informe progresivo

nº 120

Mayo 2000

Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia del 17 al 30 de mayo 1999

Juan Rubio
Silvia Aguilar
Miluska Soto
Anatolio Taipe 3

DGIRH-65

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.
Telf. 429-7630 / 420-2000 Fax: 465-6023
Email: 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

Hecho el depósito de ley. Nº 2000-3465
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

La información estadística, los mapas, figuras, términos y designaciones empleadas en la presentación de este documento son referenciales, no tienen valor oficial y son de completa responsabilidad de cada autor.

CONCHA DE ABANICO (*ARGOPECTEN PURPURATUS*) EN BAHÍA INDEPENDENCIA DEL 17 AL 30 DE MAYO 1999

Juan Rubio Silvia Aguilar Miluska Soto Anatolio Taipe
Dirección de Evaluación de Invertebrados Marinos.
DGIH. IMARPE

CONTENIDO

Resumen 3
1. Introducción 4
2. Material y métodos 4
   2.1 Estaciones biológicas 4
   2.2 Densidad y biomasa 6
3. Resultados 6
   3.1. Composición por tallas 6
   3.2. Madurez sexual 7
   3.3. Relaciones biométricas y rendimiento 8
   3.4. Distribución y concentración 8
   3.5. Estimación de la biomasa y población 8
   3.6. Comunidad bentónica 12
4. Discusión y perspectivas de explotación 12
5. Conclusiones 16
6. Referencias 16

RESUMEN

Entre el 17 y 30 de mayo de 1999, el IMARPE llevó a cabo una evaluación de la magnitud del stock de concha de abanico en la Bahía Independencia, siguiendo la metodología establecida por SAMAMÉ *et al.* (1985) y modificada por RUBIO *et al.* (1995).

El recurso se encontró en densidades ligeramente menores a las halladas en marzo del mismo año, fluctuando entre 1 y 108 ejemp/m^2, con valores medios de 4,756 ejemp/m^2 y 0,102 kg/m^2.

La biomasa total del recurso se estimó en 4.605,7 t (±26,1%) y la población en 213,5 millones de individuos (±27,1%). El 17,1% de la población correspondió a ejemplares de tamaño comercial (≥ 65 mm) y 13,1% a juveniles (≤25 mm).

Las tallas de concha de abanico fluctuaron entre 2 y 104 mm de altura valvar, con moda en 64 mm y talla media de 48,6 mm, ligeramente menor a las encontradas en marzo del mismo año. Sexualmente predominaron los ejemplares en estadio desovante (53,4%) y en menor porcentaje se encontraron los inmaduros (26,1%) y madurantes (19,4%).

Se determinaron algunas relaciones biométricas y se halló un rendimiento promedio de talo de 1:8,17.

1. INTRODUCCIÓN

La concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) es un recurso muy importante, social y económicamente, por su gran valor y demanda en el mercado internacional, lo que deviene en un creciente interés de los exportadores por su explotación y un esfuerzo de pesca muy intenso sobre esta especie.

La extracción de concha de abanico sufre variaciones temporales, respondiendo a cambios en las condiciones climáticas y en el esfuerzo pesquero. Siendo un recurso de origen tropical (WOLFF 1983), las condiciones ambientales frías de 1995 y 1996 le fueron desfavorables, disminuyendo su población hasta 567 t en marzo de 1995 (YAMASHIRO *et al.* 1995) y 103,5 t en mayo de 1996 (RUBIO *et al.* 1997). En 1997 se incrementaron las temperaturas, favoreciendo su crecimiento y desarrollo, al hacerse más intensos los procesos reproductivos y disminución de la mortalidad larval.

Los efectos positivos del evento El Niño 1997-1998 han continuado manifestándose durante 1999, pese al intenso esfuerzo pesquero, manteniéndose aún un importante stock de ejemplares juveniles y reclutas.

El comportamiento de las poblaciones y su respuesta al efecto de la pesquería y los cambios climáticos, son monitoreados a través de muestreos sistemáticos de las capturas, y cuantificados con evaluaciones directas en los principales bancos naturales.

En este trabajo se presentan los resultados de la evaluación de concha de abanico realizada en la Bahía Independencia, Pisco, entre el 17 y 30 de mayo de 1999, con el objeto de proveer al Ministerio de Pesquería estimados de población y biomasa, con fines de manejo y ordenamiento pesquero.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La toma de muestras se realizó a bordo del BIC SNP-2 y de un bote marisquero de 28 pies de eslora, provistos ambos de compresora, accesorios de buceo, navegación (GPS) y detección (ecosonda), entre el 17 y 30 de mayo de 1999.

2.1 Estaciones biológicas

La Bahía Independencia se dividió en 10 subáreas y cada una de ellas en 5 estratos de profundidad (SAMAMÉ *et al.* 1985a). En base a la distribución encontrada en marzo de 1999 (RUBIO *et al.* 1999), se planificaron 180 estaciones biológicas, que fueron modificándose e incrementándose *in situ* según la actual distribución y concentración, habiéndose efectuado al final 196 estaciones (Fig. 1).

La colección, análisis y procesamiento de muestras se efectuó según la metodología establecida por SAMAMÉ *et al.* (1985), YAMASHIRO *et al.* (1995) y modificado por RUBIO *et al.* (1995, 1996), utilizando un cuadrado metálico de un metro de lado, cubierto por una malla anchovetera para evitar la fuga de organismos. En la embarcación marisquera se empleó un GPS Garmin 45

