Nota Científica

**El loco *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789)
(Mollusca: Gastropoda: Muricidae) como recurso durante el
Holoceno Temprano-Medio en Los Vilos, Chile central**

Pedro Báez¹, Javier Arata² & Donald Jackson³

¹Sección Hidrobiología, Museo Nacional de Historia Natural. Casilla 787, Santiago, Chile

²Instituto de Ecología y Evolución, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile

³Departamento de Antropología, Universidad de Chile. Santiago, Casilla 10115, Chile

e-mail: pbaz@mnhn.cl; jarata@mercurio.uach.cl; djackson@uchile.cl

RESUMEN. Se estudió la abundancia relativa del loco, *Concholepas concholepas*, y las causas posibles de su variabilidad en los conchales culturales más antiguos del Holoceno Temprano-Medio del litoral de Los Vilos (31°55'S, 71°32'W). Las muestras se obtuvieron en excavaciones arqueológicas de cinco sitios y se dataron con C¹⁴: Punta Purgatorio (LV079: 10.040 ± 70 años antes del presente, a.a.p.), Caleta Ñagué (LV098: 10.120 ± 80 a.a.p.), Dunas de Agua Amarilla (LV166: 6.700 ± 60 a.a.p.), Borde Norte de Quebrada de Quereo (LV036: 6.030 ± 80 a.a.p.) y Fundo Agua Amarilla (LV099: 5.480 ± 70 a.a.p.). Las conchas corresponden a ejemplares juveniles y adultos jóvenes, cuyas tallas varían entre 20 y 145 mm. Este amplio rango de tamaño refleja que los recolectores que formaron los conchales extrajeron los moluscos sin selección de tallas. La mayoría de los especímenes son de talla superior a 50 mm, longitud que corresponde a la talla de primera madurez en las poblaciones de locos actuales. La abundancia de esta especie en los conchales es mayor en los sitios más recientes: 46.200 ejemplares en LV166 y 4.185.000 en LV036. La variabilidad observada en los registros sustenta la hipótesis que éstos fueron motivados por cambios paleoclimáticos que afectaron directamente las características ecológicas de la región, las que influyeron, indirectamente, en la extracción de las especies.

Palabras claves: *Concholepas concholepas*, gastrópodos, Holoceno, recursos costeros, Los Vilos, Chile.

**El loco *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) (Mollusca: Gastropoda:
Muricidae) during the Early-Middle Holocene of Los Vilos, central Chile**

ABSTRACT. The relative abundance of "el loco", *Concholepas concholepas*, and the possible causes of its variability in cultural shell deposits dated from the Early-Middle Holocene of Los Vilos littoral (31°55'S, 71°32'W) were studied. The samples were obtained in archaeologic excavations from five sites. These samples were dated with C¹⁴: Punta Purgatorio (LV079: 10.040 ± 70 years before present, y.b.p.), Caleta Ñagué (LV098: 10.120 ± 80 y.b.p.), Dunas de Agua Amarilla (LV166: 6.700 ± 60 y.b.p.), Borde Norte de Quebrada de Quereo (LV036: 6.030 ± 80 y.b.p.) and Fundo Agua Amarilla (LV099: 5.480 ± 70 y.b.p.). These gastropod shells correspond to juvenile and young adult specimens, whose lengths oscillate between 20 and 145 mm. The wide range of sizes found indicates that collectors did not make mollusk selection by sizes during the captures. The majority of these specimens are of a size longer than 50 mm. This latter length corresponds to first maturity size found in current *Concholepas concholepas* populations. The abundance of this species in the shellmidden is greater in the most recent sites: 46,200 specimens in LV166 and 4,185,000 in LV036. The variability in the records substantiates the hypothesis that the principal cause in the observed changes was originated in palaeoclimatic changes that affected directly the ecologic characteristics of the region, and influenced, indirectly, the species extraction.

Key words: *Concholepas concholepas*, gastropods, Holocene, coastal resources, Los Vilos, Chile.

El gastrópodo “loco”, *Concholepas concholepas* (Bruguière, 1789) constituye, entre otros, un recurso que ha sido de gran importancia para las comunidades litorales (Báez *et al.*, 2003; Falabella *et al.*, 1991; Jackson *et al.*, 1996; Jerardino *et al.*, 1992), desde los inicios de la actividad pesquera hasta ahora. En el registro arqueológico se observa que el volumen extraído ha variado notoriamente a través de las distintas épocas. El objetivo principal de este estudio es analizar las causas de las variaciones de abundancia, densidad y tamaño de este molusco en conchales, a lo largo de la secuencia Holocénica.

