

Universidad Ricardo Palma

Facultad de Ciencias Biológicas



**“MOLUSCOS HOLOPLANCTÓNICOS HETEROPODA
Y PTEROPODA COLECTADOS EN NOVIEMBRE Y
DICIEMBRE DE 1996 EN EL MAR PERUANO”**

Tesis para optar el Título Profesional de

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

ROBERTO CARLOS QUESQUÉN LIZA

LIMA – PERÚ

2,005

A mis dos amores Tiffani y Carlos

A mi Esposa Yanet por su amor y paciencia

A mis Padres Raquel y Walter por su valioso esfuerzo

AGRADECIMIENTO

Al Instituto del Mar del Perú (IMARPE) por facilitarme su instalación y los equipos para la realización del presente trabajo. A mi asesora la BLGA. CARMEN SOLEDAD GUZMÁN CÁRDENAS por su valioso apoyo para realizar la tesis y a mi asesor el DR. PEDRO HUAMÁN MAYTA por orientarme en este fascinante grupo de los moluscos.

A la BIÓLOGA PATRICIA AYÓN DEJO por su constante estímulo y a mis compañeros de trabajo BLGA. KATIA ARONÉS FLORES, BLGA. MARGARITA GIRÓN GUTIÉRREZ y TEC. OSCAR LOZANO RUBIO por brindarme siempre su amistad y apoyo en todo momento.

Agradecer al Dr. ENRIQUE HUARINGA, M.S. LUIS PIZARRO, ING. LUIS VÁSQUEZ, por su apoyo en la parte Oceanográfica, al SR. ISMAEL ZARATE, por enseñarme y dirigirme en los dibujos, a mis compañeros del IMARPE BLGO. LUIS QUIPÚZCOA, BLGO. EDGARDO ENRÍQUEZ y BLGA. PATRICIA VILLANUEVA, por su dedicación en la parte estadística.

Quiero manifestar mi especial agradecimiento a la BLGA. BEATRIZ ZAPATA LEÓN y BLOG. LUIS ALONSO ZAPATA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, Colombia), al DR. ROBERT G. MOOLENBEEK (Zoölogisch Museum, Universiteit van Amsterdam), MRS. S.J SYLVIA VAN LEEUWEN (Secretaris, Nederlandse Malacologische Vereniging), DRA. MARIA ANA FERNÁNDEZ – ÁLAMO (Universidad Nacional Autónoma de México), PHD. JOSÉ ALBERTO VÉLEZ RODRÍGUEZ (Alfred Wegener Institute, Germany), BLGA. MARIA ELENA TAPIA B. (INOCAR- Ecuador) el cual tuve el honor de conocerlos y quienes me facilitaron la importante bibliografía.

A la DRA. ANNELIES C. PIERROT-BULTS (Universiteit van Amsterdam) y al DR. RUBÉN ESCRIBANO (Universidad de Concepción, Chile) quienes me dieron la oportunidad de participar en el curso de entrenamiento de zooplancton marino, realizado en Concepción – Chile y así poder entender sobre los grupos Heteropoda y Pteropoda.

Al DR. PEDRO G. AGUILAR FERNÁNDEZ, por sus sugerencias y correcciones durante la redacción de la tesis.

Agradecer a mis hermanos Carmen y Andrés quienes siempre me entendieron y alentaron en todo momento.

Así mismo quiero agradecer a todas las personas que siempre me hayan alentado y que me brindaran su confianza para la culminación de mi trabajo.

RESUMEN

Del análisis de 101 muestras de zooplancton, colectadas durante los meses de noviembre y diciembre de 1996, se determinaron los moluscos holoplanctónicos de los órdenes Heteropoda y Thecosomata frente al litoral peruano, elaborándose cartas de distribución de las especies y estableciendo posibles relaciones de estos con la temperatura y salinidad superficial del mar.

Se determinaron en total 22 especies: 9 Heteropoda y 13 Thecosomata. Los heterópodos más frecuentes fueron *Atlanta gaudichaudi* SOULEYET, 1852 y *A. lesueurii* SOULEYET, 1852, con distribución homogénea en el área muestreada.

Los Thecosomata alcanzaron las mayores abundancias siendo *Limacina trochiformis* (D' ORBIGNY, 1836) la principal especie de este grupo con distribución uniforme en toda el área de estudio.

Se observó que la temperatura superficial del mar es el principal factor determinante en la composición, distribución y abundancia de las especies de los grupos Heteropoda y Thecosomata, localizándose los menores valores cerca de la costa y van en aumento conformen se aleja de esta, siendo sensible a las diferencias de temperaturas, asociados ambos grupos principalmente a masas de Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales.

ABSTRACT

Holoplanktonic mollusks of the orders Heteropoda and Thecosomata were identified from 101 zooplankton samples collected during November and december 1996 off the Peruvian coast. Maps of species distribution were drawn and attempts were made to establish relations between species and hydrographic conditions such as sea surface temperature and salinity.

Of the total 22 species identified, 9 belonged to the Heteropoda and 13 to the Thecosomata, and the most frequent species were *Atlanta gaudichaudi* SOULEYET, 1852 and *A. lesueuri* SOULEYET, 1852, which had a homogeneous distribution in the study site.

Thecosomata reached the maximum abundances and *Limacina trochoformis* (D'ORBIGNY, 1836) was the main species with a homogeneous distribution in the area.

Sea surface temperature was the main factor affecting composition, distribution and abundance of the species of the Heteropoda and Thecosomata. The minimum values were found close to the coast, with values increasing offshore. Both groups were associated to Subtropical Superficial Water and Equatorial Superficial Water masses.

INDICE

Página

RESUMEN

ABSTRACT

1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. ANTECEDENTES.....	11
3. MATERIAL Y METODOS.....	14
3.1 Descripción del área de estudio.....	14
3.2 Condiciones físicas en la superficie del mar.....	15
3.2.1 Temperatura superficial del mar (TSM).....	15
3.2.2 Salinidad superficial del agua de mar (SSM).....	15
3.3 Colección de las muestras.....	16
3.4 Análisis de las muestras.....	16
3.5 Procesamiento de la información.....	17
3.5.1 Análisis de los datos.....	17
4. RESULTADOS.....	19
4.1 UBICACIÓN SISTEMÁTICA DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO.....	19
4.2 DESCRIPCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES.....	21
ORDEN: HETEROPODA.....	21
FAMILIA: ATLANTIDAE WIEGMANN AND RUTHE, 1832.....	21
GÉNERO: <i>Atlanta</i> LESUEUR, 1817.....	21
<i>Atlanta gaudichaudi</i> SOULEYET, 1852.....	21
<i>Atlanta inclinata</i> SOULEYET, 1852.....	22
<i>Atlanta lesueuri</i> SOULEYET, 1852.....	22
<i>Atlanta peroni</i> LESUEUR, 1817.....	23
<i>Atlanta turriculata</i> D'ORBIGNY, 1836.....	23
FAMILIA: CARINARIIDAE FISCHER, 1883.....	24

GÉNERO: <i>Carinaria</i> LAMARCK, 1801.....	24
<i>Carinaria lamarcki</i> PÉRON Y LESUEUR, 1810.....	24
FAMILIA: PTEROTRACHEIDAE GRAY, 1843.....	24
GÉNERO: <i>Firoloida</i> LESUEUR, 1817.....	24
<i>Firoloida desmaresti</i> LESUEUR, 1817.....	24
GÉNERO: <i>Pterotrachea</i> NIE BUHR (MS. FORSKAL), 1775... ..	25
<i>Pterotrachea coronata</i> NIE BUHR (MS. FORSKAL), 1775.....	25
<i>Pterotrachea hippocampus</i> PHILIPPI, 1836.....	26
ORDEN: THECOSOMATA (PTEROPODA).....	27
SUB ORDEN: EUTHECOSOMATA.....	27
FAMILIA: LIMACINIDAE GRAY, 1847.....	27
GÉNERO: <i>Limacina</i> BOSC, 1817.....	27
<i>Limacina bulimoides</i> (D'ORBIGNY, 1836).....	27
<i>Limacina inflata</i> (D'ORBIGNY, 1836).....	27
<i>Limacina trochiformis</i> (D'ORBIGNY, 1836).....	28
FAMILIA: CAVOLINIIDAE FISCHER, 1883.....	28
GÉNERO: <i>Cavolinia</i> ABILDGAARD, 1791.....	28
<i>Cavolinia inflexa</i> (LESUEUR, 1813).....	28
<i>Cavolinia longirostris</i> (DE BLAINVILLE, 1821).....	29
<i>Cavolinia uncinata</i> (RANG, 1829)	29
GÉNERO: <i>Diacria</i> GRAY, 1847.....	30
<i>Diacria quadridentata</i> (DE BLAINVILLE, 1821)	30
GÉNERO: <i>Clio</i> LINNAEUS, 1767.....	30
<i>Clio pyramidata</i> LINNAEUS, 1767 f. <i>sulcata</i> (PFEFFER, 1879)... ..	30
GÉNERO: <i>Creseis</i> RANG, 1828.....	31
<i>Creseis acicula</i> (RANG, 1828).....	31
<i>Creseis virgula</i> (RANG, 1828).....	31
GÉNERO: <i>Hyalocylis</i> FOL, 1875.....	32
<i>Hyalocylis striata</i> (RANG, 1828).....	32
SUB ORDEN: PSEUDOTHECOSOMATA MEISENHEIMER, 1905.....	33

FAMILIA: CYMBULIIDAE CANTRAINED, 1841.....	33
GÉNERO: <i>Cymbulia</i> PÉRON Y LESUEUR, 1810	33
<i>Cymbulia sibogae</i> TESCH, 1903.....	33
FAMILIA: DESMOPTERIDAE CHUN, 1889.....	33
GÉNERO: <i>Desmopterus</i> CHUN, 1889	33
<i>Desmopterus papillo</i> CHUN, 1889.....	33

4.3 FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO.....	34
4.4 RELACIÓN ENTRE LAS ESPECIES Y LAS VARIABLES AMBIENTALES.....	35
4.5 RIQUEZA DE ESPECIES.....	37
4.6 DIVERSIDAD DE ESPECIES.....	38
5. DISCUSIÓN.....	39
6. CONCLUSIONES.....	42
7. LITERATURA CITADA.....	44
8. APÉNDICE.....	47

I. INTRODUCCION

El zooplancton es un conjunto de organismos heterotróficos, que incluyen formas desde protozoos hasta juveniles de vertebrados, constituyen los primeros consumidores de la cadena trófica acuática, cuya actividad está ligada a determinadas características ambientales. Conocer la composición y distribución de los integrantes del zooplancton es parte importante en la investigación pesquera.

Todos los moluscos acuáticos son meróplanctónicos. Los gasterópodos de los órdenes Heteropoda y Thecosomata son los únicos holoplanctónicos, reconocidos como indicadores biológicos por los distintos ambientes ecológicos en que habitan (CRUZ, 1993).

Desde el punto de vista de su utilidad para el ser humano, constituyen un excelente material para el análisis de numerosos problemas teóricos inherentes a la distribución, especiación, sucesión ecológica, evolución, etc. (SPOEL Y BOLTOVSKOY, 1981).

No existen estudios sobre estos moluscos en el mar peruano. Este es el primer trabajo que contribuye al inventario y a la utilización de algunas especies de los órdenes Heteropoda y Thecosomata como posibles indicadoras de masas de agua. Se espera que el presente trabajo pueda servir como marco de referencia a futuras investigaciones.

II. ANTECEDENTES.

La información que se tiene acerca de los Heteropoda y Thecosomata de otras latitudes es amplia y disponible. Los estudios realizados por científicos extranjeros en ambos grupos, se refieren principalmente al rol que desempeñan en el mar.

TESH (1949), estudió principalmente la descripción y distribución de especies de heterópodos del Indo-pacífico. OKUTAMI (1961), presenta una descripción del género *Carinaria* LAMARCK, 1801 en aguas japonesas.

Para el Mar Mediterráneo se cuenta con el trabajo realizado por FRONTIER (1963), en la isla de Nosy-by, sobre 12 especies de heterópodos y 17 de tecosomatos durante el verano; la mayor parte de ellos se encontraron regularmente a lo largo o próximos a la plataforma; para cada especie efectuó una descripción general de su morfología externa. Las especies más abundantes fueron: *Atlanta gaudichaudi* SOULEYET, 1852, *A. lesueuri* SOULEYET, 1852, *Limacina inflata* (D' ORBIGNY, 1836), *L. tochiiformis* (D' ORBIGNY, 1836), *Cresels acicula* (RANG, 1828), *C. virgula* (RANG, 1828) y *Cavolinia longirostris* (DE BLAINVILLE, 1821).

SEAPY (1990), evaluó 13 especies de heterópodos en la zona epipelágica de Hawaii dando patrones de distribución vertical; los resultados sugirieron que los heterópodos de menor talla y sin migración, residen en la columna de agua superior a 140 m, lo cual indica que estos organismos son activos durante el día e inactivos en la noche; al contrario, los que residen en grandes profundidades alcanzan tallas mayores y ascienden durante la noche.

Entre los trabajos realizados en América Central, cabe mencionar el de LEAL (1965), quien efectuó un trabajo de distribución e identificación de especies

de pterópodos encontrados en Veracruz.

En cuanto a los trabajos desarrollados en Sudamérica para estos dos grupos, destacan el de FAGETTI (1958), quien describió dos especies de heterópodos encontrados frente a la costa de Chile, *Pterotrachea coronata* NIE BUHR (MS. FORSKAL), 1775 y *Firoloida desmaresti* LESUEUR, 1817. En 1968 señala la presencia de *Pterotrachea scutata* GEGENBAUR, 1855 y *Cardiaopoda richardi* VAISSIÉRE, 1904, dos especies de heterópodos que aún no habían sido citadas para el Pacífico sur oriental.

DADON Y BOLTOVSKOY (1982), sobre la base de un inventario de prácticamente todos los trabajos que mencionan hallazgos de pterópodos, eufáusidos y chaetognatos en el área comprendida entre 0° 60° S y 25° y 70° W determinaron los grupos de taxones de mayor afinidad distributiva (grupos recurrentes). Los resultados permitieron definir nueve áreas caracterizadas por conjuntos de pterópodos, eufáusidos y chaetognatos particulares y que constituyen zonas biogeográficas naturales diferentes.

El trabajo realizado por VAN DER SPOEL Y BOLTOVSKOY (1981), quienes describen y presentan dibujos de todas las especies de pterópodos tecosomatos hallados en el mar del Atlántico Sudoccidental.

CRUZ (1993), estudió mensualmente los heterópodos y pterópodos de las estaciones La libertad y Manta ubicadas a 10 millas afuera de la costa ecuatoriana, como posibles indicadores biológicos del Fenómeno El Niño. Encuentra que el periodo "No Niño" se caracterizó por la casi ausencia de moluscos planctónicos presentándose ocasionalmente *Creseis virgula* (RANG, 1828) y *Limacina trochiformis* (D'ORBIGNY, 1836). En el periodo "Pre Niño" *C. virgula* (RANG, 1828) y *L. trochiformis* (D'ORBIGNY, 1836) se presentaron en forma abundante y en El Niño las especies *Hyalocylis striata* FOL, 1875, *Atlanta gaudichaudi* SOULEYET, 1852 y *A. peroni* LESUEUR, 1817 fueron abundantes; *C. virgula* (RANG, 1828) bajó su abundancia y *L. trochiformis* (D'

ORBIGNY, 1836) se ausentó.

Para el mar peruano sólo se conocen reportes de la presencia de pterópodos epipelágicos por la obra de KEEN (1971), quien cita 9 especies de Cavoliniidae (*Cavolinia inflexa* (LESUEUR, 1813), *C. longirostris* (DE BLAINVILLE, 1821), *C. tridentata* (NIEBUHR, 1775), *C. uncinata* (RANG, 1829), *Creseis acicula* (RANG, 1828), *C. virgula* (RANG, 1828), *Diacria quadridentata* (DE BLAINVILLE, 1821), *Hyalocylis striata* FOL, 1875 y *Styliola subula* (QUOY AND GAIMARD, 1827)) y tres especies de Limacinidae (*Limacina bulimoides* (D'ORBIGNY, 1836), *L. inflata* (D'ORBIGNY, 1836) y *L. trochiformis* (D'ORBIGNY, 1836)). Todas ellas están incluidas en el trabajo de ÁLAMO Y VALDIVIESO (1997).

En este trabajo se trata la descripción y distribución de 22 especies: 9 heterópodos y 13 thecosomatos, contribuyendo al inventario y al conocimiento de la importancia de estas especies como probables indicadoras de masas de agua.

