



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 marincovichi* (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 "MARUCHA" *DONAX MARINCOVICH* (COAN, 1983) EN BAHÍA SAMANCO, REGIÓN ÁNCASH, PERÚ. INVIERNO 2006

POPULATION OF "MARUCHA" *DONAX MARINCOVICH* (COAN, 1983) IN SAMANCO BAY, ÁNCASH REGION, PERÚ. WINTER 2006.

Pedro Berrú Paz¹ Alvaro Tresierra Aguilar² Víctor García Nolzco³

RESUMEN

BERRÚ P, TRESIERRA A, GARCÍA V. 2006. Población de "marucha" *Donax marincovich* (Coan, 1983) en Bahía Samanco, Región Áncash, Perú. Invierno 2006. *Inf. Inst. Mar Perú*. 34(2):131-146.- En las playas Vesique, Atahualpa y Anconcillo, de la Bahía Samanco, se llevó a cabo un estudio de la "marucha", del 7- 10 de junio 2006, para determinar la magnitud de su población, distribución y algunos aspectos biológicos. Se realizaron 38 transectos perpendiculares a la línea de orilla, aproximadamente 150 m distantes entre sí; en cada uno se estableció tres estaciones de muestreo espaciadas en 10 m, y se realizó un arrastre de 2 m lineales por estación. Se registró temperatura, oxígeno disuelto y salinidad superficiales. Para cada localidad, se determinó la talla o longitud valvar, la biomasa y la densidad media de la especie. En Vesique la talla media fue 19,9 mm, biomasa 16,2 t, densidad media 730 ind./m². En Atahualpa, 20,6 mm; 54,2 t; 1233 ind./m². En Anconcillo, 21,9 mm; 25,0 t; 275 ind./m². Los ejemplares >15 mm alcanzaron valores poblacionales >88%. *Donax marincovich* es una especie dominante del intermareal arenoso de las tres playas, con crustáceos y poliquetos como acompañantes más frecuentes. La distribución y concentración de este bivalvo en las playas evaluadas podrían explicarse por el grado de exposición a las olas, su pendiente y procesos dinámicos asociados con el transporte de sedimentos, que no responden necesariamente a un patrón de distribución del recurso. La temperatura fue similar en las playas Vesique y Atahualpa; y mayores en Anconcillo. El oxígeno disuelto presentó valores >4,00 mL/L, propios de playas de gran actividad de oleaje; se determinaron Aguas Costeras Frías (ACF) con salinidades próximas a 35,000 ups y temperaturas <20,3 °C.

PALABRAS CLAVE: *Donax marincovich*, marucha, bivalvos, moluscos, población, Bahía Samanco, Chimbote, Áncash, invierno 2006, Perú.

ABSTRACT

BERRÚ P, TRESIERRA A, GARCÍA V. 2006. Population of "marucha" *Donax marincovich* (Coan, 1983) in Samanco Bay, Áncash Region, Peru. Winter 2006. *Inf. Inst. Mar Peru*. 34(2): 131-146. - A study of "marucha" was carried out, in Vesique, Atahualpa and Anconcillo beaches during 7th to 10th June 2006, to determine the magnitude of its population, distribution and some biological aspects. A total of 38 transects perpendicular to the line of border were made, approximately 150 m distant between them; in each one, three stations of sampling spaced in 10 m were established, and a 2 m drag by station was made. Temperature, dissolved oxygen and salinity were registered. In each locality, the exoskeleton length, the biomass and the average density of the species were determined. In Vesique beach the average size was 19.9 mm, biomass 16.2 t, average density 730 ind./m². In Atahualpa beach, the estimation was 20.6 mm; 54.2 t; 1233 ind./m². In Anconcillo beach, it was found 21.9 mm; 25 t; 275 ind./m². The individuals >15 mm reached population values over 88%. In the three beaches, *Donax marincovich* was the dominant species of the sandy intermareal, with crustaceans and polychaetans as the most frequent accompanying groups. The distribution and concentration of this pelecypod in these localities could be explained by their degree of exposure to the waves, their slope and dynamic processes with the sediment transport, which does not respond necessarily to a distribution pattern of the resource. The temperature was similar in the Vesique and Atahualpa beaches; and it was greater in Anconcillo. Dissolved oxygen displayed values >4,00 mL/L, typical of beaches of great surging activity; Coastal Cold Waters (CCW) were determined, with salinities next to 35,000 ups, and temperatures <20,3 °C.

KEYWORDS: *Donax marincovich*, marucha, pelecypods, mollusks, population, Samanco Bay, Chimbote, Áncash, winter 2006, Peru.

1 pberru@imarpe.gob.pe, 2 atresierra@imarpe.gob.pe, 3 garcia_nolzco@yahoo.com

1. INTRODUCCIÓN

Donax marincovichi, Pelecypoda, Donacidae. Es una especie dioica, que se distribuye de Ecuador hasta Chile (ÁLAMO y VALDIVIESO 1997); es dominante en las comunidades de la macroinfauna del intermareal arenoso en playas de gran exposición.

En el Perú, se conocen estudios de HUARAZ e ISHIYAMA (1980) sobre madurez sexual en la playa Jahuay, Ica; de TALLEDO y col. (1987) sobre talla de primera madurez sexual y primer desove en las playas San José y Naylamp, Lambayeque; de TARAZONA et al. (1986), sobre el macrobentos en playas arenosas de Lima.

En playas arenosas de la bahía Samanco, Áncash, destaca por sus grandes volúmenes de extracción y es uno de los invertebrados más importantes, por lo que ha sido seleccionado para el "Seguimiento de Especies de Importancia Económica" por el Laboratorio Costero de Chimbote desde el 2001. Constituye una fuente de trabajo y de alimentación de una parte de la población de bajos recursos, y tiene bajo precio en el mercado.

La presente evaluación se ha realizado en las playas Vesique, Atahualpa y Anconcillo, de la Bahía Samanco, considerando aspectos biológicos y oceanográficos, a fin orientar con bases técnicas, las medidas que permitan su explotación racional y evitar su extracción desmedida.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

La especie objetivo fue el bivalvo *Donax marincovichi* (Coan, 1983) (Veneroidea: Donacidae), cuyo nombre popular en Áncash es "marucha", pero los otros nombres populares en el Perú corresponden a los del género *Donax*: concha mariposa, almeja, palabritas, conchitas. El estudio se efectuó del 7 al 10 de junio

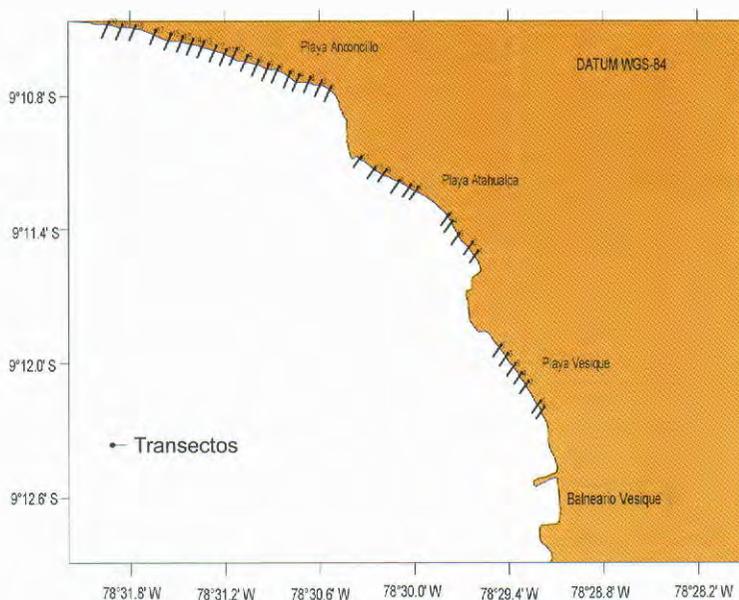


Figura 1. Bahía Samanco. Transectos realizados por playa evaluada. Bahía Samanco

del 2006, realizando faenas de extracción en periodos de baja marea, en las playas Vesique (800 m de longitud), Atahualpa (1600 m) y Anconcillo (2700 m)

Se hicieron transectos perpendiculares a la línea de orilla, distantes entre sí en aproximadamente 150 m. En cada uno se fijaron 3 estaciones de muestreo espaciadas en 10 m, y se realizó un arrastre de 2 m lineales por estación. La primera estación, en cada transecto se ubicó un punto de presencia del recurso. La ubicación de los transectos se realizó utilizando un posicionador manual (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).

El muestreador llamado "chigua" consiste en una rastra de acero inoxidable de 37 cm de ancho, con una platina que lleva dientes de 12 cm de longitud para penetrar en la arena al momento de hacer el arrastre. La base del muestreador posee un tubo con un mango, que permite realizar el muestreo en posición vertical o ligeramente inclinado. La muestra es tamizada en una malla de 1 mm de diámetro.

