



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 43, Número 1



Enero - Marzo 2016
Callao, Perú

EVALUACIÓN DE BANCOS NATURALES DE INVERTEBRADOS MARINOS COMERCIALES, REGIÓN LA LIBERTAD – PERÚ, 2012

ASSESSMENT OF NATURAL BANKS OF COMMERCIAL MARINE INVERTEBRATES, LA LIBERTAD REGION-PERÚ, 2012

Santos Alfaro Mudarra¹

Víctor Rebaza Castillo

Luis De Lucio Burga

José Salcedo Rodríguez

Cinthia Vásquez Ruíz

RESUMEN

ALFARO S, REBAZA V, DE LUCIO L, SALCEDO J, VÁSQUEZ C. 2016. *Evaluación de bancos naturales de invertebrados marinos comerciales, Región La Libertad-Perú, 2012. Inf Inst Mar Perú. 43(1): 68-93.*- En la Región la Libertad, la mayor producción pesquera artesanal descansa en tres pesquerías del ámbito costero: cangrejo violáceo, caracol negro y pulpo. La pesca de altura de la pota, es importante por los volúmenes que aporta a la pesquería. La evaluación, se realizó en el litoral de la Región La Libertad, desde Chérrepe (7°9'35,4"S - 79°41'8,2"W) hasta isla Corcovado (8°56'25,8"S - 78°41'49,4"W), del 8 al 28 de octubre 2012. El trabajo se efectuó en dos etapas: 16 días por mar y 5 días por mar somero, y comprendió los diversos tipos de muestreos en las estaciones, tanto biológicas como oceanográficas. El estudio se efectuó en treinta y nueve bancos de invertebrados marinos: siete de caracol negro, cuatro de pulpo, dos de concha de abanico, dos de almeja, dos de muy muy, cuatro de pepino de mar, y dieciocho de cangrejo violáceo.

PALABRAS CLAVE: Bancos naturales, invertebrados marinos, evaluación

ABSTRACT

ALFARO S, REBAZA V, DE LUCIO L, SALCEDO J, VÁSQUEZ C. 2016. *Assessment of natural banks of commercial marine invertebrates, La Libertad Region-Peru, 2012. Inf Inst Mar Perú. 43(1): 68-93.*- In La Libertad Region, most artisanal fisheries production rests on three fisheries coastal area: purplish crab, black snail and octopus. The fishing for squid, it is important for the volumes that contributes to the national fishery. The evaluation was carried out on the coast of La Libertad Region, from Chérrepe (7°9'35,4"S - 79°41'8,2"W) to Corcovado Island (8°56'25,8"S - 78°41'49,4"W), from 8 to 28 October 2012. The work was performed in two stages: by sea 16 days, 5 days a shallow sea, and knew the various types of sampling stations, both biological and oceanographic. The study was conducted in thirty-nine banks of marine invertebrates: seven black snail, octopus four, two scallops, two clam, two muy muy, four sea cucumber and eighteen purplish crab.

KEYWORDS: Natural banks, marine invertebrates, evaluation

1. INTRODUCCIÓN

Más del 25% de las pesquerías a nivel mundial están consideradas sobreexplotadas y más del 40% de ellas están siendo fuertemente perturbadas por extracción comercial, soportando la extracción indiscriminada de sus componentes como fuente de alimento o como captura incidental, lo cual se ha transformado en un problema central. Si bien muchos de los factores que afectan a las zonas marinas y costeras se relacionan entre sí, es posible hacer un análisis de las presiones por medio de las principales actividades humanas que ponen en riesgo a las poblaciones de los recursos marinos, entre ellos los invertebrados.

En la Región La Libertad alrededor de 500 pescadores artesanales dependen de la extracción de crustáceos, moluscos y macroalgas. La mayor producción descansa sobre tres pesquerías: cangrejo violáceo, caracol negro

y pulpo. La pesca de altura del recurso pota, es la más importante por su elevado desembarque a nivel regional y nacional.

En este contexto, el adecuado manejo de los recursos marinos renovables involucra la realización de investigación para el establecimiento de regulaciones e implementación de ellas, especialmente de aquellas especies de importancia económica y ecológica, en este sentido, la información biológica, poblacional y ambiental es la base para aprovechar racional y sosteniblemente los recursos, tratando de evitar su sobreexplotación.

El objetivo de esta evaluación fue caracterizar los bancos naturales de invertebrados marinos comerciales presentes en las inmediaciones de las islas Chao, Guañape y Macabí, y en las ensenadas de la Región La Libertad.

¹ IMARPE Huanchaco. Av. La Rivera N° 805, Huanchaco. Trujillo
salfaro@imarpe.pe, vrebaza@imarpe.pe, ldelucio@imarpe.pe, jsalcedo@imarpe.pe, cinvasru27@hotmail.com

2. MATERIAL Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

Estuvo comprendida desde Chérrepe (7°9'35,4"S-79°41'8,2"W) por el norte, hasta isla Corcovado (8°56'25,8"S-78°41'49,4"W) por el sur. Para facilitar el trabajo en campo, el litoral se dividió en las zonas que se indican en la Tabla 1 y figura 1.

Trabajo en mar

En octubre 2012 y durante 16 días, a bordo de la embarcación marisquera Mallqui I, se realizaron diversos tipos de muestreos en las estaciones biológicas y oceanográficas. Estos trabajos de campo fueron hechos en tres etapas, la primera duró nueve días, evaluándose las islas Corcovado, Chao, Guañape sur, Guañape norte y las zonas de Punta Gorda, La Ramada y Uripe; la segunda duró tres días y se evaluaron las zonas de Huanchaco, El Brujo y la isla Macabí y la tercera etapa duró cuatro días evaluándose las zonas de Urricape, Puémape, La Chivera, La Granja, El Loro, Junco Marino, Dos Cabezas, La Barranca, Playa chica, Playa grande y Chérrepe.

Los bancos naturales se georeferenciaron mediante un navegador manual GPS Garmin XL, programado al Datum WGS-84.

Batimetría y tipos de sustrato

Para determinar la profundidad en los bancos de invertebrados, se utilizó un cabo metrado de 3/4" de grosor, con un lastre de 3 kg en un extremo, para mantener la verticalidad. Posteriormente dos buzos, científico y marisquero, registraron las características del sustrato de las paredes de la isla así como del fondo (rocas macizas, bloques de roca, guijarros, cantos rodados, arena gruesa, etc.).

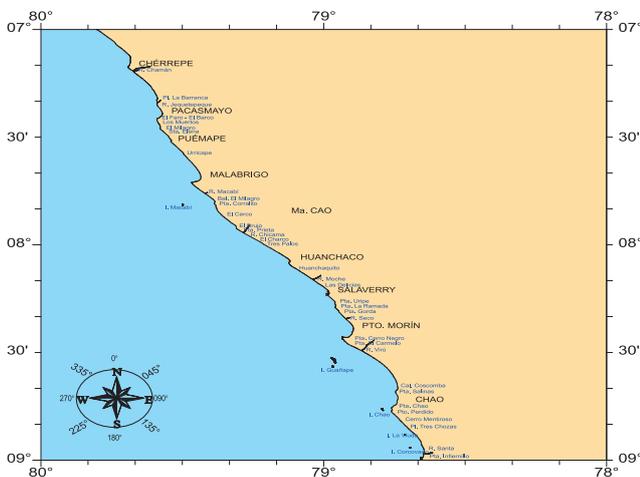


Figura 1.- Zonas de prospección de bancos naturales de invertebrados marinos, Región La Libertad. Octubre 2012

En zonas de fondo blando, se colectaron muestras con la draga van Veen y se caracterizó el sustrato cualitativamente como fangoso, arenoso y de restos de conchuela.

Recolección de muestras de bentos

La colecta de muestras de especies bentónicas de valor comercial y fauna acompañante se realizó mediante buceo; para pulpo se fijó un tiempo efectivo de buceo de 10 minutos recorriendo las paredes de la isla una distancia de 50 m por estación; los ejemplares recolectados fueron utilizados para estimar la población en número y biomasa por tiempo; 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. Los números y pesos obtenidos en cada estación, se utilizaron para la estimación de la densidad y biomasa (SAMAMÉ y QUEVEDO 2001). Para cangrejo violáceo se utilizaron diez trampas con carnada (pescado, pota), que se colocaron en las estaciones establecidas por 10 minutos. Los ejemplares capturados se utilizaron para estimar la densidad y biomasa. La totalidad de las muestras fueron llevadas a bordo y colocadas en bolsas plásticas transparentes previamente etiquetadas con los datos correspondientes y guardadas con hielo para su conservación en una caja isotérmica y transportadas al laboratorio.

En cada estación de fondo blando, se recolectó una muestra de sedimento con la draga van Veen de 0,05 m² de superficie de mascada. Cada muestra se lavó en un tamiz de 500 micras de tamaño de malla, quedando retenidas las especies del macrobentos (poliquetos, crustáceos, moluscos, nemertinos y otros). Los organismos retenidos se almacenaron en frascos plásticos etiquetados, conteniendo formalina al 10% para la fijación correspondiente.

Tabla 1.- Zonas y Bancos de invertebrados marinos evaluadas entre Chérrepe a Isla Chao, en la Región La Libertad. Octubre 2012

Zonas de trabajo	Bancos
Chérrepe	Chérrepe, Puémape, Urricape, La Chivera, La Granja, El Loro, Junco Marino, La Barranca, Playa Chica, Playa Grande, La Otra Playa (Malabrigo)
Pacasmayo y Malabrigo	Isla Macabí
Isla Macabí	El Brujo, La Bocana, El Charco, Tres Palos
El Brujo	Huanchaco
Huanchaco	Uripe, La Ramada, Punta gorda
Puerto Morín	Isla Guañape norte, Guañape sur
Isla Guañape	Isla Chao
Isla Chao	Isla Corcovado

Recolección de muestras de plancton

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

Las muestras de larvas se obtuvieron mediante arrastres verticales, utilizando una red estándar de 100 micras de abertura de malla y 0,40 m de diámetro de boca. Las muestras obtenidas se fijaron y preservaron en formaldehído al 10%.

Registro de parámetros físico-químicos y colecta de muestras de agua

Se colectó agua de mar para análisis de oxígeno disuelto y salinidad; la determinación de oxígeno disuelto se realizó in situ según la metodología de CARRITT y CARPENTER (1966), y la de salinidad con el salinómetro por inducción Portasal Guildline 8410.

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

Trabajos en mar somero

Los trabajos a lo largo del borde costero se ejecutaron durante 5 días. Las estaciones de muestreo en la zona intermareal correspondieron a Chérrepe, Urricape, La Otra Playa, El Cerco, La Bocana, El Brujo, El Charco, Tres Palos, Huanchaco, Huanchaquito, Uripe, La Ramada y Punta Gorda.

Se tomaron muestras de sedimento (arena) y fueron colocadas en bolsas plásticas etiquetadas y llevadas al laboratorio para su posterior clasificación de acuerdo a la escala granulométrica de Wentworth-Uden, modificada (PTTIJOHN 1963).

Para la colección de las muestras así como para la estimación de la densidad poblacional de las especies de la zona intermareal (muy muy, marucha, pepino de mar, etc.) se utilizó el cuadrado metálico, el cafán y el cilindro de Penchaszadeh. El contenido se tamizó con una malla de 500 μm y conservado en frascos con formaldehído al 10%.

Trabajo de gabinete

Los datos se procesaron en la hoja de cálculo Excel 2010, y el análisis estadístico de los datos bióticos se realizó con el software PRIMER v 6.0 (Plymouth Routines

in Multivariate Ecological Research), mientras que SURFER 10.0 fue para interpolar y graficar los datos hidrográficos, además de ser utilizado como plataforma para calcular el área de los bancos de invertebrados marinos, con el método indirecto de polígonos irregulares mediante la descomposición en cuadriláteros conocidos.

3. RESULTADOS

CARACOL NEGRO

Características del banco.- La distribución se registró en el contorno de las cinco islas y un islote desde la superficie hasta 21 m de profundidad y entre las piedras del intermareal de la zona de Uripe. La menor profundidad se encontró cerca de la isla Chao y la mayor en la isla Macabí (21 m) (Tabla 2).

Densidad y biomasa.- La máxima densidad promedio fue $38,39 \text{ ind/m}^2 \pm 14,23$ y DS de 60,36 en la isla Guañape sur y $16,50 \text{ ind/m}^2 \pm 2,78$ con DS 5,57 en la zona de Uripe. La mayor biomasa fue $849,36 \text{ g/m}^2 \pm 245,46$ con DS 918,43 en la isla Macabí, mientras que la menor $340,37 \text{ g/m}^2 \pm 265,36$ con DS 839,14; cabe señalar que las DS en todos los lugares presentan gran dispersión (variabilidad) indicando una distribución heterogénea entre los pesos de los individuos (Tabla 3).

Tallas y reproducción.- Debido a que los datos de longitud peristomal y peso total no se ajustaron a los criterios de normalidad ($p < 0,01$, Prueba de Kolmogorov-Smirnov) y homocedasticidad ($p < 0,001$, Prueba de Levene), se utilizó el método no paramétrico de Kruskal-Wallis para comparar los niveles de densidad relativa entre las zonas muestreadas, encontrándose diferencias significativas en altura y en peso total (Kruskal-Wallis $H = 175,271$ $p < 0,001$ y $H = 243,305$ $p < 0,001$).

Con la relación longitud peristomal-peso total, se generaron las ecuaciones $PT = 0,0004x^{2,8168}$ y $PT = 0,0003x^{2,9464}$, con coeficientes de correlación $R^2 =$ de 0,8252 y 0,9361 (Fig. 2).

El rango de longitud peristomal varió de 11 a 85 mm, la altura mínima se registró en la isla Chao ($38,34 \pm 0,57$ mm) y moda 40 mm, la máxima en la isla Macabí ($45,85 \pm 0,41$ mm), moda 45 mm. Estos valores mostraron dispersión debido a la presencia de longitudes extremas (Fig. 3).

Se detectó predominancia de tallas menores a la TME en todas las zonas (98,71% a 100%) sobre todo en el islote Cantores y en Uripe, situación que indica que el recurso está siendo sometido a una continua extracción (Fig. 4).

Tabla 2.- Coordenadas de las estaciones de muestreo de caracol negro. Octubre 2012

Zonas	Latitud	Longitud	Estación	Profundidad
Isla Corcovado	8°56'25,8"	78°41'49,4"	1	17
	8°56'27,6"	78°41'44,1"	2	10
	8°56'35"	78°41'45,3"	3	15
Isla Chao	8°45'40,5"	78°47'36,6"	1	6
	8°45'55,5"	78°47'33,4"	2	7
	8°45'49,6"	78°47'29,6"	3	3
	8°45'59,9"	78°47'21,7"	4	10
	8°46'5,9"	78°47'19,7"	5	7
Isla Guañape sur	8°33'46,7"	78°57'56,4"	1	16
	8°33'43,5"	78°58'4,5"	2	16
	8°33'52"	78°58'11,8"	3	11
	8°34'3"	78°58'9"	4	20
	8°34'5,2"	78°58'0,2"	5	10
	8°33'52,2"	78°57'53,2"	6	20
	8°33'58,8"	78°57'52,4"	7	19
	8°35'59,7"	78°57'54,3"	8	10
	8°33'53,8"	78°57'56,1"	9	17
Islote Cantores	8°32'48,6"	78°57'35,3"	1	17
	8°32'42,7"	78°57'34,7"	2	10
	8°32'43,2"	78°57'31,9"	3	15
	8°32'48,8"	78°57'30,6"	4	20
Isla Guañape norte	8°31'50,6"	78°57'49,4"	1	10
	8°31'48,4"	78°57'43,8"	2	7
	8°31'55"	78°57'40,9"	3	10
	8°32'6,9"	78°57'38,1"	4	10
	8°32'12,7"	78°57'37"	5	7
	8°32'19,6"	78°57'33,6"	6	10
	8°32'22,7"	78°57'33,8"	7	11
	8°32'19,4"	78°57'45"	8	10
	8°32'8,7"	78°57'48,9"	9	16
	8°31'59,1"	78°57'58,4"	10	20
	8°31'50,5"	78°58'1,1"	11	10
Uripe	8°16'13"	78°57'36,8"	1	
	8°16'17,6"	78°57'36,9"	2	
Isla Macabí	7°48'41,6"	79°29'59,8"	3	12
	7°48'46,1"	79°30'3"	4	15
	7°48'56,6"	79°30'1"	5	15
	7°48'57,4"	79°29'55,7"	6	21
	7°48'53,1"	79°29'51,3"	7	15
	7°48'48,6"	79°29'51,8"	8	11
	7°48'44,5"	79°29'55,6"	9	10

Tabla 3.- Indicadores de la población de caracol negro. Islas Chao, Corcovado, Guañape sur, Guañape norte, Macabí, islote Cantores, Uripe. Octubre 2012

Densidad	Isla Chao	Isla Corcovado	Isla Guañape norte	Isla Guañape sur	Isla Macabí	Ite. Cantores	Uripe
Densidad media (ind./m ²)	24,50±15,59	32,00±10,16	25,85±5,81	38,39±14,23	33,87±9,08	26,00±4,85	16,50±2,78
Desviación estándar	49,28	20,31	25,96	60,36	35,16	13,71	5,57
Biomasa							
Biomasa media (g/m ²)	340,37±265,36	600,22±221,80	371,43±86,38	690,29±276,90	849,36±245,46	391,26±96,44	366,75±86,52
Desviación estándar	839,14	443,59	376,54	1174,79	918,43	272,77	173,05
Longitud Peristomial							
N (ind)	215	113	508	541	437	169	66
LP. prom. (mm)	38,34±0,57	41,73±0,72	39,77±0,34	40,45±0,47	45,85±0,41	40,14±0,63	45,61±0,67
Moda (mm)	40	40	40	45	45	42	44
< TMC %	60	60	60	60	60	60	60
Rango (mm)	11 - 61	26 - 74	34 - 64	14 - 69	24 - 85	13 - 56	32 - 58

