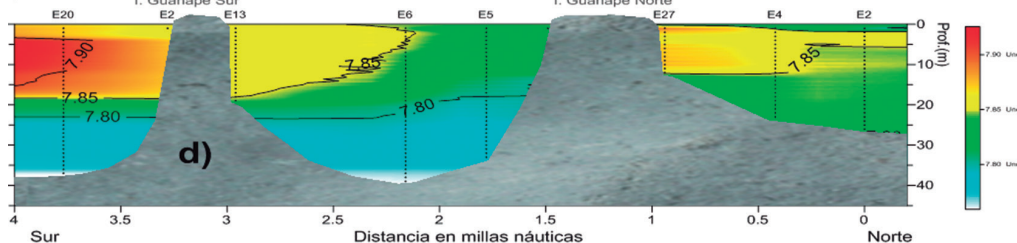
OXÍGENO (mL/L)

(12-17 de Junio 2014)



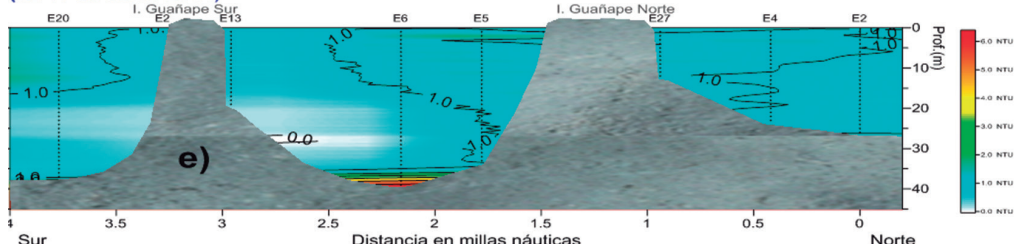
pH (Unid.)

(12-17 de Junio 2014)



TURBIDEZ (NTU)

(12-17 de Junio 2014)



FLUORESCENCIA (mL/m³)

(12-17 de Junio 2014)

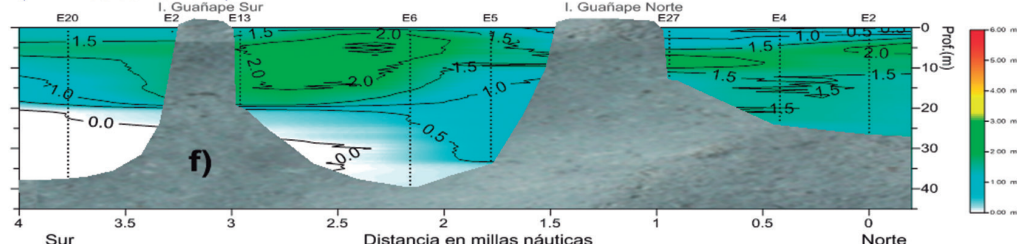


Figura 49.- Sección Vertical Paralelo a Costa a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno (mL/L), d) pH (unid), e) Turbidez (NTU), f) Fluorescencia (mL/m³), Is. Guañape norte – sur. Junio 2014

Turbidez (NTU).- En esta zona fue bastante pobre (1 NTU), lo que significó mayor transparencia (Fig. 49e).

Fluorescencia (mL/m³).- La mayor concentración se dio al norte de isla Guañape Sur con un núcleo de 2 mL/m³ (Fig. 49f).

HUANCHACO

Entre los humedales y Huanchaquito se perfila la línea de costa con orientación de noroeste a sureste formando una ensenada frente a Huanchaco. El área de estudio se ubicó de 8°4' a 8°7'S en donde se situaron 8 estaciones, la zona somera menor a 5 m de profundidad es la más concurrida para extracción de cangrejo violáceo (Fig. 50). En gran parte, el fondo es de canto rodado y arena, presenta corrientes con proyección hacia el noroeste, está influenciado por aguas de baja densidad, debido a la descarga continental, lo que ocurre frecuentemente en verano.

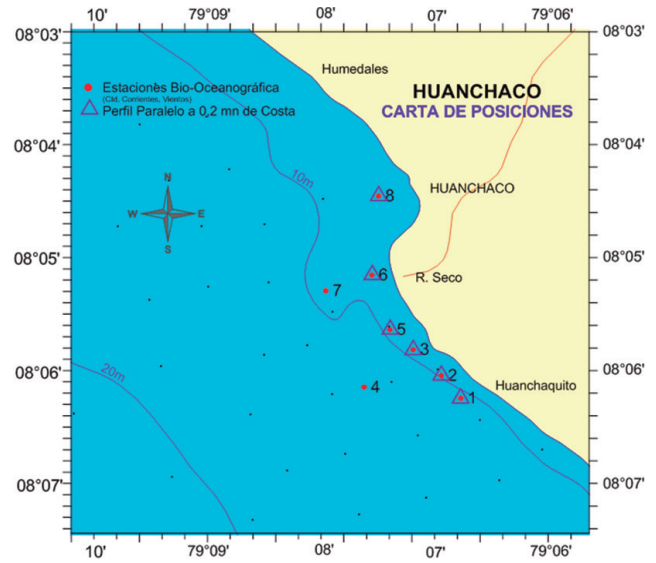


Figura 50.- Carta de posiciones, Huanchaco. Junio 2014

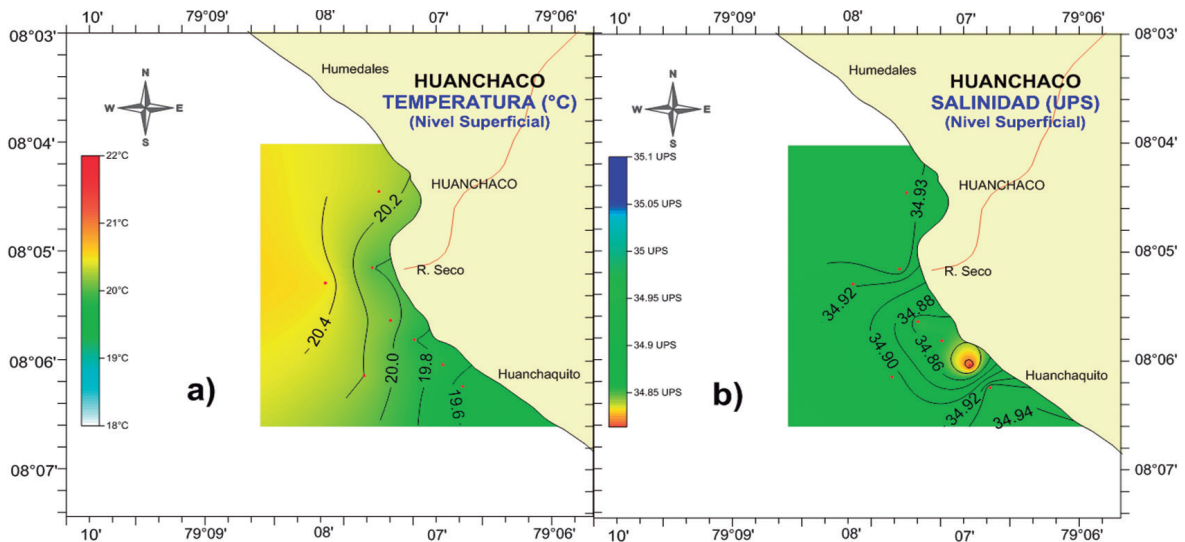


Figura 51.- Distribución Superficial de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), Huanchaco. Junio 2014

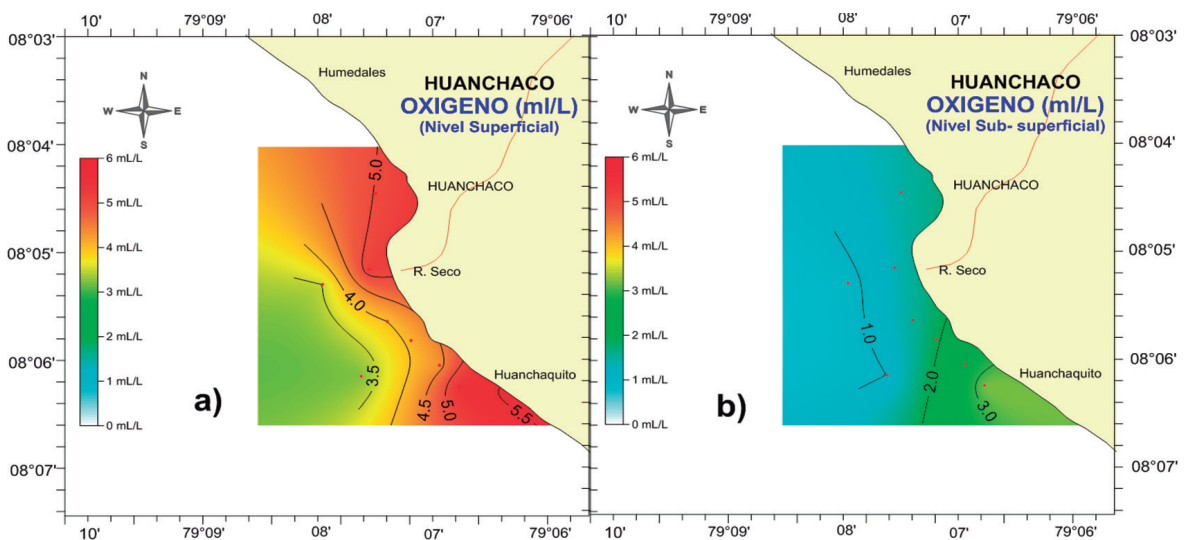


Figura 52.- Distribución de Oxígeno (mL/L) a) Superficial, b) Sub-superficial, Huanchaco. Junio 2014

Temperatura (°C).- En superficie varió de 19,5 a 20,5 °C, promedio 20,0 °C; las temperaturas más altas (>20,0 °C) se registraron en el margen oceánico y norte del área de estudio. Se observó anomalía térmica superficial de 1,9 °C con respecto al promedio del patrón mensual (Fig. 51a).

Salinidad (ups).- Las Aguas Costeras Frías (ACF) presentaron concentraciones de 34,811 a 34,941 ups, promedio 34,890 ups, ubicándose un núcleo de baja concentración halina (<34,9 ups) al norte de Huanchaquito (Fig. 51b).

Oxígeno (mL/L).- La concentración superficial varió de 3,25 a 5,45 mL/L, promedio 4,26 mL/L, ubicándose en la zona costera la mayor concentración (>4 mL/L) (Fig. 52a). En el nivel sub-superficial, varió de 0,90 a 3,20 mL/L y promedio 1,70 mL/L, la mayor concentración se ubicó frente a Huanchaquito (Fig. 52b).

Transparencia (m).- La propagación de luz en el agua de mar fue muy pobre, con variación de 0,5 a 1,6 m y promedio 1,0 m de profundidad. En la zona sur se registró la menor transparencia (<1,0 m) (Fig. 53).

Circulación marina (cm/s).- Los flujos presentaron un comportamiento de vórtice con giros anticiclónicos en ambos niveles. La intensidad en superficie varió de 9,3 a 31,2 cm/s, promedio 17,5 cm/s; muy próximo al fondo la intensidad varió de 7,2 a 25,3 cm/s, promedio 14,4 cm/s (Fig. 54a,

b). La velocidad de flujo se consideró de regular intensidad.

SECCIÓN VERTICAL

Temperatura (°C).- En la columna de agua la isoterma de 20 °C se ubicó por encima de los 2 m de profundidad, mayormente al norte del área de estudio; por debajo de los 2 m el comportamiento fue gradual descendiendo hasta 18,6 °C cerca al fondo (Fig. 55a).

