



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

Volumen 34

Número 2

Población de los recursos

"Concha de abanico" *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819)

"Marucha" *Donax marincovichii* (Coan, 1983)

"Navajuela" *Tagelus dombeii* (Lamarck, 1818)

"Navaja" *Ensis macha* (Molina, 1782)

en el litoral de la Región Áncash, Perú



CENTRO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA DEL IMARPE EN CHIMBOTE, ÁNCASH

Abril - Junio 2007

Callao, Perú

POBLACIÓN DE LA "NAVAJUELA" *TAGELUS DOMBEII* (LAMARCK, 1818) EN LA BAHÍA SAMANCO. REGIÓN ÁNCASH, PERÚ. OTOÑO 2006

POPULATION OF THE "JACKKNIFE" *TAGELUS DOMBEII* (LAMARCK, 1818) IN SAMANCO BAY, ÁNCASH REGION, PERÚ. AUTUMN 2006

Pedro Berrú Paz¹ Alvaro Tresierra Aguilar² Víctor García Nolzco³

RESUMEN

BERRÚ P, TRESIERRA A, GARCÍA V. 2006. Población de la "navajuela" *Tagelus dombeii* (Lamarck, 1818) en la Bahía Samanco. Región Áncash, Perú. Otoño 2006. Inf. Inst. Mar Perú 34(2):147-164.- Se realizó un estudio de la "navajuela" *Tagelus dombeii* Lamarck (Pelecypoda: Solecurtidae), del 31 mayo al 6 junio 2006, en la Bahía Samanco (Pampa El Dorado y Boquita-San Vicente). Se efectuaron 68 estaciones bioceanográficas, calculándose las densidades y biomásas con el método de muestreo estratificado al azar para un solo estrato de profundidad. Los tamaños variaron entre 15 y 97 mm de longitud valvar, con media de 53,5 mm en Pampa El Dorado y 65,5 mm para Boquita-San Vicente. En la Pampa El Dorado, la biomasa se estimó en 3.656 t, densidad media en 492 ind./m²; ejemplares comerciales (>60 mm) 31,6% en la población y 61,0% en biomasa. En el área comprendida entre Boquita de Samanco y San Vicente se registró la presencia de la especie en parches muy discretos y dispersos, que no permitieron realizar cálculos de densidad ni biomasa. *T. dombeii* es un bivalvo bentónico dominante del submareal arenoso en las áreas evaluadas, cuyos principales acompañantes fueron poliuetos, otros bivalvos y gastrópodos. El tamaño de partícula del sustrato, representa una variable de mucha importancia en la conducta biológica de la especie. Las condiciones oceanográficas fueron normales en el área evaluada, se identificaron Aguas Costeras Frías con salinidades próximas a 35,000 ups y temperaturas <18,0 °C.

PALABRAS CLAVE: *Tagelus dombeii*, navajuela, evaluación poblacional, otoño 2006, Bahía Samanco, Chimbote, Áncash, Perú.

ABSTRACT

BERRÚ P, TRESIERRA A, GARCÍA V. 2006. Population of the "jackknife" *Tagelus dombeii* (Lamarck, 1818) in Samanco Bay. Áncash Region, Peru. Autumn 2006. Inf. Inst. Mar Peru. 34(2): 147-164.- A study of the "Jackknife" *Tagelus dombeii* Lamarck (Pelecypoda: Solecurtidae) was carried out in the Samanco Bay (areas El Dorado and Boquita-San Vicente). A total of 68 bioceanographic stations were established; the density and biomass were calculated with the method of stratified sampling at random for a single layer of depth. The sizes of the Jackknife varied between 15 and 97 mm of valve length. In Pampas El Dorado, average seize was 53.5 mm, the biomass was estimated in 3.656 t, average density in 492 ind./m²; commercial individuals (>60 mm) had 31.6% in population and 61% in biomass. The size averaged 65.5 mm in the area Boquita - San Vicente, and the occurrence of the species was registered only in such discreet and dispersed patches, that neither density nor biomass was possible to calculate. *T. dombeii* is a benthonic pelecypod, dominant in the sandy submareal habitat of the evaluated areas, whose main companions were polychaetans, other pelecypods and gastropods. The substrate particles' size represents a condition of great importance in the biological conduct of the species. The oceanographic conditions were normal in the evaluated area, Cold Coastal Waters were identified, with salinity next to 35.000 ups and temperatures <18.0 °C.

KEYWORDS: *Tagelus dombeii*, navajuela, population, autumn 2006, Samanco Bay, Chimbote, Áncash, Perú.

1 pberru@imarpe.gob.pe,

2 atresierra@imarpe.gob.pe,

3 garcia_nolzco@yahoo.com

1. INTRODUCCIÓN

La Bahía Samanco, en la Región Áncash, es una de las principales áreas para extracción de invertebrados comerciales por la pesquería artesanal. Aporta una veintena de especies que representan algo más del 80% de las capturas registradas en la zona. Regularmente se aprovechan las especies: pulpo (*Octopus mimus*), caracol negro (*Stramonita chocolata*), concha de abanico (*Argopecten purpuratus*), marucha (*Donax marincovichii*), navajuela o navaja (*Tagelus dombeii*) y pata de mula (*Trachycardium procerum*).

Las dos últimas especies, que comparten el hábitat, merecen una atención especial por el gran aumento de su tonelaje en los últimos años. La extracción de pata de mula aumentó de 3 t en 1999 a 202 t en 2003; en el 2005 decayó a 89 t. La navajuela tuvo tendencia ascendente de 7 t en 1999 hasta 494 t en el 2005. La mayor extracción ocurrió en los años 2004 y 2005 coincidiendo con la caída de los desembarques de pata de mula.

En este contexto, se ha considerado muy importante evaluar la población de *Tagelus dombeii* en la Bahía Samanco, con el fin de estimar su magnitud poblacional en número y biomasa, considerando aspectos biológicos y oceanográficos, para disponer de bases técnicas y orientar su extracción.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Las áreas evaluadas fueron dos: la Pampa El Dorado y el área de la Boquita a San Vicente, durante 31 de mayo al 6 de junio 2006. Se trabajó en un solo estrato de profundidad por encontrarse el recurso a menos de 9 m. Se utilizó un bote marisquero de 21 pies de eslora, provisto de compresora y demás accesorios para buceo semiautónomo.

La navegación y ubicación de las estaciones biooceanográficas se realizó utilizando un Sistema de Navegación Satelital (GPS) Garmin 12XL y la carta náutica HIDRONAV 212 de la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina de Guerra del Perú (coordenadas referidas al Datum WGS-84).

Se realizaron 68 estaciones oceanográficas en superficie y fondo. La temperatura se midió con un termómetro de superficie, y se tomaron muestras para medir la salinidad, que fue determinada posteriormente en la Sede Central, usando un salinómetro Portasal Guildline 8410A (Anexos 1 y 2). La determinación del oxígeno disuelto se hizo a bordo, colectándose agua de mar con una botella NISKIN y luego fijándose en frascos de vidrio de color ámbar de 120 mL de capacidad, siguiendo la metodología descrita por WINKLER modificada por CARRIT y CARPENTER (1966).

También se establecieron 68 estaciones biológicas. La unidad de muestreo fue un cuadrado metálico de 1,0 m de lado; se usó el método estratificado al azar (BAZIGOS 1980). Se tomaron 12 muestras de sedimento para análisis granulométrico; se utilizaron 13 mallas desde 0,074 mm a 38,100 mm; y para la materia orgánica se empleó la técnica por ignición siguiendo en ambos casos la metodología estándar.

En el laboratorio se hicieron las observaciones biométricas y biológicas, siguiendo los criterios de IMARPE y para la identificación de especies bentónicas se consultó a ÁLAMO y VALDIVIESO (1997), CHIRICHIGNO (1970) y MYRA KEEN (1971).

Los cálculos de densidad, biomasa y varianza se hicieron siguiendo la metodología establecida en el Programa Estrata (MENDO y RAMÍREZ 1987).

La información fue procesada en una hoja de cálculo (Excel) y con el software Surfer 8.0 se elaboraron las cartas marinas.

En el laboratorio se hicieron las observaciones biométricas y biológicas, siguiendo los criterios de IMARPE y para la identificación de especies bentónicas se consultó a ÁLAMO y VALDIVIESO (1997), CHIRICHIGNO (1970) y MYRA KEEN (1971).

3. RESULTADOS

3.1 ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS

3.1.1 Pampa el Dorado

Temperatura (°C).- En la superficie se registraron temperaturas de 19,0 a 19,8 °C, promedio 19,3 °C; las más altas, muy cerca del borde costero y las menores lejos de él. Se identificó un núcleo de 19,0 °C al margen oriental del área evaluada. En el fondo la temperatura varió de 18,2 a 19,7 °C, promedio 19,0 °C; la distribución térmica presentó similar tendencia que en superficie (Tabla 1, anexo 3, Figuras 1 y 2).

Oxígeno disuelto (mL/L).- En la superficie fluctuó de 3,20 a 6,12 mL/L, promedio 4,71; el valor más alto se localizó en el margen oeste, frente al desembarcadero y muy cerca del borde costero, asociado a una gran dinámica del mar; los valores mínimos se registraron en el margen norte centro, localizándose un núcleo de 3,50 mL/L. En el fondo el oxígeno varió de 2,09 a 6,08 mL/L, promedio 3,96; el valor más alto se halló muy cerca del borde costero, localizándose un núcleo de 2,00 mL/L al norte centro del banco, con similar tendencia que en superficie (Tabla 1, Anexo 3, Figuras 3 y 4)

Salinidad (ups).- En la superficie presentó valores homogéneos de 35,060 a 35,182 con promedio 35,103 ups; en el fondo varió de 35,048 a 35,1601 ups con promedio 35,103 ups.