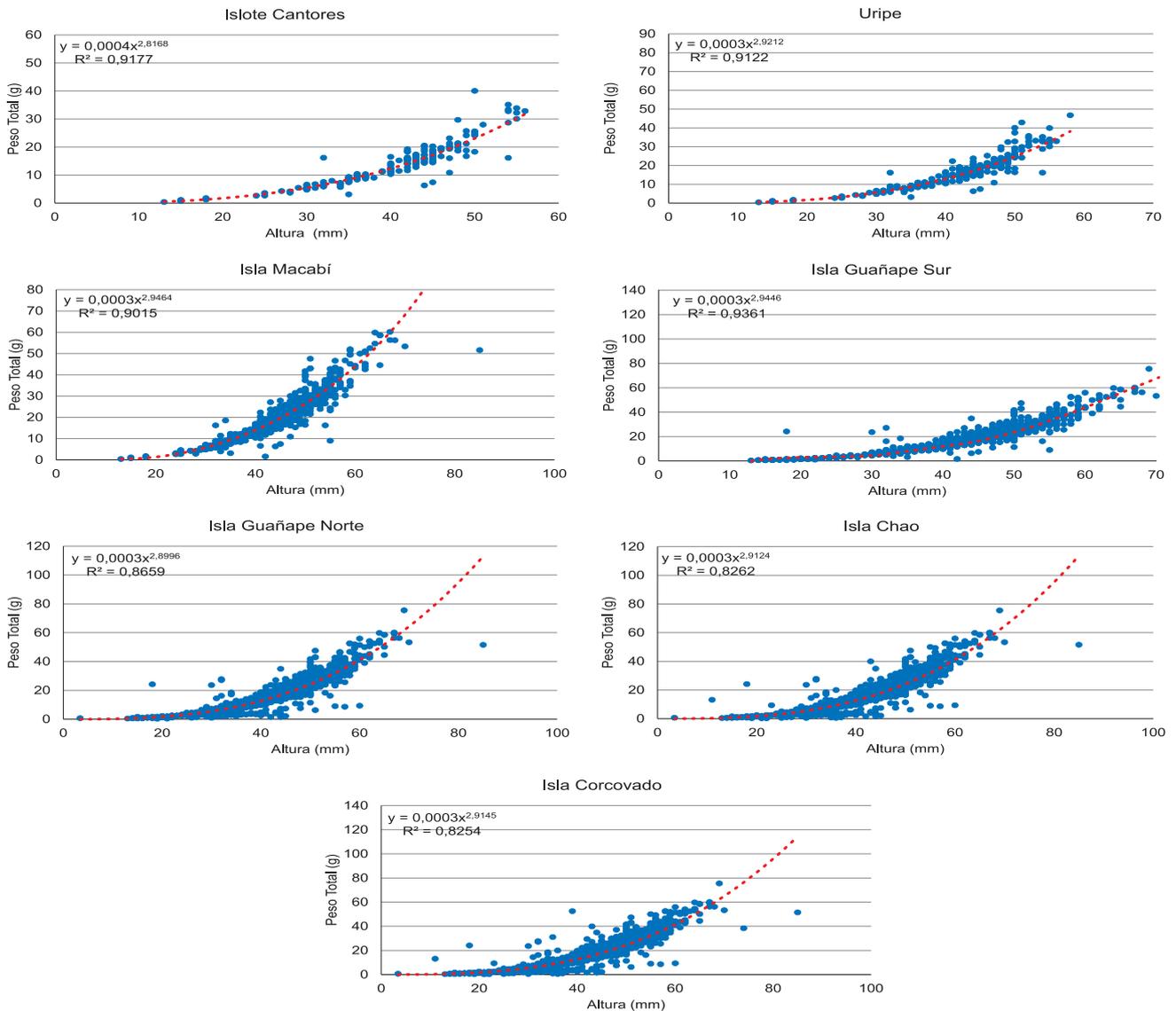


Figura 2.- Relación longitud-peso entre poblaciones de caracol negro. Islas Corcovado, Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí, islote Cantores, Uripe. Octubre 2012

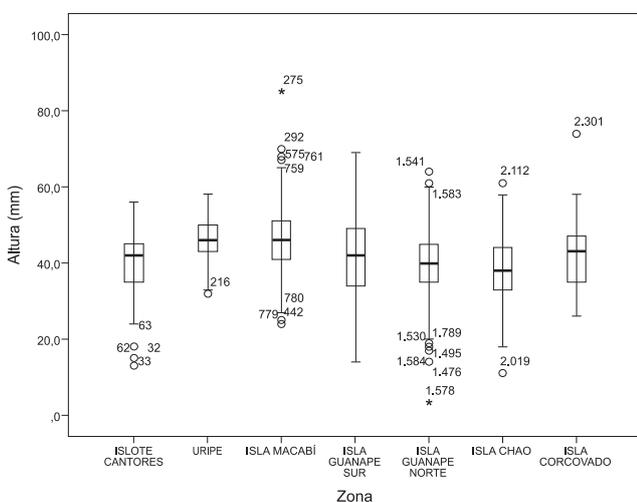


Figura 3.- Variación de la longitud peristomal entre poblaciones de caracol negro. Islas: Corcovado, Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí; islote Cantores, Uripe. Octubre 2012

Madurez gonadal.- En las hembras predominó el estadio madurante, solo en Uripe predominó el estadio de máxima madurez y en la isla Chao se encontró el mayor porcentaje de hembras en postura (Fig. 5).

Proporción sexual.- Se registró predominio de hembras (Fig. 6) los valores del Ji cuadrado muestran que existe una diferencia significativa en esta relación (Tabla 4).

Fauna acompañante.- Se registraron 88 taxa distribuidas en 13 grupos taxonómicos, de los cuales 25 fueron gasterópodos, 19 crustáceos y en menor número brachiopoda, porífera y coral (Tabla 5). Las especies dominantes en términos de densidad estuvieron representadas por *Semimytilus algosus* (1396 ind.m⁻²) y *Balanus* sp. (200 ind.m⁻²).

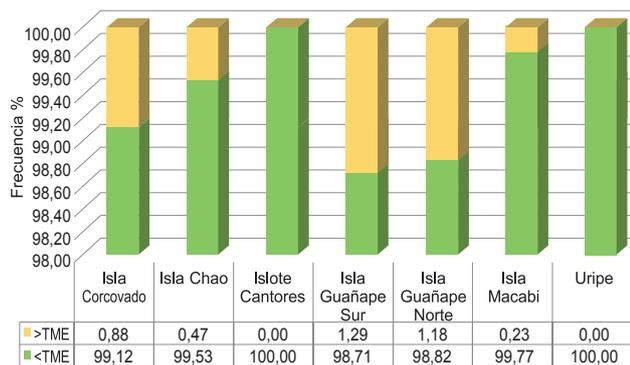


Figura 4.- Porcentaje de tallas entre poblaciones de caracol negro. Islas Corcovado, Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí; islote Cantores, Uripe. Octubre 2012

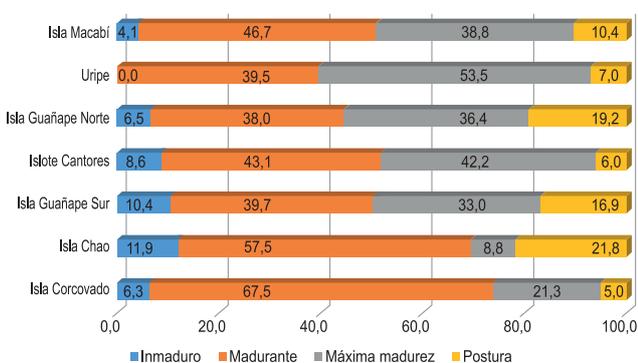


Figura 5.- Estadios de madurez gonadal entre poblaciones de caracol negro. Islas Corcovado, Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí, islote Cantores, Uripe. Octubre 2012

Tabla 4.- Prueba del Chi-cuadrado para proporción sexual de caracol negro en las islas Corcovado Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí, islote Cantores, Uripe. Octubre 2012

Zonas	χ^2_{cal}	χ^2_{tab}	Relación M/H
Isla Corcovado	8	3,84	0,6:1
Isla Chao	81,14	3,84	0,27:1
Isla Guañape sur	19,14	3,84	0,71:1
Isla Guañape norte	18,96	3,84	0,68:
Islote Cantores	4,78	3,84	0,73:1
Uripe	6,06	3,84	0,53:1
Isla Macabí	56,3	3,84	0,5:1

El análisis comunitario muestra que el índice de diversidad fue 3,0939 bits/ind; en isla Guañape norte se registró la mayor riqueza específica, conformada por 62 especies, también presentó el mayor índice de dominancia (0,9244) (Tabla 6).

Se detectó alta similaridad de especies entre las islas Guañape sur y Guañape norte; la más baja se presentó en la zona de Uripe (Fig. 7).

PULPO

El recurso se encontró en las cuatro islas, hasta 21 m de profundidad, en las fisuras de las paredes y zonas protegidas (Tabla 7).

En la isla Chao se registró la mayor densidad (1,20 ind/15'±0,733) y DS 1,64; la menor densidad se registró en la isla Macabí (0,71 Ind/15'±0,29) y DS 0,76. En cuanto a la estructura de pesos esta varió entre 1.008,05±385 g/15' (isla Macabí) y 1.300,25±651,36 g/15' (isla Guañape sur) (Tabla 8).

Tallas y reproducción.- Los datos de longitud del manto y peso total se ajustaron a los criterios de normalidad ($p < 0,01$, Prueba de Kolmogorov-Smirnov) y homocedasticidad ($p < 0,001$, Prueba de Levene).

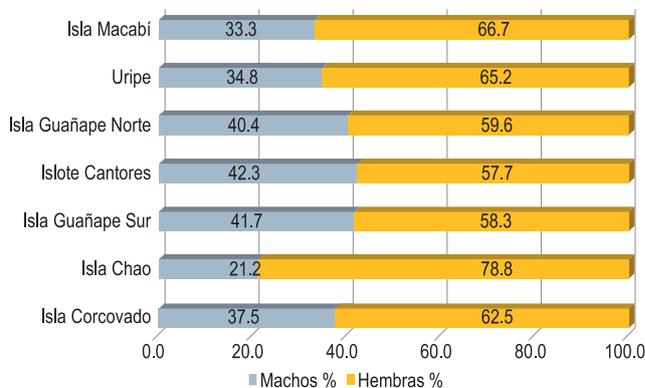


Figura 6.- Proporción sexual entre poblaciones de caracol negro. Islas Corcovado, Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí, islote Cantores, Uripe. Octubre 2012

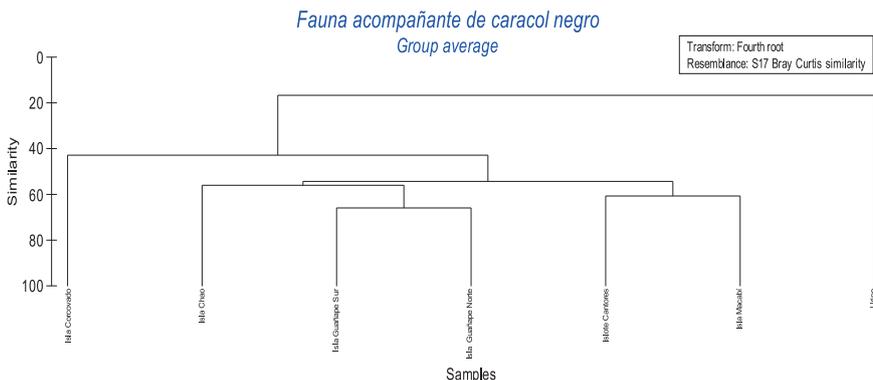


Figura 7.- Dendrograma de similitud de especies del bentos. Islas Corcovado, Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí, islote Cantores, Uripe. Octubre 2012

Tabla 5.- Composición de fauna acompañante de invertebrados marinos (ind./m²). Islas Corcovado, Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí, islote Cantores, Uripe. Octubre 2012

GRUPO	ESPECIES	Isla Corcovado	Isla Chao	Isla Guañape Sur	Islote Cantores	Isla Guañape Norte	Isla Macabí	Uripe	
Poliplacóforos	<i>Acanthopleura echinata</i>	0	1	0	6	19	10	0	
	<i>Chiton cumingsii</i>	0	10	5	7	38	19	3	
	<i>Chiton granosus</i>	0	0	0	10	11	1	0	
Sub total		0	2	1	3	3	3	1	
Cnidarios	<i>Actinostola chilensis</i>	0	1	1	2	0	0	0	
	<i>Oulachthys concinnata</i>	1	0	0	11	3	0	0	
	<i>Phymactis clematis</i>	0	0	5	2	2	9	0	
	<i>Phymantea pluvia</i>	3	1	11	8	12	1	0	
Sub total		2	2	3	4	3	2	0	
Balanidos	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	88	9	34	195	2	1	0	
	<i>Balanus laevis</i>	0	0	0	0	0	2	0	
	<i>Balanus</i> sp.	0	60	89	260	45	100	0	
Sub total		1	2	2	2	2	3	0	
Equinodermos	<i>Arbacia incisa</i>	2	11	4	0	24	11	0	
	<i>Loxechinus albus</i>	9	31	91	114	197	44	0	
	<i>Tetrapigus niger</i>	12	60	43	89	118	90	0	
	<i>Helianthus</i>	0	1	3	0	1	1	0	
	<i>Stichaster striatus</i>	0	0	8	4	22	0	0	
	<i>Neothyone panamensis</i>	0	0	0	0	2	0	0	
	<i>Ophiactis</i> sp.	3	2	7	1	5	1	0	
	<i>Ophiorthx spiculata</i>	0	0	0	0	1	0	0	
	Sub total		4	5	6	4	8	5	0
Bivalvos	<i>Cardita</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	
	<i>Chione</i> sp.	0	2	28	0	27	0	0	
	<i>Mulinia coloradoensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	
	<i>Ostrea</i> sp.	0	0	0	0	5	1	0	
	<i>Prototaca taca</i>	0	0	2	0	1	0	0	
	<i>Semimytilus algosus</i>	193	1396	659	72	97	48	32	
	<i>Transennella pannosa</i>	0	1	1	0	2	0	0	
	<i>Glycymeris ovata</i>	0	0	27	0	9	0	0	
	Sub total		1	4	5	1	7	2	1
	Crustáceos	<i>Cycloxanthops sexdecimdentatus</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>Hepatus chilensis</i>		0	1	14	0	9	0	0	
<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>		1	0	2	0	14	2	0	
<i>Callinectes</i> sp.		0	0	1	0	0	0	0	
<i>Cancer porteri</i>		0	0	8	0	3	18	0	
<i>Pachycheles grossimanus</i>		2	1	1	1	2	2	0	
<i>Pagurus edwardsi</i>		1	1	53	0	27	3	0	
<i>Petrolisthes desmaresti</i>		0	0	5	0	9	0	0	
<i>Allopetrolistes granosus</i>		0	0	0	1	0	0	0	
<i>Allopetrolistes punctatus</i>		0	0	1	0	1	0	0	
<i>Pilumnoides perlatus</i>		5	5	0	2	5	1	0	
<i>Pinnixia transversalis</i>		0	0	1	0	5	0	0	
<i>Planes minutus</i>		0	0	0	0	6	0	0	
<i>Rhynchocinetes typus</i>		0	1	0	0	1	0	0	
<i>Squilla panamensis</i>		0	0	0	0	1	0	0	
<i>Stenohynchus seticomis</i>		0	1	0	0	2	0	0	
<i>Synalpheus spinifrons</i>		2	0	0	0	0	0	0	
<i>Tallepus</i> sp.		4	1	10	19	1	0	0	
<i>Dromia personata</i>		0	0	0	0	1	0	0	
Sub total			6	7	11	4	15	5	0
Gasterópodos	<i>Crassilabrum crassilabrum</i>	0	0	0	1	3	0	0	
	<i>Crepidula dilatata</i>	0	8	4	5	19	0	0	
	<i>Crepipatella</i> sp.	0	0	0	0	10	0	0	
	<i>Crucibulum spinosum</i>	0	0	0	0	1	0	0	
	<i>Fissurella crassa</i>	0	0	0	2	30	1	0	
	<i>Fissurella limbata</i>	0	0	0	0	0	4	0	
	<i>Fissurella maxima</i>	0	0	0	0	0	2	0	
	<i>Fissurella pulchra</i>	2	7	10	17	90	77	0	
	<i>Fissurella</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	
	<i>Bursa ventricosa</i>	0	3	36	16	47	0	0	
	<i>Mitrella unifasciata</i>	0	0	6	0	8	0	0	
	<i>Nassarius wilsoni</i>	0	10	1	1	4	1	0	
	<i>Oliva peruviana</i>	0	8	0	0	2	0	0	
	<i>Polinices uber</i>	1	1	0	0	0	0	0	
	<i>Priene rude</i>	0	6	0	0	1	0	0	
	<i>Prunum curtum</i>	0	4	0	0	0	0	0	
	<i>Sinum cymba</i>	0	0	2	0	19	0	0	
	<i>Stramonita haemastoma</i>	2	0	0	1	0	2	0	
	<i>Tegula atra</i>	0	27	25	56	11	34	35	
	<i>Tegula luctuosa</i>	2	5	104	58	23	3	0	
	<i>Tegula picta</i>	0	0	0	0	1	0	0	
	<i>Trophon gaversiano</i>	0	0	0	0	0	1	0	
	<i>Xanthochorus buxea</i>	0	0	5	4	9	1	0	
<i>Aplysia</i> sp.	0	0	0	0	4	0	0		
<i>Stramonita delessertiana</i>	0	0	0	0	0	0	95		
Sub total		4	10	9	11	17	10	2	
Peces	<i>Labrisomus philippii</i>	0	0	0	0	1	0	0	
	<i>Scorpaena plumieri</i>	0	0	0	0	0	1	0	
Sub total		0	0	0	0	1	1	0	
Polichaetos	<i>Diopatra</i> sp.	0	0	0	0	30	0	0	
	<i>Fiabelligeridae</i>	0	1	0	0	0	0	0	
	<i>Magelona</i> sp.	0	69	0	0	0	0	0	
	<i>Chaetopterus varopedatus</i>	0	6	21	0	188	0	0	
	<i>Nephtys</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	
	<i>Nereis</i> sp.	5	0	0	0	0	0	0	
	<i>Orbinidae</i>	0	1	0	0	0	0	0	
	<i>Gliceridae</i>	0	0	0	0	0	0	2	
	<i>Lumbinereis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	
	<i>Sillidae</i>	0	0	0	0	0	0	3	
	Sub total		1	5	1	0	2	0	3
Coral	<i>Gorgonia</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	
Sub total		1	0	0	0	0	0	0	
Porifera	<i>Esponja</i>	0	0	0	0	2	1	0	
Sub total		0	0	0	0	1	1	0	
Brachiopodo	<i>Discinisca lamellosa</i>	0	0	1	0	0	0	0	
Sub total		0	0	1	0	0	0	0	
Rhodophiceas	<i>Polysiphonia paniculata</i>	0	0	0	0	1	0	0	
	<i>Rhodomenia californica</i>	0	0	0	0	4	0	0	
	<i>Rhodomenia flabellifolia</i>	10	0	0	0	7	10	3	
Sub total		1	0	0	0	3	1	1	
Total		232	21	37	39	65	33	8	
%		100	9.1	15.9	16.8	28.0	14.2	3.4	

