



# informe progresivo

nº  
113

Enero  
2000

**Evaluación poblacional de la concha de abanico  
(*Argopecten purpuratus*) en Bahía de Sechura e  
Isla Lobos de Tierra. Julio 1999.**

*Ricardo Tafur*

*Gladis Castillo*

*Anatolio Taipe*

*Luis Vásquez*

*Elcira Delgado*

*Nélida Carrasco* ..... 3

DGIRH-59

Publicación periódica mensual de distribución nacional. Contiene información de investigaciones en marcha, conferencias y otros documentos técnicos sobre temas marítimos. EL INFORME PROGRESIVO tiene numeración consecutiva. Deberá ser citado como Inf. Prog. Inst. Mar Perú.

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)

Esq. Gamarra y Gral. Valle, Chucuito, Callao.

Apartado 22, Callao, Perú.

Tel. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023

Email: [imarpe+@imarpe.gob.pe](mailto:imarpe+@imarpe.gob.pe)

**Asesora científica**

*Dra. Norma Chirichigno Fonseca*

**Editor científico**

*Dr. Pedro G. Aguilar Fernández*

© 2000. Instituto del Mar del Perú

*Esquina Gamarra y General Valle*

*Apartado Postal 22*

*Callao, PERU*

*Teléfono 429-7630 / 420-2000*

*Fax (511) 465-6023*

*E-mail: [imarpe+@imarpe.gob.pe](mailto:imarpe+@imarpe.gob.pe)*

*Hecho el depósito de ley N° 2000-3458*

*Reservados todos los derechos de reproducción total o parcial, la fotomecánica y los de traducción.*

*Impresión: Gráfica Técnica SRL.*

*Calle Los Talladores 184, Urb. El Artesano - Ate*

*Teléfono: 436-3140 / 437-5842*

*Tiraje: 300 ejemplares*

**EVALUACIÓN POBLACIONAL DE LA CONCHA DE ABANICO  
(*ARGOPECTEN PURPURATUS*) EN BAHÍA DE SECHURA E  
ISLA LOBOS DE TIERRA, 15-28 JULIO 1999**

*Ricardo Tafur*                      *Gladis Castillo*                      *Anatolio Taipe*  
Dirección de Evaluación de Invertebrados Marinos. DGIRH

*Luis Vásquez*  
Dirección de Investigación y Pronósticos Oceanográficos. DGIO. IMARPE

*Elcira Delgado*                      *Nélida Carrasco*  
Área de Fitoplancton y Producción                      Dirección de Oceanografía  
Producción Primaria DBO. DGIO. IMARPE                      Química. DGIO. IMARPE

**CONTENIDO**

Resumen .....	3
1. Introducción .....	4
2. Materiales y métodos .....	5
3. Resultados .....	7
3.1 Aspectos biológicos .....	7
3.2 Aspectos poblacionales .....	16
3.3 Aspectos oceanográficos .....	18
4. Discusión y perspectivas de explotación .....	36
5. Conclusiones .....	37
6. Referencias .....	37
7. Anexo 1: Personal participante .....	39

**RESUMEN**

La evaluación poblacional del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la bahía de Sechura y en la isla Lobos de Tierra, se efectuó entre el 15 y 28 de julio de 1999, con el objeto de determinar la distribución, concentración, estructura y magnitud del stock, así como las características biológicas del recurso en relación con el ambiente marino.

Se realizaron 149 estaciones biológicas y 37 oceanográficas. Las estaciones biológicas estuvieron distribuidas en 4 estratos de profundidad. Las densidades y biomásas se calcularon usando el método de muestreos estratificado al azar.

Las tallas del recurso, en la bahía de Sechura, fluctuaron entre 8 y 90 mm de altura valvar, con una media de 51,58 mm y moda en 55 mm; el 14,57% de los ejemplares fueron iguales o mayores a la talla mínima legal (= 65 mm). En la isla Lobos de Tierra, las tallas fueron de 4 a 26 mm de altura valvar.

El estadio de madurez predominante en la bahía de Sechura fue el madurante II (72,52%), seguido del desovante III (22,75 %). En la isla Lobos de Tierra los ejemplares analizados fueron inmaduros (80 %) y madurantes (20 %).

El rendimiento del talo o músculo, en la bahía de Sechura, fue de 9,55:1 para el total de ejemplares y de 9,07:1 para los ejemplares de talla comercial.

La biomasa y población del recurso en la bahía de Sechura fueron estimadas en 11.088,9 t ( $\pm 59,4\%$ ) y 371,3 millones de individuos ( $\pm 59,7\%$ ) distribuidos en 371,5 km<sup>2</sup>. La densidad media fue de 1,0 ejemplar/m<sup>2</sup> y la biomasa media de 0,03 kg/m<sup>2</sup>. En la isla Lobos de Tierra no fue posible estimar la magnitud de la población debido a la escasa presencia del recurso.

En la bahía de Sechura se registraron temperaturas promedio de 16,4 °C y 16,7 °C en superficie y fondo, respectivamente; los valores de oxígeno variaron de 3,25 a 5,60 mL/L y de 1,80 a 4,20 mL/L. En la isla Lobos de Tierra, las temperaturas promedio fueron de 16,8 y 16,3 °C, los valores de oxígeno variaron de 3,25 a 4,55 mL/L y de 0,6 a 4,25 mL/L en la superficie y fondo, respectivamente.

Los resultados mostraron una recuperación poblacional del recurso en la bahía de Sechura, con una biomasa de 3.641,7 t de ejemplares de tallas comerciales y una alta incidencia de ejemplares madurantes y juveniles, que representan los futuros desovantes y reclutas; sin embargo, en la isla Lobos de Tierra, el proceso es más lento, habiéndose observado un pequeño stock de ejemplares juveniles que deben continuar su proceso de crecimiento y desarrollo en los próximos meses.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las condiciones del ambiente y el incremento del esfuerzo pesquero ejercen sobre las poblaciones de concha de abanico una presión constante, que es necesario cuantificar. El comportamiento de estos moluscos es monitoreado a través de muestreos sistemáticos de las capturas, y la magnitud de su población estimada mediante evaluaciones directas sólo en los principales bancos naturales.

En el marco de sus investigaciones, el IMARPE viene efectuando evaluaciones periódicas de concha de abanico en la bahía Independencia, Callao, bahía de Samanco, isla Santa, Los Chimus, bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra, con el objeto de disponer de información actualizada sobre los niveles poblacionales, estado biológico del recurso y sus interrelaciones con los parámetros ambientales.

En octubre de 1995 el IMARPE realizó la primera evaluación poblacional del recurso en la bahía de Sechura y en la isla Lobos de Tierra, cuyas biomásas fueron 1.548 y 4.319,2 t respectivamente. Posteriormente, en setiembre de 1996 y junio de 1997, los resultados mostraron un incremento de la biomasa de 1.060,2 a 12.328,8 t en la bahía de Sechura y de 325,8 a 7.522,6 t en la isla Lobos de Tierra. En 1998 se realizaron prospecciones en ambas áreas que evidenciaron una pobre presencia de concha de abanico, debido a la gran mortalidad ocurrida durante el verano de dicho año, causada por el Evento El Niño 1997-98.

En abril de 1999 se presentó una alta incidencia de ejemplares menores a la talla mínima de extracción (=65 mm) en la bahía de Sechura, por lo que en junio de 1999 se estableció veda de protección del recurso, por un período de tres meses, en el área jurisdiccional de la Dirección Regional de Pesquería de Piura e isla Lobos de Tierra, mediante la R.M. N°190-99-PE, encargando al IMARPE la realización de la evaluación poblacional del recurso.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

El viaje se efectuó del 15 al 28 de julio de 1999, a bordo de la LP IMARPE IV y de la embarcación marisquera "Don Augusto" con matrícula PT 3272-BM, ambas equipadas con compresoras y accesorios de buceo para la realización de las estaciones biológicas entre el 18 y 24 de julio. Asimismo, se utilizó un pequeño bote con motor fuera de borda para las estaciones oceanográficas.

Las estaciones biológicas se trabajaron en cuatro estratos de profundidad: I (0-5 m), II (5-10 m), III (10-20 m) y IV (20-30 m), realizándose 96 estaciones en la bahía de Sechura (desde la bocana San Pedro a Punta Aguja) (Fig. 1) y 53 en la parte este y norte de la isla Lobos de Tierra (Fig. 2), ubicadas mediante un GPS Garmin 45.

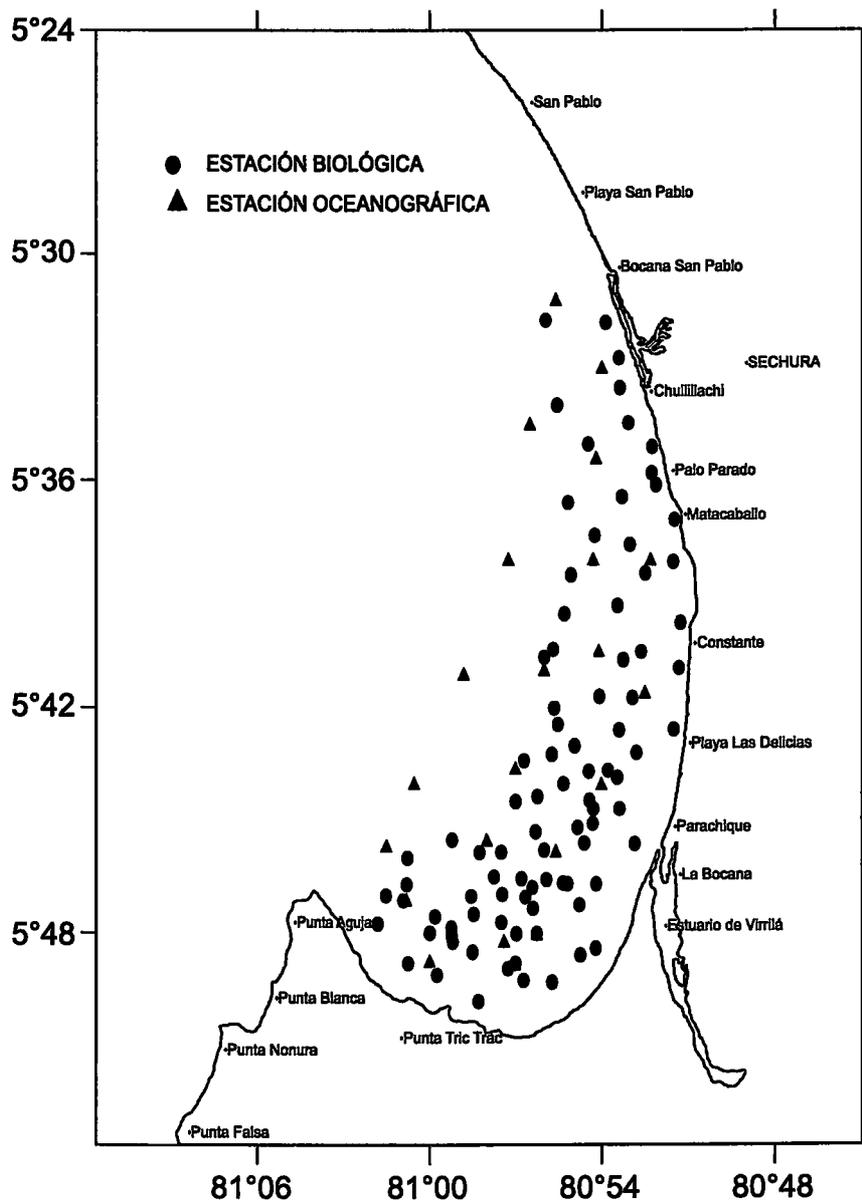


FIGURA 1. Estaciones biológicas y oceanográficas realizadas durante la evaluación de concha de abanico en la Bahía de Sechura, julio 1999.

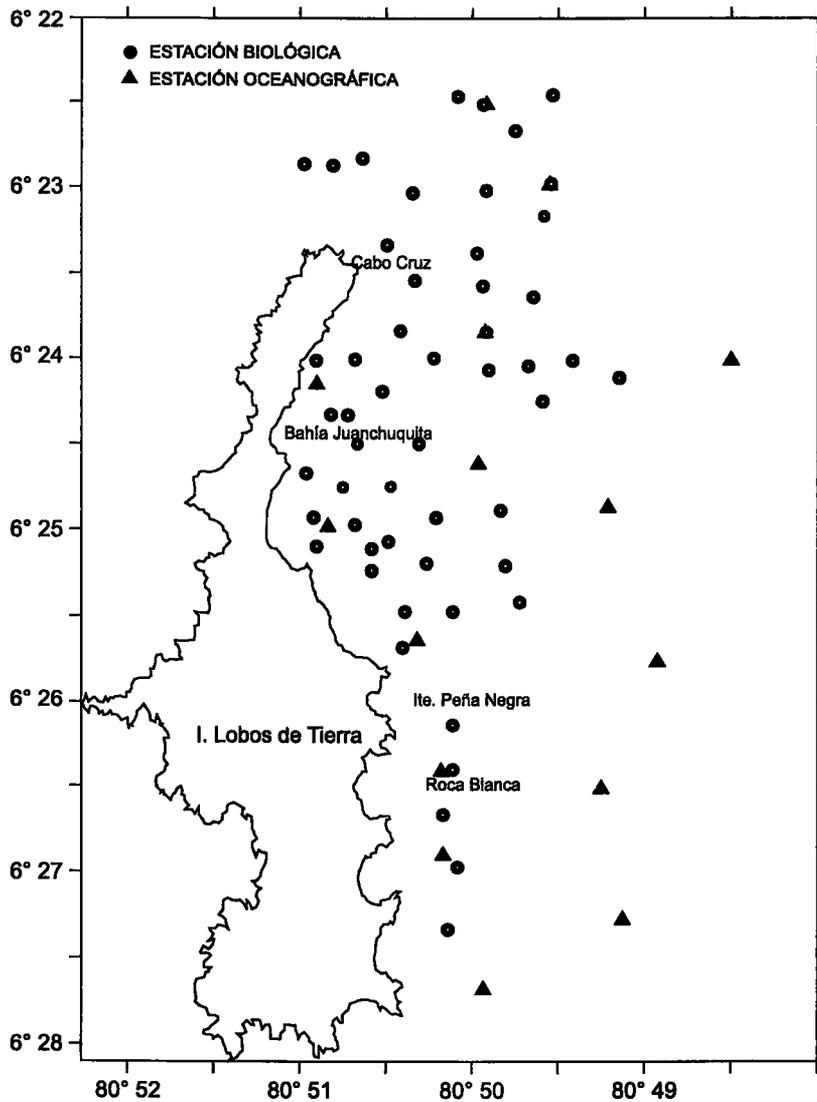


FIGURA 2. Estaciones biológicas y oceanográficas realizadas durante la evaluación de concha de abanico en la isla Lobos de Tierra, julio 1999.

La metodología de muestreo para la estimación de los parámetros biológicos y poblacionales fue la utilizada por IMARPE desde 1985 a la fecha (SAMAMÉ *et al.* 1985; MENDO *et al.* 1988; YAMASHIRO. *et al.* 1989, 1990, 1995; RUBIO *et al.* 1995, 1996).

Se estimaron la población y biomasa por estratos de profundidad, mediante el método del muestreo estratificado al azar (BAZIGOS 1980) y la información fue procesada en el Programa ESTRATA (MENDO y RAMÍREZ 1987).

Se realizaron 37 estaciones para la determinación de las variables oceanográficas, tanto en superficie como a medio metro del fondo marino. Las muestras de agua para las determinaciones de salinidad, oxígeno y nutrientes fueron colectadas mediante una botella Niskin provista de un termómetro de superficie. La velocidad y dirección de las corrientes marinas fueron determinadas a 2 m de la superficie y a 2 m del fondo, empleando correntómetros de deriva.

Se utilizó la red estándar de fitoplancton, para determinar la estructura del plancton mediante arrastres horizontales (SÁNCHEZ *et al.* 1996, CHANG Y DELGADO 1997). Para la identificación de los organismos se consultaron los trabajos de CUPP (1943) y HENDEY (1964) para diatomeas, SOURNIA (1967) para el género *Ceratium*; HUSTEDT (1930), BALECH (1988) y SCHILLER (1971 a y b) para dinoflagelados; SÜNDSTROM (1986) para el género *Rhizosolenia* y CARMELO (1996) para diatomeas y dinoflagelados. La presencia de larvas de concha de abanico u otros bivalvos se constató mediante arrastres verticales (TANAKA *et al.* 1986). Para la identificación de los organismos de la comunidad bentónica se consultaron los trabajos de ALAMO Y VALDIVIESO (1997) para gastrópodos, bivalvos y cefalópodos; CHIRICHIGNO (1970) para los crustáceos, CASO (1979, 1980) para los equinodermos; RUPPERT Y BARNES (1995) para los poríferos, antozoos, platelmintos y anélidos; CHIRICHIGNO Y VELEZ (1998) para los peces; ACLETO (1986) para las algas. Para diatomeas y dinoflagelados también se consultó OCHOA *et al.* (1999).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1 Aspectos biológicos

##### *Composición por tallas*

En la bahía de Sechura se analizaron 597 ejemplares, con tallas de 8 a 90 mm de altura, con moda de 55 mm y media de 51,58 mm. El stock juvenil ( $\leq 25$  mm) constituyó el 4,36 % de la población y 0,31 % de la biomasa, en tanto que la población explotable ( $\geq 65$  mm) fue de 14,57 % y 32,84 %, respectivamente (Tabla 1 y Fig. 3). En la isla Lobos de Tierra sólo se colectaron 5 ejemplares, cuyo rango de tallas estuvo comprendido entre 4 y 26 mm de altura valvar.