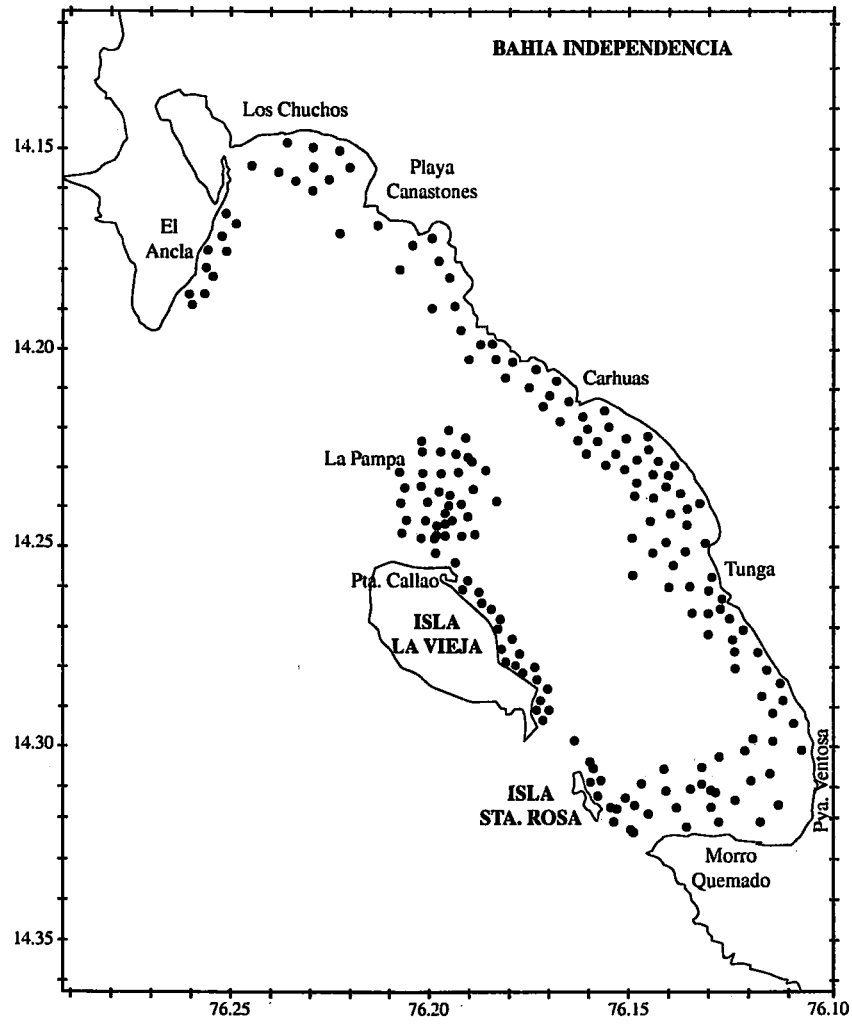

FIGURA 1. Estaciones biológicas. Evaluación de concha de abanico en Bahía Independencia, Pisco. Mayo de 1999.

(Global Position System) para establecer la ubicación geográfica de las estaciones y un ecosonda portátil Fishin Buddy I para determinar la profundidad.

Se colectaron los ejemplares de concha de abanico y otros organismos contenidos en el cuadrado metálico, así como individuos fuera del marco, y se registró información sobre el tipo de sedimento, visibilidad en el agua, intensidad de las corrientes y estado del tiempo y del mar.

Se separó cada muestra por especies, las cuales fueron cuantificadas y pesadas. Un total de 2.860 ejemplares de conchas de abanico, limpias de epibiontes, fueron pesadas y medidas al milímetro, registrándose la altura, peso total (PT), peso del cuerpo (PC), peso de talo (Pt) y peso de la gónada (PG), para un total de 2860 ejemplares.

La madurez gonadal se determinó macroscópicamente en 2.408 ejemplares, siguiendo la escala de 5 estadios empleada por VALDIVIESO Y ALARCÓN (1985) : I (inmaduro), II (madurante), III (desovante), IV (desovado) y V (recuperación).

2.2 Densidad y biomasa

Se realizó un muestreo estratificado al azar, mediante el cual el número y los pesos de los individuos de concha de abanico obtenidos por metro cuadrado, son empleados para estimar la población en número y biomasa, por estratos y áreas (BAZIGOS 1981), utilizando el programa Concha Estrata en lenguaje Basic (MENDO Y RAMÍREZ 1987) de uso interno en IMARPE.

3. RESULTADOS

3.1 Composición por tallas

Se extrajeron y midieron 2.860 ejemplares de concha de abanico, cuyas tallas variaron entre 2 y 104 mm de altura valvar, con talla media de 48,6 mm y moda principal en 64 mm (Fig. 2).

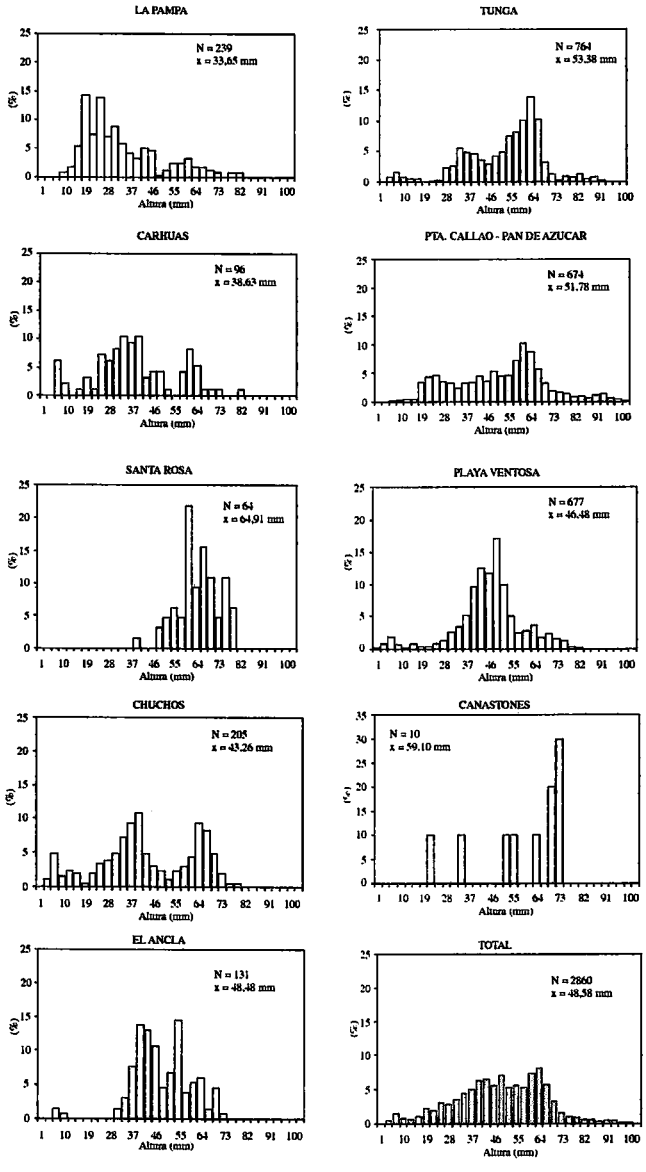

FIGURA 2. Estructura de tallas de concha de abanico en Bahía Independencia. Mayo 1999.

Los individuos con mayores tallas medias se encontraron en Santa Rosa, Canastones, Punta Callao y Tunga; y los más pequeños en Playa Ventosa, Chuchos, Carhuas y La Pampa.

Los ejemplares iguales o mayores a 65 mm (talla mínima de extracción) representaron el 18,1% de la población; mientras que los juveniles (≤ 25 mm), el 10,6% (Fig. 2).

3.2 Madurez sexual

Se analizaron macroscópicamente 2.408 ejemplares de concha de abanico, observándose la predominancia de ejemplares en estadio desovante (53,4%), y en menor proporción inmaduros (26,1%), madurantes (19,4%) y en recuperación (1,1%). Los resultados indicaron un proceso continuo de desove del recurso en la Bahía Independencia (Fig. 3).