Tabla 6.- Índices de la estructura comunitaria del bentos. Octubre 2012

Zonas	S	N	Índice Margalef	Equidad Pielou	Diversidad Simpson	Dominancia Shanon
I. Corcovado	21	349	3,4158	0,4937	1,5030	0,6288
I. Chao	37	1755	4,8191	0,2894	1,0451	0,3628
I. Guañape sur	39	1330	5,2830	0,5810	2,1284	0,7338
I. Guañape norte	62	1246	8,5582	0,7496	3,0939	0,9244
Ite. Cantores	29	966	4,0738	0,6744	2,2708	0,8513
I. Macabí	33	503	5,1442	0,7036	2,4603	0,8809
Uripe	8	174	1,3566	0,6037	1,2554	0,6302

Tabla 7.- Coordenadas del banco de pulpo. Islas Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

Zonas	Latitud	Longitud	Estación	Profundidad
Isla Chao	8°45'40,5"	78°47'36,6"	1	6
	8°45'55,5"	78°47'33,4"	2	7
	8°45'49,6"	78°47'29,6"	3	3
	8°45'59,9"	78°47'21,7"	4	10
	8°46'5,9"	78°47'19,7"	5	7
Isla Guañape Sur	8°33'46,7"	78°57'56,4"	1	16
	8°33'43,5"	78°58'4,5"	2	16
	8°33'52"	78°58'11,8"	3	11
	8°34'3"	78°58'9"	4	20
	8°34'5,2"	78°58'0,2"	5	10
	8°33'52,2"	78°57'53,2"	6	20
	8°33'58,8"	78°57'52,4"	7	19
	8°35'59,7"	78°57'54,3"	8	10
	8°33'53,8"	78°57'56,1"	9	17
Isla Guañape Norte	8°31'50,6"	78°57'49,4"	1	10
	8°31'48,4"	78°57'43,8"	2	7
	8°31'55"	78°57'40,9"	3	10
	8°32'6,9"	78°57'38,1"	4	10
	8°32'12,7"	78°57'37"	8	7
	8°32'19,6"	78°57'33,6"	6	10
	8°32'22,7"	78°57'33,8"	7	11
	8°32'19,4"	78°57'45"	8a	10
	8°32'8,7"	78°57'48,9"	9	16
	8°31'59,1"	78°57'58,4"	10	20
	8°31'50,5"	78°58'1,1"	11	10
Isla Macabí	7°48'41,6"	79°29'59,8"	3	12
	7°48'46,1"	79°30'3"	4	15
	7°48'56,6"	79°30'1"	5	15
	7°48'57,4"	79°29'55,7"	6	21
	7°48'53,1"	79°29'51,3"	7	15
	7°48'48,6"	79°29'51,8"	8	11
	7°48'44,5"	79°29'55,6"	9	10

Tabla 8.- Indicadores de la población de pulpo. Islas Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

	Chao	Guañape sur	Guañape norte	Macabí
Densidad				
Media (ind/m ²)	1,20±0,73	0,91±0,28	0,71±0,29	1,20±0,73
Desv. st.	1,64	0,94	0,76	1,64
Biomasa				
Media (g/m ²)	1300,3±651,4	1008±385	1182,9±642	1088,2±668
Desv. St.	1456,5	1278,4	1698,5	1493,2
Longitud del manto				
N (ind)	6	10	5	6
Lm promedio (cm)	12±0,01	11±0,01	15±0,02	12±0,01
Mediana	12	12	0	0
<TMC %	1000	1000	1000	1000
Rango	10-14	8-15	9-21	9-14

En el análisis de covarianza del peso total, el total de ejemplares (sin separar sexos) no presentó diferencias significativas considerando la interacción de las localidades (ANCOVA: $F(3,26) = 7,97$, $0,689 < 0,05$), así mismo las áreas de muestreo no presentaron diferencias respecto de la longitud del manto (ANOVA; $F(3,26) = 2,083$; $0,130 > 0,05$) y peso total (ANOVA; $F(3, 26) = 1,779$; $0,179 > 0,05$).

La relación longitud (LT) - peso total (PT) se puede describir como un modelo potencial (Fig. 8) en las cuatro islas, siendo la ecuación $PT = 20,707x^{1,5939}$, con coeficiente de correlación R^2 de 0,5641.

El rango de longitud del manto (Lm) varió de 8 a 15 cm, encontrándose la Lm mínima en la isla Guañape norte de $11,30 \pm 0,73$ cm, y la máxima Lm en la isla Guañape sur ($15,00 \pm 0,76$ cm) (Fig. 9).

En la isla Guañape sur el 100% de los ejemplares se encontró sobre el peso medio de extracción (PME) y en las islas Guañape norte y Macabí el 66,67% estuvo por debajo del PME (Fig. 10).

Proporción sexual.- En esta evaluación predominaron los machos en las islas Chao y Macabí y el predominio de las hembras se hizo evidente en las islas Guañape sur y norte (Fig. 11). Los valores del Chi cuadrado muestran que existe diferencia significativa de esta relación (Tabla 9).

Madurez gonadal.- En las hembras de las islas Chao y Guañape norte predominaron los estadios madurante y en la isla Macabí se encontró el 50% de ejemplares maduros (Fig. 12).

CONCHA DE ABANICO

El recurso se registró en las islas Chao y Guañape norte, las estaciones se ubicaron a profundidades variables de 5 a 18 m con fondos compuestos por arena gruesa, tubos de poliqueto, canto rodado y el alga *Rhodomenia californica* (Tabla 10).

La densidad promedio mínima fue $16,67 \pm 4,74$ ind/m², DS 18,35 y la biomasa fue $351,22 \pm 98,99$ g/m², DS 370,38, las DS presentan una distribución heterogénea entre los pesos de los individuos (Tabla 11).

Tallas y reproducción.- Los datos de altura valvar y peso total no se ajustaron a los criterios de normalidad ($p < 0,01$, Prueba de Kolmogorov-Smirnov) y homocedasticidad ($p < 0,001$, Prueba de Levene), por lo que se utilizó el método no paramétrico de U de Mann Whithney para comprobar la existencia de diferencias entre las zonas muestreadas, encontrándose diferencias significativas en altura valvar y en peso total ($Z = 0,000 < 0,001$ y $H = 0,000 p < 0,001$).

Tabla 9.- Prueba del Chi cuadrado para proporción sexual de pulpo. Islas Chao, Guañape norte y sur, Macabí. Octubre 2012

Zonas	X ² calc	X ² tab	Relación M/H
Chao	0,67	3,84	2:1
Guañape sur	0,2	3,84	0,67:1
Guañape norte	3,6	3,84	0,25:1
Macabí	0,67	3,84	2:1

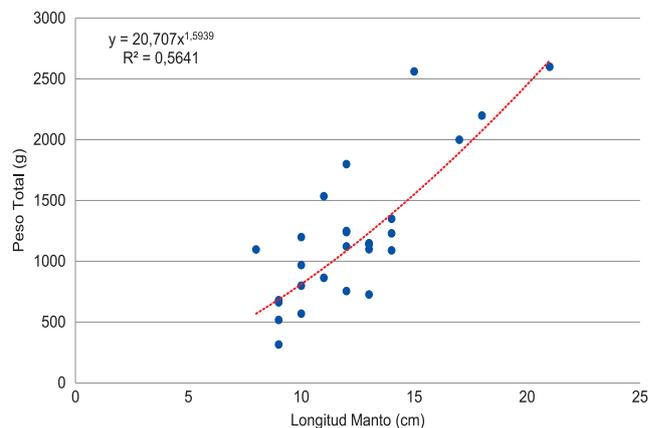


Figura 8.- Relación peso-longitud entre poblaciones de pulpo. Islas Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

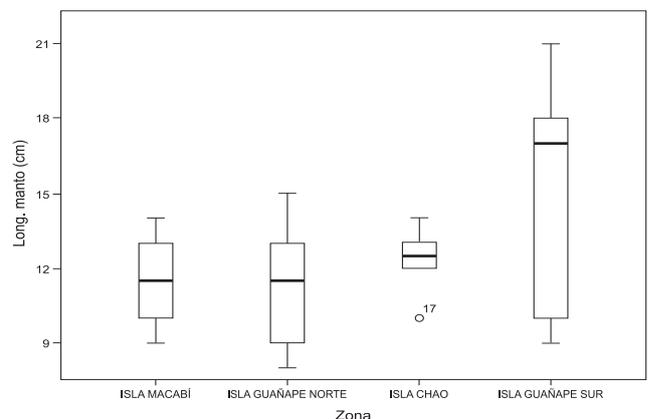


Figura 9.- Variación de las tallas entre poblaciones de pulpo. Islas Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

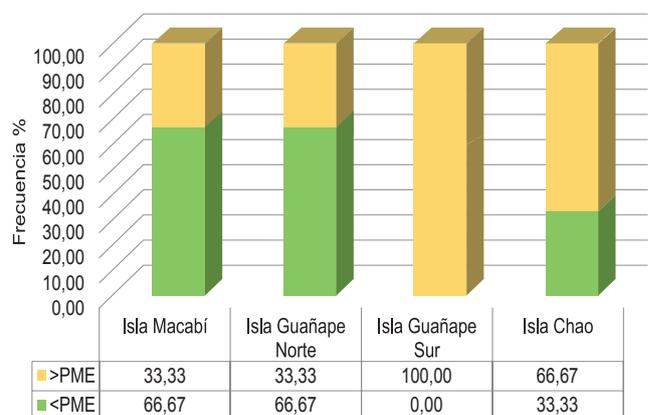


Figura 10.- PME de pulpo. Islas Macabí, Guañape norte y sur, Chao, Macabí. Octubre 2012

Tabla 10.- Coordenadas de las estaciones biológicas de concha de abanico. Islas Chao y Guañape norte. Octubre 2012

Zonas	Latitud	Longitud	Estación	Profundidad
Isla Chao	8°45'49,9"	78°47'29,5"	2	5
	8°45'53,4"	78°47'26,6"	3	10
	8°46'0,7"	78°47'22,9"	4	7
	8°46'1,9"	78°47'20"	6	10
	8°45'57"	78°47'23,1"	7	14
	8°45'46,4"	78°47'28,2"	8	7
	8°45'41,5"	78°47'26,6"	9	12
	8°45'48,9"	78°47'21,1"	10	9
Isla Guañape norte	8°32'18,2"	78°57'29,1"	1	18
	8°32'4,4"	78°57'28,9"	2	17
	8°31'51,2"	78°57'29,5"	3	17
	8°31'43,9"	78°57'43"	4	13
	8°31'47,8"	78°57'46,8"	5	9
	8°31'50,3"	78°57'37,6"	6	12
	8°32'3,9"	78°57'38,2"	7	12
	8°32'17,9"	78°57'33,6"	8	10

Tabla 11.- Indicadores de la población de concha de abanico. Islas Chao y Guañape norte. Octubre 2012

	Chao	Guañape norte
Densidad		
Media (ind/m ²)	28,71±8,52	16,67±4,74
Desv. st.	31,88	18,35
Biomasa		
Media (g/m ²)	351,22±98,99	339,22±113,15
Desv. St.	370,38	438,24
Altura valvar		
N (ind)	87	94
Moda	40	45
<TMC	75	75
Rango	10-87	7-94

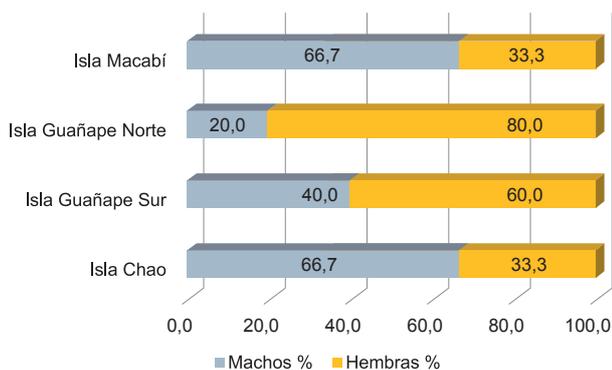


Figura 11.- Proporción sexual del pulpo. Islas Chao, Guañape sur, Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

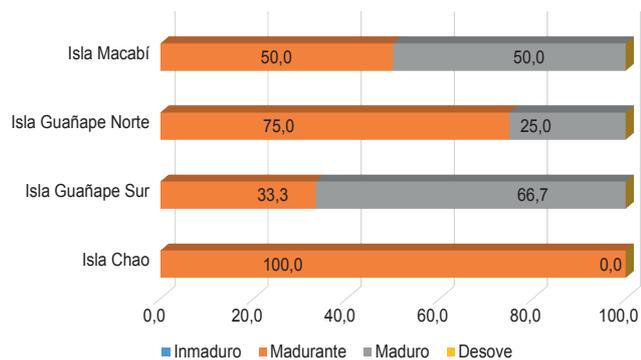


Figura 12.- Estadios de madurez gonadal entre poblaciones de pulpo. Islas Chao, Guañape sur, Guañape norte y Macabí. Octubre 2012

La relación altura valvar (Av) - peso total (Pt) permitió determinar la ecuación $PT = 0,0005x^{2,7187}$, con coeficiente de correlación $R^2 = 0,9148$ (Fig. 13). El rango de tamaños varió entre 7 y 94 mm de altura valvar, se observó alta dispersión de tamaños en ambas islas. En las islas Chao y Guañape norte más del 90% de los ejemplares estuvo por debajo de la TME (Fig. 14).

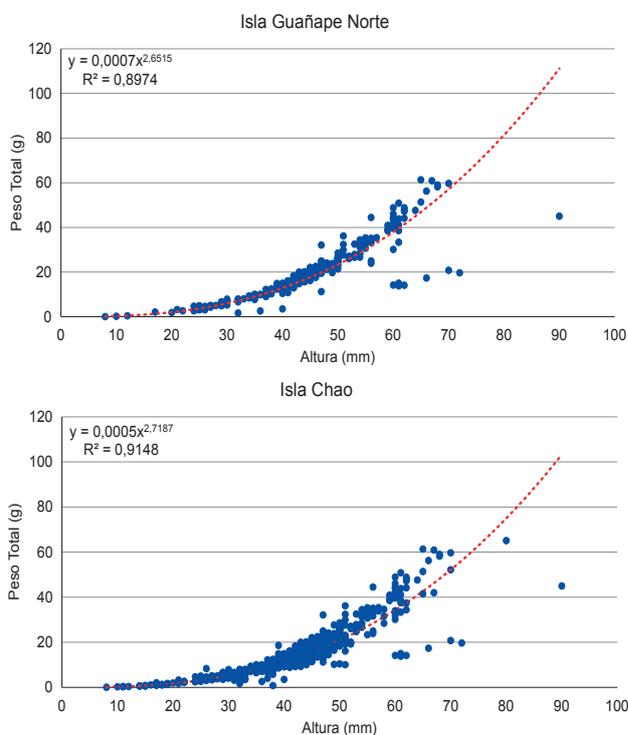


Figura 13.- Relación altura-peso entre poblaciones de concha de abanico. Islas Chao y Guañape norte. Octubre 2012

Madurez gonadal.- En las hembras predominó el estadio desovante en la isla Chao y desovado en la isla Guañape norte (Fig. 15).