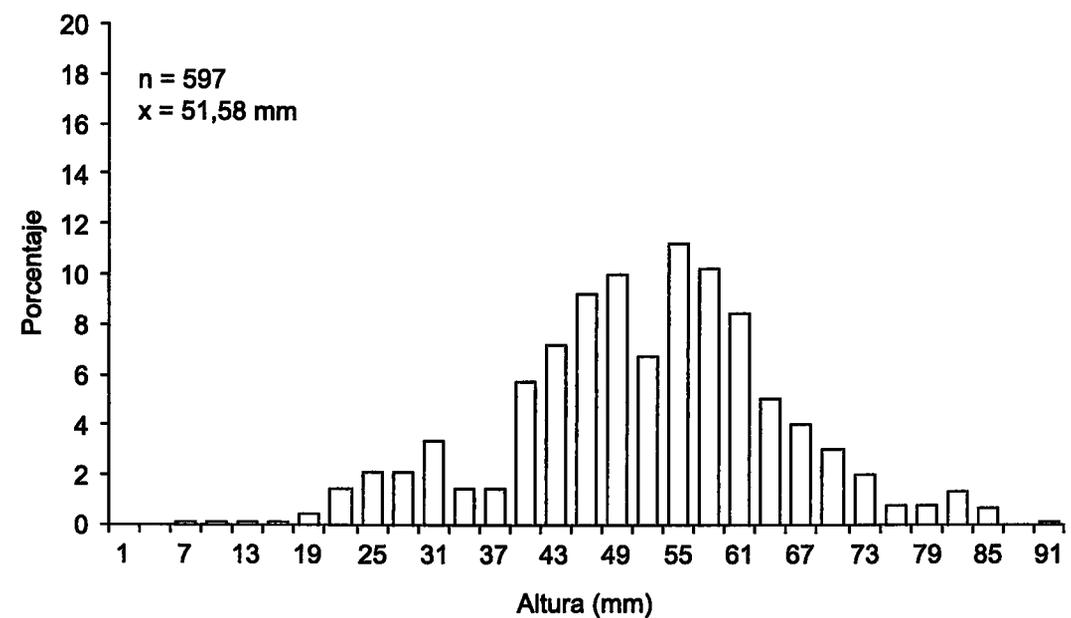


FIGURA 3. Estructura de tallas de *Argopecten purpuratus* en la bahía de Sechura, julio 1999.

Tabla 1. Distribución de la población y biomasa de concha de abanico por rango de tallas, en la bahía de Sechura, junio 1999.

Talla (mm)	Población (miles)	Biomasa (kg)
7	622	74
10	622	140
13	622	298
16	622	645
19	1.866	2.820
22	5.597	12.412
25	8.085	25.074
28	8.085	34.240
31	12.439	72.604
34	5.597	44.009
37	5.597	54.117
40	21.146	261.244
43	26.743	400.542
46	34.206	619.942
49	37.316	819.979
52	24.877	649.492
55	41.670	1.264.491
58	37.938	1.343.319
61	31.097	1.264.067
64	18.658	884.623
67	14.926	806.823
70	11.195	685.423
73	7.463	512.865
76	3.110	237.069
79	3.110	269.151
82	4.975	479.318
85	2.488	265.810
88	0	0
91	622	78.328
Total	371.295	11.088.919
% = 25 mm	4,36	0,31
% = 65 mm	14,57	32,84

Además se analizaron 188 ejemplares de *Argopecten circularis* en la bahía de Sechura, cuyas tallas estuvieron comprendidas entre 17 y 71 mm de altura valvar, con moda en 39 mm y media de 40,71 mm (Fig. 4).

#### *Madurez sexual*

En la bahía de Sechura se observó la predominancia del estadio madurante II (72,52 %), seguido del desovante III (22,75 %) y en menor proporción los inmaduros I (3,83%) y desovados IV (0,68 %) (Tabla 2 y Fig. 5). En la isla Lobos de Tierra los ejemplares analizados se encontraron en estadio inmaduro I (80 %) y madurante II (20 %).

La especie *Argopecten circularis* mostró una mayor incidencia del estadio madurante II (81,71 %), seguido del desovante III (15,85 %) y en menor proporción el estadio inmaduro I (2,44 %) (Fig. 6).

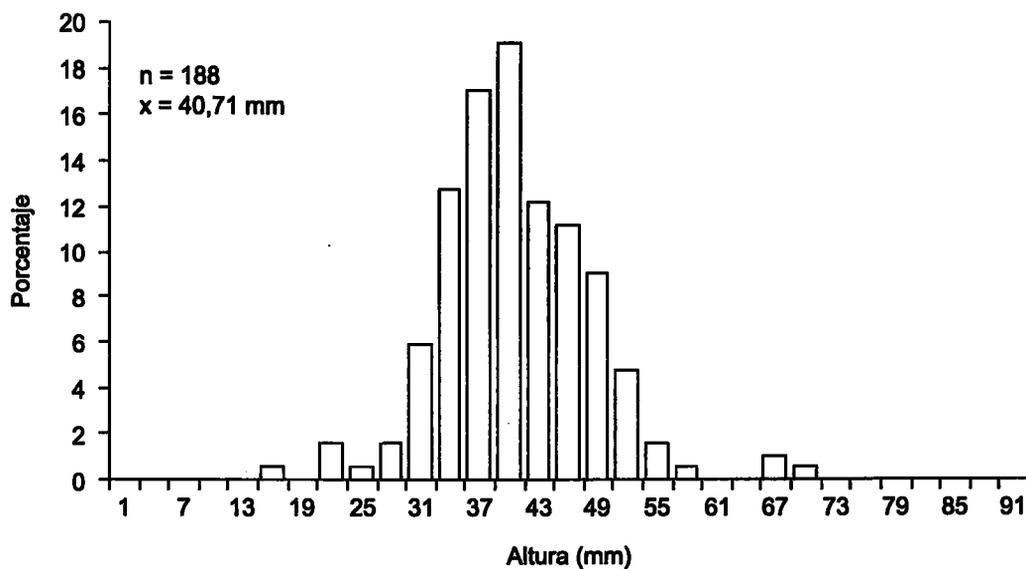


FIGURA 4. Estructura de *Argopecten circularis* en la Bahía de Sechura, julio 1999.

Tabla 2. Estados de madurez sexual de concha de abanico en la bahía de Sechura y en la isla Lobos de Tierra, julio 1999.

Estados de madurez	Bahía de Sechura		Isla Lobos de Tierra	
	fc	%	fc	%
I	17	3,83	4	80
II	322	72,52	1	20
III	101	22,75	0	0
IV	3	0,68	0	0
V	1	0,23	0	0
Total	444	100	5	100

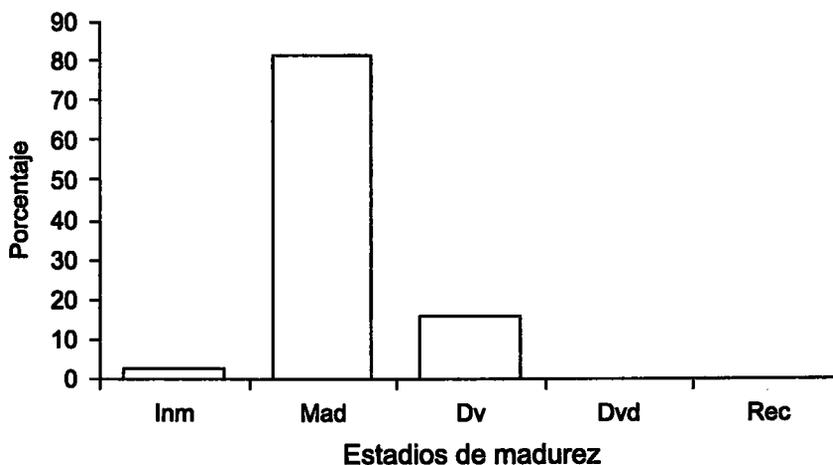


FIGURA 5. Estructura de madurez sexual de *Argopecten purpuratus* en la Bahía de Sechura, julio 1999.

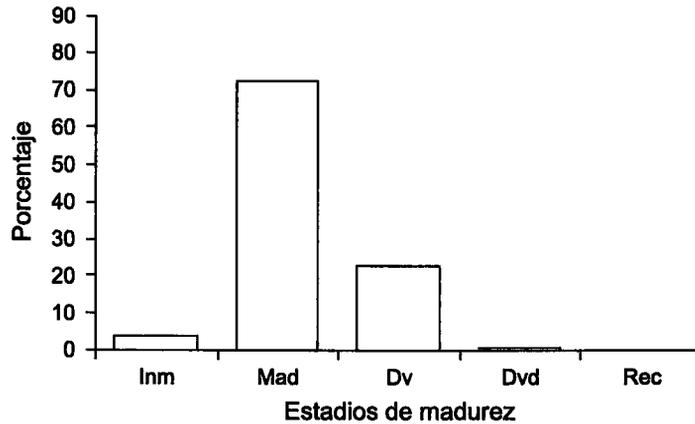


FIGURA 6. Estructura de madurez sexual de *Argopecten circularis* en la Bahía de Sechura, julio 1999.

### Relaciones biométricas y rendimiento

Los valores de la relación altura/peso total, altura/peso del cuerpo, altura/peso del talo y peso del talo/peso total, se presentan en la Tabla 3.

Para el total de ejemplares, se obtuvo un rendimiento promedio de talo o músculo de 9,55: 1 (9,55 t de concha entera producen 1 t de músculo) y para los ejemplares de talla comercial de 9,07: 1. El rendimiento para *Argopecten circularis* fue de 8,99: 1.

Tabla 3. Valores obtenidos de las diferentes relaciones biométricas de concha de abanico en la bahía de Sechura, julio de 1999.

Valores	Altura / P. Total	Altura / P. Cuerpo	Altura / P. Talo	P. Total / P. Talo
a	0,000297	0,00009	0,00002	0,1946
b	2880	2,928	2,953	0,1109
r <sup>2</sup>	0,977	0,9816	0,9479	0,93
n	443	442	439	439

### Comunidad bentónica

#### Bahía de Sechura

En la macrofauna y flora asociada a la concha de abanico en la bahía de Sechura se identificaron 62 especies de invertebrados, 3 vertebrados (peces) y 3 de algas agrupados en 9 grupos taxonómicos mayores. Los grupos que presentaron mayor riqueza en peso y número de especies fueron los gasterópodos (46,95 y 70,5%), bivalvos (32,79 y 10,32%) y crustáceos (7,36 y 11,93%). La especie dominante en número fue *Crepidatella dilatata* (54%), seguida por *Pagurus* sp. (9,37%) y *Argopecten purpuratus* (5,11%), mientras que en peso destacó esta última con el 18,82%. Entre las algas se observó la predominancia de *Chondrocanthus chamisoii* (Tabla 4 y Fig. 7). Entre los gasterópodos, las especies más frecuentes fueron *Crepidatella dilatata* y *Bursa ventricosa*; entre los bivalvos *A. purpuratus* y *A. circularis*; y entre los crustáceos *Pagurus* sp. Fue notoria la escasa incidencia de anélidos en la comunidad bentónica.

Tabla 4. Comunidad bentónica en la bahía de Sechura durante la evaluación de concha de abanico, julio 1999.

Taxón	Individuos/m <sup>2</sup>		Peso (g/m <sup>2</sup> )	
	Promedio	%	Promedio	%
<b>GASTROPODA</b>				
<i>Chaetopleura hennahi</i>	0,0102	0,0473	0,0071	0,0040
<i>Aplysia</i> sp.	0,3979	1,8457	9,7919	5,6018
<i>Atrina maura</i>	0,2448	1,1358	14,6122	8,3595
<i>Atrina</i> sp.	0,0408	0,1893	3,3428	1,9124
<i>Bursa ventricosa</i>	0,9489	4,4013	21,6172	12,3670
<i>Cancellaria chrysotoma</i>	0,0204	0,0946	0,0989	0,0566
<i>Conus</i> sp.	0,0306	0,1419	4,4663	2,5551
<i>Crepidatella dilatata</i>	11,6428	53,9991	10,9296	6,2527
<i>Crucibulum</i> sp.	0,8367	3,8807	0,2193	0,1255
<i>Cymatium</i> sp.	0,0306	0,1419	1,5153	0,8668
<i>Melongena patula</i>	0,0204	0,0946	4,2438	2,4278
<i>Malea ringens</i>	0,0102	0,0473	0,0510	0,0291
<i>Mitra</i> sp.	0,0102	0,0473	0,0459	0,0262
<i>Nassarius</i> sp.	0,0204	0,0947	0,0071	0,0041
<i>Olivella</i> sp.	0,0102	0,0473	0,0031	0,0018
<i>Pollinices uber</i>	0,0204	0,0946	0,4153	0,2376
<i>Solenostera</i> sp.	0,1020	0,4733	1,4347	0,8208
<i>Sinum cymba</i>	0,0102	0,4733	1,4867	0,2785
<i>Tegula verrucosa</i>	0,0816	0,3786	0,2540	0,1453
<i>Tegula</i> sp.	0,0102	0,0473	0,0306	0,0175
<i>Thais chocolata</i>	0,1429	0,6625	4,1030	2,3473
<i>Thais haemostoma</i>	0,0306	0,1419	0,6540	0,3742
<i>Thais</i> sp.	0,2653	1,2304	1,3755	0,7869
Thaididae	0,0306	0,1419	0,2561	0,1465
<i>Turritela</i> sp.	0,0306	0,1419	1,3428	0,7682
<i>Xanthochorus</i> sp.	0,0204	0,0946	0,0132	0,0076
Gasterópodo indet	0,1632	0,7572	0,5959	0,3409
<i>Cantharus</i> sp.	0,0102	0,0473	0,1510	0,0863
Huevos de <i>Aplysia</i>			1,3938	0,7974
<b>BIVALVIA</b>				
<i>Argopecten purpuratus</i>	0,1102	5,1112	32,8945	18,8197
<i>Argopecten circularis</i>	0,5816	2,6976	10,6803	6,1101
<i>Chione</i> sp.	0,0102	0,0473	0,1816	0,1039
<i>Ostrea megodon</i>	0,3979	1,8457	12,8357	7,3432
<i>Trahyocardium</i> sp.	0,0204	0,0946	0,1729	0,0989
<i>Tellina</i> sp.	0,0306	0,1419	0,0046	0,0026
<i>Ostrea</i> sp.	0,0612	0,2839	0,4755	0,0272
<i>Mytella guyanensis</i>	0,0204	0,0946	0,0745	0,0426
<b>CRUSTACEA</b>				
<i>Alpheus</i> sp.	0,0102	0,0473	0,0092	0,0053
<i>Euripanopeus transversus</i>	0,0102	0,0473	0,0030	0,0018
<i>Euphyllax dovii</i>	0,0816	0,3786	4,5439	2,5995
<i>Hepatus chilensis</i>	0,1632	0,7572	1,4714	0,8418
Majidae	0,1224	0,5679	0,1346	0,0771
<i>Mursia gaudichaudii</i>	0,0306	0,1419	2,5520	1,4600
<i>Pagurus</i> sp.	2,0204	9,3705	3,7028	2,1183
<i>Pilumnoides perlatus</i>	0,0306	0,1419	0,0193	0,0111
<i>Pinnixa transversalis</i>	0,0102	0,0473	0,0092	0,0052
<i>Portunus</i> sp.	0,0306	0,1419	0,3326	0,1903
<i>Cancer</i> sp.	0,0204	0,0946	0,0693	0,0396
<i>Penaeus</i> sp.	0,0102	0,0473	0,0071	0,0041
<i>Liopetrolisthes</i> sp.	0,0204	0,0946	0,0051	0,0029
<i>Callianassa callianassa</i>	0,0473	0,0030	0,0018	

continúa ...

... viene.

Taxón	Individuos/m <sup>2</sup>		Peso (g/m <sup>2</sup> )	
	Promedio	%	Promedio	%
<b>ECHINODERMATA</b>				
<i>Arbacia spatulifera</i>	0,9387	4,3540	8,9479	5,1190
<i>Encope stokessi</i>	0,0510	0,2366	3,8520	2,2037
Ophiuroidea	0,0306	0,1419	0,0224	0,0128
<i>Coenocentrotus</i> sp.		1,8930	1,8355	1,0500
<i>Astropyga pulvinata</i>	0,0102	0,0473	0,1867	0,1068
<b>PORIFERA</b>				
	0,0102	0,0473	0,3214	0,1838
<b>ANTHOZOA</b>				
<i>Anthotoa</i> sp.	0,0306	0,1419	0,0530	0,0303
Anthozoa indet. 1	0,0306	0,1419	0,0877	0,0502
Anthozoa indet. 2	0,0473	0,0473	0,5469	0,3128
<b>ANNELIDA</b>				
<i>Paraeurithoe</i>	0,0102	0,0473	0,0010	0,0006
<b>PECES</b>				
<i>Hipocampus ingens</i>	0,0204	0,0946	0,2857	0,1635
Rajidae	0,0102	0,0473	0,3102	0,1775
<i>Labrisomus philippii</i>	0,0102	0,0473	0,0530	0,0303
<b>ALGAS</b>				
<i>Chondrocanthus chamisoi</i>			2,5540	1,4612
<i>Ulva</i> sp.			0,0163	0,0093
<i>Cladophora</i> sp.			2,0806	1,1903

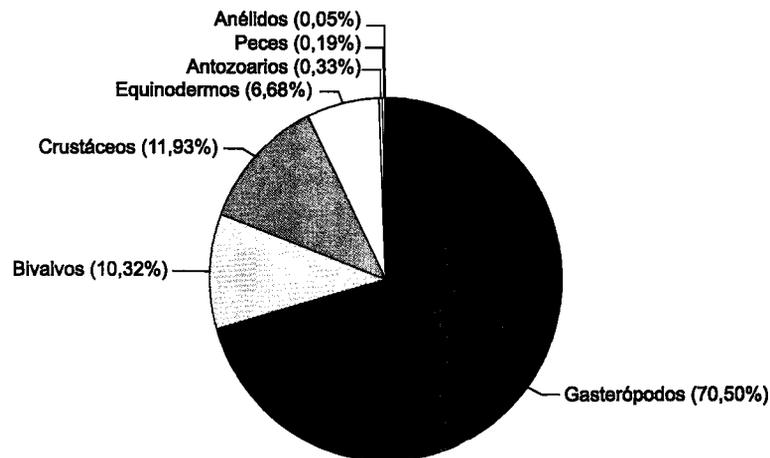


FIGURA 7. Macrofauna acompañante de concha de abanico en la bahía de Sechura durante la evaluación de julio 1999.