III. MATERIAL Y METODOS

3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

ZUTA Y GUILLÉN (1970), mencionan que las masas de agua frente al Perú provienen de cuatro regiones climáticas del Océano Pacífico: (a) de la región ecuatorial: Aguas Ecuatoriales Superficiales, Aguas Tropicales Superficiales, Aguas Ecuatoriales Subsuperficiales y Aguas Ecuatoriales Profundas; (b) de la región subtropical: Aguas Subtropicales Superficiales, (c) del borde norte de la región subantártica: Aguas Tropicales Subantárticas y (d) de la región antártica: Aguas Antárticas Intermedias (Figura 1).

En condiciones normales, las aguas costeras del Perú que se caracterizan por salinidades de 35,1 a 34,8 ups, reciben mayor influencia de las Aguas Subtropicales Superficiales y en menor grado de las aguas de la región ecuatorial.

Las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) caracterizadas por salinidades mayores de 35,1 ups, se extienden en gran parte del litoral peruano con fluctuaciones notables hacia la costa en las cuatro estaciones del año: frente a Supe ($10^{\circ}40'S$) y Pisco ($14^{\circ}S$) en verano e invierno, frente a Chimbote ($10^{\circ}S$) y Callao ($12^{\circ}S$) en otoño y primavera, mientras que las Aguas Tropicales Superficiales (ATS) se presentan normalmente al norte de los $04^{\circ}S$ con salinidades menores de 33,8 ups y las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) avanzan hasta los $06^{\circ}S$ con salinidades menores de 34,8 ups.

3.2 CONDICIONES FÍSICAS EN LA SUPERFICIE DEL MAR

3.2.1 Temperatura Superficial del Mar (TSM)

Las condiciones oceanográficas durante los meses de noviembre y diciembre de 1996 período en que abarcó el crucero Oceanográfico 9611-12, se caracterizaron por registrar una ligera normalización de las condiciones ambientales durante noviembre y un brusco enfriamiento en el mes de diciembre, las TSM más altas estuvieron ubicadas en la zona costera frente a Puerto Pizarro con valores de hasta 24,2 °C, mientras que las TSM más bajas se ubicaron en las zonas costeras frente a Atico con TSM < 15 °C y frente a Paita con TSM < 16 °C. En general la distribución de las isotermas de 15 °C – 20 °C fueron paralelas a la línea costera (Figura 2 A).

Las zonas con un marcado enfriamiento producto del afloramiento costero se ubicaron frente a Paita, Salaverry, Pucusana - Pisco, Sur de San Juan hasta Ilo (PIZARRO *et al.* 1996).

3.2.2 Salinidad Superficial del Agua de Mar (SSM)

La distribución de la salinidad superficial del mar (SSM) registrado durante el crucero presentó una variación de 33,220 ups (en la zona costera de Puerto Pizarro) a 35,501 ups (a 500 mn frente a Huacho). En general se apreciaron valores bajos en la salinidad superficial del mar en las zonas costeras entre Huarmey y Chicama, propio de la influencia del afloramiento costero en esas zonas y en donde las temperaturas fluctuaron de 16 °C a 17 °C (Figura 2 B). Las aguas oceánicas con valores de salinidad mayores de 35,200 ups se registraron por fuera de las 240 mn de la costa desde Ilo hasta Huarmey y fuera de las 120 mn, entre Chimbote y Punta Falsa, en donde las temperaturas del agua de mar tuvieron valores mayores de 21 °C (PIZARRO *et al.* 1996).

3.3 COLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

Las muestras utilizadas para el presente trabajo provienen de un crucero ejecutado por el IMARPE entre el 24 de noviembre y el 23 de diciembre de 1996 a bordo del Buque de Investigación Científica Humboldt. El área de exploración se localizó entre las latitudes 03°30' S y los 18°20' S, llegando hasta una distancia máxima de 500 mn de la costa (Figura 3).

Durante este crucero se colectaron un total de 101 muestras, utilizando una red Hensen de 330 micras de abertura de malla, operada en jales verticales desde los 50 metros hacia la superficie (Cuadro 1). Las muestras fueron fijadas con formol al 2 %.

3.4 ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS

Para efectos de este trabajo las muestras fueron filtradas a través de una malla de 200 micras, con la finalidad de lavar la muestra y poder separar en una cámara BOGOROV los moluscos holoplanctónicos (Heteropoda y Thecosomata).

Para su conteo los ejemplares fueron colocados en placas petri y observados a través de un microscopio estereoscópico modelo Nikon SMZ 800. Los organismos separados se preservaron en formol neutralizados con glicerofosfato. Las especies fueron determinadas con el microscopio compuesto, el cual está provisto de una cámara lucida que sirvió para efectuar los dibujos. Las medidas de los gasterópodos se realizaron con un micrométrico ocular. Posteriormente se efectuó la conversión a milímetros. Los ejemplares de mayor tamaño se midieron con una regla. Las especies fueron determinadas teniendo en cuenta caracteres para el caso. En los Heteropoda las características determinantes son la presencia de una conchilla con enrollamiento dextrógiro, presencia de una quilla calcárea o cartilaginosa, aleta natatoria, núcleo visceral y tentáculo delante de los ojos. En los Thecosomata las conchillas calcáreas pueden

ser levóginas a más o menos rectas, pueden presentar discos natatorios en forma de alas, poseer una pseudoconcha cartilaginosa o ser desnudos.

Para la ubicación sistemática de los órdenes Heteropoda y Thecosomata se utilizaron las claves de VAN DEL SPOEL (1976) y VAN DEL SPOEL Y BOLTOVSKOY (1981); para su determinación se usó TESH (1949) y CRUZ (1993).

Las muestras analizadas se colocaron en frascos, los que fueron rotulados con su respectiva información. Estos forman parte de la colección científica del IMARPE. Para la preservación de los organismos se siguieron los criterios de STEEDMAN (1974). Las abundancias se expresan en número de individuos por m² (SANTANDER Y O. S. DE CASTILLO, 1969).

Para efectos de interpretación se elaboraron cartas de abundancia y distribución. Asimismo se presentan figuras de las especies determinadas que fueron elaborados por el autor.

3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

3.5.1 Análisis de los datos.

Para el procesamiento de la información se utilizó la hoja de cálculo Excel para Windows 98, mientras que para los gráficos se empleó el programa Surfer versión 7.0.

Los cálculos de Riqueza y Diversidad de especies, se determinaron con el programa Primer versión 4.0 (1994), que determina el índice de diversidad de Shannon – Wiener cuyas componentes son la riqueza de especies y la equitabilidad (CARBAJAL, 1998).

La Riqueza (d'), usando el índice de Margalef (CARBAJAL, 1998), permite comparar la cantidad de especies independientemente del número de individuos.

Aplicación.

$$d = \frac{(S-1)}{\log N}$$

Donde: S = número total de especies

N = número total de individuos

La Diversidad (H'), ($\text{bits} \cdot \text{ind.}^{-1}$), usando el índice de Shannon y Wiener (CARBAJAL, 1998), es el más usado en trabajos sobre comunidades ya que se considera los dos componentes de la diversidad: la riqueza de especies y la equidad en su repartición. Este índice mide el grado promedio de incertidumbre al predecir a qué especie pertenecerá un individuo tomado al azar de una colección de S especies y N individuos.

Aplicación.

$$H' = - \sum P_i (\log_2 P_i)$$

Donde: $P_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$

n_i = número de individuos de la especie "i"

IV. RESULTADOS

En el presente trabajo se determinaron 22 especies de moluscos holoplanctónicos: 9 heterópodos de los géneros *Atlanta*, *Carinaria*, *Firoloida* y *Pterotrachea* y 13 tecosomatos de los géneros *Limacina*, *Cavolinia*, *Diacria*, *Clio*, *Creseis*, *Hyalocylis*, *Cymbulia* y *Desmopterus*, de los cuales 10 especies han sido reportados por KEEN (1971) y ÁLAMO Y VALDIVIESO (1997), 8 especies descritas constituyen nuevos registros para el mar peruano. Las otras 4 especies constituyen nuevos aportes frente al litoral peruano.

Las descripciones de cada una de ellas se presentan a continuación:

4.1 UBICACIÓN SISTEMÁTICA DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO

Según S. VAN DER SPOEL (1976).

PHYLUM: MOLLUSCA
CLASE: GASTROPODA
SUB CLASE: PROSOBRANCHIA
ORDEN: HETEROPODA CHILDREN, 1842
FAMILIA: ATLANTIDAE WIEGMANN Y RUTHE, 1832
Género: *Atlanta* LESUEUR, 1817
Atlanta gaudichaudi SOULEYET, 1852
Atlanta inclinata SOULEYET, 1852
Atlanta lesueuri SOULEYET, 1852
Atlanta peroni LESUEUR, 1817
Atlanta turriculata D'ORBIGNY, 1836
FAMILIA: CARINARIIDAE FISCHER, 1883
Género: *Carinaria* LAMARCK, 1801
Carinaria lamarcki PÉRON Y LESUEUR, 1810

FAMILIA: PTEROTRACHEIDAE GRAY, 1843
Género: *Firoloida* LESUEUR, 1817
Firoloida desmaresti LESUEUR, 1817
Género: *Pterotrachea* NIE BUHR (MS. FORSKAL), 1775
Pterotrachea coronata NIE BUHR (MS. FORSKAL), 1775
Pterotrachea hippocampus PHILIPPI, 1836

Según VAN DER SPOEL Y D. BOLTOVSKOY (1981)

PHYLUM: MOLLUSCA
CLASE: GASTROPODA
SUB CLASE: OPISTHOBANCHA
ORDEN: THECOSOMATA DE BLAINVILLE, 1824
(PTEROPODA)
SUB ORDEN: EUTHECOSOMATA MEISENHEIMER, 1905
FAMILIA: LIMACINIDAE GRAY, 1847
Género: *Limacina* Bosc, 1817
Limacina bulimoides (D'ORBIGNY, 1836)
Limacina inflata (D'ORBIGNY, 1836)
Limacina trochiformis (D'ORBIGNY, 1836)
FAMILIA: CAVOLINIIDAE FISCHER, 1883
Género: *Cavolinia* ABILDGAARD, 1791
Cavolinia inflexa (LESUEUR, 1813)
Cavolinia longirostris (DE BLAINVILLE, 1821)
Cavolinia uncinata (RANG, 1829)
Género: *Diacria* GRAY, 1847
Diacria quadridentata (DE BLAINVILLE, 1821)
Género: *Clio* LINNAEUS, 1767
Clio pyramidata LINNAEUS, 1767 f. *sulcata* (PFEFFER, 1879)
Género: *Creseis* RANG, 1828
Creseis acicula (RANG, 1828)
Creseis virgula (RANG, 1828)

Género: *Hyalocylis* FOL., 1875
Hyalocylis striata (RANG, 1828)
SUB ORDEN: PSEUDOTHECOSOMATA MEISENHEIMER, 1905
FAMILIA: CYMBULIIDAE CANTRAINE, 1841
Género: *Cymbulia* PÉRON Y LESUEUR, 1810
Cymbulia sibogae TESCH, 1903
FAMILIA: DESMOPTERIDAE CHUN, 1889
Género: *Desmopterus* CHUN, 1889
Desmopterus papillo CHUN, 1889

4.2 DESCRIPCION, DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES

Según S. VAN DER SPOEL.

Phylum: Mollusca
Clase: Gastropoda
Sub clase: Prosobranchia
Orden: Heteropoda CHILDREN, 1842
Familia: Atlantidae WIEGMANN Y RUTHE, 1832
Género: *Atlanta* LESUEUR, 1817

***Atlanta gaudichaudi* SOULEYET, 1852**

Esta especie presenta cuatro vueltas en total, siendo su conchilla comprimida y ligeramente pequeña. Presenta una superficie lisa y una espira cónica pequeña y no inclinada. La quilla cubre gradualmente la abertura de la conchilla y sus espiras internas carecen de esculturas. La conchilla es translúcida o puede presentar un color púrpura-rosado a marrón-rosado.

Distribución y abundancia: Estuvieron distribuidos en casi toda el área explorada, localizadas frente a los perfiles de Puerto Pizarro (por fuera de las

15 mn), frente a Paita, Punta Falsa, Callao, Pisco e Ilo (por fuera de las 55 mn), frente a Chicama se determinó a 115 mn y en Chimbote se ubicó por fuera de las 85 mn. En tanto que en Atico se registró por fuera de las 35 mn, mientras que frente a San Juan se observaron hasta una distancia máxima de 385 mn de la costa, con abundancias que oscilaron entre 3 y 204 individuos/m².

Nuevo registro para el mar peruano (Figura 4).

***Atlanta inclinata* SOULEYET, 1852**

La conchilla de esta especie es ancha y larga y presenta cinco vueltas en total. La característica más resaltante es la presencia de su espira que está inclinada con relación al plano de la última vuelta. La quilla calcárea cubre generalmente la abertura de la conchilla, el color de la conchilla es ligeramente amarillento.

Distribución y abundancia: Se determinó frente a Chimbote en una sola estación a 500 mn de la costa con un valor de 3 individuos/m².

Nuevo aporte frente al litoral peruano (Figura 5).

***Atlanta lesueuri* SOULEYET, 1852**

La conchilla presenta tres vueltas en total, la superficie de la conchilla es lisa, sin ninguna escultura pero estriada transversalmente, con una espira sumamente pequeña y algo elevada. La última vuelta de la espira es gruesa, bordeada por una quilla calcárea transparente que cubre gradualmente la abertura de la conchilla. La conchilla es incolora y completamente transparente.

Distribución y abundancia: Se determinaron a lo largo de la costa peruana,

observándose en Puerto Pizarro hasta una distancia de 185 mn, frente a Paita a 325 mn de la costa. En los perfiles de Punta Falsa, Chimbote, Callao y Pisco se ubicaron por fuera de las 55 mn de la costa, mientras que en San Juan se registraron dentro de las 385 mn de la costa. En tanto que en Atico se localizó a 35 y 115 mn de la costa, frente a Ilo se determinaron por fuera de las 35 mn de la costa, con valores que fluctuaron entre 3 y 102 individuos/m².

Nuevo registro para el mar peruano (Figura 6).

***Atlanta peroni* LESUEUR, 1817**

Esta especie se diferencia por presentar cinco vueltas en total. Su conchilla es relativamente grande en comparación a las anteriores especies. La superficie es lisa, siendo su espira pequeña y aplanada. La quilla es transparente y calcárea cubre gradualmente la abertura de la conchilla, cuyo color es blanquecino o poco amarillento.

Distribución y abundancia: Se determinaron en dos estaciones frente a Paita y frente al Callao, ambas a una distancia de 500 mn de la costa, con valores de 3 individuos/m².

Nuevo aporte frente al litoral peruano (Figura 7).

***Atlanta turriculata* D'ORBIGNY, 1836**

La conchilla de esta especie es blanquecina, transparente y un poco inflada, con cinco y media vueltas en total, en forma de torrecilla. Su espira es levantada perpendicularmente a la superficie de la conchilla, de coloración roja en su parte más creciente y pardo amarillo en su base, siendo su abertura de forma ovalada con una marcada escotadura. La conchilla presenta estrías transversales con pequeñas sinuosidades.

Distribución y abundancia: Se registró frente a Paíta a 500 millas náuticas de la costa con una abundancia de 3 individuos/m².

Nuevo aporte frente al litoral peruano (Figura 8).

Familia: Carinariidae FISCHER, 1883

Género: *Carinaria* LAMARCK, 1801

Carinaria lamarcki PÉRON Y LESUEUR, 1810

Cuerpo cilíndrico, transparente y de aspecto gelatinoso, con pequeños tubérculos en la superficie, con probosis relativamente grande, aleta natatoria con pequeñas estrías, provisto de una ventosa en su margen posterior en ambos sexos. Con dos tentáculos delante de los ojos, el derecho más largo que el izquierdo. El núcleo visceral es triangular situado sobre la aleta natatoria, la conchilla es grande en forma de gorro que cubre todo el núcleo visceral y a la cavidad del manto con las branquias.

Distribución y abundancia: Esta especie se determinó frente a Paíta a 445 millas náuticas de la costa, con una abundancia de 3 individuos/m².

Nuevo aporte frente al litoral peruano (Figura 9).

Familia: Pterotracheidae GRAY, 1843

Género: *Firoloida* LESUEUR, 1817

Firoloida desmaresti LESUEUR, 1817

Esta especie es de cuerpo alargado, cilíndrico y transparente, con una probosis grande. La aleta natatoria está situada entre los ojos y el núcleo

visceral, el cual está insertado al final del cuerpo de aspecto globoso. Se diferencia el macho de la hembra, no sólo por su peculiar aparato copulatorio, sino también por presentar un par de tentáculos delante de los ojos y una ventosa en el margen anterior de la aleta natatoria, en tanto que las hembras presentan un largo cordón ovigero que nace en el extremo posterior del cuerpo, entre los tres cortos lóbulos del núcleo visceral. Estas especies carecen de conchilla.