Fauna acompañante.- Se registró 52 taxa, distribuidas en 9 grupos taxonómicos, de las cuales 16 especies correspondieron a gasterópodos, 10 a crustáceos, y un menor número a balánidos (Tabla 12).

El análisis comunitario muestra que el índice de diversidad fue 2,9627 bits/ind, la mayor riqueza específica registrada en la isla Guañape norte estuvo conformada por 44 especies, también se determinó el mayor índice de dominancia 0,9153 (Tabla 13). Se detectó baja similaridad en cuanto a especies acompañantes entre las dos islas

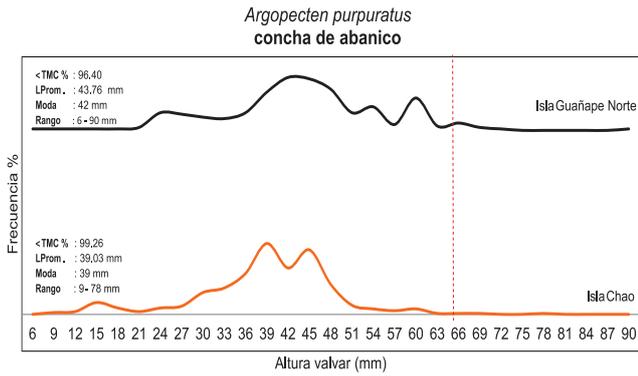


Figura 14.- Distribución de altura valvar de concha de abanico en las islas Chao y Guañape norte. Octubre 2012

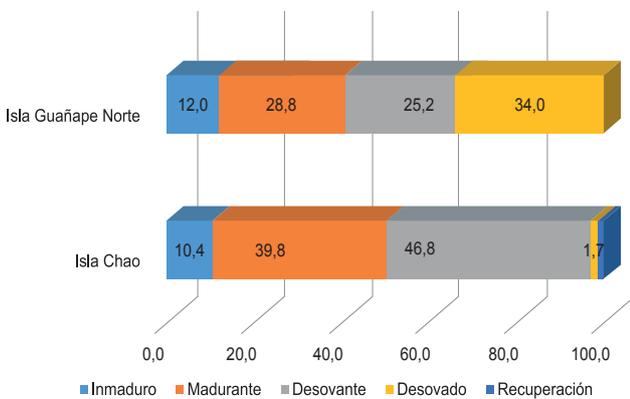


Figura 15.- Estadios de madurez gonadal de concha de abanico en las islas: Chao y Guañape norte. Octubre 2012

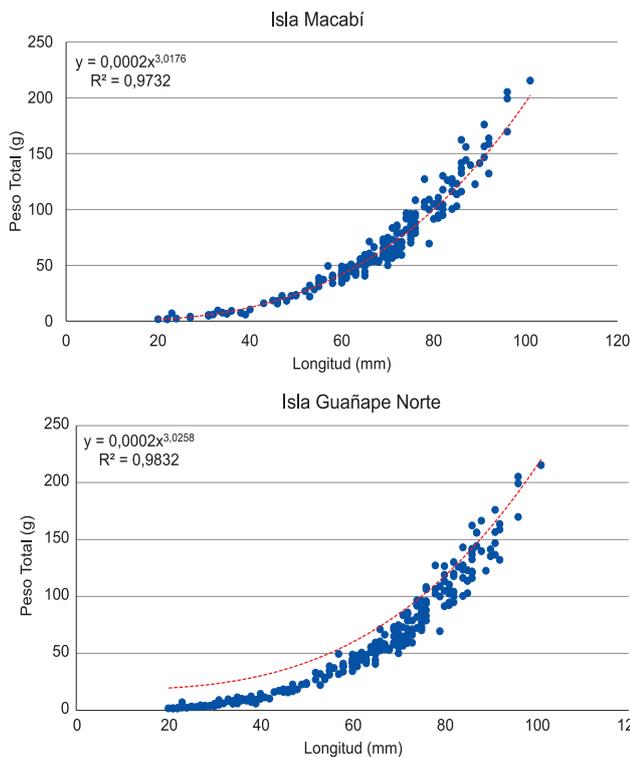


Figura 16.- Relación altura-peso entre poblaciones de almeja. Islas Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

Tabla 12.- Composición de fauna acompañante (ind./m²) entre poblaciones de concha de abanico en las islas Chao y Guañape norte. Octubre 2012

GRUPO	ESPECIES	Isla Guañape Norte	Isla Chao	
Poliplacoforos	<i>Acanthopleura echinata</i>	6	0	
	<i>Chiton cumingsii</i>	8	0	
	<i>Chiton granosus</i>	3	1	
Sub total		3	1	
Nidarios	<i>Phymactis clematis</i>	1	0	
	<i>Phymanthea pluvia</i>	5	0	
Sub total		2	0	
Balanidos	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	1	0	
Sub total		1	0	
Equinodermos	<i>Arbacia incisa</i>	7	2	
	<i>Loxechinus albus</i>	74	0	
	<i>Tetrapigus niger</i>	12	0	
	<i>Stichaster striatus</i>	9	0	
	<i>Helianthus helianthus</i>	1	0	
	<i>Neothyone panamensis</i>	0	20	
	<i>Ophiactis sp.</i>	2	0	
	<i>Patalius mollis</i>	39	0	
Sub total		7	2	
Bivalvos	<i>Cardita sp.</i>	1	0	
	<i>Chione sp.</i>	20	19	
	<i>Glycymeris ovata</i>	9	0	
	<i>Transemella pannosa</i>	2	0	
	<i>Ostrea sp.</i>	1	0	
Sub total		5	1	
Crustaceas	<i>Cancer porteri</i>	4	0	
	<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>	8	3	
	<i>Hepatus chilensis</i>	5	5	
	<i>Pagurus edwardsi</i>	0	18	
	<i>Petrolisthes desmaresti</i>	7	0	
	<i>Pilumnoides perlatus</i>	1	0	
	<i>Pinnixia transversalis</i>	3	0	
	<i>Rhynchocinetes typus</i>	1	0	
	<i>Squilla panamensis</i>	1	0	
	<i>Tallepus sp.</i>	1	0	
	Sub total		9	3
	Gasteropodos	<i>Bursa ventricosa</i>	22	27
		<i>Aplysia sp.</i>	3	3
<i>Crassilabrum crassilabrum</i>		1	2	
<i>Crepidula dilatata</i>		4	0	
<i>Crucibulum spinosum</i>		0	3	
<i>Fissurella crassa</i>		1	0	
<i>Mitrella unifasciata</i>		8	3	
<i>Nassarius wilsoni</i>		0	84	
<i>Polinices uber</i>		0	2	
<i>Priene rude</i>		1	1	
<i>Prunum curtum</i>		0	4	
<i>Sinum cymba</i>		13	1	
<i>Tegula atra</i>		3	0	
<i>Tegula luctuosa</i>		14	0	
<i>Tegula picta</i>	1	0		
<i>Xanthochorus buxea</i>	15	9		
Sub total		12	11	
Polichaetos	<i>Diopatra sp.</i>	30	0	
	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	83	47	
	<i>Lumbrineris sp.</i>	0	1	
	<i>Nereis sp.</i>	0	1	
Sub total		2	3	
Rhodophceas	<i>Polysiphonia paniculata</i>	1	0	
	<i>Rhodymenia californica</i>	7	0	
	<i>Rhodymenia flabellifolia</i>	5	0	
Sub total		3	0	
Total		65	44	
%		100	67.7	

Tabla 13.- Índices de la estructura comunitaria entre poblaciones de concha de abanico. Islas Chao y Guañape norte. Octubre 2012

	S	N	Índice Margalef	Equidad Pielou	Diversidad Simpson	Dominancia Shannon
Isla Guañape norte	44	444	7,0540	0,7829	2,9627	0,9153
Isla Chao	21	256	3,6067	0,7170	2,1830	0,8315

Tabla 14.- Coordenadas de las estaciones biológicas de almeja. Islas Guañape norte y Macabí. Octubre 2012

Zonas	Latitud S	Longitud W	Estación	Profundidad
Isla Guañape norte	8°31'50,3"	78°57'37,6"	6	12
	8°32'1,2"	78°57'40"	7	6
	8°31'55,1"	78°57'40,4"	8	9
	8°31'48,9"	78°57'38,1"	9aa	10
	7°48'42,1"	79°29'55,6"	1aa	10
Isla Macabí	7°48'44,2"	79°29'55"	2aa	7
	7°48'46,5"	79°29'50,4"	3aa	13
	7°48'47,5"	79°29'51,5"	4aa	13
	7°48'48,6"	79°29'51,8"	8	11
	7°48'44,5"	79°29'55,6"	9	10

ALMEJA

El recurso se encontró en la isla Macabí y Guañape norte, entre 6 a 13 m de profundidad, asociada a sustratos blandos con guijarros, restos de conchuela, y piedras tipo canto rodado (Tabla 14).

La densidad promedio fue $10,57 \pm 2,83$ ind/m², DS 7,48 y la biomasa $383,16 \pm 280,58$ g/m², DS 742,34 (Tabla 15).

Tallas y reproducción.- Los datos de longitud valvar y peso total no se ajustaron a los criterios de normalidad ($p < 0,01$, Prueba de Kolmogorov-Smirnov) y homocedasticidad ($p < 0,001$, Prueba de Levene). Se utilizó el método no paramétrico de U de Mann Whithney entre las zonas muestreadas, encontrándose diferencias significativas en longitud valvar y en peso total (U de Mann Whithney $Z = 0,000 < 0,001$ y $H = 0,000 p < 0,001$).

Con la relación longitud valvar (Al) - peso total (Pt) se generó la ecuación $PT = 0,0002x^{3,0176}$, con coeficiente de correlación $R^2 = 0,9732$ (Fig. 16).

El rango de tallas varió de 20 a 101 mm de altura valvar, el promedio fue $47,55 \pm 2,44$ en Guañape norte con modas en 35 y 70 mm. Se encontró gran dispersión de tallas (Fig. 17).

En la composición de tallas predominaron (75%) los ejemplares por debajo de la TME en las dos islas.

Proporción sexual.- Predominaron las hembras (Fig. 18). Los valores del Chi cuadrado muestran que existe una diferencia significativa en esta relación (Tabla 16).

Madurez gonadal.- El análisis de madurez gonadal de las hembras mostró el predominio del estadio madurante (48,0 y 64,3%) el estadio de evacuación presentó 8% (Fig. 19).

Tabla 15.- Indicadores de la población de almeja. Islas Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

	Guañape norte	Macabí
Densidad		
Media (ind/m ²)	10,57±2,83	20,11±3,85
Desv. st.	7,48	11,55
Biomasa		
Media (g/m ²)	383,16±280,58	1415,82±289,53
Desv. St.	742,34	868,58
Altura valvar prom.	47,55±2,44	67,17±1,24
N (ind)	74	181
Moda	35	70
<TMC (%)	75	75
Rango (mm)	20-91	20-101

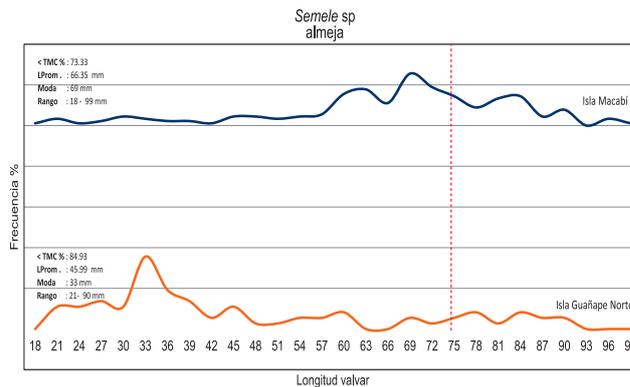


Figura 17.- Distribución de longitud entre poblaciones de almeja. Islas Guañape norte y Macabí. Octubre 2012

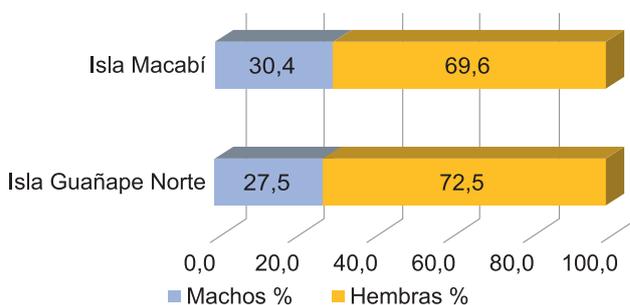


Figura 18.- Proporción sexual entre poblaciones de almeja. Islas Guañape norte y Macabí. Octubre 2012

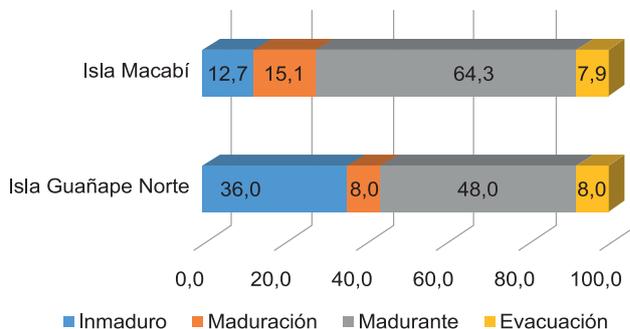


Figura 19.- Estadios de madurez gonadal de almeja. Islas Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

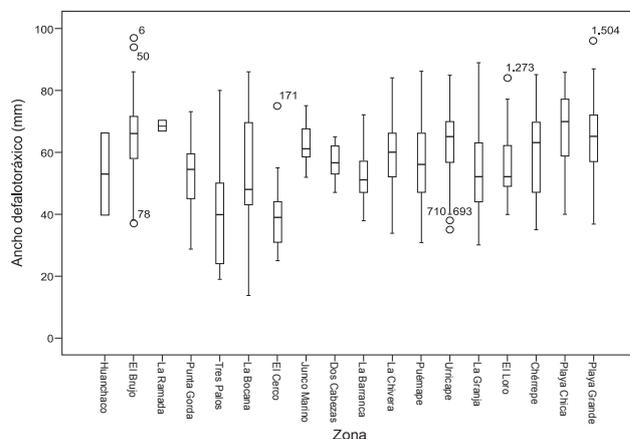


Figura 20.- Variación de las tallas entre poblaciones de cangrejo violáceo de las zonas de Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

Tabla 16.- Prueba del Chi –cuadrado para proporción sexual entre poblaciones de almejas. Islas Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

Zonas	X ² calc.	X ² tab.	Relación M/H
I. Guañape norte	13,93	3,84	0,38:1
I. Macabí	27,85	3,84	0,44:1

Tabla 17.- Composición de fauna acompañante (ind./m²) entre poblaciones de almeja. Islas Guañape norte y Macabí. Octubre 2012

ESPECIES		Isla Guañape Norte	Isla Macabí	
Poliplacoforos	<i>Acanthopleura echinata</i>	1	0	
	<i>Chiton cumingsii</i>	12	4	
Sub total		2	1	
Nidarios	<i>Oulachthys concinnata</i>	1	0	
	<i>Phymactis clematis</i>	1	0	
Sub total		2	0	
Balanidos	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	2	0	
	<i>Balanus</i> sp.	36	0	
Sub total		2	0	
Equinodermos	<i>Arbacia incisa</i>	3	9	
	<i>Loxechinus albus</i>	18	6	
	<i>Stichaster striatus</i>	10	0	
	<i>Patallus mollis</i>	15	0	
Sub total		4	2	
Bivalvos	<i>Chione</i> sp.	1	0	
	<i>Glycymeris ovata</i>	9	0	
	<i>Semimytilus algosus</i>	32	0	
	<i>Transennella pannosa</i>	2	0	
Sub total		4	0	
Crustaceas	<i>Cancer porteri</i>	0	9	
	<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>	7	0	
	<i>Hepatus chilensis</i>	3	4	
	<i>Pachycheles grossimanus</i>	1	0	
	<i>Pagurus edwardsi</i>	1	0	
	<i>Petrolisthes desmaresti</i>	1	0	
	<i>Pilumnoides perlatus</i>	2	1	
	<i>Pinnixia transversalis</i>	2	0	
	<i>Squilla panamensis</i>	1	0	
	Sub total		8	3
	Gasteropodos	<i>Aplysia</i> sp.	3	0
		<i>Crepidula dilatata</i>	1	0
		<i>Fissurella pulchra</i>	23	7
<i>Bursa ventricosa</i>		25	0	
<i>Priene rude</i>		1	0	
<i>Sinum cymba</i>		13	0	
<i>Tegula atra</i>		2	3	
<i>Tegula luctuosa</i>		14	2	
<i>Tegula picta</i>		1	0	
<i>Tetrapigus niger</i>		25	32	
Sub total			10	4
Polichaeta		<i>Lumbrineris</i> sp.	0	2
	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	74	0	
Sub total		1	1	
Porifera	<i>Esponja</i>	1	1	
Sub total		1	1	
Rhodophiceas	<i>Polysiphonia paniculata</i>	1	0	
	<i>Rhodymenia californica</i>	2	0	
	<i>Rhodymenia flabellifolia</i>	1	0	
Sub total		3	0	
Total		49	12	
%		100	75,5	24,5

Tabla 18.- Índices de la estructura comunitaria entre poblaciones de almeja. Islas Guañape norte, Macabí. Octubre 2012

Isla	S	N	Índice	Equidad	Diversidad	Dominancia
			Margalef	Pielou	Simpson	Shanon
Guañape norte	37	348	6,1515	0,7781	2,8095	0,9124
Isla Macabí	12	80	2,5103	0,7977	1,98922	0,8035