### Isla Lobos de Tierra.

Los organismos acompañantes de concha de abanico en la isla Lobos de Tierra estuvieron constituidos por 68 unidades taxonómicas 58 especies de invertebrados, 4 vertebrados (peces) y 6 de algas agrupados en 10 grupos taxonómicos mayores. El grupo taxonómico dominante en número y peso fue el de los gasterópodos (62,24 y 77,58 %) seguido por los crustáceos (23,28 y 7,52%) (Tabla 5 y Fig. 8).

Tabla 5. Comunidad bentónica en la isla Lobos de Tierra durante la evaluación de concha de abanico, julio 1999.

Taxón	Individuos/m <sup>2</sup>		Peso (g/m <sup>2</sup> )	
	Promedio	%	Promedio	%
<b>GASTROPODA</b>				
<i>Aplysia</i> sp.	0,2264	1,7910	0,4845	2,2951
<i>Bursa ventricosa</i>	1,3585	10,4627	27,8528	13,1932
<i>Bursa caelata</i>	0,0188	0,1492	0,0773	0,0366
<i>Cancellaria</i> sp.	0,0188	0,1492	0,0679	0,0322
<i>Cancellaria chrysotoma</i>	0,0377	0,2985	0,1339	0,0634
<i>Conus</i> sp.	0,0377	0,2985	15,2490	7,2231
<i>Crucibulum espinoso</i>	0,0566	0,4477	0,2716	0,1286
<i>Crucibulum</i> sp.	0,0566	0,4477	0,2396	0,1135
<i>Cymatium</i> sp.	0,1886	1,4925	11,2113	5,3105
<i>Fusinus panamensis</i>	0,0188	0,1492	0,4585	0,2171
<i>Hexaples brassica</i>	0,0566	0,4477	9,1453	4,3319
<i>Mitrella</i> sp.	0,9245	7,3134	0,1453	0,0688
<i>Mitra</i> sp.	0,1321	1,0447	0,0736	0,0348
<i>Nassarius</i> sp.	0,0377	0,2985	0,0169	0,0080
<i>Prunum curtum</i>	0,3773	2,9850	0,4698	0,2225
<i>Solenostera</i> sp.	2,9056	22,9850	45,5849	21,5920
<i>Sinum cymba</i>	0,0188	0,1492	1,3434	0,6363
<i>Tegula</i> sp.	0,0943	0,7462	0,1434	0,0679
<i>Thais chocolata</i>	0,7547	5,9701	42,0415	1,9914
<i>Thais haemostoma</i>	0,0754	0,5970	1,1132	0,5273
Thaididae	0,0566	0,4477	0,2415	0,1143
<i>Xanthochorus</i> sp.	0,1509	0,1194	0,1151	0,0545
Gasterópodo indet. 1	0,1132	0,8955	0,3528	0,1671
Gasterópodo indet. 2	0,1132	0,8955	2,5660	1,2154
Calyptraeidae	0,0188	0,1492	0,0302	0,0142
Huevos de caracol	0,00	0,00	0,0735	0,0348
Nudibranquio	0,0188	0,1492	0,0566	0,0268
<b>BIVALVIA</b>				
<i>Argopecten purpuratus</i>	0,0943	0,7462	0,0794	0,0376
<i>Chione peruviana</i>	0,0566	0,4477	0,1415	0,0670
<i>Chione</i> sp.	0,0188	0,1492	0,0009	0,0004
<i>Pitar</i> sp.	0,0188	0,1492	0,0018	0,0008
<i>Trachycardium</i> sp.	0,0188	0,1492	0,6339	0,3002
<i>Transanella</i> sp.	0,3584	2,8358	0,1207	0,0571
Tellinidae	0,3018	2,3880	0,0264	0,01251
<b>CEPHALOPODA</b>				
Huevos de calamar	0,00	0,00	0,2717	0,1286
<i>Octopus mimus</i>	0,0188	0,1492	0,0132	0,0062
<b>CRUSTACEA</b>				
<i>Cancer porteri</i>	0,0566	0,4477	0,1566	0,0741
<i>Cancer</i> sp.	0,01886	0,1492	0,0151	0,0071
<i>Cycloanthops sexdecimdentatus</i>	0,0377	0,2985	0,0016	0,0075
<i>Euripanopeus transversus</i>	0,0377	0,2985	0,1037	0,0491
<i>Hepatus chilensis</i>	0,3773	0,2985	7,8707	3,7281
<i>Liopetrolisthes</i> sp.	0,0377	0,2985	0,0028	0,0013
Majidae	0,0943	0,7462	0,0188	0,0089
<i>Mursia gaudichaudii</i>	0,0188	0,1492	0,9	0,4263
<i>Pagurus</i> sp.	1,5849	12,5373	6,3433	3,0047
<i>Pilumnoides perlatus</i>	0,2452	1,9403	0,1028	0,0487
<i>Pinnixa transversalis</i>	0,1698	1,3433	0,0773	0,0366
<i>Portunus</i> sp.	0,0943	0,7462	0,1188	0,0563
<i>Squilla</i> sp.	0,0188	0,1492	0,0132	0,0062
<i>Stenorhynchus debilis</i>	0,1509	0,1194	0,1264	0,0598

continúa ...

... viene.

Taxón	Individuos/m <sup>2</sup>		Peso (g/m <sup>2</sup> )	
	Promedio	%	Promedio	%
<b>ECHINODERMATA</b>				
Ophiuroidea	0,4716	3,7313	0,0207	0,0098
<i>Luidia magallanica</i>	0,0377	0,2985	4,2943	2,0341
<i>Coenocentrotus</i> sp.	0,0566	0,4477	0,0188	0,0089
<b>PORIFERA</b>			5,3849	2,5507
<b>ANNELIDA</b>				
<i>Chaetopterus</i> sp.	0,0754	0,0597	0,3150	0,1492
<i>Diopatra</i> sp.	0,0566	0,4477	0,0188	0,0089
<i>Lumbrineris</i> sp.	0,0566	0,4477	0,0113	0,0053
<i>Glycera</i> sp.	0,0188	0,1492	0,0037	0,0017
<i>Notoplana</i>	0,0566	0,4477	0,0000	0,0000
<b>PECES</b>				
<i>Aphos porosus</i>	0,0188	0,1492	2,0358	0,9643
<i>Hippocampus ingens</i>	0,0188	0,1492	0,3528	0,1671
<i>Balistes polylepis</i>	0,0188	0,1492	1,4226	0,6738
Blenidae	0,0566	0,4477	0,1264	0,0598
<b>ALGAS</b>				
<i>Corallina</i> sp.			0,0150	0,0071
<i>Caulerpa</i> sp.			14,9283	7,0711
Rodophyta indet. 1			0,0773	0,0366
Rodophyta indet. 2			0,2226	0,1054
Rodophyta indet. 3			0,7320	0,3467
Phaeophyta			0,0566	0,0268

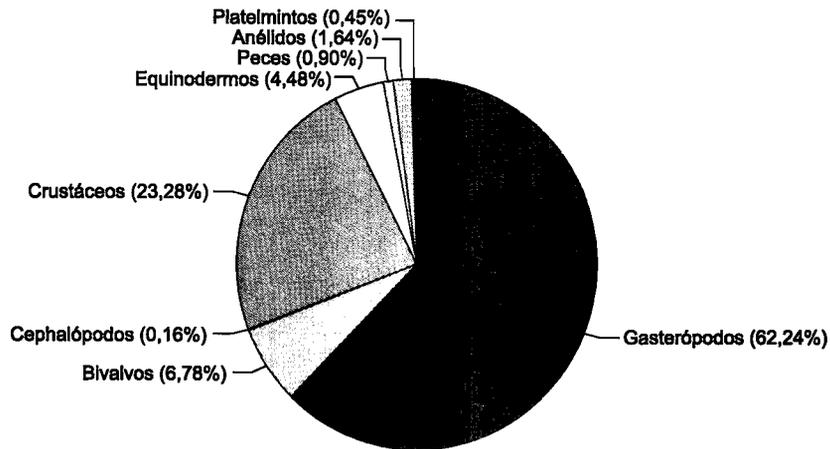


FIGURA 8. Macrofauna acompañante de concha de abanico en la isla Lobos de Tierra durante la evaluación de concha de abanico, julio 1999.

Entre los gasterópodos, las especies más representativas fueron *Solenostera* sp., *Bursa ventricosa* y *Thais chocolata*; y entre los crustáceos el ermitaño *Pagurus* sp. Entre las algas destacó *Caulerpa* sp. Cabe mencionar la escasa presencia de bivalvos siendo *Transanella* sp. la más representativa. Asimismo, es importante mencionar la dominancia de predadores de concha de abanico, tal es el caso de los caracoles *Solenostera* sp. (22,99%), *B. ventricosa* (10,75%) y *T. chocolata* (5,97%), así como de los cangrejos *Hepatus* sp. y *Cancer* sp.

### Distribución de larvas

Se identificaron larvas velíferas rectas (larva D) de bivalvos y larva pedivelígera umbonada de concha de abanico (LPCA).

En bahía de Sechura se encontraron las mayores abundancias larvales con un 30% de muestras positivas. Los resultados muestran la predominancia de larvas pedivelíger de concha de abanico 20% (0 - 2 ind/mL) en esta área. La concentración de larvas D de bivalvos fue de 10 % (0 - 1 ind/mL) (Tabla 6).

En la isla Lobos de Tierra no se registró la presencia larvas de bivalvos ni de concha de abanico (Tabla 6).

La escasa presencia de larvas de concha de abanico en las dos áreas evaluadas se debe a la limitada disponibilidad del recurso y la baja incidencia de ejemplares desovantes.

Tabla 6. Distribución de larvas de concha de abanico y otros moluscos en la bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra, julio 1999.

Estación	Larvas / mL		
	LD	LPCA	LUB
Bahía de Sechura			
16	0	0	0
20	0	0	0
22	1	0	0
25	1	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	0
30	0	0	0
31	0	0	0
32	0	1	0
34	0	0	0
35	0	1	0
71	0	1	0
77	1	0	0
79	0	1	0
81	0	1	0
86	0	2	0
Isla Lobos de Tierra			
1	0	0	0
2	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
14	0	0	0
37	0	0	0

LD : Larvas D de bivalvos

LPCA : Larvas Pedivelíger de concha de abanico

LUB : Larvas Umbonadas de bivalvos

### 3.2 Aspectos poblacionales

#### *Distribución y concentración*

En la bahía de Sechura, el recurso se encontró distribuido entre Palo Parado y punta Tric Trac, presentándose las mayores concentraciones entre playa Las Delicias y punta Tric Trac donde el recurso se encontró formando pequeños parches aislados, con densidades de 1 a 19 individuos/m<sup>2</sup>, entre los 5 y 10,5 m de profundidad. Se ubicó un foco de menor concentración a 7 m de profundidad frente a Palo Parado, con una densidad media de 1 individuo/m<sup>2</sup> (Fig. 9).

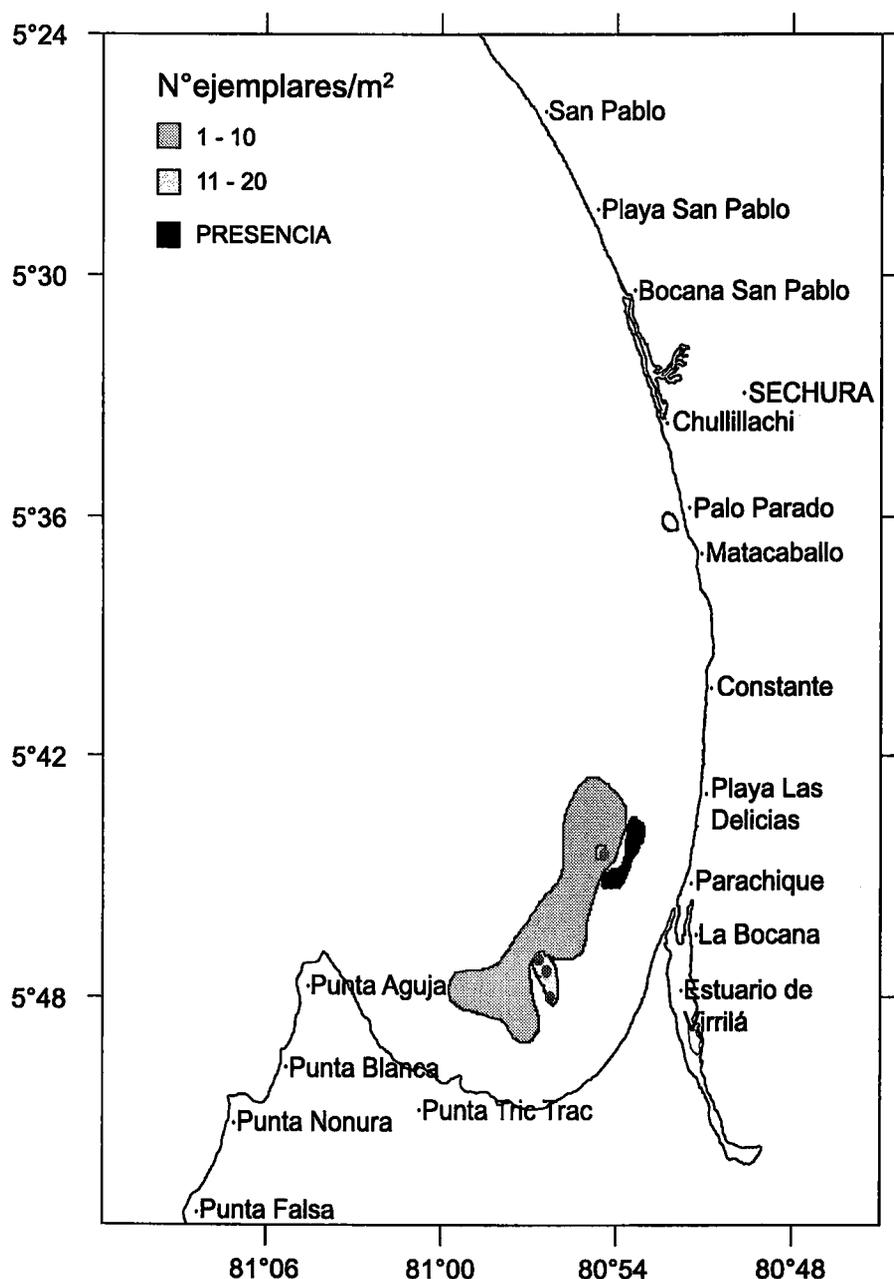


FIGURA 9. Distribución y concentración de concha de abanico en la Bahía de Sechura, julio 1999.

Las densidades medias por estratos variaron entre 0,06 y 2 ejemplares /m<sup>2</sup> y las biomásas medias entre 0,001 y 0,061 kg/m<sup>2</sup>, los valores promedios fueron de 1 ejemplar/m<sup>2</sup> y 0,029 kg/m<sup>2</sup> (Tabla 7).

Tabla 7. Densidad y biomasa medias de concha de abanico por estratos de profundidad en la bahía de Sechura, julio 1999.

Estrato (m)	Densidad media N° / m <sup>2</sup>	Biomasa media kg / m <sup>2</sup>
I (0 - 5)	0,01	0,001
II (5 - 10)	2,0	0,061
III (10 - 20)	0,4	0,009
IV (20 - 30)	0,0	0,000
Total	1,0	0,029

En la isla Lobos de Tierra se registró la presencia del recurso sólo en 4 de las 53 estaciones muestreadas, lo que demuestra que el recurso aún se encuentra en pobres concentraciones, con densidades máximas de 2 ejemplares /m<sup>2</sup>, distribuidos en el extremo norte de la isla (Fig. 10).

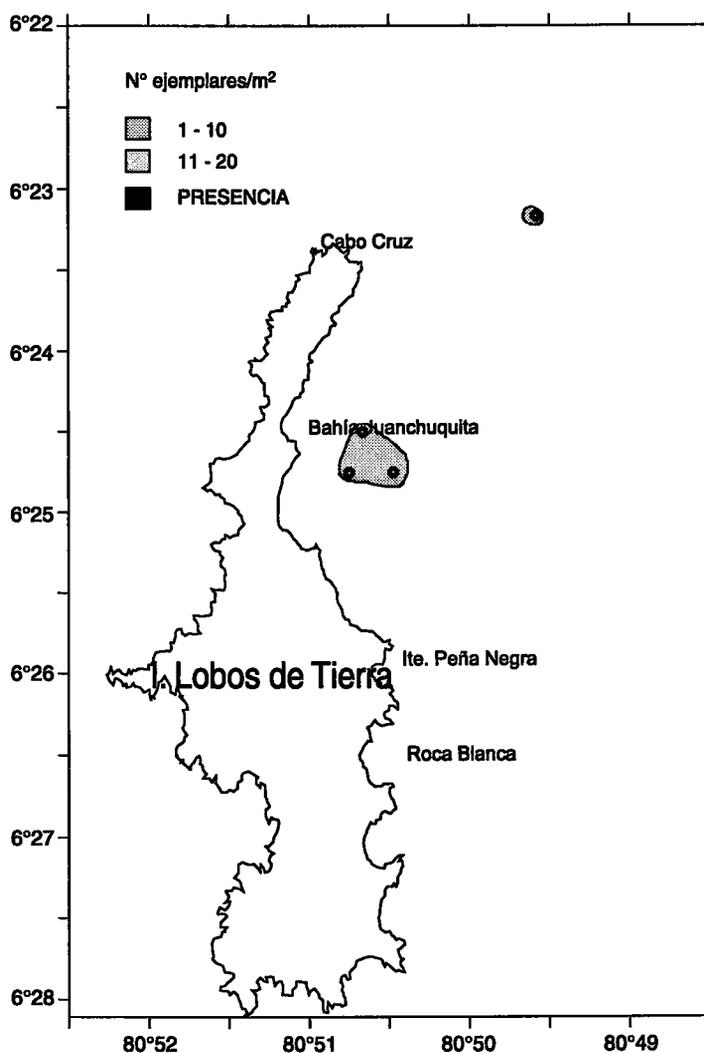


FIGURA 10. Distribución y concentración de concha de abanico en la Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

### Estimación de biomasa y población

La biomasa total en la bahía de Sechura fue estimada en 11.088,9 t ( $\pm 59,4\%$ ) y la población en 371,3 millones de individuos ( $\pm 59,7\%$ ) distribuidos en 371,5 km<sup>2</sup>. Los valores más altos correspondieron al estrato II (5 a 10 m) con 10.465,1 t y 345,1 millones de individuos (Tabla 8).