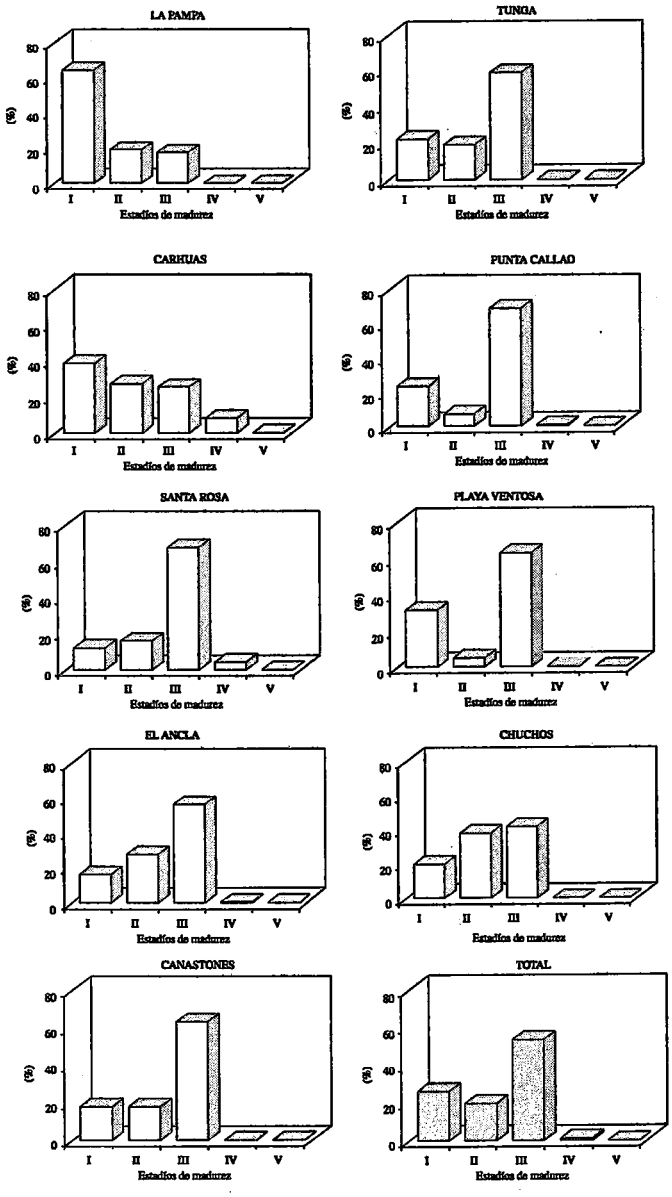

FIGURA 3. Estadios de madurez de concha de abanico en Bahía Independencia. Mayo 1999.

3.3 Relaciones biométricas y rendimiento

Se calcularon las relaciones biométricas altura-peso total, altura-peso cuerpo, altura-peso talo y peso total-peso talo, para cada subárea y para el área total. Los valores resultantes se presentan en la Tabla 1.

Los mejores rendimientos se obtuvieron en Chuchos (1:7,59), Tunga (1:7,71) y Punta Callao (1:7,87); mientras que en otras áreas variaron entre 1:8,31 y 1:10,77 (Tabla 1).

Tabla 1. Valores calculados para las diferentes relaciones biométricas de la concha de abanico por áreas. Bahía Independencia, mayo 1999.

RELACION		La Pampa	Callao	Tunga	Santa Rosa	Carhuas	Chuchos	Ventosa	El Ancla	Canastones	Total
Altura-	a	0,000167	0,000382	0,000184	0,000369	0,000271	0,000193	0,000124	0,000253	0,000391	0,000213
Peso Total	b	3,090133	2,865122	3,010662	2,86821	2,939909	2,958849	3,124977	2,962354	2,734032	2,98918
	r	0, 985808	0, 997853	0, 99552	0, 985857	0, 979755	0, 985764	0, 993115	0, 995761	0, 980464	0, 989439
	n	257	287	351	63	94	198	232	120	11	1616
Altura-	a	0,000029	0,000027	0,000048	0,000017	0,000071	0,000019	0,000074	0,000166	0,000024	0,000038
Peso Cuerpo	b	3,243262	3,264365	3,085307	3,343142	3,00449	3,327488	2,987419	2,805839	3,137379	3,157208
	r	0, 990942	0, 995435	0, 989512	0,947696	0, 935095	0, 976577	0, 992727	0, 980902	0, 980925	0, 98749
	n	247	287	3.41	63	89	179	224	117	11	1558
Altura-	a	0,000008	0,000006	0,000008	0,000003	0,000009	0,000002	0,000013	0,000043	0,000001	0,000007
Peso Talo	b	3,290187	3,036351	3,256276	3,444646	3,20272	3,615381	3,144705	2,878547	3,625129	3,295403
	r	0,977702	0,989425	0,97448	0,903354	0,948856	0,959892	0,97479	0,979259	0,980129	0,976423
	n	216	279	336	63	87	175	220	117	11	1504
Peso Total	a	0,081452	0,060034	0,084113	0,047339	0,064429	0,092019	0,083602	0,142527	0,037095	0,077893
Peso Talo	b	1, 062782	1,166508	1,10334.9	1,191587	1,100037	1, 097807	1, 095261	0, 951081	1, 30988	1,109035
	r	0,960115	0,989177	0, 978878	0, 909151	0, 934351	0, 982374	0, 976512	0,98115	0, 98756	0, 97659
	n	217	279	336	63	87	175	219	117	11	1505
Rendimiento	A	9,41 : 1	7,87 : 1	7,71 : 1	9,40: 1	10,77: 1	7,59 : 1	8,31 : 1	8,34 : 1	8,99 : 1	8,17 : 1
	B	6,87 : 1	7,63 : 1	7,56 : 1	9,.16 :1	8,89 : 1	7,38 : 1	8,53 : 1	9,16 : 1	8,56 : 1	7,90 : 1

A = rendimiento para el total de ejemplares
B = rendimiento para ejemplares de talla comercial

3.4 Distribución y concentración

El recurso se encontró distribuido formando parches, desde 1 hasta 108 ejemplares/m^2, con una densidad media estratificada de 4,8 ejemplares/m^2 y biomasa media estratificada de 0,102 kg/m^2, entre 2 y 20 brazas de profundidad (Tabla 2, Fig. 4).

Los estratos I (0-3bz), II (3-5bz) y III (5-10bz) fueron los de mayores densidades y biomasas medias (Tabla 2).

3.5 Estimación de la biomasa y población

La biomasa de concha de abanico en la Bahía Independencia se estimó en 4.605,7 t (±26,1%) y la población en 213,5 millones de individuos (± 27,1%) (Tabla 3).

El 17,1% de la población (36,6 millones de ejemplares) y 42,6% de la biomasa (1.963 t) presentaron tallas mayores o iguales a 65 mm (talla mínima legal de extracción); mientras que 13,1 % de la población (28 millones) y 0,6% de la biomasa (27,6 t) fueron ejemplares juveniles (≤ 25 mm) (Tablas 4 y 5).

Tabla 2. Densidad (Número individuos/m²) y biomasa (kg/m²) medias de concha de abanico por áreas y estratos (en brazas). Bahía Independencia, mayo 1999.