Tabla 19.- Coordenadas de las estaciones biológicas de cangrejo violáceo de Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

Zonas	Latitud	Longitud	Estación	Profundidad
Punta Gorda	8°18'45,4"	78°57'24,7"	2	5
Punta Gorda	8°18'46"	78°56'54,7"	3	4
Punta Gorda	8°18'34,2"	78°56'57,8"	4	6
La Ramada	8°17'15,6"	78°57'29,5"	1	10
La Ramada	8°17'29,2"	78°57'41,9"	2	6
La Ramada	8°17'12,1"	78°57'42,9"	3	4
Uripe	8°16'45,5"	78°57'43,9"	1	4
Uripe	8°16'44"	78°58'6"	2	5
Huanchaquito	8°6'0,4"	79°7'7,8"	1	5
Huanchaco	8°5'37,7"	79°7'25,7"	2	5
Huanchaco	8°5'7,3"	79°7'33,9"	3	5
Huanchaco	8°4'45"	79°7'33,9"	4	5
Huanchaco	8°4'28"	79°7'27,6"	5	4
Huanchaco	8°4'24"	79°7'46,9"	6	8
Tres Palos	7°59'49,2"	79°12'46,6"	1	5
Tres Palos	7°59'46,6"	79°12'49"	2	5
El Brujo	7°55'39,3"	79°18'50,8"	1	10
El Brujo	7°55'30,8"	79°18'42,8"	2	6
El Brujo	7°55'23,9"	79°18'43,6"	3	5
El Brujo	7°55'8,9"	79°18'39,7"	4	4
El Brujo	7°55'12,7"	79°18'54,8"	5	9
La Bocana	7°53'54,6"	79°19'33,5"	1	5
La Bocana	7°53'40,6"	79°19'49,7"	2	5
La Bocana	7°53'28,1"	79°20'1,6"	3	5
La Bocana	7°53'13,7"	79°20'13,7"	4	5
El Cerco	7°52'36,2"	79°20'57,8"	1	5
El Cerco	7°52'7,1"	79°20'57,8"	2	5
Urricape	7°35'31,2"	79°29'43,8"	1	4
Urricape	7°34'52,9"	79°29'50,5"	2	5
Urricape	7°34'45,3"	79°29'58,4"	3	5
Puémape	7°30'53,7"	79°32'34,3"	1	5
Puémape	7°30'44,9"	79°32'39,7"	2	5
Puémape	7°30'34,5"	79°32'47,8"	3	5
Puémape	7°30'25,1"	79°32'55,7"	4	5
La Chivera	7°28'41,8"	79°34'7,6"	1	5
La Chivera	7°28'33,9"	79°34'15,3"	2	5
La Chivera	7°28'17,6"	79°34'27,6"	3	5
La Granja	7°27'57,7"	79°34'40,6"	1	5
La Granja	7°27'47,7"	79°34'49,4"	2	5
La Granja	7°27'33"	79°34'52,6"	3	5
La Granja	7°27'20,2"	79°34'51,7"	4	5
El Loro	7°26'22,4"	79°35'12,2"	1	5
El Loro	7°26'1,8"	79°35'20,8"	2	6
El Loro	7°25'51,2"	79°35'26,1"	3	7
Junco Marino	7°23'13"	79°34'28,6"	1	4
Junco Marino	7°23'5,5"	79°34'29,2"	2	4
Dos Cabezas	7°21'35,5"	79°35'19,4"	1	5
Dos Cabezas	7°21'21,4"	79°35'28,5"	2	4
Dos Cabezas	7°21'0,7"	79°35'40,3"	3	4
La Barranca	7°19'32,1"	79°35'55,5"	1	7
La Barranca	7°18'26"	79°35'39,9"	2	5
La Barranca	7°18'16,8"	79°35'43,2"	3	5
Playa chica	7°17'16,5"	79°36'10,1"	1	5
Playa chica	7°17'26"	79°36'6,3"	2	4
Playa grande	7°15'19,1"	79°37'19,2"	1	5
Playa grande	7°15'30,9"	79°37'11,6"	2	6
Playa grande	7°15'47,3"	79°37'1,1"	3	5
Cherrepe	7°10'37,4"	79°41'39,9"	1	8
Cherrepe	7°10'30,9"	79°41'41,3"	2	3

Fauna acompañante.- Se registró 39 especies distribuidas en 9 grupos taxonómicos, de las cuales 10 especies corresponden a gasterópodos, 9 a crustáceos y menor número a poríferos (Tabla 17).

Las especies dominantes en términos de densidad estuvieron representadas por *Balanus* sp. (36 ind.m⁻²) seguido de *Semimytilus algosus* (32 ind.m⁻²).

El análisis comunitario muestra que el índice de diversidad fue de 2,8095 bits/ind y la mayor riqueza específica, registrada en isla Guañape norte, estuvo conformada por 37 especies. Así mismo se encontró el mayor índice de dominancia con 0,9124 (Tabla 18). Hay baja similaridad en cuanto a especies acompañantes entre las dos islas.

CANGREJO VIOLÁCEO

El recurso se encontró en 18 zonas desde Punta Gorda hasta Chérrepe con características similares: fondos de arena fina y piedras tipo canto rodado con profundidades de 3 a 10 m (Tabla 19).

La densidad mínima fue 0,67±0,56 ind/10' y la máxima 14,75±5,68 ind/10'; biomasa mínima 23,84 g/10', y máxima de 1073 g/10' (Tabla 20).

Tallas y reproducción.- El ancho cefalotorácico y peso total no se ajustaron a los criterios de normalidad (p <0,01 Prueba de Kolmogorov-Smirnov) y

homocedasticidad (p <0,001, Prueba de Levene). Se utilizó el método no paramétrico de Kruskal-Wallis para comparar los niveles de densidad relativa entre las zonas muestreadas, encontrándose diferencias significativas en altura y en peso total (Kruskal-Wallis H= 298,931 p <0,001 y H= 262,458 p <0,001).

El rango de tamaños varió de 16 a 102 mm de Ac, (Fig. 20). Se puede notar una dispersión marcada de las tallas en todas las zonas.

Con la relación altura (Ac) - peso total (Pt) se generaron las ecuaciones $PT= 0,0005x^{2,7841}$ y $PT= 0,0015x^{2,5545}$, con coeficientes de correlación $R^2= 0,7576$ y $0,8632$ (Fig. 21).

Proporción sexual.- Se registró 1 hembra por cada macho, en once zonas, mientras que en seis zonas hubo dominio de machos sobre hembras, y en una zona se encontró dominio de hembras que es confirmado con los valores hallados con el Chi cuadrado (Fig. 22).

Tabla 20.- Indicadores de la población de cangrejo violáceo. Desde Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

Densidad		Chérrepe	Dos Cabezas	El Brujo	El Cerco	El Loro	Huanchaco	Junco Marino	La Barranca	La Bocana	La Chivera	La Granja	La Ramada	Playa Chica	Playa Grande	Puñape	Punta Gorda	Tres Palos	Urricape
Densidad media (Ind./10')	0,83±0,83	0,67±0,56	2,56±1,15	7,00±3,00	3,33±2,52	1,00±1,00	1,06±0,17	2,39±1,50	14,75±5,68	10,48±2,49	11,56±3,04	0,07±0,03	6,78±1,11	6,70±1,10	3,11±1,35	0,86±0,55	7,00±2,00	7,00±2,00	4,44±0,83
Desviación estándar	1,18	0,96	1,99	4,24	4,36	2	0,24	2,12	11,35	4,32	6,08	0,06	1,57	1,9	2,69	1,22	2,83	1,44	
Biomasa		Chérrepe	Dos Cabezas	El Brujo	El Cerco	El Loro	Huanchaco	Junco Marino	La Barranca	La Bocana	La Chivera	La Granja	La Ramada	Playa Chica	Playa Grande	Puñape	Punta Gorda	Tres Palos	Urricape
Biomasa media (g./10')	47,23±22,00	34,33±12,83	196,26±38,29	166,85±135,52	148,93±36,79	195,48±10,00	77,37±21,30	98,67±21,95	832,41±304,07	671,49±61,15	902,65±222,06	82,80±1,61	1073,44±525,89	516,28±88,15	282,79±90,94	20,74±6,84	191,70±116,16	305,73±48,04	
Desviación estándar	93,33	66,69	195,26	191,65	194,66	0	90,36	93,12	608,14	317,76	1332,35	2,28	1663,01	458,02	472,56	38,67	164,28	254,22	
Ancho cefalotorácico		Chérrepe	Dos Cabezas	El Brujo	El Cerco	El Loro	Huanchaco	Junco Marino	La Barranca	La Bocana	La Chivera	La Granja	La Ramada	Playa Chica	Playa Grande	Puñape	Punta Gorda	Tres Palos	Urricape
N	15 ind.	18 ind.	75 ind.	14 ind.	90 ind.	2 ind.	19 ind.	43 ind.	59 ind.	283 ind.	417 ind.	2 ind.	122 ind.	181 ind.	112 ind.	16 ind.	14 ind.	121 ind.	
A.c. prom.	40,73±2,43 mm.	39,11±0,95 mm.	44,42±1,08 mm.	29,07±2,61 mm.	36,49±0,61 mm.	78,00±24,00 mm.	42,05±0,86 mm.	35,56±0,84 mm.	36,12±1,32 mm.	59,47±0,59 mm.	53,90±0,60 mm.	68,50±1,50 mm.	68,18±0,95 mm.	64,84±0,81 mm.	56,38±1,04 mm.	52,44±2,90 mm.	40,57±4,49 mm.	62,92±0,94 mm.	
Moda	43	43	45	34	32	N/A	39	32	32	62	42	N/A	72	62	47	59	24	70	
<TMC %																			
Rango	24-37 mm.	32-47 mm.	25-98 mm.	17-55 mm.	27-55 mm.	54-102 mm.	36-49 mm.	25-48 mm.	16-58 mm.	34-84 mm.	30-89 mm.	67-70 mm.	40-86 mm.	37-96 mm.	31-86 mm.	29-73 mm.	19-80 mm.	35-85 mm.	

Tabla 21.- Composición de fauna acompañante (ind./m²) de cangrejo violáceo. Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

GRUPO	ESPECIES	Punta Gorda	Huanchaco	El Brujo	Junco Marino	La Ramada	Urpe	Urricape	Puñape	La Chivera	La Granja	El Loro	Dos cabezas	La Barranca	Playa Chica	Playa Grande	Chérrepe
Cusclaceas	<i>Cancer porteri</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Cancer setosus</i>	0	0	3	2	0	0	0	0	2	6	4	0	6	2	3	0
	<i>Hepatus chilensis</i>	0	1	43	39	17	0	59	176	104	119	37	48	0	9	9	74
	<i>Pagurus edwardsi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	3
	<i>Nassarius wilsoni</i>	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total		0	2	3	3	1	0	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Peces	<i>Scartichthys gigas</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Sub total		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Polichaetos	Olicidae	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Lumbrineris</i> sp.	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Nephtys</i> sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Nereis</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sillidae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total		4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemeritina	<i>Nemerito</i>	12	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub total		1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodophceas	<i>Gymnogonurus furcellatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sub total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Alga verde	<i>Ulva fasciata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Sub total		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Total		44	5	5	4	4	1	1	2	3	2	3	2	3	4	2	2
%		100	11.4	11.4	9.1	9.1	2.3	2.3	2.3	4.5	6.8	4.5	6.8	6.8	9.1	4.5	4.5

Madurez gonadal.- En las hembras predominó el estadio en maduración, seguido de madurante. En Tres Palos se encontró un alto porcentaje de hembras en desove (40,0%) (Fig. 23).

Fauna acompañante.- Por mar se registró 14 taxa distribuidas en 6 grupos taxonómicos, de los cuales 5 corresponden a crustáceos y en menor número nemertinos (Tabla 21).

Por mar somero se registró 26 taxa distribuidas en 8 grupos taxonómicos, de las cuales 5 taxa corresponden a equinodermos y gasterópodos (Tabla 22).

Las especies dominantes en términos de densidad estuvieron representadas por *Hepatus chilensis* (176 ind.m⁻²) y por mar somero *Tegula atra* (35 ind.m⁻²).

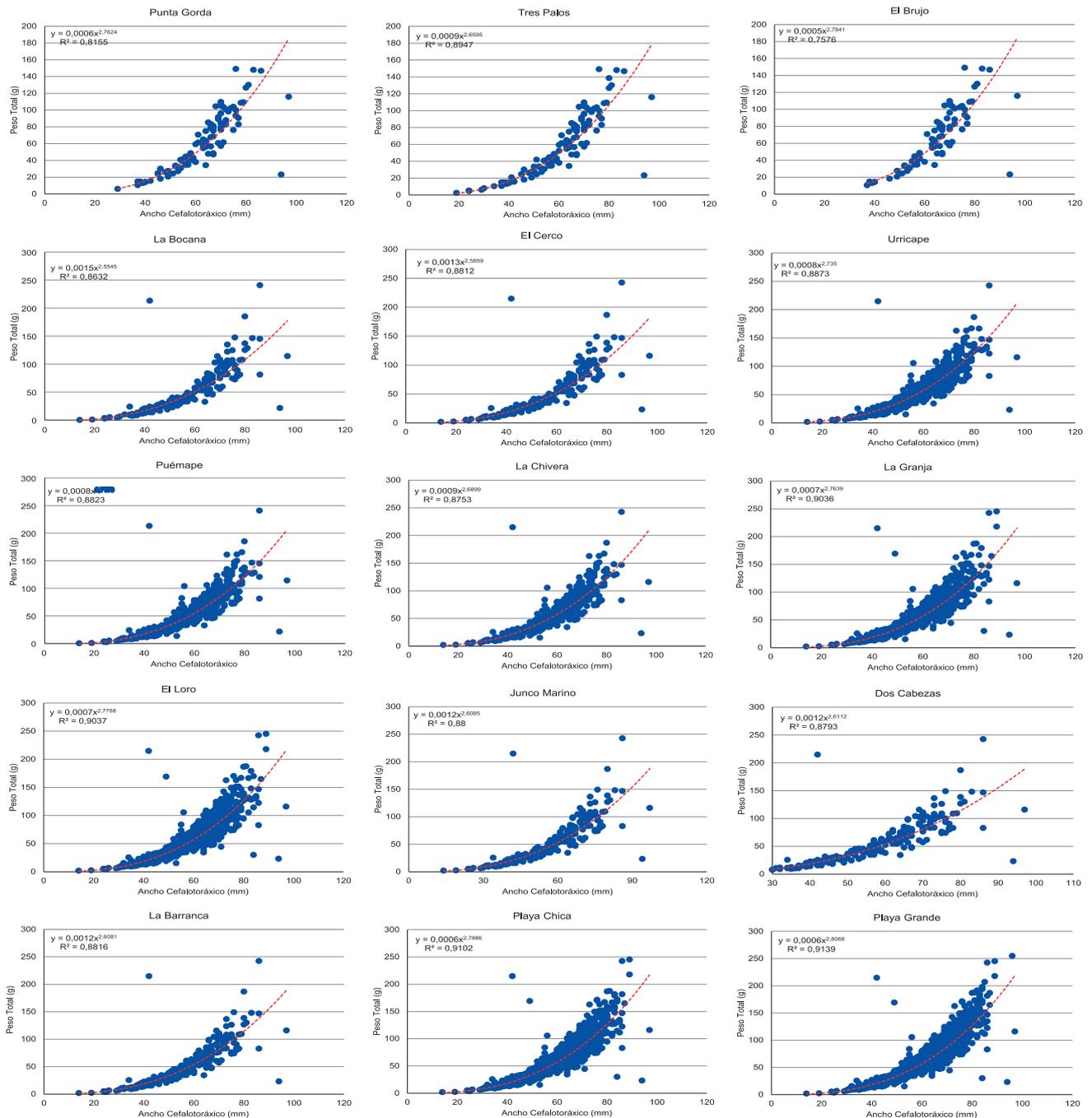


Figura 21.- Relación ancho cefalotorácico-peso de cangrejo violáceo. Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