Tabla 8. Población y biomasa de concha de abanico por estratos de profundidad en la bahía de Sechura, julio 1999.

Estrato (m)	Biomasa (kg)	Población (millones)
I (0 - 5)	82.238	3,639
II (5 - 10)	10.465.149	345,066
III (10 - 20)	541.532	22,591
IV (20 - 30)	0	0
Total	11.088.919	371,295

El stock de juveniles fue de 16,2 millones de individuos y 34,7 t; mientras que la población y biomasa explotables fueron de 54,1 millones de individuos y 3.641,7 t respectivamente.

No se estimó la biomasa ni la población del recurso en la isla Lobos de Tierra debido a su limitada presencia en el área de distribución.

### 3.3 Aspectos oceanográficos

#### Temperatura

##### Bahía Sechura

La zona de estudio presentó temperaturas que fluctuaron entre 15,7 °C y 18,0 °C con un promedio de 16,4 °C. La distribución térmica mostró las isotermas de 16 °C y 17 °C con un comportamiento sinuoso. En general, la temperatura fue aumentando cerca de la costa y al norte de la bahía. En la parte sur se registraron valores menores a 16 °C (Fig. 11a).

En el fondo, la temperatura tuvo una variación de 15,5 °C a 16,9 °C (Fig. 11b), con un promedio de 16,7 °C. En general, la distribución fue homogénea, la isoterma de 16 °C se la encontró paralela a la costa. Las zonas de mayor temperatura se presentaron cerca de la costa con temperaturas mayores de 16,5 °C y las más frías en el sur con temperaturas menores a 15,5 °C (Fig. 11b).

##### Isla Lobos de Tierra

La temperatura en la capa superficial presentó valores de 16,2 °C a 17,5 °C, con un promedio de 16,8 °C. La distribución mostró poco contraste térmico, encontrándose valores mayores de 17,5 °C próximos a la isla y las menores de 16,5 °C más alejada y al sur (Fig. 12a).

En el fondo, la distribución térmica fue similar a la superficial con valores ligeramente más bajos, de 15,6 °C a 17,2 °C. La zona de mayor temperatura coincidió con la observada en superficie, en cambio la zona fría en este nivel se localizó al norte de la isla (Fig. 12b).

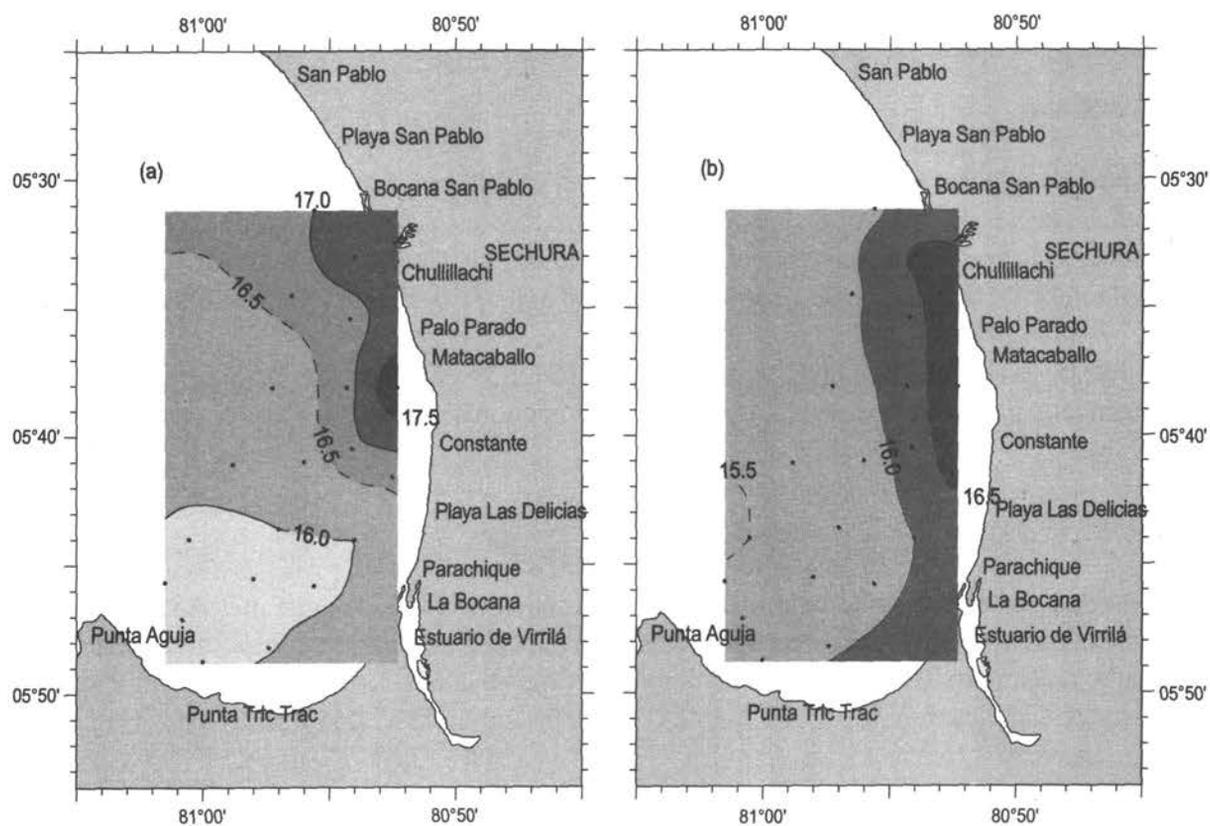


FIGURA 11. Distribución de temperatura (°C): a) en superficie y b) fondo. Bahía de Sechura, julio 1999.

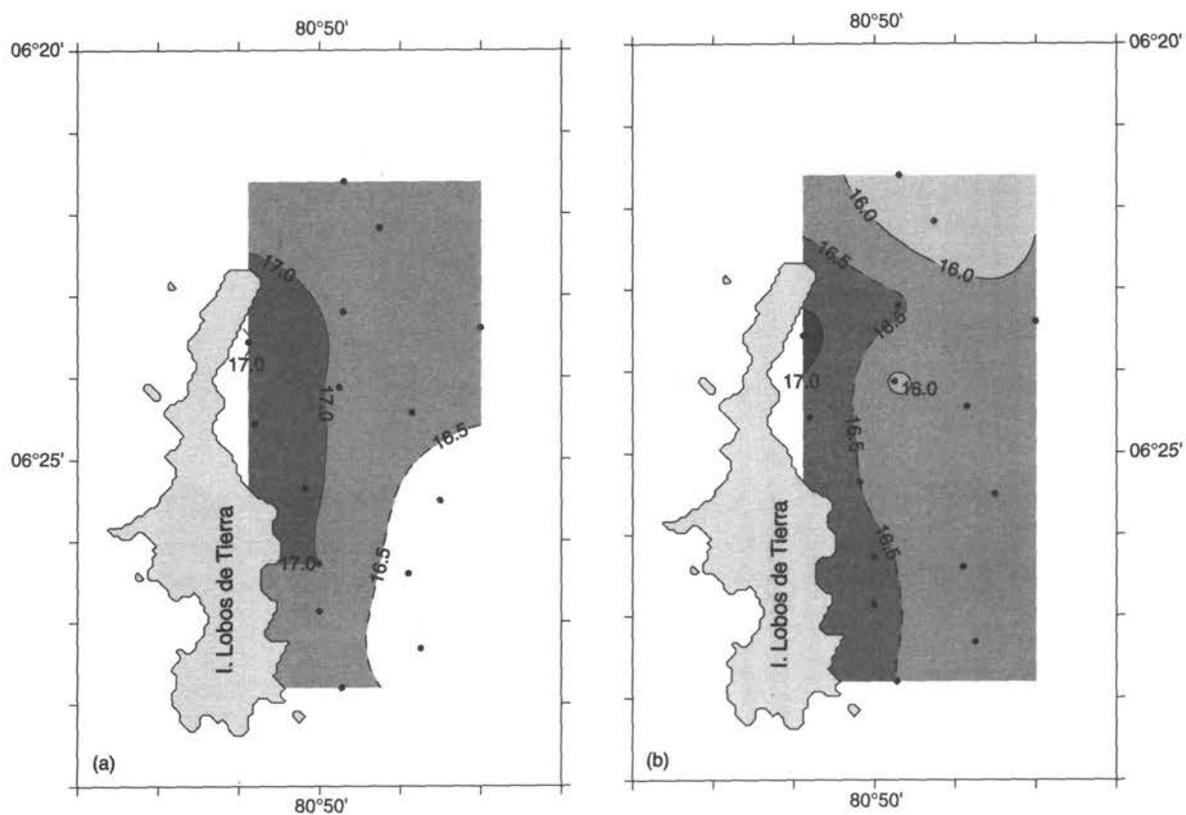


FIGURA 12. Distribución de temperatura (°C): a) en superficie y b) fondo. Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

## Salinidad

### Bahía Sechura

La salinidad en la capa superficial varió de 34,608 a 35,292 ups. Estas concentraciones de sales nos indican la presencia de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) en casi toda el área evaluada, exceptuando la zona de influencia del río Piura (al norte de Chullillachi), donde se localizaron aguas de mezcla, por interacción entre las ASS y el agua procedente del río Piura (Fig. 13a).

En el fondo, las concentraciones variaron de 35,168 a 35,269 ups. Las ASS se distribuyeron homogéneamente en toda la bahía, ubicándose las menores concentraciones cerca de la costa (Fig.13b).

### Isla Lobos de Tierra

La salinidad presentó características similares en toda la columna de agua, las ASS estuvieron presentes. Las menores concentraciones de sales se localizaron en el extremo noreste del área evaluada; en cambio, las mayores se ubicaron próximos a la isla. Los valores de salinidad en la capa superficial variaron de 35,036 a 35,241 ups y en fondo de 35,065 a 35,276 ups (Fig.14a y 14b).

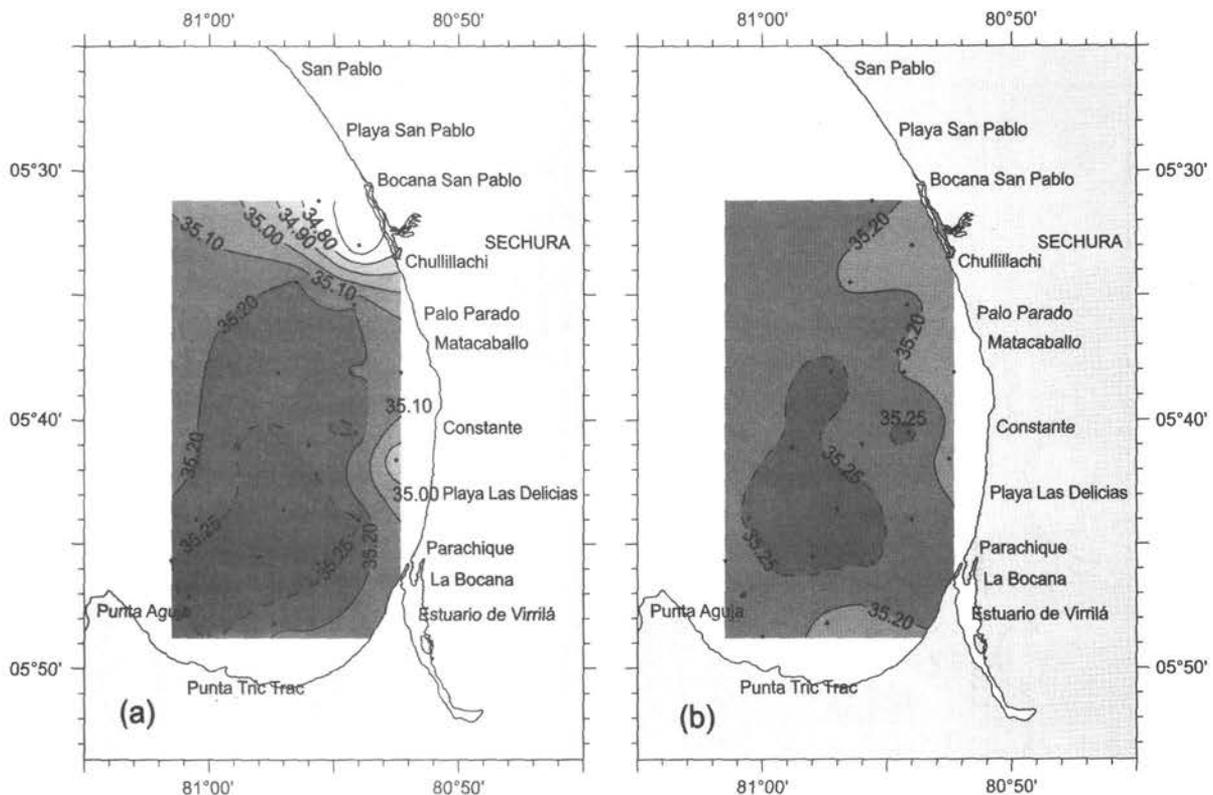


FIGURA 13. Distribución de salinidad (ups): a) en superficie y b) fondo. Bahía de Sechura, julio 1999.

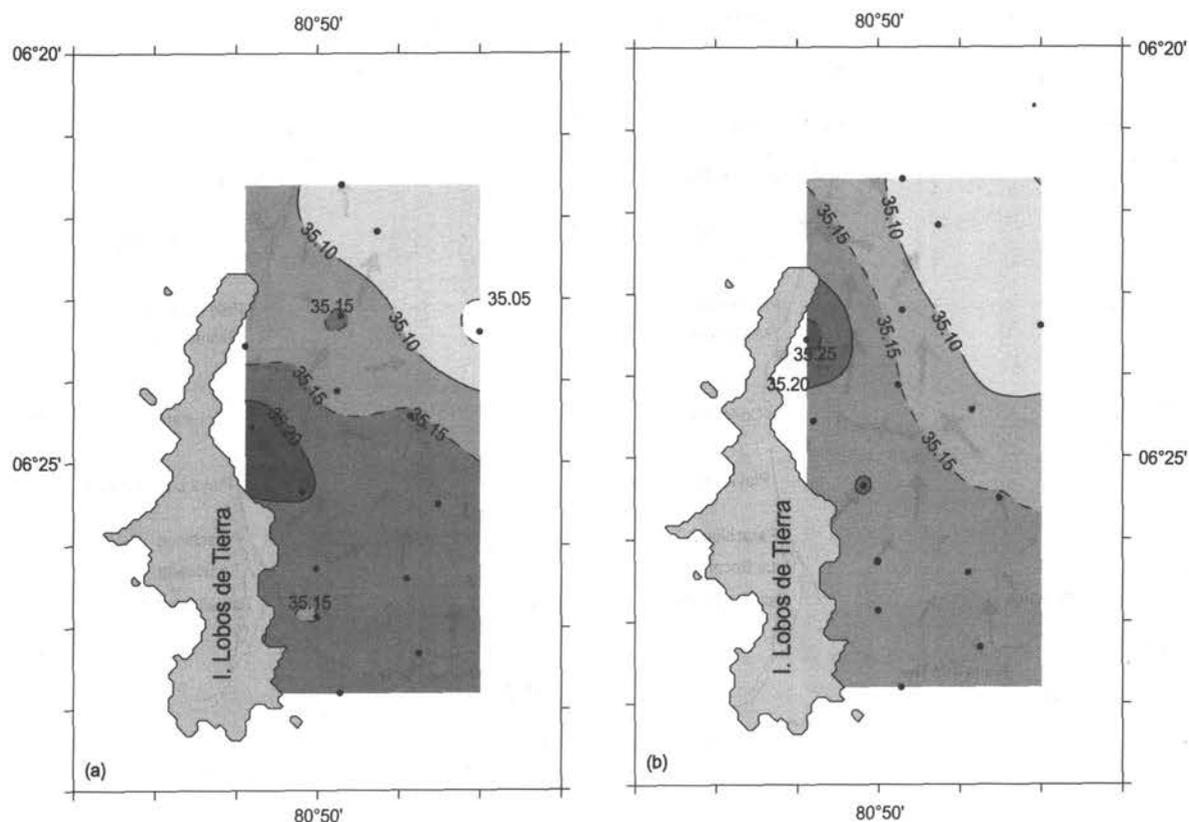


FIGURA 14. Distribución de salinidad (ups): a) en superficie y b) fondo. Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

### *Circulación marina*

#### Bahía Sechura

La circulación marina superficial presentó un comportamiento irregular con flujos variables de 5 a 49 cm/s de intensidad, siendo más intensos en la zona centro-norte de la bahía. Asimismo en la parte sur los flujos tienden a alejarse de la bahía con dirección norte o noroeste; en cambio, en el centro los flujos se proyectan hacia el interior de la bahía y al norte de Constante, con excepción de los flujos costeros que tienden hacia la costa (Fig. 15a).

En el fondo, las velocidades variaron 3 a 38 cm/s. En general, los flujos presentaron un comportamiento similar a lo observado en superficie, aunque en menor intensidad (Fig. 15b).

#### Isla Lobos de Tierra

Los flujos marinos en la capa superficial presentaron intensidades de 5 a 25 cm/s. Los flujos más intensos se localizaron desde el centro hacia el norte; desplazándose, los más próximos de la isla hacia el noreste siguiendo el perfil de ésta. En cambio los más alejados mostraron dirección predominante hacia el noroeste. Los flujos ubicados desde el centro al sur no mostraron una dirección predominante y fueron menos intensos (Fig. 16a).