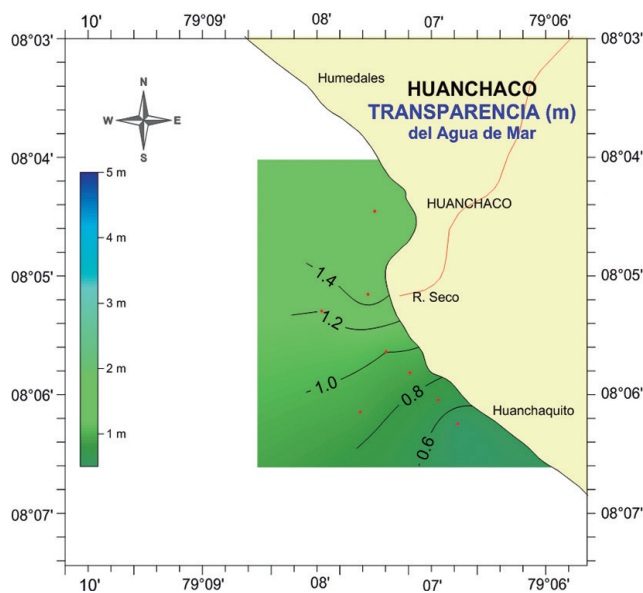


Figura 53.- Distribución de Transparencia del agua de mar, Huanchaco. Junio 2014

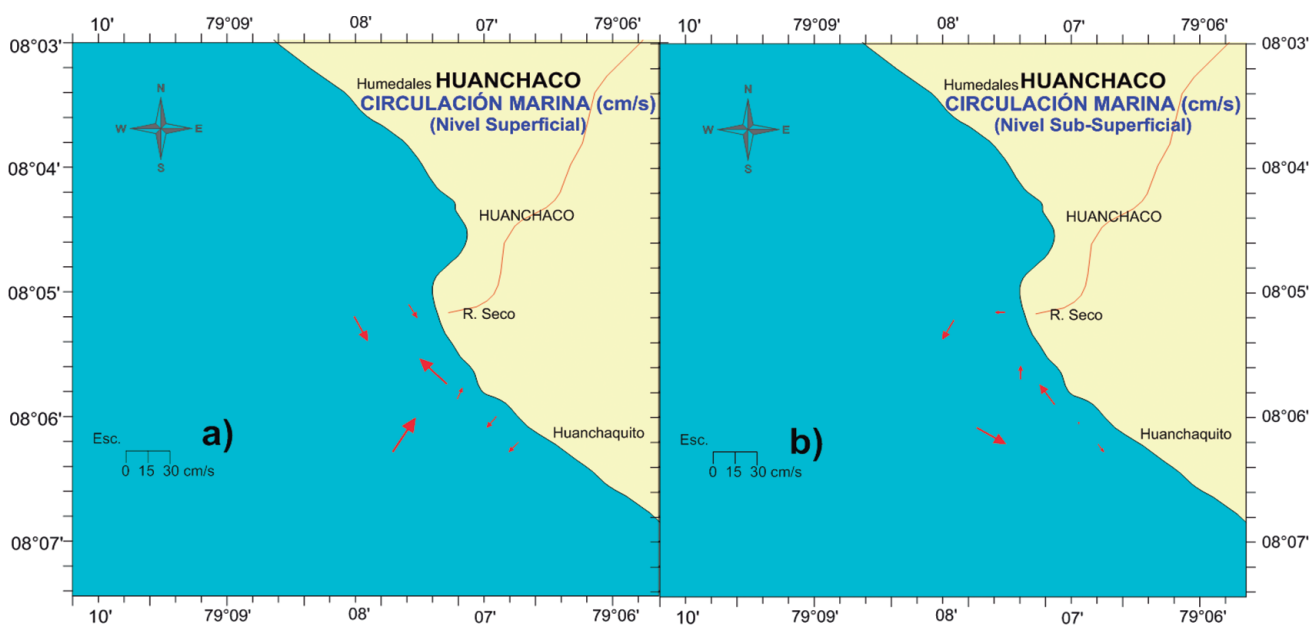


Figura 54.- Distribución de Circulación Marina (cm/s). a) Superficial, b) Sub-superficial, Huanchaco. Junio 2014

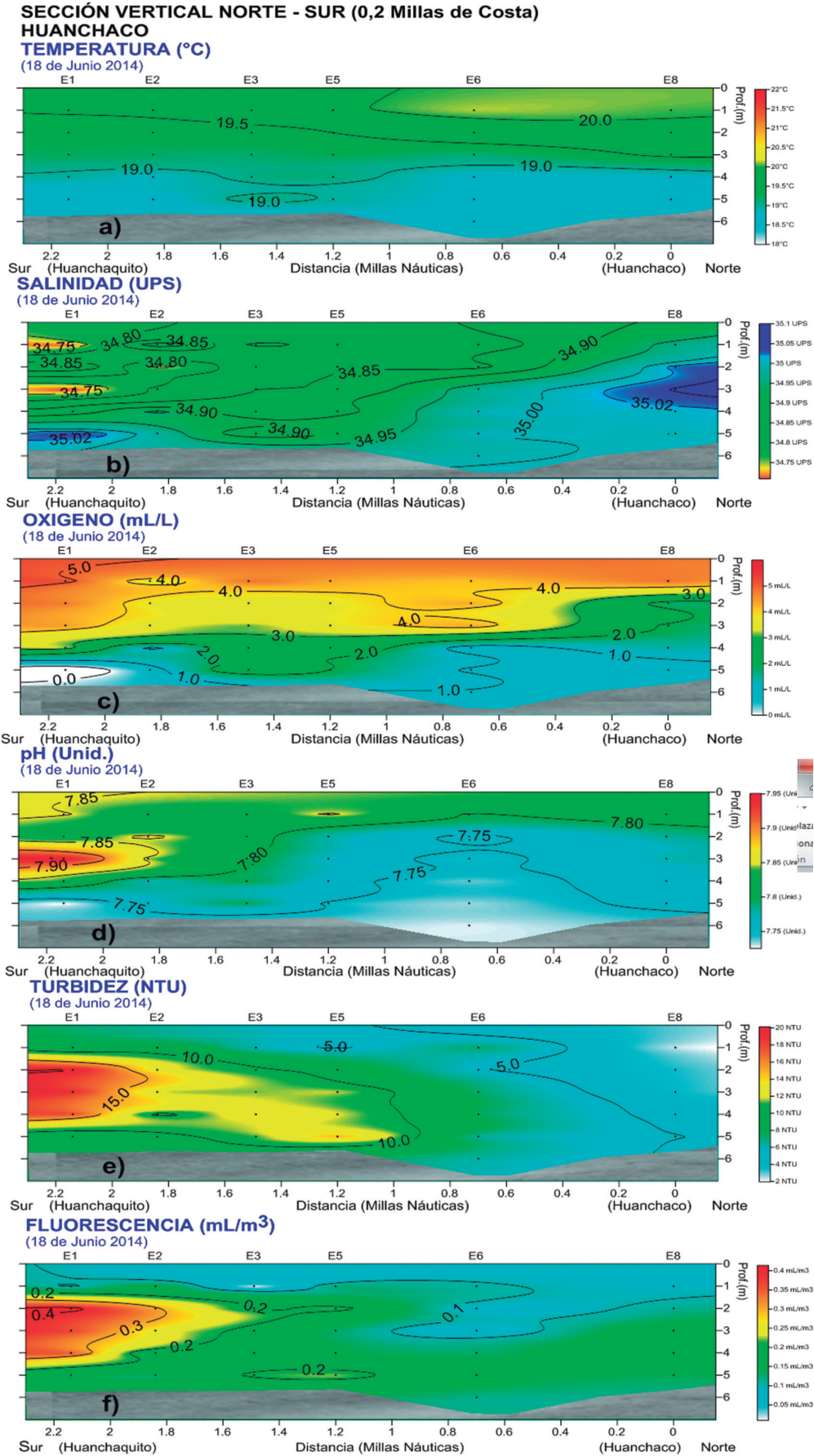


Figura 55.- Sección Vertical Paralelo a Costa a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno (mL/L), d) pH (unid), e) Turbidez (NTU), f) Fluorescencia (mL/m³), Huanchaco. Junio 2014

Salinidad (ups).- Se observó presencia de aguas de mezcla por encima de 4 m de profundidad especialmente frente a Huanchaquito en donde la densidad estuvo por debajo de 34,8 ups, posiblemente influenciado por la descarga continental (Fig. 55b).

Oxígeno (mL/L).- Mayores concentraciones se detectaron sobre los 4 m de profundidad, y sobre los 2 m de profundidad alcanzó niveles >4,0 mL/L (Fig. 55c).

Potencial de Hidronio.- La mayor concentración (>7,8 Unid.) estuvo asociada a mayor concentración de oxígeno (4,0 mL/L) y presencia de aguas de mezcla de menor densidad (<34,8 ups) (Fig. 55d).

Turbidez (NTU).- La mayor turbidez se ubicó frente a Huanchaquito con 15 NTU entre 2 y 4 m de profundidad. En toda la estructura de la columna de agua se determinó presencia de partículas en suspensión (turbidez de 5 NTU) (Fig. 55e).

Fluorescencia (mL/m³).- La presencia de fluorescencia en esta zona fue muy pobre, con valores <0,4 mL/m³, la mayor concentración se ubicó entre 2 y 4 m de profundidad frente a Huanchaquito, lo que se relacionó con presencia de aguas de mezcla de baja densidad (34,75 ups), mayor concentración de oxígeno (4 mL/L), pH (7,8) y turbidez (5 NTU) (Fig. 55f).

PAIJÁN

La orientación del perfil de costa es de noroeste a sureste y generalmente está expuesta a la advección de ondas cíclicas oceánicas, es mayor la presencia de corrientes provenientes del sur. Se distribuyeron 13 estaciones, de las cuales 8 se ubicaron en el margen costero donde se encuentran bancos naturales del cangrejo violáceo. En el margen oceánico de mayor profundidad se plantearon 5 estaciones para obtener información sobre la estructura de las masas de agua con un perfilador CTD (Fig. 56).

Temperatura (°C).- En superficie varió de 19 a 21 °C, promedio 20 °C, registrándose la mayor temperatura frente a El Cerco. El área presentó Anomalia Térmica Superficial del Mar (ATSM) de +1,9 °C por encima de lo normal (Fig. 57a).

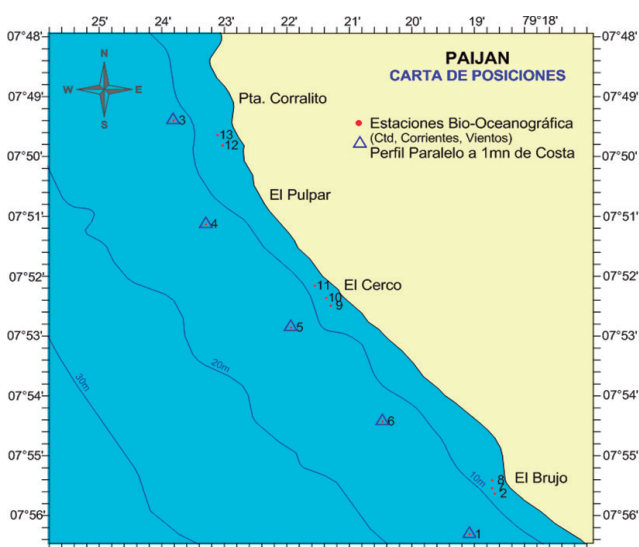


Figura 56.- Carta de posiciones, Paiján. Junio 2014

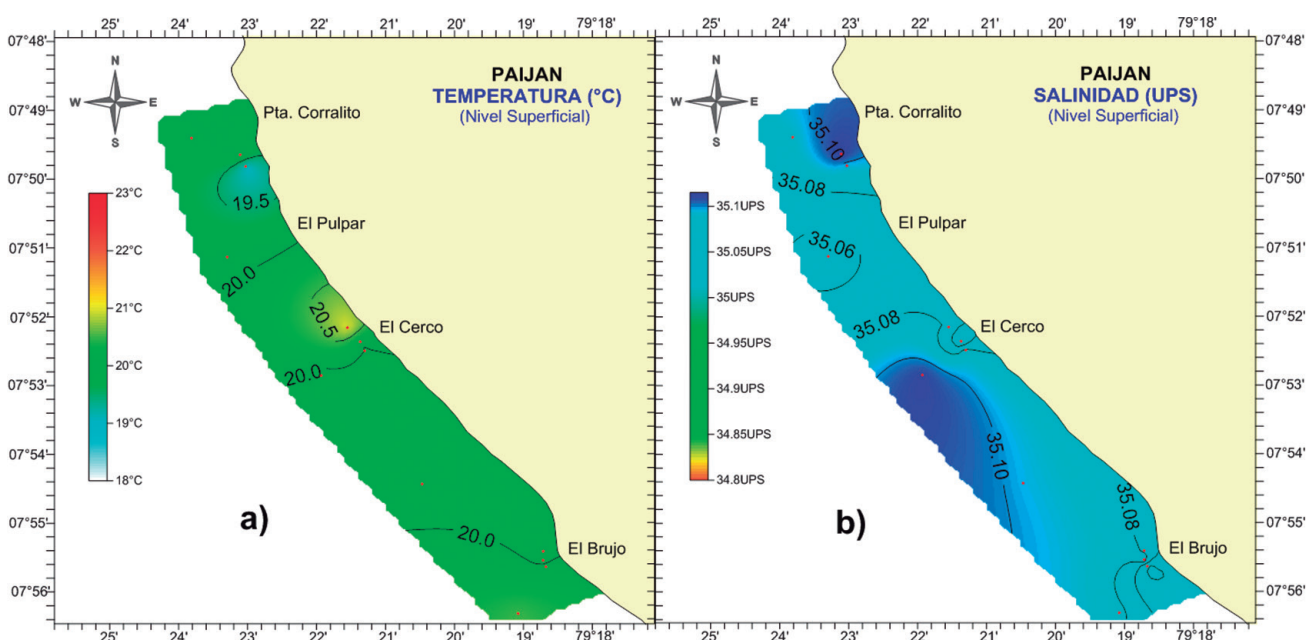


Figura 57.- Distribución superficial de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), Paiján. Junio 2014