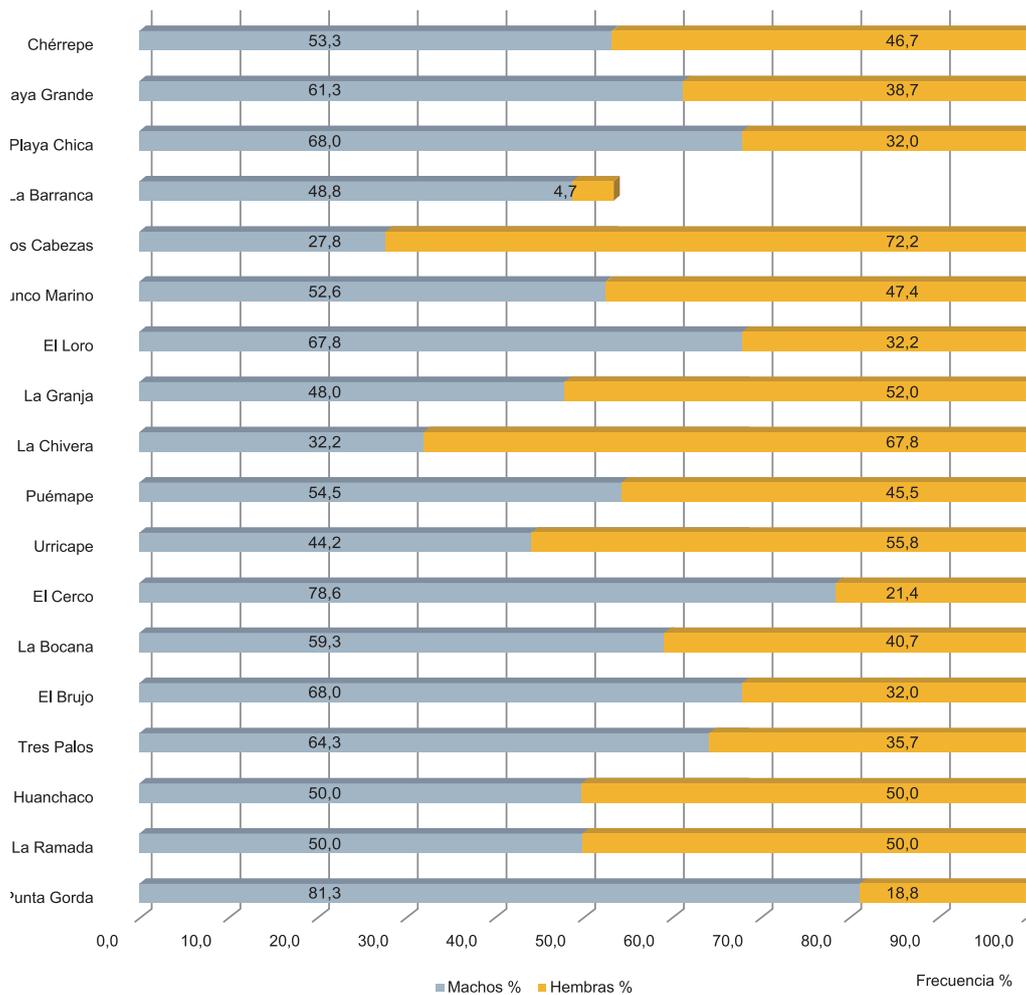


Figura 22.- Proporción sexual de cangrejo violáceo. Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

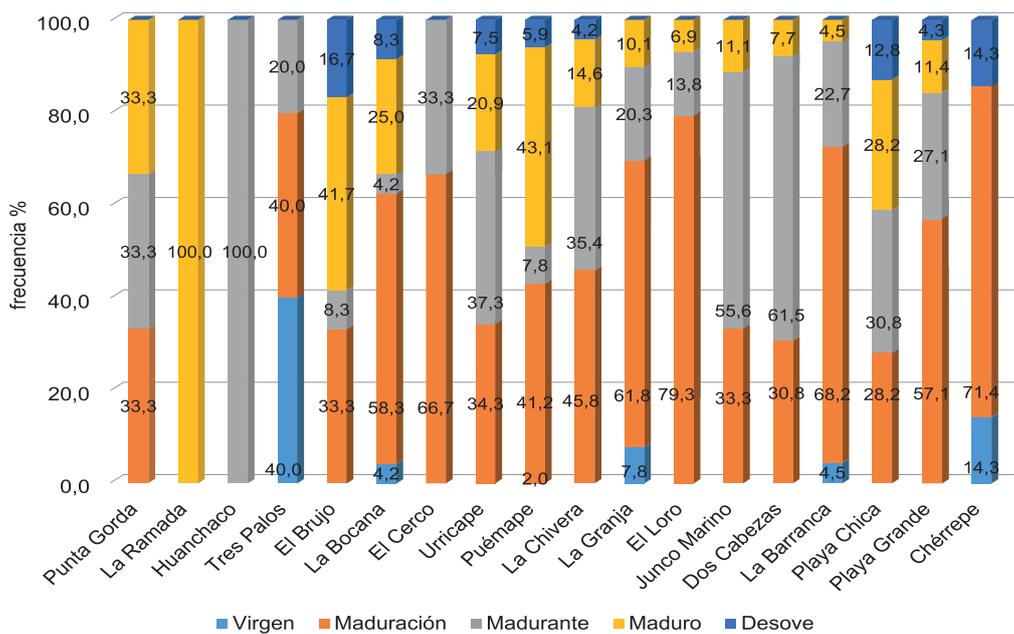


Figura 23.- Madurez gonadal de cangrejo violáceo. Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre del 2012

Tabla 22.- Composición de fauna acompañante (ind./m²) en mar somero de cangrejo violáceo. Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

GRUPO	ESPECIES	El Cerco	Huanchaco	La Bocana	La Otra Playa	La Ramada	Uripe	Punta Gorda	Tres Palos
Poliplacoforos	<i>Acanthopleura echinata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Chiton cumingsii</i>	2	0	0	0	5	3	0	0
	<i>Chiton granosus</i>	0	0	0	0	5	0	3	0
Sub total		1	0	0	1	2	1	1	0
Nidarios	<i>Oulachthys concinnata</i>	0	12	2	6	1	0	0	0
	<i>Phymantea pluvia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
Sub total		0	1	1	2	1	0	0	0
Equinodermos	<i>Heliaster helianthus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Loxechinus albus</i>	0	12	0	2	25	0	0	0
	<i>Ophiactis</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Stichaster striatus</i>	0	4	0	1	2	0	0	0
	<i>Tetrapigus niger</i>	2	0	0	0	0	0	0	0
Sub total		1	2	0	2	4	0	0	0
Bivalvos	<i>Semele</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0
	<i>Semimytilus algosus</i>	0	2	0	4	0	34	0	0
	<i>Cancer setosus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
Sub total		0	1	0	2	1	1	0	0
Crustacea	<i>Pachycheles grossimanus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
Sub total		0	0	0	1	0	0	0	0
Gasteropoda	<i>Collisella orbigny</i>	0	0	0	0	0	0	4	0
	<i>Polinices uber</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Prisogaster niger</i>	5	0	0	0	0	0	1	1
	<i>Stramonita delassertiana</i>	9	0	0	24	2	18	0	7
	<i>Tegula atra</i>	16	0	0	2	1	35	2	0
Sub total		3	0	0	3	2	2	3	2
Polichaeta	Gliceridae	0	0	0	0	0	2	0	0
	<i>Lumbrinereis</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0	0
	Sillidae	0	0	0	0	0	3	0	0
Sub total		0	0	0	1	0	3	0	0
Rhodophicea	<i>Chondrus crispus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Chondracanthus chamissoi</i>	0	0	0	2	0	0	0	1
	<i>Gymnogongrus furcellatus</i>	1	0	0	1	0	0	0	0
	<i>Rhodymenia flabellifolia</i>	0	0	0	1	0	3	0	0
Sub total		1	0	0	4	0	1	0	1
Total		52	6	4	1	16	10	8	4
%		100	11,5	7,7	1,9	30,8	19,2	15,4	7,7

Tabla 23.- Índices de la estructura comunitaria entre poblaciones de cangrejo violáceo. Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

	S	N	Índice Margalef	Equiedad Pielou	Diversidad Simpson	Dominancia Shanon
Punta Gorda	5	20	1,3352	0,7627	1,2275	0,6316
Huanchaco	5	11	1,6681	0,8635	1,3897	0,7818
El Brujo	4	48	0,7750	0,3124	0,4331	0,1968
Junco Marino	4	52	0,7593	0,5295	0,7341	0,4065
La Ramada	1	17	0		0	0
Uripe	1	1			0	
Urricape	1	59	0		0	0
Puemape	2	177	0,1932	0,0503	0,0349	0,0113
Las Chiveras	2	106	0,2144	0,1350	0,0936	0,0374
La Granja	2	125	0,2071	0,2778	0,1926	0,0921
El Loro	3	42	0,5351	0,3865	0,4246	0,2195
Dos cabezas	2	50	0,2556	0,2423	0,1679	0,0784
Barranca	3	9	0,9102	0,7725	0,8487	0,5556
Playa Chica	4	13	1,1696	0,6760	0,9372	0,5256
Playa Grande	2	12	0,4024	0,8113	0,5623	0,4091
Chérrepe	2	77	0,2302	0,2375	0,1646	0,0759

Tabla 24.- Índices de la estructura comunitaria en mar somero entre poblaciones de cangrejo violáceo. Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

	S	N	Índice Margalef	Equiedad Pielou	Diversidad Simpson	Dominancia Shanon
El Cerco	6	35	1,4063	0,7890	1,4137	0,7176
Huanchaco	4	30	0,8820	0,8528	1,1822	0,6805
La Bocana	1	2	0	0	0	0
La Otra Playa	16	50	3,8343	0,7132	1,9775	0,7551
La Ramada	10	44	2,3783	0,6629	1,5265	0,6596
Uripe	8	99	1,5234	0,7154	1,4877	0,7281
Punta Gorda	4	10	1,3029	0,9232	1,2799	0,7778
Tres Palos	3	9	0,9102	0,6224	0,6837	0,4167

El análisis comunitario muestra que el índice de diversidad fue de 1,389 bits/ind y la mayor riqueza específica, registrada en Huanchaco, estuvo conformada por 5 taxa, el mayor índice de dominancia fue 0,7818 (Tablas 23, 24).

MUY MUY

Esta especie se encontró asociada a sustratos blandos, constituidas por arena fina y gruesa, hasta 50 metros de la orilla, las estaciones se dan en la Tabla 25.

Por mar hay alta similaridad de especies entre La Chivera y La Granja, la más baja se presentó en las zonas de Uripe y La Barranca (Fig. 24).

Tabla 25.- Coordenadas de las estaciones biológicas de muy muy. El Charco, Tres Palos. Octubre 2012

Zonas	Latitud S	Longitud W	Estación
Tres Palos	7°59'49,2"	79°12'46,6"	1
	7°59'46,6"	79°12'49"	2
El Charco	7°58'11,2"	79°14'54,9"	1
	7°57'54,4"	79°15'18,3"	2
	7°57'37"	79°15'42"	3
	7°57'18,1"	79°16'8,4"	4

Por mar somero se encontró alta similaridad de especies entre Huanchaco y La Ramada, baja similaridad se encontró en La Bocana (Fig. 25).

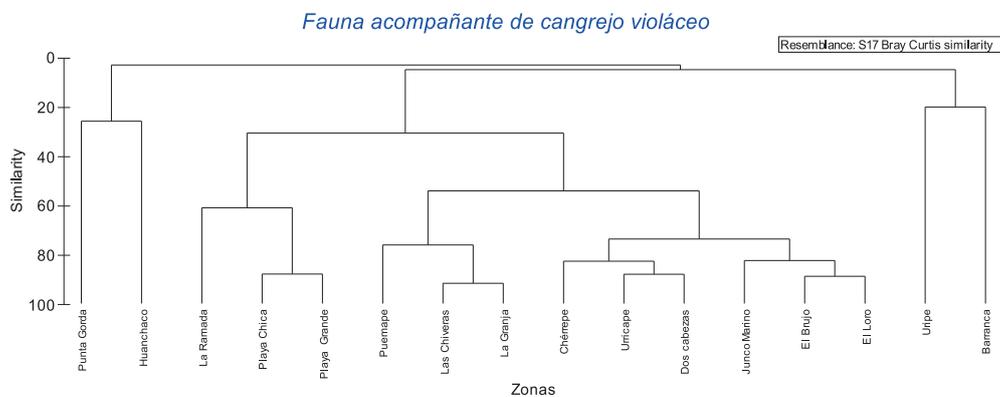


Figura 24.- Dendrograma de similitud de la fauna acompañante entre poblaciones de cangrejo violáceo. Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

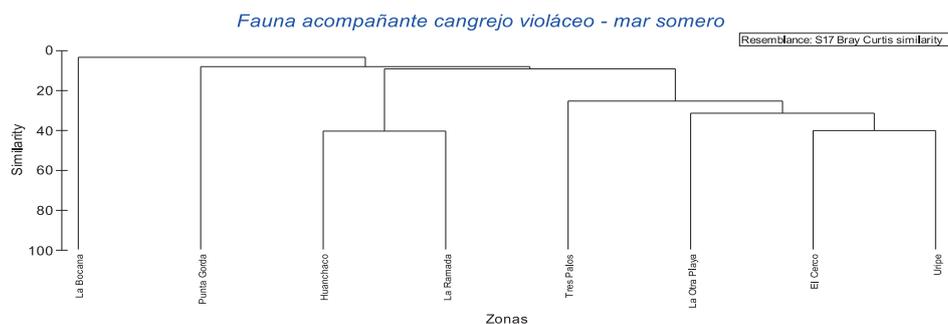


Figura 25.- Dendrograma de similitud de la fauna acompañante en mar somero entre poblaciones de cangrejo violáceo. Punta Gorda hasta Chérrepe. Octubre 2012

La densidad mínima fue 1,75 ind/m² en Tres Palos y la máxima 34,25 ind/m² en El Charco, DS 25,07. La biomasa estuvo entre 3,27 g/m² y 3,36 g/m².

Tallas y reproducción.- Los datos de longitud cefalotorácica y peso total no se ajustaron a los criterios de normalidad ($p < 0,01$, Prueba de Kolmogorov-Smirnov) y homocedasticidad ($p < 0,001$, Prueba de Levene). Se utilizó el método no paramétrico de U de Mann Whithney entre las zonas muestreadas, y no se encontró diferencias significativas en longitud cefalotorácica ni en peso total (U de Mann Whithney $Z = 0,000 > 0,381$ y $Z = 0,000 > 0,025$).

Con la relación altura (Ac) - peso total (Pt) se generó la ecuación $PT = 0,0004x^{2,7256}$, con coeficiente de correlación $R^2 = 0,9307$ (Fig. 26).

El rango de tamaños varió de 10 a 40 mm de LC, con promedio en $24,52 \pm 0,44$ mm y una moda de 18 mm (Figs. 27, 28), se puede observar que no hay gran dispersión de tallas las que están concentradas entre 18 y 37 mm.

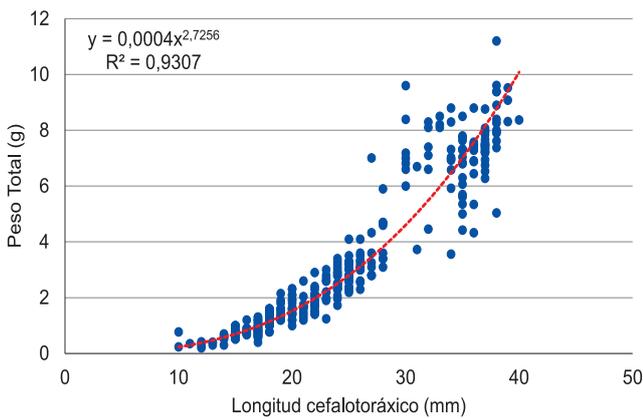


Figura 26.- Relación longitud cefalotorácica – peso total de muy muy. El Charco, Tres Palos. Octubre 2012

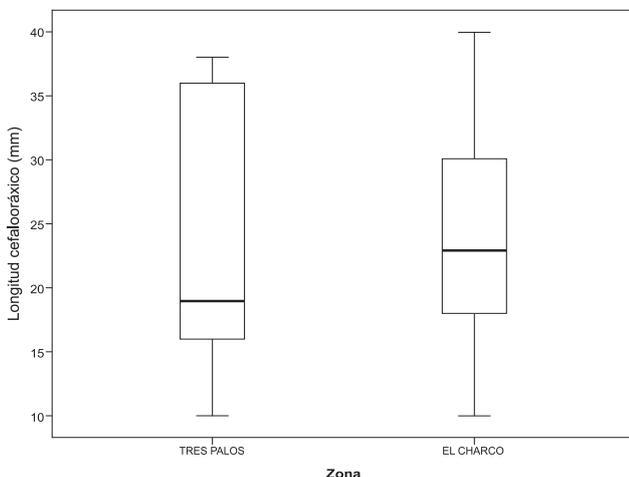


Figura 27.- Variación de longitud entre poblaciones de muy muy. El Charco, Tres Palos. Octubre 2012

Proporción sexual.- La proporción sexual se observa en la figura 29.

PEPINO DE MAR

El recurso se encontró adherido a las paredes de la isla Guañape sur entre los 5 primeros metros de profundidad, también se encontró en el intermareal de las playas de La Ramada, y La Otra Playa, viviendo entre arena media y canto rodado, las estaciones se dan en la Tabla 26.

