



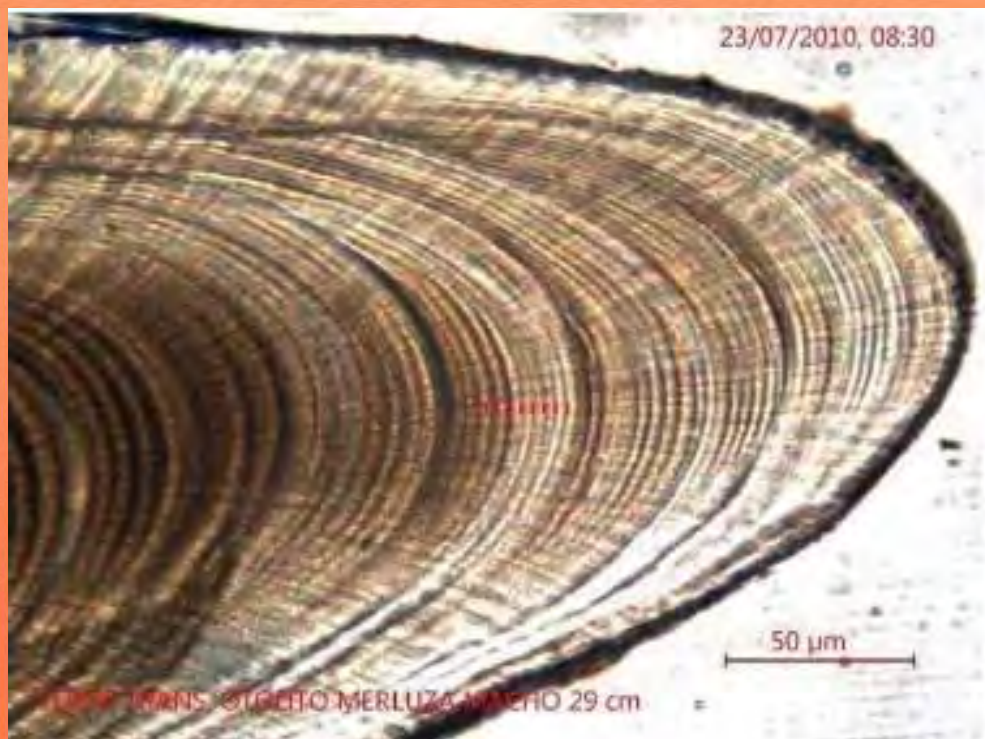
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378 - 7702

Volumen 37 Números 3-4

- Edad y crecimiento de algunos peces según los otolitos
- La ESCC y la distribución espacial de la merluza peruana
- Investigaciones biológico pesqueras en Tumbes, 1996-2005
 - Algunos invertebrados del ecosistema de los manglares
 - Nota sobre neonatos de la tortuga pico de loro



EL BIVALVO CONCHA PERLÍFERA, *PTERIA STERNA* (GOULD), EN TALARA, PERÚ. ABRIL 2007

THE PEARL OYSTER, *PTERIA STERNA* (GOULD), IN TALARA, PERÚ. APRIL 2007

Elmer Ordinola¹ Percy Montero¹ Solange Alemán¹
Juan Argüelles² Luis Beltrán³ Jorge Llanos¹

RESUMEN

ORDINOLA E, MONTERO P, ALEMÁN S, ARGÜELLES J, BELTRÁN L, LLANOS J. 2010. El bivalvo concha perlífera *Pteria sterna* (Gould), en Talara, Perú. Abril 2007. *Inf Inst Mar Perú*. 37(3-4):127-137. Entre el 14 y 23 abril 2007, se efectuó una prospección para conocer aspectos biológicos, bancos naturales, distribución, concentración, así como las condiciones ambientales de la concha perlífera (*P. sterna*) en 120 estaciones biológicas en el litoral de Talara. Su población se ubicó entre 2,6 y 20 m de profundidad. La densidad poblacional para toda el área evaluada fue de 0,9 individuos/m². La población presentó estratificación por tamaños, las tallas menores a profundidades someras, estrato II (5 a 10 m), las mayores tallas se ubicaron en el estrato III (10 a 20 m). Las mayores densidades se observaron en Punta Arenas, el estrato III fue el más representativo. El rendimiento de la parte comestible del bivalvo (talo) fue de 1:14,7. La fauna asociada estuvo representada por moluscos (destacaron *Ostrea megodon* y los gasterópodos *Bursa nana* y *Thais callaoensis*), crustáceos (*Teleophrys cristulipes* y *Petrochirus californiensis*) y equinodermos. Al norte y centro de Talara se registró predominio de Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) y una débil influencia de Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) en la zona sur. Las mayores concentraciones del recurso estuvieron asociadas a las isoterms de 16,5 a 17 °C, isohalinas de 35,100 y 35,150 ups; tenores de oxígeno de 2 mL/L, fosfatos entre 1,4 y 1,6 ug-at/L; nitritos entre 0,3 y 0,4 ug-at/L; y a nitratos y silicatos de 14 ug-at/L.

PALABRAS CLAVE: *Pteria sterna*, concha perlífera, biología, densidad, rendimiento, Talara, Perú.

ABSTRACT

ORDINOLA E, MONTERO P, ALEMÁN S, ARGÜELLES J, BELTRÁN L, LLANOS J. 2010. The pearl oyster *Pteria sterna* (Gould) in Talara, Perú. April 2007. *Inf Inst Mar Peru*. 37(3-4):127-137. Between April 14th and 23rd, 2007, a prospection was conducted to find the biological, the natural banks, distribution and concentration as well as environmental conditions of pearl shell (*Pteria sterna*) in 120 stations on the coast of Talara. Its population was reported 2.6 to 20 m deep. The population showed stratification by size, the smaller were found at shallow depths, stratum II (5 to 10 m), while the larger sizes in stratum III (10 to 20 m). The population density for the entire area was 0.9 individuals/m² evaluated. The highest densities were observed at Punta Arenas, the stratum III was the most representative. The yield of the part edible (thallus) was of 1:14.7. The associated fauna was represented by mollusks, (the bivalve *Ostrea megodon* and the gastropods *Bursa nana* and *Thais callaoensis*); crustaceans (*Teleophrys cristulipes* and *Petrochirus californiensis*) and echinoderms. To the north and center of Talara were recorded prevalence of Subtropical Surface Water (SSW) and a weak influence of Equatorial Surface Water (ESW) in the south. The highest concentrations were associated with isotherms of 16.5 to 17 °C, isohalines of 35.100 to 35.150 ups, oxygen content of 2 mL/L; phosphates, 1.4 to 1.6 ug-at/L; nitrite between 0.3 and 0.4 ug-at/L; nitrates and silicates, 14 ug-at/L.