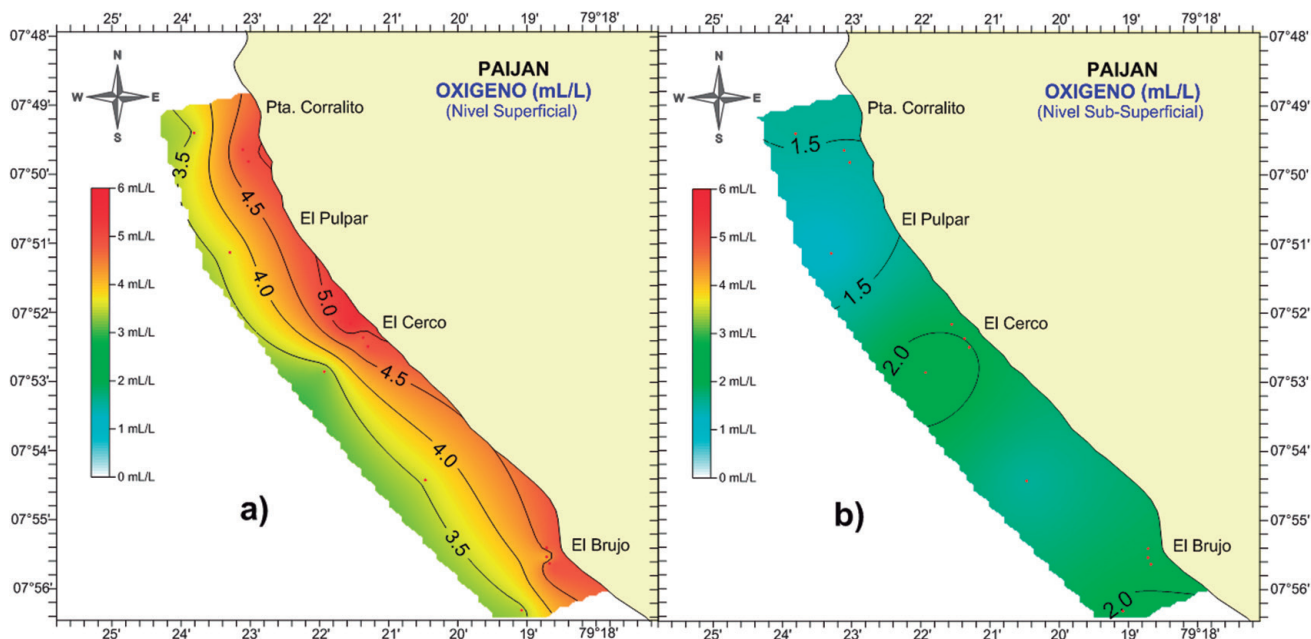


Figura 58.- Distribución de Oxígeno (mL/L) a) Superficial, b) Sub-superficial, Paján. Junio 2014

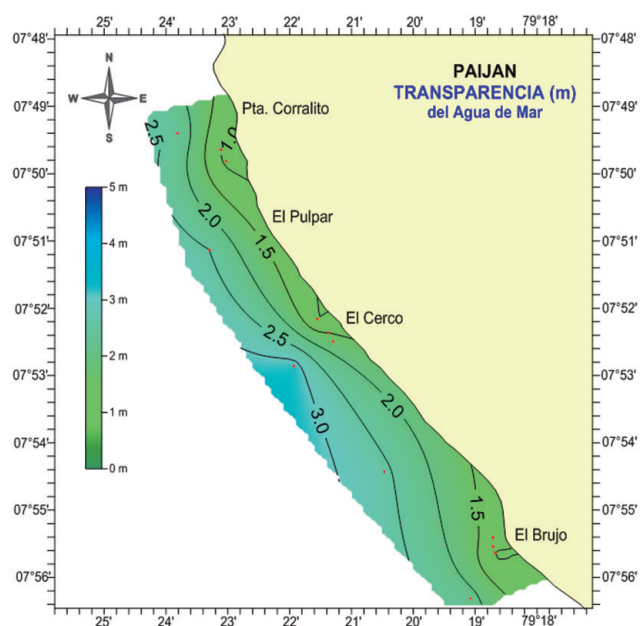


Figura 59.- Distribución de Transparencia del agua de mar, Paján. Junio 2014

Salinidad (ups).- En superficie se observaron aguas de mezcla, debido a la presencia de rezagos de las ASS con salinidad que varió de 35,032 a 35,116 ups y promedio de 35,080 ups (Fig. 57b).

Oxígeno (mL/L).- La concentración superficial varió de 3,25 a 5,50 mL/L, promedio 4,30 mL/L (Fig. 58a). La mayor concentración se ubicó en el margen costero donde la remoción de agua es más intensa (oleaje). En el nivel próximo al fondo varió de 1,15 a 2,25 mL/L, promedio 1,70 mL/L (Fig. 58b).

Transparencia (m).- En general, la propagación de la luz en el agua mar varió de 0,9 a 3,2 m, promedio 1,7 m. En zonas próximas al borde costero se ubicaron aguas con mayores partículas en suspensión debido a la remoción (Fig. 59).

Circulación marina (cm/s).- Hubo predominancia de flujos con proyección norte haciendo que la velocidad de la corriente marina superficial varié de 11,1 a 61,8 cm/s, promedio 32,9 cm/s y en el nivel sub-superficial varió de 5,7 a 37,8 cm/s, promedio 17,1 cm/s. En general, la velocidad de la corriente marina fue de regular a intensa (Fig. 60a, b).

SECCIÓN VERTICAL

Temperatura (°C).- El comportamiento térmico en toda la columna de agua fue homogéneo, la temperatura ligeramente más elevada (>20,0 °C) estuvo por encima de 2 m de profundidad, frente a punta El Brujo (Fig. 61a).

Salinidad (ups).- Entre los 0 y 12 m de profundidad y entre El Corralito y punta El Brujo predominó la mezcla de Aguas Costeras Frías (ACF) y Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) (Fig. 61b).

Oxígeno (mL/L).- Las aguas de mayor concentración (>3 mL/L) se ubicaron por encima de los 2 m de profundidad, por debajo de ella el comportamiento fue homogéneo (Fig. 61c).

Potencial de Hidronio.- La distribución en la columna de agua guardó relación con la distribución de oxígeno, ubicándose la mayor concentración de pH (7,88) por

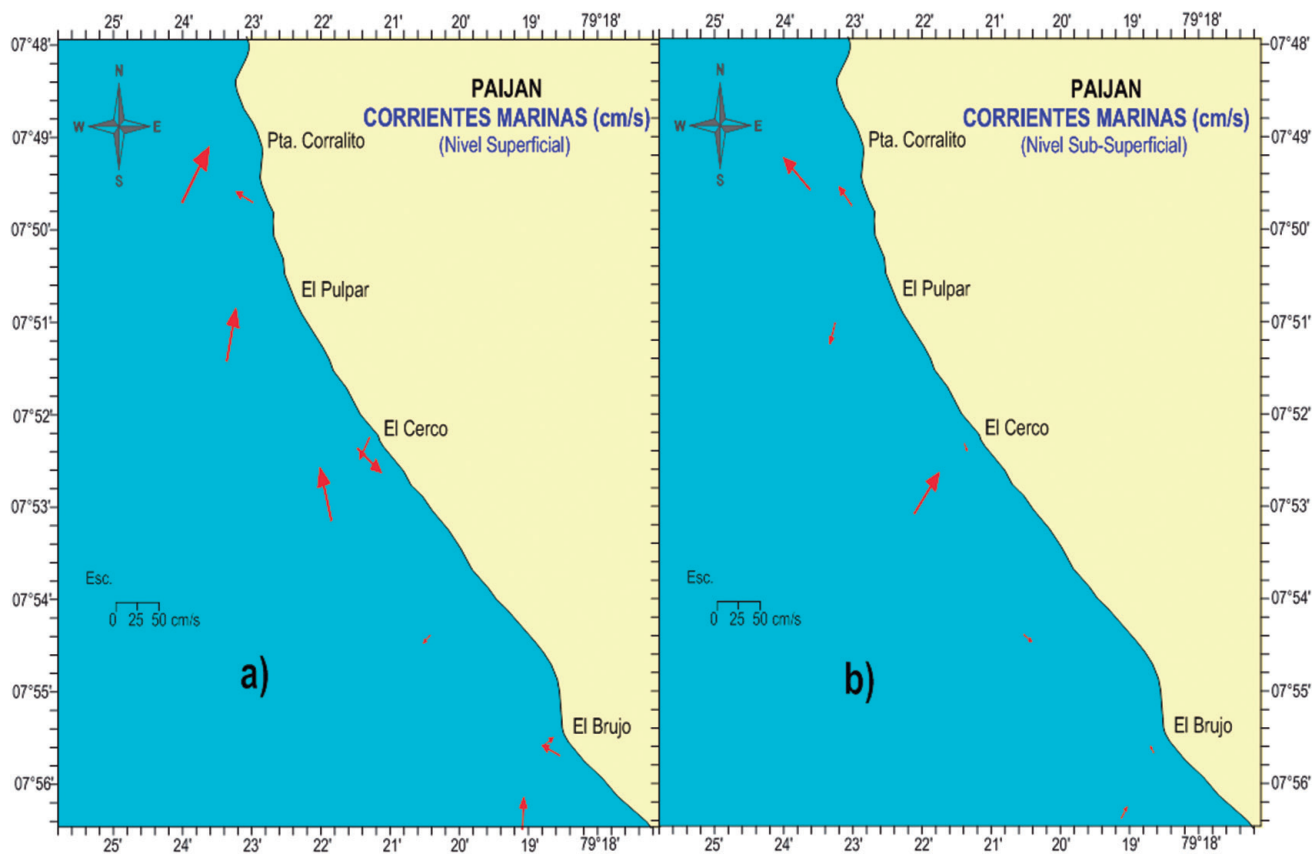


Figura 60.- Distribución de Circulación Marina (cm/s) a) Superficial, b) Sub-superficial, Paiján. Junio 2014

encima de 2 m de profundidad, descendiendo hasta 7,78 en el nivel próximo al fondo (Fig. 61d).

Turbidez (NTU).- Este parámetro presentó la mayor concentración próxima al fondo, debido a la mayor remoción. Por encima de 10 m de profundidad los valores variaron de 1 a 2 NTU. La concentración de 2 NTU por encima de 5 m de profundidad guardó relación con la mayor concentración de pH (7,88) y oxígeno de 4 mL/L (Fig. 61e).

Fluorescencia (mL/m³).- La mayor concentración (>1,0 mL/m³), se ubicó por encima de los 5 m de profundidad, guardando relación con la mayor concentración de pH y oxígeno (Fig. 61f).

ISLAS MACABÍ

Se ubican entre 7°48'44" y 7°48'47" S, aproximadamente a 6 millas al suroeste de Punta Malabrigo. Se distribuyeron 20 estaciones alrededor de las islas dentro de 1 mn. Se registraron profundidades de 8 a 43,6 m (Fig. 62).

Temperatura (°C).- En el entorno de las islas se registraron aguas cálidas con valores de 20,6 a 21,5 °C, promedio 20,8 °C. Respecto al promedio patrón mensual, el área presentó Anomalia Térmica Superficial (ATSM) de +2,7 °C (Fig. 63a).

Salinidad (ups).- En el entorno de las islas Macabí se ubicaron las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), con concentraciones halinas de 35,066 a 35,210 ups y promedio 35,116 ups, favoreciendo la presencia de caballa (Fig. 63b).

Oxígeno (mL/L).- Varió de 3,50 a 4,40 mL/L, promedio 3,75 mL/L, registrándose mayor concentración al norte de las islas (4 mL/L) (Fig. 64a). En el nivel sub-superficial varió de 2,65 a 3,45 mL/L, promedio 3,15 mL/L (Fig. 64b).

Transparencia (m).- La propagación de la luz en el agua de mar varió de 3,0 a 6,5 m, promedio 5,5 m. Las aguas de mayor transparencia guardaron relación con la presencia de las ASS caracterizadas por alta concentración halina y baja productividad (Fig. 65).

Circulación marina (cm/s).- El comportamiento de las corrientes fue de vórtices y convergencia en el entorno de las islas. Las intensidades de flujos obedecen a factores como densidad del agua y transporte superficial por el viento. La velocidad de flujo registrada fue de condición regular con valores de 2,0 a 38,3 y de 8,9 a 30 cm/s, promedios de 19,0 y 15,5 cm/s para superficie y fondo, respectivamente (Fig. 66a, b).