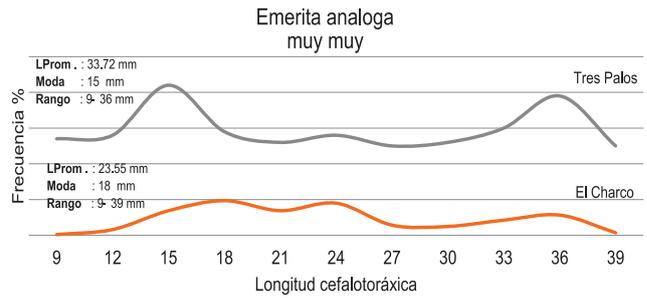


Figura 28.- Distribución de longitud de muy muy. El Charco, Tres Palos. Octubre 2012

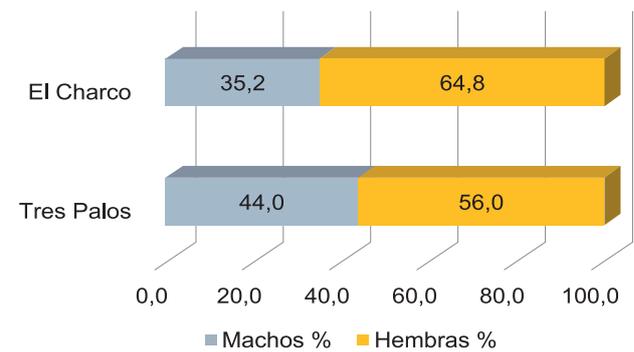


Figura 29.- Proporción sexual de muy muy. El Charco, Tres Palos. Octubre 2012

Tabla 26.- Coordenadas de las estaciones de pepino de mar, Islas Guañape sur y Guañape norte, Ramada, La Otra Playa. Octubre 2012

Zonas	Latitud	Longitud	Estación
Isla Guañape Norte	8°31'50,6"	78°57'49,4"	1
	8°31'48,4"	78°57'43,8"	2
	8°31'55"	78°57'40,9"	3
	8°32'6,9"	78°57'38,1"	4
	8°32'12,7"	78°57'37"	5
	8°32'19,6"	78°57'33,6"	6
	8°32'22,7"	78°57'33,8"	7
	8°32'19,4"	78°57'45"	8
	8°32'8,7"	78°57'48,9"	9
	8°31'59,1"	78°57'58,4"	10
	8°31'50,5"	78°58'1,1"	11
Isla Guañape Sur	8°34'3"	78°58'9"	4
	8°34'5,2"	78°58'0,2"	5
	8°35'59,7"	78°57'54,3"	8
	8°33'53,8"	78°57'56,1"	9
La Otra Playa	7°43'17,9"	79°57'39,3"	1
	7°43'12,9"	79°57'43,1"	2
	7°43'8,3"	79°57'46,9"	3
La Ramada	8°17'15,6"	78°57'29,5"	1
	8°17'23,9"	78°57'31,7"	2

La densidad máxima fue 24 ± 10 ind/15', y la mínima fue $3 \pm 0,71$ ind/15', la biomasa estuvo entre $516,40 \pm 126,28$ g/15' y $2.092,31 \pm 1.816,55$ g/15'.

Tallas y reproducción.- Los datos de longitud y peso total se ajustaron a los criterios de normalidad ($p < 0,01$, Prueba de Kolmogorov-Smirnov) y homocedasticidad ($p < 0,001$, Prueba de Levene).

En el análisis de covarianza del peso total, el total de ejemplares (sin separar sexos) presentó diferencias significativas considerando la interacción de las localidades (ANCOVA: $F(3,212) = 57,994$; $0,000 > 0,05$), las áreas de muestreo presentaron diferencias respecto de su longitud (ANOVA; $F(3,212) = 14,340$; $0,000 > 0,05$) y peso total (ANOVA; $F(3,212) = 48,764$; $0,000 > 0,05$).

Con la relación altura (Al) - peso total (PT) se generaron las ecuaciones $PT = 0,0016x^{2,231}$ y $PT = 0,0275x^{1,7231}$, con coeficientes de correlación $R^2 = 0,6446$ y $0,4532$ (Fig. 30).

El rango de tamaños varió de 24 a 275 mm de LT, con promedio 124,21, moda en 136 mm en la zona de La Otra Playa, en la isla Guañape norte la talla máxima fue $172,47 \pm 3,19$ mm con moda en 180 mm (Figs. 31, 32).

Proporción sexual.- En la islas Guañape sur y norte hubo predominio de machos, mientras que en La Ramada y La Otra Playa (Fig. 33) predominaron las hembras; los valores del Ji cuadrado muestran que existe diferencia significativa de esta relación en estas zonas (Tabla 27).

Madurez gonadal.- En las hembras predominó el estadio maduro en La Ramada y La Otra Playa; el mayor porcentaje de hembras en desove se encontró en La Otra Playa (Fig. 34).

Fauna acompañante.- Se registró 54 taxa distribuidas en 11 grupos taxonómicos, de las cuales 16 corresponden a gasterópodos, 14 a crustáceos y en menor número a poríferos (Tabla 28). Las especies dominantes en términos de densidad estuvieron representadas por *Semimytilus algosus* (599 ind.m⁻²) seguido de *Loxechinus albus* (124 ind.m⁻²).

Tabla 27.- Prueba del Chi-cuadrado para proporción sexual de pepino de mar. Islas Guañape sur, Guañape norte, La Ramada, La Otra Playa. Octubre 2012

Zonas	X ² cal.	X ² tab	Relacion M/H
Isla Guañape Sur	7,12	3,84	4,7:1
Isla Guañape Norte	7,07	3,84	1,64:1
La Ramada	8,33	3,84	0,41:1
La Otra Playa	5,83	3,84	0,38:1

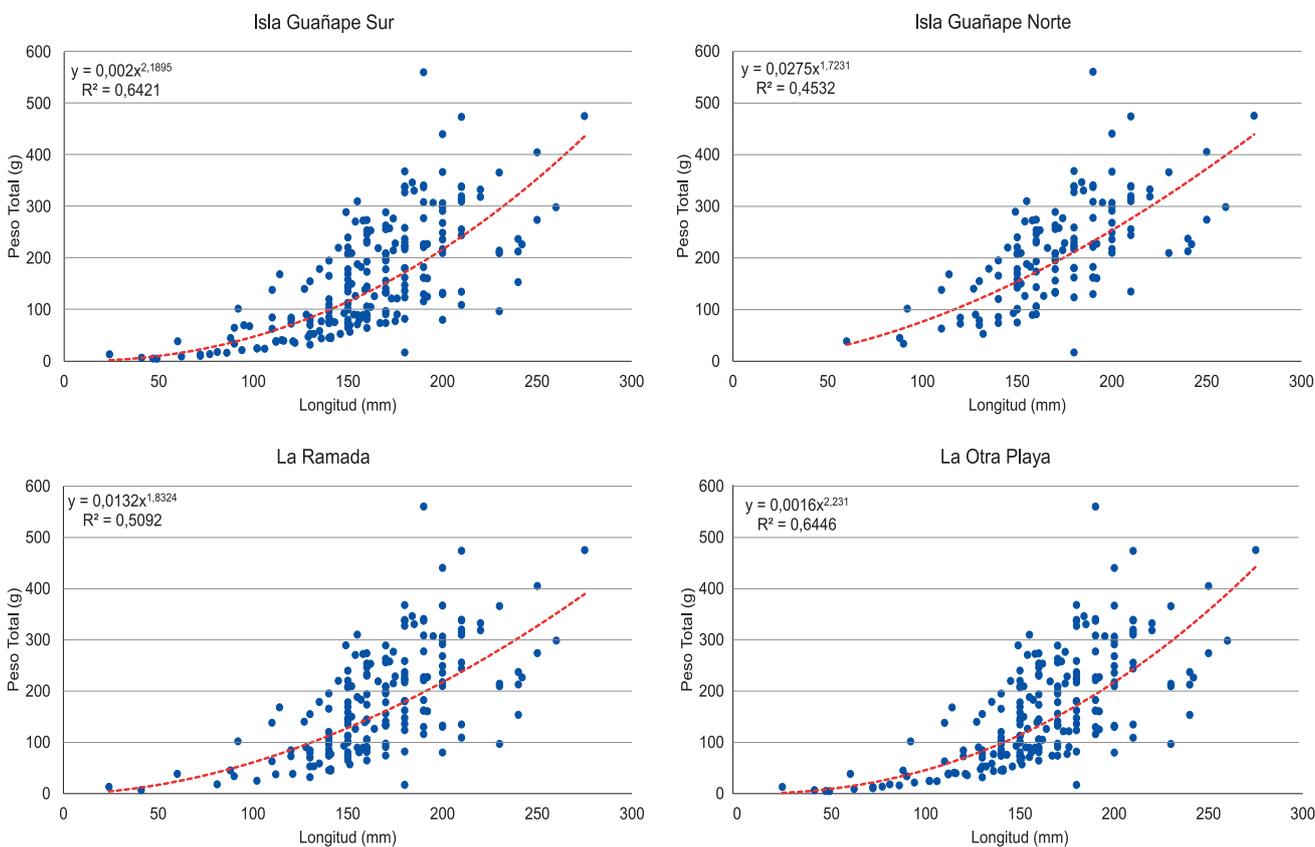


Figura 30.- Relación altura-peso total de pepino de mar. Islas Guañape sur, Guañape norte, La Ramada, La Otra Playa. Octubre 2012

Tabla 28.- Composición de fauna acompañante (ind./m²) de pepino de mar. Islas Guañape sur, Guañape norte, La Ramada, La Otra Playa. Octubre 2012

GRUPO	ESPECIES	Isla Guañape Norte	Isla Guañape Sur	La Otra Playa	La Ramada
Poliplacoforos	<i>Acanthopleura echinata</i>	13	0	1	0
	<i>Chiton cumingsii</i>	37	2	0	0
	<i>Chiton granosus</i>	9	0	0	0
Sub total		3	1	1	0
Cnidarios	<i>Actinostola chilensis</i>	0	1	0	0
	<i>Oulachthys concinnata</i>	3	0	0	0
	<i>Phymactis clematis</i>	1	2	0	0
	<i>Phymantea pluvia</i>	2	5	0	0
Sub total		3	3	0	0
Balanidos	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	1	10	0	0
	<i>Balanus</i> sp.	45	0	0	0
Sub total		2	1	0	0
Equinodermos	<i>Arbacia incisa</i>	59	0	0	0
	<i>Loxechinus albus</i>	124	20	0	0
	<i>Tetrapigus niger</i>	17	58	0	0
	<i>Ophiactis</i> sp.	2	2	0	0
	<i>Ophiothrix spiculata</i>	1	0	0	0
	<i>Neothyone panamensis</i>	2	0	0	0
	<i>Stichaster striatus</i>	13	3	0	0
Sub total		7	4	0	0
Bivalvos	<i>Chione</i> sp.	9	0	0	0
	<i>Ostrea</i> sp.	4	0	0	0
	<i>Semimytilus algosus</i>	37	599	4	0
Sub total		3	1	1	0
Crustáceos	<i>Cancer porteri</i>	3	0	0	0
	<i>Cancer setosus</i>	0	0	1	0
	<i>Allopetrolistes punctatus</i>	1	0	0	0
	<i>Dromia personata</i>	1	0	0	0
	<i>Gaudichaudia gaudichaudi</i>	9	0	0	0
	<i>Hepatus chilensis</i>	4	6	0	0
	<i>Pachycheles grossimanus</i>	2	0	0	0
	<i>Pagurus edwardsi</i>	9	10	0	0
	<i>Petrolisthes desmaresti</i>	2	0	0	0
	<i>Pilumnoides perlatus</i>	3	2	0	0
	<i>Pinnixia transversalis</i>	4	0	0	0
	<i>Planes minutus</i>	2	0	0	0
	<i>Stenorhynchus seticornis</i>	2	0	0	0
	<i>Taliepus</i> sp.	0	5	0	0
	Sub total		12	4	1
Gasteropodos	<i>Aplysia</i> sp.	6	0	0	0
	<i>Bursa ventricosa</i>	22	0	0	0
	<i>Crassilabrum crassilabrum</i>	2	0	0	0
	<i>Crepidula dilatata</i>	15	0	0	0
	<i>Crepidatella</i> sp.	10	0	0	0
	<i>Crucibulum spinosum</i>	1	0	0	0
	<i>Nassarius wilsoni</i>	1	0	0	0
	<i>Oliva peruviana</i>	2	0	0	0
	<i>Fissurella crassa</i>	29	0	0	0
	<i>Fissurella pulchra</i>	90	0	0	0
	<i>Polinices uber</i>	0	0	1	0
	<i>Sinum cymba</i>	4	0	0	0
	<i>Stramonita delassertiana</i>	0	0	24	2
	<i>Tegula atra</i>	6	3	2	1
	<i>Tegula luctuosa</i>	8	51	0	0
<i>Xanthochorus buxea</i>	7	3	0	0	
Sub total		14	3	3	2
Peces	<i>Labrisomus philippii</i>	1	0	0	0
Sub total		1	0	0	0
Polichaetos	<i>Lumbrinereis</i> sp.	0	0	1	0
	Flabelligeridae	2	0	0	0
	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	111	0	0	0
Sub total		2	0	1	0
Porífero	<i>Epongia</i>	2	0	0	0
Sub total		1	0	0	0
Rhodophiceas	<i>Chondracanthus chamissoi</i>	0	0	1	0
	<i>Chondrus crispus</i>	0	0	1	0
	<i>Rhodymenia flabellifolia</i>	0	0	1	0
Sub total		0	0	3	0
Total		77	48	17	2
%		100	62,3	22,1	13,0

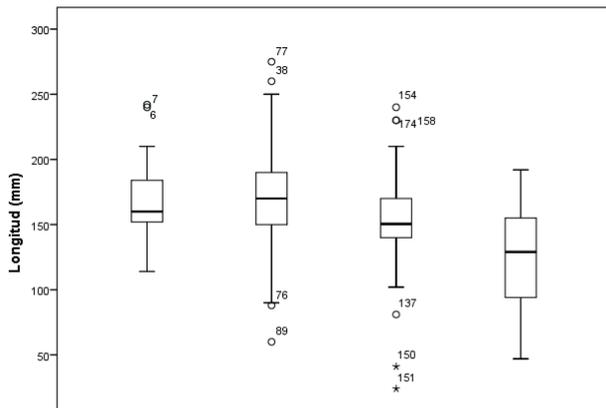


Figura 31.- Variación de longitudes entre poblaciones de pepino de mar. Islas Guañape sur y Guañape norte, La Ramada, Otra Playa. Octubre 2012

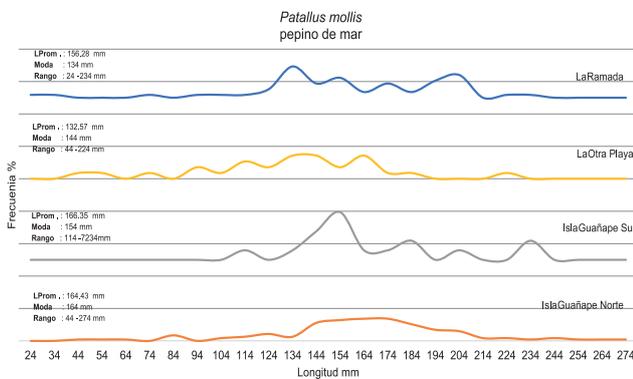


Figura 32.- Distribución de longitudes de pepino de mar. Islas Guañape sur, Guañape norte, La Ramada, La Otra Playa. Octubre 2012

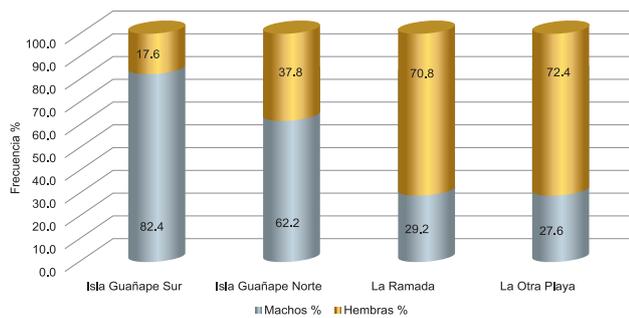


Figura 33.- Proporción sexual entre poblaciones de pepino de mar en las islas Guañape sur, Guañape norte, La Ramada, La Otra Playa. Octubre 2012

El índice de diversidad fue 2,92 bits/ind, y la mayor riqueza específica se registró en la isla Guañape norte que estuvo conformada por 48 especies, el mayor índice de dominancia fue 0,9155 (Tabla 29).

Fitoplancton.- Las concentraciones de fitoplancton variaron de 1,8 mL/m³ a 0,8 mL/m³ (Tabla 30). Se identificaron 61 especies de las cuales 39 fueron Diatomeas, 20 Dinoflagelados y 2 Crisofitas. Las diatomeas fueron el grupo dominante en todas las zonas de estudio.

Destacaron diatomeas neríticas como *Chaetoceros* spp., *Asterionellopsis glacialis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassiosira rotula*, asimismo, las especies típicas de afloramiento *Skeletonema costatum*, *Detonula pumila*, *Chaetoceros curvisetus affinis*. Los Dinoflagelados cosmopolitas aportaron un mayor número de especies, destacando *Ceratium furca*, *C. dens*, *C. tripos*, *Protoperidinium conicum*, *P. pentagonum*, entre otras menos abundantes, y una especie de aguas costeras frías (ACF) *Protoperidinium obtusum*.

Larvas de invertebrados marinos.- La concentración zooplanctónica, representada en este caso por larvas de invertebrados, varió de 1 a 1859 org./m³ (Tabla 31). La composición zooplanctónica estuvo representada por larvas de bivalvos, crustáceos, balanos y gasterópodos, así como por huevos y larvas de peces. Los grupos mayormente representados fueron balanos, larvas de bivalvos y de gasterópodos, y menor ocurrencia se registró de larvas de peces y de concha de abanico.