Distribución y abundancia: Se determinaron en siete perfiles localizados en Puerto Pizarro por dentro de las 55 mn de la costa, frente a Paita por fuera de las 325 mn de la costa y frente al Callao se observaron en dos áreas: la primera entre 55 y 285 mn y la segunda a 465 mn de la costa. Frente a Pisco y Atico se determinaron a 85 y 115 mn de la costa, respectivamente, mientras que en San Juan y Ilo se observaron por fuera de las 15 y 35 mn de la costa, con abundancias que fluctuaron entre 3 y 45 individuos/m².

Nuevo registro para el mar peruano (Figura 10).

Género: ***Pterotrachea*** NIE BUHR (MS. FORSKAL), 1775

Pterotrachea coronata NIE BUHR (MS. FORSKAL), 1775

Esta especie se caracteriza por presentar un cuerpo básicamente cilíndrico y transparente, con una gran probosis y una aleta natatoria grande. En la región media del cuerpo en la parte ventral se puede observar células nerviosas en forma de manchas dentro de las cuales se puede distinguir una seta táctil central. El núcleo visceral es estrecho y alargado, con una cola detrás del núcleo visceral, los ojos son cilíndricos. Los machos se caracterizan por presentar una ventosa en la mitad del margen de la aleta natatoria y por la presencia de un pené entre la aleta natatoria y el núcleo visceral. No presentan conchilla ni tentáculos en los ojos.

Distribución y abundancia: Se determinaron en tres perfiles, localizados exclusivamente en la zona sur, frente a San Juan y Atico a 85 y 35 mn de la costa, respectivamente, frente a Ilo se ubicaron en dos núcleos, el primero a 35 mn y el segundo entre 85 y 145 mn de la costa, con abundancias que oscilaron entre 3 y 9 individuos/m².

Nuevo registro para el mar peruano (Figura 11).

***Pterotrachea hippocampus* PHILIPPI, 1836**

El cuerpo de esta especie es de forma cilíndrica y transparente, con una probosis relativamente grande, el núcleo visceral de forma periforme insertado al final del cuerpo cuya longitud es menor que *P. coronata*. La forma del ojo es básicamente triangular con una base muy amplia. Las branquias se encuentran al lado izquierdo y en la parte anterior del núcleo visceral, detrás del cual hay una cola. No presentan conchilla ni tentáculos en los ojos.

Distribución y abundancia: Esta especie se determinó solamente en cinco estaciones, frente a Chimbote a 385 y 500 mn de la costa, frente al Callao a 185, 345 y 500 mn de la costa, con abundancias que fluctuaron entre 3 y 6 individuos/m².

Nuevo registro para el mar peruano (Figura 12).

Según VAN DER. SPOEL Y D. BOLTOVSKOY

Phyllum: Mollusca
Clase: Gastropoda
Sub Clase: Opisthobranchia
Orden: Thecosomata DE BLAINVILLE, 1824
(Pteropoda)
Sub Orden: Euthecosomata MEISENHEIMER, 1905

Familia: Limacinidae GRAY, 1847

Género: *Limacina* BOSC, 1817

***Limacina bulimoides* (D'ORBIGNY, 1836)**

Esta especie se caracteriza por presentar una conchilla enrollada de seis vueltas o anfractos, siendo la conchilla más alta que ancha. Su umbilicus frecuentemente es pequeño, la coloración de la conchilla es particularmente de marrón claro a púrpura. Conchilla levógira.

Distribución y abundancia: Se determinaron en tres perfiles, el primero frente a Puerto Pizarro a 115 mn de la costa, el segundo frente al Callao localizados a 345 y 465 mn de la costa y el tercero frente a San Juan a distancias de 5 y 325 mn de la costa, con concentraciones entre 3 y 15 individuos/m².

Reportado por ALAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 13).

***Limacina inflata* (D'ORBIGNY, 1836)**

Conchilla translúcida de forma planoespiral, con tres vueltas o anfractos enrollados. El borde de la abertura presenta un diente central sobresaliente, con un umbilicus profundo, la coloración de la conchilla puede variar gradualmente entre púrpura o amarillento-café. Conchilla levógira.

Distribución y abundancia: Se observaron en nueve perfiles en forma dispersa alcanzando una distancia máxima de 500 mn de la costa frente a Paita, Chimbote y San Juan, con abundancias que oscilaron entre 3 y 186 individuos/m².

Reportado por ALAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 14).

***Limacina trochiformis* (D'ORBIGNY, 1836)**

Al igual que las anteriores, la conchilla de esta especie es levógira y de aspecto trochiformis, con cinco vueltas o anfractos. La altura es tan alta como ancha, la abertura y el margen columelar de la conchilla son redondeados, con umbilicus profundo y estrecho. La coloración de la conchilla es ligeramente de color púrpura a café.

Distribución y abundancia: Se determinó en los diez perfiles con una amplia distribución en el área muestreada, alcanzando las mayores abundancias entre los pterópodos, con abundancias que fluctuaron entre 3 y 64 896 individuos/m².

Reportado por ÁLAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 15).

Familia: Cavoliniidae FISCHER, 1883

Género: *Cavolinia* ABILDGAARD, 1791

***Cavolinia inflexa* (LESUEUR, 1813)**

La conchilla de esta especie es calcárea, transparente y blanquecina, de forma triangular aplanada ligeramente y curvada en su terminación dorsal. Las espinas laterales se desarrollan pobremente y los parapodios están separados, de posición dorsal a la boca.

Distribución y abundancia: Se encontraron distribuidos en cuatro perfiles, frente a Puerto Pizarro dentro de las 55 mn de la costa, frente a Paita y Callao por fuera de las 385 y 345 mn, respectivamente, frente a San Juan se localizaron en dos áreas: la primera entre las 15 y 35 mn de la costa y la segunda por fuera de las 265 mn de la costa, con abundancias que fluctuaron entre 3 y 27 individuos/m².

Reportado por ÁLAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 16).

***Cavolinia longirostris* (DE BLAINVILLE, 1821)**

La conchilla calcárea y transparente, ligeramente de color amarillento, centralmente abultada, parapodios separados de posición dorsal a la boca. Abertura en forma de ranura, el ancho máximo de la concha está al nivel de los extremos de las espinas laterales. Carecen de espina caudal y el labio dorsal confluye con el lado dorsal.

Distribución y abundancia: Se determinaron en dos estaciones, la primera frente a Paita a 325 mn y la segunda frente a San Juan a 15 mn de la costa, con valores de 3 individuos/m².

Reportado por ÁLAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 17).

***Cavolina uncinata* (RANG, 1829)**

Conchilla calcárea de aspecto blanquecino, el lado ventral claramente abultado con estrías transversales especialmente cerca de la abertura, con cinco costillas longitudinales en el lado dorsal. El labio abertural encorvado siendo su borde abertural no engrosado. Las espinas laterales están levemente curvadas hacia la parte caudal y la espina caudal curvada hacia la parte dorsal.

Distribución y abundancia: Se localizaron específicamente en dos estaciones, la primera frente al Callao a 285 mn de la costa y la segunda frente a San Juan a 265 mn de la costa, con abundancias de 3 individuos/m².

Reportado por ÁLAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 18).

Género: *Diacria* GRAY, 1847

***Diacria quadridentata* (DE BLAINVILLE, 1821)**

La conchilla juvenil de esta especie es diferente a la del adulto. Los ejemplares jóvenes reportados en el presente trabajo, se caracterizan por que su conchilla es comprimida dorsoventralmente, alargados y con costillas laterales engrosadas, en la parte superior presenta líneas de crecimiento y su abertura en forma de rendija, la parte posterior de la conchilla es más larga que ancha de tal manera que toma un aspecto ovalado.

Distribución y abundancia: Se determinaron exclusivamente frente a Puerto Pizarro en dos zonas, el primero dentro de las 35 mn de la costa y el segundo a 85 mn de la costa, con abundancias que fluctuaron entre 3 y 18 individuos/m².

Reportado por ÁLAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 19).

Género: *Clío* LYGAEUS, 1767

***Clío pyramidata* LINNAEUS, 1767 f. *sulcata* (PFEFFER, 1879)**

La conchilla calcárea de forma piramidal y ligeramente de color marrón - claro, con abertura triangular en la parte anterior. El lado ventral presenta una costilla longitudinal grande y las en la parte dorso-lateral las costillas se encuentran bifurcadas en toda su extensión.

Distribución y abundancia: Se distribuyeron en siete perfiles, frente a Puerto Pizarro, Paita, Punta Falsa, Callao, Pisco e Ilo a 115, 325, 175, 185, 10 y 85 mn de la costa, respectivamente, mientras que frente a San Juan se determinaron a 5 y 85 mn de la costa, con abundancias que fluctuaron entre 3 y 6 individuos/m².

Nuevo registro para el mar peruano (Figura 20).

Género: *Creseis* RANG, 1828

***Creseis acicula* (RANG, 1828)**

La conchilla es de forma cónica alargada, asemejándose a una aguja recta, de aspecto transparente. Exteriormente la conchilla de esta especie presenta la superficie lisa, la parte abertural es anterior y de forma redondeada siendo menor que *Creseis virgula*, mientras que la parte posterior su contorno es muy delgado y ovalado.

Distribución y abundancia: Distribuidos exclusivamente frente a Puerto Pizarro dentro de las 55 mn de la costa, con abundancias entre 3 y 18 individuos/m².

Reportado por ÁLAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 21).

***Creseis virgula* (RANG 1828)**

La forma de la conchilla es tubular y alargada, siendo de aspecto transparente, exteriormente lisa con abertura redondeada en la parte anterior y mucho mayor que *C. acicula*. Posteriormente la conchilla se asemeja a la forma de una aguja punta roma pero más espatulada.

Distribución y abundancia: Se determinaron en cinco perfiles, el primero frente a Puerto Pizarro en dos áreas la primera entre 15 y 115 mn y la segunda entre 185 y 240 mn de la costa, frente a Paita y Chimbote se localizaron a distancias de 115 y 445 mn de la costa, respectivamente, mientras que en el Callao y San Juan se observaron por fuera de las 405 y 325 mn de la costa, respectivamente, con abundancias que oscilaron entre 3 y 27 individuos/m².

Reportado por ÁLAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 22)

Género: *Hyalocylis* FOL, 1875

***Hyalocylis striata* (RANG, 1828)**

La forma de la conchilla es alargada, cónica y transparente, la abertura es redondeada caracterizándose por presentar anillos transversales a lo largo de toda su extensión. Generalmente se puede observar al animal separado de su conchilla, notándose los parapodios separados, siendo además la posición de las gónadas posterior. Conchillas frágiles.

Distribución y abundancia: Se distribuyeron en los diez perfiles evaluados en forma dispersa, ubicándose frente a Puerto Pizarro en dos zonas, el primero entre 15 y 35 mn y el segundo entre 185 y 240 mn de la costa, frente a Paita y el Callao se determinaron por fuera de las 325 y 85 mn, respectivamente, frente a Chicama, Pisco y Atico se localizaron a 115, 125 y 35 mn, respectivamente, mientras que frente a Punta Falsa se ubicaron en una área comprendida entre las 135 y 175 mn. Frente a Chimbote se hallaron a 325 y 500 mn de la costa, en San Juan se registraron en áreas, de 15, entre 55 y 115, a 185 y entre 265 y 385 mn de la costa, en Ilo se localizaron entre 35 y 55, a 115 y entre 185 y 200 mn de la costa, con concentraciones entre 3 y 57 individuos/m².

Reportado por ÁLAMO & VALDIVIESO, 1997 (Figura 23).

Sub Orden: Pseudothecosomata MEISENHEIMER, 1905

Familia: Cymbulidae CANTRAINE, 1841

Género: *Cymbulia* PÉRON Y LESUEUR, 1810

***Cymbulia sibogae* TESCH, 1903**

Esta especie se caracteriza por presentar una pseudoconcha gruesa y cartilaginosa. Su forma se asemeja a la de una zapatilla, siendo el extremo dorsal-anterior de la pseudoconcha delgado y aguzado, presenta una pequeña cavidad donde se aloja la masa visceral.

Distribución y abundancia: Se determinaron en dos estaciones, el primero frente a Puerto Pizarro a 35 mn de la costa y el segundo frente a Paita a 445 mn de la costa, con concentración de 3 individuos/m².

Nuevo registro para el mar peruano (Figura 24).

Familia: Desmopteridae CHUN, 1889

Género: *Desmopterus* CHUN, 1889

***Desmopterus papilio* CHUN, 1889**

La característica más resaltante de esta especie es la presencia de un disco natatorio (alas fusionadas), que es la formación de los cinco lóbulos transparentes. Presenta dos tentáculos alares que se ubican entre los lóbulos laterales del ala. La masa visceral es de aspecto opaco y se encuentra encorvada alrededor del disco natatorio. Las fibras musculares se alojan particularmente en la parte central del ala. Esta especie carece de conchilla.

Distribución y abundancia: Fue la segunda especie de los pterópodos que registró las mayores abundancias entre 3 y 690 individuos/m², determinándose en ocho perfiles a lo largo del litoral, el primero frente a Puerto Pizarro dentro de las 240 mn, el segundo frente a Paita en una área entre las 255 y 325 mn, el tercero frente a Chimbote entre las 115 y

185 mn y a 265 mn, el cuarto y quinto perfil frente al Callao y Ilo determinándose por fuera de las 55 y 35 mn de la costa, respectivamente, mientras que el sexto y séptimo perfil se ubicaron en Pisco y Atico a 65 y 125 mn y entre 35 y 55 y a 115 mn, respectivamente, en tanto que el último perfil se registró en San Juan a 5 mn, entre 35 y 115 mn y entre 185 y 500 mn de la costa.

Nuevo registro para el mar peruano (Figura 25)

4.3 FRECUENCIA Y DENSIDAD DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

Se presenta un resumen general para las 22 especies con sus respectivas frecuencias y densidades en el cuadro 2 los resultados expresando en individuos/m².

Las especies más frecuentes en Heteropoda fueron *Atlanta gaudichaudi* (56%), *A. lesueuri* (54%) y *Firoloida desmaresti* (33%), mientras que para los Thecosomata fueron *Limacina trochiformis* (76%), *Desmopterus papillo* (49%), *Hyalocylis striata* (38%) y *L. Inflata* (22%).

Las especies de heterópodos y pterópodos que registraron los menores valores en frecuencia de estaciones positivas fueron *Atlanta inclinada*, *A. turriculata* y *Carinaria lamarcki* en el 0.99 % y *Cavolinia longirostris*, *C. uncinata* y *Cymbulia sibogae* en el 1.98 %.

La mayor abundancia para los heterópodos la registró la especie *Atlanta gaudichaudi* hasta 204 ind/m² y para los tecosomatos fue la especie *Limacina trochiformis* hasta 64 896 ind/m².

El mayor número de especies se registró en cinco estaciones: Frente a Punta Falsa a 235, 55 y 85 mn de la costa, representado por las especies

Atlanta gaudichaudi, *A. lesueuri* y *Limacina trochiformis* con 64 947, 20 802 y 16 233 individuos/m², respectivamente. La cuarta estación frente a Chimbote a 115 mn de la costa, se determinaron las especies *Atlanta gaudichaudi*, *A. lesueuri*, *Limacina trochiformis* y *Desmopterus papilio* con 17 010 individuos/m² y la quinta estación frente al perfil de Chicama se localizaron a 115 mn de la costa representado por las especies *Atlanta gaudichaudi*, *Limacina trochiformis* y *Hyalocylis striata* con 11 913 individuos/m².

Las cinco estaciones estuvieron asociadas con masas de Aguas Subtropicales Superficiales.

4.4 RELACIÓN ENTRE LAS ESPECIES Y LAS VARIABLES AMBIENTALES

Los moluscos holoplanctónicos registrados en el presente trabajo se encontraron asociadas a diferentes rangos de temperatura y salinidad (Cuadro N° 3 y Figura N° 26).

En el grupo de los heterópodos las especies *Atlanta gaudichaudi*, *A. lesueuri* y *Firoloida desmaresti* son especies que se encuentran en masas de Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales, con influencias de masas de Aguas Costeras Frías. En el perfil de puerto de Puerto Pizarro estas especies a su vez se encontraron asociadas a masas de Aguas Tropicales Superficiales.

Atlanta inclinata y *Pterotrachea hippocampus* se les determinó asociada a masas de Aguas Subtropicales Superficiales.

Las especies *A. peroni*, *Atlanta turriculata* y *Carinaria lamarcki* estuvieron asociadas a masas de Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas

Ecuatoriales Superficiales (Aguas de Mezcla).

Pterotrachea coronata se la encontró asociada a masas de Aguas Subtropicales Superficiales, con influencias de Aguas Costeras Frías y Aguas Tropicales Subantárticas.

Dentro de los Thecosomata se determinó a *Limacina bulimoides* asociada a masas de Aguas Subtropicales Superficiales.

Las especies *Limacina inflata*, *L. trochiformis*, *Hyalocylis striata* y *Desmopterus papillo* se encontraron asociadas a lo largo de todo el litoral a masas de Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales, mientras que en Puerto Pizarro se les ha encontrado influenciadas por masas de Aguas Tropicales Superficiales.