En el laboratorio se hicieron los análisis biométrico y biológico de la especie objetivo, siguiendo los criterios de IMARPE. Para la identificación de la comunidad bentónica se consultó a ALAMO y VALDIVIESO (1997), CHIRICHIGNO (1970) y MYRA KEEN (1971).

La composición de las tallas fue analizada independientemente para cada transecto y playa, empleando la prueba estadística de KOLMOGOROV-SMIRNOV, mediante el uso de histogramas de frecuencias elaborados con intervalos de 1 mm de longitud.

Los cálculos de densidad, biomasa y varianza se hicieron utilizando el Programa Estrata (MENDO y RAMÍREZ 1987).

Se realizaron 38 transectos: 7 en Vesique, 11 en Atahualpa y 20 en Anconcillo; en cada uno de ellos se registró la temperatura (con un termómetro protegido), oxígeno disuelto (WINKLER modificado por CARRIT y CARPENTER) y salinidad (Método de Inducción, usando un salinómetro Portasal Guildline 8410A) (Figura 1).

La información fue procesada en una hoja de cálculo (Excel) y se utilizó el software Surfer 8.0 para elaborar cartas marinas.

Tabla 1. Parámetros físico-químicos en Playa Vesique

Transecto	Fecha	Latitud S	Longitud W	Prof. (m)	Temp. (°C)	Oxígeno (mL/L)	Salinidad (ups)
1	07-06-06	9° 12' 11,7"	78° 29' 10,6"	0	19,3	5,11	36,091
2	07-06-06	9° 12' 10,1"	78° 29' 11,9"	0	19,3	4,89	35,113
3	07-06-06	9° 12' 04,9"	78° 29' 16,6"	0	19,3	4,90	35,107
4	07-06-06	9° 12' 02,6"	78° 29' 19,1"	0	19,3	5,09	35,143
5	07-06-06	9° 12' 00,2"	78° 29' 21,6"	0	19,3	5,11	35,115
6	07-06-06	9° 11' 57,5"	78° 29' 24,3"	0	19,3	5,07	35,044
7	07-06-06	9° 11' 55,2"	78° 29' 26,9"	0	19,3	4,87	34,879
Promedio					19,3	5,01	35,070
Mínimo					19,3	4,87	34,879
Máximo					19,3	5,11	35,143

3. RESULTADOS

3.1. ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS

3.1.1 Playa Vesique

En superficie, la temperatura presentó valores homogéneos de 19,3 °C en toda el área evaluada (Tabla 1, Figura 2). La concentración de oxígeno disuelto fluctuó entre 4,87 y 5,11 mL/L con promedio de 5,01 mL/L; la isolínea de 4,80 mL/L se localizó al centro de la playa (Tabla 1, Figura 3). La distribución halina fue de 34,879 a 35,143 ups con promedio 35,070 ups; la isohalina de 34,900 ups se localizó al área norte de la playa. Se presentaron Aguas Costeras Frías (Tabla 1, Figura 4).

3.1.2 Playa Atahualpa

En superficie, la temperatura fluctuó entre 19,2 y 19,4 °C con promedio 19,2 °C, con tendencia a incrementar ligeramente de sur a norte. (Tabla 2, Figura 2). El oxígeno disuelto varió de 4,18 a 5,46 mL/L con promedio 4,96 mL/L; los valores <4,30 mL/L se encontraron en los extremos de la playa (Tabla 2, Figura 3). La salinidad varió de 35,072 a 35,156 ups con promedio 35,096 ups, se observó predominancia de la isohalina 35,100 ups. Se hallaron ACF (Tabla 2, Figura 4).



Figura 2. Distribución de la temperatura. Playas Vesique, Atahualpa y Anconcillo.



Figura 3. Distribución del oxígeno disuelto. Playas Vesique, Atahualpa y Anconcillo.

Tabla 2. Parámetros físico-químicos en Playa Atahualpa

Transecto	Fecha	Latitud S			Longitud W			Prof. (m)	Temp. (°C)	Oxígeno (mL/L)	Salinidad (ups)
1	08-06-06	9°	11'	30,0"	78°	29'	35,7"	0	19,2	5,20	35,083
2	08-06-06	9°	11'	27,6"	78°	29'	37,8"	0	19,2	5,16	35,085
3	08-06-06	9°	11'	25,2"	78°	29'	42,8"	0	19,2	4,73	35,086
4	08-06-06	9°	11'	21,8"	78°	29'	45,4"	0	19,2	4,18	35,099
5	08-06-06	9°	11'	20,0"	78°	29'	46,7"	0	19,2	5,16	35,072
6	08-06-06	9°	11'	12,6"	78°	29'	58,5"	0	19,2	4,98	35,106
7	08-06-06	9°	11'	12,0"	78°	30'	01,2"	0	19,2	5,46	35,072
8	08-06-06	9°	11'	10,8"	78°	30'	05,5"	0	19,2	4,90	35,091
9	08-06-06	9°	11'	07,9"	78°	30'	10,3"	0	19,3	5,11	35,156
10	08-06-06	9°	11'	07,2"	78°	30'	14,6"	0	19,3	4,26	35,098
11	08-06-06	9°	11'	04,4"	78°	30'	19,9"	0	19,4	5,37	35,103
Promedio									19,2	4,96	35,096
Mínimo									19,2	4,18	35,072
Máximo									19,4	5,46	35,156

Tabla 3. Parámetros físico-químicos en Playa Anconcillo

Transecto	Fecha	Latitud S			Longitud W			Prof. (m)	Temp. (°C)	Oxígeno (mL/L)	Salinidad (ups)
1	09-06-06	9°	10'	45,5"	78°	30'	31,5"	0	19,7	5,29	35,127
2	09-06-06	9°	10'	43,9"	78°	30'	35,1"	0	19,8	5,07	35,132
3	09-06-06	9°	10'	42,9"	78°	30'	39,4"	0	19,8	5,18	35,130
4	09-06-06	9°	10'	42,2"	78°	30'	43,6"	0	19,8	5,18	35,152
5	09-06-06	9°	10'	41,5"	78°	30'	47,1"	0	19,9	5,10	35,120
6	09-06-06	9°	10'	40,1"	78°	30'	51,4"	0	19,9	5,25	35,139
7	09-06-06	9°	10'	39,4"	78°	30'	55,3"	0	19,9	5,26	35,156
8	09-06-06	9°	10'	38,3"	78°	30'	59,2"	0	19,9	5,11	35,142
9	09-06-06	9°	10'	37,1"	78°	31'	03,2"	0	20,0	5,24	35,122
10	09-06-06	9°	10'	35,2"	78°	31'	07,3"	0	20,1	4,73	35,183
11	09-06-06	9°	10'	35,5"	78°	31'	11,3"	0	20,1	5,37	35,144
12	10-06-06	9°	10'	34,5"	78°	31'	15,2"	0	19,8	5,24	35,136
13	10-06-06	9°	10'	33,3"	78°	31'	19,8"	0	19,8	5,16	35,126
14	10-06-06	9°	10'	32,7"	78°	31'	40,0"	0	19,8	5,18	35,116
15	10-06-06	9°	10'	32,0"	78°	31'	28,0"	0	20,0	5,27	35,179
16	10-06-06	9°	10'	31,2"	78°	31'	32,4"	0	20,0	5,02	35,136
17	10-06-06	9°	10'	30,3"	78°	31'	38,2"	0	20,1	5,07	35,123
18	10-06-06	9°	10'	29,1"	78°	31'	45,9"	0	20,1	5,36	35,130
19	10-06-06	9°	10'	28,7"	78°	31'	50,9"	0	20,1	5,39	35,139
20	10-06-06	9°	10'	28,1"	78°	31'	56,0"	0	20,3	5,34	35,148
Promedio									19,9	5,19	35,139
Mínimo									19,7	4,73	35,116
Máximo									20,3	5,39	35,182

3.1.3 Playa Anconcillo

En superficie, la temperatura de 19,7 a 20,3 °C con promedio 19,9 °C, con tendencia a incrementar de sur a norte (Tabla 3, Figura 2). El oxígeno disuelto varió de 4,73 (centro de la playa) a 5,39 mL/L (norte de la playa) con promedio de 5,19 mL/L (Tabla 3, Figura 3). La salinidad fluctuó de 35,116 a 35,182 ups con un promedio de 35,139 ups; al igual que la temperatura la distribución halina incrementó su concentración de sur a norte (Tabla 3, Figura 4).