Tanto en superficie como en el fondo se localizaron Aguas Costeras Frías (ACF) en el área evaluada, pero se debe tener en cuenta que, debido a la geomorfología de la bahía, la salinidad tiende a incrementarse ligeramente por encima de 35,100 ups (Tabla 1, Anexo 3, Figuras 5 y 6).

Tabla 1. Área El Dorado. Parámetros físico-químicos

		Temperatura	Oxígeno	Salinidad
		(°C)	(mL/L)	(ups)
Superficie	Prom.	19,3	4,71	35,124
	Mín.	19,0	3,20	35,060
	Máx.	19,8	6,12	35,182
Fondo	Prom.	19,0	3,96	35,103
	Mín.	18,2	2,09	35,048
	Máx.	19,7	6,08	35,160

Tabla 2. Parámetros físico-químicos en el área de la Boquita – San Vicente

		Temperatura	Oxígeno	Salinidad
		(°C)	(mL/L)	(ups)
Superficie	Prom.	18,2	4,39	35,006
	Mín.	17,5	3,28	34,973
	Máx.	18,8	5,12	35,048
Fondo	Prom.	18,1	3,99	35,025
	Mín.	17,5	3,11	34,978
	Máx.	18,6	4,88	35,049

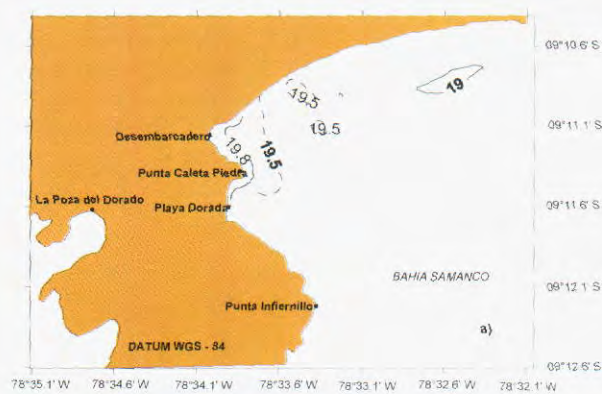


Figura 1. Temperatura en superficie. Área pampa El Dorado.



Figura 2. Temperatura en el fondo. Área Pampa El Dorado.



Figura 3. Oxígeno disuelto en superficie. Área Pampa El Dorado.

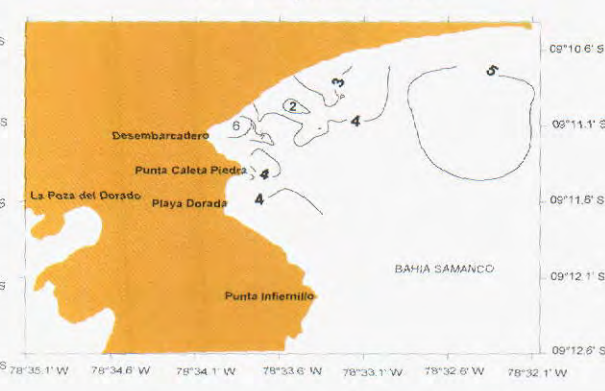


Figura 4. Oxígeno disuelto en el fondo. Área Pampa El Dorado.



Figura 5. Salinidad en superficie. Área Pampa de El Dorado



Figura 6. Salinidad en el fondo. Área Pampa de El Dorado.

3.1.2 La Boquita – San Vicente

Temperatura (°C).- En la superficie el rango fue 17,5 a 18,8 °C, promedio 18,2 °C; el desplazamiento térmico se incrementó de la Boquita hacia el Puerto Samanco y muy cerca del borde costero del área de San Vicente, zona donde se localizó a la isoterma de 18,8 °C. En el fondo la temperatura fluctuó entre 17,5 y 18,6 °C, promedio 18,1 °C; también se presentó similar tendencia que en superficie, encontrándose un núcleo de 18,5 °C frente al área de San Vicente (Tabla 2, Anexo 4, Figuras 7a y 7b).

Oxígeno disuelto (mL/L).- A nivel de superficie la concentración varió de 3,28 a 5,12 mL/L, promedio 4,39; se observó un incremento de sur a norte, asociado a la temperatura, localizándose la más alta frente a San Vicente y la más baja y frente al Polvorín. En el fondo, fluctuó entre 3,11 y 4,88 mL/L, promedio 3,99; los valores más bajos se localizaron frente a Puerto Samanco, debido a la contaminación producida por las actividades humanas que allí se desarrollan (Tabla 2, Anexo 4, Figs. 8a y 8b).

Salinidad (ups).- En la superficie, varió entre 34,793 a 35,048 ups, promedio 35,006; la distribución halina presentó valores propios de Aguas Costeras Frías; el menor valor hallado probablemente sea producto del agua dulce, procedente de una acequia que discurre por esta zona. En el fondo, el rango fue 34,978 a 35,049 ups, promedio 35,025; en este nivel la distribución halina se presentó homogénea, localizándose Aguas Costeras Frías (Tabla 2, Anexo 4, Figuras 9a y 9b).

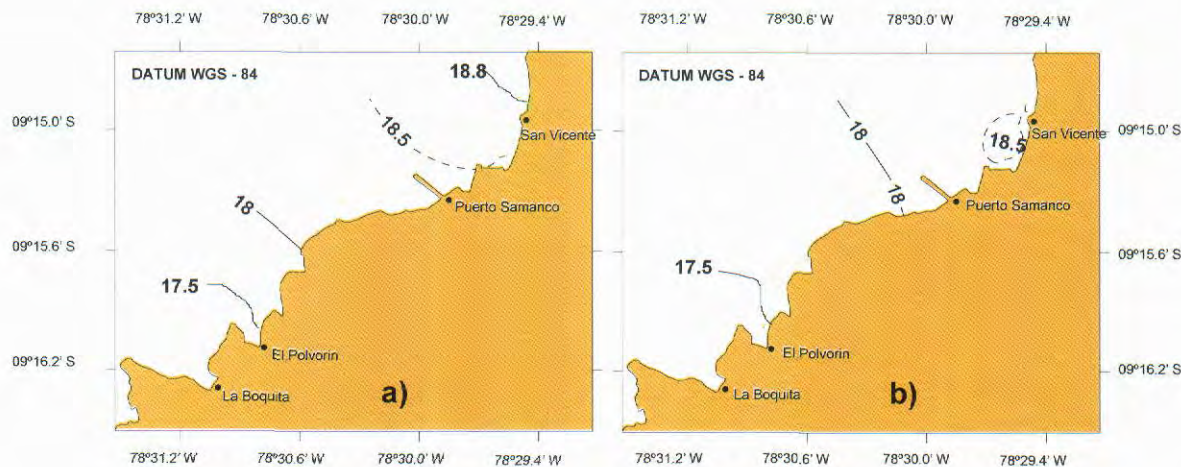


Figura 7. Distribución de temperatura en superficie (a) y fondo (b). Área Boquita-San Vicente

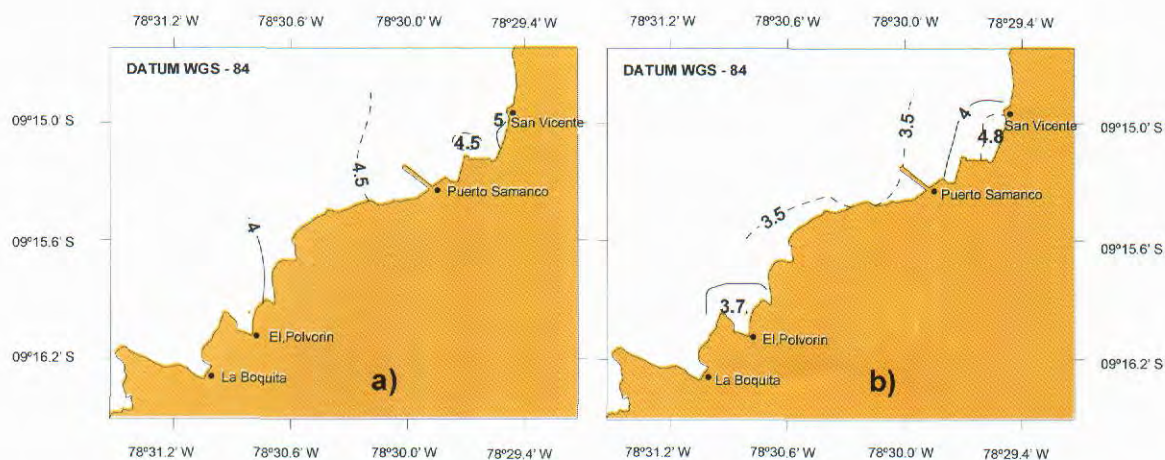


Figura 8. Distribución de oxígeno en superficie (a) y fondo (b). Área Boquita-San Vicente

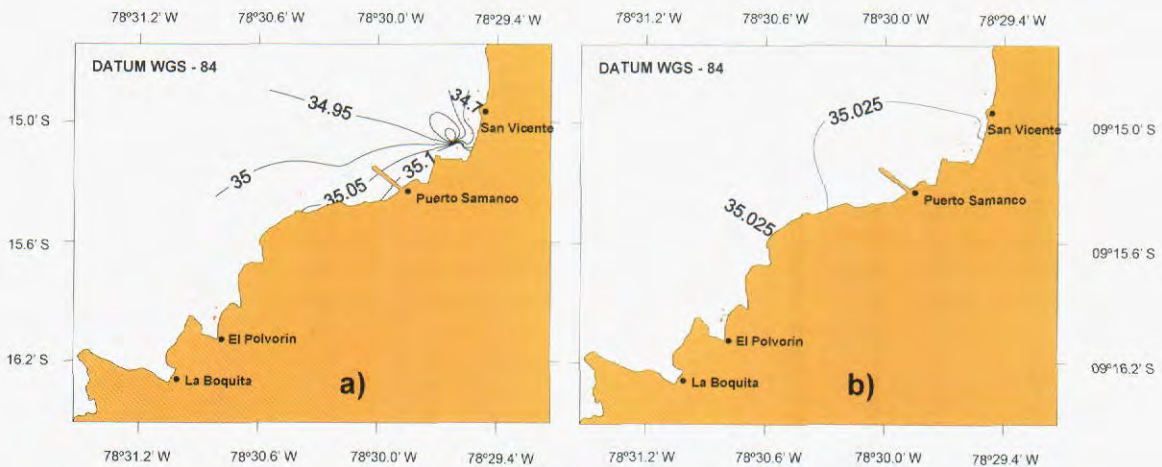


Figura 9. Distribución de salinidad en superficie (a) y fondo (b). Área Boquita-San Vicente

3.2. ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA NAVAJUELA

3.2.1 Pampa El Dorado

Talla

La longitud valvar tuvo un rango de 15 a 97 mm, media 53,5 mm, estructura por tallas poli-modal, con modas 34 y 61 mm. Se registró un 68,4% de individuos <60 mm (Figura 10).