KEYWORDS: *Pteria sterna*, pearl oyster, biology, density, yield, Talara, Perú.

INTRODUCCIÓN

La concha perla, perlera o perlífera, *Pteria sterna* (Gould), es un bivalvo perteneciente a la familia Pteriidae, distribuido desde California (México) a Pimentel (Perú) (ÁLAMO y VALDIVIESO 1997).

Esta especie ha sido estudiada en México, donde se logró su cultivo para obtener perlas. En el Perú los estudios son muy escasos y fundamentalmente se refieren a aspectos biológicos y taxonómicos. KAMEYA et al. (1996) evaluaron invertebrados con pesquerías potenciales y subexplotados en Tumbes y Piura, entre ellos la concha perlera, que

fue ubicada en fondos duros, rocosos, areno pedregoso con conchuelas y, adheridas a estructuras sumergidas de las plataformas para extracción de petróleo, agrupadas frecuentemente en racimos de 5 a 20 individuos. LUQUE et al. (2001) en prospección efectuada frente a Negritos y Lobitos, determinaron que los bancos de concha perlífera se ubican entre 7 y 18 m de profundidad, las mayores densidades en el banco de Negritos (36 a 302 ejemplares/m²); el mayor porcentaje de juveniles (≤ 25 mm), frente a Lobitos.

El objetivo de la prospección sobre la concha perlífera, fue conocer la

delimitación de sus bancos naturales, distribución, concentración, aspectos biológicos, así como las condiciones ambientales que caracterizan su hábitat, con la finalidad de disponer de información para sustentar o mejorar las medidas para una explotación racional y sostenida y en cumplimiento con las normas legales establecidas.

Se tiene conocimiento, por encuesta a los pescadores talareños, que entre 1984 y 1985 el recurso se extrajo en grandes cantidades por buzos provenientes de Talara y de Pisco y la flota llegó a incluir más de 120 botes con aproximadamente 400 personas vinculadas a la actividad.

1 Sede IMARPE Tumbes. elmord@imarpe.gob.pe

2 Sede Central IMARPE

3 Sede IMARPE Paita

Las estadísticas de captura y esfuerzo efectuadas por IMARPE Tumbes, registran desembarques del recurso a partir de diciembre 1999. Las mayores capturas (1416,8 t) correspondieron al 2000, pero se redujeron al año siguiente y dejaron de extraerse en agosto, debido probablemente a la disminución de los tamaños y reducción del rendimiento, ya que sólo se comercializa el talo.

El 9 agosto 2000, la R. M. N° 223-2000-PE, dispuso, como medida precautoria de carácter temporal, la talla mínima de extracción (TME) en 75 mm de altura valvar, con tolerancia de 20% de juveniles como captura incidental, limitando la extracción hasta 100 manojos diarios (= 25 cajas; 1 manojito = 8 docenas) por embarcación, permitiéndose laborar tres veces a la semana. En el 2001 la R. M. N° 214-2001-PE incluyó medidas regulatorias sobre desembarques del recurso.

Ambas resoluciones instan al IMARPE a efectuar estudios tendientes a sustentar medidas de ordenamiento pesquero necesarias para su protección y explotación racional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estaciones de muestreo.- Los trabajos de campo se llevaron a cabo del 14 al 23 de abril de 2007, en una embarcación marisquera, equipada con accesorios de buceo y compresora. El área evaluada fue aproximadamente 29 mn², ubicada entre Lobitos y Punta Balcones.

Se efectuaron 120 estaciones biológicas y oceanográficas (Fig. 1). Para la ubicación de las estaciones se contó con un GPS (Magellan 315), y se registró información referente al estado del mar (oleaje), visibilidad y nubosidad.

Parámetros poblacionales.- Se utilizó el método sistemático de muestreo, con cuatro estratos de profundidad:

- Estrato I : 0 a 5 m
- Estrato II : 5 a 10 m
- Estrato III : 10 a 20 m
- Estrato IV : 20 a 30 m

La densidad media en número, en cada área, se halló en base a la siguiente fórmula:

$$\bar{Y}_j = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} y_i \quad (1)$$

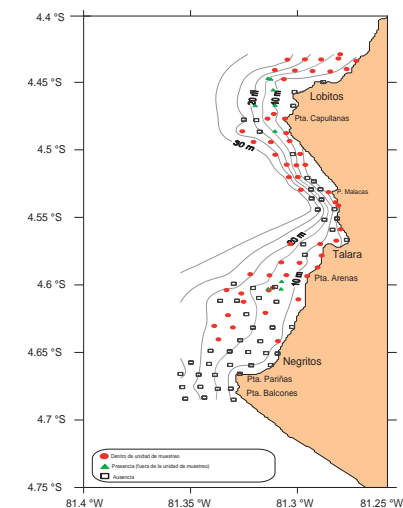


Figura 1.- Distribución de las estaciones de muestreo. Prospección de *P. sterna*, Talara. Abril 2007.

La varianza de la media en cada área se obtuvo con:

$$V(\bar{Y}_j) = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} (y_i - \bar{Y}_j)^2}{n_j - 1} \quad (2)$$

Donde:

- \bar{Y}_j es la densidad media en el área j,
- n_j es el número de estaciones en el área j,
- y_i es la densidad por m² en la estación i,
- $V(\bar{Y}_j)$ es la varianza de la media en el área j.

Análisis biométricos y biológicos.- Se siguió el Protocolo para muestreos de la Unidad de Investigación de Invertebrados Marinos de la sede central de IMARPE, que incluye aspectos morfológicos y reproductivos. Para determinar la altura valvar (AV) (LAEVESTU 1971) se utilizó malacómetros al milímetro. La especie no presenta dimorfismo por lo que, en forma macroscópica, no se pudo determinar el sexo, ni estadio sexual. Se identificó la fauna asociada al recurso utilizándose los trabajos de ALAMO y VALDIVIESO 1997, CHIRICHIGNO 1970, MÉNDEZ 1981 y KEEN 1971. Se efectuaron análisis biométricos a las principales especies de valor comercial.

Procesamiento y análisis de la información.- La información obtenida fue ingresada en bases de datos creadas en la hoja de cálculo Microsoft Excel 2003. Para el pteo de las estaciones de muestreo se utilizó el software de interpolación Surfer versión 8, y la estructu-

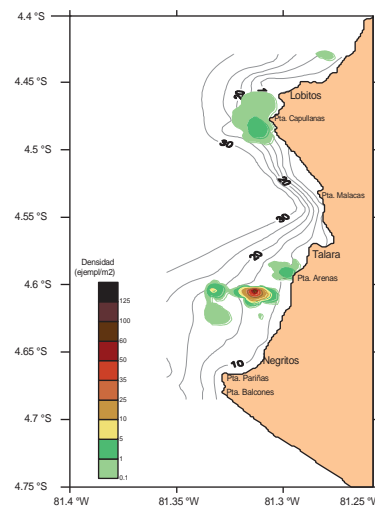


Figura 2.- Distribución y concentración de *P. sterna* en Talara. Abril 2007.

ra de tallas fue obtenida utilizando el software SPSS 12. Se aplicó el Anova de una vía y prueba de Tukey para determinar diferencias entre zonas de extracción y estratos evaluados.