AREAS		ESTRATO (bz) I (0-3)	II (3-5)	111 (5-10)	IV (10-20)	V (20-30)	TOTAL
La Pampa.	Nº/m²			5,143	2,857		3,791
	kg/m²			0,047	0, 055		0,040
Callao-Pan de	Nº/m²	25,000	27,333	6,000	1,375	1,500	8,385
Azúcar	kg/m²	1,105	0,285	0,255	0,068	0,050	0,276
Santa Rosa	Nº/m²				2,667	1,400	1,794
	kg/m²				0,173	0,064	0,105
Playa Ventosa	Nº/m²			18,364	1,071	0,571	4,318
	kg/m²			0,327	0,040	0,027	0,094
Tunga	N°/m²		1,600	16,462	3,600	1,500	7,634
	kg/m²		0,051	0,420	0,093	0,068	0,201
Carhuas	Nº/m²			6,143	0,500	1,600	3,169
	kg/m²			0,083	0,020	0,058	0,061
Canastones	Nº/m²				0,333		0,138
	kg/m²				0,018		0,008
Los Chuchos	Nº/m²		15,000	10,400	0,750		6,724
	kg/m²		0,004	0,124	0,007		0,059
El Ancla	Nº/m²			11,333	1,400		6,201
	kg/m²			0,252	0,042		0,141
TOTAL	Nº/m²	25,000	9,619	9,101	1,625	1,030	4,756
	kg/m²	1,105	0,094	0,172	0,053	0,044	0,102

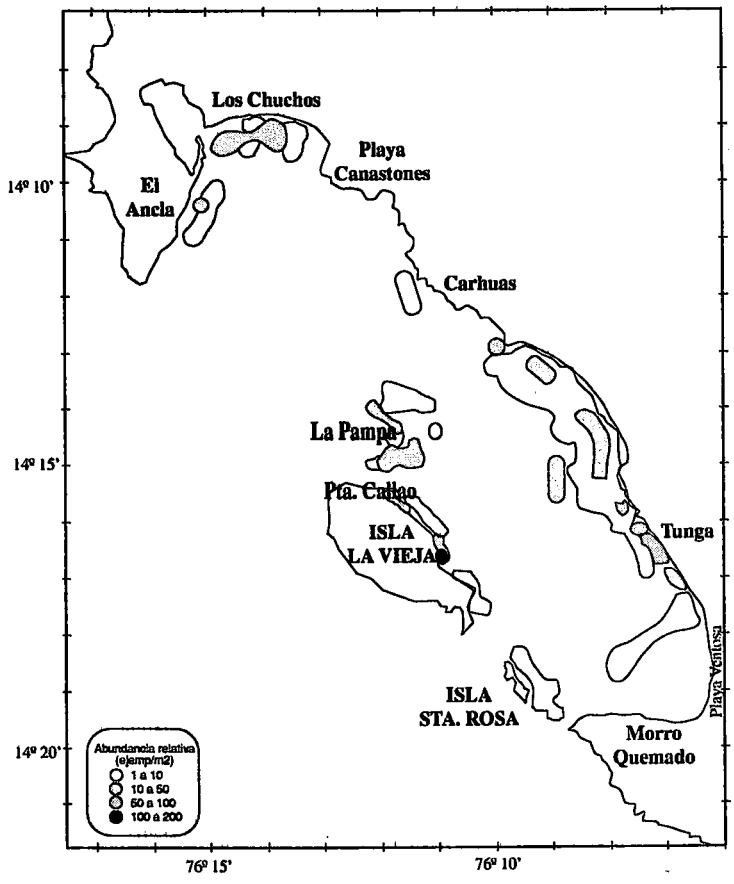

FIGURA 4. Distribución y concentración de concha de abanico en Bahía de Independencia. Mayo 1999.

Tabla 3. Población (Número individuos, Nº) y biomasa (kg) de concha de abanico por áreas y estratos (en brazas). Bahía Independencia, mayo 1999.

AREAS		ESTRATO (bz) I (0-3)	II (3-5)	111 (5-10)	I V (10-20)	V (20-30)	TOTAL
La Pampa	N°			31.251.148	5.011.408		36.262.556
	kg			258.633	9.6.886		382.519
Callao-Pan de	N°	1.040.800	9.153.654	3.795.696	2.972.898	798.036	17.761.084
Azúcar	kg	321.844	61.267	110.809	76.768	13.620	584.308
Santa Rosa	N°				3.564.574	1.792.268	5.356.842
	kg				231.162	81.892	313.054
Playa Ventosa	N°			31.264.918	7.406.655	222.798	38.894.372
	kg			557.059	276.864	10.830	844.753
Tunga	N°		1.027.834	51.598.870	13.084.513	2.231.808	67.943.024
	kg		32.805	1.316.647	338.155	101.623	1.789.230
Carhuas	N°			6.866.383	262.536	1.961.018	9.089.937
	kg			92.720	10.383	71.010	174.113
Canastones	N°				835.850		835.850
	kg				45.582		45.582
Los Chuchos	N°		6.894.193	18.908.563	1.316.699		27.119.455
	kg		1.817	225.398	12.141		239.356
El Ancla	N°			9.425.691	781.370		10.207.061
	kg			209.481	23.349		232.830
TOTAL	N°	1.040.800	17.075.681	153.111.269	35.236.503	7.005.928	213.470.180
	kg	321.844	95.889	2.797.747	1.111.290	278.975	4.605.745

Tabla 4. Estructura de tallas de la población (Nº) de concha de abanico por áreas y total. Bahía Independencia, mayo de 1999.