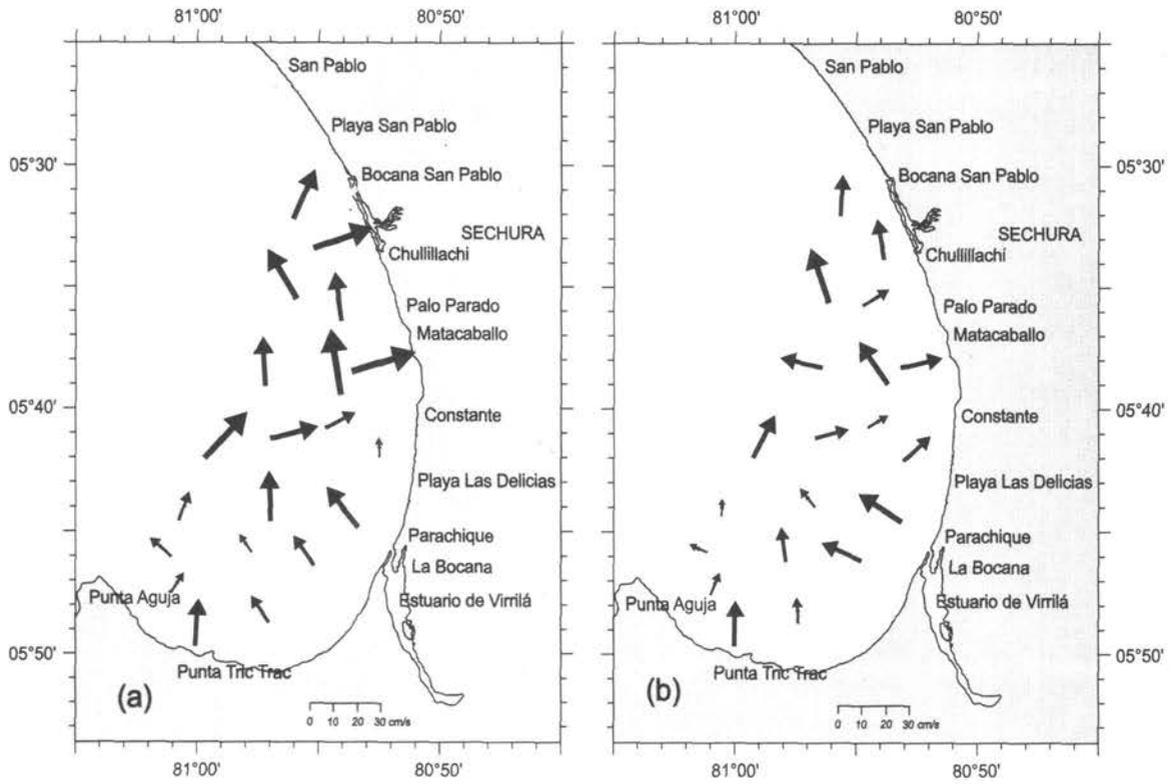


FIGURA 15. Corrientes marinas (cm/s): a) en superficie y b) fondo. Bahía de Sechura, 1999.

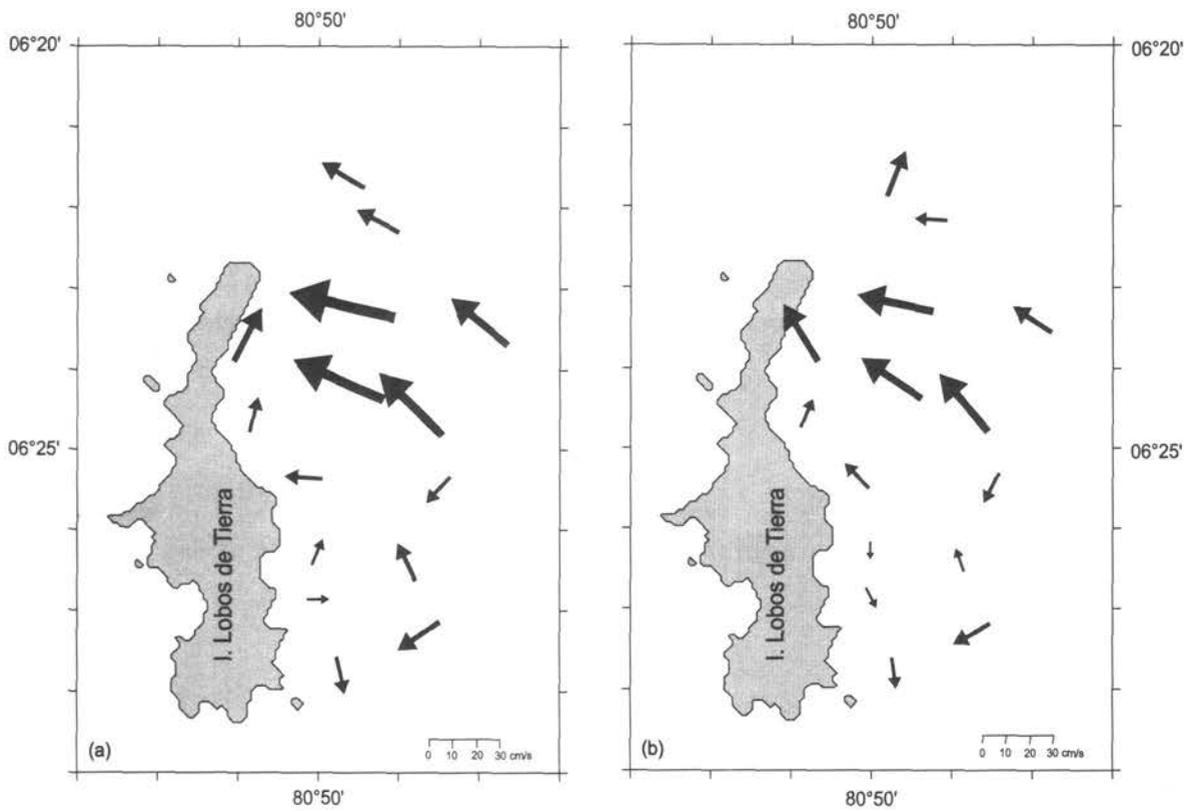


FIGURA 16. Corrientes marinas (cm/s): a) en superficie y b) fondo. Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

Los flujos próximos al fondo mostraron características similares a los de la superficie. Aunque los ubicados del centro hacia el sur, presentan direcciones más definidas, es así que los localizados en las cercanías de la isla se orientaron hacia el sur siguiendo el perfil de costa (Fig. 16b). En general los flujos variaron de 5 a 20 cm/s.

En la Tabla 9 se muestran los valores de temperatura, salinidad (por profundidad), de velocidad y dirección del viento por estación.

Tabla 9. Valores de los principales parámetros físicos durante la evaluación de concha de abanico en bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra (18 al 24 de julio de 1999).

Estación	Fecha	Latitud	Longitud	Prof (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Velocidad (cm/s)	Dirección (°)
1	18/07/1999	06°21'36.0"	80°49'42.0"	0	16,6	35,082	19	300
				20	15,6	35,088	21	022
2		06°22'10.0"	80°49'15.7"	0	16,6	35,056	18	298
				22	15,6	35,065	12	274
3		06°23'24.0"	80°48'00.0"	0	16,6	35,036	31	309
				22	16,1	35,067	20	303
4		06°24'25.8"	80°48'51.1"	0	16,7	35,157	39	315
				22	16,3	35,110	37	320
5		06°24'07.5"	80°49'45.3"	0	16,9	35,123	44	294
				21	15,9	35,152	35	304
6		06°23'12.1"	80°49'42.5"	0	16,9	35,158	49	283
				17	16,6	35,122	38	282
7		06°23'34.0"	80°50'53.0"	0	17,5	35,126	24	028
				8	17,2	35,276	31	328
8		06°24'33.8"	80°50'48.2"	0	17,3	35,241	12	013
				10	16,9	35,153	11	022
9	19/07/1999	06°25'30.0"	80°48'30.5"	0	16,2	35,184	12	222
				22	16,2	35,153	12	207
10		06°26'24.1"	80°48'54.0"	0	16,3	35,200	15	335
				23	16,2	35,152	7	342
11		06°27'19.0"	80°48'45.0"	0	16,3	35,159	19	236
				29	16,2	35,189	17	240
12		06°27'48.1"	80°49'43.2"	0	16,6	35,186	13	167
				21	16,5	35,150	11	173
13		06°26'52.0"	80°50'00.0"	0	16,7	35,149	5	090
				13	16,6	35,197	6	153
14		06°26'16.8"	80°50'00.9"	0	17,0	35,156	8	023
				13	16,6	35,148	3	180
15		06°25'21.0"	80°50'11.0"	0	17,1	35,205	13	274
				15	16,5	35,207	13	315
16	20/07/1999	05°48'44.1"	81°00'00.0"	0	15,8	35,259	18	356
				5	15,8	35,220	17	359
17		05°47'06.6"	81°00'48.6"	0	15,7	35,260	7	326
				8	15,7	35,252	7	337
18		05°45'40.0"	81°01'30.0"	0	15,8	35,251	09	049
				38	15,6	35,212	5	068
19		05°44'00.0"	81°00'32.2"	0	15,8	35,235	10	340
				50	15,5	35,256	4	000
20		05°45'30.8"	80°58'00.0"	0	15,9	35,264	06	034
				17	15,6	35,269	12	007
21		05°48'12.3"	80°57'24.0"	0	15,9	35,226	11	034
				6	15,8	35,188	08	004
22	21/07/1999	05°45'48.0"	80°55'36.1"	0	15,9	35,264	13	035
				8	15,9	35,253	16	066

continúa ...

... viene.

Estación	Fecha	Latitud	Longitud	Prof (m)	Temp. (°C)	Salinidad (ups)	Velocidad (cm/s)	Dirección (°)
23		05°44'01.1"	80°54'00.6"	0	16,0	35,257	20	039
				6	16,0	35,237	20	057
24		05°43'35.8"	80°57'00.0"	0	16,0	35,292	19	002
				29	15,6	35,265	07	038
25		05°41'06.6"	80°58'48.4"	0	16,2	35,256	25	317
				49	15,7	35,251	18	332
26		05°41'00.3"	80°56'00.4"	0	16,2	35,239	19	284
				29	15,7	35,233	12	284
27		05°41'36.0"	80°52'30.3"	0	16,6	34,920	05	002
				5	16,6	35,173	13	312
35	22/07/1999	05°31'12.2"	80°55'36.2"	0	17,0	34,725	21	336
				14	15,9	35,219	15	357
34		05°33'00.0"	80°54'00.0"	0	17,4	34,608	25	289
				10	16,6	35,168	15	010
33		05°34'30.0"	80°56'30.0"	0	16,7	35,209	23	030
				17	15,9	35,194	23	018
32		05°35'24.5"	80°54'11.7"	0	16,7	35,192	19	008
				9	16,4	35,210	10	302
29	23/07/1999	05°38'06.0"	80°57'14.9"	0	16,1	35,221	19	003
				28	15,8	35,263	16	077
30		05°38'06.0"	80°54'18.0"	0	16,8	35,196	27	009
				10	16,2	35,195	20	034
31		05°38'06.2"	80°52'18.5"	0	18,0	35,193	27	287
				7	16,9	35,175	16	283
28		05°40'30.0"	80°54'06.1"	0	16,9	35,254	12	297
				10	16,3	35,262	7	300
K	24/07/1999	05°48'48.5"	80°57'01.4"	0	16,2	35,179	--	--
				4	16,1	35,189	--	--
L		05°48'00.4"	80°56'16.0"	0	16,1	35,225	--	--
				6	16,0	35,182	--	--

### *Oxígeno disuelto*

#### Bahía de Sechura

En la superficie del mar se presentaron concentraciones entre 3,30 y 5,60 mL/L (Fig. 17 a). Los valores mayores a 5 mL/L se presentaron entre Constante y playa San Pablo, a 1,0 mn de la costa y los menores entre punta Tric Trac y punta Aguja a 2 a 6 mn de la costa. En el fondo, la concentración de oxígeno fluctuó de 1,95 a 4,20 mL/L, disminuyendo conforme se aleja de la costa (Fig. 17b).

#### Isla Lobos de Tierra

En la superficie se presentaron valores de 3,25 a 4,55 mL/L, encontrándose el valor mínimo frente a Roca Blanca y el máximo al norte de la bahía de Juanchuquita; la isolínea de 4 mL/L se extendió en forma paralela a la isla. Los mayores valores estuvieron cerca a la isla, disminuyendo conforme se aleja de ella. En el fondo mostró un comportamiento similar, el rango de valores fue de 1,80 a 4,25 mL/L,

En ambos niveles, la distribución de iso-oxígenas indicó una mayor estabilidad de las aguas próximas a la isla y ligeramente más dinámica fuera de ella (Fig. 18a y 18b).

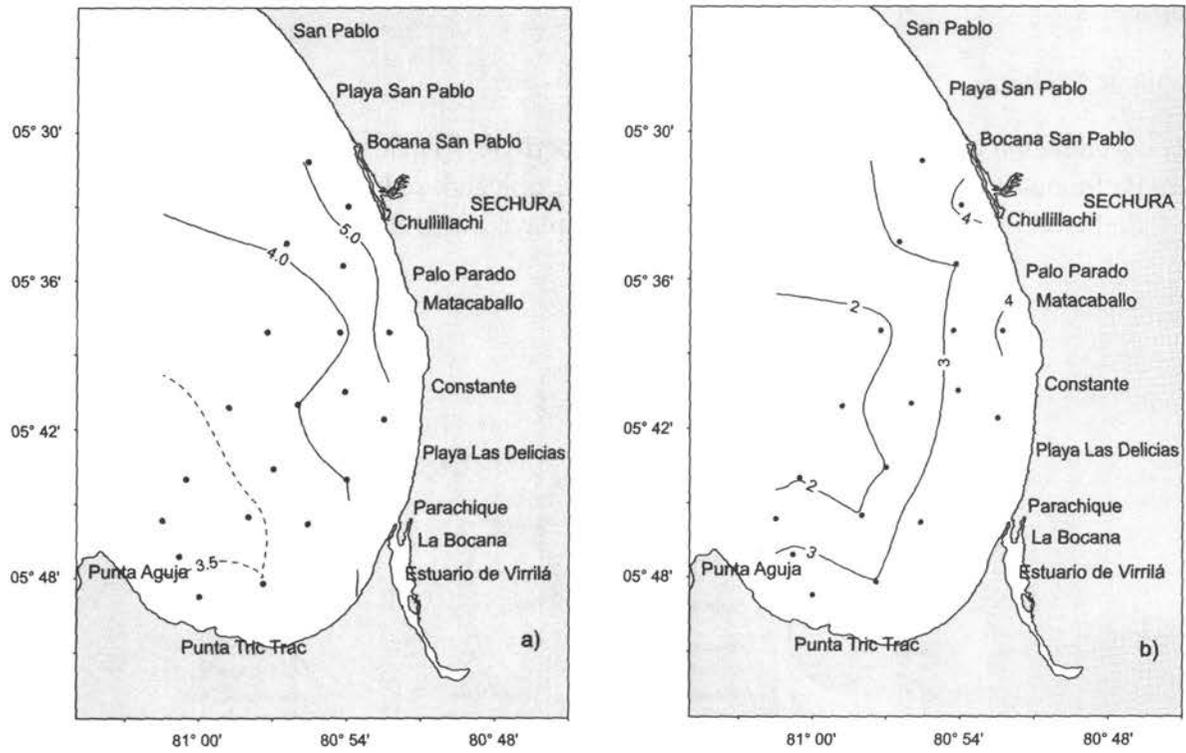


FIGURA 17. Distribución de oxígeno disuelto (mL/L): a) superficie y b) fondo del mar. Bahía de Sechura, julio 1999.

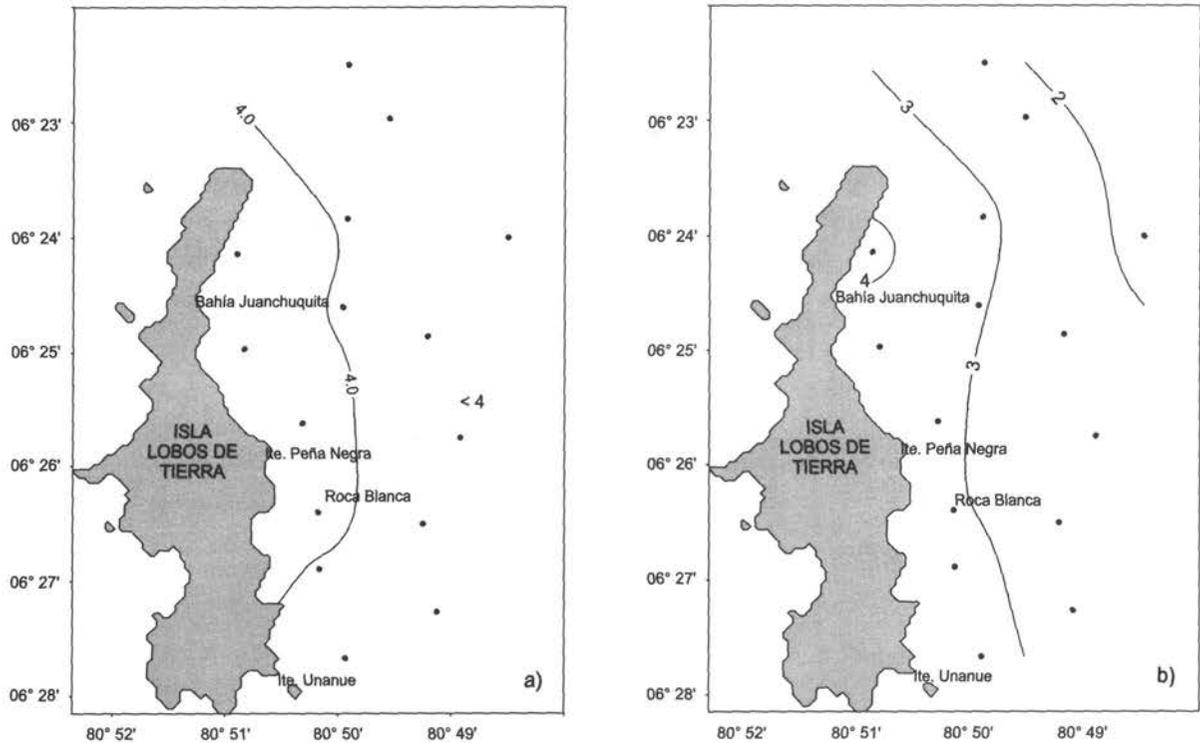


FIGURA 18. Distribución de oxígeno disuelto (mL/L): a) superficie y b) fondo del mar. Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

## Nutrientes

### Bahía de Sechura

La concentración y distribución de fosfatos en la superficie del mar se muestran bastante similares a los de fondo, fluctuando entre 0,78 y 2,29  $\mu\text{g-at/L}$ , ubicándose la isolínea de 1  $\mu\text{g-at/L}$  al norte de Palo Parado y la isolínea de 2  $\mu\text{g-at/L}$  al sur de playa Las Delicias (Fig. 19a y 19b).