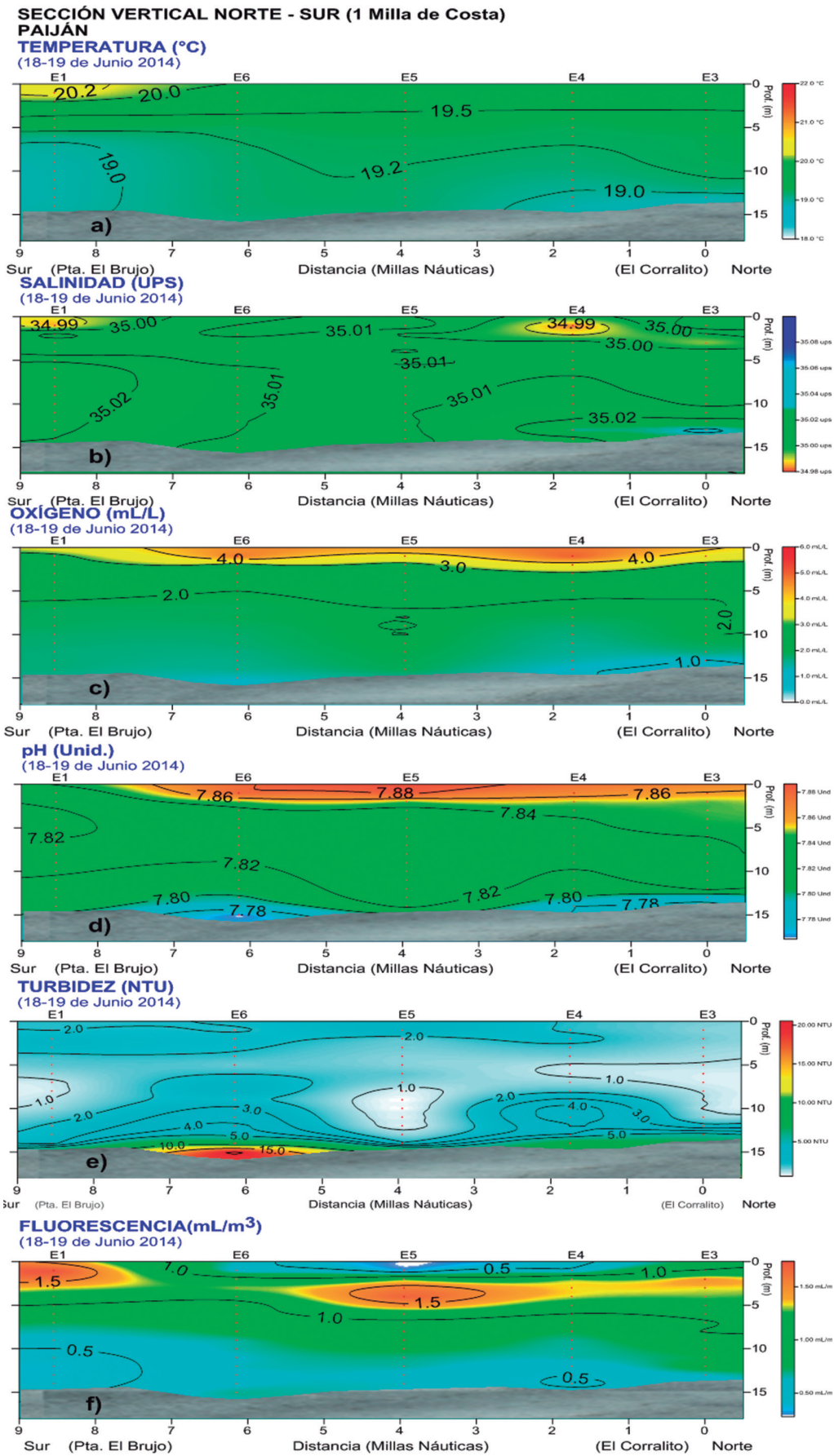


Figura 61.- Sección Vertical paralelo a costa a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno (mL/L), d) pH (unidad), e) Turbidez (NTU), f) Fluorescencia (mL/m³), Paján, Junio 2014

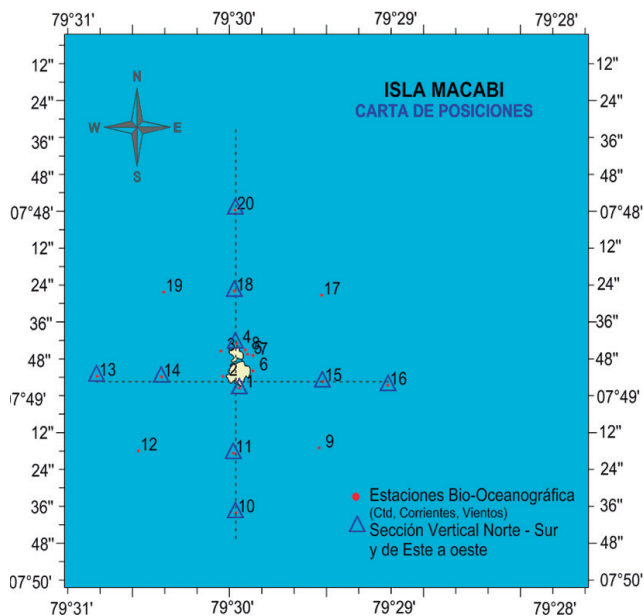


Figura 62.- Carta de posiciones, Islas Macabí. Junio 2014

SECCIÓN VERTICAL

Temperatura (°C).- En toda la estructura de la columna de agua fue homogénea, con valores de 18,5 a 19,5 °C; ubicándose los valores máximos en la capa superficial (Fig. 67a).

Salinidad (ups).- Aguas de mezcla entre ACF y ASS dominaron en toda la columna de agua, con valores homogéneos y presencia de la isohalina de 35,05 ups por encima de 15 m de profundidad al norte de las islas Macabí, en el sur se ubicó al borde de los 30 m de profundidad, guardando relación con la isoterma de 19 °C (Fig. 67b).

Oxígeno (mL/L).- La mayor concentración se registró en la capa superficial (>3mL/L) y, por debajo de ella la estructura de masa de agua fue bastante compacta, guardando relación con la isoxígena de 2 mL/L, con la isoterma de 19 °C y la isohalina de 35,05 ups (Fig. 67c).

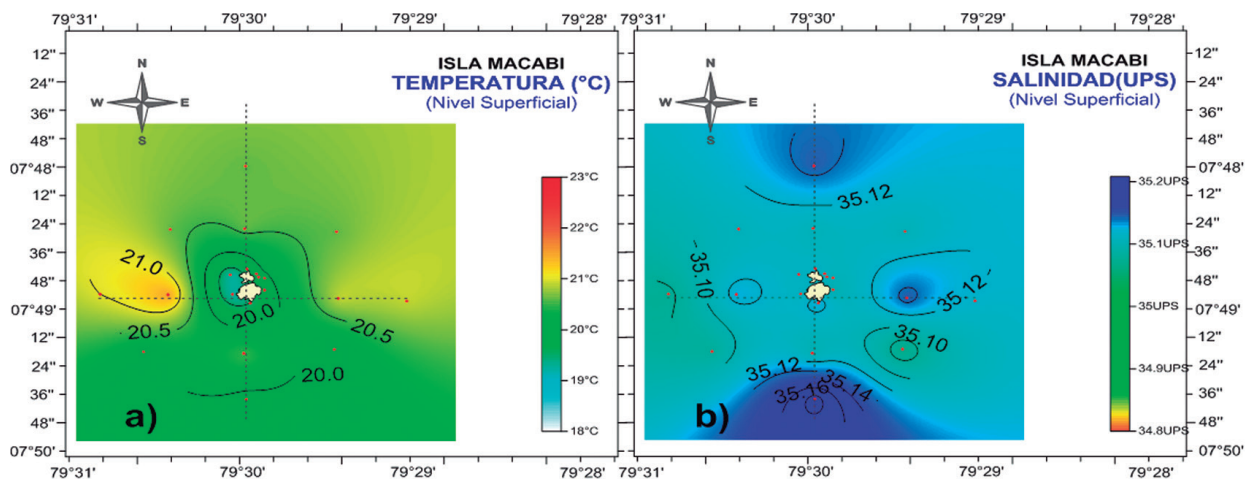


Figura 63.- Distribución Superficial de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), Islas Macabí. Junio 2014

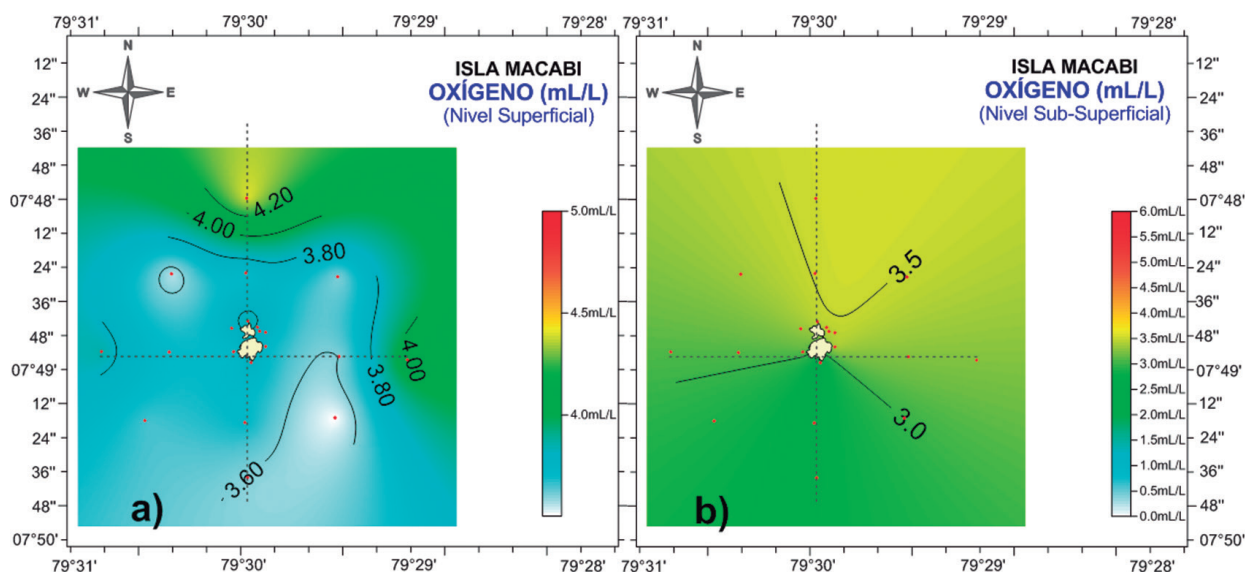


Figura 64.- Distribución de Oxígeno (mL/L) a) Superficial, b) Sub-superficial, Islas Macabí. Junio 2014

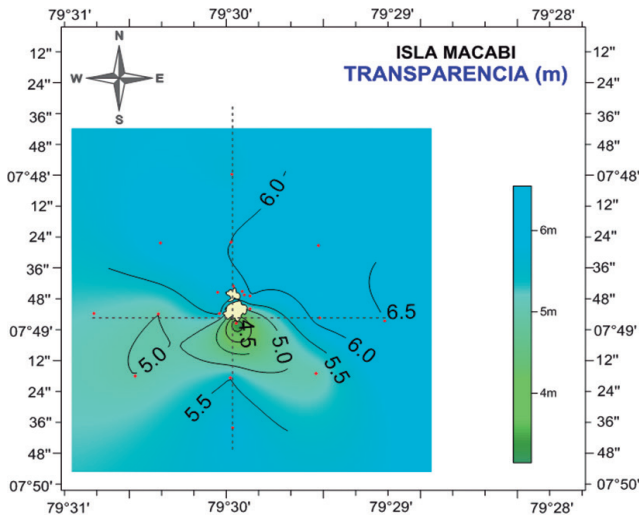


Figura 65.- Distribución de Transparencia del agua de mar, Islas Macabí. Junio 2014

Potencial de Hidronio.- El mayor valor de pH se registró al norte de las islas Macabí con 7,88 unidades, mientras que al sur se observó advección en forma de lengua entre los 20 y 30 m de profundidad con valor <7,84 (Fig. 67d).

Turbidez (NTU).- En toda la columna de agua la turbidez fue homogénea y pobre con valor de 1,0 NTU guardando relación inversa con la mayor transparencia en la zona, excepto muy cerca al fondo en donde la turbidez fue mayor (Fig. 67e).

Fluorescencia (mL/m³).- Las aguas de mezcla se delimitaron por el estrato de la isoterma de 19 °C, salinidad 35,05 ups, isoxígena de 2,0 mL/L, turbidez 1,0 NTU y la mayor concentración de cuerpo

algal receptor de fluorescencia mayor a 1,5 mL/m³ (Fig. 67f).

INTERMAREAL

SALAVERRY

Se realizó un recorrido de sur (Puerto Morín) a norte (Uripe) y se georreferenció los artes y zonas de pesca así como a pescadores y/o extractores en plena operación. Artes y aparejos más empleados fueron la red de cortina (30) y espineles (8). Se determinaron 38 estaciones en la orilla (Fig. 68).