Se obtuvo la regresión altura valvar - peso total, utilizando la ecuación de alometría $Wt = a(AV)^b$ y la lineal $Pt = a + b(Wt)$ en el caso de la regresión peso cuerpo-peso total y peso total-peso talo.

Condiciones ambientales.- Los datos de temperatura en superficie y fondo se obtuvieron en todas las estaciones. La salinidad, contenido de nutrientes y oxígeno disuelto (OD) se determinaron en estaciones previamente establecidas.

La temperatura se midió con un termómetro de mercurio protegido, de precisión 0,1 °C. El oxígeno disuelto se estimó con el método titulométrico de Winkler (GRASSHOFF 1976). El contenido de nutrientes en sedimentos se trabajó en la sede IMARPE Tumbes, utilizando un espectrofotómetro Milton Roy 20D (fosfatos) y un spectronic mini20 Baush & Lomb (nitritos y nitratos), empleando el método colorimétrico de STRICKLAND y PARSONS (1967). La salinidad se determinó en la sede IMARPE Paita, utilizando un salinómetro Portasal Guildline 8410A.

El análisis estadístico consistió en el cálculo del índice de correlación lineal de Pearson "r" entre algunos parámetros ambientales por el método de regresión lineal.

Tabla 1.- Densidad poblacional según zona de extracción de *P. sterna*. Talara, abril 2007.

Zona de extracción	Densidad (ejemp/m ²)	Nº ejemp/m ²	Desviación estándar	Varianza
Negritos	0,3	9	1,5	2,1
Las Peñitas	0	0	0,0	0,0
Lobitos	0,1	3	0,4	0,1
Punta Arenas	4,7	89	19,2	370,2
Punta Balcones	0	0	0,0	0,0
Punta Capullanas	0,2	5	0,9	0,8
Punta Malacas	0	0	0,0	0,0
Punta Malpaso	0	0	0,0	0,0
Punta Pariñas	0	0	0,0	0,0
Total	0,9	106	7,7	59,4

Tabla 2.- Datos merísticos de *P. sterna*, según estrato de profundidad, Talara. Abril 2007.

Estrato	Altura valvar (mm)				Desv. St.	Var.	Nº
	Mín.	Máx.	Media	Moda			
I (0 a 5 m)	12	36	26,5		11,0	121,0	4
II (5 a 10 m)	3	63	24,0	7	15,3	233,2	86
III (10 a 20 m)	2	109	46,2	28,33,85	25,7	659,5	562
Total	2	109	43,2	7,33,85	25,6	657,6	652

RESULTADOS

ASPECTOS POBLACIONALES

Área de estudio.- El área de distribución del recurso estuvo comprendida entre los 04°25'45,2"S a 04°67'20,8"S (noreste de Lobitos a frente a Negritos) (Fig. 2), donde se efectuaron 120 estaciones biológicas y oceanográficas (Fig. 1).

Densidad poblacional.- La densidad promedio de *Pteria sterna* fue de 0,9 individuos/m². Se detectaron dos bancos bien delimitados; el principal entre Punta Arenas y Negritos con densidades entre 1 a 84 indiv./m²; y el secundario entre Lobitos y Punta Capullanas cuyas densidades variaron entre 1 y 4 indiv./m². Punta Arenas registró la mayor densidad promedio con 4,7 indiv./m² (Tabla 1).

El recurso se encontró distribuido entre los 6 y 20 m de profundidad (Estratos II y III), aunque se detectaron y extrajeron ejemplares fuera de estación a los 2,6 m. Las mayores densidades se registraron en el Estrato III (10 – 20 m) con 1,6 ejemplares/m².

ASPECTOS BIOLÓGICOS

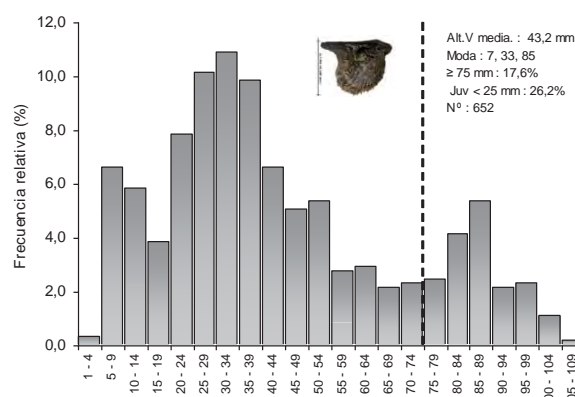
Se efectuó el análisis biométrico a 652 ejemplares de concha perlifera.

Composición por tamaños.- La estructura de tallas de la población estuvo entre 2 y 109 mm de altura valvar. La talla promedio fue de 43,2 mm, siendo la incidencia de ejemplares con tallas legales (≥ 75 mm) sólo de 17,6% (Tablas 2 y 3, Figs. 3 y 4).

Se observó una estratificación del recurso; las mayores tallas a profundidades más allá de los 10 m ($F=31,571$; $p<0,05$). En el estrato I sólo se registraron cuatro ejemplares, la mitad de los cuales fue <25 mm. En el estrato II no se registraron individuos con talla legal de extracción (75 mm) y el 58,1% fue menor a 25 mm. En el estrato III, el 20,5% de individuos tuvo tallas legales y el 21,2% representó a los individuos <25 mm (Fig. 4).

Según zona de extracción las mayores tallas se hallaron frente a Punta Arenas, encontrando una diferencia significativa ($F=242,006$; $p<0,05$) respecto a las demás zonas en las que se registraron ejemplares pequeños (Tabla 3, Fig. 5).

Relaciones biométricas y rendimiento.- De acuerdo al análisis realizado se determinó que la relación altura – peso total se ajusta a la ecuación general: $Wt =$

Figura 3.- Estructura de tallas de *P. sterna*, Talara. Abril 2007.Tabla 3.- Datos merísticos de *P. sterna* según zona de extracción, Talara. Abril 2007.