Madurez gonadal

El análisis gonadal permitió identificar un 37,0% de individuos madurantes, 52,2% de maduros y 10,9% de desovantes (Figura 11).

3.2.2 La Boquita – San Vicente

Talla

La navajuela presentó longitud valvar de 32 a 90 mm, media de 65,5 mm; estructura poli-modal, con modas principales en 43, 67 y 79 mm. El 29,5% de los ejemplares registraron tallas <60 mm (Figura 12).

Madurez gonadal

Se identificó un 21,1% de individuos maduros y 78,9 % de desovantes (Figura 13).

3.3 RELACIONES SOMATO-MÉTRICAS, RENDIMIENTO E ÍNDICE FULTON

Las expresiones para las relaciones biométricas: longitud - peso, peso total - peso cuerpo y peso total - peso pie por área evaluada, permitieron encontrar alto grado de asociación entre las variables para cada uno de los modelos (Tabla 3).

El modelo potencial en la relación longitud-peso, presentó mejor grado de asociación en sus variables, con coeficiente de determinación de 0,99, definiéndose una relación alométrica negativa entre ambas variables; el mayor valor de pendiente fue para la Pampa El Dorado (Tabla 3).

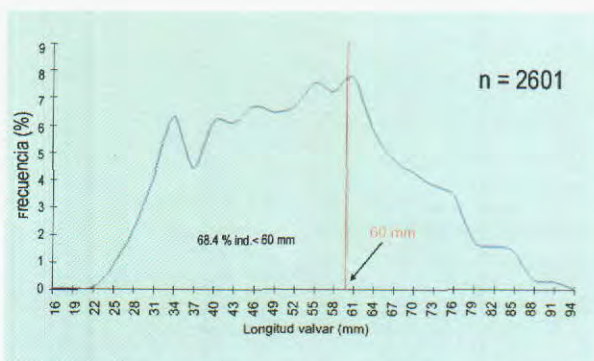


Figura 10. Estructura por tallas de navajuela en la Pampa El Dorado

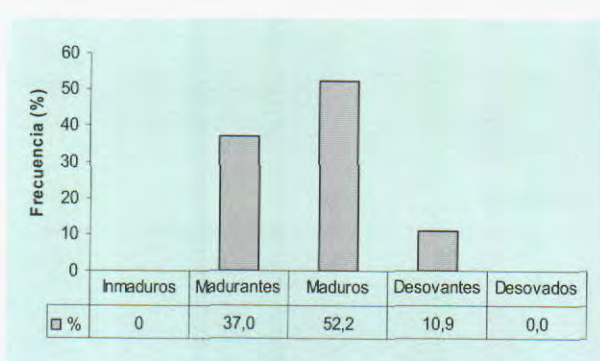


Figura 11. Madurez gonadal de navajuela en la Pampa El Dorado

La relación longitud-peso, para el rango de 15 a 97 mm, mostró un peso promedio estadísticamente (test-t) diferente para ambas áreas, que se acentúa para tallas >60 mm. Pampa El Dorado presentó un peso medio mayor que Boquita-San Vicente (Tabla 3, Figura 14).

Este crecimiento diferencial por área de estudio, para indivi-

duos >60 mm, se explica paralelamente con los valores del índice Fulton, que presentan relación directa con sus pesos, siendo más notorio para individuos de la pampa El Dorado (Tabla 4).

El modelo lineal en las relaciones peso total - peso cuerpo y peso total - peso pie, presentaron buen grado de asociación entre sus variables, con valores

del coeficiente de determinación >0,94, a excepción del 0,83 obtenido para relación peso total - peso pie en la Boquita-San Vicente ().

Estas relaciones evidenciaron un mayor rendimiento del pie para individuos de la pampa El Dorado que para la Boquita-San Vicente, con valores de 15,8% y 13,4% respectivamente (Tabla 5).

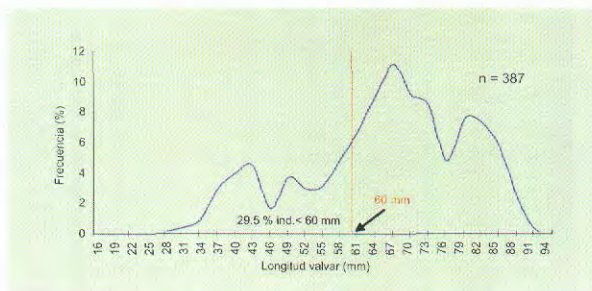


Figura 12. Estructura por tallas de navajuela en La Boquita-San Vicente

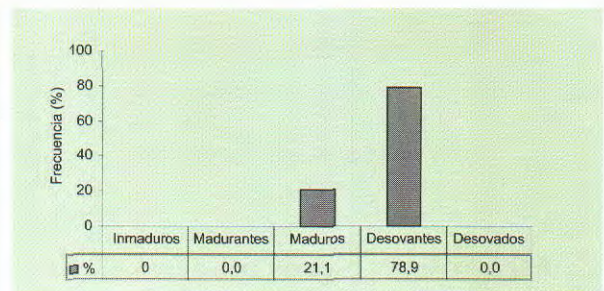


Figura 13. Madurez gonadal de navajuela en La Boquita-San Vicente

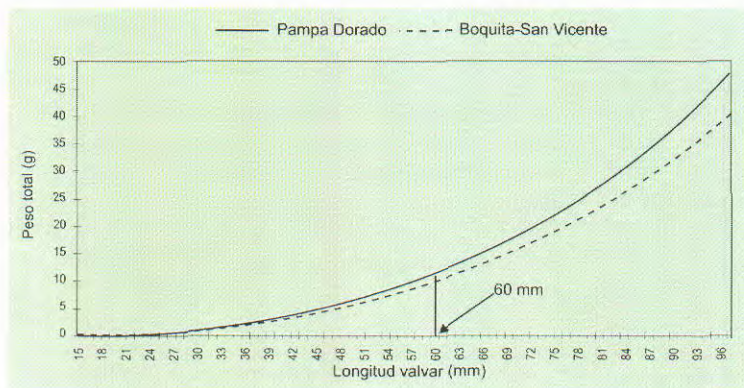


Figura 14. Curva de crecimiento en peso de *T. dombeii* por área evaluada

Tabla 3. Constantes somatométricas en *Tagelus dombeii* por área evaluada

	Longitud - Peso total			
	a	b	r ²	n
Pampa El Dorado	0,000054	2,991854	0,990264	531
Boquita - San Vicente	0,000211	2,655260	0,989420	176
	Peso total - Peso cuerpo			
	a	b	r ²	n
Pampa El Dorado	-0,006380	0,484432	0,977486	527
Boquita San - Vicente	0,358143	0,464136	0,962150	176
	Peso total - Peso pie			
	a	b	r ²	n
Pampa El Dorado	-0,50000	0,12034	0,938540	221
Boquita - San Vicente	-0,022725	0,132694	0,829294	176

Tabla 4. Valores del índice Fulton por rango de talla en *T. dombeii*.