Cavolinia inflexa y *Creseis virgula* especies propias de aguas de mezcla tanto de Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales, mientras que en Puerto Pizarro se le determinó asociada a masas de Aguas Tropicales Superficiales.

Las especies *Cavolinia longirostris* y *Cavolina uncinata* asociadas a masas de Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales

Diacria quadridentata y *Creseis acicula* se les determinó exclusivamente en Puerto Pizarro asociada a Aguas Ecuatoriales Superficiales, con influencias de Aguas Tropicales Superficiales.

Clio pyramidata f. *sulcata* especie asociada a aguas de mezcla (Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales), influenciada por las masas de Aguas Costeras Frías.

La especie *Cymbulia sibogae* propias de Aguas Subtropicales

Superficiales, con influencia de masas de Aguas Tropicales Superficiales.

Para los grupos Heteropoda y Thecosomata la presencia en estaciones de día y noche fueron determinados en un 57 % y 43 %, respectivamente. Las especies *Atlanta gaudichaudi*, *A. turriculata*, *Carinaria lamarckj* y *Cymbulia sibogae* sólo se observaron en estaciones de noche, en tanto que la especie *Cavolinia longirostris* se presentó en estación de día (Cuadro N° 4).

4.5 RIQUEZA DE ESPECIES

En cuanto a la riqueza de especies (d) los valores estuvieron entre 0.0 y 1.52, (Cuadro N° 5) los valores mínimos se registraron en la estación 3, 48 y 64 localizadas frente al Callao a 35 mn, frente a Chicama a 55 mn y frente a Chimbote a 35 mn de la costa, respectivamente y en las estaciones 107 y 110 frente a Pisco a 10 mn y 65 mn de la costa, mientras que el máximo valor se presentó en la estación 102 frente a Puerto Pizarro a 35 mn de la costa.

La distribución de la riqueza de especies no muestra un patrón definido dentro de las 30 mn de la costa entre Pisco y Chicama, en tanto se registra un incremento en la riqueza de especies hacia la región oceánica entre Pisco y Paita asociados al aumento de la temperatura superficial del mar y cambios probablemente a las masas de aguas (Aguas Subtropicales Superficiales), mientras que entre Punta Falsa y Puerto Pizarro el incremento de la riqueza de especies es de sur a norte localizándose los valores mas altos frente a Puerto Pizarro asociada a masas de Aguas Ecuatoriales Superficiales. Asimismo al sur entre San Juan y Ilo los valores de la riqueza de especies es mas homogénea desde la parte costera hacia la región oceánica (Figura N° 27 A).

4.6 DIVERSIDAD DE ESPECIES

Los valores de la diversidad de especies (H') en relación con sus abundancias, estuvieron comprendidos entre 0.0 y 3.03 bits*ind.⁻¹ (Cuadro N° 5), el máximo valor se determinó en la estación 101 frente a Puerto Pizarro a 55 mn de la costa y los valores mínimos en las estaciones 3, 39, 48 y 64 frente al Callao, Chimbote, Chicama y Punta Falsa a 35 mn, 55 mn, 55 mn y 35 mn de la costa, respectivamente y en las estaciones 107 y 110 frente a Pisco a 10 mn y 65 mn de la costa.

Con relación a la distribución de la diversidad de especies entre Pisco y Paita se registra un incremento desde las 30 mn de la costa hacia la región oceánica con valores entre 0.0 hasta 1.5 bits*ind.⁻¹ asociadas principalmente a Aguas Subtropicales Superficiales, de la misma forma que la riqueza de especies, la distribución de la diversidad de especies entre Punta Falsa y Puerto Pizarro muestra un incremento de sur a norte, en tanto que valores relativamente homogéneos (1.5 bits*ind.⁻¹) se presenta entre Ilo y Atico (Figura N° 27 B).

V. DISCUSIÓN

Los moluscos holoplanctónicos Heteropoda y Thecosomata han sido poco estudiadas con referencia a nuestro medio, solo se conoce los trabajos de KEEN (1971) y ÁLAMO Y VALDIVIESO (1997) quienes registran a doce especies del orden Thecosomata para el mar peruano.

Del registro elaborado por KEEN, 1971 y ÁLAMO Y VALDIVIESO, 1997 se determinaron que las especies mas comunes para el presente trabajo fueron: *Cavolinia inflexa*, *C. longirostris*, *C. uncinata*, *Creseis acicula*, *C. virgula*, *Diacria quadridentata*, *Hyalocylis striata*, *Limacina bulimoides*, *L. inflata* y *L. trochiformis*. En tanto que no se determinaron para la presente tesis a las especies *Cavolinia tridentata* y *Styliola subula*.

En este trabajo se determinaron en total 22 especies de moluscos holoplanctónicos, 9 Heteropoda y 13 Thecosomata de los cuales las especies *Atlanta gaudichaudi*, *A. lesueuri*, *Firoloida desmaresti*, *Pterotrachea coronata*, *P. hippocampus*, *Clio pyramidata* f. *sulfata*, *Cymbulia sibogae* y *Desmopterus papillo*, constituyen nuevos registros para el mar peruano y las especies *Atlanta inclinada*, *A. peroni*, *A. turriculata* y *Carinaria lamarcki*, fueron determinados a una distancia entre 445 y 500 mn de la costa, consideradas como nuevos aportes frente al litoral peruano.

Las especies mas frecuentes y abundantes entre los Heteropoda fueron *Atlanta gaudichaudi*, *A. lesueuri* y *Firoloida desmaresti*, registrando una distribución homogénea en toda el área evaluada, en tanto que las otras especies del género *Atlanta* se determinaron en una sola estación distribuida específicamente a 500 mn de la costa.

Carinaria lamarcki, *Pterotrachea coronata* y *P. hippocampus*, se determinaron principalmente en la región oceánica asociadas a temperatura superficial del

mar de 21,6 °C y salinidad superficial del mar de 35,14 ups y entre 19.5 °C y 22 °C y 34.834 y 35.47 ups, respectivamente.

CRUZ (1993) menciona a las especies *Atlanta gaudichaudi* y *A. lesueuri* y *Creseis virgula* y *Limacina trochiformis* como especies oceánicas y alejadas de la costa y a la especie *Atlanta peroni* como especie indicadora del Fenómeno El Niño, en tanto este autor registra a la especie *A. gaudichaudi* y *Limacina trochiformis* como las especies más comunes en Aguas de mezcla tanto Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales para el mar peruano.

FERNÁNDEZ-ALAMO (1996) menciona que la mayor abundancia y diversidad del grupo de los Thecosomata se encuentra en los mares cálidos de todo el mundo, entre las latitudes 40°N y 45°S, lo que sería concordante a lo registrado en el presente trabajo en donde las mayores abundancias la registraron las especies *Limacina trochiformis*, *Desmopterus papillo*, *Hyalocylis striata* y *L. inflata*, estas especies mostraron una distribución homogénea en toda el área evaluada asociadas principalmente a Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales.

Diacria quadridentata y *Creseis acicula* es considerada por VAN DER SPOEL, S. Y D. BOLTOVSKOY (1981) y TESH (1946) como especies tropicales y circumglobal, lo que estaría en relación con lo determinado en el presente trabajo de ser exclusivos de masas de Aguas Ecuatoriales Superficiales.

En el estrato muestreado de la columna de agua (0 m a 50 m) se determinaron especies del orden Thecosomata, que son propios de capas subsuperficiales y aguas de tipo subtropical de 150 m a 250 m, esto posiblemente a que estas especies efectúan migraciones verticales de amplitud variable hacia las capas superiores VAN DER SPOEL, S. Y D. BOLTOVSKOY (1981); a esa actividad de migraciones es posible atribuir que

tales especies se hayan colectado por arriba de los cincuenta metros en el área evaluada.

Estas especies de los ordenes Heteropoda y Thecosomata determinadas en el presente trabajo al parecer son comunes de masas de Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales, siendo esta su primera cita para el mar peruano.

En forma general los valores de riqueza y diversidad de especies tienden a aumentar con el incremento de temperatura, los menores valores se localizan cerca de la costa y van incrementando conforme se aleja de esta, observándose que los valores de riqueza y diversidad se muestran sensibles a las diferencias de temperaturas. Sabiéndose que estos grupos están principalmente asociados a masas de aguas calidas (TESH 1946).

En el área estudiada las mayores diversidades estuvieron asociadas a las Aguas Subtropicales Superficiales y Aguas Ecuatoriales Superficiales y menores en aguas de mezcla y ausentes en la zonas costeras, lo que permite distinguir que estos grupos se encuentren ampliamente distribuidos a partir de la 30 millas náuticas de la costa y su variabilidad en el tiempo este sujeta a los cambios de las masas de aguas por fenómenos climáticos CRUZ (1993).

VI. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha permitido determinar la diversidad de moluscos holoplanctónicos que existen en el mar peruano desde los 03° 30' S hasta los 18° 20' S en una franja paralela hasta 500 millas náuticas de la costa en la primavera de 1996, reportando un total de 22 especies.

1. Constituyen nuevos registros para el mar peruano las especies: *Atlanta gaudichaudi* SOULEYET, 1852, *A. lesueuri* SOULEYET, 1852, *Firoloida desmaresti* LESUEUR, 1817, *Pterotrachea coronata* NIE BUHR (MS. FORSKAL), 1775, *P. hippocampus* PHILIPPI, 1836, *Clio pyramidata* LINNAEUS, 1767 f. *sulfata* (PFEFFER, 1879), *Cymbulia sibogae* TESCH, 1903 y *Desmopterus papillo* CHUN, 1889. Las especies *Atlanta inclinada* SOULEYET, 1852, *A. turriculata* D'ORBIGNY, 1836, *A. peroni* LESUEUR, 1817 y *Carinaria lamarcki* PÉRON Y LESUEUR, 1810, constituyen nuevos aportes frente al litoral peruano.

2. Las especies mas frecuentes y presentes en casi todas las estaciones y con mayor numero de individuos son: *Atlanta gaudichaudi* SOULEYET, 1852, *A. lesueuri* SOULEYET, 1852, *Firoloida desmaresti* LESUEUR, 1817, *Limacina trochiformis* (D'ORBIGNY, 1836), *Desmopterus papillo* CHUN, 1889, *Hyalocylis striata* FOL, 1875 y *L. Inflata* (D'ORBIGNY, 1836). Las especies que presentaron los menores valores en frecuencia fueron *Atlanta inclinada* SOULEYET 1852, *A. turriculata* D'ORBIGNY, 1836 y *Carinaria lamarcki* PÉRON Y LESUEUR, 1810, *Cavolinia longirostris* (DE BLAINVILLE, 1821), *C. uncinata* (RANG, 1829) y *Cymbulia sibogae* TESCH, 1903.

3. La temperatura superficial del mar es el factor principal que influye en la composición, distribución y abundancia de los

heterópodos y pterópodos, registrándose en Aguas Oceánicas en 44,5 %, Aguas de Mezcla 52 %, AES en 1 % y Aguas Tropicales Superficiales en 3 %.

4. La diversidad de los moluscos holoplanctónicos para el mar peruano responde a las masas de aguas presentes en esta región, tanto para la zona oceánica como costera, manifestándose en términos generales una mayor diversidad de especies en la zona oceánica; la estación con mayor diversidad fue la estación 101 con un valor de $3,03 \text{ bits} \cdot \text{ind.}^{-1}$, en general estas diversidades aumentan de la zona costera hacia zonas oceánicas.

5. Los moluscos holoplanctónicos son excelentes indicadores hidrológicos por lo que son útiles para caracterizar las cuatro principales masas de agua ubicadas frente al litoral peruano.

VII. LITERATURA CITADA.

ALAMO, V y V, VALDIVIESO. 1997. Lista sistemática de moluscos marinos del Perú. Bol. Inst. Mar Perú. Vol. Extraordinario. 205 pp.

CARBAJAL, W. 1998. Curso de entrenamiento "Detección de los efectos ambientales sobre las comunidades marinas". Inst. Mar. Perú. 64 pp.

CEDIEL, A. R. AVILA, y B. BELTRAN. 1995. Composición, distribución y abundancia de los moluscos holoplactónicos (heterópodos y pterópodos) del Pacífico colombiano durante 1991. Boletín Científico INPA No.3: 168-186.

CRUZ, M. 1993. Pterópodos y Heterópodos del Golfo de Guayaquil. Acta oceanográfica del Pacífico INOCAR, Ecuador, 2(2): 569-587.

DADON, R Y D. BOLTOSKOY. 1982. Zooplanktonic Recurrent Groups (Pteropoda, Euphausiacea, Chaetognata) in the Southwestern Atlantic Ocean. Departamento de ciencias biológicas. Facultad de Ciencias exactas y naturales. Universidad de Buenos Aires, 1428. Buenos Aires, Argentina. 63-83.

FAGETTI, E. 1958. Dos especies de moluscos planctónicos (Heteropoda) encontrados frente a la costa de Chile. Revista de Biología Marina. VIII (1,2 y 3): 143-148.

FAGETTI, E. 1968. Nueva localidad para dos especies de moluscos Heterópodos, *Pterotrachea scutata* Gegenbauer, 1885 y *Cardiapoda richardi* Vayssiére, 1904. Encontradas por primera vez en el Pacífico Sur-Oriental frente a Chile. Revista de Biología Marina. XIII (3): 288-291.

FERNANDEZ-ALAMO, M. 1996. Los moluscos del holoplancton. Boletín

"Newsletter" No. 7.

FRONTIER, S. 1963. Heteropodes et pteropodes récoltes dans le plankton de Nosy-Be. Cahiers Orstom-Océanographie 6: 213-227.

LEAL, D. 1965. Distribución de pterópodos en Veracruz. Anales del Instituto de Biología UNAM XXXVI (1 y 2): 249-251.

LEGENDRE, L Y P. LEGENDRE. 1983. Numerical Ecology. Elsevier. Scientific Publishing company. 419 pp.

KEEN, M. 1971. Sea shells of tropical West America, Marine mollusks from Baja California to Perú, Second Ed. Standford Univ. Press, California 468-472 pp, 803-807 pp.

OKUTANI, T. 1961. Notes on the genus *Carinaria* (Heteropoda) from Japanese and adjacent waters. Publ. Seto Mar. Biol. Lab. 9(2): 333-352.

PIZARRO, L.; S. SANCHEZ, P. AYON, J. SOLIS, J ALFARO Y J. CARAMANTIN 1997. Condiciones oceanográficas del mar peruano durante la primavera de 1996 Crucero Oceanográfico BIC. Humboldt 9611-12. Informe interno DOF. IMARPE.

PRIMER v 4.0 (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research). 1994. Plymouth Marine Laboratory. Software. EE.UU

PAFORT-VAN, T. 1979. The Columellar Muscle System in *Clio pyramidata* and *Cymbulia peroni* (Pteropoda, Thecosomata). Malacología 18: 31-35.

RAMPAL, J. 1973. Clés de Determination des Pteropodes thécosomes de Méditerranée Et De L'atlantique eurafrcain. Rev. Tráv. Inst. Pêches marit. 37 (3): 369-381.

SANCHEZ, M. y ANDA. 1989 Gasterópodos Holoplanctónicos de la Costa Occidental de Baja California Sur, en mayo y junio de 1984. Inv. Mar. CICIMAR Vol. 4 No. 1.14 pp.

SANTANDER, H y O.S. de CASTILLO; 1969. El desove de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en los periodos reproductivos de 1961 a 1968. Inf. Espec. Inst. Mar Perú 40: 1-10.

STEEDMAN, H. 1974. Laboratory methods in the study of marine zooplankton. A summary report on the results of Joint Working Group 23 of the Scientific Committee on Oceanic Research and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 1968-1972. J.Cons.int. Explor. Mer, 35(3): 351-358.

SEAPY, R. 1985. The pelagic genus *Pterotrachea* (Gastropoda: Heteropoda) from hawaiian waters: A taxonomic review. Malacologia, 26(1-2): 125-135.

SEAPY, R. 1990. The pelagic family Atlantidae (Gasteropoda: Heteropoda) from Hawaiian waters: A faunistic survey. Malacologia, 32(1):107-130.

TESCH, J. 1946. The Thecosomatous Pteropods I. the Atlantic. Dana Report 28. 82 pp.

TESCH, J.J. 1949. Heteropoda. Dana Report 34. 55 pp.

VAN DER SPOEL, S. y D. BOLTOVSKOY.1981.Pteropoda. En: Atlas de zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino (D. Boltovskoy, ed), Publ. Esp. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq. (Mar del Plata) 493-524.

ZUTA, S. y O. GUILLEN. 1970. Oceanografía de las aguas costeras del Perú. Bol. Inst. Mar Perú 2(5): 157-324.