La temperatura superficial varió entre 22,0 y 22,3 °C, pH entre 7,86 y 7,90, conductividad de 52,93 a 53,14 uS/cm, niveles de oxígeno de 7,64 a 7,71 mg/L; salinidad de 34,969 a 35,046 ups (Tabla 17).

En el área estudiada no existió descarga de aguas continentales que alteraran la zona intermareal. Los niveles se encontraron dentro de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua en las Categorías 2 (Actividades Marino Costeras) y 4 (Conservación del Ambiente Acuático).

Tabla 17.- Parámetros oceanográficos. Intermareal Salaverry (Pta. Gorda/Uripe). Junio 2014

Est.	Latitud	Longitud	TSM (°C)	pH	Conduct. (uS/cm)	Oxígeno (mg/L)	Salinidad (ups)
1	8°17'35,2"	78°57'26,2"	22,0	7,86	53,13	7,43	35,046
2	8°17'28,3"	78°57'30,0"	22,1	7,89	52,93	7,71	35,037
3	8°17'15,2"	78°57'29,8"	22,3	7,90	52,94	7,64	34,993
4	8°16'16,1"	78°57'37,3"	22,0	7,89	53,14	7,71	34,969
Mínimo			22,0	7,86	52,93	7,43	34,969
Máximo			22,3	7,90	53,14	7,71	35,046
Promedio			22,1	7,89	53,04	7,62	35,011

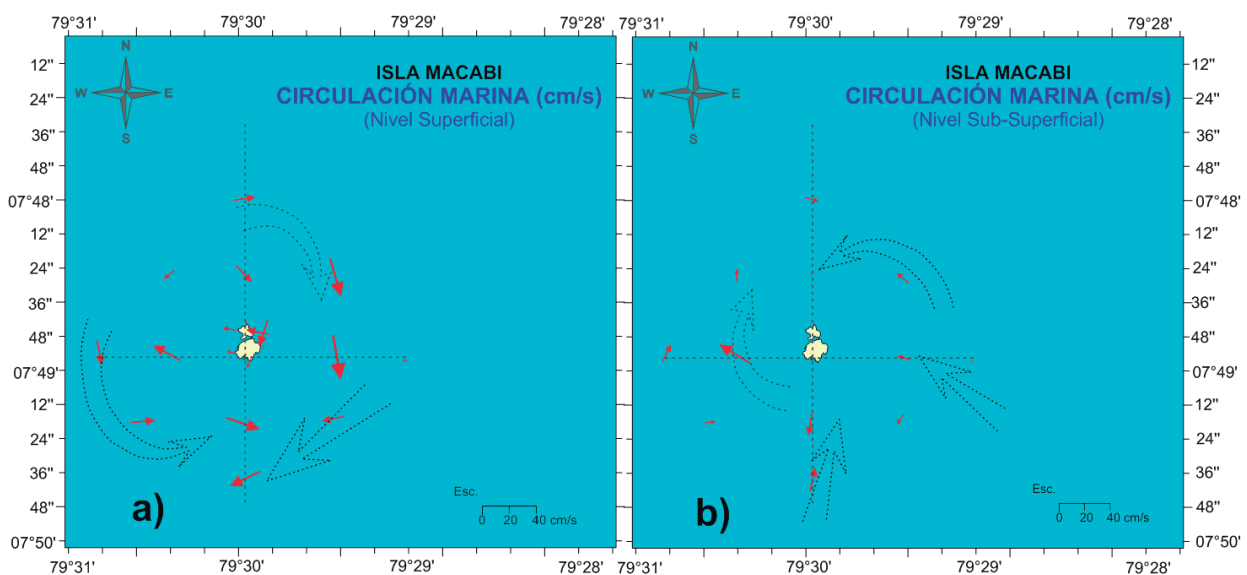


Figura 66.- Distribución de Circulación marina (cm/s) a) Superficial, b) Sub-superficial, Islas Macabí. Junio 2014

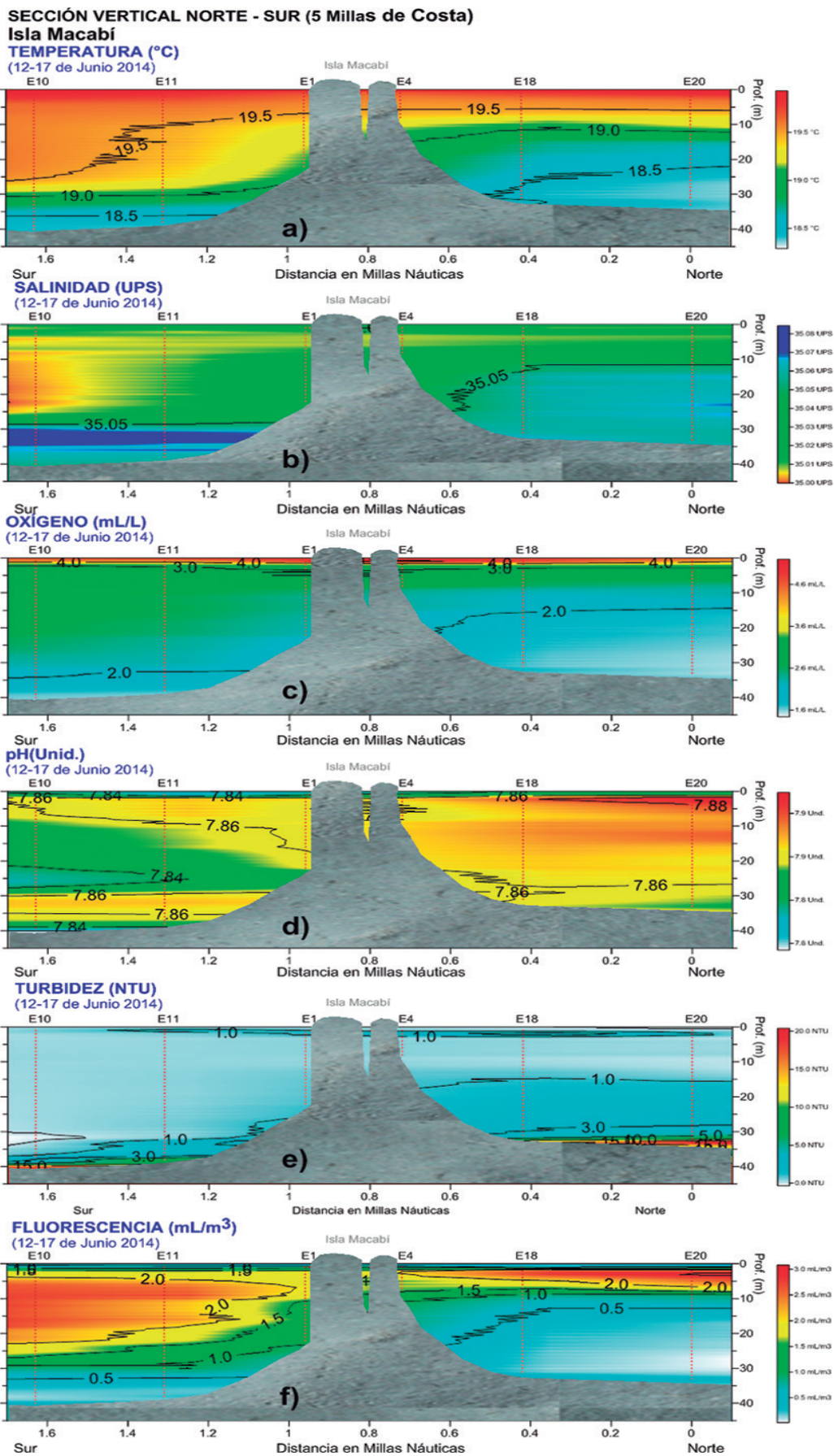


Figura 67.- Sección Vertical Paralelo a Costa a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups), c) Oxígeno (mL/L), d) pH (unidad), e) Turbidez (NTU), f) Fluorescencia (mL/m³), islas Macabí. Junio 2014

EL BRUJO

La temperatura en la superficie fluctuó de 21,3 a 22,0 °C, el oxígeno varió de 7,77 a 8,05 mg/L, el pH de 7,25 a 7,81 (Tabla 18, Fig. 69) valores que fueron influenciados por la descarga de aguas de escorrentía agrícola.

La playa presentó pendiente suave y amplia, constituida de arena media, con canto rodado como línea de acarreo. Únicamente en la estación 7 se observó una playa de pendiente significativa con canto rodado como sustrato. Entre las estaciones 1 y 4 se observaron 80 cadáveres de aves marinas.

CHÉRREPE-BOCA DEL RÍO

Chérrepe

La temperatura superficial del mar (TSM) de la zona intermareal presentó valores de 22,3 a 22,4 °C (Tabla 19), los que estuvieron relacionados con la incursión de aguas cálidas de origen oceánico y ecuatorial, las características morfológicas de la ensenada (Est. 1 y 2) y el sustrato (canto rodado y plataforma), alcanzando una anomalía térmica de +5,0 °C respecto al Patrón mensual de Puerto Malabrigo 1980-2012.

Tabla 18.- Parámetros oceanográficos Intermareal El Brujo. Junio 2014

Est.	Latitud	Longitud	TSM (°C)	pH	Conduct. (uS/cm)	Oxígeno (mg/L)	Salinidad (ups)
1	7°53'50,7"	79°19'37,7"	21,3	7,81	52,46	8,05	34,641
2	7°53'41,3"	79°19'47,8"	21,4	7,50	52,77	7,77	35,028
3	7°52'41,5"	79°20'47,0"	21,4	7,25	52,87	7,98	35,026
4	7°52'27,1"	79°21'1,3"	21,3	7,65	52,77	7,98	34,964
5	7°53'28,2"	79°20'1,7"	22,0	7,81	47,70	7,91	31,403
6	7°55'12,5"	79°18'29,2"	21,9	7,79	52,71	7,77	34,917
7	7°55'29,5"	79°18'27,6"	21,4	7,63	52,60	7,77	
Mínimo			21,3	7,25	47,70	7,77	31,403
Máximo			22,0	7,81	52,87	8,05	35,028
Promedio			21,5		51,98	7,89	34,330

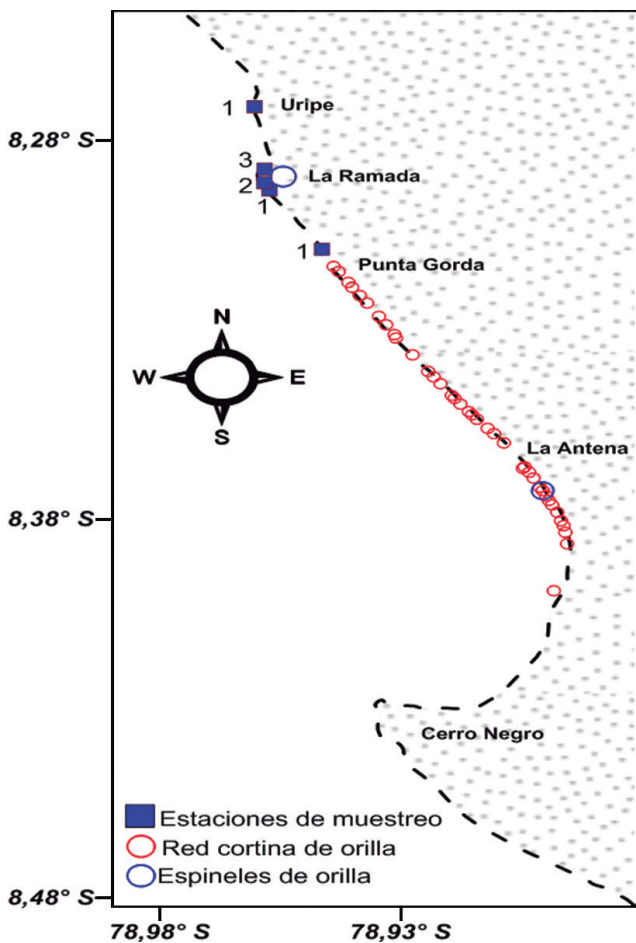


Figura 68.- Estaciones bioceanográficas intermareal Salaverry (Punta Gorda, La Ramada, Uripe). Junio 2014