Talla	Pampa El Dorado	Boquita - San Vicente
≥ 60 mm	0,529	0,568
> 60 mm	0,516	0,479

Tabla 5. Valores porcentuales de rendimiento en *T. dombeii* por área evaluada

Rendimiento	Pampa El Dorado	Boquita - San Vicente
Peso total (g)	14,18	12,95
Rendimiento Cuerpo (%)	48,50	49,2
Rendimiento Pie (%)	15,80	13,4
Desovantes (%)	10,90	78,9

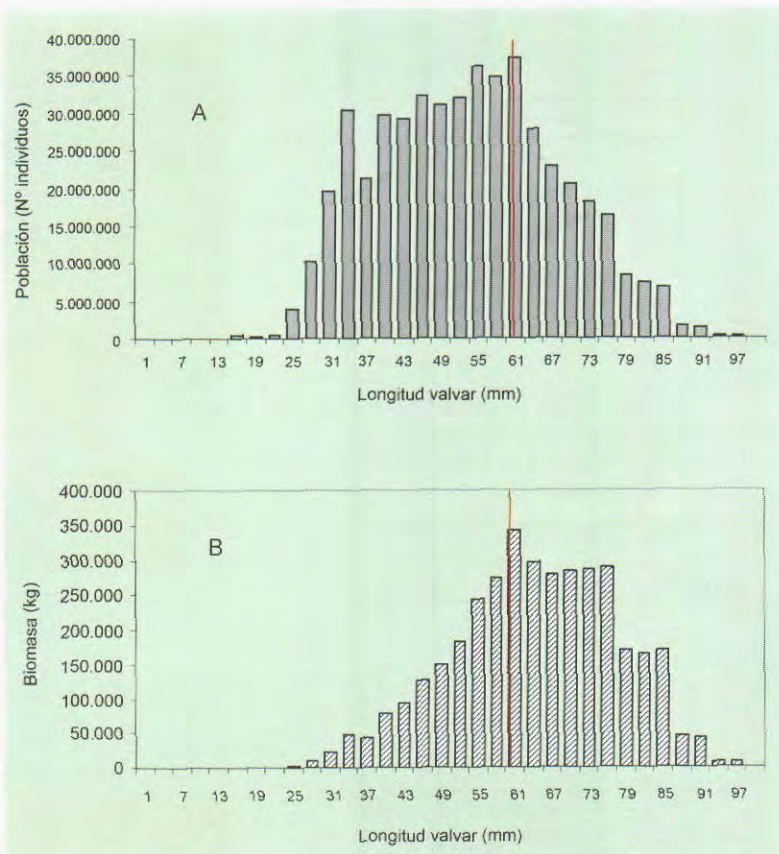


Figura 15. Estructura poblacional (A) y de biomasa (B) ponderadas a la talla de *T. dombeii* en pampa El Dorado.

3.4. POBLACIÓN Y BIOMASA

Se presentan solamente los resultados del estudio en Pampa El Dorado, pues en el área de La Boquita-San Vicente, el recurso *Tagelus dombeii*, se encontró en parches muy discretos y aislados, que no permitieron efectuar las estimaciones poblacionales del recurso.

3.4.1 Pampa El Dorado

En esta área, el recurso se encontró distribuido en una superficie de 100 ha aproximadamente, a profundidades de 4 a 9 m, frente al desembarcadero El Dorado. La densidad media registrada fue de 492 ind./m², calculándose una población to-

tal de 481,3 millones de ejemplares y una biomasa de 3.656 t (Tabla 6). Respecto a las tallas ponderadas a la población y biomasa, se tiene que el 31,6% de la población y 61,0% de la biomasa fueron mayores a 60 mm, correspondientes a 152,3 millones de individuos y 2 230 t respectivamente (Tabla 7, Fig. 15).

3.5 DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN

3.5.1 Estratificación de la densidad

Las densidades de *T. Dombeii*, variaron de 0 a 1.800 ind./m²; las menores densidades se ubicaron en los flancos norte y sur del

banco evaluado (0 a 500 ind./m²). Las mayores densidades se encontraron formando parches más discretos, ubicándose al centro y este, con densidades >750 ind./m², no encontrándose relación con la profundidad (Figura 16).

3.5.2 Estratificación por tallas

Al plotear los valores medios de las tallas de *T. dombeii*, en cada una de las estaciones, se encontró una estratificación en relación directa a la profundidad, es decir, las menores se hallaron más superficiales, y las mayores, estuvieron más profundas (Figura 17).

Tabla 6. Población y biomasa de *T. dombeii* por estrato en Pampa El Dorado

Estrato	I(0 - 10m)	Total
Área(m ²)	978130	978130
Densidad Media (n/m ²)	492,09	492.09
Biomasa media (g/m ²)	3737,42	3737,42
Población (N°)	481329049	481329049
Biomasa (t)	3655,687	3655,687

Tabla 7. Población y biomasa ponderada a la talla de *T. Dombeii* en Pampa El Dorado

PAMPA EL DORADO			
(mm)	Población N°	Biomasa kg	
1	0	0	0
4	0	0	0
7	0	0	0
10	0	0	0
13	0	0	0
16	370111	63	
19	185055	44	
22	370111	161	
25	3886163	2505	
28	10178046	9258	
31	19615871	23736	
34	30349083	48608	
37	21281369	43877	
40	29608861	77269	
43	29238750	94175	
46	32199637	125868	
49	31089304	148233	
52	32014581	182337	
55	36270855	243411	
58	34790412	272967	
61	37381187	340771	
64	279473363	295857	
67	22946867	277300	
70	20541147	284205	
73	18320483	286694	
76	16469929	289156	
79	8512548	169977	
82	7402215	165463	
85	6847049	169990	
88	1665498	46390	
91	1480443	44166	
94	185055	6382	
97	185055	3793	
100	0	0	
TOTAL	481329049	3655	
% ≤ 40 mm	22,26	4,996	
% > 40 y < 60 mm	46,1	34,05	
% ≥ 60 mm	31,64	8,41	
≤ 40 mm	107147066	181243	
> 40 y < 60 mm	221881403	1244593	
65 mm	152300580	2229851	

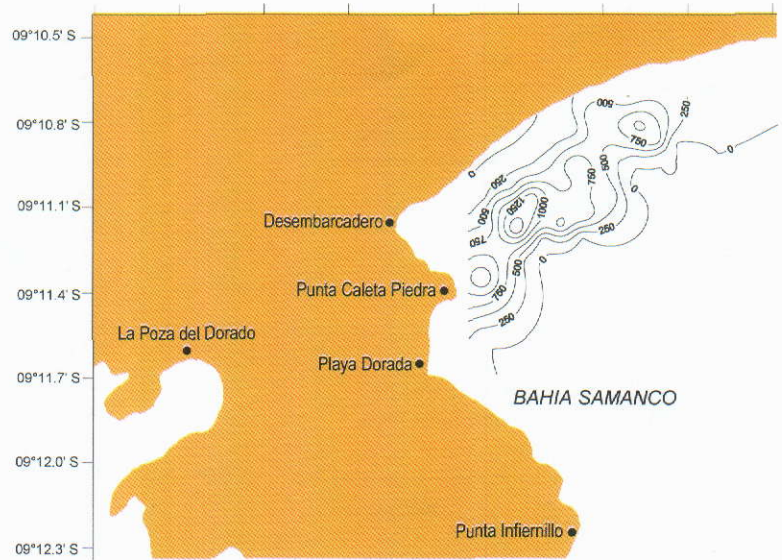


Figura 16. Pampa El Dorado. Densidad de *T. dombeii*.

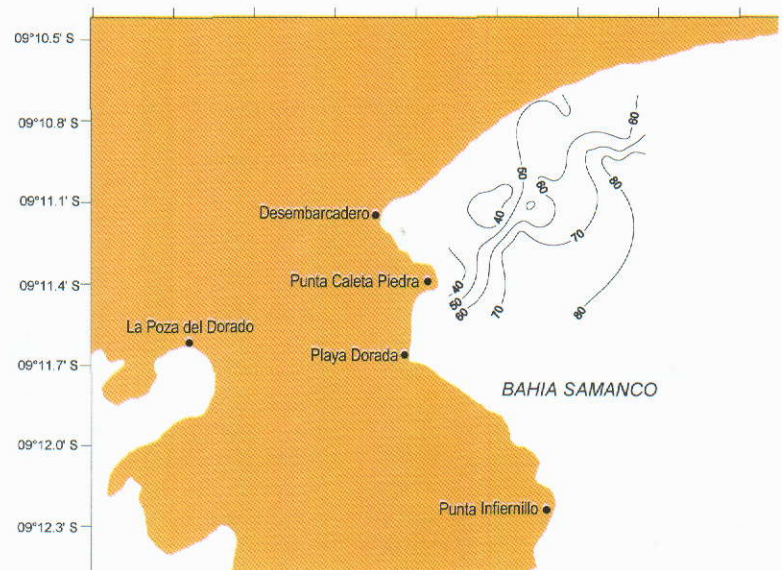


Figura 17. Pampa El Dorado. Distribución de tallas medias de *T. dombeii*.

3.6 GRANULOMETRÍA DE SEDIMENTOS Y CONDUCTA BIOLÓGICA

El análisis granulométrico, registró que el sedimento donde ocurre *Tagelus dombeii* presentó: 54.0% de arena fina; 29.5% de arena muy fina, 8.4% de arena mediana, 5.1% de arena gruesa, 1.6 de arena muy gruesa, 0.6% de grava muy fina, fina y mediana y 0.8% de fango (Tabla 8, Figura 18).

El análisis por cada estación, mostró que la arena muy fina y la arena fina fueron las

tipologías más abundantes; y la arena fina tuvo la mayor representación porcentual en todas las muestras. Se encontró que las tallas mayores de *T. DOMBEII* se relacionaron estrechamente con los más altos porcentajes de arena fina en cada muestra, y las menores mostraron mayor afinidad por una fracción equitativa de arena muy fina y arena fina (Figura 19)

La densidad del recurso *T. dombeii* presentó una mayor orientación con la tendencia de la curva que representa la fracción de arena muy fina, por lo que

menores densidades del recurso estarían asociados a menores valores porcentuales de arena muy fina y viceversa (Fig. 20).

Sin embargo, aplicando el coeficiente de determinación (r^2), para determinar el grado de dependencia de las variables, al asociar tallas medias y densidad con la tipología del sedimento, se encontraron valores de r^2 menores a 0,334, por lo que la prueba debería contemplar una mayor base de datos para poder darle un mejor peso estadístico a las inferencias realizadas anteriormente.