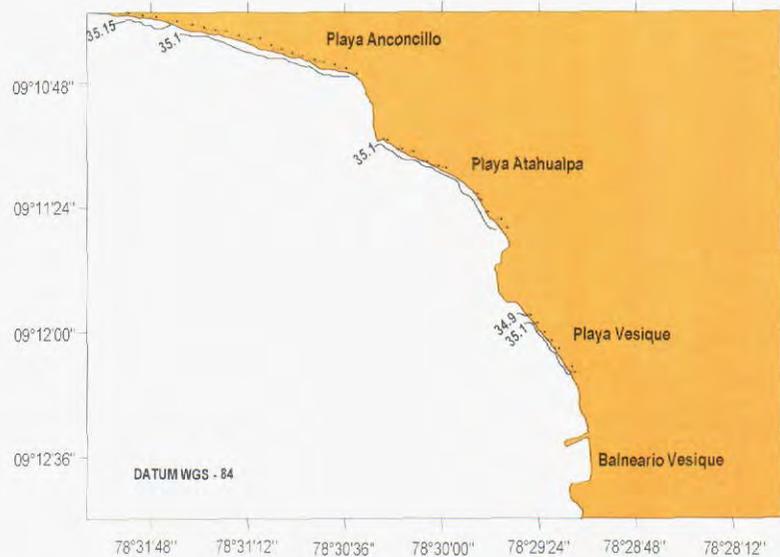


Figura 4. Distribución de la salinidad. Playas Vesique, Atahualpa y Anconcillo.

3.2. ASPECTOS BIOLÓGICOS

3.2.1 Playa Vesique

Donax Marincovichi presentó longitud valvar de 7 a 31 mm, con valor medio 19,9 mm, estructura bimodal, modas 18 y 23 mm (Figura 5). La lectura microscópica de las gónadas, permitió identificar un 25% de individuos madurantes, 56,3% de maduros, 12,5 % de desovantes y 6,3% de desovados (Figura 6).

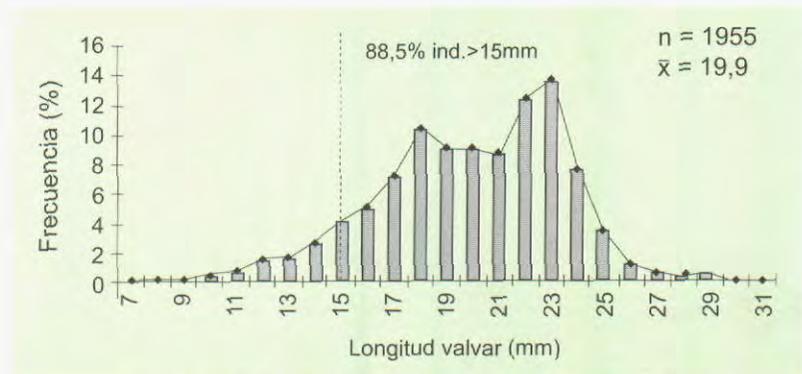


Figura 5. Estructura por tallas de *D. marincovichi* en la playa de Vesique.

3.2.2 Playa Atahualpa

La marucha, *D. marincovichi*, tuvo longitud valvar de 8 a 31 mm, un valor medio de 20,6 mm, moda 22 mm (Figura 7). Individuos madurantes 30,4% y maduros 69,6 % (Figura 8).

3.2.3 Playa Anconcillo

Donax marincovichi alcanzó longitud valvar con rango 9 a 30 mm, de longitud valvar, un valor medio de 21,9 mm, moda 22 mm (Figura 9). El análisis gonadal permitió identificar un 21,4% de individuos madurantes, 71,4 % de maduros y 7,1% desovantes (Figura 10).

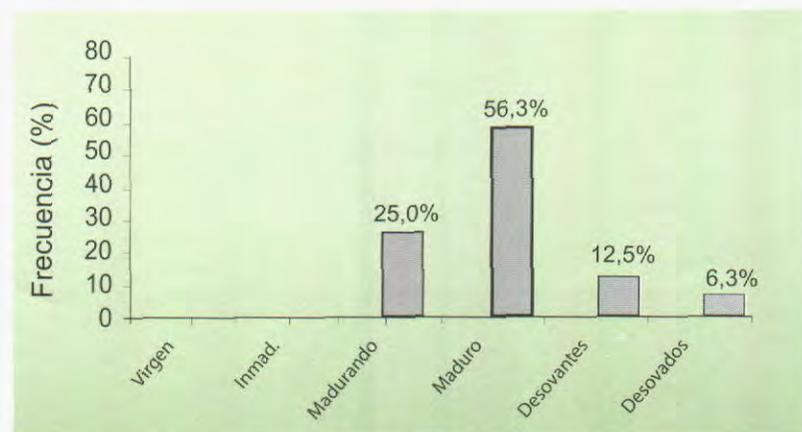


Figura 6. Madurez gonadal de *D. marincovichi* en la playa de Vesique.

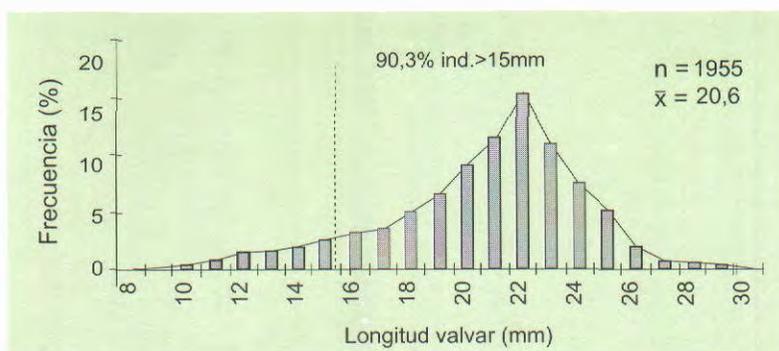


Figura 7. Estructura por tallas de *D. marincovichi* en la playa Atahualpa.

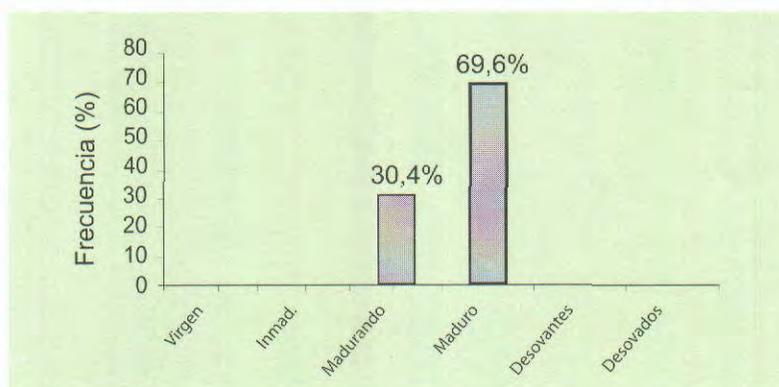


Figura 8. Madurez gonadal de *D. marincovichi* en la playa Atahualpa.

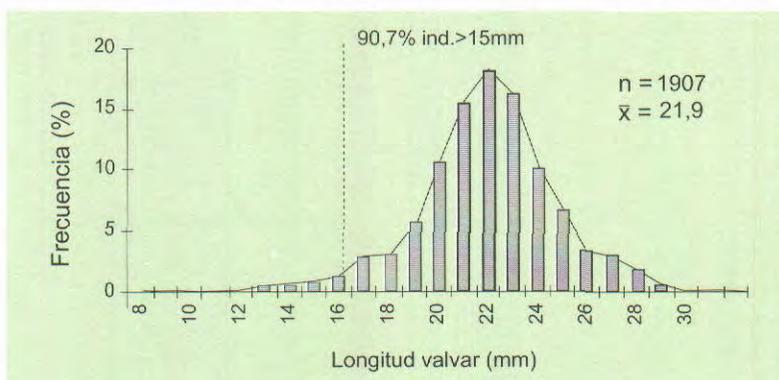


Figura 9. Estructura por tallas de *D. marincovichi* en la playa Anconillo.

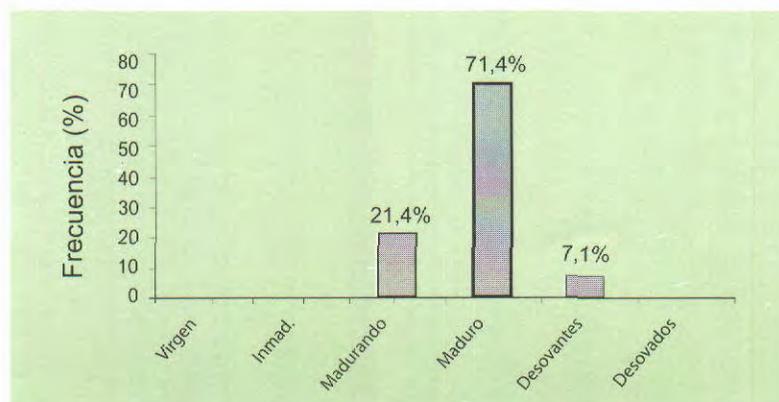


Figura 10. Madurez gonadal de *D. marincovichi* en la playa Anconillo.

3.3 RELACIONES SOMATOMÉTRICAS, RENDIMIENTO E ÍNDICE DE FULTON

Las expresiones para las relaciones biométricas: longitud - peso y peso total - peso cuerpo por playa evaluada, permitieron encontrar alto grado de asociación de las variables para cada uno de los modelos.