ALTURA (mm)	LA PAMPA	TUNGA	CALLAO	CARHUAS	STA. ROSA	CHUCHOS	P. VENTOSA	EL ANCLA	CANASTONES	TOTAL
1	0	0	0	0	0	0	57.451	0	0	57
4	0	533.584	0	0	0	264.580	287.255	0	0	1.085.419
7	0	1.067.168	26.352	568.121	0	1.322.900	689.413	155.833	0	3.829.787
10	303.452	533.584	52.704	.189.374	0	396.870	229.804	77.916	0	1.783.704
13	606.905	355.723	105.407	0	0	661.450	57.451	0	0	1.786.936
16	1.972.440	355.723	79.055	94.687	0	529.160	287.255	0	0	3.318.320
19	5.158.690	0	606.090	284.061	0	132.290	114.902	0	0	6.296.033
22	2.731.071	88.931	764.201	94.687	0	529.160	114.902	0	83.585	4.406.537
25	5.006.964	266.792	843.256	662.808	0	926.030	287.255	0	0	7.993.105
28	2.579.345	1.60.752	658.794	568.121	0	1.058.320	459.609	0	0	6.924.941
31	3.186.250	1.778.613	579.739	757.495	0	1.322.900	1.034.119	155.833	0	8.814.949
34	2.124.166	3.735.088	421.628	946.868	0	1.984.350	1.321.375	311.666	83.585	10.928.727
37	1.517.262	3.379.365	579.739	852.182	0	2.513.510	2.010.787	779.165	0	11.632.010
40	1.213.809	3.112.573	421.628	946.868	83.701	2.910.380	3.734.319	1.402.497	0	14.036.590
43	1.820.714	2.401.128	579.739	284.061	0	1.322.900	4.883.341	1.324.580	0	12.853.628
46	1.668.988	1.956.475	632.442	378.747	0	793.740	4.596.085	1.090.831	0	11.143.660
49	151.726	2.934.712	816.904	378.747	167.401	661.450	6.664.324	467.499	0	12.374.523
52	455.179	3.290.434	658.794	94.687	251.102	264.580	3.849.221	701.248	83.585	9.806.941
55	910.357	5.157.978	948.663	0	334.803	661.450	1.953.336	1.480.413	83.585	11.425.179
58	910.357	5.602.632	1.291.236	378.747	251.102	793.740	976.668	389.582	0	10.594.065
61	1.213.809	6.847.661	1.818.271	757.495	1.171.809	1.190.610	1.091.570	545.415	0	14.636.641
64	606.905	9.426.650	1.554.754	473.434	502.204	2.513.510	1.436.277	623.332	83.585	17.220.650
67	606.905	7.025.522	1.027.719	94.687	837.07	2.248.930	631.962	155.833	0	12.628.564
70	455.179	2.223.266	579.739	94.687	585.905	1.322.90	919.217	467.499	167.170	6.815.561
73	303.452	889.307	342.573	94.687	251.102	529.160	574.511	77.916	250.755	3.313.463
76	0	177.861	316.221	0	585.905	132.290	459.609	0	0	1.671.886
79	303.452	622.515	237.166	0	334.803	132.290	114.902	0	0	1.745.128
82	303.452	533.584	158.111	94.687	0	0	57.451	0	0	1.147.285
85	151.726	889.307	184.462	0	0	0	0	0	0	1.225.495
88	0	355.723	131.759	0	0	0	0	0	0	487.481
91	0	533.584	210.814	0	0	0	0	0	0	744.398
94	0	266.792	237.166	0	0	0	0	0	0	503.958
97	0	0	131.759	0	0	0	0	0	0	131.759
100	0	0	79.055	0	0	0	0	0	0	79.055
103	0	0	26.352	0	0	0	0	0	0	26.352
TOTAL	36.262.556	67.943.024	17.761,084	9.089.937	5.356.842	27.119.454	38.894.372	10.207.061	835.850	213.470.180
Nº>65 mm	2.275.893	16.985.756	4.268,985	473.434	2.762.122	5,291.601	3.159.809	934.998	417.925	36.570.521
Nº<25 mm	14.262.261	3.112.573	2.213.548	1.799.050	0	4.365.571	1.953.336	233.749	83.585	28.023.673
% >65 mm	6,3	25,0	24,0	5,2	516	19,5	8,1	9,2	50,0	17,1
% <25 mm	39,3	4,6	12,5	19,8	0.0	16,1	5,0	2,3	10.0	13,1

Tabla 5. Estructura de tallas de la población (kg) de concha de abanico por áreas y total. Bahía Independencia, mayo de 1999.

ALTURA (mm)	LA PAMPA	TUNGA	CALLAO	CARHUAS	STA. ROSA	CHUCHOS	P. VENTOSA	EL ANCLA	CANASTONES	TOTAL.
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	7	0	0	0	2	3	0	0	12
7	0	37	3	47	0	33	31	10	0	161
10	52	74	15	44	0	34	34	19	0	271
13	197	94	49	0	0	105	15	0	0	460
16	1.006	207	78	73	0	161	161	0	0	1.686
19	5.080	0	901	486	0	67	124	0	0	6.657
22	3.761	111	1.614	225	0	384	223	0	258	6.577
25	10.988	544	2.528	2.109	0	1.105	746	0	0	18.018
28	7.872	4.829	2.652	2.793	0	1.726	1.656	0	0	21.528
31	12.977	7.442	3.202	4.999	0	2.866	5.314	893	0	37.692
34	12.021	19.914	3.175	8.098	0	5.757	8.858	2.184	848	60.855
37	11.274	23.175	5.431	9.251	0	9.024	17.733	7.036	0	82.924
40	11.172	26.461	7.319	13.037	1.087	13.218	41.513	15.324	0	129.130
43	20.897	25.597	11.513	4.949	0	7.516	67.606	18.376	0	156.452
46	23.011	26.571	11.338	7.867	0	5.237	78.133	18.075	0	170.232
49	2.806	47.773	19.702	9.617	4.308	5.429	137.363	9.469	0	236.466
52	9.327	64.201	20.024	2.662	7.580	2.769	94.261	16.721	2.853	220.398
55	23.045	116.324	24.542	0	11.812	7.650	56.820	42.336	3.317	285.845
58	26.663	150128	42.878	15.154	10.689	10.764	34.812	12.997	0	304.084
61	42.049	212628	70.431	36.070	54.357	18.593	44.575	20.842	0	499.545
64	24.367	338649	68.930	25.719	27.006	46.542	67.794	28.159	4.778	631.943
67	27.417	288755	51.904	5.681	50.893	46.386	34.685	7.621	0	513.342
70	24.525	104129	32.447	6.753	40.018	31.152	57.207	27.421	12.209	335.862
73	18.085	46755	21.809	7.337	20.208	14.287	41.222	5.348	21.319	196.369
76	0	10477	22.653	0	51.571	3.868	37.598	0	0	126.166
79	23.528	41583	19.237	0	33.526	4.682	10.343	0	0	132.898
82	25.405	40303	14.297	11.143	0	0	5.926	0	0	97.074
85	14.996	74591	18.202	0	0	0	0	0	0	107.789
88	0	32954	14.499	0	0	0	0	0	0	47.453
91	0	54842	25.037	0	0	0	0	0	0	79.880
94	0	30075	31.847	0	0	0	0	0	0	61.922
97	0	0	18.825	0	0	0	0	0	0	18.825
100	0	0	12.547	0	0	0	0	0	0	12.547
103	0	0	4.679	0	0	0	0	0	0	4.679
TOTAL	382.519	1.789.230	584.308	174.113	313.054	239.657	844.753	232.830	45.582	4.605.745
N°>65 mm	140.269	854.603	315.978	36.345	205.623	118.106	207.050	51.315	33.528	1.962.818
N°<25 mm	17.364	862	4.306	2.617	0,0	1.386	844	29	258	27.666
% >65 mm	36,7	47,8	54,1	20,9	65,7	49,3	24,5	22,0	73,6	42,6
% <25 mm	4,5	0,0	0,7	1,5	0,0	0,6	0,1	0,0	0,6	0,6

3.6 Comunidad bentónica

Se analizaron 198 muestras de macrofauna acompañante en bancos naturales de concha de abanico, correspondiente a 10 áreas de la Bahía Independencia.

Se identificaron 93 unidades taxonómicas. Las más representativas fueron el bivalvo *Chione* sp., el caracol *Mitrella buccinoides,* el cangrejo ermitaño *Pagurus* sp., el cangrejo araña *Acanthonix petiveri* y el caracolito *Nassarius wilsoni* (Tabla 6).

En todas las áreas predominaron los moluscos excepto en La Pampa, Tunga y Carhuas, donde fueron los artrópodos (Fig. 5), lo cual difiere a los resultados obtenidos en la evaluación de noviembre de 1998, cuando predominaron los moluscos. En La Pampa se evidenció una mayor presencia de cangrejos ermitaños (*Pagurus* sp.) y el cangrejo *Pilumnoides perlatus*, predador de semillas de concha de abanico. En Tunga y Carhuas se observó un aumento de cangrejos ermitaños y cangrejos araña.