Tabla 8. Valores medios de granulometría en sedimento de ocurrencia de *T. dombeii*

Mallas	Abertura (mm)	Fracción retenida (%)	Calificación Escala Wenwort
1 1/2"	38.100	0.00	
1"	25.400	0.00	
3/4"	19.050	0.00	
1/2"	12.500	0.03	Grava mediana
3/8"	9.500	0.13	Grava mediana
Nº 04	4.750	0.22	Grava fina
Nº 08	2,360	0.23	Grava fina
Nº 16	1.180	1.64	Arena muy gruesa
Nº 30	0.600	5.15	Arena gruesa
Nº 50	0.300	8.40	Arena mediana
Nº 100	0.150	54.01	Arena fina
Nº 200	0.074	29.46	Arena muy fina
Cazoleta		0.75	Fango
TOTAL(%)		100.00	

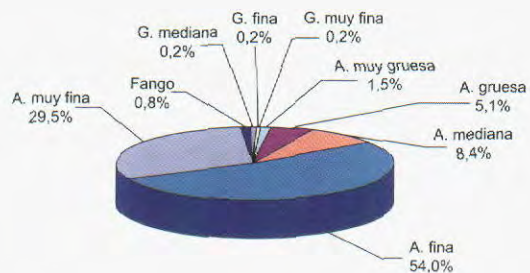


Figura 18. Calificación del sedimento en Pampa El Dorado

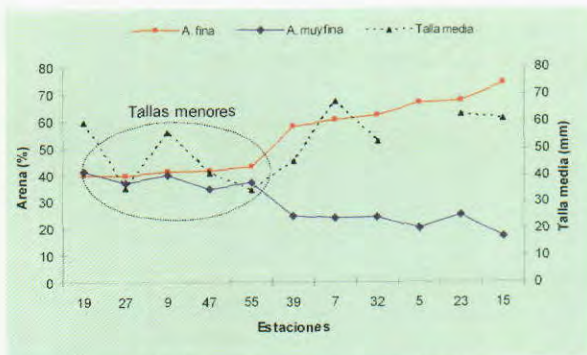


Figura 19. Representación porcentual de los principales tipos de sedimentos y su relación a la talla media.

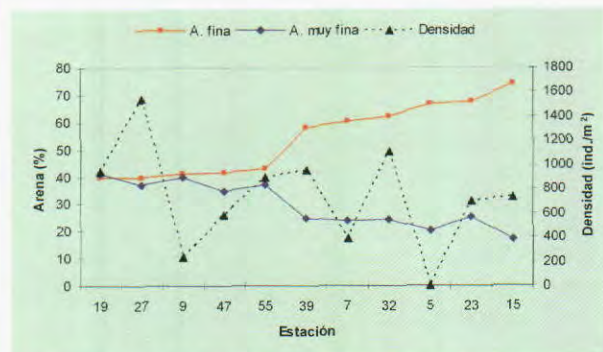


Figura 20. Relación entre la densidad de *T. dombeii* y las principales tipologías de sedimento.

3.7 PESQUERÍA DEL RECURSO

3.7.1 Desembarques comerciales

La pesquería de este recurso en el Litoral del Santa de la Región Áncash, registra datos de extracción en Bahía Samanco, con cifras oficiales desde 1999. Los registros anuales de extracción presentaron valores mínimos en el periodo 1999 – 2002, con niveles de de 2,9 a 7,1 t/año, registrando un repunte en los años siguientes, con 11,3 t/año en el 2003 y 493,8 t/año en el 2005 (Fig. 21).

Cabe indicar que, paralelamente a la extracción de la concha "navajuela" (*Tagelus dombeii*), se extrae la concha "pata de mula" (*Trachycardium procerum*, también conocida como "concha corazón" o "piconuda"), con desembarques que hasta el 2003 (202 t/año) superaron a los de navajuela; después de ese año los tonelajes empezaron a caer hasta 89,2 t/año (2005), mientras que los niveles de extracción de navajuela se incrementaron significativamente (Fig. 21).

Con relación a la temperatura superficial del mar, referida a los registros en el muelle Gildemeister de Chimbote, se encontró que en los años 2002, 2003 y 2004, ocurrieron las mayores temperaturas, que podrían estar asociadas a los máximos desembarques de pata de mula (Figura 21).

3.7.2 Tallas comerciales de extracción

Las tallas de *T. dombeii* extraídas comercialmente por la flota marisquera de Pampa El Dorado, en junio 2006, tuvieron longitud valvar con rango de 52 a 90 mm, media de 68,9 mm y moda en 67 mm (Figura 22). Considerando la talla mínima de extracción de 60 mm propuesta en Chile, se encontró que el 92,0% de ejemplares extraídos comercialmente en Pampa El Dorado en junio 2006,

presentaron tallas >60 mm.

3.8 PERSPECTIVAS DE EXTRACCIÓN

Con el fin de estimar la perspectiva de extracción de *Tagelus dombeii*, en el banco natural ubicado en la Pampa El Dorado, se utilizaron las constantes de crecimiento de la ecuación de VON BERTALANFFY obtenidas para la misma especie de la VIII Región de Chile (Proyecto FIP N° 2000-20).

$$L_{\infty} = 10,8 \text{ cm}$$

$$K = 0,88$$

$$t_0 = -0,25$$

Se hizo una proyección a dos meses, tomando como referencia la talla de primera madurez sexual de 40 mm, y la tal la mínima de extracción de 60 mm de longitud recomendada en Chile (Proyecto FIP. 2002-26).

Se encontró que del 31,6% de individuos comerciales (>60mm) registrados en junio del 2006, se esperaría un 56,7% de los mismos individuos a agosto del mismo año; y que

de no ocurrir ninguna situación adversa, esta información permitiría planificar su extracción racional (Figura 23).

3.9 COMUNIDAD BENTÓNICA

3.9.1 Pampa El Dorado

Se registraron 25 unidades taxonómicas: 32,0% poliquetos, 28,0% bivalvos, 16,0% crustáceos, 8,0% gasterópodos + equinodermos y 4,0% de celentéreos + otros. Las especies mejor representadas numéricamente fueron *Tagelus dombeii* 82,4%, *Cryptomya californica* 6,9% y *Prunum curtum* 2,7% (Tabla 9).

3.9.2 La Boquita – San Vicente

Hubo 24 grupos taxonómicos: 33,3% gastrópodos, 29,2% bivalvos, 20,8% poliquetos, 8,3% crustáceos, 4,2% equinodermos y otros. Las especies más abundantes fueron *Tagelus dombeii* 63,4%, Ofiuroideos 9,6%, *Diopatra rhizoicola* 9,0%, y *Transennella pannossa* 5,9% (Tabla 9).

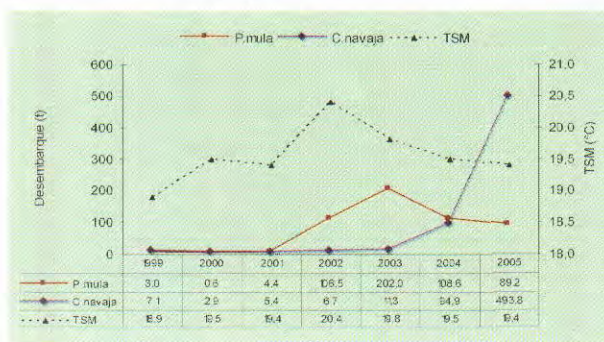


Figura 21. TSM y extracción de las conchas navajuela y pata de mula en Pampa El Dorado. 1999-2005

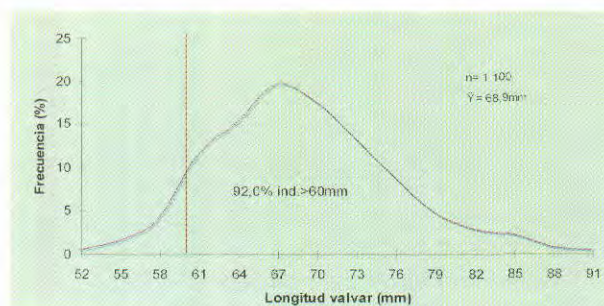


Figura 22. Tallas de *T. dombeii* extraída comercialmente en Pampa El Dorado. Junio 2006

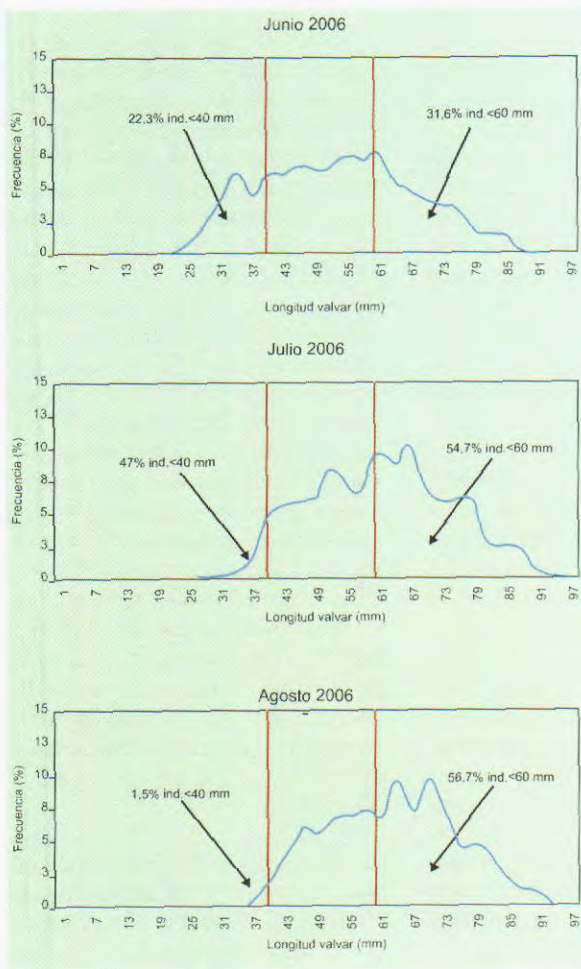


Figura 23. Proyección de la estructura por tallas del recurso *T. dombeii*.