El área de estudio comprende a Los Vilos (Fig. 1), provincia de Choapa (31°12'-31°41'S, 71°24'-71°34'W) y corresponde a la franja costera que se extiende entre Cabo Tablas por el Norte, Quebrada El Negro por el sur, el Barranco de la Cordillera de la Costa por el este y la línea costera por el oeste, área denominada, límite sur del Norte Chico o del Semiárido. Se identificaron 206 asentamientos de los cuales, aproximadamente el 60% corresponde al período Arcaico, con antigüedades que oscilan entre los 10.000 y 4.000 a.a.p. (años antes del presente) (Jackson *et al.*, 1995). De estos últimos y sobre la base de las evidencias superficiales de los

conchales, indicadores crono-culturales de los asentamientos, se seleccionaron los sitios que podrían ser intervenidos estratigráficamente, de manera que cubrieran una secuencia que permitiera comparar el comportamiento de la fauna malacológica durante ese período (Tabla 1). Las muestras de loco (*C. concholepas*), machas (*Mesodesma donacium*) y almejas (*Retrotapes rufa*), se obtuvieron en excavaciones realizadas en cinco conchales de los asentamientos costeros seleccionados.

Para la frecuencia de tallas se midió la longitud de las conchas con un pie de metro. Con el número mínimo de ejemplares obtenidos en cada muestra (n) se calculó la abundancia relativa (N) y la densidad poblacional de locos de cada conchal (D). El cálculo de abundancia se realizó mediante la reconstitución de los restos de ejemplares de cada columna estratigráfica, extrapolando el número obtenido al total del conchal mediante la fórmula $N=n*A/s$, donde A es el área de la superficie del conchal y s el área de la cuadrícula de la muestra, considerando el estrato cultural como homogéneo. La densidad poblacional se calculó como $D=N/A*h$, siendo h la altura del estrato que contenía las conchas de *C. concholepas*.

Tabla 1. Muestras de loco, *Concholepas concholepas*, obtenidas de conchales del Holoceno Temprano-Medio excavados en Los Vilos. LV: Los Vilos.

Table 1. Samples of loco, *Concholepas concholepas*, obtained from the Early-Middle Holocene shell sites excavated at Los Vilos. LV: Los Vilos.

Sitio	Antigüedad (a.a.p.)	Tamaño cuadrícula (m ²)	Superficie conchal (m ²)	Espesor depósito (cm)	Filiación cultural	Tipo de campamento	Referencia
LV079 Punta Purgatorio	10.040 ± 70	1	1.520	35	Complejo cultural Huentelauquén	Semi – permanente	Jackson <i>et al.</i> (1996)
LV098 Caleta Ñagué	No calibrada: 10.120 ± 80	4	2.800	25	Complejo cultural Huentelauquén	Semi – permanente	Jackson (1993)
LV166 Dunas o Playa Agua Amarilla	6.700 ± 60	20	3.850	20	Complejo Papudo	Estacional estival	Jackson <i>et al.</i> (1996)
LV099 Fundo Agua Amarilla	5.480 ± 70	4	36.225	25	Complejo Papudo	Estacional estival	Seguel <i>et al.</i> (1995)
LV036 Bosque Quebrada N de Quereo	6.030 ± 80	1	27.000	25	Complejo Papudo	Estacional estival	Jackson <i>et al.</i> (1996)

Se compararon las frecuencias y densidades poblacionales del loco procedente de las distintas épocas y los resultados se contrastaron con aquellos de los pelecípodos más abundantes. Los datos obtenidos se relacionaron con las oscilaciones de la columna paleoclimática establecida para Quereo y Tagua-Tagua (Villagrán & Varela, 1990; Núñez *et al.*, 1987, 1994) y para Quebrada Ñagué en la costa de Los Vilos (Maldonado & Villagrán, 2001). Los mayores valores de abundancia relativa se encontraron en los conchales LV036 y LV079 con 4.185.000 y 527.440 ejemplares respectivamente, mientras que en los conchales restantes fueron muy inferiores, en directa relación con la superficie que abarcan. En las densidades (Tabla 2) se observó la misma situación (Fig. 3).