En la comunidad bentónica destacó la presencia de los principales predadores de concha de abanico: el caracol *Thais chocolata*, los cangrejos *Cancer setosus*, *Cancer porteri* y *Hepatus chilensis,* y el cangrejito perlado *Pilumnoides perlatus*, predador de "semillas" de concha de abanico, el que contribuyó a que los crustáceos constituyan en los predadores predominantes en La Pampa (Fig. 6).

Se observó frecuentemente tubos de *Diopatra* sp. y de poliquetos tubícolas, así como de algas rojas (*Rhodymenia* sp.), que sirven de sustratos de fijación para el asentamiento de postlarvas de concha de abanico.

4. DISCUSIÓN Y PERSPECTIVAS DE EXPLOTACIÓN

El esfuerzo pesquero ejercido sobre la concha de abanico, principalmente en la Bahía Independencia, se ha intensificado progresivamente en los últimos años. A la vez, el proceso de ocupación y lotización de la Bahía Independencia, también ha ido creciendo, al extremo que actualmente existen muy pocas áreas de la bahía disponibles para la libre extracción de éste y otros recursos, obligando a algunos buzos a trabajar en zonas profundas, con los consiguientes riesgos que ello implica.

Debido a que la evaluación de concha de abanico se llevó a cabo posteriormente a la evaluación de la componente oceanográfica, se hace difícil la comparación con estos parámetros. Sin embargo, se observaron condiciones favorables al recurso, dadas por el evento El Niño 1997-98, pero con menor intensidad durante el período de evaluación.

En noviembre de 1998 se estimó en Bahía Independencia una población de 421,8 millones de ejemplares y una biomasa de 17.978,8 t, valores que en marzo de 1999 se redujeron a 221,8 millones y 6.173,3 t (Rubio *et al.* 1998). Finalmente, en esta última evaluación se ha estimado la población en 213,5 millones y la biomasa en 4.605,7 t (Rubio *et al.* 1999), haciendo evidente el efecto del esfuerzo que viene soportando el recurso en la Bahía Independencia, aún en épocas de veda o de prohibición expresa, como el caso de la RM N° 088-99-PE, que prohibe la extracción

Tabla 6. Comunidad bentónica de Bahía Independencia. Mayo 1999

ESPECIE	LA PAMPA	CALLAO	TUNGA	P. VENTOSA	CARHUAS	CANASTONES	CHUCHOS	MORRO	STA. ROSA	ANCLA	TOTAL
ANTHOZOARIOS											
Anthothoe chilensis	11	3	7	0	0	0	0	0	0	0	21
Phyllarthis consignata	1	0	3	162	21	0	4	13	0	0	204
Phymanthea pluvia	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	6
Phymacthis clematis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MOLLUSCA											
POLYPLACOPHORA											
Chaetopleura hennahi	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Chiton sp.	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13
Chiton cumingsii	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Tonicia elegans	12	21	0	20	9	0	0	0	3	18	83
GASTROPODA											
Aplysia sp.	3	4	4	1	1	0	0	0	0	0	13
Bursa ventricosa	6	3	4	36	1	2	1	2	52	1	108
Cancellaria sp.	0	0	3	1	4	2	5	1	0	1	17
Crassilabrum crassilabrum	10	0	1	0	0	0	0	0	1	0	12
Crepipatella dilatata	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	8
Crucibulum lignarium	11	9	2	24	1	0	2	0	10	1	60
Crucibulum sp.	11	0	19	62	0	0	3	0	9	1	105
Cymathidae	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	6
Fissurella peruviana	3	1	3	1	0	0	0	0	0	15	23
Fissurella sp.	5	0	0	5	0	0	1	0	1	2	14
Mitra sp.	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	13
Mitrella buccinoides	74	6	42	253	3	11	33	0	166	41	629
Nassarius dentifer	0	247	11	1	8	0	17	2	1	0	287
Nassarius gayi	3	7	12	3	7	0	20	0	2	0	54
Nassarius sp.	0	11	0	3	0	0	0	0	0	0	14
Nassarius wilsoni	2	1	1	206	0	9	259	2	100	3	583
Oliva peruviana	1	0	5	11	7	45	4	73	6	29	181
Olivella columelaris	0	0	0	0	0	0	24	0	0	20	44
Polinices uber	7	1	3	4	2	0	4	2	0	0	23
Priene rude	3	0	13	0	0	0	3	1	7	0	27
Sinum cymba	4	19	4	14	1	0	3	2	3	0	50
Solenosteria gatessi	6	13	21	2	1	2	0	0	4	2	51
Tegula atra	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Tegula euryomphalus	99	169	2	9	2	0	0	0	15	2	298
Tegula tridentata	4	3	0	0	0	0	0	0	1	1	9
Thaididae	46	1	5	4	2	1	4	0	3	0	66
Thais chocolata	30	168	15	4	24	0	4	0	6	5	256
Turbo sp.	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	6
Xanthochorus buxea	11	2	3	4	0	3	3	0	4	1	31
Xanthochorus xanthochorus	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
BIVALVIA											
Cardita sp.	85	0	0	0	0	0	0	0	0	21	106
Argopecten purpuratus	164	164	270	221	52	3	85	0	15	41	1015
Aulacomya ater	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Brachidonthes granulata	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	8
Chama sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	18
Chione sp.	8	0	1	5	3	3	2	0	0	1202	1224
Glycimeris	3	0	0	0	0	24	0	0	0	20	47
Ptiar sp.	1	2	4	64	2	0	0	15	1	0	89
Protothaca thaca	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Semele sp.	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
Seminytilus algosus	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11
Tellina sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ANELIDOS											
POLYCHAETA											
Glycera sp.	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	5
Lumbrineris sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Nereis sp.	6	5	0	0	2	0	0	0	0	0	13
ARTHROPODA											
CRUSTACEA											
Acanthonix petiveri	81	56	194	79	69	10	88	0	0	8	585
Alpheus sp.	11	1	3	0	3	0	0	0	5	0	23
Anoplrys	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Balanus sp.	0	0	51	0	0	0	0	0	6	0	57
Caprella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165	165
Cancer porteri	51	2	36	43	6	4	0	1	72	6	221
Cancer setosus	40	9	2	12	0	0	1	0	0	0	64
Cycloxantops sexdecimdentatus	27	4	4	1	0	3	7	0	3	2	51
Emerita analoga	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10
Eurypanopeus transversus	24	3	11	15	1	2	22	0	18	9	105
Gaudichaudia gaudichaudii	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hepatus chilensis	2	1	13	23	3	18	30	2	6	0	98
Hipoconcha sp.	5	1	0	0	0	0	3	0	0	0	9
Liopetrolisthes mitra	13	1	1	0	0	0	0	0	0	0	15
Majidae	0	0	0	182	0	2	21	2	6	0	213
Munida sp.	12	2	0	0	4	1	1	0	3	0	23
Mursia gaudichaudia	3	3	27	9	1	5	3	3	2	0	56
Parhycheles crinimanus	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Pagurus sp.	180	54	155	264	470	90	275	2	83	57	1630
Penaeus sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Pilumnoides perlatus	95	11	28	7	5	1	3	0	1	5	156
Pinnaxoides sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pinnixa sp.	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	6
Pinnixa transversalis	153	4	17	15	29	2	6	0	0	31	257
Petrolisthes sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Platyxanthus orbignyi	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Porcellanidae	5	1	0	3	0	0	0	0	2	0	11
Portunus asper	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3
Squilla sp.	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4
ECHINODERMATA											
Arbacia incisa	39	0	0	0	0	0	0	0	0	6	45
Arbacia spatuligera	96	24	14	21	1	0	3	0	3	14	176
Arbacia sp.	90	0	0	0	1	0	0	0	0	1	92
Loxechinus albus	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Tetrapigus niger	63	4	0	0	0	0	0	0	5	3	75
Heliastier helianthus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Patiria chilensis	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Luidia magallanica	1	0	11	0	4	5	1	0	1	1	24
Ophiuroidea	132	11	0	3	4	9	2	0	0	0	161
Platelmintos											
Notoplana sp.	11	1	0	0	3	0	0	0	0	0	15
Nemertino	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	6
TOTAL	1840	1061	1054	1824	763	258	953	134	629	1753	10269