El modelo potencial en la relación longitud-peso, fue el que presentó un mejor grado de asociación en sus variables, con valores del coeficiente de determinación mayores a 0,98, y con una tendencia a la isometría entre ambas variables, por cuanto el valor del parámetro "b" en todas las playas fue muy cercano a 3 (Tabla 4). La relación longitud-peso, permitió obtener un peso promedio mayor en Atahualpa y Vesique, comparado con Anconcillo (Tabla 3, Figura 11). Este crecimiento diferencial, estaría relacionado directamente con los valores del índice de Fulton, encontrándose mayores diferencias para individuos con tallas superiores a 20 mm (Tabla 5, Figura 11).

El modelo lineal en la relación peso total - peso cuerpo, presentó buen grado de asociación entre sus variables, con valores del coeficiente de determinación mayores a 0,92, lo que permitió encontrar un mayor rendimiento en cuerpo para la playa Vesique asociado al mayor valor del índice de Fulton (Tabla 6).

Tabla 4. Constantes somatométricas en *D. marincovichi* por playa evaluada

Relación	Peso total - Longitud			Peso total - Peso cuerpo		
	Área	Vesique	Atahualpa	Anconcillo	Vesique	Atahualpa
a	0,000185	0,000134	0,000212	0,025530	0,016996	0,015686
b	2,965,573	3,069,708	2,906,355	0,258791	0,233840	0,240859
r ²	0,990823	0,984150	0,990448	0,976222	0,918513	0,968349
n	106	108	106	106	108	106

Tabla 5. Valores del índice de Fulton y pesos medios por playa evaluada

Playa	Fulton	Peso medio	
		ind. > 10 mm	ind. > 20 mm
Vesique	0,168	1,84	2,89
Atahualpa	0,165	1,86	2,95
Anconcillo	0,162	1,74	2,73

Tabla 6. Valores porcentuales de rendimiento en *D. marincovichi* por playa evaluada

Playa	Vesique	Atahualpa	Anconcillo
Peso Total (g)	1,84	1,86	1,74
Peso cuerpo (g)	0,50	0,45	0,44
Rend (%)	27,3	24,3	25,0

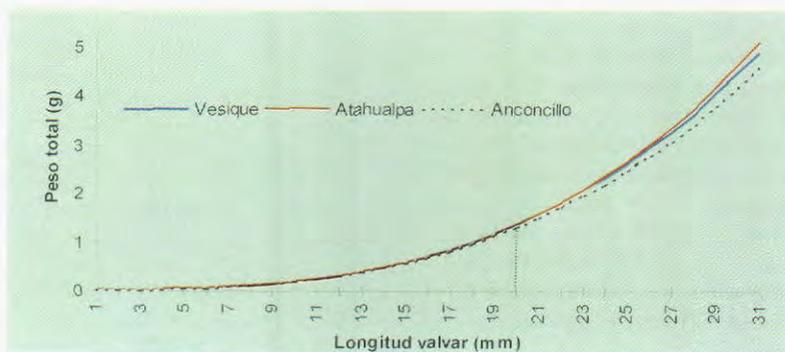


Figura 11. Curva de crecimiento en peso de *D. marincovichi* por playa evaluada

3.4. POBLACIÓN Y BIOMASA

3.4.1 Playa Vesique

Los cálculos corresponden a una extensión de 1,6 ha aproximadamente. La densidad media llegó a 730 ind./m², la población total a 11,7 millones de individuos y la biomasa a 16,2 t (Tabla 7). Respecto a las tallas ponderadas a la población y biomasa, se halló que el 88,5% de la población (10,3 mill. Indiv.) y 96.6% de la biomasa (15,6 t) fueron >15 mm (Tabla 8, Fig. 12).

3.4.2 Playa Atahualpa.

Los cálculos del recurso se realizaron sobre la base de 3,2 ha aproximadamente. La densidad media se estimó en 1.233 ind./m²; población total, 39,5 mill. indiv.; biomasa 54,2 t (Tabla 7). Con relación a las tallas ponderadas a la población y biomasa, se halló que el 90,3% de la población (35,6 mill.indiv.) y 97,6% de la biomasa (52,9 t) fueron >15 mm (Tabla 8, Fig. 13).

3.4.3 Playa Anconcillo

La estimación incluyó aproximadamente 5,4 ha. La densidad media fue 275 ind./m², población 14,8 millones de individuos y biomasa 25,0 t (Tabla 7). Respecto a las tallas ponderadas a la población y biomasa, el 97,7% de la población (14,5 mill.indiv.) y 99,4% de la biomasa (24,8 t) fueron >15 mm (Tabla 8, Figura 14).

Tabla 7. Población y biomasa de *Donax marincovichi* en tres playas de la bahía Samanco, Áncash. Invierno 2006

	Vesique	Atahualpa	Anconcillo
Área (m ²)	16.000,00	32.000,00	54.000,00
Densidad media (N°/m ²)	730,36	1.232,97	274,73
Biomasa media (g/m ²)	1.011,93	1.694,13	463,04
Población (N°)	11.685.714,00	39.455.000,00	14.835.600,00
Biomasa (kg)	16.191,00	54.212,00	25.004,00

Tabla 8. Población y biomasa ponderada a la talla de *Donax marincovichi* en tres Playas de la bahía Samanco, Áncash. Invierno 2006.

Área Marca de clase (mm)	Playa Vesique		Playa Atahualpa		Playa Anconcillo	
	Población N° ind.	Biomasa kg	Población N° ind	Biomasa kg	Población N° ind	Biomasa kg
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	5.977	0	0	0	0	0
8	11.955	1	20.646	1	0	0
9	17.932	2	41.293	4	7.780	1
10	65.751	11	185.816	26	7.780	1
11	77.706	17	371.633	69	31.118	7
12	173.343	49	619.388	149	23.339	7
13	197.252	71	681.327	210	70.016	25
14	316.799	142	846.497	327	77.795	34
15	478.188	263	1.073.605	513	116.693	62
16	597.735	398	1.445.38	842	171.150	110
17	836.829	666	1.569.116	1.102	404.537	311
18	1.207.424	1.139	2.188.503	1.831	427.875	388
19	1.063.968	1.178	2.849.184	2.814	832.412	884
20	1.040.058	1.341	4.026.020	4.655	1.563.689	1.928
21	1.010.172	1.505	5.017.041	6.738	2.287.187	3.250
22	1.434.563	2.453	6.730.680	10.427	2.683.944	4.366
23	1.572.042	3.067	4.789.932	8.506	2.388.322	4.421
24	884.647	1.958	3.303.401	6.685	1.485.894	3.112
25	400.482	1.001	2.167.857	4.972	972.444	2.294
26	137.479	386	867.143	2.243	482.332	1.275
27	59.773	188	350.986	1.020	435.655	1.285
28	59.773	209	165.170	536	256.725	842
29	23.909	93	123.878	448	93.355	339
30	5.977	26	0	0	15.559	62
31	5.977	28	20.646	92	0	0
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
Total	11.685.714	16.191	39.455.000	54.212	14.835.600	25.004
% ≤ 15 mm	11,51	3,43	9,73	2,40	2,25	0,55
% >15 mm	88,49	96,57	90,27	97,60	97,75	99,45
N° ≤ 15 mm	1.344.903	556	3.840.204	1.300	334.521	137
N° > 15 mm	10.340.811	15.635	35.614.796	52.912	14.501.079	24.867

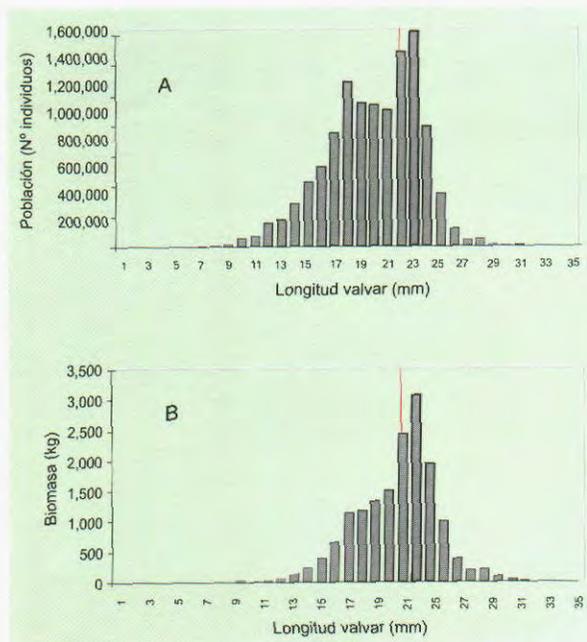


Figura 12. Estructura poblacional (A) y de biomasa (B) ponderadas a la talla de *D. marincovichi*, en la playa Vesique.