La distribución de tallas de *C. concholepas* presentó un rango de 20 a 145 mm de longitud máxima, con medias entre 72,2 y 94,9 mm (Tabla 3; Fig. 3). La excepción la constituyó el sitio LV079, donde se obtuvo una media muy superior a los demás conchales. El rango principal de concentración de tallas fluctuó entre 70,0% (LV166; 60,2; 94,4 mm) y 63,3% (LV036; 59,0; 98,2 mm) (Tabla 4).

Figura 1. Sitios arqueológicos en el área de estudio. LV: Los Vilos.

Figure 1. Archeologic sampling sites. LV: Los Vilos.

Tabla 2. Densidad poblacional de locos *Concholepas concholepas* en los sitios arqueológicos de Los Vilos. LV: Los Vilos.

Table 2. Population density of locos *Concholepas concholepas* from the Los Vilos archeologic sites. LV: Los Vilos.

Sitio	Número de individuos por cuadrícula	Número de individuos medidos	Densidad (ind·m ⁻³)	Abundancia (nº ind·sitio ⁻¹)
LV079	347	130	991	527.440
LV098	102	32	102	71.400
LV166	75	30	60	46.200
LV099	60	59	24	46.200
LV036	155	79	620	4.185.000

Figura 2. Longitud de la concha de *Concholepas concholepas*.

Figure 2. *Concholepas concholepas* shell length.

Figura 3. Densidad poblacional de *Concholepas concholepas* procedentes de los sitios arqueológicos estudiados.

Figure 3. Population density of *Concholepas concholepas* from the studied archeologic sites.

Figura 4. Frecuencia de tallas de *Concholepas concholepas* procedentes de los sitios arqueológicos estudiados.

Figure 4. Length frequencies of *Concholepas concholepas* from the studied archeologic sites.

La comparación de la abundancia relativa del principal recurso pelecípodo (*M. donacium*), de las almejas y del loco con el nivel del mar, permitió señalar que existió un nivel del mar alto respecto al presente durante la época de clima cálido y un nivel del mar bajo, en época con clima menos frío. En consecuencia, las abundancias de estos recursos coinciden con la curva paleoclimática, establecida para Quereo y la laguna de Tagua-Tagua (Núñez *et al.*, 1981) (Tabla 4, Figs. 4 y 5) como con los restantes antecedentes paleoclimáticos.

Jerardino (1993), analizando material obtenido en Sudáfrica, considera que el nivel del mar ha fluctuado en los últimos 8.000 años y que después de un máximo transgresivo ocurrido aproximadamente hace 6.000 años, el nivel del mar habría descen-

dido progresivamente hasta alcanzar su posición actual. Esta situación coincide en líneas generales con los fenómenos transgresivos y regresivos de la costa del semiárido de Chile (Ota & Paskoff, 1993) y con algunos indicadores a nivel local (Prieto & Jackson, 2000). Si se tiene en consideración que las fluctuaciones en el nivel del mar han dependido de varios factores propios de cada localidad, la situación de Los Vilos podría resumirse como sigue. Luego de la regresión a los 10.500 a.a.p., el sistema de Los Vilos habría cambiado a una zona dominada por playas arenosas hasta los 6.500 a.a.p., de acuerdo a la topografía observada en el sector. La generación de playas permitió el desarrollo y acceso a recursos de pelecípodos, machas y almejas principalmente, que se evidencia por el aumento relativo de estos recursos en los conchales de los sitios LV098 y LV166. Bajo esta perspectiva, el hecho que LV079 presente la mayor densidad y mayores tallas de los locos, se explica al considerar que este sitio se formó durante el período de transición que representa la regresión marina. La disponibilidad de sustrato rocoso sumergido habría sido apropiada para que el loco y otros gastrópodos de aguas someras se presentaran más accesibles para la extracción desde el nivel intermareal (Fig. 4).

Además, en esa época probablemente, habrían bajado al mar los primeros habitantes que encontraron recursos sin intervención anterior (Jackson *et al.*, 1998). Otro antecedente que confirma estas suposiciones es la presencia de dunas en todos los sitios arqueológicos en que han sido hallados los conchales, fenómeno que no puede ser cabalmente explicado según la topografía actual de la costa, dominada por roqueríos y acantilados. La arena que formó estas dunas habría provenido de las extensas

Tabla 3. Porcentaje de ejemplares sobre y bajo longitudes seleccionadas y tallas medias de locos, *Concholepas concholepas*, obtenidos en excavaciones arqueológicas de Los Vilos. LV: Los Vilos.