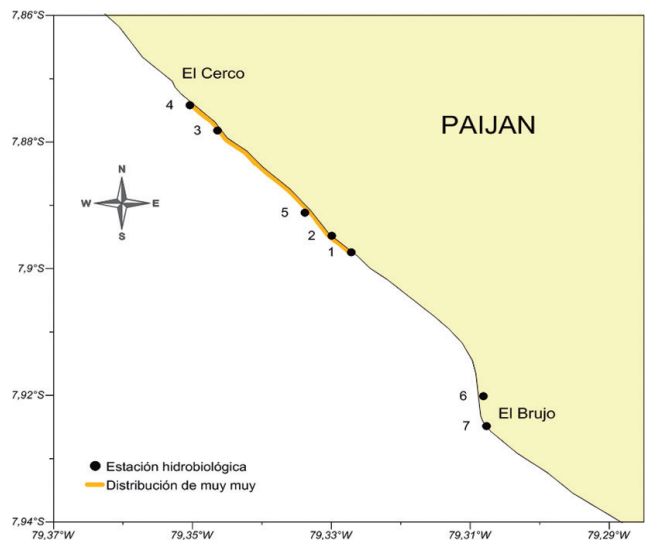


Figura 69.- Estaciones bioceanográficas intermareal El Brujo. Junio 2014

Tabla 19.- Parámetros oceanográficos intermareal Chérrepe-Boca del Río. Junio 2014

Est.	Latitud	Longitud	TSM (°C)	pH	Conduct. (uS/cm)	Oxígeno (mg/L)	Salinidad (ups)
1	7°10'28,7"	79°41'26,1"	22,4	7,52	53,12	7,98	35,027
2	7°10'12,4"	79°41'21,0"	22,3	7,76	53,08	7,77	35,014
3	7°10'0,1"	79°41'12,6"	22,3	7,57	53,06	7,77	34,975
4	7°10'16,7"	79°41'23,7"					
1	7°20'18,4"	79°35'22,5"	22,8	7,91	52,82	8,05	34,986
2	7°20'37,7"	79°35'22,5"	23,1	7,90	52,69	7,77	34,799
3	7°20'56,7"	79°35'19,6"	23,2	7,88	52,99	7,98	34,932
Mínimo			22,3	7,52	52,69	7,77	34,799
Máximo			23,2	7,91	53,12	8,05	35,027
Promedio			22,7		52,96	7,89	34,956

El oxígeno varió de 7,77 a 7,98 mg/L, pH de 7,52 a 7,76 unidades, la concentración salina de 34,975 a 35,027 ups, la conductividad osciló de 53,06 a 53,12 uS/cm.

Los parámetros oceanográficos primarios físicos y químicos, denotaron un ambiente marino cálido, debido a la presencia de las Aguas Cálidas de las Regiones Oceánicas y Ecuatoriales, ratificado por los registros de la especie indicadora *Ceratium breve*.

Boca del Río

Respecto a Chérrepe, la temperatura y oxígeno superficial se incrementó, contrario a la conductividad y salinidad, sugiriendo que esta zona se encontró influenciada por descargas de agua de origen continental (escorrentía agrícola).

La TSM varió de norte (22,8 °C) a sur (23,2 °C), en la estación 1 se encontró 7,91 mg/L de oxígeno asociado con el valor máximo de pH (8,05 unid.) y la salinidad más baja (34,799 ups) se registró en la estación 2.

PUERTO PERDIDO

La temperatura superficial osciló entre 21,8 °C (Est. 1) y 21,7 °C (Est. 2), el oxígeno varió de 8,23 a 8,34 mg/L, el pH de 7,08 a 7,73; la salinidad de 34,876 a 34,915 ups (Tabla 20).

SANTA ELENA-PUÉMAPE-URRICAPE

Santa Elena

La TSM en el intermareal varió de 22,5 a 22,8 °C, la anomalía térmica fue +5,2 °C, condición cálida asociada con la incursión de aguas cálidas de origen oceánico y ecuatorial (Est. 1 y 2).

El oxígeno varió de 7,56 a 7,63 mg/L, pH de 7,24 a 7,82, salinidad de 34,975 a 34,993 ups, conductividad de 52,89 a 53,13 uS/cm.

Puémape

La temperatura promedio fue 22,5 °C, oxígeno 7,77 mg/L, conductividad 53,10 uS/cm, salinidad 35,041 ups.

Urricape

Localidad ubicada 12 km al norte de las plantas industriales pesqueras de Puerto Malabrigo, la playa de pendiente suave, con zona intermareal de sustrato blando y duro, observándose presencia de muy muy en todas las estaciones muestreadas. Los valores de temperatura y salinidad fueron similares a lo registrado para Santa Elena y Puémape, mientras que las concentraciones reportadas de oxígeno y pH fueron de menor valor (Tabla 21).

HUANCHACO

La zona de evaluación se ubicó al sur del muelle tradicional de Huanchaco y el norte de la playa Huanchaquito; presentando una pendiente moderada, asociada con arena media y gruesa. La TSM presentó valores homogéneos (21,1 °C) que originaron anomalías positivas respecto al patrón histórico de Malabrigo. La concentración promedio de oxígeno fue 7,79 mg/L, el pH varió de 7,37 a 7,54. Cabe mencionar que se registraron salinidades menores a 34,766 ups, promedio 34,708 ups, condición propia de la zona, debido a que al sur de Huanchaco se ubican puntos de descarga de agua de origen continental (colectores y escorrentías) las que se desplazan hacia Huanchaco (Tabla 22).

Tabla 20.- Parámetros oceanográficos intermareal, Puerto Perdido. Junio 2014

Estaciones	Latitud S	Longitud W	TSM (°C)	pH	Conductividad (uS/cm)	Oxígeno (mg/L)	Salinidad (ups)
1	8°42'58,0"	78°44'21,1"	21,8	7,73	53,09	8,05	34,915
2	8°43'38,0"	78°44'24,5"	21,9	7,08	52,99	8,34	34,876
3	8°44'7,7"	78°44'23,9"	21,7	7,43	52,90	8,23	34,876
Promedio			21,8		52,99	8,21	34,889

Tabla 21.- Parámetros oceanográficos intermareal, Puerto Perdido. Junio 2014

Estaciones	Latitud S	Longitud W	TSM (°C)	pH	Conductividad (uS/cm)	Oxígeno (mg/L)	Salinidad (ups)
1	7°27'59,4"	79°34'25,2"	22,6	7,82	52,89	7,63	34,993
2	7°28'15,1"	79°34'13,4"	22,8	7,66	52,89	7,56	34,992
3	7°28'41,9"	79°33'51,7"	22,6	7,38	53,13		34,980
4	7°28'59,9"	79°33'36,3"	22,5	7,24	52,85		34,975
5	7°30'7,4"	79°32'50,0"	22,6	7,12	53,08		34,932
6	7°30'18,1"	79°32'42,3"	22,5	7,22	53,08	7,77	34,985
7	7°30'29,4"	79°32'33,3"	22,4	7,14	53,13		35,030
8	7°34'44,8"	79°29'43,1"	22,8	7,52	52,97	7,35	35,026
9	7°35'4,8"	79°29'28,0"	22,3	7,04	53,07		35,084
10	7°35'24,1"	79°29'14,3"	22,5	7,01	53,15	7,42	35,014
Promedio			22,6	7,32	53,02	7,55	35,001

Tabla 22.- Parámetros oceanográficos intermareal, Huanchaco. Junio 2014

Estaciones	Latitud S	Longitud W	TSM (°C)	pH	Conductividad (uS/cm)	Oxígeno (mg/L)	Salinidad (ups)
1	8°5'50,5"	79°6'56,2"	21,0	7,37	56,68	7,91	34,759
2	8°5'41,1"	79°7'3,2"	21,1	7,50	52,69	7,77	34,766
3	8°5'15,7"	79°7'21,2"	21,1	7,54	52,63	7,84	34,679
4	8°4'55,2"	79°7'24,2"	21,1	7,48	52,71	7,63	34,629
Promedio			21,1	7,47	53,68	7,79	34,708

Tabla 23.- Parámetros oceanográficos intermareal, El Charco – Tres Palos. Junio 2014

Estaciones	Latitud S	Longitud W	TSM (°C)	pH	Conductividad (uS/cm)	Oxígeno (mg/L)	Salinidad (ups)
1	7°59'48,9"	79°12'46,2"	21,1	7,57	52,79	7,92	34,913
2	7°59'44,4"	79°12'50,2"	21,1	7,52	53,09	8,06	34,922
3	7°58'10,4"	79°14'55,3"	21,1	7,70	52,70	8,20	34,821
4	7°57'54,6"	79°15'17,6"	21,1	7,46	52,95	8,41	34,872
5	7°57'40,3"	79°15'37,4"	21,3	7,68	52,56	7,92	34,682
6	7°57'13,3"	79°16'14,6"	21,2	7,54	53,02	7,92	34,895
7	7°57'8,6"	79°16'23,1"	21,2	7,62	53,16	7,71	34,851
Promedio			21,2	7,58	52,90	8,02	34,851

EL CHARCO - TRES PALOS

La temperatura superficial varió entre 21,1 y 21,3 °C, oxígeno de 7,71 a 8,41 mg/L, acidez de 7,46 a 7,70, salinidad de 34,682 ups a 34,895 ups (Tabla 23).

4. DISCUSIÓN

Los principales resultados obtenidos en la prospección indican alta incidencia de ejemplares por debajo del PME en pulpo, y de la TME en caracol negro, concha de abanico y almeja. El recurso cangrejo violáceo, debería reglamentarse para evitar la extracción de juveniles.

Cangrejo violáceo

Los bancos monitoreados en cuatro zonas, mostraron densidad variable, que indicaría fuerte actividad extractiva por zonas, corroborándose con los reportes de desembarques en Pacasmayo, Malabrigo, Huanchaco, Salaverry y Puerto Morín del periodo 2009 al 2014; apreciándose que, del 2009 al 2013 se incrementaron de 156,546 a 250,532 t, y en el 2014 decreció a 173,191 t. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no solamente la actividad del hombre afecta la distribución de los crustáceos, GUZMÁN y DÍAZ (1996), BRAGA et al. (2005), TRONCOSO y ALDEA (2008), mencionan que las variables ambientales que más influyen en la composición, distribución y abundancia de las comunidades bentónicas marinas son profundidad y características del sedimento, posiblemente estos parámetros, además de la temperatura, han influido en la distribución de este recurso.

La proporción sexual de 1:1 fue registrada en dos zonas, y estaría influenciada por la madurez gonadal que registró la fase de maduración en porcentajes más altos; sin embargo, es muy difícil encontrar la proporción ideal en los crustáceos, como lo indica

WENNER (1972). Entre las causas de la aparente alteración de la proporción sexual estarían: (a) la existencia de una migración restringida, (b) la utilización de diferentes hábitats por los dos sexos y (c) mortalidad diferencial entre sexos. HERNÁNDEZ et al. (1992) sostienen que hay la posibilidad de que las hembras realicen migraciones para desovar en áreas diferentes a las de captura.

Caracol negro

La densidad encontrada fue menor a lo registrado en la prospección del 2012, que indicaría que el recurso está siendo sometido a continua extracción, y que estaría afectando las tallas y la reproducción ante la mínima presencia de posturas de capsulas con huevos en las cinco islas evaluadas, todo lo cual puede influir en el reclutamiento. Además, se registró alto porcentaje de ejemplares menores de la TME (80 – 98%) como resultado de la presión extractiva, que se ve reflejada en la disminución en los desembarques.

Referente a la proporción sexual, se detectó el dominio de hembras, que podría ser a consecuencia del mayor porcentaje de individuos en fase de máxima madurez, ya que para la reproducción, se presentan agregaciones, coincidiendo con lo reportado por AVENDAÑO et al. (1997) y RETAMALES y GONZÁLEZ (1982) quienes, además, indican que los procesos reproductivos ocurren simultáneamente en todos los lugares donde se encuentra la especie.

Pulpo

Es un recurso explotado y con importancia socioeconómica dentro de las pesquerías artesanales del litoral de La Libertad, que a lo largo de los últimos años ha experimentado marcadas fluctuaciones interanuales.

Este cefalópodo tiene un ciclo de vida corto con un crecimiento acelerado; sin embargo, es necesario que la extracción respete la normatividad permitiendo el reclutamiento de nuevos individuos.

La proporción sexual fue de 1:1 influenciada por estar en periodo de apareamiento, sin embargo esta puede variar por otros factores como lo mencionan RODRÍGUEZ- RÚA et al. (2005) tales como el agrupamiento natural por talla y sexo, el comportamiento, las diferentes tasas de crecimiento entre sexos, el desove y la mortalidad post desove. En el periodo de evaluación se encontraron pocos individuos, lo que podría haber sido generado por la extracción pesquera,

Concha de abanico

Se encontró en las islas Chao, Guañape Sur y Norte, en concentraciones ralas y muy dispersas, habitando en sustratos conformados por tubos de poliqueto y algas del género *Rhodymenia*. Hay factores que impiden el asentamiento, y expansión del recurso en años normales, como lo registrado en las islas Chao, Guañape Sur y Norte que presentan variaciones del sustrato y sedimento con fuerte olor sulfuroso, abarcando amplia extensión de las islas; a esto se agrega la extracción de semilla de concha de abanico para ser cultivadas en otras áreas como Sechura y Samanco.