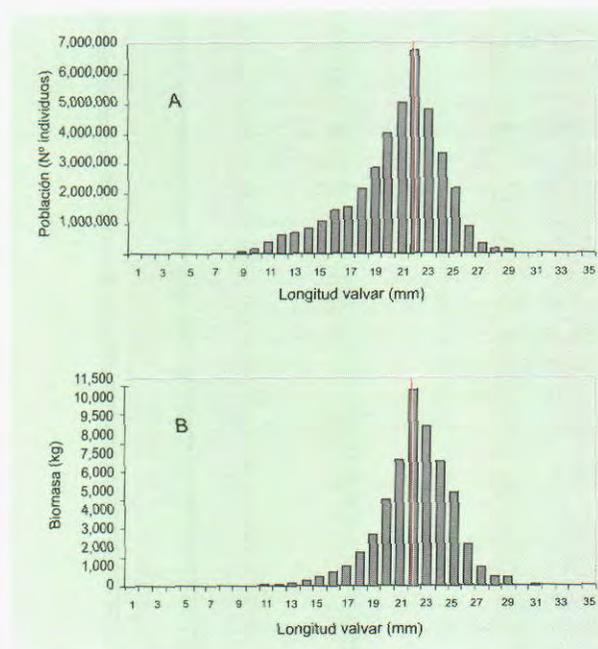


Figura 13. Estructura poblacional (A) y de biomasa (B) ponderadas a la talla de *D. marincovichi*, en la playa Atahualpa.

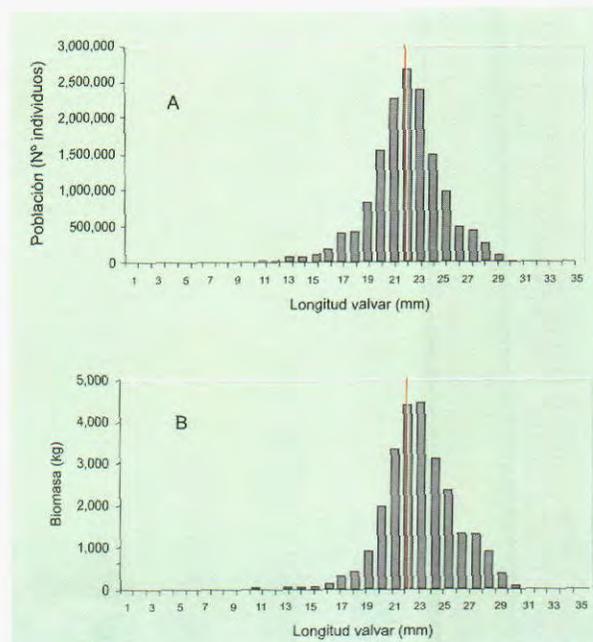


Figura 14. Estructura poblacional (A) y de biomasa (B) ponderados a la talla en *D. marincovichi*, en la playa Anconcillo.

3.5 DISTRIBUCIÓN Y CONCENTRACIÓN

3.5.1 Playa Vesique

Las densidades de *D. marincovichi*, variaron de 239 a 2.778 ind./m²; los menores valores se ubicaron en la mitad norte de la playa, asociados a mayores tallas medias (Figura 15). Respecto al análisis por transecto, se observó que la densidad se mantuvo casi regular en toda el área evaluada, con 501 a 700 ind./m², en el transecto N° 1 se halló el más alto registro (1700 ind./m²) (Figura 16).

3.5.2 Playa Atahualpa

Las densidades de marucha, variaron de 62 a 3.693 ind./m²; los mayores valores se ubicaron en la mitad norte de la playa, asociada a mayores tallas medias (Figura 17). En el análisis de la densidad por transecto, se pudo observar una concentración del recurso muy marcada a lo largo de toda la playa, registrándose una porción intermedia de playa con mayor pendiente, asociada a la ocurrencia de menores densidades (Figura 18).

3.5.3 Playa Anconcillo

Presentó densidades que variaron de 3 a 2.231 ind./m², con los mayores valores en la mitad sur de la playa, asociada a mayores tallas medias (Figura 19). En el análisis de la densidad por transecto, se pudo observar una concentración del recurso muy marcada a lo largo de toda la playa, con menores densidades en la mitad norte, asociada a una mayor dinámica de las masas de agua y mayor ocurrencia de restos de conchuela de *D. marincovichi* (Figura 20).

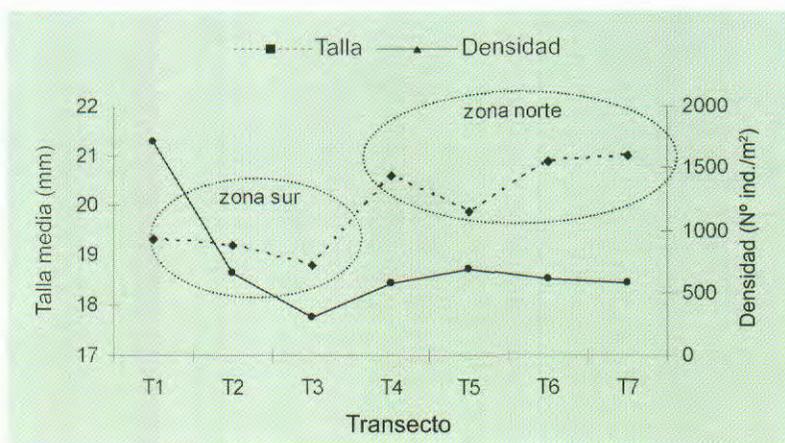


Figura 15. Estratificación de tallas y densidades de *D. marincovichi*. Playa Vesique.

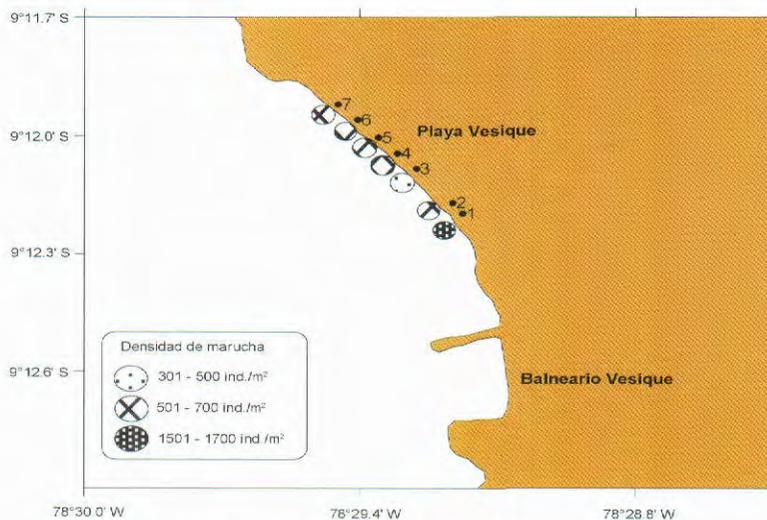


Figura 16. Densidad de *D. marincovichi*. Playa Vesique.

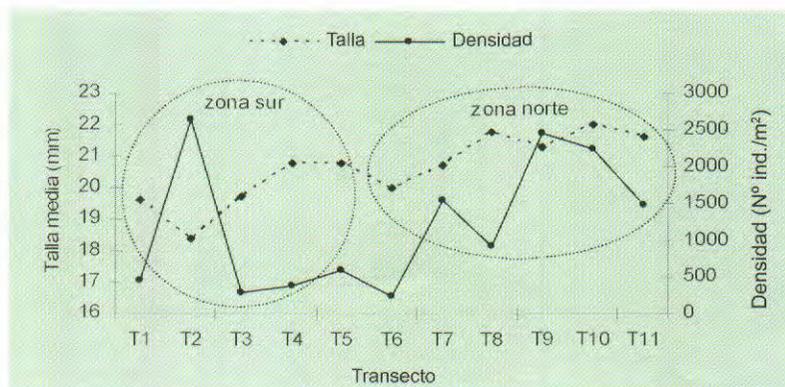


Figura 17. Estratificación de tallas medias y densidades de *D. marincovichi*. Playa Atahualpa.

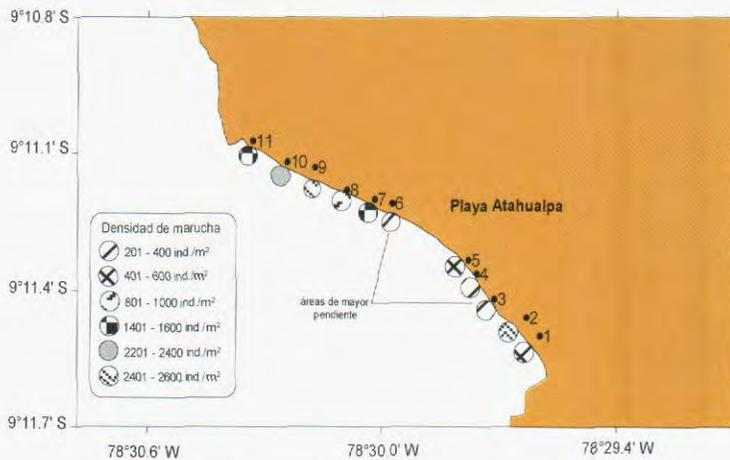


Figura 18. Densidad de *Donax marincovichi*. Playa Atahualpa.