Table 3. Individuals percentage of selected over and under length and average sizes of locos, *Concholepas concholepas*, from archeologic excavations of Los Vilos. LV: Los Vilos.

Sitio	< 50 mm*	>50 mm*	50-100 mm**	Media ± D.S.	Media ± 2 D.S.
LV079	0,8	99,2	52,3	65,4	94,6
LV098	6,2	93,8	93,8	65,6	96,9
LV166	3,3	96,7	83,3	70,0	96,7
LV099	13,6	86,4	78,0	67,8	96,6
LV036	5,1	94,9	76,0	63,3	97,5

* Talla de primera madurez sexual: 50 mm.

** Tallas sobre primera madurez sexual y bajo la talla comercial actual.

Tabla 4. Relación entre la abundancia de *Concholepas concholepas* y pelecípodos encontrados en los sitios arqueológicos de Los Vilos y las principales variables paleoambientales. LV: Los Vilos.

Table 4. Relationship between the *Concholepas concholepas* abundance and pelecypods found in the archeologic sites of Los Vilos and the main paleoenvironmental variables. LV: Los Vilos.

Sitio	Datación (a.p.p.)	Clima	Nivel del mar	Número de especies	Recursos principales	Porcentaje del total (%)
LV079	10.040 ± 70	-Árido	Bajo	21	Loco y macha	28,7 y 2,1
LV098	10.120 ± 80	-Árido	Bajo	32	Loco y macha	1,1 y 8,1
LV166	6.700 ± 60	Árido	Alto	18	Loco y almeja	6,5 y 63,0
LV099	5.480 ± 70	Árido	Alto	21	Loco y almeja	26,0 y 8,1
LV036	6.030 ± 80	Árido	Alto	11	Loco y almeja	43,4 y -

Figura 5. Abundancia relativa de los distintos recursos marinos en relación con el nivel del mar y la antigüedad de los sitios arqueológicos.

Figure 5. Marine resources abundance related to the sea level and the archeologic sites antiquity.

playas que se formaron durante el extenso periodo de regresión ocurrido con posterioridad a la última transgresión del nivel del mar.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al financiamiento otorgado por CONICYT al proyecto FONDECYT 1950372 "Paleoambiente, subsistencia y variabilidad cultural de los cazadores-recolectores del Arcaico Temprano, comuna de Los Vilos, Provincia de Choapa". A la Sra. Patricia Matte, dueña del Fundo Agua Amarilla, por las facilidades otorgadas para la obtención de las muestras arqueológicas. A la Sra. Roxana Seguel Q. del Centro Nacional de Conservación y Restauración, DIBAM, por las labores de conservación del material en terreno y en el laboratorio.

REFERENCIAS

Báez, P., D. Jackson & M. Bahamondes. 2003. Pesquerías pre-hispánicas de Chile: abundancia de recursos y recolección costera de subsistencia a comienzos del Holoceno en la Provincia de Choapa. En: E. Yáñez (ed.). *Actividad pesquera y de acuicultura en Chile*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, pp. 317-325.

Falabella, F., M. Planella & A. Pollastri. 1991. Análisis de oxígeno 18 en material malacológico de Chile Central. *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Tomo I: 105-121.

Jackson, D. 1993. Datación radiocarbónica para una adaptación costera del Arcaico Temprano en el Norte Chico, comuna de Los Vilos. *Bol. Soc. Chil. Arqueol.*, 16: 28-31.

Jackson, D., P. Báez & L. Vargas. 1995. Secuencia ocupacional y adaptaciones durante el arcaico en la comuna de Los Vilos, Provincia de Choapa. *Rev. Hombre y Desierto*, Antofagasta, 9: 99-110.

Jackson, D., P. Báez, R. Seguel & J. Arata. 1996. Campamento Arcaico para la explotación del intermareal: significado del desconche local de moluscos. *Valles, La Ligua*, 2: 89-109.

Jackson, D., P. Báez & R. Seguel. 1998. Nuevas evidencias estratigráficas para el Complejo Huentelauquén en la Provincia del Choapa, IV Región. *Rev. Chil. Antropol.*, 14: 145-156.

Jerardino, A. 1993. Mid to Late Holocene sea-level fluctuations: the archaeological evidence at Tortoise Cave, south western Cape, South Africa. *S. Afr. J. Mar. Sci.*, 89: 481-488.