Zona	Altura valvar (mm)				Desv. St.	Var	Nº
	Mín.	Máx.	Media	Moda			
Lobitos	5	60	28,9	33	13,9	193,6	97
Malacas - Malpaso	12	36	26,5	12	11,0	121,0	4
Negritos	5	75	28,5	28	12,7	162,0	212
Punta Arenas	5	109	66,1	85	22,7	516,9	259
Punta Capullanas	2	63	25,7	7	13,5	182,6	80
Total	2	109	43,2	7,33,85	25,6	657,6	652

$1,55131 \times 10^{-3} (\text{Alt V})^{2,47526715}$, (Tabla 4, Figs. 6,7,8,9).

El rendimiento calculado para todo el rango de tallas fue de 1:14,7 (1 tonelada de talo por cada 14,7 t de concha perlifera); por localidades, los registros fueron: Lobitos (1:21,6), Punta Capullanas (1:23,4), Punta Arenas (1:13,9) y Negritos (1:24,1).

Fauna asociada.- La fauna asociada al hábitat de la concha perlifera estuvo representada principalmente por moluscos (65), seguida por crustáceos (19) y equinodermos (1), que se detallan en la Tabla 5, y Fig. 10.

ASPECTOS AMBIENTALES

Batimetría.- El relieve submarino frente a las costas de Lobitos y Negritos mostró una plataforma continental con fuerte pendiente, muy pronunciada desde punta Malacas hasta punta Balcones. La mayor profundidad registrada fue de 28,0 m que se encuentra entre punta Capullanas y punta Malacas, aproximadamente a 1,5 mn de la costa. En las figuras 11 y 12 se observa que la pendiente se suaviza desde frente a punta Arenas hasta Negritos, aproximadamente a 1,2 mn de la costa.

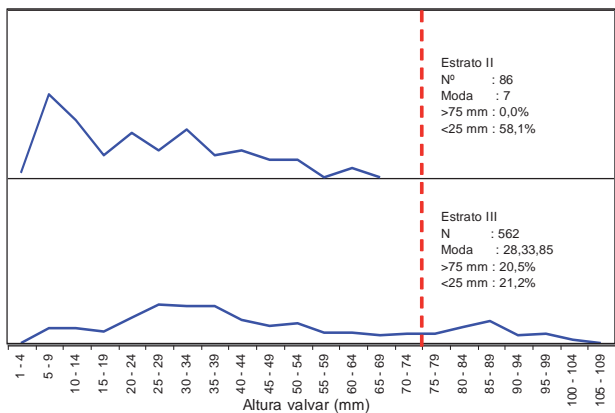


Figura 4.- Estructura de tallas por estrato de profundidad, *P. sterna* Talara. Abril 2007.

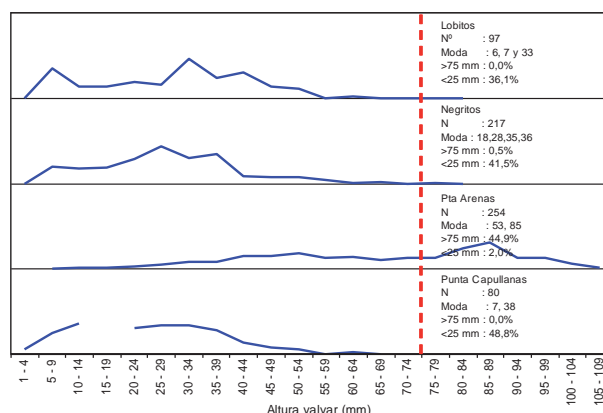


Figura 5.- Estructura de tallas de *P. sterna* por lugar de extracción, Talara. Abril 2007.

Tabla 4.- Coeficientes de regresión en *P. sterna*. Talara, abril 2007.

	Alt. valvar/Peso total	Alt.valvar/Peso cuerpo	Alt.valvar/ Peso talo	Peso total/Peso talo
LOBITOS				
A	0,00105227	0,00045443	0,00034109	-0,03538985
B	2,62747059	2,56761426	1,96937221	0,03487071
R	0,9	0,89	0,76	0,87
N	97	88	61	61
PUNTA CAPULLANAS				
A	0,00120043	0,00023213	0,00003647	-0,00770754
B	2,58675548	2,77113782	2,60755152	0,03648443
R	0,85	0,85	0,87	0,92
N	78	73	54	54
PUNTA ARENAS				
A	0,00170288	0,00087569	0,00000769	-0,05977284
B	2,4359277	2,39124578	3,01475619	0,05769304
R	0,93	0,88	0,86	0,89
N	259	258	252	252
NEGRITOS				
A	0,00095214	0,00016358	0,00016024	-0,02099098
B	2,62591158	2,83898389	2,14889491	0,03377729
R	0,87	0,88	0,79	0,9
N	211	192	124	124
TOTAL				
A	0,00155131	0,0004155	0,0000162	-0,24069616
B	2,47526715	2,57446568	2,82633677	0,05884894
R	0,93	0,91	0,89	0,92953293
N	649	615	491	491

El Anexo 1 contiene los valores de las variables ambientales registrados en el área estudiada en Talara en abril del 2007 (Fig. 1): temperatura (°C), salinidad (ups), oxígeno disuelto OD, (mL/L) y nutrientes (ug-at/L), (fosfatos, nitritos y nitratos). Resumimos la información.

Temperatura.- La zona en estudio presentó temperaturas superficiales que fluctuaron entre 17,2 (punta Arenas) y 21,0 °C (punta Malacas), con promedio de 18,5 °C. La temperatura en fondo, varió de 16,1 (fren-

te a punta Pariñas) a 20 °C (frente a punta Malacas), con promedio de 17,3 °C, apreciándose los mayores valores en las zonas más someras y cercanas a la costa (Anexo 1).

Salinidad.- La salinidad en la superficie fluctuó entre 34,762 ups frente a punta Balcones y 35,497 ups frente a Lobitos; mientras en el fondo varió entre 34,869 ups al norte de Lobitos y 35,416 ups frente a punta Balcones. Los valores promedio de la salinidad superficial y de fondo fueron 35,073 y 35,109 ups, respectivamente (Anexo 1).

Oxígeno disuelto.- El oxígeno disuelto en la superficie varió entre 3,02 ml/L frente a punta Arenas y 8,36 ml/L frente a punta Pariñas y Balcones; mientras en el fondo varió entre 0,92 ml/L frente a punta Arenas y 6,95 ml/L frente a punta Balcones. Los valores promedio del oxígeno disuelto en la superficie y el fondo fueron 4,86 y 2,46 ml/L, respectivamente (Anexo 1).

Fosfatos.- Los fosfatos en la superficie fluctuaron entre 0,40 ug-at/L al norte de Lobitos y 2,55 ug-at/L frente a Negritos; mientras en el fondo varió entre 0,58 ug-at/L frente a punta Arenas y 4,17 ug-at/L frente a punta Balcones. Los promedios en la superficie y el fondo fueron 1,28 y 1,75 ug-at/L, respectivamente (Anexo 1).