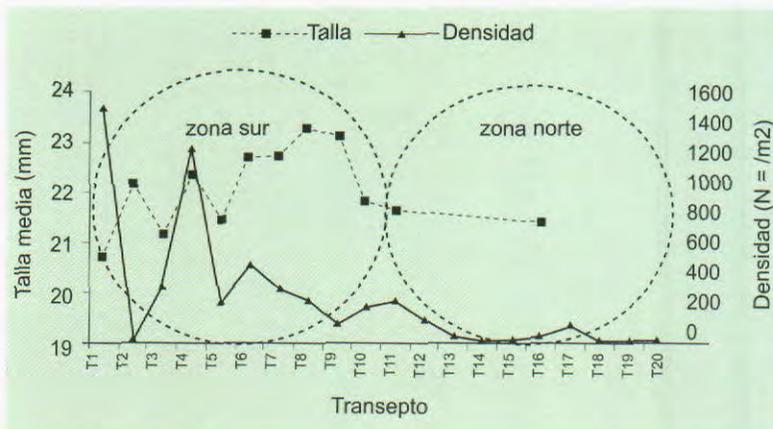


Figura 19. Estratificación de tallas medias y densidades de *D. marincovichi*. Playa Anconcillo.

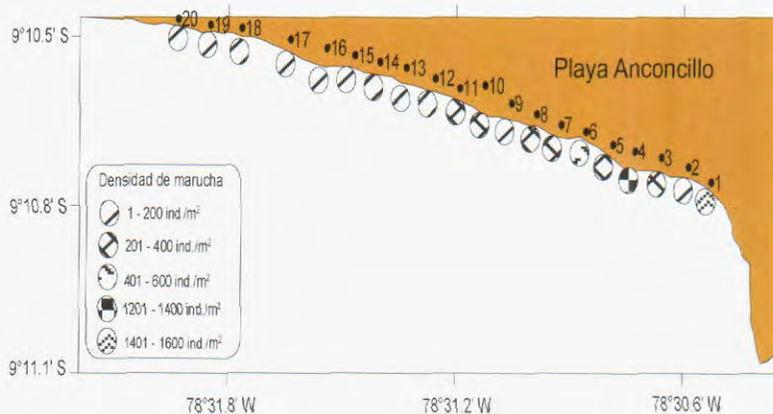


Figura 20. Densidad de *Donax marincovichi*. Playa Anconcillo.

3.6 ESTRATIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE TALLAS

3.6.1 Playa Vesique

Aplicando el Test Kolmogorov-Smirnov, se pudo encontrar dos diferentes estructuras de tallas que reúnen a los transectos 1-3 (grupo 1) y 4-7 (grupo 2). El grupo 1, presentó tres modas principales en 18, 20 y 22 mm; el grupo 2, registró dos modas principales en 18 y 23 mm (Figura 21).

3.6.2 Playa Atahualpa

El análisis de la estructura por tallas, permitió encontrar 3 grupos estructurales diferentes que reúnen a los transectos 1-3 (grupo 1), 4-6 (grupo 2) y 7-11 (grupo 3). Todos los grupos presentaron estructuras polimodales con moda principal en 22 mm, pudiendo observarse adicionalmente modas secundarias con valores menores a 18 mm en los dos primeros grupos (Figura 22).

3.6.3 Playa Anconcillo

El análisis de la estructura por tallas, permitió encontrar 3 grupos estructurales diferentes que reúne a los transectos 1-4 (grupo 1), 5-8 (grupo 2) y 9-20 (grupo 3). Los tres grupos presentaron estructuras polimodales con moda principal en 22 mm para el primer y tercer grupo. El segundo grupo presentó moda principal en 23 mm (Figura 23).

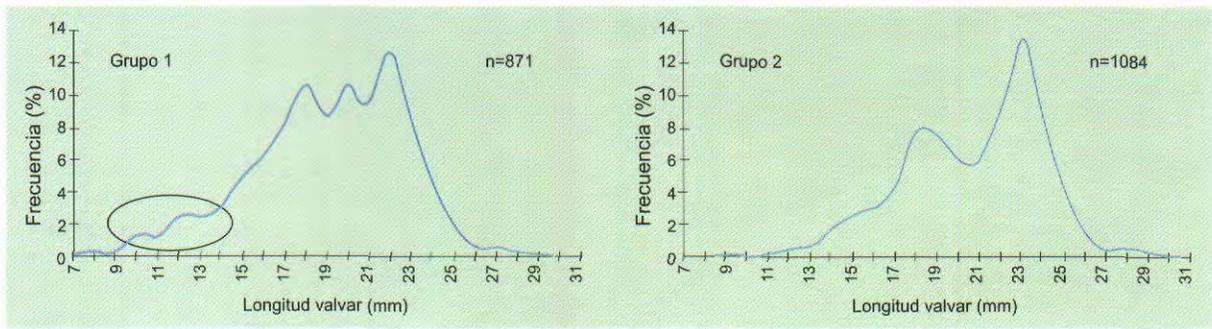


Figura 21. Estructura por tallas de grupos diferentes estadísticamente. Playa Vesique.

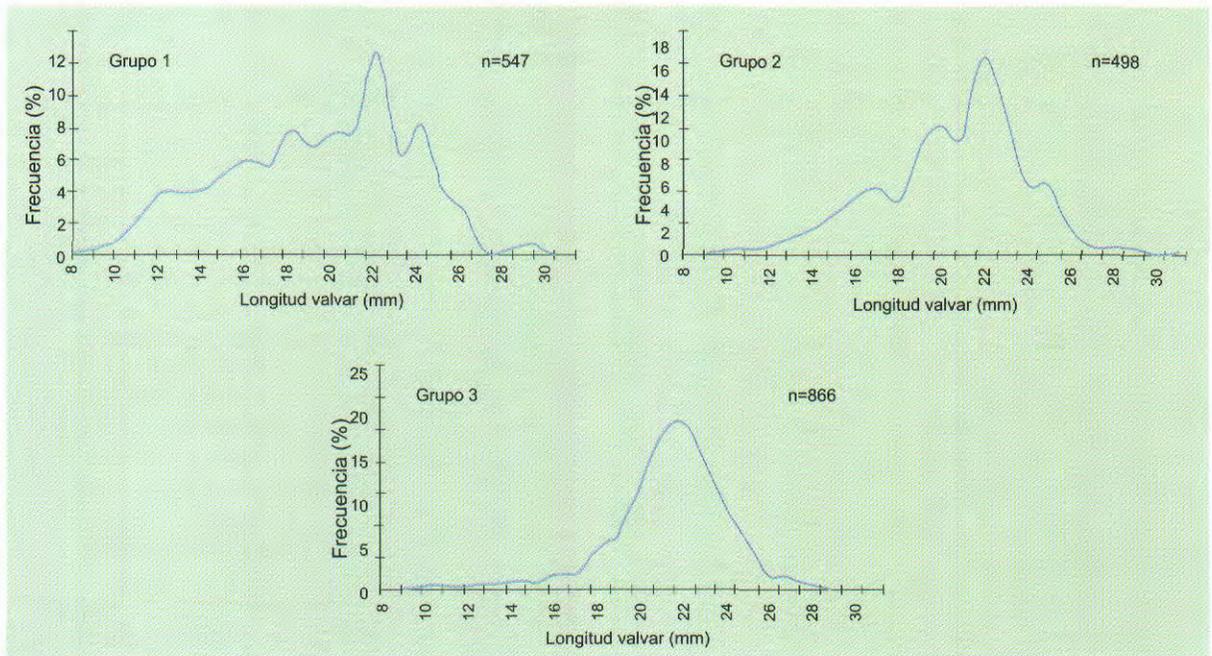


Figura 22. Estructura por tallas de *D. marincovichi* por grupos diferentes estadísticamente. Playa Atahualpa.