Jerardino, A. 1995. Late Holocene Neoglacial episodes in southern South America and southern

- Africa: a comparison. *The Holocene*, 5(3): 361-368.
- Jerardino, A., J.C. Castilla, J.M. Ramírez & N. Hermosilla. 1992.** Early coastal subsistence patterns in Central Chile: a systematic study of the marine-Invertebrate fauna from the site of Curaumilla-1. *Lat. Amer. Antiquity*, 3(1): 43-62.
- Maldonado, A. & C. Villagrán. 2001.** Historia del bosque pantanoso de Quebrada Ñagúé, costa de Los Vilos (IV Región, Chile) durante los últimos 5.300 años A.P. En: F.A. Saqueo, G. Arancio & J.R. Gutiérrez (eds.). *Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Coquimbo*. Universidad de La Serena, 17: 261-272.
- Núñez, L., J. Varela & R. Casamiquela. 1981.** Ocupación Paleoindia de Quereo (IV Región): reconstrucción multidisciplinaria en el territorio semiárido de Chile. *Bol. Mus. Arqueol., La Serena*, 17: 32-67.
- Núñez, L., J. Varela & R. Casamiquela. 1987.** Ocupación paleoindia en el centro-norte de Chile: adaptación circunlacustre en las tierras bajas. *Estud. Atacameños*, 8: 142-185.
- Núñez, L., J. Varela, R. Casamiquela & C. Villagrán. 1994.** Reconstrucción multidisciplinaria de la ocupación prehistórica de Quereo, centro de Chile. *Lat. Amer. Antiquity*, 5(2): 99-118.
- Ota, Y. & R. Paskoff. 1993.** Holocene deposits in the coast of north-central radiocarbon ages and implications for coastal changes. *Rev. Geol. Chile*, 20(1): 25-32.
- Prieto, X. & D. Jackson. 2000.** Evolución geomorfológica, características holocénicas y su relación con ocupaciones humanas en el área de Los Vilos, IV Región. *Contrib. Arqueol., Atacama*, 1: 667-677.
- Seguel, R., D. Jackson, A. Rodríguez, P. Báez, X. Novoa, & M. Henríquez. 1995.** Rescate de un asentamiento Diaguita costero: proposición de una estrategia de investigación y conservación. *Bol. Centro Invest. Barros Arana, DIBAM*, 3: 34-42.
- Villagrán, C. & J. Varela. 1990.** Palynological evidence for increased aridity on the Central Chilean coast during the Holocene. *Quaternary Res.*, 34: 198-207.

Recibido: 17 junio 2002; Aceptado: 16 abril 2004

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

La Revista *Investigaciones Marinas* publica trabajos inéditos y originales en ciencia y tecnología del mar, en español o inglés, dando preferencia a los realizados en el Océano Pacífico Suroriental y Océano Austral.

El Comité Editorial de la Revista, asesorado por especialistas, se reserva el derecho de revisar críticamente los trabajos y decidir su publicación.

Los autores deberán enviar el trabajo en cuatro ejemplares, escrito en formato carta a espacio y medio. Además, deben adjuntar un diskette con el trabajo en formato digital. El texto en Microsoft Word, y las figuras y tablas en archivos separados, con leyendas en español e inglés.

Dirección del Editor:

Revista Investigaciones Marinas
Casilla 1020 - Valparaíso, Chile
Fono: 56-32-274208. Fax: 56-32-274206
E-mail: investmar@ucv.cl

Para la presentación del documento en español se debe seguir el siguiente esquema:

Título: Breve y descriptivo, escrito en español e inglés. Además, indicar un título resumido no mayor de 50 caracteres, para el encabezamiento de las páginas.

Autores: Indicar nombre, apellido, institución, dirección y correo electrónico.

Resumen: Con un máximo de 250 palabras, que describa claramente el problema, los principales resultados y conclusiones. Agregar un máximo de seis palabras claves en orden de importancia.

Abstract: Traducir al inglés el resumen y las palabras claves.