VIII. APÉNDICE.

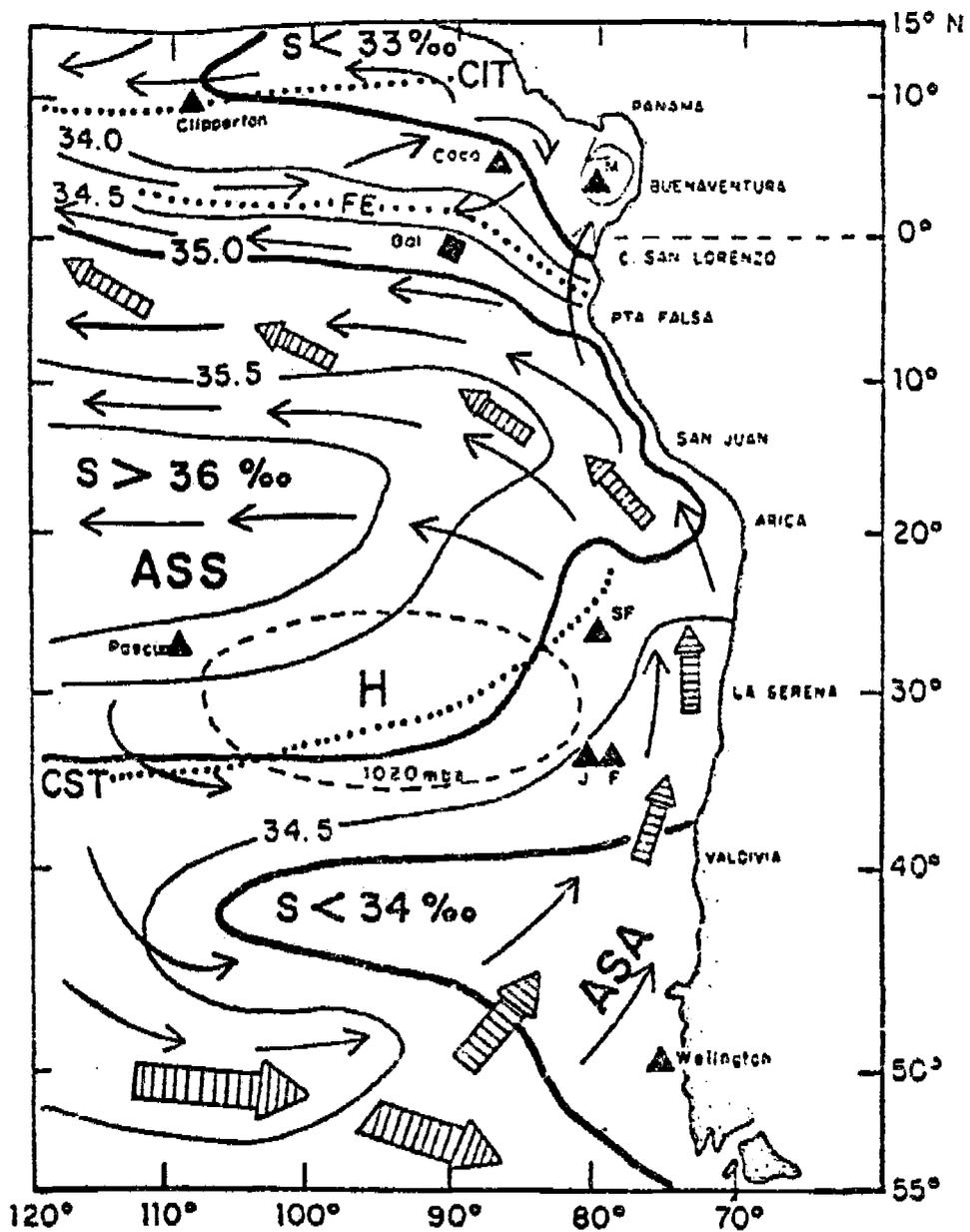


Fig. 1 -- Distribución predominante de corrientes superficiales (→) Salinidades superficiales (Isohalineas a intervalos de 1.0 y 0.5‰), vientos (▨→) y celda de alta presión (H) delineada con la isobara de 1020 mts. (Tomado de ZUTA, S. y O. GUILLEN, 1970).

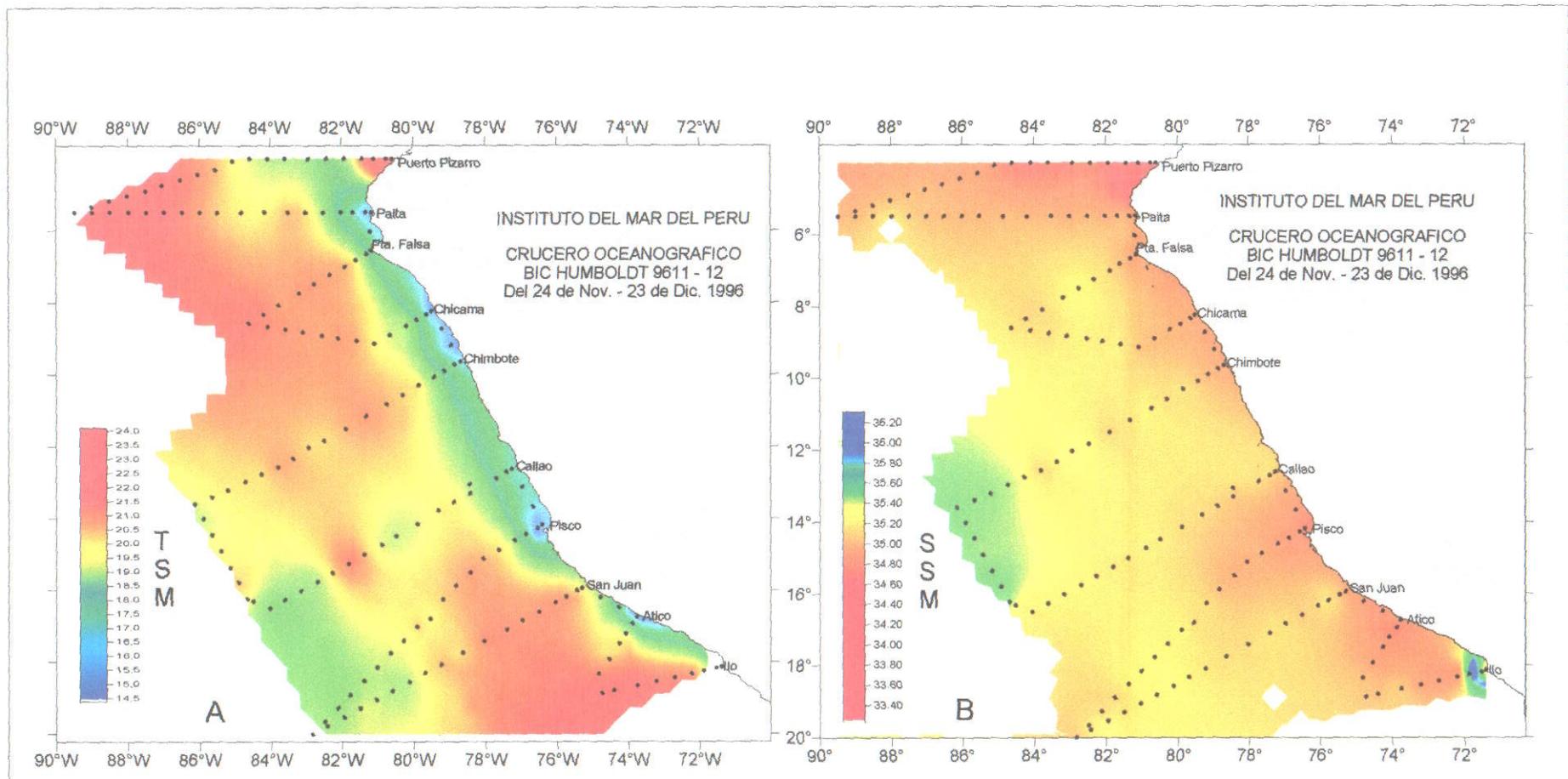


Fig. N° 2 A. Carta de distribución de la Temperatura Superficial de Agua de Mar TSM ($^{\circ}$ C). Crucero Oceanográfico BIC Humboldt 9611-12.
 B. Carta de distribución de la Salinidad del Agua de Mar SSM (UPS). Crucero Oceanográfico BIC Humboldt 9611-12.

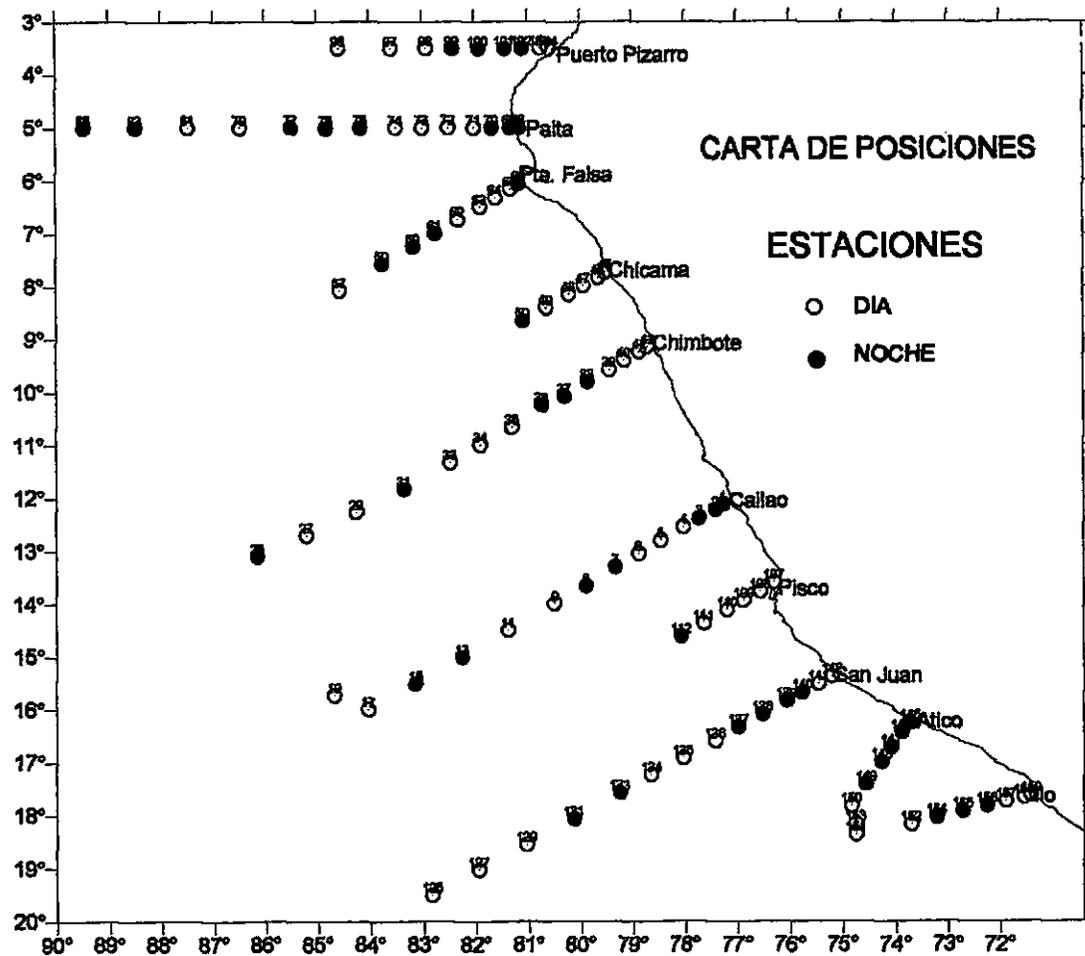


Fig. 3 Localización de las 101 estaciones de muestreo de zooplancton. *Crucero Oceanográfico 9611-12.*
 Los círculos sombreados representan las estaciones muestreadas durante la noche.
 Los círculos claros representan las muestreadas de día.

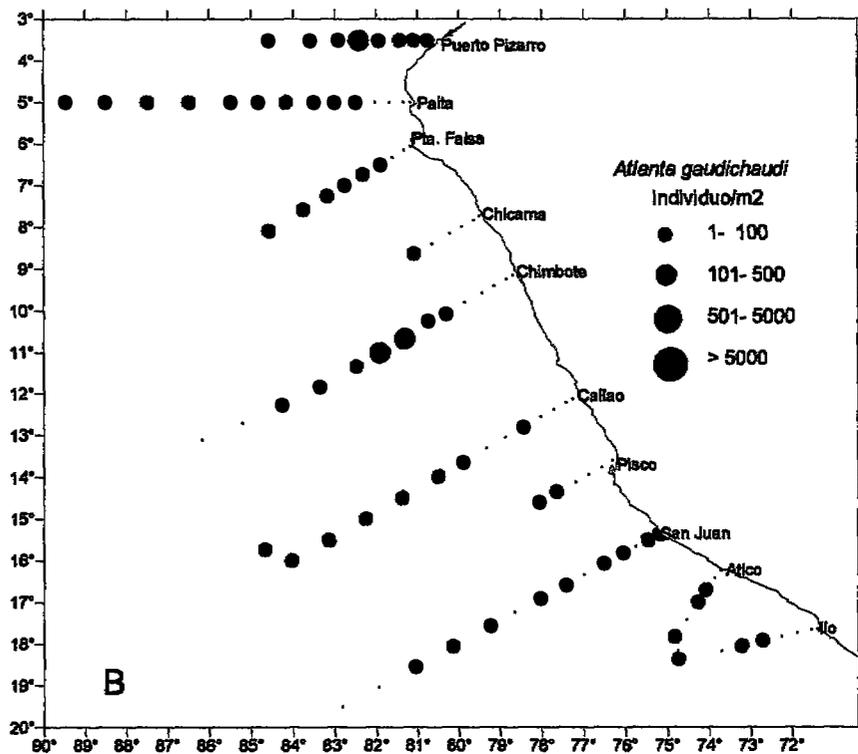
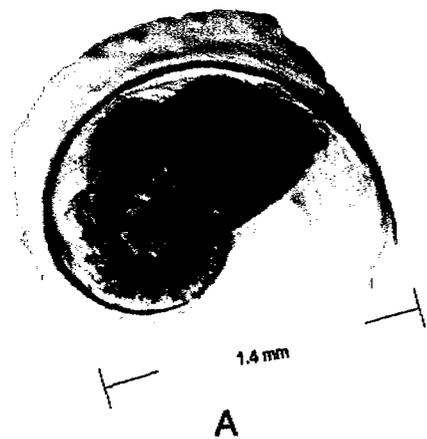


Fig. 4 *Atlantia gaudichaudi* (Souleyet, 1852). A. Conchilla, lado dorsal. B. Distribución y abundancia.

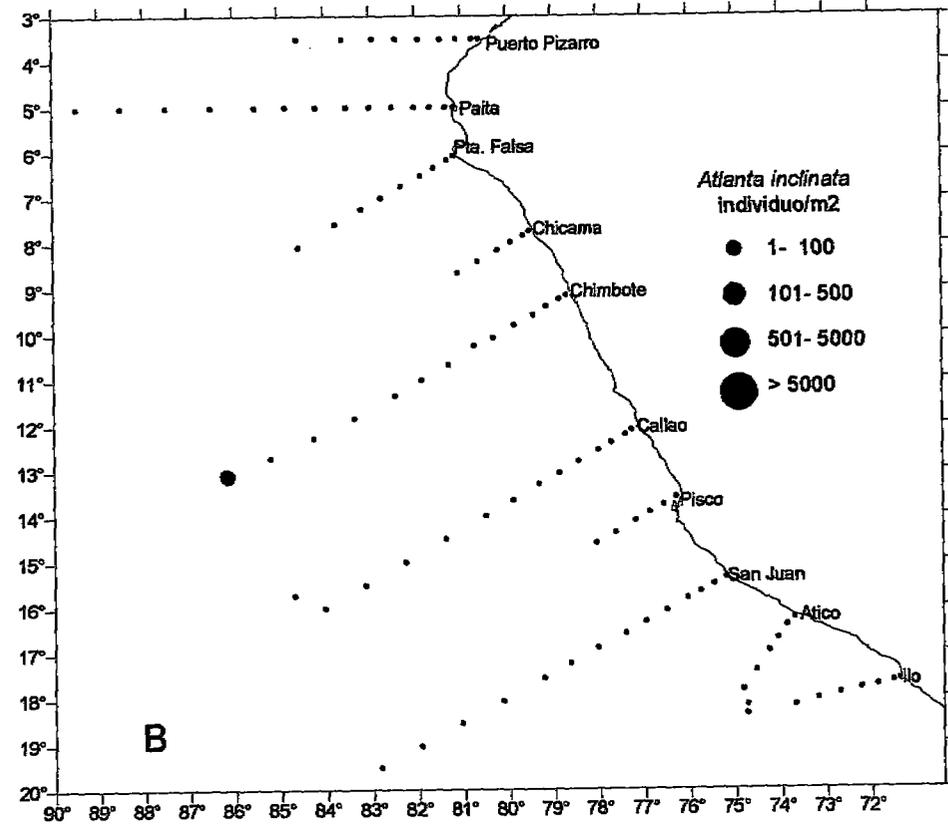
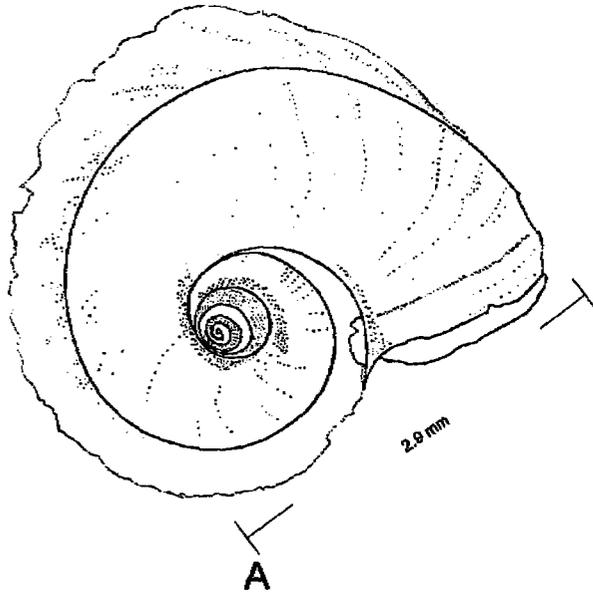


Fig. 5 *Atlanta inclinata* (Souleyet, 1852). A. Conchilla, lado dorsal. B. Distribución y abundancia.