Sin embargo, hubo presencia de larvas de concha de abanico en El Brujo, El Cerco y El Pulpar, teniendo en cuenta que no hay reporte de bancos de este recurso en las islas evaluadas que expliquen la presencia de larvas, no se descartaría la existencia de un banco cercano, donde las condiciones del fondo pudieran ser favorables para el desarrollo de la especie.

Almejas

La pesquería de este recurso (*Semele* sp.) en la Región es incipiente debido a la poca demanda local, incidiendo en una extracción esporádica y consumo en cantidades mínimas por restaurantes; sin embargo hay otros factores que influyen en la magnitud poblacional de los bancos como lo reportado en la isla Guañape Norte con población de baja magnitud distribuido en parches muy dispersos, los buzos marisqueros indican que este recurso era muy importante, pero el deterioro del fondo y condiciones oceanográficas desfavorables y las extracciones redujeron la población; sucede lo contrario con las islas Macabí, donde se presentó una población con densidad de 26 ind/m² y que por la lejanía la extracción es esporádica. La proporción sexual registrada fue 1:1, otros bivalvos presentan la misma proporción entre ellos *Chione fluctifraga* (MARTÍNEZ-CÓRDOVA 1988), *Mercenaria* spp. (HESSENMAN et al. 1989), *Chione californiensis* (GARCÍA-DOMÍNGUEZ et al. 1995), *Chione cortezi* (BENET 1996) y *Megapitaria squalida* (VILLALEJO-FUERTE et al. 1996).

Muy muy

Presentó densidades bajas y altas; ELLIOT (1965) indica que las altas densidades son propias de poblaciones que se distribuyen por contagio, mientras que las poblaciones con densidades bajas se distribuyen al azar; lo que ameritaría efectuar un seguimiento poblacional en los diferentes bancos evaluados. La proporción sexual fue favorable a las hembras y solo en la zona El Brujo fue favorable a machos. Durante el muestreo no hubo hembras ovígeras por presentar la muestra un elevado porcentaje de ejemplares inmaduros.

Pepino de mar

Es un recurso que está empezando a ser explotado para su comercialización en el exterior. En la Región La Libertad (Isla Guañape Norte) se extrae por temporadas, condicionado a la demanda del mercado. Esta especie juega un rol importante en el ecosistema porque estos organismos reciclan los nutrientes y limpian el ambiente (SALGADO-ROGEL et al. 2013). La proporción sexual fue 1:1, FAJARDO-LEON et al. (2008) registraron la proporción ideal durante la etapa reproductiva, mientras que SOLIS et al. (2011) detectaron dominancia de machos en la proporción sexual.

Los resultados de los parámetros bio-oceanográficos indican que el submareal e intermareal donde se desarrollan los bancos de invertebrados marinos presentan condiciones ambientales favorables, ligeramente cálidas por la aproximación de Aguas Cálidas hacia el margen costero de la Región La Libertad.

5. CONCLUSIONES

Se delimitaron y caracterizaron bancos de siete especies de invertebrados marinos de importancia comercial *Platyxanthus orbigny* cangrejo violáceo, *Thaisella chocolata* caracol negro, *Octopus mimus* pulpo, *Argopecten purpuratus* concha de abanico, *Semele* sp. almeja, *Emerita analoga* muy muy y *Pattalus molli* pepino de mar.

Caracol negro, almeja, concha de abanico y pulpo presentaron altos porcentajes de ejemplares menores a la TME y PME.

La comunidad asociada estuvo conformada por ocho grupos taxonómicos, siendo el de los moluscos el más frecuente.

Destacaron diatomeas neríticas como *Thalassionema nitzschioides* y *Thalassiosira rotula*, las especies típicas de afloramiento *Skeletonema costatum*, *Detonula pumila*, *Chaetoceros curvisetus* y *Ch. affinis*. También se registró el dinoflagelado *Ceratium breve*, especie de aguas ecuatoriales superficiales (AES).

Hubo presencia de larvas de concha de abanico en tres zonas, que podrían servir para captación de larvas con posibles fines de acuicultura.

La flota pesquera artesanal de la Región La Libertad está compuesta por cuatro tipos de embarcaciones: lancha, bote, chalana y caballito de totora que desarrolla sus faenas de pesca principalmente entre los 7° y 10°S.

Las actividades de pesca artesanal más representativas están dirigidas a los recursos: cangrejo violáceo, lisa, coco, lorna, machete, perico, tiburones, pota, caracol negro, pulpo y yuyo.

En las zonas evaluadas predominaron condiciones cálidas, ATSM de 2,2 y 4,6 °C en submareal e intermareal. En el nivel superficial, las salinidades predominantes fueron propias de Aguas Subtropicales Superficiales, así como la mezcla con Aguas Costeras Frías; en cambio a profundidades mayores a 5 m predominaron las Aguas Costeras Frías.

En las islas Macabí, Guañape Sur y Norte y Chao se acentuó la presencia Aguas Subtropicales Superficiales.

En Huanchaquito y Boca del Río, se apreció que encima de los 4 m de profundidad, hay influencia de aguas de origen continental, corroboradas con los más bajos valores de conductividad y salinidad y altos valores de oxígeno, pH y turbidez.

En el intermareal, los parámetros oxígeno y pH se hallaron acordes con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categorías II y IV.

6. REFERENCIAS

- AVENDAÑO M, CANTILLÁNEZ M, OLIVARES A, OLIVA M. 1997. Conducta reproductiva de *Thais chocolata* (Duclos, 1832) (Gastropoda: Thaididae) en La Rinconada, Antofagasta-Chile: Causal de vulnerabilidad a la pesca. Rev. Biol. Mar. Oceanogr. 32(2): 177-187.
- BENET H. 1996. Ciclo reproductivo de la almeja *Chione cortezi* Carpenter, 1864, (Bivalvia: Veneridae) en la reserva de la biosfera Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Marinas. Universidad de Baja California, México. 51pp.
- BRAGA A, FRANZOZO A, BERTINI G, FUMIS P. 2005. Composition and abundance of the crabs (Decapoda Brachyura) off Ubatuba and Caraguatuba, northern coast of São Paulo, Brazil. Biota Neotrop, 5(2):34.
- CARRIT D E, CARPENTER J H. 1966. Comparison and evaluation of currently employed modifications of the Winkler method for determining dissolved oxygen in seawater; a NASCO report. J. Marine Res., 24: 286- 318.
- ELLIOT G. 1965. Feeding in the sand crabs *Emerita analoga* (Stimpson) (Decapoda, Anomura). Crustaceana (Leiden), Vol. 10 (1966), pp. 166-182
- FAJARDO-LEÓN M C, SUÁREZ-HIGUERA M C L, DEL VALLE-MANRÍQUEZ A, HERNÁNDEZ-LÓPEZ A. 2008. Biología reproductiva del pepino de mar *Parastichopus parvimensis* (Echinodermata: Holothuroidea) de Isla Natividad y Bahía Tortugas, Baja California Sur, México. Ciencias Marinas 23(2):165-177.
- GARCÍA-DOMÍNGUEZ F, LEVY-PÉREZ A. 1995. Ciclo reproductor de la almeja roñosa, *Chione californiensis* Broderip, 1835 (Veneridae) en la Ensenada de La Paz, Baja California Sur, México. Rev./Inv. Cient. Ser. Cienc.Mar. U.A.B.C.S. 5 (2):37-42.
- GUZMÁN A, DÍAZ J M. 1996. Soft bottom macrobenthic assemblages off Santa Marta, Caribbean coast of Colombia. Carib. Jour. Sci., 32 (2): 176-186.
- GUZMÁN N, SAÁ S, ORTLIEB L. 1998. Catálogo descriptivo de los moluscos litorales (Gastropoda y Pelecypoda) de la zona de Antofagasta, 23°s (Chile) Estud. Oceanol. 17: 17-86
- HERNÁNDEZ G, PALAZÓN J, HERNÁNDEZ J E, BOLAÑOS J A. 1992. Morfometría de *Calappa cinerea* Holthuis, 1958 (Crustacea: Decapoda: Calappidae) de la costa sur de Macanao, Isla de Margarita. II. Congreso Científico, Universidad de Oriente, Venezuela, pp. 118-119.
- HESSENMAN DM, BARBER BJ, BLAKE NJ. 1989. The reproductive cycle adult hard clams, *Mercenaria* spp. in the Indian River Lagoon, Florida. J. of Shellfish Res. 8 (1):43-49.
- HICKMAN C, FINET Y. 1999 A Field Guide to Marine Molluscs of Galápagos. Sugar Spring Press Lexington, Virginia.
- MARINCOVICH L JR. 1973, intertidal mollusks of Iquique Chile. Natural History Museum, Los Angeles County, Science Bulletin 16, 1973.
- MARTÍNEZ-CÓRDOVA L R. 1988. Bioecología de la almeja negra *Chione fluctifraga* (Sowerby, 1853). Rev. Biol. Trop. 36:213-219.
- RETAMALES R, GONZÁLEZ L. 1982. Prospección, evaluación y reproducción del erizo, ostión y locote. Informe, SERPLAC-IFOP. 124 pp.
- RODRÍGUEZ-RÚA A, POZUELO I, PRADO M A. 2005. The gametogenic cycle of *Octopus vulgaris* (Mollusca: Cephalopoda) as observed on the Atlantic coast of Andalucía (south of Spain). Mar. Biol. 147: 927-933.
- SALGADO-ROGEL M, PALLEIRO-NAYAR J, CHÁVEZ-ORTIZ E, AGUILAR-MONTERO D, ORTEGA-SALGADO I, RIVERA-ULLOA J. 2013. La pesquería y el manejo del pepino de mar *Parastichopus parvimensis* en la costa occidental de Baja California. En Recursos bentónicos de Baja California: erizo y pepino de mar. Inst Nac. Pesca. 33-53 pp.
- SOLIS F, MADRIGAL X, HONEY M, ARRIAGA J, CABALLERO A, GARCÍA A, SALAZAR P. 2011. Diagnóstico de las poblaciones arrecifales del pepino de mar *Holoturia inornata* Semper, 1868 en la costa del estado de Michoacán. Informe final del proyecto. INE-SERMANAT. México 2011.
- TRONCOSO J S, ALDEA C. 2008. Macrobenthic mollusk assemblages and diversity in the West Antarctica from the South Shetland Islands to the Bellingshausen Sea. Polar Biol., 31: 1253-1265.
- URIBE R, RUBIO J, CARBAJAL P, BERRÚ P. 2013. Invertebrados Marinos bentónicos del litoral de la Región Áncash, Perú. Bol. Inst Mar Perú, 28(1, 2) 2013.
- VILLALEJO-FUERTE M, GARCÍA-MELGAR G, OCHOA-BÁEZ R I, GARCÍA-GASCA A. 1996. Ciclo reproductivo de *Megapitaria squalida* (Sowerby, 1835) (Bivalvia: Veneridae) en Bahía Concepción, Baja California Sur, México. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Santa Fé de Bogotá, Colombia. Boletín 4.
- WENNER A. 1972. Sex ratio as a function of size in marine Crustacea. Am. Nat., 106 (949): 321-350.