Introducción

Materiales y Métodos

Resultados

Discusión

Conclusiones (opcional)

Agradecimientos (opcional)

Referencias: Indicar solamente los trabajos mencionados en el texto, ordenados por orden alfabético de los autores. La inicial del nombre y apellido de los autores se escribirán con letras mayúsculas-minúsculas y en negrita. Si la referencia tiene más de un autor, a partir del segundo, la inicial del nombre precederá al apellido y los autores irán separados por coma.

a) Las referencias de artículos deben seguir el orden siguiente: autor(es), año de publicación, título del artículo, nombre abreviado de la revista (según el trabajo «World List of Scientific Periodicals»), volumen y número entre paréntesis, primera y última página.

Reyes, X. & S. Bravo. 1983. Salmón ocho *Oncorhynchus kisutch*, cultivado en Puerto Montt, Chile, nuevo huésped para el copépodo *Caligus teres* (Caligidae). Invest. Mar., Valparaíso, 11(1): 51-54.

b) Las referencias de libros deben indicar: autor(es), año de publicación, título del libro, editorial, ciudad, páginas.

Neshyba, S. 1987. Oceanography. Perspectives on a fluid earth. John Wiley & Sons, New York, 506 pp.

c) Las referencias de artículos publicados en libros deben señalar: autor(es), año de publicación, título del artículo, editor(es), nombre del libro, editorial, ciudad, páginas.

Hokanson, K. & C. Kleiner. 1974. Effects of constant and rising temperatures on survival and development rates of embryonic and larval yellow perch *Perca flavescens* (Mitchill). En: J. Blaxter (ed.). The early life history of fish. Springer-Verlag, Berlin, pp. 437-448.

Instrucciones para el texto del documento

1. Los trabajos no deben exceder las 30 páginas incluidas tablas y figuras; la ubicación de éstas debe indicarse en el margen de las páginas del texto.
2. Las unidades deben expresarse de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades. Si es necesario, podrán utilizarse otras, cuyo significado debe ser explicado en la primera oportunidad en que se utilicen.
3. Las referencias bibliográficas deben indicarse por el apellido del autor y el año de publicación, según sea un autor, dos autores, más de dos autores o varios trabajos de un autor en un mismo año (Alvarez, 1986; Johnson & Smith, 1981; Muñoz *et al.*, 1977; Palmer, 1989a, 1989b).
4. Citar solamente los trabajos publicados o en prensa. En este último caso, indique en la lista de referencias el nombre del autor(es), el título y la revista, seguida de las palabras (en prensa). Las comunicaciones personales se citarán sólo en el texto como sigue (autor, com. pers.). Ejemplo (S. Paredes, com. pers.).

Instrucciones para las figuras y tablas

1. Los gráficos, mapas, esquemas, dibujos o fotografías deben denominarse Figura y en el texto se abreviarán como Fig. Las figuras se enumerarán en forma correlativa con números árabes; las leyendas deben ser autoexplicativas y escritas en hoja aparte. Las figuras se deben enviar en papel blanco de buena calidad. Las figuras, letras y símbolos deben ser de un tamaño que no requieran más de tres reducciones, para ajustarse al formato de la página y ase-

gurar que los símbolos no sean inferiores a 1,5 mm de alto.

2. Las Tablas se enumerarán en forma correlativa con números árabes; las leyendas deben ser autoexplicativas y ubicadas en su parte superior. El encabezamiento de cada columna debe expresar claramente su contenido y unidades de medición.

3. Las fotografías deberán ser enviadas con sus respectivos negativos, considerando un buen rango de tonos y contrastes.

Notas Científicas

Los trabajos cortos sobre un tema específico, que describan métodos o resultados, se publicarán como Notas Científicas. Las Notas deben contener un resumen (máximo de 200 palabras) y palabras claves, escritos en castellano e inglés. La introducción, metodología, resultados y discusión debe ser escrita en forma continua, sin individualizar los subtítulos, en una sola sección. La extensión del manuscrito será inferior a nueve páginas incluyendo las figuras.

Pruebas de imprenta y separatas: Las pruebas de imprenta serán normalmente revisadas por los autores, salvo que el Comité Editorial lo estime innecesario. De cada artículo se entregarán veinte separatas; no obstante, los autores podrán solicitar copias adicionales a precio de costo.

Costos de impresión: Los autores o sus instituciones deberán cancelar US\$ 10.00 por página impresa y US\$ 80.00 por página en colores, para cubrir parte de los costos de impresión y distribución. Estos valores deberán ser cancelados cuando el autor devuelva las pruebas de imprenta de su artículo.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The journal *Investigaciones Marinas* publishes papers in marine sciences and sea technology, in Spanish or English, preferentially those referring to the Southeastern Pacific and Southern Ocean.