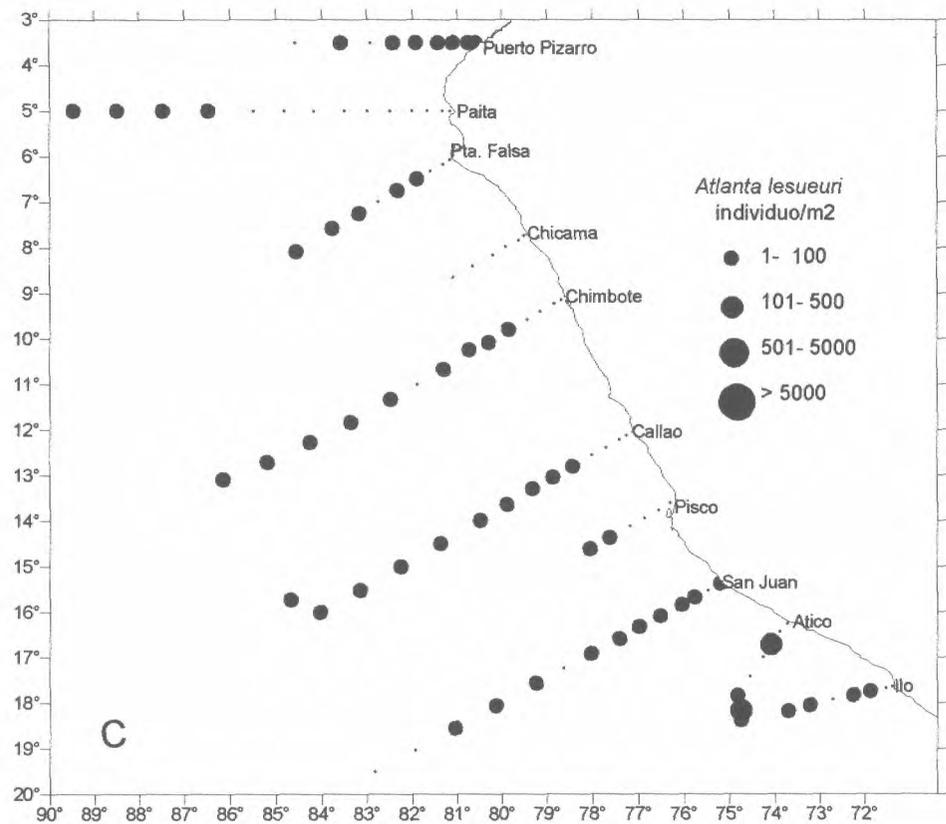
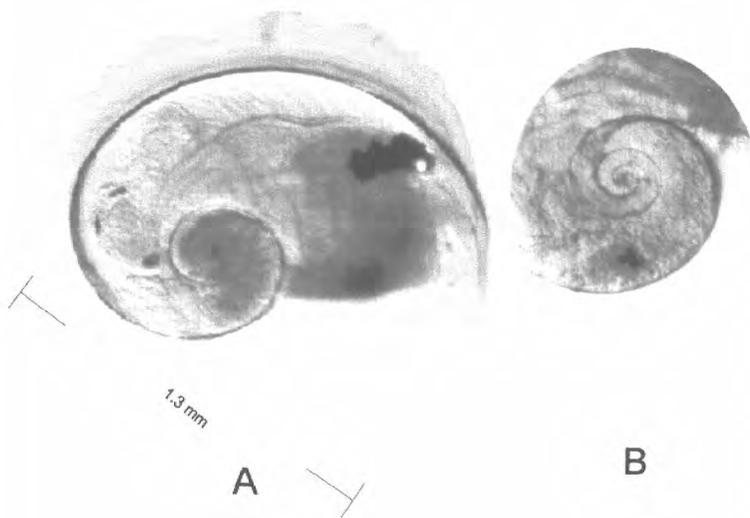


Fig. 6 *Atlanta lesueuri* (Souleyet, 1852). A. Conchilla, lado dorsal. B. enrollamiento de la conchilla y C. Distribución y abundancia.

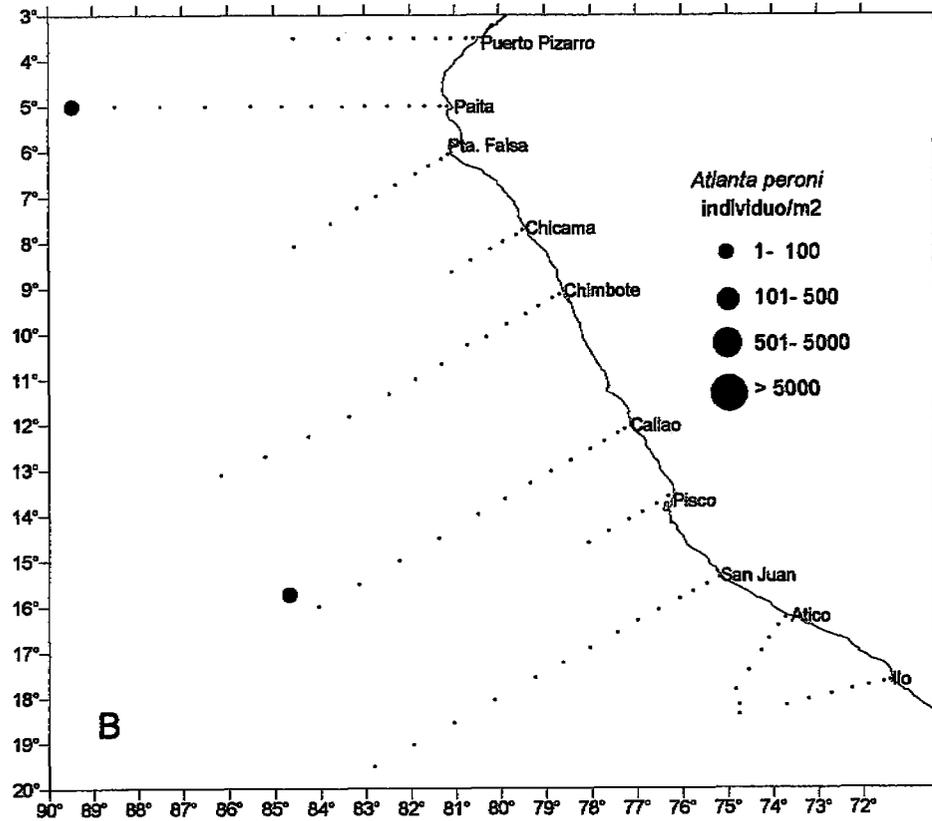
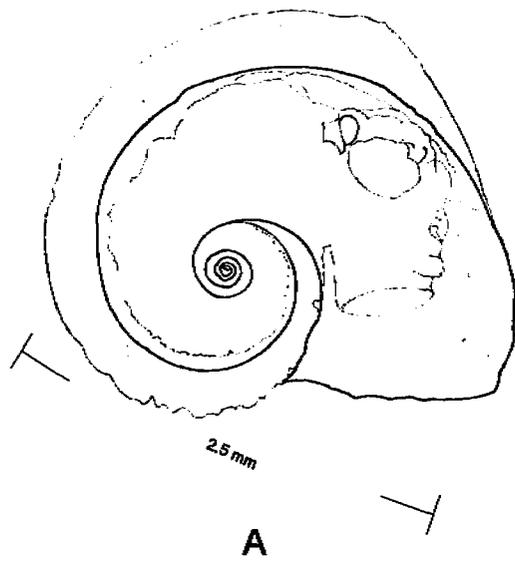
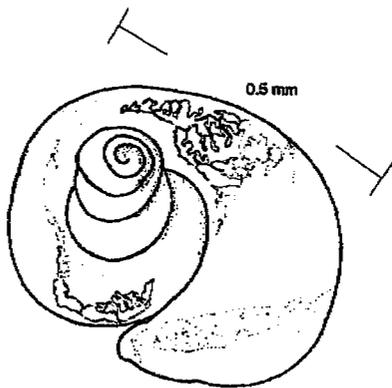
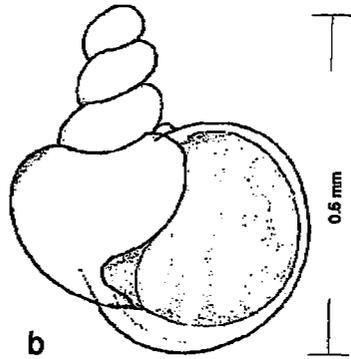


Fig. 7 *Atlantia peroni* (Lesueur, 1817). A. Conchilla, lado dorsal. B. Distribución y abundancia.



a



b

A

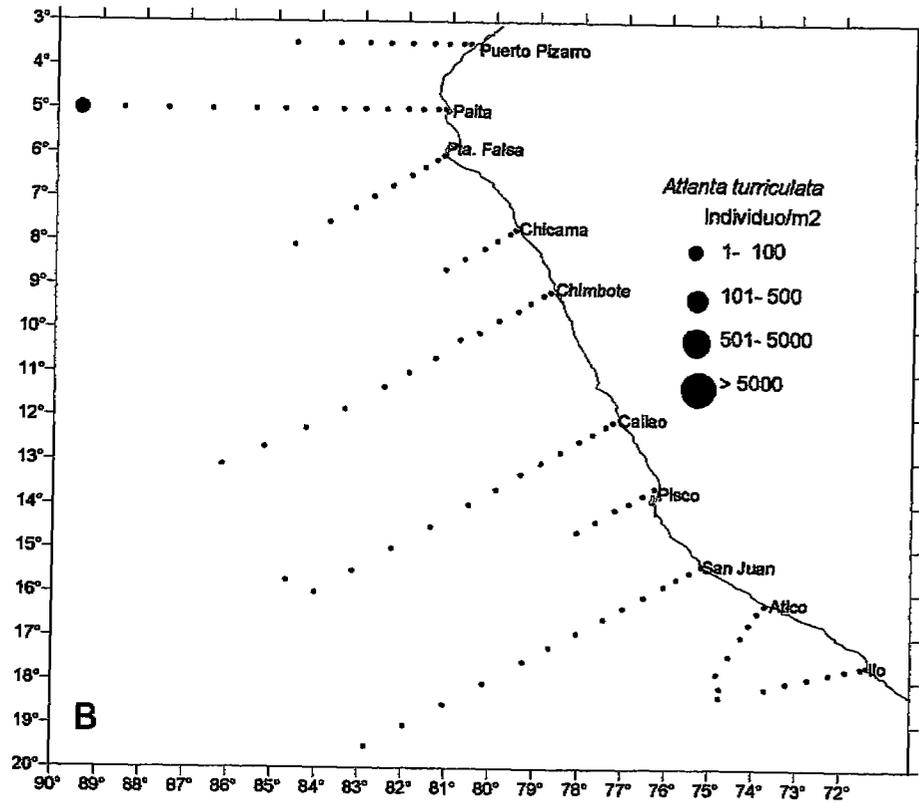


Fig. 8 *Atlantia turriculata* (D'Orbigny, 1836). A. Conchilla, a) lado dorsal, b) enrollamiento de la conchilla. B. Distribución y abundancia.

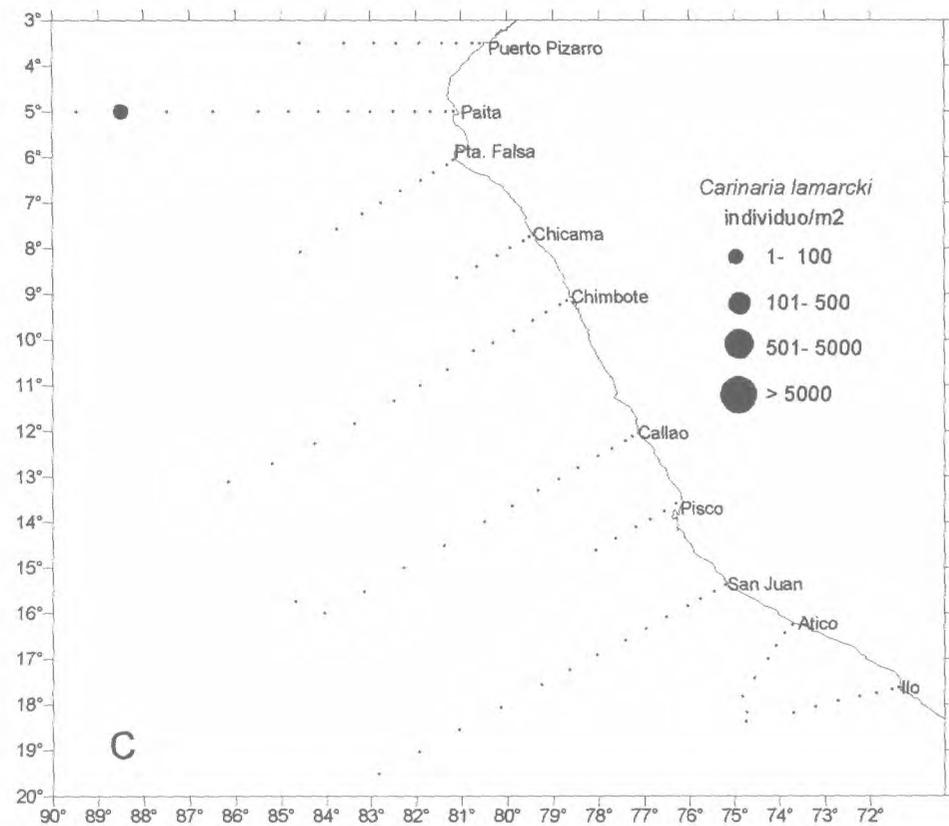
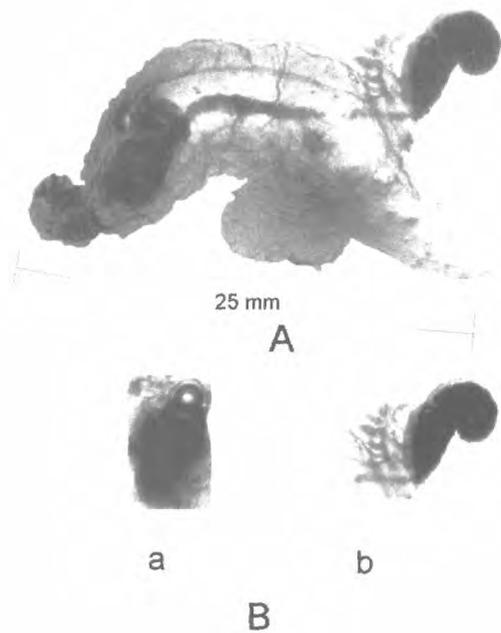


Fig. 9 *Carinaria lamarcki* (Peron & Lesueur, 1810). A. Vista lateral del macho. B. a) ojo de la misma especie, b) conchilla parte apical. C. Distribución y abundancia.