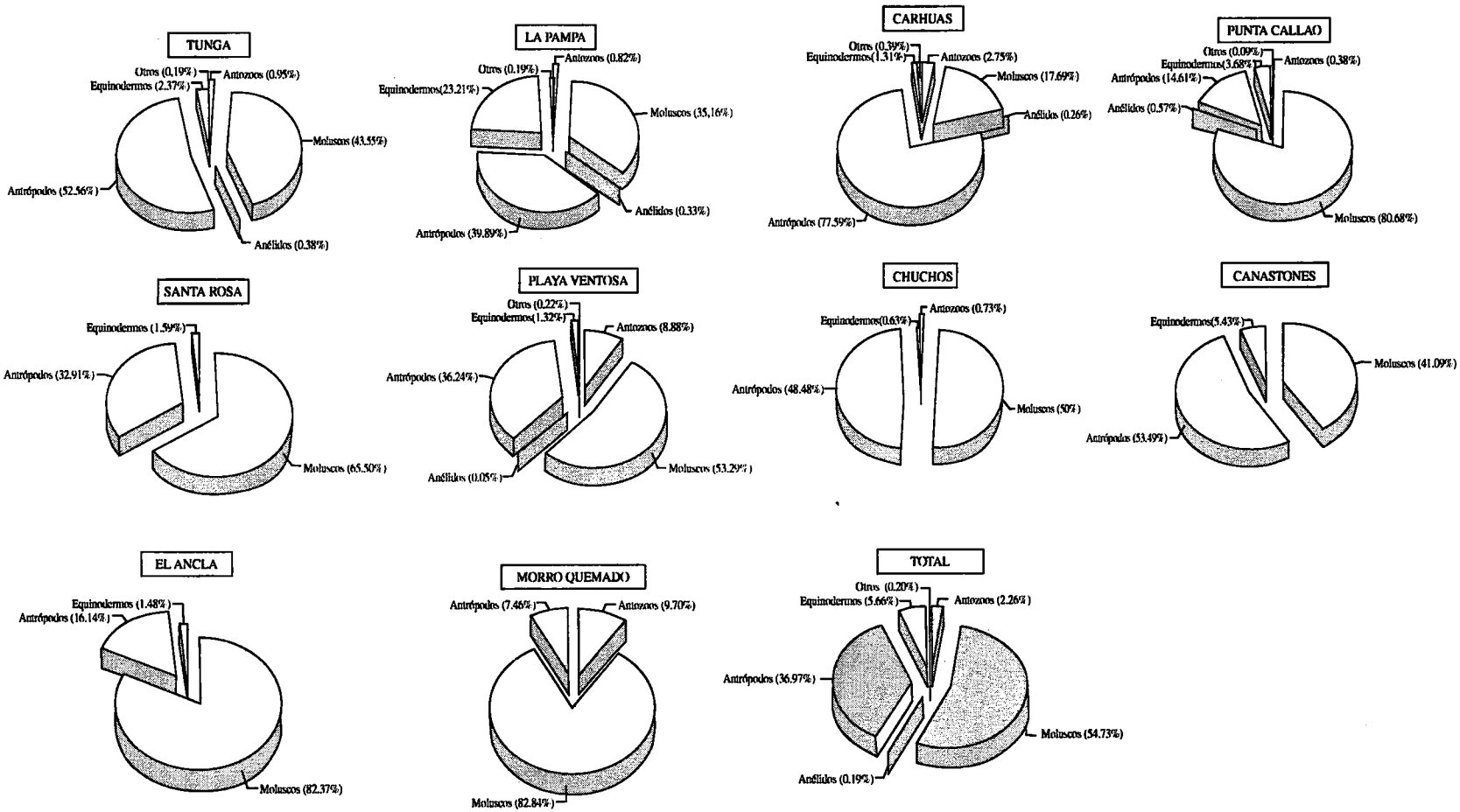

FIGURA 5. Comunidad bentónica en la evaluación de concha de abanico. Mayo de 1999.