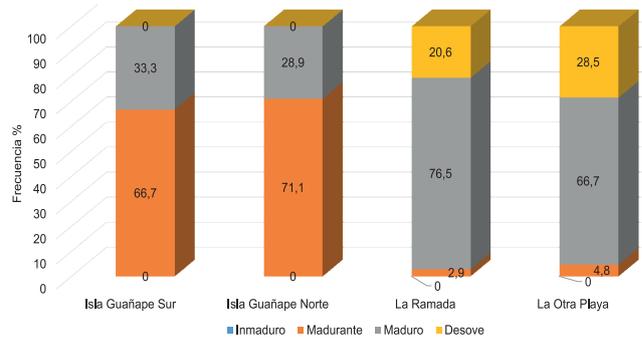


Figura 34.- Madurez gonadal de pepino de mar. Islas Guañape sur, Guañape norte, La Ramada, La Otra Playa. Octubre 2012

Tabla 29.- Índices de la estructura comunitaria de pepino de mar. Islas Guañape sur, Guañape norte, La Ramada, La Otra Playa. Octubre 2012

	S	N	Índice Margalef	Equidad Pielou	Diversidad Simpson	Dominancia Shanon
Isla Guañape norte	48	740	7,1140	0,7547	2,9217	0,9155
Isla Guañape sur	17	782	2,4017	0,3586	1,0160	0,4028
La Otra playa	10	37	2,4924	0,5916	1,3621	0,5751
La Ramada	2	3	0,9102	0,9183	0,6365	0,6667

Tabla 30.-Comunidad fitoplanctónica en las zonas de muestreo. Octubre 2012

ZONA DE MUESTREO	ISLA GUAÑAPE SUR	ISLA GUAÑAPE NORTE	LA CHIVERA	ISLA MACABÍ	PUNTA GORDA	EL LORO	URIBE	PUEMAPE	HUANACHACO	ISLA CORCOVADO	PLAYA CHICA	JUNCO MARINO	CHÉRRIFE	DOS CABEZAS	LA GRANJA	PLAYA GRANDE	ISLA CHAO	LA BARRANCA	LA RAMADA	EL BRUJO
VOLUMENES ml/l	1.2	1.2	1.2	1.8	0.8	1.5	1.7	1.2	1.5	1.0	1.2	1.3	1.2	1.4	1.2	1.0	1.2	1.3	1.2	1.0
CHRYSTOPHYTA																				
<i>Dictyocha fibula</i>	1	1	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Dictyocha octonaria</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
SubTotal	2	1	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2
DIATOMEAS																				
<i>Achnanthes cf. Longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora ovalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
<i>Amphora sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actinophyctus senarius</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	1	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0
<i>Caliptrilla robusta</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Coscinodiscus centralis</i>	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	2	1	2	2	1	1	4	4	4	4
<i>Coscinodiscus curvatus</i>	2	3	3	2	2	4	4	3	3	2	0	0	2	0	0	0	4	4	4	3
<i>Coscinodiscus gigas</i>	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Coscinodiscus granii</i>	1	0	0	0	2	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2
<i>Chaetoceros curvatus</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4
<i>Chaetoceros decipiens</i>	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Chaetoceros didymus</i>	2	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	2	0	2	0	0	3
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Detonula pomila</i>	0	3	0	0	0	0	4	4	0	2	4	4	4	4	3	2	0	0	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Entomoneis alata</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eucampia zodiacus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Giosigma hipocampus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Grammatophora marina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Grammatophora oceanica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i>	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Leptocylindrus minimus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1
<i>Licmophora lyngbeii</i>	1	1	0	0	0	0	2	8	0	1	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	4	2	2	2	4	0	0	0
<i>Navicula sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Odontella dubia</i>	1	0	2	0	0	4	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Plagiotropix sp.</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i>	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Pleurosigma angulatum</i>	3	2	1	4	1	2	4	0	4	2	3	2	3	2	1	1	2	1	1	3
<i>Pseudonitzschia cf. pungens</i>	1	1	2	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proboscia alata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rhizosolenia delicatula</i>	1	2	2	4	1	0	3	4	2	2	1	2	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Rhizosolenia stohlerforthii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>stephanopyxis palmeriana</i>	1	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Skeletonema costatum</i>	1	2	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Thalassiosira rotula</i>	4	4	3	4	0	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Thalassiosira nitzschioides</i>	2	3	2	2	0	0	4	0	0	1	4	4	4	3	4	3	0	3	3	4
SubTotal	23	23	14	15	9	10	22	18	14	18	13	15	20	13	14	17	20	13	12	21
DINOFLAGELADOS																				
<i>Ceratium furca</i>	1	1	1	1	0	1	1	3	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
<i>Ceratium fuscus</i>	1	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium macroceros</i>	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium dens</i>	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Dinophysis fortii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	2	1	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
<i>Protoperidinium aspidium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium bispinum</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium depressum</i>	1	1	3	1	2	4	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Protoperidinium excentricum</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	1	1	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium obtusum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	1	1	2	1	0	3	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
SubTotal	11	11	9	9	1	9	6	12	5	2	4	3	13	3	4	3	6	1	2	9
Total	36	35	24	25	10	19	30	32	20	21	18	19	35	18	19	21	28	15	15	32

PARÁMETROS OCEANOGRÁFICOS

Temperatura.- La distribución térmica en la superficie del mar presentó valores entre 15,1 y 17,7 °C, el menor valor se registró en isla Guañape norte, el más alto en islote Los Cantores y Playa Chica, a nivel de fondo también se presentaron los valores más bajos.

Salinidad.- La distribución halina a nivel superficial presentó concentraciones entre 34,809 y 35,388 ups, registradas en Junco Marino y Salaverry, y en fondo

la distribución halina presentó concentraciones entre 34,895 y 35,045 ups registradas en isla Chao y Urricape.

Oxígeno.- El mayor valor registrado en superficie fue 6,37 mL/L, el menor valor fue 1,73 mL/L, ambos registrados en la zona El Loro y Salaverry.

El oxígeno disuelto a nivel del fondo presentó concentraciones de 3,90 a 0,15 mL/L, registrado en isla Chao e isla Macabí.

Tabla 31.- Composición de larvas de invertebrados marinos (org./m³) en las zonas de muestreo. Octubre 2012

zona	Fecha	Bivalvía		Bivalvía	Gasteropoda	Decapodo	Cirripedia	Huevo		Larva		Cladocera	Polychaeta	Apendicularia	Copepoda
		Estación	No identificado	<i>Argopecten purpuratus</i>	No identificado	No identificado	No identificado	<i>Engraulis sp.</i>	No identificado	<i>Engraulis sp.</i>	No identificado	No identificado	No identificado	<i>Okopleura sp.</i>	No identificado
Isla Corcovado	08/10/2012	1	2		13			156	8				12	2	1859
	08/10/2012	2			28			42	3					1	831
	08/10/2012	3			2			190	2				1	1	424
	08/10/2012	4			2	1		134	7			1	3	1	458
Isla Chao	10/10/2012	1				1		137	1				4	1	225
	10/10/2012	3	7			1		32					2	1	189
	10/10/2012	6	1		2			22	3				1	8	122
	10/10/2012	11				1		15	3	2		2	2	10	156
	11/10/2012	1				1		183	2		1		9	1	181
Isla Guañape Sur	11/10/2012	3			2	1		78		1		2	3	244	
	11/10/2012	6						86		1	2		4	4	560
	11/10/2012	8			2	2		205	3		1		8	2	791
	13/10/2012	1			4			130				2	2	2	805
Isla Guañape Norte	13/10/2012	4	2		6		2	105	2				4		359
	13/10/2012	7						241	3				2		624
	15/10/2012	9	10		26			21					4		439
	15/10/2012	11	5		38			64	2				8	1	915
	16/10/2012	2	21		3			5	1				5		747
Punta Gorda	16/10/2012	5	36					2	1				5		362
	16/10/2012	7			1			1							385
	16/10/2012	1	1		1				1				2		584
La Ramada	16/10/2012	2	31		2			5					5		604
	16/10/2012	3	5		1			1							386
	16/10/2012	1	3					1							639
Huancho	17/10/2012	1							8						456
	17/10/2012	2	5		2		2	2	1						486
	17/10/2012	3	24					5							318
	17/10/2012	4	13					9							526
	17/10/2012	5	26					2	2						819
El Brujo	17/10/2012	2	15					2	2						1651
	17/10/2012	3	10		5			1							384
	17/10/2012	4	1		1										189
	18/10/2011	1	2		1		1	26	1						529
Isla Macabí	18/10/2011	5					1	1					5		318
	18/10/2011	7	1					30					2		221
	18/10/2011	9	2					18					1		483
	20/10/2012	1	28	1				16							341
Jurco Marino	20/10/2012	2	18					2							159
	20/10/2012	1	99		2		6	1							122
	20/10/2012	2	35					2							172
	20/10/2012	3	112		2			1							281
	20/10/2012	1	139		6		16	1							349
La Barranca	20/10/2012	2	266		2	1	546	1				15			367
	20/10/2012	3	58				61					2			291
	21/10/2012	1	28					16							253
Playa Chica	21/10/2012	2	86					5					2		428
	21/10/2012	1	12					1							184
	21/10/2012	2	21		1			10							217
	21/10/2012	3	4					2							387
	21/10/2012	1	8			15		4					2		479
Cherrepe	21/10/2012	2	33			5		6					5		680
	22/10/2012	1	131		2			182	1	1					610
	22/10/2012	2	24					83	1						329
	22/10/2012	3	38					29							269
La Chivera	22/10/2012	1	561			1		10					1		316
	22/10/2012	2	346			2		29					1		689
	22/10/2012	3	135			1		47	1				1		517
	22/10/2012	1	467	1	10	1		312	2				1		416
Puémape	22/10/2012	2	296		5			245							328
	22/10/2012	3	318		17			123		1					384
	22/10/2012	4	231		13			262							696
	23/10/2012	1	212		2			118							362
	23/10/2012	2	165		6			69	2						459
La Granja	23/10/2012	3	149		2			146	1						684
	23/10/2012	4	283		5			218							562
	23/10/2012	1	2			1		1							185
	23/10/2012	2	69		8			3							299
El Loro	23/10/2012	3	36		2			18	2						365

Transparencia.- Los valores de transparencia presentaron una visibilidad máxima de 6 m de profundidad en isla Macabí, la menor transparencia (0,3 m) se registró en Puémape y El Loro. En todas se observó una relación lineal con la profundidad, presentándose siempre los menores valores en las zonas abiertas próximas al borde costero.

4. DISCUSION

Se adicionaron nuevas zonas para el estudio de caracol negro, en las que laboran extractores de Chimbote, la densidad encontrada fue 38,39 Ind/m², menor con respecto a lo encontrado en la prospección del año 2011. En algunos casos el 100% se encontró por debajo de la talla mínima de extracción, este parámetro

nos indicaría la alta presión de extracción a la que está siendo sometido este recurso, y si no se toman medidas esta pesquería puede llegar a colapsar, por ser el caracol de crecimiento lento como lo indica ANDRADE et al. (1997).

El análisis gonadal del caracol negro mostró ejemplares en diferentes grados de madurez, con predominio de hembras en máxima madurez, indicando que se reproduce durante todo el año. RETAMALES y GONZÁLEZ (1982) y AVENDAÑO et al. (1997) mencionan que el proceso reproductivo de *T. chocolata*, tiene lugar con mayor o menor intensidad a lo largo de todo el año y también señalan que previo a la constitución de agregaciones en postura, se detecta presencia de un alto porcentaje de ejemplares maduros.

Situación similar presentó el pulpo, especie de alta demanda en el mercado nacional lo que se constata con el alto porcentaje de ejemplares por debajo del peso mínimo de extracción. Si bien es cierto que tiene acelerado crecimiento somático, como lo indican IGLESIAS et al. (2004), se hace necesario tomar mayor control para permitir la recuperación de este recurso. La densidad encontrada varió de 1,20 a 0,43 ind/15', indicativo de la disminución de la población respecto a lo encontrado en la prospección del año 2011. La proporción sexual mostró un dominio compartido entre machos y hembras, que podría ser por motivos reproductivos al encontrarse ejemplares en fases madurantes y maduras. SILVA et al. (2002) sostienen que la fecundidad y la estructura poblacional seguidas a través del tiempo son otros indicadores del grado de stress a que ha estado sujeta la población.

Los bancos de concha de abanico, ubicados en las islas Chao y Guañape norte, se detectaron reducidos a una pequeña franja pegada a la costa, porque el fondo se encontró en niveles casi anóxicos, los valores de oxígeno encontrados fueron extremadamente bajos. IBARRA et al. (1995) manifiestan que este recurso vive normalmente en bahías protegidas del oleaje a temperatura entre 14 a 20 °C, requiriendo de agua bien oxigenada y con salinidades de 34,4 a 34,9 ups.

El recurso almeja es muy importante dentro de la pesquería de invertebrados marinos, se registró en la isla Macabí y en recuperación en la isla Guañape norte. Las densidades fueron bajas, al igual que los tamaños, encontrándose las menores en la isla Guañape norte. Se observó presencia de todos los estados de madurez gonadal, que indicaría que se reproduce durante todo el año. OLAVARRÍA et al. (1996) mencionan que presenta un ciclo reproductivo anual sin un marcado período de reposo gonadal, expresándose madurez máxima en los meses de febrero, mayo y diciembre.

Se ubicaron nuevas zonas de captura de cangrejo violáceo, en las que se observó intensa actividad extractiva que se reflejó en la máxima densidad de 14,75 ind/10' muy por debajo de la densidad de 35,8 ind/10' encontrada en la prospección del año 2011, encontrándose que ejemplares con tallas mayores de 75 mm son escasos.

Las densidades encontradas para muy muy son bajas, cambiando en forma constante, que podría ser por efecto de la erosión a que está siendo sometido la costa de la región La Libertad. Como lo menciona JARAMILLO (1978) vive en playas de arena que son bien definidas como biotopos muy modificables, debido a la acción de factores físicos (exposición al oleaje, corrientes costeras y vientos) y se caracterizan por ser zonas dinámicas.

5. CONCLUSIONES

Se realizó la prospección en treinta y nueve (39) bancos de invertebrados marinos y se estudiaron siete especies de invertebrados marinos de importancia comercial: *Platyxanthus orbigny* cangrejo violáceo, *Stramonita chocolata* caracol negro, *Octopus mimus* pulpo, *Argopecten purpuratus* concha de abanico, *Semele* sp. almeja, *Emerita analoga* muy muy, *Pattalus molli* pepino de mar, a lo largo del litoral de la Región La Libertad.

Se ubicaron dos zonas nuevas para el pepino de mar, que podrían ser alternativas para su extracción.

La gran variedad fitoplanctónica, tanto en especies como en abundancia, estuvo representada por diatomeas neríticas como *Chaetoceros* spp., *Asterionellopsis glacialis*, *Thalassionema*, *nitzschioides* y *Thalassiosira rotula*; así mismo por especies típicas de afloramiento como *Skeletonema costatum*, *Detonula pumila* y *Chaetoceros curviusetus affinis*. Los dinoflagelados cosmopolitas aportaron un mayor número de especies, destacando: *Ceratium furca*, *Ceratium dens*, *Ceratium tripos*, *Protoperidinium conicum* y *P. pentagonum*,

Las condiciones termohalinas indicaron valores propios de Aguas Costeras Frías (ACF) con ATSM + 0,6 °C representando condiciones neutras.

De las zonas insulares prospectadas la temperatura superficial del mar (TSM) promedio varió de 15,7 °C en Corcovado a 17,3 °C en los Cantores, promedio 16,3 °C.

De las ensenadas y zonas abiertas prospectadas (dentro de 1,0 mn del borde costero) la TSM promedio osciló de 16,0 °C (Huanchaco y El Brujo) a 16,8 °C (Puémape), promedio 16,4 °C. La ATSM varió de 0,3 °C (Huanchaco y El Brujo) a 1,1 °C (Puémape), promedio 0,7 °C.

6. REFERENCIAS

- ANDRADE C, GONZÁLEZ J, OLIVA J, BARROS V, OLGUÍN A, LEÓN C, ROMERO M, CORTES M, CORTES C. 1997. Estudio del ciclo vital del recurso locote (*Thais chocolata*), en las Regiones I a IV. Informe Final, Proyecto FIP 94-34: 90.
- 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.
- CARRIT D, CARPENTER J. 1966. Comparison and evaluation of currently employed modification of the Winkler method for determining dissolved oxygen in sea water. J Mar Res. 24. 286 - 318.
- IBARRA A M, CRUZ P, ROMERO B A. 1995. Effects of inbreeding on growth and survival of self-fertilized catarina scallop

- larvae, *Argopecten circularis*. Aquaculture, (134): 37-47.
- IGLESIAS J, OTERO J, MOXICA C, FUENTES L, SÁNCHEZ F J. 2004. The completed life cycle of the octopus (*Octopus vulgaris*, Cuvier) under culture conditions: paralarvae rearing using *Artemia* and zoea, and first data on juvenile growth up to 8 months of age. Aquacult. Int., 12: 481-487.
- JARAMILLO E. 1978. Zonación y estructura de la comunidad macrofaunística en las playas de arena del sur de Chile (Mehuín, Valdivia). Studies on Neotropical Fauna and Environment 13: 71-92.
- OLAVARRÍA E, FARIAS A, URIARTE I. 1996. Morfometría y tasas de crecimiento larvario y postlarvario de los bivalvos *Venus antiqua* y *Gari solida* cultivados en laboratorio. Revista Biol. Marina, Valparaíso 3 (12): 107-116.
- PTTIJOHN F. 1963. Rocas sedimentarias. Ediciones Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires 178 pp.
- RETAMALES R, GONZÁLEZ L. 1982. Prospección, evaluación y reproducción del erizo, ostión y locote. Informe, SERPLAC-IFOP. 124 pp.
- SAMAMÉ M, QUEVEDO C M. 2001. Población y biomasa del percebe *Pollicipes elegans* Lesson, 1830 en las islas Lobos de Tierra y Lobos de Afuera, Perú. 1995-1997. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 137. 23 pp
- SILVA L, SOBRINO I, RAMOS F. 2002. Reproductive Biology of the common octopus, *Octopus vulgaris* Cuvier, 1797 (Cephalopoda: Octopodidae) in the Gulf of Cádiz (SW Spain). Bulletin of Marine Science, 71(2): 837-850.