Tabla 15.- Desembarque (t) de recursos hidrobiológicos marinos según especies, Región La Libertad

Nombre común	Nombre científico	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total	%
Peces									
Aguja	<i>Strongylura exilis</i>	25	172	2	52	27	87	365	
Aguja, wahoo	<i>Acanthocybium solandri</i>	357	633	1542	1095	2347	4260	10234	0,05
Agujilla, picuda	<i>Sphyræna idastes, S. ensis</i>		2			1		3	
Agujilla, sauro	<i>Scomberesox saurus scombroides</i>	13						13	
Anchoveta	<i>Engraulis ringens</i>	1240	95	8	250	993	392283	394869	1,86
Angelote	<i>Squatina californica</i>	442	1539	455	287	625	376	3724	0,02
Anguila común	<i>Ophichthus remiger</i>	1	2		41		2	46	
Atún de aleta amarilla	<i>Thunnus albacares</i>	90	340	5321	1185	5016	720	12672	0,06
Ayamarca	<i>Cetengraulis mysticetus</i>						1	1	
Bacalao de profundidad	<i>Dissostichus eleginoides</i>	1900						1900	0,01
Bagre	<i>Bagre sp., Galeichthys sp.</i>	12563	14277	12018	14087	13484	5695	72124	0,34
Barbudo	<i>Polydactylus approximans</i>	23	263	5	108	20	1040	1459	0,01
Barracuda	<i>Sphyræna ensis</i>						13	13	
Barrilete negro	<i>Auxis rochei</i>	35	9404	400			181	10020	0,05
Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>	3	1588	3705	5791	2305	3647	17039	0,08
Berrugata	<i>Lobotes pacificus</i>	17	48	39	154	23	24	305	
Bonito, chauchilla	<i>Sarda chiliensis chiliensis</i>	496658	46307	52890	133656	495921	889323	2114755	9,94
Borracho, sueño	<i>Scarichthys gigas</i>	525	771	146	75	368	596	2481	0,01
Burro, gallinazo	<i>Sciaena fasciata</i>	2884	3116	3231	8907	3295	8644	30077	0,14
Caballa, macarela	<i>Scomber japonicus</i>	1011712	57172	1954	8606	2492	462833	1544769	7,26
Caballito de mar	<i>Hippocampus ingens</i>		313	13			34	360	
Cabinza	<i>Isacia conceptionis</i>	53711	134574	32026	5831	23612	6278	256032	1,20
Cabrilla, cagálo	<i>Paralabrax humeralis</i>	2556	936	1622	3935	1585	2399	13033	0,06
Cachema, ayanque	<i>Cynoscion analis</i>	41737	77531	25446	35954	12581	106406	299655	1,41
Camote, camotillo	<i>Diplectrum conceptione</i>				7			7	
Castañuela	<i>Chromis crisma</i>	4		21	124	10	24	183	
Cazón chileno	<i>Galeorhinus galeus</i>	3778	1931	6608	5607	7785	2815	28524	0,13
Cherlo	<i>Acanthistius pictus</i>	5590	976	776	1948	845	2071	12206	0,06
Chiri, Palometa	<i>Peprilus Snyderi</i>	1030	25886	3391	46590	27276	15593	119766	0,56
Chiri, palometa	<i>Peprilus medius</i>			61	19	7	1815	1902	0,01
Chita, sargo del sur	<i>Anisotremus scapularis</i>	17865	14201	3965	13669	7757	19700	77157	0,36
Chochoque	<i>Stellifer pizarroensis</i>	274	70		340	147	1014	1845	0,01
Coche, peje chancho	<i>Balistes polylepis</i>		3					3	
Coco, suco, roncador	<i>Paralanchurus peruanus</i>	308245	249159	177473	329588	300051	676205	2040721	9,59
Cojinoba mocosa	<i>Schedophilus haedrichi</i>						126	126	
Cojinoba, palmera	<i>Seriola lalandi</i>	7057	2615	2370	2659	28866	15376	58943	0,28
Congrio manchado	<i>Genypterus maculatus</i>	18754	32974	46500	51280	29311	38181	217000	1,02
Corcovado, callana	<i>Orthopristis chalceus</i>				2			2	
Corvina dorada	<i>Micropogonias altipinnis</i>				1		62	63	
Corvina, corvinilla	<i>Citrus gilberti</i>	97	59	21	162	531	229	1099	0,01
Curaca	<i>Parapsettus panamensis</i>		4					4	
Diablo, pez diablo	<i>Scorpaena plumieri mystes</i>	5	13		3			21	
Dorado, pardo	<i>Seriola lalandi</i>			1	6		7	14	
Especie por identificar			50		4		18	72	
Espejo, jorobadito	<i>Selene peruviana</i>				1		18	19	
Falso volador	<i>Prionotus stephanophrys</i>	29	1	2	1	1		34	
Gatita	<i>Notorynchus cepedianus</i>	1211	286	958	360	274	508	3597	0,02
Guitarra	<i>Rhinobatos planiceps</i>	1208	2201	1670	274	812	1021	7186	0,03
Jurel	<i>Trachurus murphyi</i>	15	1900	15574	101	515	4152	22257	0,10
Jureleta	<i>Caramx caninus</i>		1					1	
Lenguado común	<i>Paralichthys adspersus</i>	10368	15050	12738	6364	5162	6543	56225	0,26
Lengüeta	<i>Symphurus sechurae</i>	88	223	79	105	131	316	942	
Lisa	<i>Mugil cephalus</i>	213668	94384	306871	544321	667689	1368401	3195334	15,02
Loco, Delfín común	<i>Delphinus capensis</i>		5		7			12	
Lorna	<i>Sciaena deliciosa</i>	283321	504347	163113	241109	906348	280768	2379006	11,18
Machete de hebra	<i>Opisthonema libertate</i>		22		1		11	34	
Machete	<i>Ethmidium maculatum</i>	474579	26779	47288	26968	167821	68397	811832	3,82
Manta	<i>Manta hamiltoni</i>	690	2864	2200	148887	37843	62733	255217	1,20
Marotilla, sargo del norte	<i>Calanus brachysomus</i>			18	14			32	
Merlín negro, merlín	<i>Makaira indica</i>				34550		8830	43380	0,20
Merlín azul	<i>Makaira sp., Tetrapturus audax</i>	9396	25255	113779	78145	11485	9345	247405	1,16
Merluza	<i>Merluccius gayi peruanus</i>	1641	561	5192	3146		27678	38218	0,18
Mero murique	<i>Epinephelus labriformis</i>	1						1	
Mero negro	<i>Mycteroperca xenarcha</i>				48		83	131	
Mirador de estrellas	<i>Astroscoptes zephyreus</i>	2	2			1	4	9	
Mis-mis, misho	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	5873	12355	15099	13002	5578	5071	56978	0,27
Mojarrilla	<i>Stellifer minor</i>	6459	3401	4072	4241	6970	7008	32151	0,15
Morena	<i>Muraena sp., Gymnothorax sp.</i>	10	28	35	46	1	17	137	
Ojo de uva, ojón	<i>Hemilutjanus macrophthalmos</i>				6		4	10	
Pampanito pintado	<i>Stromateus stellatus</i>	5465	3734	1455	997	70292	30458	112401	0,53
Pámpano fino	<i>Trachinotus rhodopus</i>		12					12	
Pámpano toro	<i>Trachinotus kenedyi</i>		39	18	39	55	84	235	
Pámpano, pampanito	<i>Trachinotus paitensis</i>	151	862	197	290	5	1025	2530	0,01
Pardo, fortunato	<i>Seriola peruana</i>				13			13	
Pargo, pargo rojo	<i>Lutjanus jordani, L. guttatus</i>						5	5	

Peje blanco, cabezón	<i>Caulolatilus affinis</i>	35	837	632	10	1514	0,01		
Peje gallo, ñato	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	15	41	143	15	110	25	349	
Peje sapo	<i>Sicyaces sanguineus</i>	3						3	
Pejerrey	<i>Odontesthes regia regia</i>	6170	25459	7402	4718	1413	992	46154	0,22
Perico, dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>	475890	318532	248234	541179	308592	341825	2234252	10,50
Perico, pez loro	<i>Scarus perico</i>	7						7	
Pez choclo	<i>Sectator ocyurus</i>						3	3	
Pez cinta	<i>Trichiurus lepturus</i>	15				1	276	292	
Pez corneta	<i>Fistularia corneta</i>						2	2	
Pez espada	<i>Xiphias gladius</i>	9255	29013	43737	10717	17928	1254	111904	0,53
Pez fraile	<i>Aphos porosus</i>	64	686	42	37	1490	2173	4492	0,02
Pez lija	<i>Alutera monoceros</i>	2		2				4	
Pez loro	<i>Oplegnathus insignis</i>	75	32	23	165	43	41	379	
Pez torpedo	<i>Elops saurus affinis</i>						1	1	
Pez vela, vela	<i>Istiophorus platypterus</i>	49			235		500	784	
Pez volador	<i>Hirundichthys rondeletii, H. speculiger</i>	45				1		46	
Picuda, Aguja	<i>Ablemmes hians</i>		1	82	81	3	25	192	
Pintadilla, pintacha	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	7185	7252	7521	23191	11864	23225	80238	0,38
Quimera	<i>Hydrolagus sp.</i>	350						350	
Raya águila, raya	<i>Myliobatis peruvianus</i>	88288	102990	152542	179640	277106	232076	1032642	4,85
Raya batea	<i>Dasyatris brevis</i>	697	363	131	33	585	196	2005	0,01
Raya c. espinas	<i>Urotrygon sp.</i>	433	80	161	53	126	93	946	
Raya eléctrica	<i>Narcine entemedor</i>				3			3	
Raya espinosa	<i>Psamobatis caudispina</i>	16741	10025	15571	9745	7843	4875	64800	0,30
Rémora	<i>Remora sp.</i>		4					4	
Róbalo, lubina	<i>Sciaena starksii</i>	19	8	2	8			37	
Róbalo, robalito	<i>Centropomus nigrescens</i>			2	2	2	3	9	
Samasa	<i>Anchoa nasus</i>	17	2	2	1			22	
San pedrano, doncella	<i>Halichoeres dispilus</i>		1					1	
San pedro rojo	<i>Pseudupeneus grandisquamis</i>				1		11	12	
Semáforo ojo de plata	<i>Pristigenys serrula</i>				5	8		13	
Sierra, verle	<i>Scomberomorus sierra</i>	166	33		3	4	128	334	
Suño, gato	<i>Heterodontus quoyi</i>	174	21				418	613	
Tamborín	<i>Sphoeroides sp.</i>		2					2	
Tiburón azul, tintorera	<i>Prionace glauca</i>	130983	103284	121464	107124	247343	188451	898649	4,22
Tiburón diamante	<i>Isurus oxyrinchus</i>	15730	8854	19652	10995	7154	14882	77267	0,36
Tiburón martillo, cruceta	<i>Sphyrna zygaena</i>	160447	180227	339151	322531	224532	176480	1403368	6,60
Tiburón negro espinoso	<i>Echinorhinus cookei</i>			2726	45		185	2956	0,01
Tiburón pardo	<i>Carcharhinus brachyurus</i>	165	1020	1020	427	1070	60	3762	0,02
Tiburón zorro	<i>Alopias vulpinus</i>	11453	37524	199857	158931	61057	155588	624410	2,93
Tollo blanco	<i>Mustelus dorsalis</i>	135	2	34			20	191	
Tollo común	<i>Mustelus whitneyi</i>	13021	5406	1027	1612	773	3837	25676	0,12
Tollo fino, Tollo ley	<i>Mustelus mento</i>	1571	1162	633	1293	1019	1808	7486	0,04
Tollo manchado	<i>Triakis maculata</i>	1563	688	306	662	727	423	4369	0,02
Trambollo	<i>Labrisomus philippii</i>	879	1157	701	1004	738	709	5188	0,02
Viña	<i>Menticirrhus sp.</i>	7053	5145	999	1789	1053	12871	28910	0,14
SubTotal		3953808	2210470	2236429	3151974	4020866	5704031	21277578	100
Almeja	<i>Semele sp.</i>		288	814	95	2475	22	3694	0,01
Cangrejo cockeri	<i>Platyxanthus cockeri</i>			250			20	270	
Cangrejo peludo	<i>Cancer setosus</i>	630	4	689	366	170	102	1961	0,01
Cangrejo violáceo	<i>Platyxanthus orbigny</i>	156546	216534	188493	163314	250532	173131	1148550	4,12
Caracol negro	<i>Thaisella chocolata</i>	1447	31474	32364	19265	16954	9715	111219	0,40
Chanque	<i>Concholepas concholepas</i>		46	429	77		3	555	
Concha de abanico	<i>Argopecten purpuratus</i>		17460	1851	23		450	19784	0,07
Marucha	<i>Donax obesulus</i>						295	295	
Muy muy	<i>Emerita analoga</i>						223	223	
Otros moluscos		2	528		34		113	677	
Pepino de mar	<i>Patallus mollis</i>			7610	5922		500	14032	0,05
Pota	<i>Dosidicus gigas</i>	69905	2154995	2572230	7066780	9909590	4757172	26530672	95,16
Pulpo	<i>Octopus mimus</i>	265	21605	10286	7737	6110	1479	47482	0,17
SubTotal		228795	2442934	2815016	7263613	10185831	4943225	27879414	100
Aves marinas			9032			1		9033	60,40
Chuita	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>		7	5	11	1		24	0,16
Patillo, Guanay	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	1136	514	396	2202	1217	409	5874	39,28
Pingüino de Humboldt	<i>Spheniscus humboldti</i>	2	1	1	5	14	1	24	0,16
Sub Total		1138	9554	402	2218	1233	410	14955	100
Pelillo	<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i>	4100	2000		600			6700	0,40
Yuyo	<i>Chondracanthus chammisoi</i>	61331	133340	798913	36665	69164	573035	1672448	99,60
Sub Total		65431	135340	798913	37265	69164	573035	1679148	100
Tortuga pico de loro	<i>Lepidochelys olivacea</i>			2				2	6,67
Tortuga verde	<i>Chelonia mydas</i>	3	17	3	1	1	3	28	93,33
Sub Total		3	17	5	1	1	3	30	100
Bufo, nariz de botella, Delfin mular	<i>Tursiops truncatus</i>		1					1	0,05
Delfin	<i>Delphinus sp.</i>	1						1	0,05
Lobo marino	<i>Otaria byronia</i>	1						1	0,05
Tonino, chancho marino	<i>Phocoena spinipinnis</i>	1797	70	57	38	7	17	1986	99,85
Sub Total		1799	71	57	38	7	17	1989	100