Tabla 9. Incidencia numérica (%) del macrobentos asociado a bancos naturales de *T. dombeii*.

Especie	Área		Boquita - San Vicente	
	Nº ind.	%	Nº ind.	%
<i>Actinia</i> sp.	48	0,15		
Almejita*	2	0,01		
Amfípodos	19	0,06		
<i>Argopecten purpuratus</i>	1	0,00		
<i>Arenicola</i>	10	0,03		
<i>Branchistoma</i> sp.			6	0,30
<i>Bradichontes</i>			4	0,20
<i>Crepidula</i>			4	0,20
<i>Cryptomia californica</i>	2270	6,92		
<i>Cucumaria duviosa</i>	612	1,86		
<i>Cyclinella</i> sp.			1	0,05
<i>Diopatra rhizoicola</i>	522	1,59	182	8,95
<i>Eurypanopeus transversus</i>	60	0,18	13	0,64
<i>Glyceneris ovata</i>			1	0,05
Glyceridos	2	0,01		
<i>Hepatus chilensis</i>	2	0,01		
<i>Hemipodus</i> sp.	1	0,00	4	0,20
<i>Mitra swainsonii</i>			4	0,20
<i>Mullinia</i> sp.			1	0,05
<i>Nassarius gayi</i>	1	0,00	124	6,10
Nemertinos	457	1,39		
Ophiuroideos	549	1,67	195	9,59
<i>Oliva peruviana</i>			2	0,10
<i>Pagurus edwardsii</i>	2	0,01	22	1,08
<i>Pectinaria</i> sp.	11	0,03		
Poliquetos desnudos*	79	0,24	3	0,15
<i>Prunum curtum</i>	892	2,72	20	0,98
<i>Renilla</i> sp.	10	0,03		
Sabellidos	64	0,19	32	1,57
<i>Semimytilus algosus</i>			1	0,05
<i>Semele</i> sp.	5	0,02		
<i>Sinum cymba</i>			1	0,05
<i>Tagelus dombeii</i>	27045	82,40	1288	63,35
<i>Tegula euryomphala</i>			3	0,15
<i>Trachycardim procerum</i>	25	0,08		
<i>Transennela pannosa</i>	133	0,41	120	5,90
<i>Xanthochorus cassidiformis</i>			1	0,05
Total	32822	10	2033	100

* Sin identificar

4. DISCUSIÓN

La creciente necesidad de fuentes proteicas en el mundo, ha traído consigo la sobreexplotación de varios recursos marinos y ha ocasionado cierto cambio en los pescadores sobre todo artesanales, quienes cambian de extractores a cultivadores. El bivalvo *Tagelus dombeii*, se distribuye desde Panamá a Valdivia en Chile (ÁLAMO y VALDIVIESO 1997). Existen registros de captura en el área de Chimbote desde 1999.

Los tonelajes desembarcados de *T. dombeii*, en el periodo 1999-2005, variaron de 3 t/año a 494 t/año, y la curva de extracción presentó dos periodos: uno con bajos tonelajes hasta el 2003, con máximo de 11 t/año; y otro periodo en el cual la curva aumentó significativamente, a 95 t/año (2004) y 494 t/año (2005).

Haciendo un análisis paralelo de los niveles de extracción de pata de mula, especie que comparte el mismo hábitat con la navajuela, se pudo encontrar un comportamiento antagónico en las curvas de captura de ambas especies, pues la menor extracción de *T. dombeii*, correspondió a mayores capturas de pata de mula (hasta 202 t/año en 2003). En 2004 y 2005, a mayor extracción en *T. dombeii* se registró a una merma en el desembarque de pata de mula. Este comportamiento podría asociarse a factores denso dependientes de ambas especies como es la competencia por espacio, favorecida por grandes pulsos de reclutamiento en concha navaja en el 2004 y 2005; por otro lado, la disminución de la temperatura del mar en esos años, podría haber perjudicado la población de pata de mula, que es preferentemente de aguas cálidas.

Las grandes densidades de *T. dombeii* encontrados en Pampa El Dorado, de 0 a 1.800 ind./m², estarían relacionadas a las

mejores condiciones de su entorno para incrementar sus niveles poblacionales y su gran capacidad para la supervivencia, pues se encontraron ejemplares con tallas medias >59,3 mm en pequeños parches que tenían sedimento ligeramente reducido. Según TRONCOSO (1982) en Informe FIP N° 95-20A, y para condiciones de laboratorio, señaló a la navajuela como un organismo con metabolismo anaeróbico facultativo, como adaptación fisiológica al stress anóxico, lo que estaría explicando este tipo de comportamiento.

Los niveles de oxígeno en el fondo variaron de 2,09 a 6,08 mL/L, sin embargo deberían ser menores en los intersticios de la arena donde se encuentra este recurso, lo que no tendría ninguna repercusión sobre su supervivencia, debido a su adaptación fisiológica a valores mínimos de oxígeno.

La distribución de organismos bentónicos sésiles o parcialmente sésiles está determinada básicamente por características de dureza del sustrato, lo que llevó a PETERSEN (1913) a proponer la separación de aquellos que viven dentro del sustrato o sobre él, introduciendo los términos de infauna y epifauna. La caracterización de la distribución de organismos bentónicos ha seguido dos tendencias interpretativas: una que apoya la dependencia primordial de distintos grupos de organismos al sustrato y otra que la niega.

El comportamiento de *T. dombeii* en relación al tipo de sustrato, sugeriría la primera tendencia, por cuanto en los sedimentos se distingue variación en la tipología "arenosa" encontrada para el recurso en estudio. El análisis granulométrico permitió identificar en términos medios que el sustrato donde existe este bivalvo, estuvo conformado en un 98,6 % por arena; siendo la "arena

fina" (54,0%) y la "arena muy fina" (29,5%) las fracciones más representativas.

Un análisis de la distribución de tallas medias en relación a las fracciones de sedimentos, reveló que las tallas mayores tendrían mayor disposición por "arena fina", y las tallas menores, por una composición equitativa de "arena fina" y "arena muy fina".

Este último aspecto estaría relacionado indirectamente con la conducta alimentaria de *T. dombeii*, que es una especie de la infauna y se alimenta filtrando partículas en suspensión (suspensívora) y podría, en estaciones de carencia alimentaria, ser una especie con dualidad de alimentación alternante (suspensívora-detritívora). La granulometría de sedimentos, conformada por la fracción de "arena muy fina" tendría la capacidad de retener mayor materia orgánica que la "arena fina" y por lo tanto podría soportar una mayor densidad del recurso. La relación directa entre sedimentos de grano fino y contenidos más altos de carbono orgánico y viceversa, pobreza de carbono orgánico en sedimentos gruesos es una generalización conocida ya desde hace años (PURDY 1964 en STUARDO y VILLARROEL, 1974).

El análisis de la estructura por tallas para el banco de la Pampa El Dorado, considerando la talla de primera madurez sexual (40 mm) y la talla mínima de extracción (60 mm) recomendada en Chile (Proyecto FIP N° 2002-26) revelan una población de *T. dombeii* con individuos mayormente adultos (77,7% >40 mm), y 22,3% de individuos menores a la talla de primera madurez sexual.

En el análisis de tallas de ejemplares extraídos comercialmente en junio del 2006, se halló un rango de tallas de 52 a 90

mm y un 92,0 % de individuos >60 mm, que indicaría una segregación de tallas mayores por parte de la flota pesquera artesanal dirigida a la extracción de la navajuela, sin afectar la fracción de la población menor a la talla de primera madurez sexual.

5. CONCLUSIONES

1. En Pampa El Dorado de la Bahía Samanco) se encuentra un importante banco natural de *TAGELUS DOMBEII* "navajuela" en plena explotación.

2. La biomasa calculada del recurso fue del orden de las 3 656 t, representando una densidad media de 492 ind./m².

3. La estructura por tallas permitió registrar una importante fracción de ejemplares mayores a 60 mm de longitud valvar.

4. En el área comprendida entre la Boquita de Samanco y San Vicente se registró la ocu-

Al proyectarse la estructura poblacional encontrada al momento de la evaluación (junio 2006) utilizando los parámetros de crecimiento de *Von Bertalanffy* encontrados y recomendados en Chile (op.cit.), se obtuvo una estructura poblacional

rrencia de *T. dombeii*, en parches muy discretos y dispersos, que no permitieron realizar las estimaciones poblacionales.

5. El rendimiento del pie estaría asociado inversamente a la fracción poblacional desovante.

6. *T. dombeii* es un organismo bentónico dominante del submareal arenoso en las áreas evaluadas, siendo los poliquetos, bivalvos y gastrópodos, los grupos acompañantes predominantes.

7. La calidad del sustrato, presenta una variable de mucha

para el banco Pampa El Dorado con 31,6% de individuos comerciales (>60 mm), con la cual se llegaría a 56,7% en agosto del mismo año, cifras que podrían servir de base para manejar adecuadamente el recurso.

importancia en la conducta biológica de la especie.