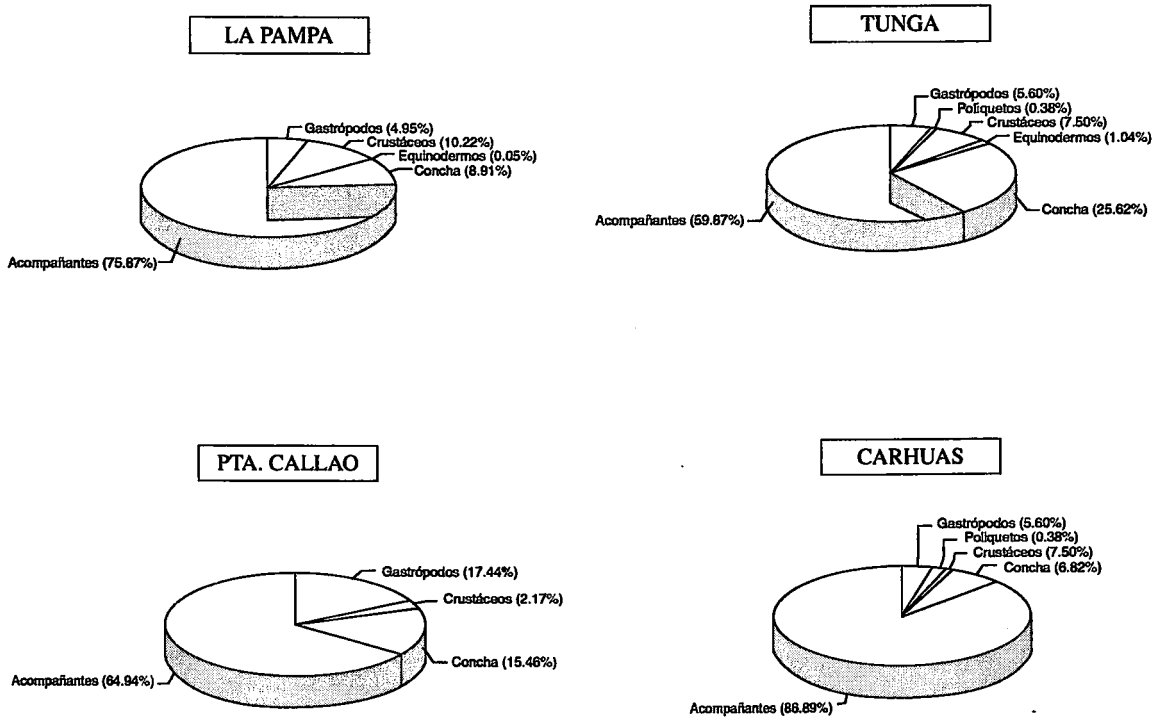

FIGURA 6. Principales grupos de predadores de concha de abanico en algunas áreas de la Bahía Independencia. Mayo de 1999.

en La Pampa, El Ancla y Playa Ventosa, siendo La Pampa, la que mayor presión extractiva viene soportando en los últimos meses (60 embarcaciones diarias en promedio).

Las densidades encontradas (1 – 108 ejemp/m^2) son ligeramente menores a las halladas en marzo de 1999 (1 – 133 ejemp/m^2) (Rubio *et al.* 1999), debido probablemente al aumento del esfuerzo pesquero en busca de "semillas" y juveniles, o al proceso de traslado en áreas de confinación. La talla media y la moda prácticamente no han variado en relación a marzo y los procesos de reproducción vienen manteniéndose activos, con un 53,4% de ejemplares en desove y 26,1% de inmaduros, correspondientes a los ejemplares juveniles o semillas.

Las mayores biomasas medias se encontraron en los estratos I, II y III (0-10 bz) (Tabla 3). Es importante mencionar la biomasa encontrada en el V estrato, zona poco evaluada, donde en esta oportunidad se efectuaron 35 estaciones entre 27 y 36 metros, profundidad a la cual no suelen trabajar los buzos marisqueros, manteniéndose una parte del stock sin presión extractiva, garantizando así los procesos biológicos y la permanencia del recurso en el área. Sin embargo, últimamente, debido a la "lotización" de la bahía, algunos buzos han empezado a trabajar en estas profundidades, pues no tienen otra alternativa, al no contar con una "concesión".

La concha de abanico ha presentado un gran poder de recuperación en el tiempo; sin embargo, actualmente la población y biomasa muestran una disminución proporcional a la intensidad del esfuerzo que soporta el recurso en la Bahía Independencia, habiendo además cesado las condiciones climáticas que propiciaron los efectos positivos sobre su población.

Existe un stock de concha de abanico de tamaño comercial disponible a la pesquería en todas las áreas evaluadas, que representa el 42,6% de la biomasa total; en este sentido, es factible continuar la extracción de esta fracción de la población, prohibiendo terminantemente la extracción de semillas y ejemplares adultos menores a la talla comercial.

Por estas razones, es importante hacer más rigurosos los sistemas de vigilancia y control, tanto del tamaño mínimo de extracción, como de la ocupación desordenada e ilegal de áreas en la Bahía Independencia, que constituyen bancos naturales de concha de abanico y otros invertebrados de importancia comercial, base fundamental de la pesquería artesanal de la zona.

5. CONCLUSIONES

1. El recurso se encontró formando parches con densidades entre 1 y 108 ejemp/m^2, con una densidad media de 4,8 ejemplares/m^2 y biomasa promedio de 0,102 kg/m^2.

2. La biomasa total de concha de abanico se calculó en 4.605,8 t y la población en 213,5 millones de individuos, de los cuales el 17,1 % de la población y 42,6 % de la biomasa fueron ejemplares iguales o mayores a la talla comercial.

3. Las tallas del recurso fluctuaron entre 2 y 104 mm, con media de 48,58 mm y moda en 64 mm. Los ejemplares más grandes fueron extraídos en Santa Rosa, Canastones, Tunga y Punta Callao y los más pequeños en El Ancla, Playa Ventosa, Carhuas y La Pampa.

4. El proceso reproductivo se mantuvo intenso, favoreciendo los reclutamientos en toda la Bahía, principalmente en La Pampa.

6. Referencias

BAZIGOS, G.P. 1981. El diseño de reconocimiento de pesca con redes de arrastre. FAO. Com. Coord. Invest. Cient. (COCIC-CPPS). 24-28 noviembre 1980. Lima, CPPS. Series Seminarios y Estudios, 3:1-17.

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.

RUBIO, J., C. YAMASHIRO, A. TAIPE, O. MORÓN Y J. CÓRDOVA. 1995. Evaluación de la población de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en el área de Chimbote, 06-12 de octubre de 1994. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 12: 54 pp.

RUBIO, J., R. TAFUR, A. TAIPE, L. VÁSQUEZ, J. CÓRDOVA Y S. SÁNCHEZ. 1997. Evaluación poblacional del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, 18 de abril - 02 de mayo de 1996. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 60: 11-31 pp.

RUBIO, J. Y A. TAIPE. 1997. Evaluación poblacional del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, 10 - 24 de marzo de 1997. (Informe interno IMARPE. 22 pp.)

RUBIO, J., A. TAIPE Y S. AGUILAR. 1998. Evaluación poblacional del recurso concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia, 15 - 27 de julio de 1998. (Informe interno IMARPE. 15 pp.)

RUBIO, J., A. TAIPE, CASTILLO, G. Y D. FLORES. 1999. Evaluación de la población de concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en Bahía Independencia. 04 al 18 de marzo de 1999. (Informe interno IMARPE. 16 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. 65 pp.)

SAMAMÉ, M., V. VALDIVIESO, C. YAMASHIRO, M. MÉNDEZ, J. ZEBALLOS Y O. MORÓN. 1985b. Evaluación de la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*) en la Bahía Independencia, Pisco (Octubre-Noviembre 1985). (Informe interno IMARPE. 42 pp.)

VALDIVIESO, V. Y V. ALARCÓN. 1985. Comportamiento del ciclo sexual y cambios en la abundancia relativa de la concha de abanico *Argopecten purpuratus* (L.), en el área del Callao durante el fenómeno El Niño 1982-1983. CONCYTEC 1985. Ciencia, tecnología y agresión ambiental: Fenómeno El Niño: 455-482.

WOLFF, M., Y R. WOLF. 1983. Observations on the utilization and growth of the pectinid *Argopecten purpuratus* (L.) in the fishing area of Pisco, Perú. Boletín Inst. Mar Perú. 7(6):195-235.

YAMASHIRO, C., J. ZEBALLOS, M. RABÍ, O. MORÓN Y A. TAIPE. 1995. Situación del recurso concha de abanico en el área de Pisco y Evaluación de la población en Bahía Independencia (18 marzo-06 de abril de 1995). Informe Preliminar. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 6:19 pp.