Silicatos.- Los silicatos en la superficie fluctuaron entre 1,29 ug-at/L al norte de punta Arenas y 20,71 ug-at/L frente a Lobitos; mientras en el fondo varió entre 1,90 ug-at/L al norte de Lobitos y 29,51 ug-at/L frente a Talara. Los promedios en la superficie y el fondo fueron 10,15 y 13,89 ug-at/L, respectivamente (Anexo 1).

Nitritos.- Los nitritos en la superficie variaron entre 0,05 ug-at/L al noroeste de punta Arenas y 1,01 ug-at/L frente a punta Malacas; mientras en el fondo varió entre 0,09 ug-at/L al noroeste de punta Arenas y 1,20 ug-at/L frente a punta Malacas. Las concentraciones promedio de nitritos en la superficie y el fondo fueron 0,46 y 0,53 ug-at/L, respectivamente (Anexo 1).

Nitratos.- Los nitratos en la superficie fluctuaron entre 0,82 ug-at/L frente a punta Balcones y 24,35 ug-

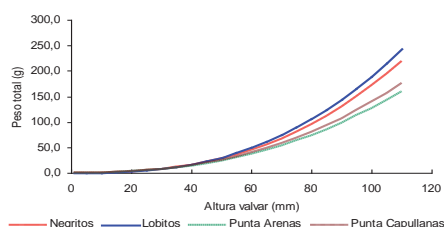


Figura 6.- Relación peso total – altura valvar *P. sterna*. Talara, abril 2007.

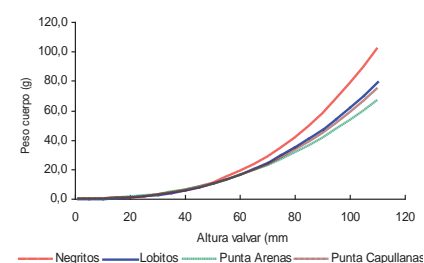


Figura 7.- Relación peso cuerpo – altura valvar *P. sterna*. Talara, abril 2007.

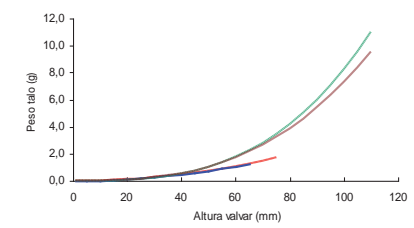


Figura 8.- Relación peso talo – altura valvar, *P. sterna*. Talara, abril 2007.

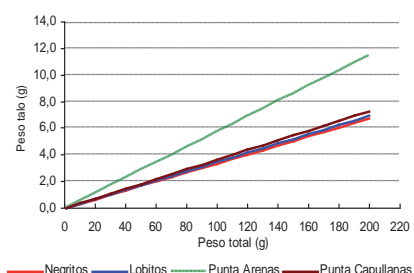


Figura 9.- Relación peso talo – peso total *P. sterna*. Talara, abril 2007.

at/L frente a Negritos; mientras en el fondo varió entre 5,69 ug-at/L al norte de Negritos y 27,86 ug-at/L frente a punta Pariñas. Las concentraciones promedio de nitratos en la superficie y el fondo fueron 9,22 y 14,52 ug-at/L, respectivamente (Anexo 1).

Pruebas estadísticas entre parámetros oceanográficos.- El índice de correlación "r" entre la temperatura del agua y los parámetros ambientales tuvo el siguiente comportamiento:

- Con la salinidad, mostró un débil y escaso grado de asociación



Teleophrys cristulipes



Bursa nana



Stramonita delessertiana



Cypraea arabicula



Eucrassatella gibbosa



Neorapana muricata



Heliaster helianthus

Figura 10.- Especies asociadas a *P. sterna*, Talara. Abril 2007.

Tabla 5.- Fauna asociada a *Pteria sterna* en Talara. Abril 2007

Familia	Nombre científico	Total	Familia	Nombre científico	Total
CRUSTÁCEOS					
Alpheidae	<i>Synalpheus spinifrons</i>	1	Inachidae	<i>Stenorhynchus debilis</i>	1
Diogenidae	<i>Petrochirus californiensis</i>	3	Mithracidae	<i>Teleophrys cristulipes</i>	11
Porcellanidae	<i>Pachycheles crinimanus</i>	1	Xanthidae	<i>Pilumnoides</i> sp.	1
				<i>Eriphia squamata</i>	1
MOLUSCOS Pelecípodos					
Mytilidae	<i>Modiolus capax</i>	1	Crassatellidae	<i>Eucrassatella gibbosa</i>	1
	<i>Mytella tumbezensis</i>	1	Veneridae	<i>Cyclinella saccata</i>	1
Ostreidae	<i>Ostrea megodon</i>	2		<i>Pitar paytensis</i>	1
Limidae	<i>Lima hemphilli</i>	1	Cardiidae	<i>Trachycardium senticosum</i>	1
MOLUSCOS Gasterópodos					
Fissurellidae	<i>Diodora saturnalis</i>	1	Thaididae	<i>Neorapana muricata</i>	2
Turritellidae	<i>Turritella</i> sp.	1		<i>Thais callaoensis</i>	4
Calyptraeidae	<i>Crepidula aculeata</i>	2		<i>Thais kiosquiiformis</i>	1
	<i>C. incurva</i>	2		<i>Stramonita biserialis</i>	2
Calyptraeidae	<i>Crucibulum monticulus</i>	1		<i>S. delessertiana</i>	3
	<i>C. spinosum</i>	1	Buccinidae	<i>Solenosteira fusiformis</i>	1
Naticidae	<i>Natica unifasciata</i>	1	Columbellidae	<i>Strombina gibberula</i>	1
	<i>Polinices panamensis</i>	2		<i>S. lanceolata</i>	3
	<i>Polinices ravidus</i>	1		<i>Mazatlanian fulgurata</i>	1
Triviidae	<i>Trivia sanguinea</i>	1		<i>Anachis costellata</i>	1
Cypraeidae	<i>Cypraea arabicula</i>	1		<i>Columbella major</i>	1
	<i>Cypraea robertsi</i>	2	Fascioliariidae	<i>Fusinus panamensis</i>	1
	<i>C. annettae</i>	1	Olividae	<i>Olivia kaleontina</i>	2
Cymatiidae	<i>Cymatium p.keenae</i>	1		<i>O. peruviana</i>	1
Bursidae	<i>Bursa nana</i>	8	Marginellidae	<i>Prunum curtum</i>	1
Muricidae	<i>Muricanthus callidinus</i>	1	Cancellariidae	<i>Cancellaria decussata</i>	1
	<i>Muricopsis pauxillus</i>	1		<i>Cancellaria</i> sp.	1
Conidae	<i>Conus virgatus</i>	1	Terebridae	<i>Terebra</i> sp.	1
EQUINODERMOS					
Heliasteridae	<i>Heliaster helianthus</i>	1			