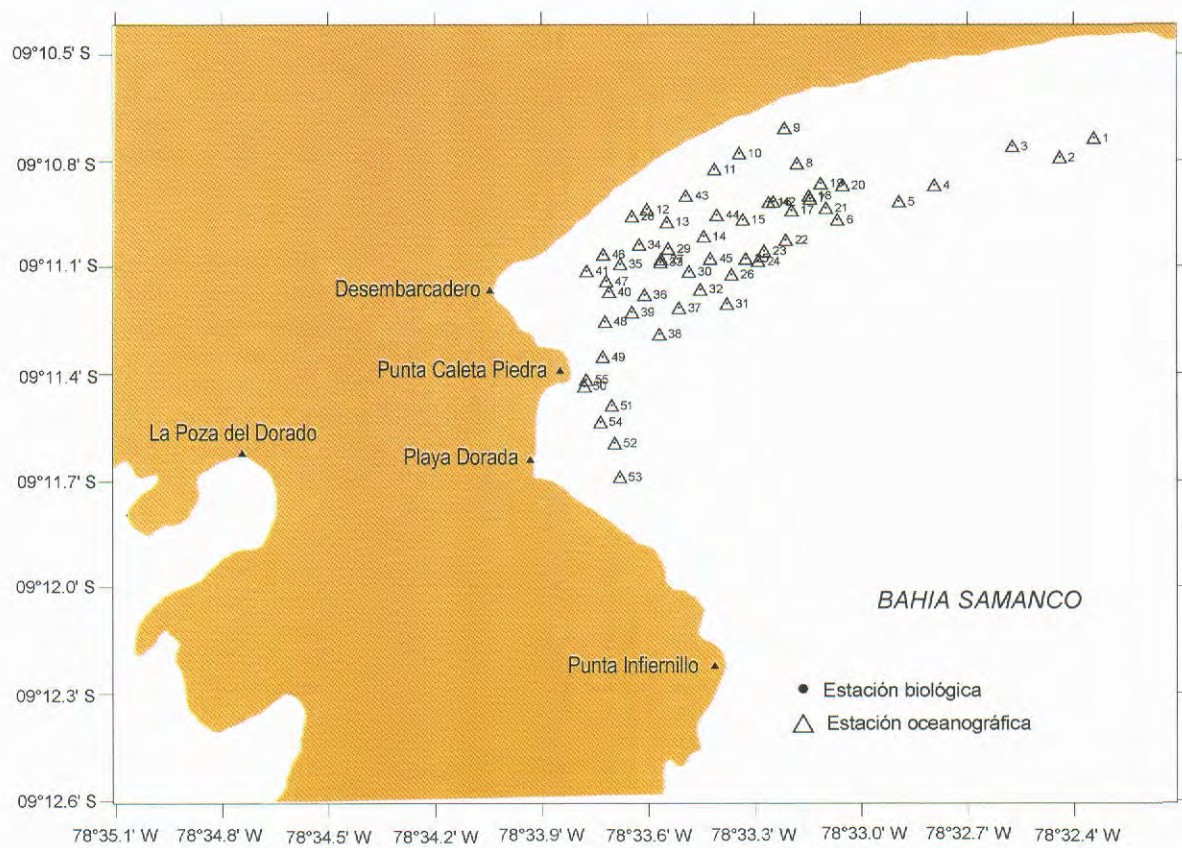
8. Las condiciones oceanográficas se presentaron normales en el área evaluada, se localizaron Aguas Costeras Frías con salinidades próximas a 35,000 ups y valores de temperaturas menores a 18,0 °C.

9. La proyección sobre la estructura poblacional basada en la información hasta junio 2006 (31,6%, >60 mm) en Pampa El Dorado, indicó que se alcanzaría el 56,7% en agosto de ese año, cifra que serviría para el manejo del recurso.

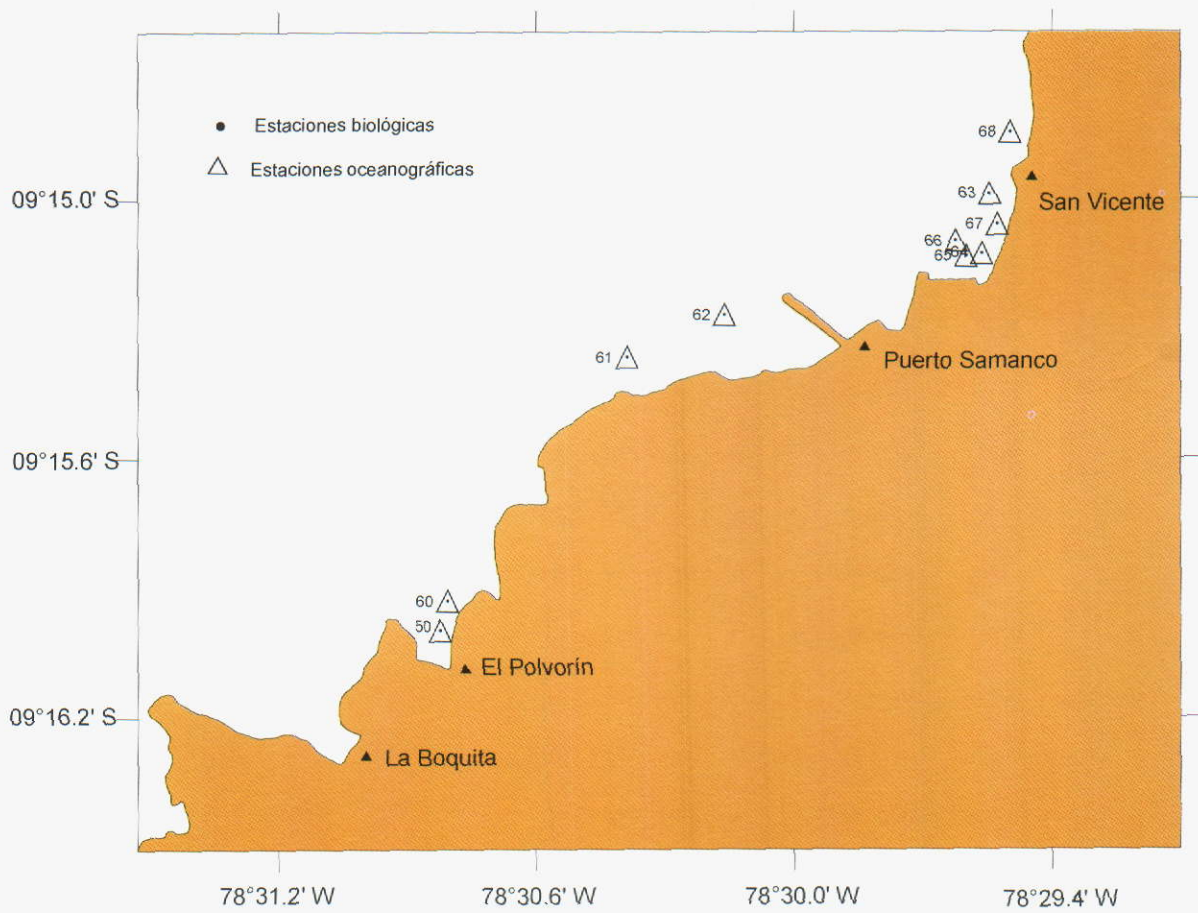
6. REFERENCIAS

- ALAMO V, VALDIVIESO V. 1997. Lista Sistemática de Moluscos Marinos del Perú. 2^a edición, publicación especial Inst. Mar del Perú. 184 pp.
- CHIRICHIGNO N. 1970. Lista de crustáceos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú N° 35.
- PETERSEN C G J. 1913. The animal communities of the sea bottom and their importance for marine zoogeography. Rep. Dan. biol. Stn. Valuation of the sea. II: 1-42 21
- PROYECTO FIF N° 95-20A. 1997. Caracterización bioeconómica de las pesquería de huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región. Universidad de Concepción. 84 p.
- PROYECTO FIF N° 2002-26. 2001. "Ordenamiento de la pesquería de huepo y navajuela". 2003. Mares Chile Lda. 194 p.
- KEEN AM 1971. Sea Shells of Tropical West America. Stanford University Press. Stanford (California). 1064 p.
- STUARDO J, VILLARROEL M. 1974. Aspectos ecológicos y distribución de los moluscos en las lagunas costeras de Guerrero, México. VI Congreso latinoamericano de Zoología. Univ. Nac. Autónoma de México.
- ZEBALLOS J, GALINDO O, ZAVALA J, FLORES D. 2004. Situación del recurso navaja *Ensis macha* (Molina, 1972) en Bahía Independencia. Pisco. (Mayo 2004). Inf. Interno Inst. Mar del Perú.