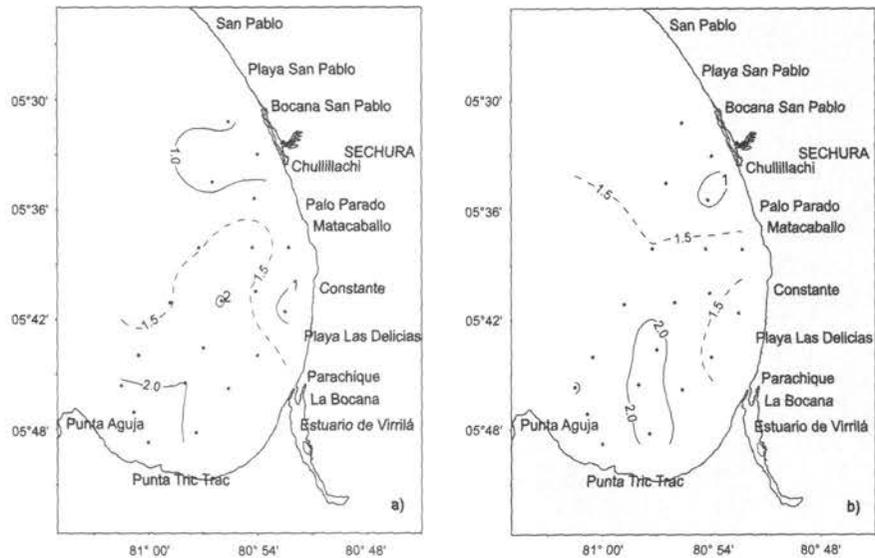


FIGURA 19. Distribución de fosfatos ( $\mu\text{g-at/L}$ ): a) superficie y b) fondo del mar. Bahía de Sechura, julio 1999.

Los silicatos en superficie presentaron las concentraciones más elevadas ( $> 15 \mu\text{g-at/L}$ ), dentro de las 4 mn de la costa como efecto de las descargas continentales, mientras que la isolínea de 10  $\mu\text{g-at/L}$  se observó más alejada a lo largo de la zona monitoreada (Fig. 20a y 20b).

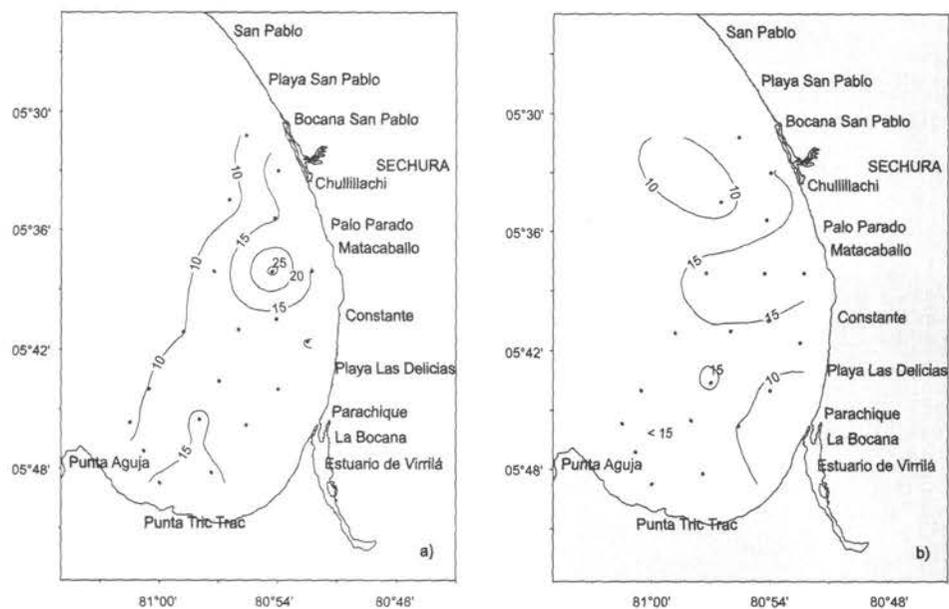


FIGURA 20. Distribución de silicatos ( $\mu\text{g-at/L}$ ): a) superficie y b) fondo del mar. Bahía de Sechura, julio 1999.

Los nitratos fluctuaron entre 5,25 y 15,59 ug-at/L en superficie y 5,36 a 13,28 ug-at/L en el fondo. Las concentraciones menores de 10 ug-at/L se ubicaron al sur de Constante y las concentraciones mayores de 10 ug-at/L al norte, tanto en superficie como en el fondo (Fig. 21a y 21b).

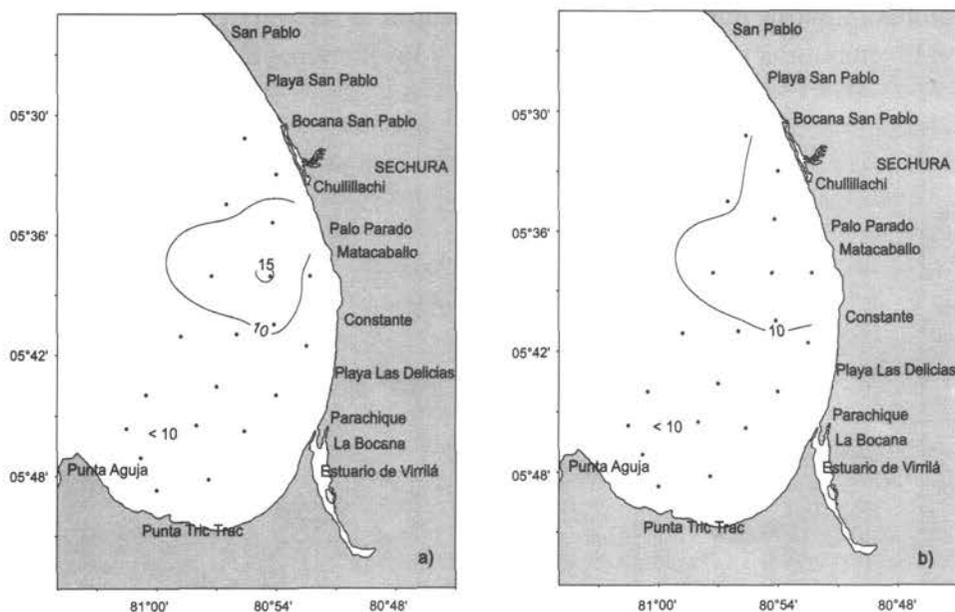


FIGURA 21. Distribución de nitratos (ug-at/L): a) superficie y b) fondo del mar. Bahía de Sechura, julio 1999.

La distribución de nitritos mostró una distribución similar tanto en la superficie como en el fondo. Entre Palo Parado y playa Las Delicias se localizaron las mayores concentraciones (> 0,5 ug-at/L) y hacia los extremos la menores (Fig. 22a y 22b).

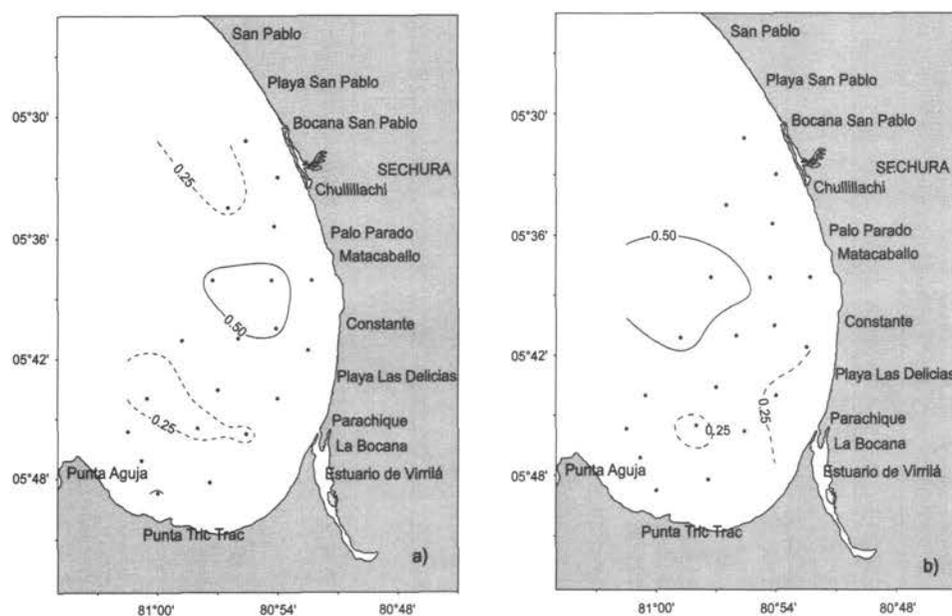


FIGURA 22. Distribución de nitritos (ug-at/L): a) superficie y b) fondo del mar. Bahía de Sechura, julio 1999.

### Isla Lobos de Tierra

En la superficie y el fondo los fosfatos mostraron concentraciones similares, fluctuando de 0,59 a 2,38  $\mu\text{g-at/L}$  y 0,96 a 1,42  $\mu\text{g-at/L}$  respectivamente. En superficie, la zona central presentó los máximos valores mientras que los mínimos se ubicaron al sur. En el fondo, la distribución fue irregular con los máximos valores hacia el noreste y los menores al sur (Fig. 23a y 23b).

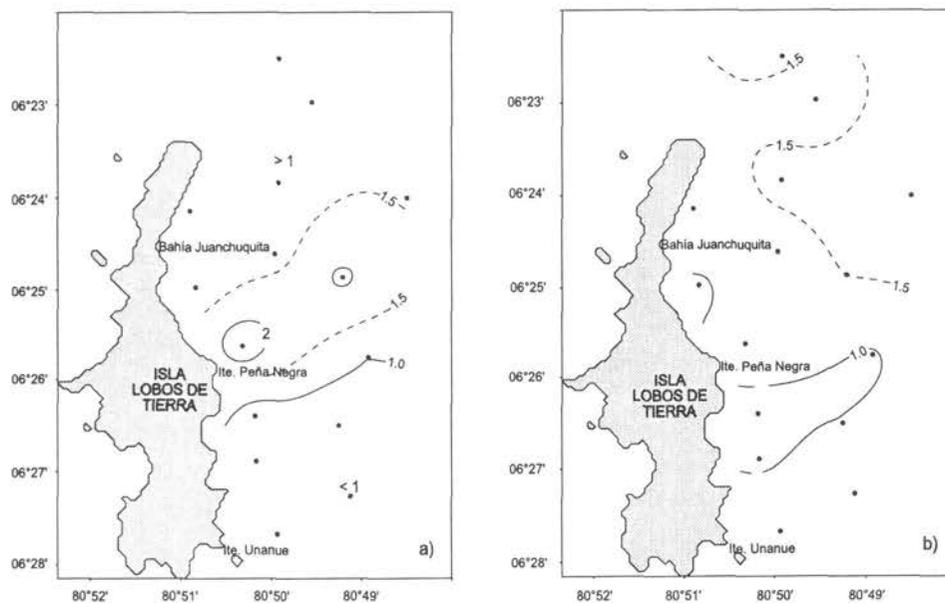


FIGURA 23. Distribución de fosfatos ( $\mu\text{g-at/L}$ ): a) superficie y b) fondo del mar. Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

La distribución de silicatos fue también bastante uniforme, tanto en superficie como en fondo, observándose concentraciones  $<20 \mu\text{g-at/L}$  en los extremos y de  $25 \mu\text{g-at/L}$  en la parte central de la zona estudiada (Fig. 24a y 24b).

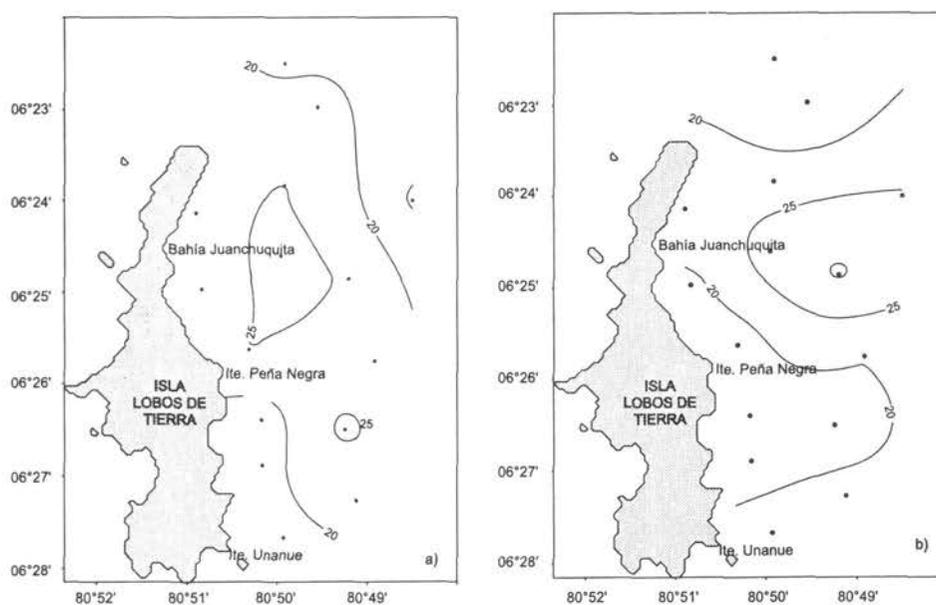


FIGURA 24. Distribución de silicatos ( $\mu\text{g-at/L}$ ): a) superficie y b) fondo del mar. Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

Los nitratos en la superficie del mar presentaron un rango de 4,78 ug-at/L a 16,32 ug-at/L y en el fondo de 6,73 ug-at/L a 15,79 ug-at/L, ubicándose ambos mínimos al norte de la isla, notándose además el incremento de las concentraciones de norte a sur (Fig. 25a y 25b).

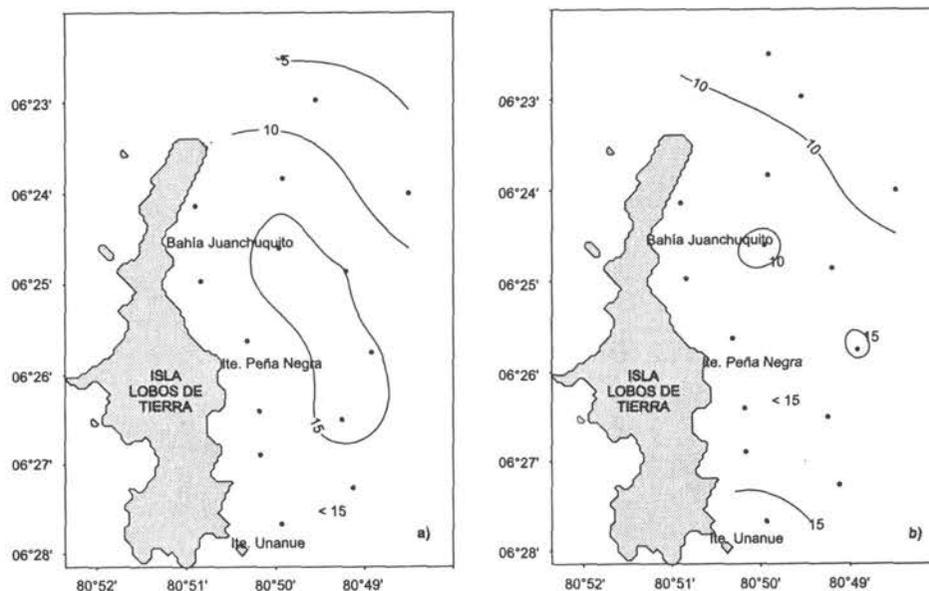


FIGURA 25. Distribución de nitratos (ug-at/L): a) superficie y b) fondo del mar. Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

Respecto a los nitritos en superficie, la concentración predominante fue de 0,50 ug-at/L (Fig. 26a), presentando el área costera los valores más bajos; distribución similar se presentó cerca al fondo (Fig. 26b), con un núcleo de máximos valores ( $> 1$  ug-at/L) frente a bahía Huanchuquito. La isolínea de 0,50 ug-at/L que se distribuyó en forma paralela a la isla.