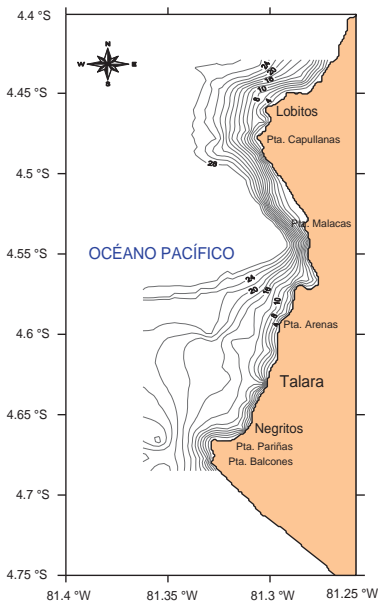


Figura 11.- Características batimétricas del fondo submarino frente a las costas de Lobitos a Punta Balcones, Talara, abril del 2007.

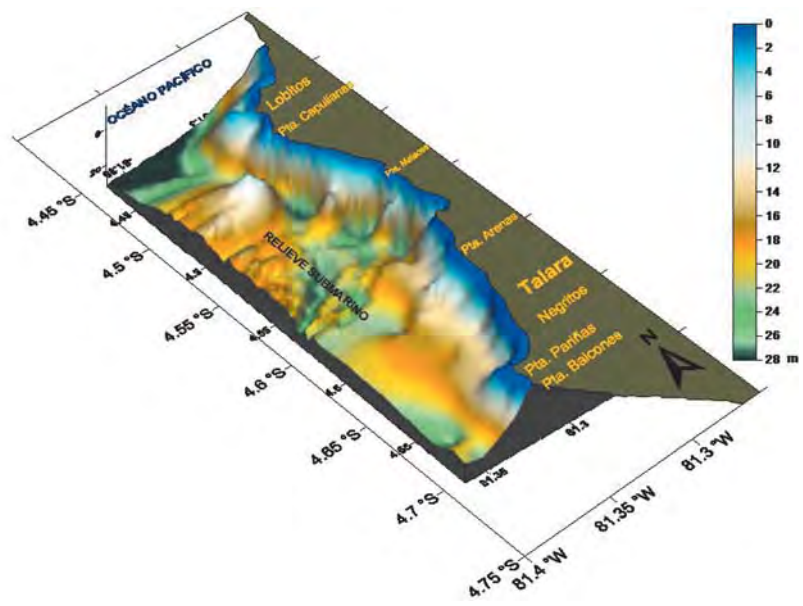
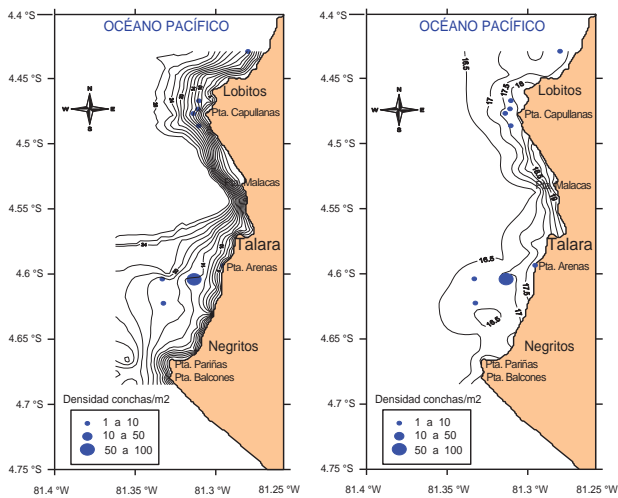
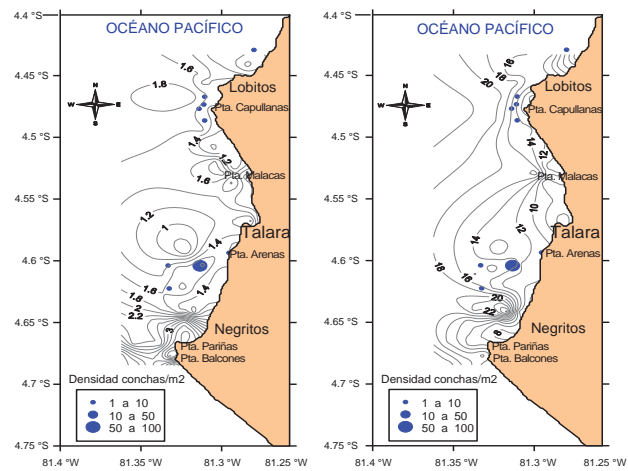


Figura 12.- Características batimétricas 3D del fondo submarino frente a las costas de Lobitos a Punta Balcones, Talara, abril del 2007.



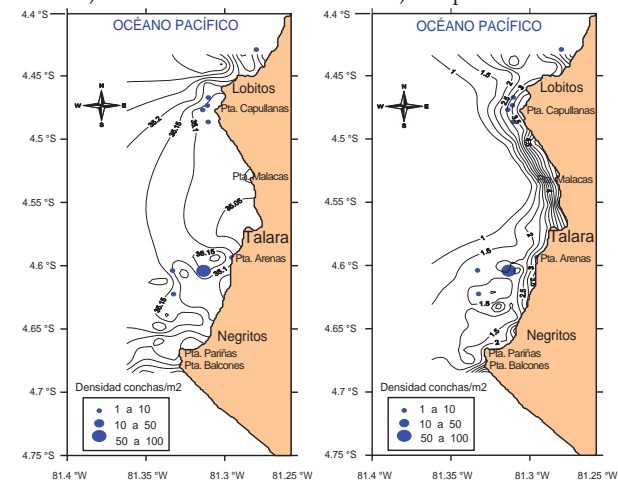
a) Batimetría

b) Temperatura



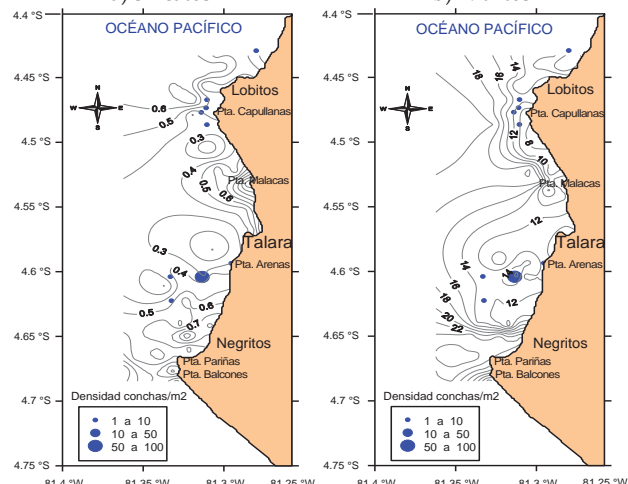
a) Silicatos

b) Nitritos



c) Salinidad

d) Oxígeno disuelto



c) Nitratos

d) Fosfatos

Figura 13.- Relación entre abundancia y distribución de *P. sterna* y parámetros físicos y químicos del agua de fondo, Talara. Abril 2007.