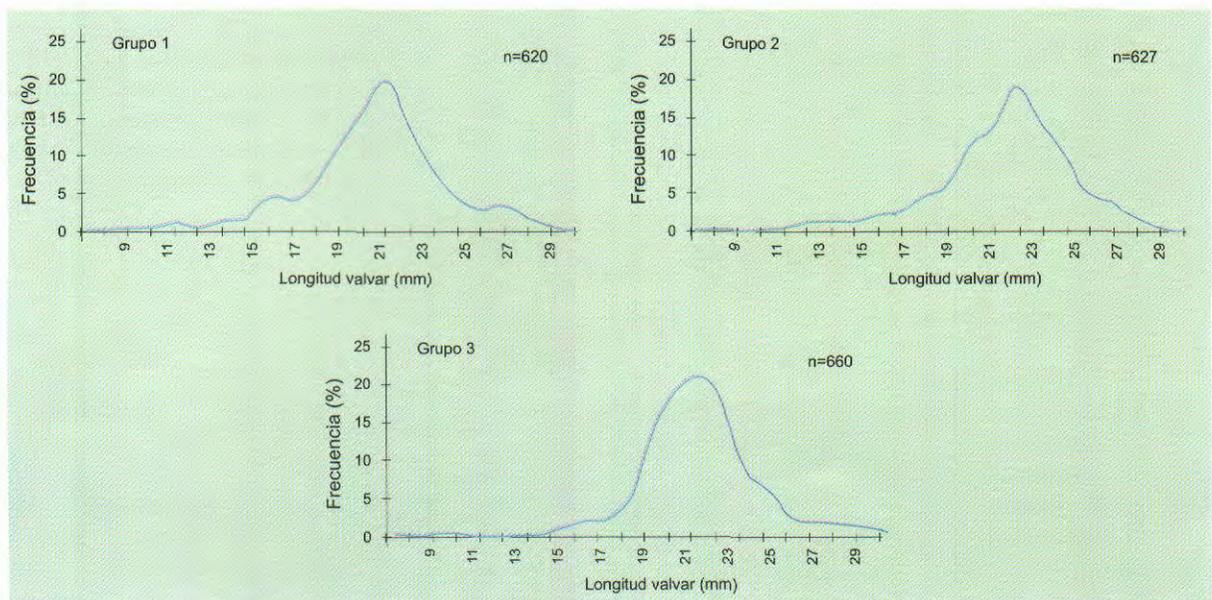


Figura 23. Estructura por tallas de *D. marincovichi* por grupos diferentes estadísticamente. Playa Anconillo.

3.7 PESQUERÍA DEL RECURSO

3.7.1 Desembarques

La pesquería de este recurso en el Litoral de la Provincia del Santa de la Región Áncash, registra datos oficiales de extracción en Bahía Samanco, desde el 2001. La curva de captura presentó una tendencia ascendente en el periodo evaluado (30 t en 2001 a 493 t en 2005). La curva de abundancia relativa mostró similar conducta que la de captura, aunque el esfuerzo solo se ajustó a las curvas de captura y abundancia relativa a partir del año 2003 (Figura 24).

3.7.2 Tallas comerciales de extracción

En un análisis de las tallas comerciales extraídas en cada una de las playas evaluadas, para junio 2006 se halló lo siguiente: en Vesique, rango 11 a 29 mm, valor medio 20,6 mm; en Atahualpa y Anconcillo rango 15 a 30 mm, valor medio 21,7 mm; en todos los casos, con una estructura polimodal, con modas principales en 21 mm para Vesique y 22 mm para Atahualpa y Anconcillo (Figura 25).

Teniendo como referencia la talla de primer desove de 15 mm (TALLEDO et al. 1987), comercialmente se encontraron valores superiores a la talla en referencia, que alcanzaron 95,2% en Vesique, 99,3% en Atahualpa y 99,6% en Anconcillo, lo que indica que al menos se han reproducido una vez. Los datos de la evaluación demostraron: 88,5% para Vesique, 90,3% para Atahualpa y 97,7% para Anconcillo. Por parte de los pescadores, existe siempre una selección de los ejemplares más grandes, por lo que las tallas extraídas comercialmente serían saludables para la permanencia de los niveles poblacionales del recurso.

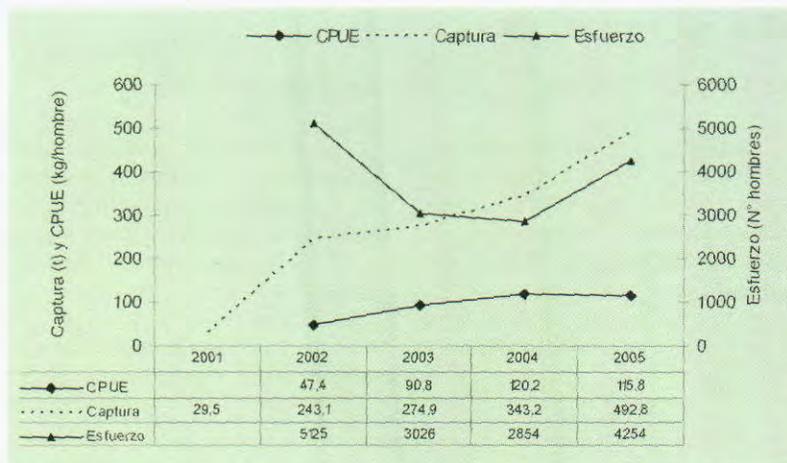


Figura 24. Niveles de captura, esfuerzo y abundancia relativa de marucha en las playas evaluadas. Periodo 2001-2005

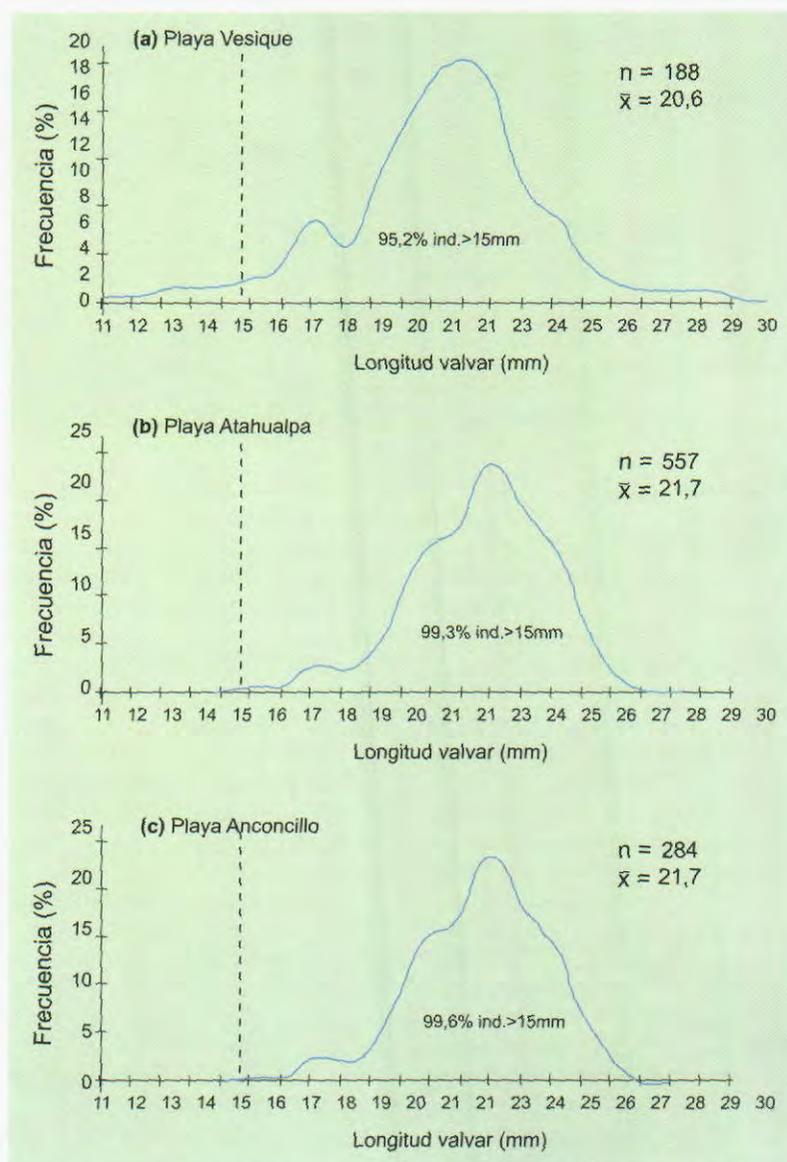


Figura 25. Estructura por tallas de *D. marincovichi* en individuos comerciales. Playas Vesique (a), Atahualpa (b) y Anconcillo (c)

3.8. COMUNIDAD BENTÓNICA

3.8.1 Playa Vesique

Se registraron siete unidades taxonómicas, numéricamente representadas por 98,4% de bivalvos (todos *D. marincovichi*), 1,0% de crustáceos, 0,53% de poliquetos y 0,05% de peces.

3.8.2 Playa Atahualpa

Se registraron seis unidades taxonómicas; numéricamente 99,6% fueron bivalvos (todos *D. marincovichi*), 0,18% crustáceos, 0,23% de poliquetos y 0,02% de peces.

3.8.3 Playa Anconcillo

Se registraron cinco unidades taxonómicas, representadas por 94,2% de bivalvos (todos *D. marincovichi*), 5,07% de crustáceos, 0,37% de poliquetos y 0,33% de peces.

Tabla 9. Importancia numérica (%) del macrobentos asociado a bancos naturales de *D. marincovichi* en la bahía Samanco. Invierno 2006.