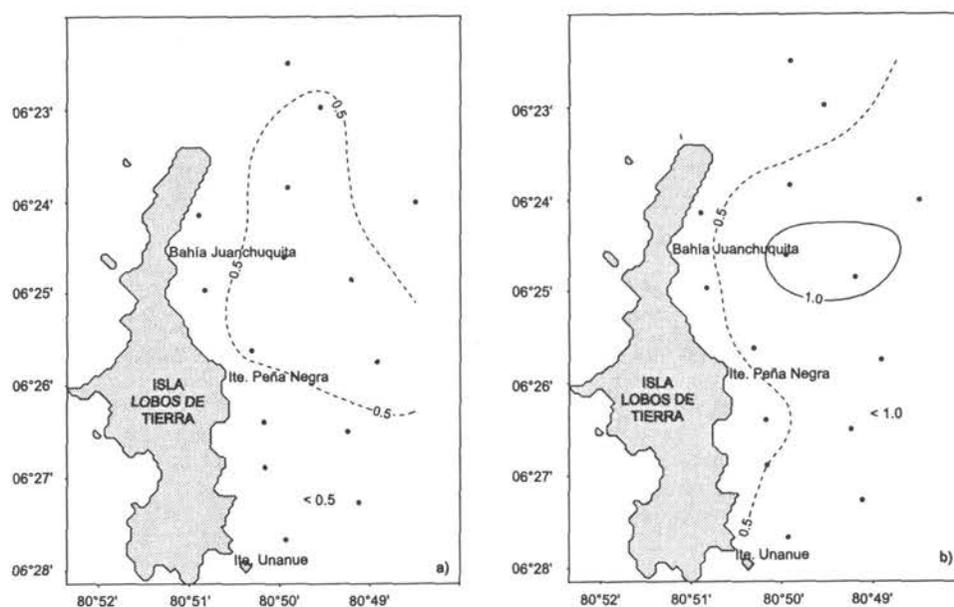


FIGURA 26. Distribución de nitritos (ug-at/L): a) superficie y b) fondo del mar. Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

Se muestra en la Tabla 10 los valores de oxígeno y de nutrientes por profundidad y estación.

Tabla 10. Valores de los principales parámetros químicos durante la evaluación de concha de abanico en bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra (18 al 23 de julio de 1999).

Estación	Fecha	Posición		Prof. (m)	O <sub>2</sub> (mL/L)	Fosfatos (µg-at/L)	Silicatos (µg-at/L)	NO <sub>3</sub> (µg-at/L)	NO <sub>2</sub> (µg-at/L)
		Latitud	Longitud						
1	18/07/99	06°21'36.00"	80°49'42.0"	0	3,50	1,23	19,07	4,78	0,42
				20	2,10	1,60	18,87	6,73	0,38
2		06°22'10.0"	80°49'15.7"	0	3,40	1,23	21,94	6,78	0,54
				22	2,20	1,19	15,52	7,01	0,30
3		06°23'24.0"	80°48'00.0"	0	3,85	1,46	14,31	5,62	0,24
				22	1,80	1,97	25,32	6,62	0,94
4		06°24'25.8"	80°48'51.1"	0	3,90	2,10	24,62	15,05	0,62
				22	2,30	1,51	30,61	14,83	1,13
5		06°24'07.5"	80°49'45.3"	0	3,90	1,28	26,1	16,02	0,62
				21		1,23	27,4	8,3	1,25
6		06°23'12.1"	80°49'42.5"	0	3,95	1,19	25,06	14,41	0,64
				17	3,20	1,65	22,02	14,97	0,60
7		06°23'34.0"	80°50'53.0"	0	4,55	1,01	22,98	10,98	0,28
				8	1,25	1,23	22,37	13,19	0,38
8		06°24'33.8"	80°50'48.2"	0	4,40	1,10	22,2	13,48	0,46
				10	3,45	0,96	18,99	11,21	0,38
9	19/07/99	06°25'30.0"	80°48'30.5"	0	3,30	1,01	21,15	15,3	0,60
				22	2,70	0,96	20,29	15,36	0,52
10		06°26'24.1"	80°48'54.0"	0	3,25	0,59	26,1	16,32	0,44
				23	2,30	1,01	17,95	12,39	0,62
11		06°27'19.0"	80°48'45.0"	0	3,35	0,78	20,89	12,65	0,46
				29	2,45	1,23	21,33	13,96	0,86
12		06°27'48.1"	80°49'43.2"	0	3,65	0,64	19,25	10,86	0,44
				21	3,35	1,42	21,94	15,79	0,58
13		06°26'52.0"	80°50'00.0"	0	3,90	1,01	18,9	14,24	0,50
				13	3,50	0,91	18,29	14,12	0,50
14		06°26'16.8"	80°50'00.9"	0	4,45	0,69	17,17	11,41	0,38
				13	3,10	0,96	19,51	11,87	0,42
15		06°25'21.0"	80°50'11.0"	0		2,38	25,06	13,54	0,52
				15		1,10	17,51	13,21	0,56
16	20/07/99	05°48'44.1"	81°00'00.0"	0	4,00	2,29	16,29	6,11	0,52
				5	3,65	1,60	12,11	5,36	0,36
17		05°47'06.6"	81°00'48.6"	0	3,25	2,29	10,63	5,25	0,34
				8	3,25	1,74	11,32	5,58	0,34
18		05°45'40.0"	81°01'30.0"	0	3,40	2,10	9,41	6,36	0,34
				38	2,10	2,06	14,72	8,64	0,34
19		05°44'00.0"	81°00'32.2"	0	3,30	1,55	10,10	7,49	0,20
				50	2,00	1,65	10,454	5,95	0,28
20		05°45'30.8"	80°58'00.0"	0	3,40	2,01	15,94	8,52	0,22
				17	2,00	2,06	12,46	6,78	0,20
21		05°48'12.3"	80°57'24.0"	0	3,50	1,87	15,59	7,67	0,36
				6	3,00	2,15	11,67	6,64	0,30
22	21/07/99	05°45'48.0"	80°55'36.1"	0	3,75	1,74	10,02	5,75	0,24
				8	3,70	1,87	9,84	5,84	0,30
23		05°44'01.1"	80°54'00.6"	0	4,00	1,87	13,07	6,29	0,30
				6	3,80	1,33	8,8	5,5	0,20
24		05°43'35.8"	80°57'00.0"	0	3,80	1,83	13,24	7,09	0,32
				29	2,00	2,10	15,85	9	0,42
25		05°41'06.6"	80°58'48.4"	0		1,46	9,93	6,08	0,28
				49	1,95	1,92	13,33	6,89	0,56
26		05°41'00.3"	80°56'00.4"	0	4,00	2,06	11,5	7,68	0,48
				29	2,50	1,97	14,46	9,11	0,36

continúa ...

... viene.

Estación	Fecha Latitud	Posición Longitud	Prof. (m)	O <sub>2</sub> (mL/L)	Fosfatos (µg-at/L)	Silicatos (µg-at/L)	NO <sub>3</sub> (µg-at/L)	NO <sub>2</sub> (µg-at/L)
27	05°41'36.0"	80°52'30.3"	0	4,75	0,82	9,71	6,34	0,26
			5	3,80	1,01	11,44	8,89	0,26
35	22/07/99 05°31'12.2"	80°55'36.2"	0	5,05	1,05	10,4	6,68	0,26
			14	3,30	1,14	11,7	9,86	0,28
34	05°33'00.0"	80°54'00.0"	0	5,40	0,78	18,12	7,98	0,30
			10	4,20	1,05	15	11,23	0,28
33	05°34'30.0"	80°56'30.0"	0	4,10	0,87	7,54	8,12	0,22
			17	3,10	1,42	7,54	9,1	0,36
32	05°35'24.5"	80°54'11.7"	0	4,40	1,23	14,57	12,74	0,32
			9	3,00	0,87	13,79	13,28	0,28
29	23/07/989 05°38'06.0"	80°57'14.9"	0	3,70	1,46	11,79	13,97	0,54
			28	1,80	1,51	17,08	12,42	0,60
30	05°38'06.0"	80°54'18.0"	0	3,70	1,97	26,62	15,59	0,58
			10	3,20	1,69	18,29	13,27	0,46
31	05°38'06.2"	80°52'18.5"	0	5,60	1,19	14,48	8,61	0,40
			7	4,15	1,74	16,3	12,21	0,32
28	05°40'30.0"	80°54'06.1"	0		1,37	12,92	11,34	0,54
			10		1,78	14,83	10,91	0,50

### Plancton superficial

#### Bahía de Sechura

Los volúmenes de plancton superficial variaron entre 0,68 y 5,37 mL/m<sup>3</sup>, con un promedio de 2,7 mL/m<sup>3</sup> (Tabla 11).

Tabla 11. Análisis cualitativo de fitoplancton en superficie. Evaluación de concha de abanico en la bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra (18 al 24 de julio de 1999).

Estación	16	18	20	22	25	26	27	29	31	32	34	35
Fecha	20-Jul	20-Jul	20-Jul	21-Jul	21-Jul	21-Jul	21-Jul	23-Jul	23-Jul	22-Jul	22-Jul	22-Jul
TSM(°C)	15,8	15,8	15,9	15,9	16,2	16,2	16,6	16,1	18	16,7	17,4	17
Volúmenes (mL/m <sup>3</sup> )	3,00	3,27	3,19	3,29	3,94	2,94	1,33	5,37	0,86	0,68	3,39	1,04
<b>DIATOMEAS</b>												
<i>Actinopterychus undulatus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	3	2
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cylindrotheca dosterium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0
<i>Chaetoceros constrictus</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	0	1
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2
<i>Chaetoceros debilis</i>	2	1	0	1	1	1	2	0	0	1	2	2
<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros didymus</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1
<i>Chaetoceros socialis</i>	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	2	1	2	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	1	2	1	1	1	1	2	0	0	2	0	0
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ausente : 0

Presente : 1

Poco abundante : 2

Abundante : 3

Muy abundante : 4

continúa ...

... viene.

Estación	16	18	20	22	25	26	27	29	31	32	34	35
Fecha	20-Jul	20-Jul	20-Jul	21-Jul	21-Jul	21-Jul	21-Jul	23-Jul	23-Jul	22-Jul	22-Jul	22-Jul
TSM(°C)	15,8	15,8	15,9	15,9	16,2	16,2	16,6	16,1	18	16,7	17,4	17
Volúmenes (mL/m <sup>3</sup> )	3,00	3,27	3,19	3,29	3,94	2,94	1,33	5,37	0,86	0,68	3,39	1,04
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	0	1	1	1	1	0	1	0	2	1	1	2
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Detonula pumila</i>	4	3	3	3	4	2	4	3	4	4	0	4
<i>Ethmodiscus gazellae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Grammatophora marina</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Lauderia borealis</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	3	0
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Licmophora abbreviata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	2	3	2	2	2	1	3	3	4	3	3	2
<i>Navicula</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	1
<i>Paralia sulcata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella aurita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planktoniella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
<i>Pseudonitzschia pungens</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rhizosolenia pungens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Striatella unipunctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Skeletonema costatum</i>	1	4	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1
<i>Stephanophysis palmeriana</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Stephanophysis turris</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Thalassiosira angulata</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira minima</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pennate	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DINOFLAGELADOS												
<i>Ceratium dens</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium eucarvatum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis caudata</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis tripos</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Diplopelta steinii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dissodium asymmetricum</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Gonyaulax</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Noctiluca scintillans</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
<i>Protoperidinium claudicans</i>	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium crassipes</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium depressum</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
<i>Protoperidinium divergens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium excentricum</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium oeoanicum</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Protoperidinium subinermis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS												
<i>Dictyocha fibula</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dictyocha speculum</i>	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1

Ausente : 0

Presente : 1

Poco abundante : 2

Abundante : 3

Muy abundante : 4

El fitoplancton se encontró como predominante en toda el área investigada (Fig. 27), es decir constituyó el 100% del plancton, siendo las especies dominantes las diatomeas *Detonula pumila*, *Skeletonema costatum*, *Lithodesmium undulatum*, *Lauderia borealis*, *Asterionellopsis glacialis* y la diatomea ticoplanctónica *Navicula* sp. Además, se presentaron en forma frecuente pero con menor abundancia las especies del género *Chaetoceros* spp, así como *Coscinodiscus perforatus*, *C. wailesii*, *C. centralis* y *C. granii*.

Entre los dinoflagelados resaltaron especies cosmopolitas como *Ceratium furca*, *C. tripos*, *Protoperidinium pentagonum*, *P. crassipes* y *Protoperidinium depressum*.

Se presentaron núcleos con valores altos de biomasa planctónica, el primero de 5,0 mL/m<sup>3</sup>, ubicado frente a Mataballo y Constante y otro núcleo de 3,0 mL/m<sup>3</sup> se distribuyó ampliamente desde sur de Bocana San Pablo hasta Punta Tric Trac. En ambos núcleos la composición del fitoplancton fue similar al descrito anteriormente (Fig. 27).

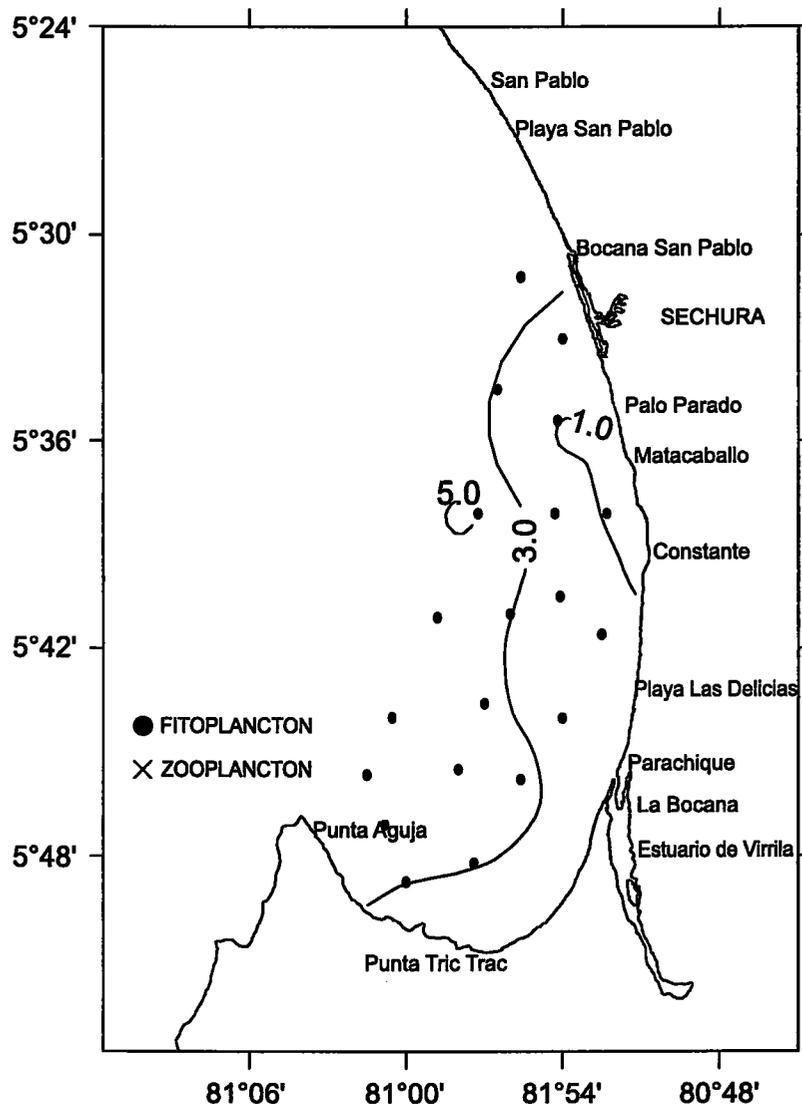


FIGURA 27. Distribución en superficie de los volúmenes de plancton (mL/m<sup>3</sup>). Bahía de Sechura, julio 1999.

Isla Lobos de Tierra

El plancton, en la isla Lobos de Tierra al nivel de superficie presentó volúmenes muy bajos comparándolo con el de la bahía de Sechura. Estos variaron entre 0,14 y 0,75 mL/m<sup>3</sup>, encontrándose un promedio de 0,4 m/m<sup>3</sup>, los que estuvieron relacionados a rangos de temperaturas superficiales (TSM) de 16,3 a 17,5 °C (Tabla 12).

Tabla 12. Análisis cualitativo de fitoplancton en superficie. Evaluación de concha de abanico en la bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra (18 al 24 de julio de 1999).