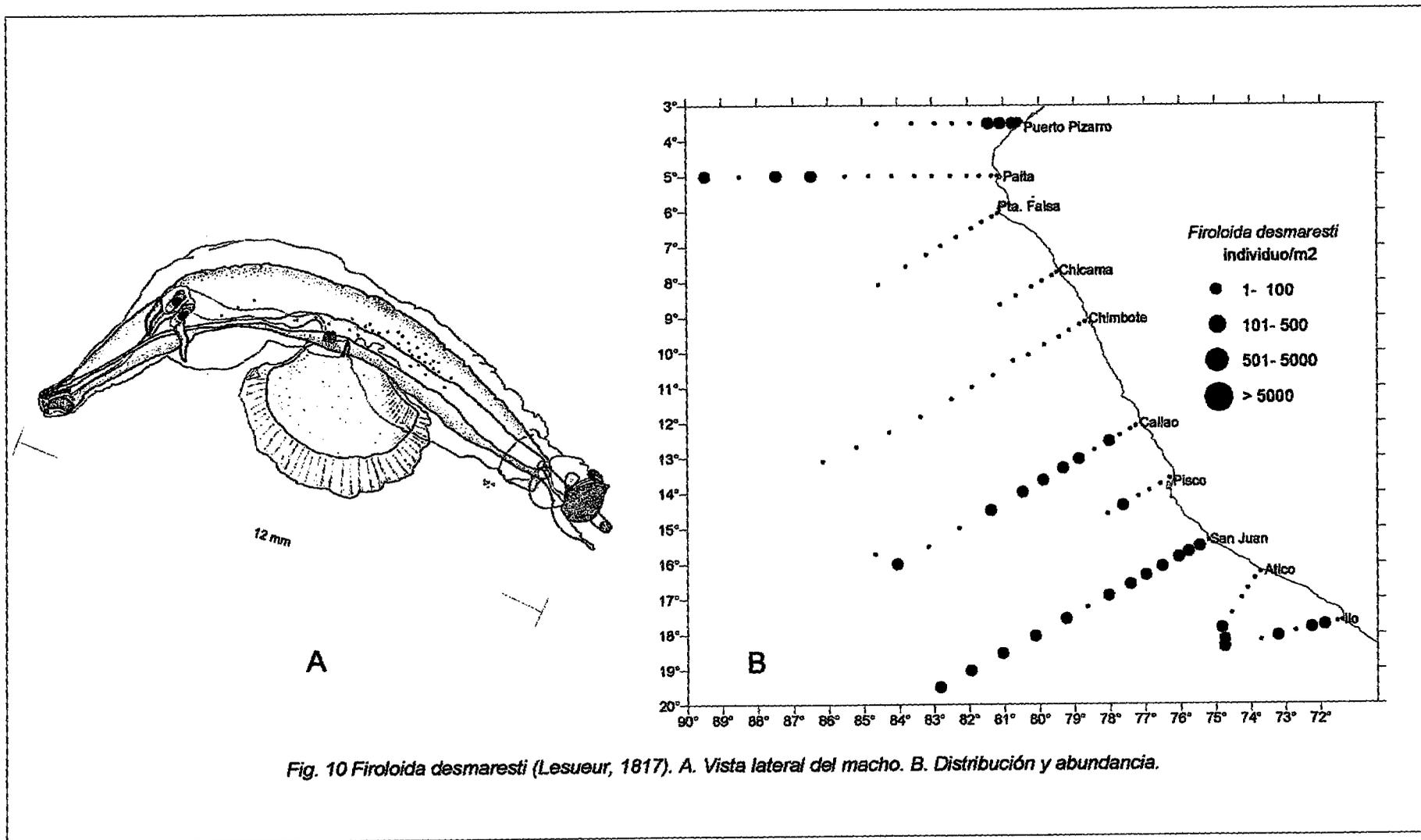


Fig. 10 *Firoloida desmaresti* (Lesueur, 1817). A. Vista lateral del macho. B. Distribución y abundancia.

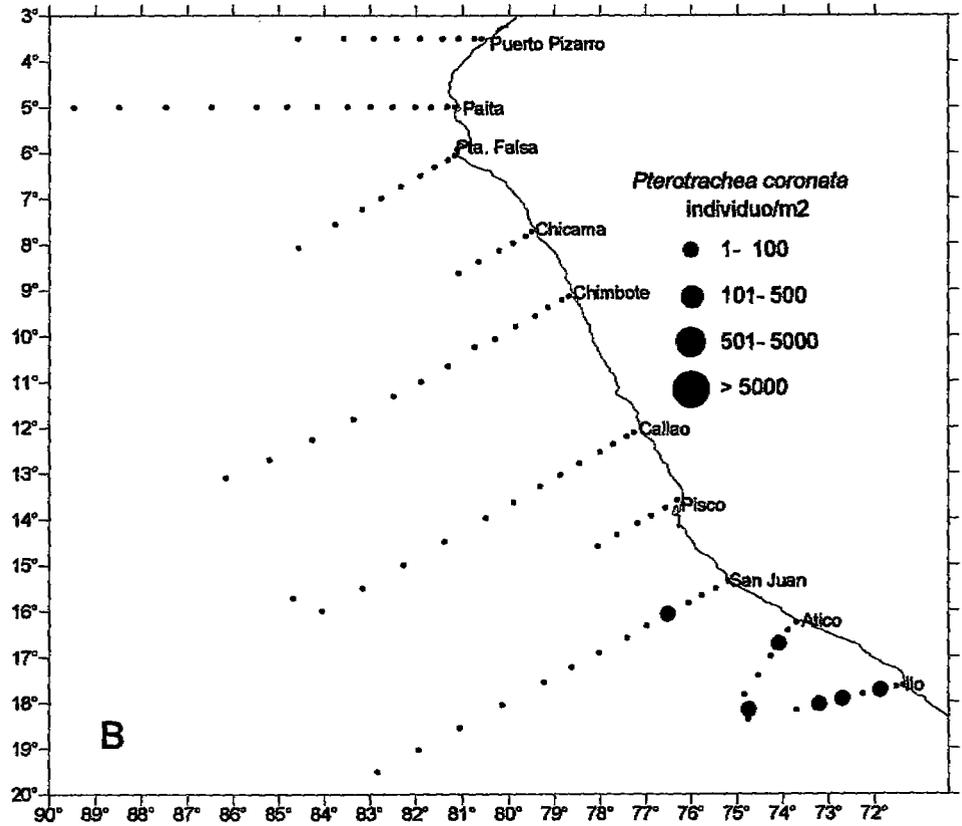
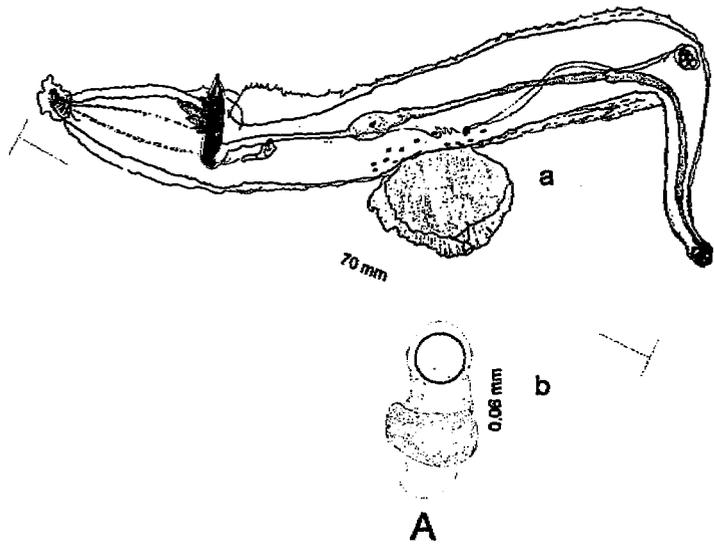
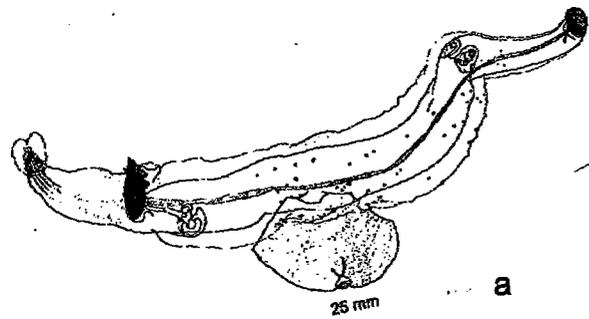


Fig. 11 *Pterotrachea coronata* (Forskal, 1775). A. a) Vista lateral del macho, b) ojo. B. Distribución y abundancia.



A

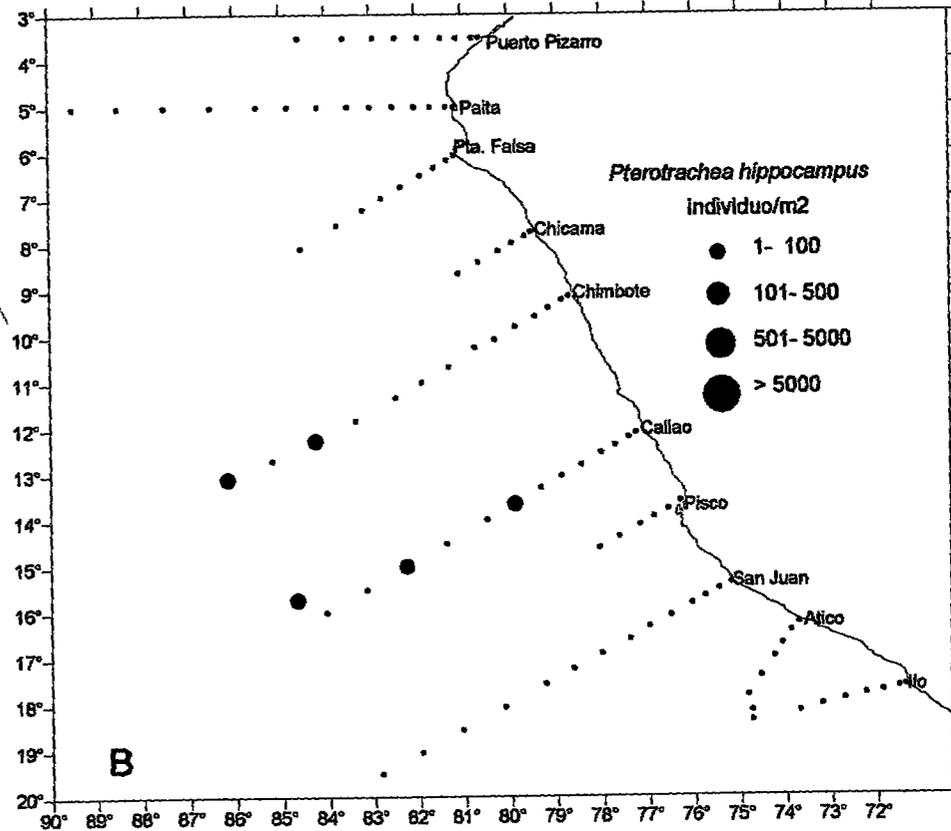


Fig. 12 *Pterotrachea hippocampus* (Philippi, 1836). A. a) Vista lateral del macho, b) ojo. B. Distribución y abundancia.

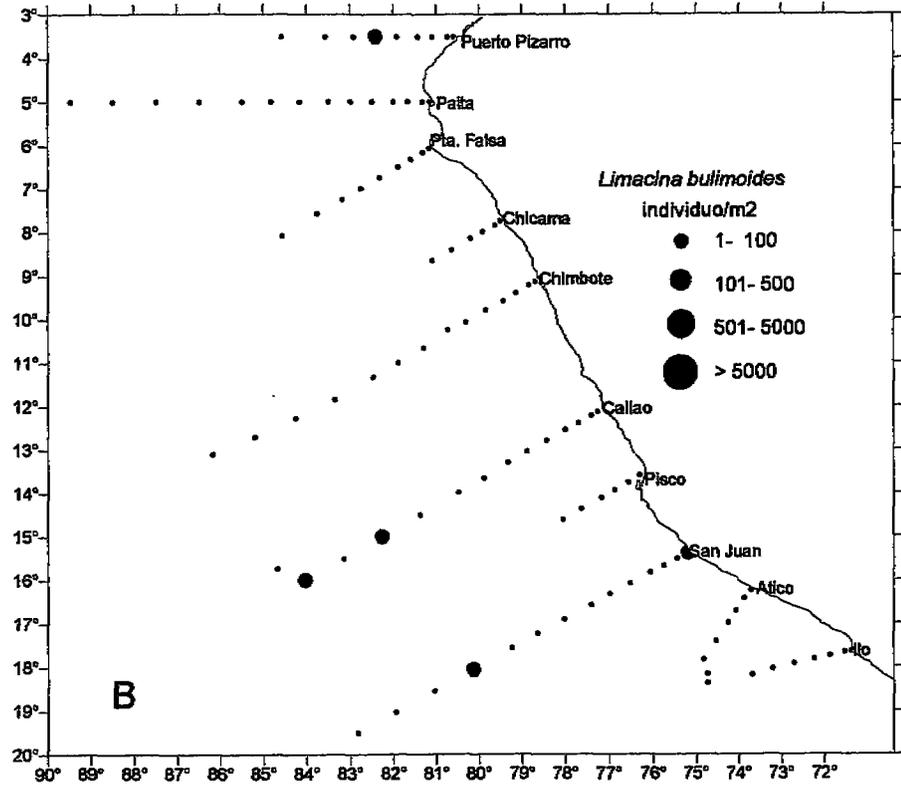
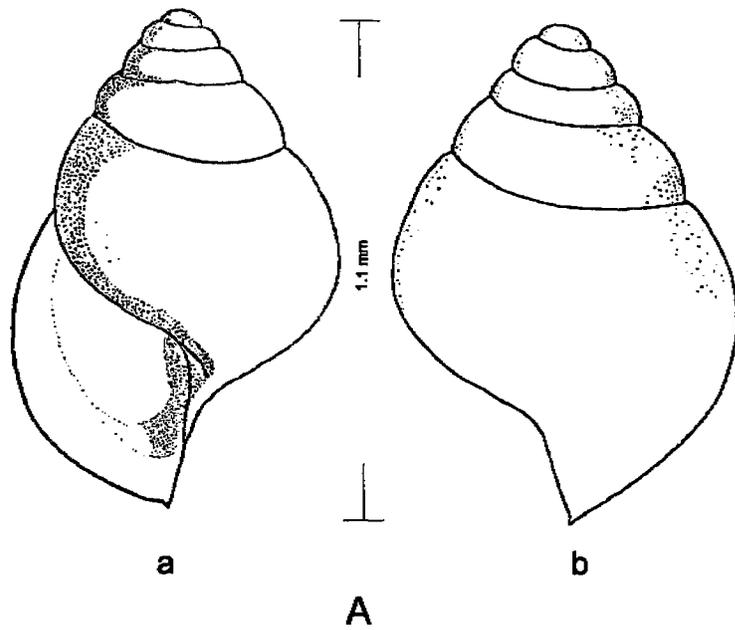


Fig. 13 *Limacina bulimoides* (D'Orbigny, 1836). A. Conchilla, a) vista frontal, b) vista posterior. B. Distribución y abundancia.