Figura 14.- Relación entre abundancia y distribución de *P. sterna* y nutrientes del agua de fondo, Talara. Abril 2007.

Tabla 6.- Valores del índice de correlación "r" entre parámetros ambientales. Prospección *Pteria sterna*. Talara. Abril 2007

Nivel	Temp (°C) vs. Salin (ups)	Temp (°C) vs. O.D. (mL/L)	Temp (°C) vs. PO ₄ ⁻³ (ug-at/L)	Temp (°C) vs. SiO ₃ ⁻² (ug-at/L)	Temp (°C) vs. NO ₂ (ug-at/L)	Temp (°C) vs. NO ₃ (ug-at/L)	Salin (ups) vs. O.D. (mL/L)
Superficie	-0,257	0,651	-0,057	-0,101	0,179	-0,305	-0,403
Núm. datos	58	86	57	57	57	57	59
Fondo	-0,096	0,842	-0,299	-0,420	0,098	-0,427	-0,146
Núm. datos	59	86	56	56	56	56	58

Tabla 7.- Valores del índice de correlación "r" entre parámetros ambientales de fondo y profundidad. Prospección *Pteria sterna*. Talara. Abril 2007

Nivel	Profund (m) vs. Temp (°C)	Profund (m) vs. Salin (ups)	Profund (m) vs. O.D. (mL/L)	Profund (m) vs. PO ₄ ⁻³ (ug-at/L)	Profund (m) vs. SiO ₃ ⁻² (ug-at/L)	Profund (m) vs. NO ₂ (ug-at/L)	Profund (m) vs. NO ₃ (ug-at/L)
Fondo	-0,642	0,051	-0,572	0,012	0,415	-0,096	0,212
Núm. datos	118	59	87	56	56	56	56

indirecta en la superficie y el fondo respectivamente ($r_{\text{sup.}} = -0,257$ $r_{\text{fon.}} = -0,096$);

- Con el oxígeno disuelto, mostró un moderado y alto grado de asociación directa en la superficie y en el fondo respectivamente ($r_{\text{sup.}} = 0,651$ $r_{\text{fon.}} = 0,842$);
- Con los nutrientes, se obtuvo que el grado de asociación más significativo fue con los nitratos en el agua de fondo ($r_{\text{sup.}} = -0,427$), en contraste con los fosfatos del agua superficial y los nitritos del agua de fondo.

El grado de asociación entre la salinidad y la concentración del oxígeno disuelto fue indirecta en la columna de agua, casi media y débil en la superficie y en el fondo respectivamente ($r_{\text{sup.}} = -0,403$ $r_{\text{fon.}} = -0,146$) (Tabla 6).

La relación de la variación de los parámetros oceanográficos con respecto a la profundidad se da en la Tabla 7.

Relación recurso ambiente.- El recurso se encontró distribuido entre las isóbatas 2,6 a 19 m, con las mayores densidades en el estrato III (10 a 20 m); entre las isoterms de 16,5 y 17 °C, prefiriendo salinidades de 35,10 a 35,15 ups; con relación al oxígeno se ubicó entre 1,5 y 3,5 mL/L con la mayor densidad en 2 mL/L. Durante el período de estudio se observó altas densidades de concha perlífera en aguas con concentraciones de fosfatos entre 1,40 y 1,60 ug-at/L; nitritos entre 0,30 y 0,40 ug-at/L y, para nitratos y silicatos de 14,00 ug-at/L (Figs. 13 y 14).

DISCUSIÓN

El recurso se encontró asociado a fondos con sustrato duro (roca), y en algunas ocasiones adherido a corales gorgónidos y estructuras metálicas sumergidas, no se hallaron en fondos fangosos o limosos ni areno-pedregosos con conchuela, como lo indican ALAMO y VALDIVIESO (1997), LUQUE et al. (2001), ROBLES y MÉNDEZ (1989).

Durante la prospección de abril 2007 se registró gran mortandad hallándose manojos de conchas adheridas al sustrato y abiertas; además, se apreció altos porcentajes de juveniles en los bancos ubicados frente a Punta Capullanas, Negritos y Lobitos, características de bancos nuevos o en regeneración luego de una fuerte explotación o resultado de algún evento ambiental. Según LUQUE et al. (2001), en noviembre del 2000 el banco de Negritos presentó características de un banco desarrollado, con altos porcentajes de ejemplares adultos y baja proporción de juveniles.

Densidad.- En la prospección de abril 2007 se encontró una densidad entre 1 a 84 indiv./m². En el banco de Negritos en noviembre 2000 LUQUE et al. (2001), hallaron densidades que variaron de 36 a 302 ejemplares/m². En el banco de Punta Arenas, en dicha oportunidad registraron de 0 a 200 ejemplares/m²; en el 2007 se pudo registrar de 50 a 100 ejemplares/m².

Aspectos ambientales.- Al norte de Talara, *P. sterna* se asoció a iso-

termas de 18,0 y 18,5 °C, frente a punta Capullanas. En el sur, frente a punta Arenas, la máxima densidad estuvo asociada a la isoterma de 17,0 °C, a diferencia de lo informado por LUQUE et al. (op. cit.), quienes detectaron las máximas densidades asociadas a isoterms entre 14,5 y 15,0 °C.

La máxima densidad de *P. sterna*, se relacionó a oxígeno disuelto de aproximadamente 2,00 mL/L reportándose las menores densidades a concentraciones que fluctuaron entre 1,50 y 3,50 mL/L. Según PERKINS (1976), los niveles de oxígeno óptimos para la vida y el crecimiento deben fluctuar entre 5,3 y 8,0 mg/L (3,7 y 5,6 mL/L).

Del análisis sobre las concentraciones promedio de oxígeno disuelto tanto en superficie como en fondo teniendo en cuenta la Ley General de Aguas (LGA), se desprende que sólo el agua de fondo no correspondió a ninguna de las clases allí mencionadas. Por lo tanto, podría decirse que este parámetro jugó un papel importante al limitar la distribución y abundancia de la concha perlífera. Las concentraciones promedio de oxígeno en superficie y fondo fueron menores a las obtenidas por LUQUE y sus colaboradores en el 2000, lo cual podría estar relacionado con la contaminación ocasionada por las actividades domésticas, pesqueras y petroleras. Todo esto sumado a fondos oscuros donde la actividad fotosintética estuvo limitada, dando origen a fondos con mayor tendencia a la anoxia.