Estación	1	3	4	6	7	8	10	11	12	14
Fecha	18-Jul	19-Jul	19-Jul	19-Jul						
TSM (°C)	16,6	16,6	16,7	16,9	17,5	17,3	16,3	16,3	16,6	17
Volúmenes (mL/m <sup>3</sup> )	0,38	0,36	0,41	0,29	0,16	0,23	0,5	0,66	0,75	0,14
<b>DIATOMEAS</b>										
<i>Adinoptychus undulatus</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Chaetoceros constrictus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	1	1	0	2	1	1	1	1
<i>Coscinodiscus centralis</i>	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0
<i>Coscinodiscus concinnus</i>	2	0	0	2	0	2	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0
<i>Coscinodiscus perforatus</i>	4	4	3	0	1	4	3	3	3	3
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	2	3	3	3	0	0	1	3	4	3
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Detonula pumila</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Grammatophora marina</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Lithodesmium undulatum</i>	0	0	1	4	0	1	0	1	0	0
<i>Odontella aurita</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Odontella</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Paralia sulcata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Planktoniella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pseudonitzschia pungens</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Striatella unipunctata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Skeletonema costatum</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<b>DINOFLAGELADOS</b>										
<i>Ceratium buceros</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ceratium eucarvatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium tripos</i>	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
<i>Protoperidinium conicum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium depressum</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Protoperidinium granii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
<i>Pyrocystis noctiluca</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>SILICOFLAGELADOS</b>										
<i>Dictyocha speculum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Ausente : 0

Presente : 1

Poco abundante : 2

Abundante : 3

Muy abundante : 4

En general, en el 90% de las estaciones predominó el fitoplancton (Fig. 28), el cual estuvo caracterizado por presentar abundancia de diatomeas neríticas, destacando entre ellas las del género *Coscinodiscus* (*Coscinodiscus perforatus*, *C. concinnus*, *C. wailesii*, *C. granii*, *C.*

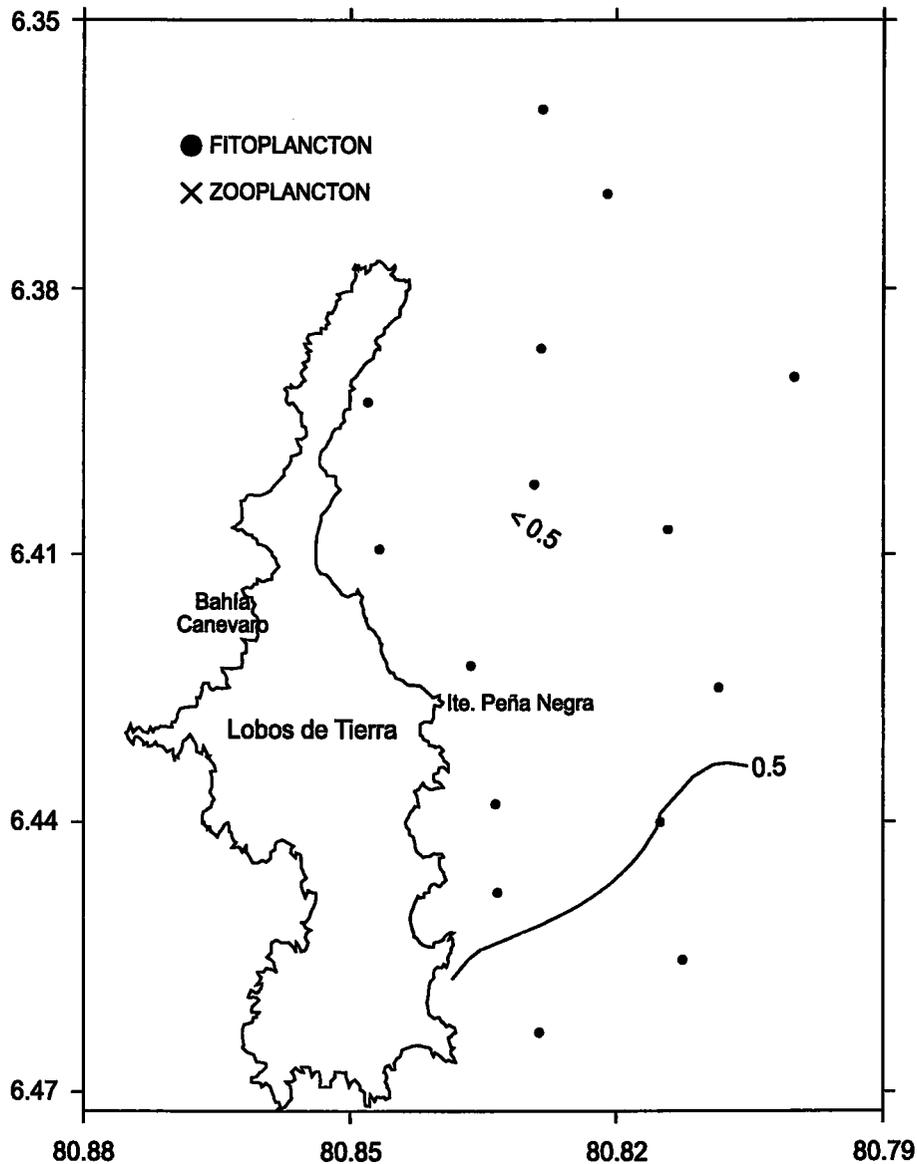


FIGURA 28. Distribución en superficie de los volúmenes de plancton ( $\text{mL}/\text{m}^3$ ). Isla Lobos de Tierra, julio 1999.

*centralis* y *Coscinodiscus* sp.) y *Lithodesmium undulatum*. También se presentaron las especies *Chaetoceros constrictus*, *Ch. lorenzianus*, *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides* y *Odontella* sp.

Los dinoflagelados fueron escasos presentándose algunas especies cosmopolitas como *Protoperidinium pentagonum*, *Ceratium tripos* y *C. euarquatum*. Cabe resaltar que en esta zona se determinaron a algunas especies oceánicas, entre las diatomeas *Planktoniella sol* y *Thalassionema frauenfeldii* y entre los dinoflagelados *Ceratium buceros*, entre otros.

En las dos áreas evaluadas no se registró al tipificador de Aguas Costeras Frías (ACF), *Protoperidinium obtusum*.

#### 4. DISCUSIÓN Y PERSPECTIVAS DE EXPLOTACIÓN

La abundancia del recurso concha de abanico en la bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra, en el periodo 1994 a 1997, determinó un pequeño “boom” que provocó un notable incremento del esfuerzo pesquero, con la participación de más de 500 embarcaciones artesanales y la presencia de plataformas “acopiadoras”. El gran esfuerzo al que estuvo sometido el recurso ocasionó un impacto en sus poblaciones, reflejado en la disminución de sus desembarques de 2.300 t, en octubre de 1995, a 104 t en julio de 1996 (FLORES *et al.* 1997, 1998), desembarcándose 576 t durante 1997 (FLORES *op.cit.*) y 36,1 t durante el primer semestre de 1998 (ESTRELLA *et al.* 1998), desapareciendo de las estadísticas de desembarque durante el segundo semestre de 1998 (ESTRELLA *et al.* 1999).

Los resultados de las evaluaciones poblacionales de concha de abanico, realizadas en la bahía de Sechura entre los años 1995 y 1997, evidenciaron un aumento en los niveles poblacionales de 1.548 t en octubre de 1995 (RUBIO *et al.* 1996) a 12.328,8 t en julio de 1997 (RUBIO *et al.* 1997); y en la isla Lobos de Tierra de 4.319,2 a 7.522,6 t durante el mismo periodo. Los resultados de las prospecciones realizadas en 1998 reflejaron la presencia de gran cantidad de fango y sedimentos orgánicos sobre los bancos naturales de concha de abanico en la bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra, lo que ocasionó una gran mortandad durante el verano de 1998.

El ambiente oceanográfico alrededor de la isla Lobos de Tierra presentó características de un proceso de afloramiento, con valores de oxígeno menores de 4,0 mL/L, asociado a un relativamente alto contenido de nutrientes y bajas temperaturas, lo que favoreció la presencia de algunos recursos marinos.

Características similares se observaron en la bahía de Sechura, notándose, aledaño a la línea costera norte, el ingreso de ASS con mayor concentración de oxígeno (5,0 mL/L); y en la parte central externa se ubicaron las aguas de afloramiento, originando un proceso de mezcla hacia el interior, proyectándose hacia el sur con valores ligeramente más elevados.

Se tiene conocimiento que finalizando el verano se inició el desarrollo del evento cálido EN 1997-98, el cual evolucionó paulatinamente y, por ende, los efectos sobre el primer nivel trófico para agosto de 1997 se hizo evidente en la isla Lobos de Tierra. Así, VILLANUEVA (1997) observó un promedio de plancton muy bajo (0,4 mL/m<sup>3</sup>), el cual fue similar al obtenido para esta evaluación, pero con un matiz diferente en la predominancia del fitoplancton; es decir, mientras que para 1997 la predominancia sólo alcanzó un 50%, en esta evaluación se incrementó llegando al 90%, lo que indicaría que las condiciones fueron favorables para el crecimiento del fitoplancton.

Con respecto a los grupos del fitoplancton, para 1997 las diatomeas de aguas cálidas y neríticas caracterizaron a la flora planctónica, así como dinoflagelados termófilos y cosmopolitas, composición típica que se produce durante los eventos EN (VILLANUEVA 1997) lo que difiere con lo encontrado en años normales, en donde la dominancia está representada por diatomeas neríticas y de afloramiento. La especie *Protoperdinium obtusum*, indicador de ACF, registrado en agosto de 1997 al sur-este (SE) de la isla mezclado con organismos de AES, no fue registrado en esta oportunidad.

Se observó una importante recuperación poblacional de concha de abanico en la bahía de Sechura, principalmente en la parte sur, con una alta incidencia de ejemplares madurantes y juveniles, que representan los futuros desovantes y reclutas. Sin embargo, en la isla Lobos de Tierra el proceso de recuperación es más lento y el recurso se encontró distribuido en forma muy dispersa en el noreste de la isla, conformando un pequeño núcleo el cual debe ser protegido para favorecer el crecimiento y desarrollo del recurso en los próximos meses. En general, las dos áreas de estudio presentaron condiciones favorables para la "concha de abanico", con una dinámica ambiental característica en cada una de ellas; sin embargo, considerando la magnitud de los efectos EN 1997-98, se requerirán adecuadas medidas de control y manejo del recurso para garantizar los niveles de biomasa y población de años anteriores.

## 5. CONCLUSIONES

1. En la bahía de Sechura las tallas de concha de abanico (*A. purpuratus*) fluctuaron entre 8 y 90 mm de altura, con una media de 51,58 mm y moda de 55 mm; la mayor fracción de la población (72,52 %) se encontró en estadio madurante II.

2. En la isla Lobos de Tierra los ejemplares presentaron tallas de 4 a 26 mm de altura valvar y se encontraron en estadio I.

3. Se registró la presencia de *Argopecten circularis* en la bahía de Sechura, cuyas tallas fluctuaron entre 17 y 71 mm de altura, con una media de 40,71 mm y moda de 39 mm, principalmente en estadio madurante II (81,71 %).

4. Los rendimientos obtenidos fueron de 9,55:1 para el total de ejemplares y 9,07:1 para los ejemplares de tallas comerciales. El rendimiento para *Argopecten circularis* fue de 8,99:1.

5. El recurso se encontró mayormente distribuido en la parte sur de la bahía de Sechura formando pequeños parches aislados, con una densidad media de 1 ejemplar/m<sup>2</sup> y biomasa media de 0,029 kg/m<sup>2</sup>, presentándose las mayores concentraciones en el estrato II (5 a 10 m).

6. La biomasa de concha de abanico en la bahía de Sechura fue de 11.088,9 t ( $\pm 59,4$  %) y la población de 371,3 millones de individuos ( $\pm 59,7$  %). La escasa presencia de concha de abanico en la isla Lobos de Tierra no permitió estimar su biomasa y población.

7. En la bahía de Sechura, el stock explotable ( $\geq 65$  mm) fue de 54,1 millones de individuos y de 3.641,7 t; el stock juvenil ( $\leq 25$  mm) fue de 16,2 millones de individuos y 34,7 t.

8. En la bahía de Sechura y en la isla Lobos de Tierra predominaron Aguas Subtropicales Superficiales (ASS).

9. La zona más productiva fue la parte sur de la bahía de Sechura, con densidades de 1 a 19 individuos/m<sup>2</sup>.

10. El volumen promedio de plancton en bahía de Sechura fue de 2,7 mL/m<sup>3</sup> y en la isla Lobos de Tierra de 0,4 mL/m<sup>3</sup>.

## 6. Referencias

- ACLETO, C. 1986. Algas marinas del Perú de importancia económica. Publ. Museo Hist. Nat. "Javier Prado", Ser. D. N° 5: 1-107.
- ALAMO, V. y V. VALDIVIESO. 1997. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú (Segunda edición). Publicación especial IMARPE. 183 pp.

- BALECH, E. 1988. Los dinoflagelados del Atlántico Sudoccidental. Public. Espec. Inst. Español de Oceanog. España. 310 pp.
- BAZIGOS, G.P. 1981. El diseño de reconocimiento de pesca con redes de arrastre. FAO. Com. Coord. Invest. Cient (COCIC-CPPS). 24-28 noviembre 1980. Lima, CPPS. Series Seminarios y Estudios, 3:1-17.
- CARMELO, R. 1996. Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates. Academic Press, Inc. 585 pp.
- CASO, M. 1979. Los equinodermos (Asterozoa, Ophiurozoa y Echinozoa) de la Laguna de Términos, Campeche. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, Publ. Esp. 3: 1 – 186.
- CASO, M. 1980. Los equinoideos del Pacífico de México, Parte Tercera – Orden Clypeasteroidea. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ. Esp. 4: 1 – 252.
- CUPP, E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 5: 1-237.
- CHANG, F. y E. DELGADO. 1997. El fitoplancton durante la prospección de concha de abanico en la bahía de Sechura e isla Lobos de Tierra (05-12 junio, 1997). Inf. Interno. Inst. Mar Perú-Callao. 12 pp.
- CHIRICHIGNO, N. 1970. Lista de crustáceos del Perú (Decapoda y Stomatopoda). Inf. Inst. Mar Perú, 35: 1-95.
- CHIRICHIGNO, N. y J. VÉLEZ. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (Segunda Edición). Inf. Inst. Mar Perú, Public. Espec. : 1 – 500.
- ESTRELLA, C., R. GUEVARA-CARRASCO y J. PALACIOS. 1998. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el primer semestre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú. 139: 229 pp.
- ESTRELLA, C., R. GUEVARA-CARRASCO, A. MEDINA, J. PALACIOS y W. AVILA. 1999. Informe estadístico de los recursos hidrobiológicos de la pesca artesanal por especies, artes, caletas y meses durante el segundo semestre de 1998. Inf. Inst. Mar Perú. 143: 226 pp.
- FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO Y E. CHIRINOS. 1997. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1995-1996. Inf. Inst. Mar Perú. 129: 64 pp.
- FLORES, M., S. VERA, R. MARCELO y E. CHIRINOS. 1998. Estadísticas de los desembarques de la pesquería marina peruana 1996-1997. Inf. Inst. Mar Perú. 140: 63 pp.
- HENDEY, I. 1964. An introductory account of the smaller algae of British Coastal waters. Part. V. Bacillariophyceae, Diatoms). Her Majesty's Stationery Office, London: 317 pp.
- HUSTEDT, F. 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. En: L. RABENHORST (ed). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 1 Teil. Akat. Verlagsges. Leipzig, Reprint Johnson Rep. Coop, New York 1971 1971: 920 pp.
- MENDO, J., C. YAMASHIRO, J. RUBIO, A. KAMEYA, E. JURADO, M. MALDONADO y S. GUZMÁN. 1988. Evaluación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la bahía Independencia, Pisco. Setiembre-octubre de 1987. Inf. Inst. Mar Perú. 94: 65 pp.
- OCHOA, N., O. GÓMEZ, S. SÁNCHEZ y E. DELGADO. 1999. Diversidad de diatomeas y dinoflagelados marinos del Perú. Bol. Inst. Mar Perú. 18 (1 y 2): 1-14.
- RUBIO, J., C. YAMASHIRO, A. TAIPE, O. MORÓN y J. CÓRDOVA. 1995. Evaluación de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote, Octubre de 1994. Inf. Prog. Inst. Mar Perú. 12: 54 pp.
- RUBIO, J., M. RABÍ y C. YAMASHIRO. 1996. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en isla Lobos de Tierra y bahía de Sechura. (Octubre de 1995). Inf. Prog. Inst. Mar Perú. 24: 18 pp.
- RUBIO, J. y A. TAIPE. 1996. Evaluación de la Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote, 27 de enero 07 de febrero de 1996. Informe interno. Inst. Mar Perú. 20 pp.
- RUPPERT, E. y R. BARNES. 1995. Zoología de los invertebrados. Ed. Mc Graw – Hill Interamericana, Mexico: 1114 pp.
- SAMAMÉ, M., C. BENITES, V. VALDIVIESO, M. MÉNDEZ, C. YAMASHIRO y O. MORÓN. 1985a. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la bahía Independencia y otros bancos naturales de la Provincia de Pisco, en mayo 1985. Informe interno. IMARPE. 63 pp.
- SAMAMÉ, M., V. VALDIVIESO, C. YAMASHIRO, M. MÉNDEZ, J. ZEBALLOS y O. MORÓN. 1985b. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la bahía Independencia y otros bancos naturales de la Provincia de Pisco, en Octubre- Noviembre 1985. Informe interno. IMARPE. 42 pp.
- SAMAMÉ, M., V. VALDIVIESO, C. YAMASHIRO, M. MÉNDEZ y E. JURADO. 1986. Evaluación del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la bahía Independencia, durante Abril de 1986. Informe interno. IMARPE. 42 pp.
- SANCHEZ, S., E. DELGADO y F. CHANG. 1996. Características del fitoplancton superficial en Paita, Chimbote, Callao, Pisco e Ilo (MOPAS 9510). Inf. Prog. Inst. Mar Perú. 33: 70 pp.
- SCHILLER, J. 1971 a. Dinoflagellate (Peridineae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. Rabenhorst (ed). Kryptogamen Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, Vol. 10 Section 3, Part 1: 617 pp.
- SCHILLER, J. 1971 b. Dinoflagellate (Peridineae) in monographischer Behandlung. 2 Teil. En: L. Rabenhorst (ed). Kryptogamen Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Reprint by Johnson Repr. Corp. New York, 1971, Vol 10 Section 3, Part 2: 589 pp.
- SOURNIA, A. 1967. Le genre *Ceratium* (Peridinien Planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution a une revision mondiale. Vie et Milieu. 18 (2A-A): 375-580.
- SUNDSTRÖM, B. 1986. The Marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Lund, Sweden: 196 pp.

TANAKA, K., T. TANAKA, O. ISHIDA y T. OBA. 1986. On the distribution of swimming and deposited larvae of nursery ground of abalone at the southern coast off Chiba prefecture. *Bull. Jpn. Sci. Fish.*, 52: 1525-1532.

VILLANUEVA, P. 1997. Características del fitoplancton superficial en el monitoreo de la diversidad biológica en la parte sur de isla Lobos de Tierra 9708. (12-16 agosto 1997). Informe interno del Area de Fitoplancton y Producción Primaria. IMARPE. 14 pp.

**7. Anexo 1: Personal Participante en el Crucero de Evaluación de Concha de Abanico en la Isla Lobos de Tierra y Bahía de Sechura (15 - 28 de julio de 1999).**

**Dirección General de Investigaciones de Recursos Hidrobiológicos**

Blgo. RICARDO TAFUR JIMÉNEZ (Jefe del Crucero)

Bach. GLADIS CASTILLO MENDOZA (Jefe de Grupo de Biología)

**Dirección General de Investigaciones Oceanográficas**

Téc. ARMANDO CRISPÍN CARPIO (Jefe de Grupo de Oceanografía)

Téc. MIGUEL SARMIENTO DÍAZ

**Laboratorio Costero de IMARPE - Paita**

Bach. MARÍA NELLY SANJINÉS ALVITES

**Laboratorio Costero de IMARPE - San José**

Ing. JAIME DE LA CRUZ GALLOSO

**Personal de apoyo**

Blgo. WILBERT SERRANO HUIÑOCANA (Buzo científico)

Sr. FÉLIX MORALES ECHE (Buzo artesanal)