Playa	Vesique		Atahualpa		Anconcillo	
	Total individuos	%	Total individuos	%	Total individuos	%
BIVALVO		98,4		99,6		94,2
<i>Donax marincovichi</i>	10224	98,4	39453	99,57	16484	94,24
CRUSTACEOS		0,98		0,18		5,07
<i>Emerita analoga</i>	97	0,9	68	0,17	886	5,07
<i>Pagurus edwardsii</i>			3	0,01		
<i>Pinnixa transversalis</i>	4	0,04				
<i>Portunus acuminatus</i>	1	0,01				
POLIQUETOS		0,53		0,23		0,37
<i>Nephtys multicirrata</i>	47	0,45	45	0,11	49	0,28
<i>Nereis sp</i>	8	0,08	45	0,11	15	0,09
PECES		0,05		0,02		0,33
<i>Athenirella nocturna</i>	5	0,05	8	0,02	57	0,33
Total	10386	100,0	39622	100,0	17491	100,0

4. DISCUSIÓN

Donax marincovichi, se distribuye desde Ecuador a Chile ocupando el meso e infralitoral arenoso como su campo vital (ÁLAMO y VALDIVIESO 1997).

En la provincia de Santa (Chimbote), se registra su ocurrencia en las Playas Vesique, Atahualpa y Anconcillo de Bahía Samanco. En estas playas los niveles de extracción presentaron una curva ascendente durante el periodo 2001-2005, desde 30 t/año en el 2001 a 493 t/año para el 2005, encontrándose similar tendencia en las curvas de esfuerzo y captura a partir del año 2003, consolidándose los niveles poblacionales del recurso a partir del año 2002, tras el restablecimiento de las condiciones ambientales después del evento El Niño 1997-98.

Las estadísticas de extracción, reflejan un pleno aprovechamiento de este bivalvo, y actualmente existe una normativa legal que regula su extracción a través de la talla mínima de extracción (TME) de 22 mm. Por ello, es importante realizar estudios sobre edad y crecimiento de la especie para poder elaborar un plan de manejo a futuro, acorde con la explotación sostenible del recurso.

Las grandes densidades de *D. marincovichi* estimadas en las playas evaluadas, con valores máximos de 2.778 ind./m² para Vesique, 3.693 ind./m² para Atahualpa y 2.231 ind./m² para Anconcillo, ubican a esta especie como dominante del intermareal arenoso de playas de gran exposición, citándose mayores registros de densidad para *Donax obesulus*, con valores de 7.000 ind./m² en

Punta Lobería en Lima (TARAZONA et al. 1986).

La irregularidad de las densidades por transecto para cada una de las playas podría explicarse por los cambios de pendiente en porciones de playa; así como por efectos de la extracción intensiva, que no responde necesariamente a un patrón de distribución del recurso, como es el caso de la playa Atahualpa, que presenta una porción intermedia de playa con marcada pendiente y una menor densidad.

La dinámica de su distribución y densidad, también estaría relacionada con el grado de exposición de la playa, la pendiente de la línea costera y los procesos dinámicos asociados con el transporte de sedimentos. Esto último es de vital

importancia, por cuanto según versiones de los pescadores, el "arenamiento" o "embancamiento", tendría relación con la aparición de núcleos de concentración del recurso, a diferencia que los procesos que ocasionan pérdida temporal de sedimentos con el consiguiente incremento de la pendiente de la playa estarían acompañados de disminución de su concentración. Esto último sería una estrategia de movimiento y migración continua de *D. marincovich*, por cuanto con una mayor dinámica del mar, se desentierra y se dejan transportar a zonas más profundas y estables, escapando al mismo tiempo de los artes de extracción (observación personal).

El análisis de tallas en las playas evaluadas, revelaron estructuras polimodales en cada una de ellas, con modas comprendidas entre 18 y 23 mm, destacando la ausencia de modas con tallas inferiores a 10 mm, debido al nulo reclutamiento, ya que el asentamiento de semilla no ocurre con gran intensidad durante todo el año. Esta afirmación se basa en el

trabajo de TALLEDO et al. (1987), quienes determinaron que *D. peruvianus* en Lambayeque, tiene su etapa de mayor evacuación en julio y si consideramos un desarrollo larval de 24 a 31 días (FERNÁNDEZ 1986), debería estar reclutando en agosto.

El análisis de ejemplares extraídos comercialmente, en el mes de junio 2006, revelan rangos de tallas de 11 a 29 mm para Vesique y 15 a 30 mm para Atahualpa y Anconcillo, con valores medios mayores a los registrados en la presente evaluación. Esto indicaría que los pescadores artesanales seleccionaron tallas mayores, lo cual se debe a la selectividad del arte utilizado en su actividad, el mismo que es conocido como "maruchero" que consiste en un marco metálico de 45 cm de base por 20 cm de alto, llevando en la base una platina con dientes que penetran en la arena para el arrastre. El marco metálico va unido a una bolsa de tres metros de longitud con tamaño de malla de $\frac{3}{4}$ " como una sola medida, permitiendo de esta forma filtrar los ejemplares menores a 15 mm de longitud valvar.

El Test KOLMOGOROV-SMIRNOV, permitió identificar diferentes grupos estructurales de tallas para cada una de las playas, debido a la diferente presión de recojo que sufre el recurso, sin ningún patrón definido de extracción. Se observaron, así mismo, grupos de tallas que dominan numéricamente la población, como son: 16 a 24 mm (82,6%) en Vesique, 19 a 24 mm (67,7%) en Atahualpa y 20 a 24 mm (70,2%) en Anconcillo, lo que permite estimar la fracción de la población que está siendo más vulnerada por la mortalidad por pesca.

Los valores altos de oxígeno disuelto tienen relación directa con áreas de gran exposición y rompiente de olas como son las playas evaluadas, lo que sumado a la granulometría del sedimento, permiten el asentamiento y desarrollo de *Donax marincovich*. Esto último según SALAS (1987a, en FERNÁNDEZ 2000) favorece la presencia de partículas en suspensión e impide la rápida sedimentación, favoreciendo el asentamiento del recurso.

5. CONCLUSIONES

1. Las playas arenosas de Vesique, Atahualpa y Anconcillo de Bahía Samanco, constituyen bancos importantes del bivalvo *Donax marincovich*, "marucha", en plena explotación.

2. La biomasa y la densidad media estimadas del recurso *Donax marincovich*, en las tres playas de Samanco fueron: en Vesique, 16 t y 730 ind./m²; en Atahualpa 54 t y 1233 ind./m²; en Anconcillo 25 t y 275 ind./m².

3. La estructura por tallas permitió registrar una importante fracción de ejemplares desovantes en las tres playas

evaluadas con valores >88%.

4. La distribución y concentración de *D. marincovich* en las playas evaluadas podrían explicarse por el grado de exposición de la playa a las olas, pendiente de la línea de playa y los procesos dinámicos asociados con el transporte de sedimentos, que no responden necesariamente a un patrón de distribución del recurso.

5. El modelo potencial en la relación peso - longitud de *Donax marincovich*, permitió encontrar una relación alométrica para todas las playas evaluadas, con valores del coeficiente de determi-

nación (r^2) mayores a 0,98.

6. El modelo lineal en la relación peso total - peso cuerpo permitió encontrar un mayor rendimiento en cuerpo para la playa Vesique asociado al mayor valor del índice de Fulton.

7. La temperatura registró valores normales para el área evaluada; el oxígeno disuelto presentó valores mayores a 4,00 mL/L, propios de playas de gran actividad de oleaje, identificándose Aguas Costeras Frías con salinidades próximas a 35,000 ups y temperaturas < 20,3 °C, propias de la estación de otoño.

6. REFERENCIAS

- ÁLAMO V, VALDIVIESO V. 1997. Lista Sistemática de Moluscos Marinos del Perú. 2^a Edición. Publicación especial Inst. Mar Perú. 184 pp.
- CHIRICHIGNO N. 1970. Lista de crustáceos del Perú. Inf. Inst. Mar Perú 35.
- EL PERUANO. 2006. R.M.N°298-2006-PRODUCE. Pág. 332340.
- FERNÁNDEZ J. 1986. Aportación al estudio de la biología del bivalvo *Donax trunculus* L. en la ría del Barquero. Concepción Arenal. Ciencias y Humanidades. N° 14 Año V. Ferrol.
- FERNÁNDEZ A. 2000. La coquina () en la costa gallega. Centro Investigaciones Marinas (Ribadeo).
- KEEN AM. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Stanford University Press. Stanford (California), 1064 pp.
- TALLEDO C, ISHIYAMA V, TARAZONA J. 1987. Reproducción de *Donax peruvianus* Deshayes 1885 en el área de Caleta San José y Playa Naylamp. Lambayeque. Biota, 93: 4-16.
- TARAZONA J, PAREDES C, IGREDA M. 1986. Estructura del macrobentos en las playas arenosas de la zona de Lima, Perú. Revista de Ciencias UNMSM 74 (1): 103-116.