CONCLUSIONES

1. La concha perlífera (*Pteria sterna*) habita profundidades entre 2,6 y 20 m, adherida mediante un biso a sustratos duros (rocas), corales o estructuras metálicas sumergidas.
2. Se evaluaron 652 ejemplares de concha perlífera, con tallas entre 2 y 109 mm de Alt V, con media en 43,2 mm. La mayor moda (66,1 mm) y la mayor talla media (85,0 mm) se registró frente a Punta Arenas.
3. El recurso presentó un crecimiento del tipo alométrico. La ecuación que relaciona la altura valvar con el peso total es la siguiente:

$$Wt = 1,55131 \times 10^{-3} \text{ Alt } V^{2,47526715}$$
4. Según estrato de profundidad, los ejemplares juveniles se ubicaron entre los 5 a 10 m y los adultos entre los 10 a 20 m, con un bajo porcentaje de juveniles.
5. La densidad poblacional para toda el área evaluada fue de 0,9 conchas/m²; las mayores densidades correspondieron al área frente a Punta Arenas y al estrato III (10 a 20 m).
6. Los rendimientos obtenidos fueron de 1:14,7 (1 tonelada de talo por cada 14,7 t de concha perlífera) para todo el rango de tallas. La mejor conversión se encontró frente a Punta Arenas (1:13,9).
7. Se observó un banco desarrollado frente a Punta Arenas en explotación, con 44,9% de adultos. Los bancos restantes se caracterizaron por presencia de juveniles, entre 36 y 48,8%.
8. La fauna asociada al recurso fueron moluscos, entre los que destacaron *Bursa nana*, *Thais callaensis*, *Stramonita delessertiana* y *Strombina lanceolata*; en menor proporción, los crustáceos decápodos *Teleophrys cristulipes* y *Petrochirus californiensis*.
9. Las mayores concentraciones del recurso *Pteria sterna* estuvieron asociadas a las isotermas de 16,5 a 17 °C; las isohalinas de 35,100 y 35,150 ups; tenores de oxígeno de 2 mL/L; fosfatos en 1,4 y 1,6 ug-at/L; nitritos entre 0,3 y 0,4 ug-at/L; nitratos y silicatos de 14 ug-at/L y a las isóbatas de 10 a 20 m (III estrato).

RECOMENDACIÓN

Continuar monitoreando los diferentes parámetros biológicos, poblacionales y ambientales del recurso, incluyendo además los estudios de distribución y abundancia de fitoplancton.

REFERENCIAS

- ÁLAMO V, VALDIVIESO V. 1997. Lista Sistemática de Moluscos Marinos del Perú. Segunda Edición. Pub. Especial. Inst. Mar del Perú. 183 pp.
- CHIRICHIGNO N. 1970. Lista de Crustáceos del Perú (Decápoda y Stomatopoda) con datos de su distribución geográfica. Inf. Inst. Mar Perú 35. 95 pp.
- GRASSHOFF K. 1976. Methods of seawaters Analysis. Verlag Chem. New York.
- KAMEYA A, CASTILLO R, PAREDES F. 1996. Estudio de los recursos potenciales y sub explotados en el litoral norte Piura y Tumbes. Perú.
- LAEVASTU T. 1971. Manual de Métodos de Biología Pesquera. Publicación FAO. Acribia, Zaragoza. 243 p. [Links] LeCren, E.D. 1951.
- LUQUE C, SOLIS J, MORÓN O, CRISPÍN M. 2001. Prospección de "concha perlífera" *Pteria sterna* en Talara, noviembre 2000. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 154.
- MÉNDEZ M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea: Decápoda) de mar y ríos de la costa del Perú. Bol. Inst. Mar Perú. Vol 5. 170 pp.
- KEEN M.A. 1971. Sea shells of tropical west America. Marine mollusks form Baja California to Perú. 2nd. Edition. Stanford University Press. Stanford. California. 1064 pp.
- PERKINS, E. 1976. The Biology of Estuaries and Coastal Waters. Academic Press Inc. 2d. edit. London, Great Britain.
- PIZARRO L. 2002. Comportamiento oceanográfico del mar peruano. I Seminario Virtual de las Ciencias del Mar. OANNES Señor de las olas. 2002.
<http://www.oannes.org.pe/seminario/02oceanografPizarroComportamiento.htm>
- ROBLES A, MÉNDEZ M. 1989. Moluscos comerciales del litoral de Tumbes y Piura (3° 30' a 5° 50' LS, setiembre 1985 - febrero 1986). Boletín de Lima N° 63.
- STRICKLAND JDH, PARSONS T R. 1967. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Ottawa: Fisheries Research Board of Canada, Bulletin 167. 293 pp.

PERSONAL PARTICIPANTE

- Sede IMARPE Tumbes**
 - Ing. Pesq. ELMER ORDINOLA ZAPATA Responsable de la Prospección, Biología
 - Ing. Pesq. PEPE ARBOLEDA ACUÑA Biología
 - Téc. SAMUEL MORI VALDEZ Biología
 - Biol. Pesq. PERCY MONTERO RODRÍGUEZ Oceanografía
 - Bach. Biol. BRAULIO DÍAZ SOLANO Oceanografía
 - Bach. Ing. Pesq. HUBER PARDO FEIJOÓ Oceanografía
 - Ing. Pesq. SOLANGE A. ALEMÁN MEJÍA Buzo científico
- Sede IMARPE Paita**
 - Ing. Pesq. LUIS BELTRÁN BALAREZO Oceanografía
- Unidad de Investigaciones en Invertebrados Marinos, Sede Central, Lima**
 - Biol. JUAN ARGÜELLES TORRES Biología
- Personal de Apoyo**
 - Biol. ELKI TORRES SILVA Taxonomía
 - Biol. EDUARDO CHIRA SIADEN Taxonomía
 - Téc. FRANKLIN VEGA OLIVOS Administrativo
 - Sec. YENI MOGOLLÓN DÉZAR Secretaria
 - Sr. Walter NOÉ JIMENEZ CORONADO Patrón de la Embarcación
 - Sr. JOEL JOHANAN QUINDE OLIVA Buzo artesanal
- Revisión Crítica del Informe**
 - Dr. JORGE LLANOS URBINA



Figura 15.- Personal participante en prospección, Talara. Abril 2007t.



Figura 16.- Desvalvado de *P. sterna*, Talara.



Figura 17.- Ejemplares de *P. sterna* adheridos a coral (izq.) y mortandad registrada en Negritos (der.).