ANEXOS



Anexo 1. Estaciones biológicas y oceanográficas en la Pampa de El Dorado



Anexo 2. Estaciones biológicas y oceanográficas en La Boquita – San Vicente

Anexo 3. Variables oceanográficas en área de Pampa de El Dorado

Transecto	Hora	Fecha	Latitud S			Longitud W			Prof. (m)	Temp. (°C)	Oxígeno (mL/L)	Salinidad (ups)
1	08:19	31-05-06	9°	10'	44,1"	78°	32'	20,6"	0 8	19,0 18,3	5,24 4,89	35,082 35,076
2	08:54	31-05-06	9°	10'	47,4"	78°	32'	26,4"	0 8	19,0 18,2	5,50 5,45	35,130 35,131
3	09:23	31-05-06	9°	10'	45,5"	78°	32'	34,4"	0 8	19,0 18,3	4,80 5,07	35,102 35,105
4	09:50	31-05-06	9°	10'	52,1"	78°	32'	47,6"	0 7	19,0 18,2	5,07 5,39	35,103 35,092
5	10:07	31-05-06	9°	10'	54,9"	78°	32'	53,6"	0 7	19,1 18,3	5,14 4,73	35,126 35,093
6	10:37	31-05-06	9°	10'	58,0"	78°	32'	04,0"	0 6	19,1 18,4	5,37 4,85	35,115 35,156
7	11:00	31-05-06	9°	10'	54,4"	78°	32'	08,6"	0 6	19,1 18,4	5,45 5,12	35,142 35,086
8	11:36	31-05-06	9°	10'	48,4"	78°	33'	10,8"	0 5	19,1 18,5	5,30 3,57	35,128 35,092
9	12:15	31-05-06	9°	10'	42,4"	78°	33'	12,9"	0 4	19,2 19,0	4,27 2,74	35,110 35,091
10	12:45	31-05-06	9°	10'	46,7"	78°	33'	20,6"	0 4	19,3 19,1	4,66 2,56	35,115 35,096
11	13:15	31-05-06	9°	10'	49,4"	78°	33'	24,8"	0 4	19,3 19,1	4,39 2,44	35,128 35,097
12	08:03	01-06-06	9°	10'	56,2"	78°	33'	36,2"	0 4	19,3 19,3	3,92 3,64	35,135 35,122
13	08:19	01-06-06	9°	10'	58,4"	78°	33'	32,8"	0 4	19,3 19,0	3,21 2,09	35,118 35,086
14	08:40	01-06-06	9°	11'	00,8"	78°	33'	26,6"	0 5	19,2 18,9	3,20 2,76	35,129 35,090
15	09:06	01-06-06	9°	10'	58,0"	78°	33'	20,0"	0 6	19,2 18,9	4,14 2,94	35,136 35,092
16	09:29	01-06-06	9°	10'	55,0"	78°	33'	15,6"	0 6	19,2 19,0	4,08 2,56	35,164 35,116
17	09:43	01-06-06	9°	10'	56,4"	78°	33'	11,7"	0 6	19,2 18,8	5,17 3,15	35,115 35,137
18	10:00	01-06-06	9°	10'	53,9"	78°	33'	08,8"	0 6	19,0 18,8	4,20 3,38	35,114 35,080
19	10:21	01-06-06	9°	10'	51,8"	78°	33'	06,8"	0 6	19,3 18,8	4,42 3,75	35,150 35,092
20	11:00	01-06-06	9°	10'	52,1"	78°	33'	03,1"	0 7	19,4 18,8	4,37 3,29	35,130 35,092
21	11:20	01-06-06	9°	10'	56,0"	78°	33'	05,9"	0 6	19,2 18,8	4,85 2,97	35,103 35,083
22	11:40	01-06-06	9°	11'	01,4"	78°	33'	12,7"	0 6	19,5 18,9	5,84 3,90	35,119 35,078
23	12:00	01-06-06	9°	11'	03,3"	78°	33'	16,4"	0 6	19,5 18,8	4,75 3,41	35,110 35,090
24	12:25	01-06-06	9°	11'	05,0"	78°	33'	17,4"	0 5	19,3 18,9	5,02 4,45	35,103 35,088
25	12:45	01-06-06	9°	11'	04,6"	78°	33'	19,5"	0 5	19,4 19,1	4,91 4,00	35,120 35,086

Anexo 3. Continuación

Anexo 3. Continúa ...

Transecto	Hora	Fecha	Latitud S	Longitud W	Prof. (m)	Temp. (°C)	Oxígeno (mL/L)	Salinidad (ups)
26	13:05	01-06-06	9° 11' 07,3"	78° 33' 21,9"	0 5	19,8 19,1	4,20 2,86	35,140 35,084
27	08:01	02-06-06	9° 11' 04,7"	78° 33' 33,8"	0 5	19,0 19,0	4,92 4,62	35,092 35,092
28	08:34	02-06-06	9° 10' 54,4"	78° 33' 38,7"	0 4	19,3 19,2	3,57 3,27	35,130 35,085
29	08:50	02-06-06	9° 11' 02,9"	78° 33' 32,6"	0 5	19,1 19,0	4,11 3,67	35,090 35,070
30	09:14	02-06-06	9° 11' 06,5"	78° 33' 29,1"	0 5	19,1 19,1	4,56 4,31	35,110 35,092
31	09:37	02-06-06	9° 11' 12,2"	78° 33' 22,7"	0 5	19,2 19,0	5,19 4,97	35,126 35,115
32	09:50	02-06-06	9° 11' 09,8"	78° 33' 27,2"	0 5	19,2 19,0	5,22 2,91	35,103 35,103
33	10:17	02-06-06	9° 11' 05,2"	78° 33' 33,9"	0 5	19,2 19,1	4,78 5,12	35,110 35,102
34	10:50	02-06-06	9° 11' 02,2"	78° 33' 37,5"	0 4	19,2 19,1	5,50 4,32	35,108 35,048
35	11:09	02-06-06	9° 11' 05,5"	78° 33' 40,7"	0 4	19,2 19,1	5,34 4,93	35,115 35,138
36	11:30	02-06-06	9° 11' 10,7"	78° 33' 36,6"	0 4	19,3 19,2	5,09 4,02	35,118 35,083
37	11:55	02-06-06	9° 11' 12,9"	78° 33' 30,8"	0 5	19,3 19,1	5,30 4,00	35,115 35,080
38	12:15	02-06-06	9° 11' 17,3"	78° 33' 34,1"	0 4	19,3 19,2	5,70 4,14	35,090 35,124
39	12:31	02-06-06	9° 11' 13,6"	78° 33' 38,7"	0 4	19,4 19,4	5,65 5,16	35,142 35,115
40	12:53	02-06-06	9° 11' 10,2"	78° 33' 42,6"	0 4	19,5 19,5	5,89 5,82	35,142 35,096
41	13:08	02-06-06	9° 11' 06,7"	78° 33' 46,4"	0 3	19,7 19,7	6,12 6,08	35,143 35,096
42	08:08	05-06-06	9° 10' 54,9"	78° 33' 14,8"	0 5	19,7 19,4	4,10 4,45	35,163 35,127
43	08:45	05-06-06	9° 10' 53,9"	78° 33' 29,6"	0 4	19,7 19,7	4,11 3,63	35,160 35,143
44	09:00	05-06-06	9° 10' 57,2"	78° 33' 24,4"	0 5	19,6 19,4	3,56 3,92	35,060 35,096
45	09:20	05-06-06	9° 11' 04,6"	78° 33' 25,5"	0 5	19,4 19,2	4,58 3,92	35,062 35,091
46	09:40	05-06-06	9° 11' 03,9"	78° 33' 43,6"	0 4	19,7 19,7	3,98 3,79	35,170 35,150
47	10:05	05-06-06	9° 11' 08,4"	78° 33' 43,1"	0 3	19,7 19,6	3,81 3,69	35,159 35,160
48	10:25	05-06-06	9° 11' 15,2"	78° 33' 43,3"	0 3	19,7 19,6	4,02 3,87	35,146 35,143
49	10:45	05-06-06	9° 11' 21,1"	78° 33' 43,7"	0 4	19,6 19,4	4,17 3,38	35,155 35,115
50	11:11	05-06-06	9° 11' 26,0"	78° 33' 46,8"	0 4	19,6 19,6	4,17 3,84	35,170 35,124

Anexo 3. Continuación

Anexo 3. Continúa ...

Transecto	Hora	Fecha	Latitud S			Longitud W			Prof. (m)	Temp. (°C)	Oxígeno (mL/L)	Salinidad (ups)
51	11:35	05-06-06	9°	11'	29,2"	78°	33'	42,2"	0	19,8	4,85	35,120
									5	19,2	4,20	35,103
52	11:55	05-06-06	9°	11'	35,5"	78°	33'	41,7"	0	19,3	4,34	35,080
									5	19,1	4,00	35,096
53	12:10	05-06-06	9°	11'	41,2"	78°	33'	40,8"	0	19,2	5,80	35,118
									5	19,1	3,12	35,090
54	12:55	05-06-06	9°	11'	32,0"	78°	33'	44,1"	0	19,4	4,65	35,169
									5	19,4	4,45	35,120
55	13:15	05-06-06	9°	11'	24,9"	78°	33'	46,5"	0	19,8	4,60	35,143
									4	19,6	4,36	35,115

Anexo 4. Variables oceanográficas en el área de Boquita – San Vicente

Transecto	Hora	Fecha	Latitud S			Longitud W			Prof. (m)	Temp. (°C)	Oxígeno (mL/L)	Salinidad (ups)
56	08:30	06-06-06	9°	15'	58,7"	78°	30'	49,0"	0	17,5	3,28	35,042
									5	17,5	3,11	35,015
58	09:05	06-06-06	9°	15'	59,2"	78°	30'	49,0"	0	17,6	3,93	35,048
									3	17,6	3,77	34,998
59	09:10	06-06-06	9°	15'	58,5"	78°	30'	48,6"	0	17,6	3,68	35,005
									4	17,6	3,65	35,014
60	09:25	06-06-06	9°	15'	55,7"	78°	30'	48,4"	0	17,6	3,90	35,016
									6	17,6	3,72	35,044
61	09:45	06-06-06	9°	15'	22,0"	78°	30'	23,3"	0	18,3	4,27	35,043
									7	17,8	3,50	35,015
62	10:00	06-06-06	9°	15'	16,1"	78°	30'	09,7"	0	18,4	4,64	35,009
									6	18,0	3,20	35,041
63	10:15	06-06-06	9°	15'	59,2"	78°	29'	32,7"	0	18,6	4,83	35,048
									4	18,5	4,78	35,033
64	10:25	06-06-06	9°	15'	07,5"	78°	29'	33,8"	0	18,5	4,90	35,009
									4	18,5	4,69	35,048
65	10:55	06-06-06	9°	15'	07,9"	78°	29'	36,0"	0	18,5	4,66	35,046
									4	18,5	4,57	35,037
66	11:20	06-06-06	9°	15'	05,8"	78°	29'	37,4"	0	18,6	4,46	34,793
									6	18,6	4,25	35,049
67	11:30	06-06-06	9°	15'	03,5"	78°	29'	31,6"	0	18,6	5,12	34,993
									3	18,5	4,88	35,022
68	11:40	06-06-06	9°	15'	50,7"	78°	29'	29,8"	0	18,8	4,99	35,020
									6	18,5	3,70	34,978