The Editorial Board is assisted by specialist and reserves its right to peer the papers and decide about its eligibility for publishing.

Authors should send four copies of the paper, written in letter size paper and spacing of 1.5 format. All manuscripts should also be provided in a diskette as a Microsoft Word document. Figures and Tables with legends both Spanish and English should be send in separate files.

Editor's address:

Revista Investigaciones Marinas
P.O. Box 1020 - Valparaíso, Chile
Phone: 56- 32-274258. Fax: 56-32-274206
E-mail: investmar@ucv.cl

Presentation of manuscripts in English

Title: Brief and self-descriptive, written both in English and Spanish. A usually shorter running title not exceeding 50 characters should be included for page headings.

Authors: Name and surname, institution address and e-mail.

Abstract: Short and precise, both in English and Spanish. Use no more than 250 words, describing the subject of study, main results and conclusions. A maximum of six key words may be added.

Introduction

Material and Methods

Results

Discussion

Conclusions (optional)

Acknowledgements (optional)

References: Only references cited in the paper should be included, by alphabetical order of authors. First name initial and surname should be written in bold capital-lower case letters. If more than one authors, starting with the second one, name initial will precede the surname, and authors will be separated by coma.

a) References to articles should include: author(s), year of publication, article's title, journal abbreviations (following the "World List of Scientific Periodicals"), volume, number in parenthesis, first and last page.

Astthorsson, O. & A. Gislason. 1991. Seasonal abundance and distribution of Caridea larvae in Isafjord-deep, north-west Iceland. *J. Plankton Res.*, 13(1): 91-102.

b) Book references should follow: author(s), year of publication, book title, editorial, city, pages.

Neshyba, S. 1987. Oceanography. Perspectives on a fluid earth. John Wiley & Sons, New York, 506 pp.

c) References to articles published in books should indicate: author(s), year of publication, article's title, editor(s), name of the book, editorial, city, pages.

Hokanson, K. & C. Kleiner. 1974. Effects of constant and rising temperatures on survival and development rates of embryonic and larval yellow perch *Perca flavescens* (Mitchill). In: J. Blaxter (ed.). The early life history of fish. Springer-Verlag, Berlin, pp. 437-448.

Instructions for the text of the manuscript

1. Papers should not exceed 30 pages, including tables and figures; location of these should be indicated at the margin of text pages.

2. Units should be expressed according to the International System of Units. If necessary, others

could be used, but its meaning should be explained in the text when used for the first time.

3. References should be indicated by the author's surname and year of publication, as follows in the case of one, two or more authors or several papers of the same author in the same year, respectively (Alvarez, 1986; Johnson & Smith, 1981; Muñoz *et al.*, 1977; Palmer, 1989a, 1989b).

4. Citations should only address published or *in press* paper. In the latter case, the full reference should be included in the references list, followed by the words (in press). Personal communications are accepted only in the text (Author, com. pers.), as follows (J. Smith, com. pers.).

Instructions for figures and tables

1. Graphs, maps, schemes, drawings or photographs should be named as figures and abbreviated as Fig. in the text. All Figures shall be numbered consecutively with Arabic numerals; legends should be self-explainable and written on a separate sheet. Figures should be sent on good quality white paper. Figures, letters and symbols should be sized so that they would not require reduction of more than three times to fit the journal's page format, and ensuring that the smallest one would be least 1.5 mm high when reduced.

2. Tables should be consecutively numbered with

Arabic numerals; legends should be self-explainable and located in its upper part. Heading of each column should clearly express its content and measurement units.

3. Photographs should be sent with their negatives, considering an acceptable range of tones and contrasts.

Short Communications

Short topical papers, describing methods and results, will be published as Short Communications. The Communications should include an abstract (maximum 200 words) and the key words, both in English and Spanish. The introduction, methodology, results and discussion should be presented in a single section. Total length of manuscripts should not exceed nine pages including the figures.

Proofs and reprints: Authors themselves shall normally review proofs, unless the Editorial Board considers it unnecessary. Twenty reprints will be sent to the author free of charge. Additional reprints may be purchased at minimum cost by the authors.

Page charges: The costs of printing are US\$ 10.00 per printed page and US\$ 80.00 per printed color page, to cover part of the publication costs. This cost should be paid by the authors or their institutions when returning the corrected proof.