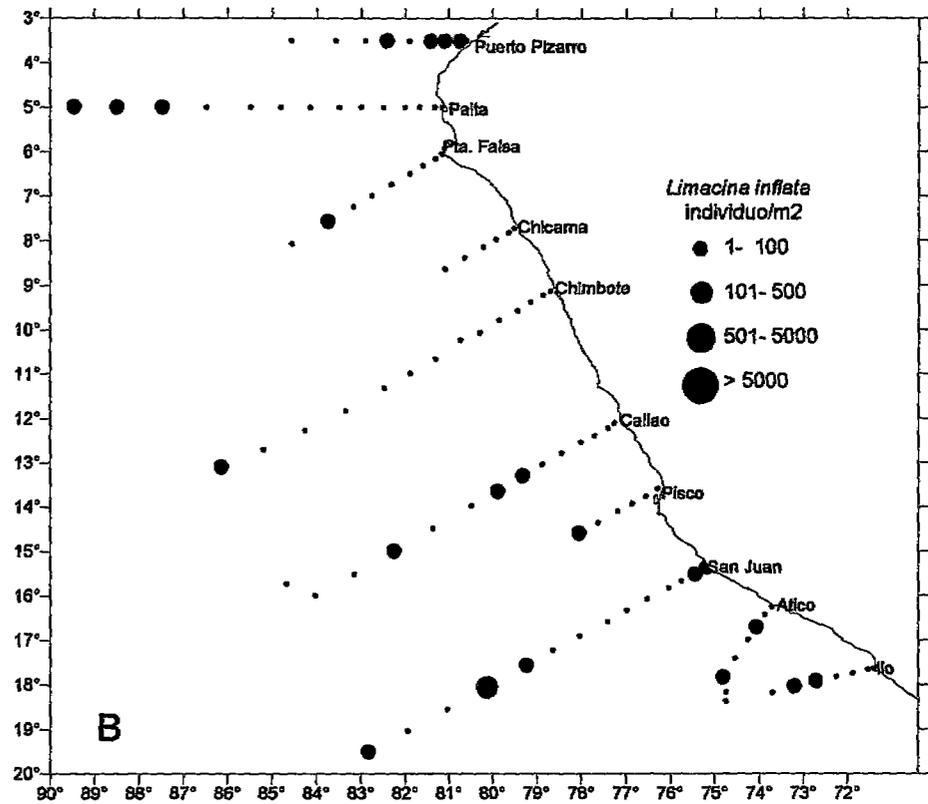
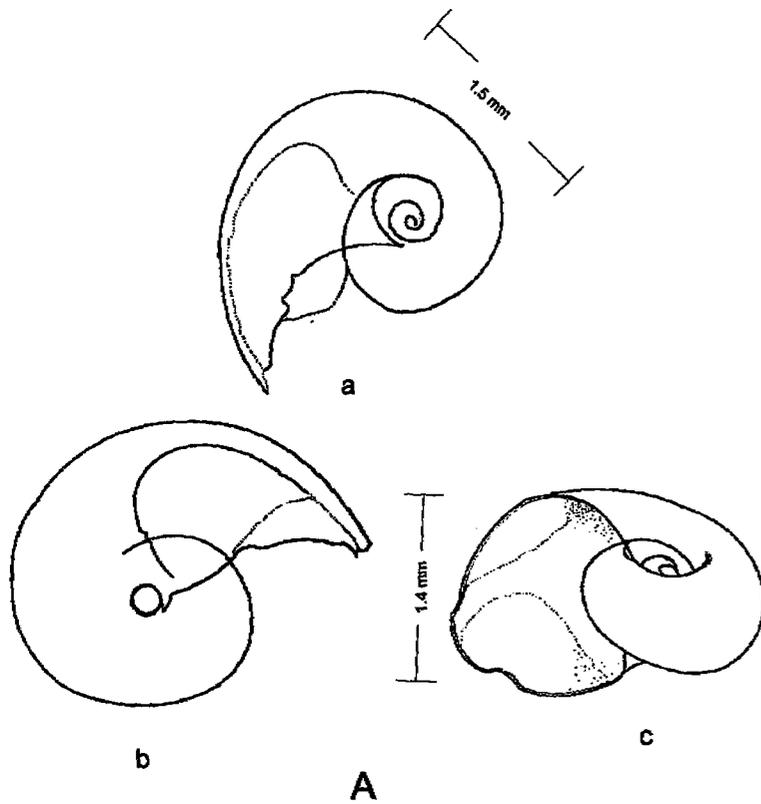
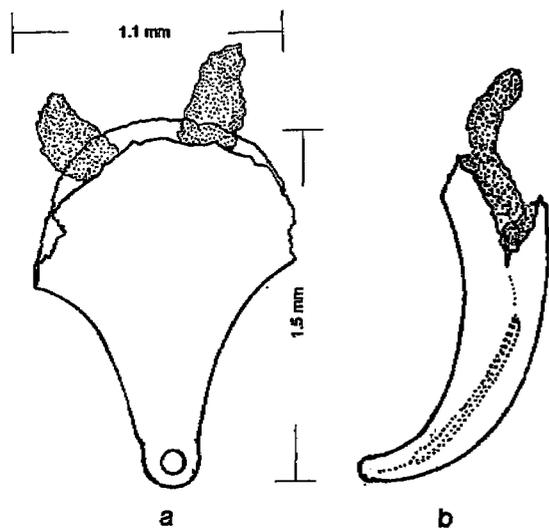


Fig. 14 *Limacina inflata* (D'Orbigny, 1836). A. Conchilla, a) vista dorsal, b) vista ventral y c) detalle de la abertura. B. Distribución y abundancia.



A

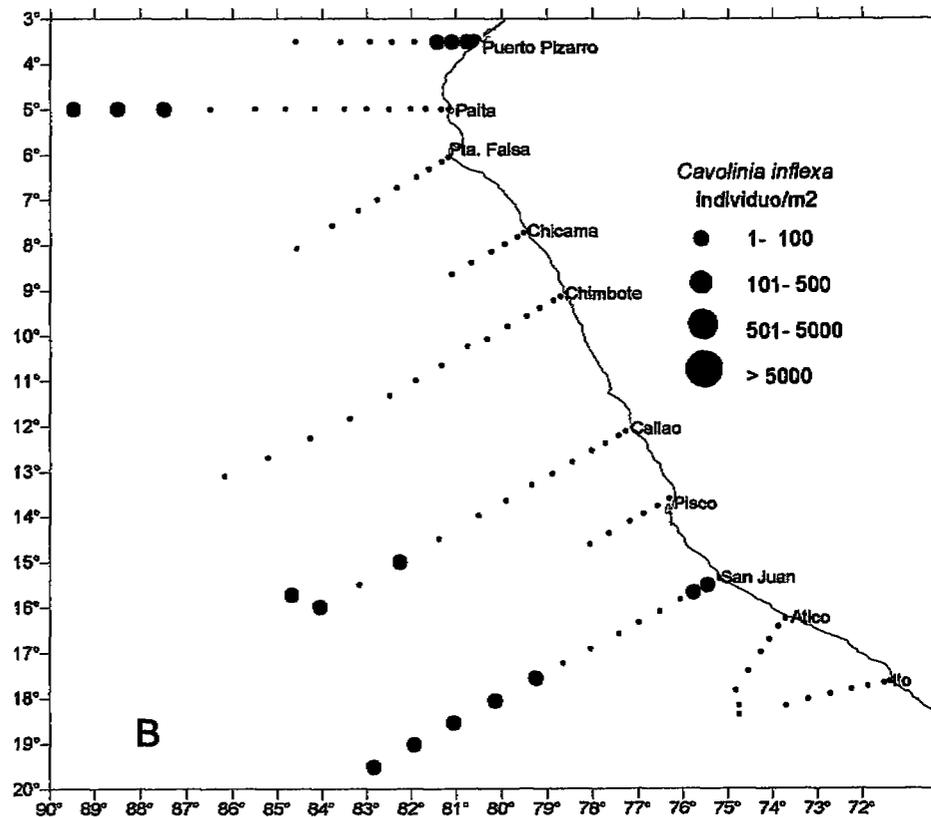
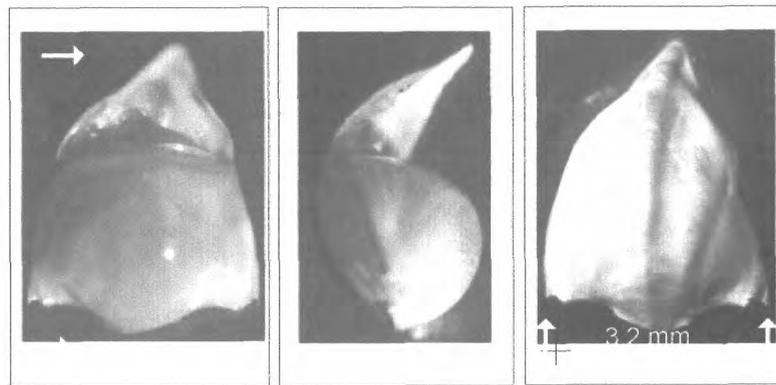


Fig. 16 *Cavolinia inflexa* (Lesueur, 1813). A. Conchilla, a) vista dorsal, b) vista lateral. B. Distribución y abundancia.

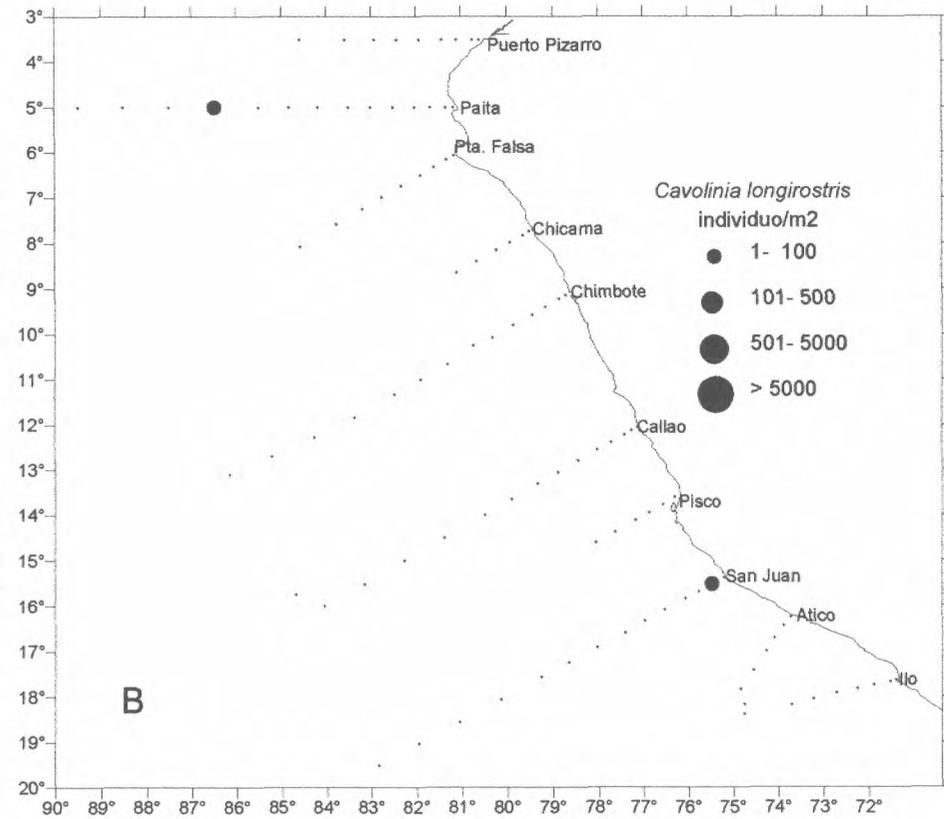


a

b

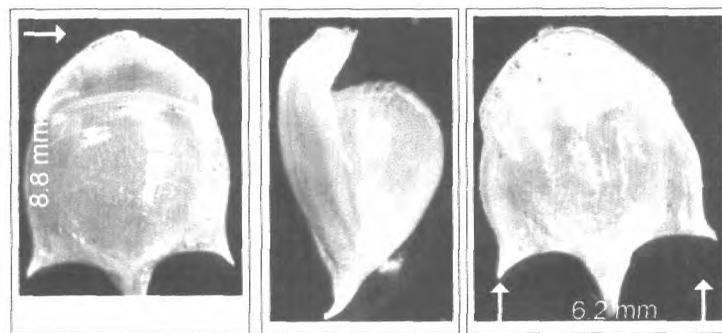
c

A



B

Fig. 17 *Cavolinia longirostris* (Blainville, 1821). A. Conchilla, a) vista ventral, b) vista lateral y c) vista dorsal. B. Distribución y abundancia.

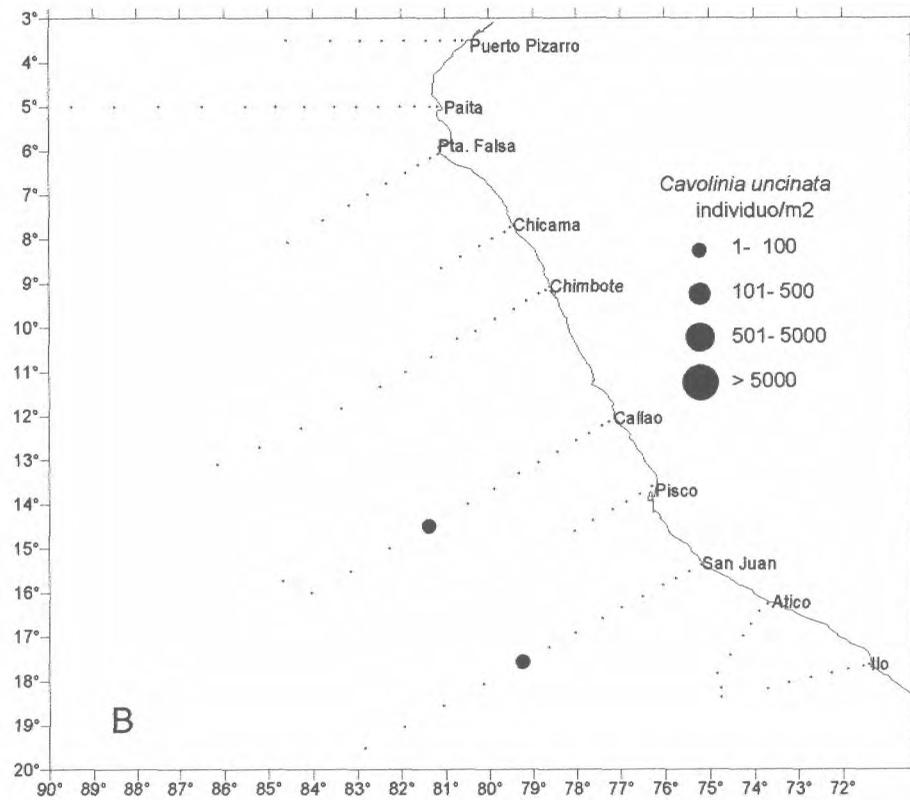


a

b

c

A



B

Fig. 18 *Cavolinia uncinata* (Rang, 1829). A. Conchilla, a) vista ventral, b) vista lateral y c) vista dorsal. B. Distribución y abundancia.

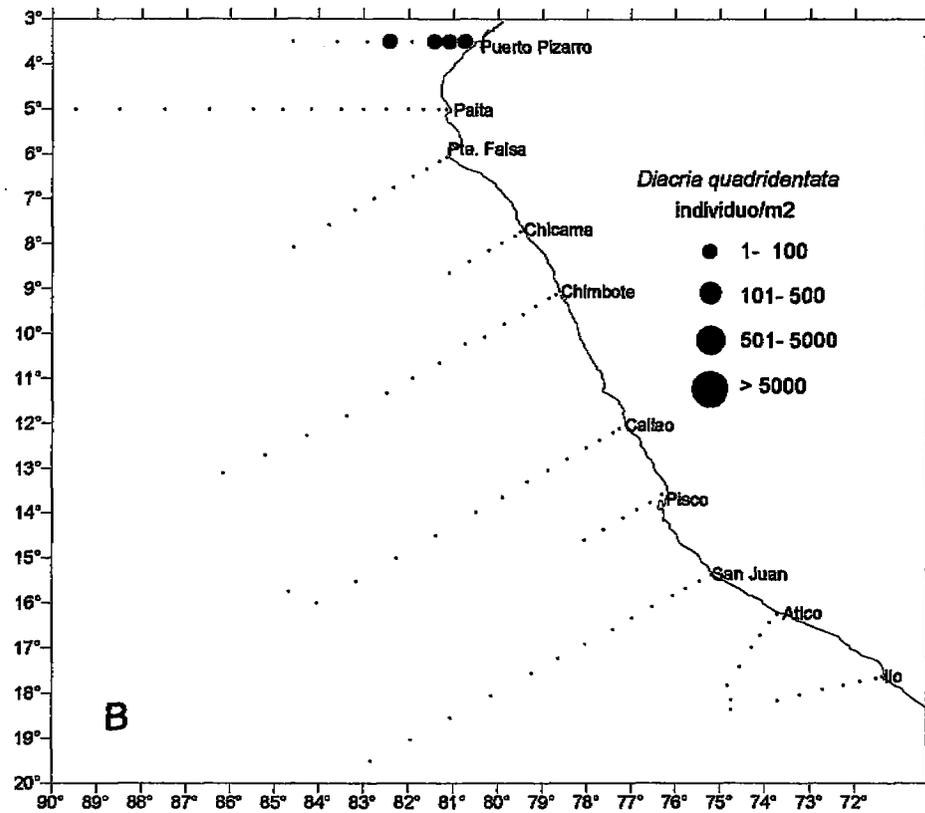
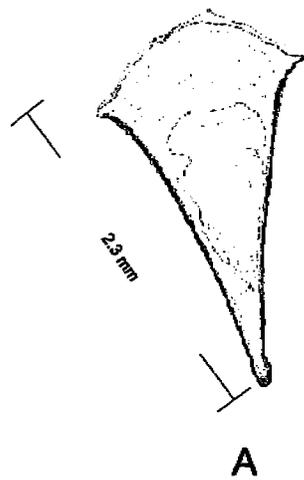
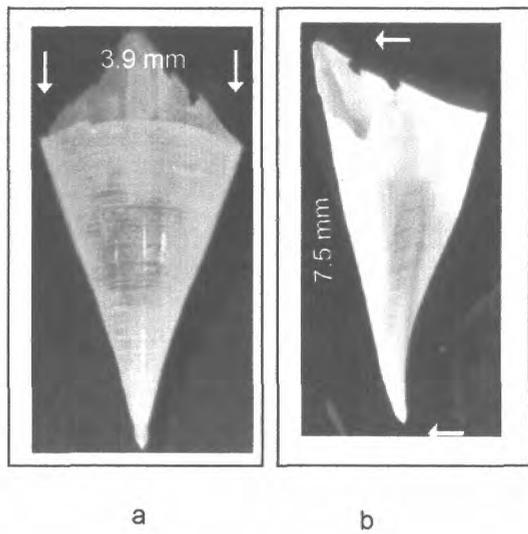


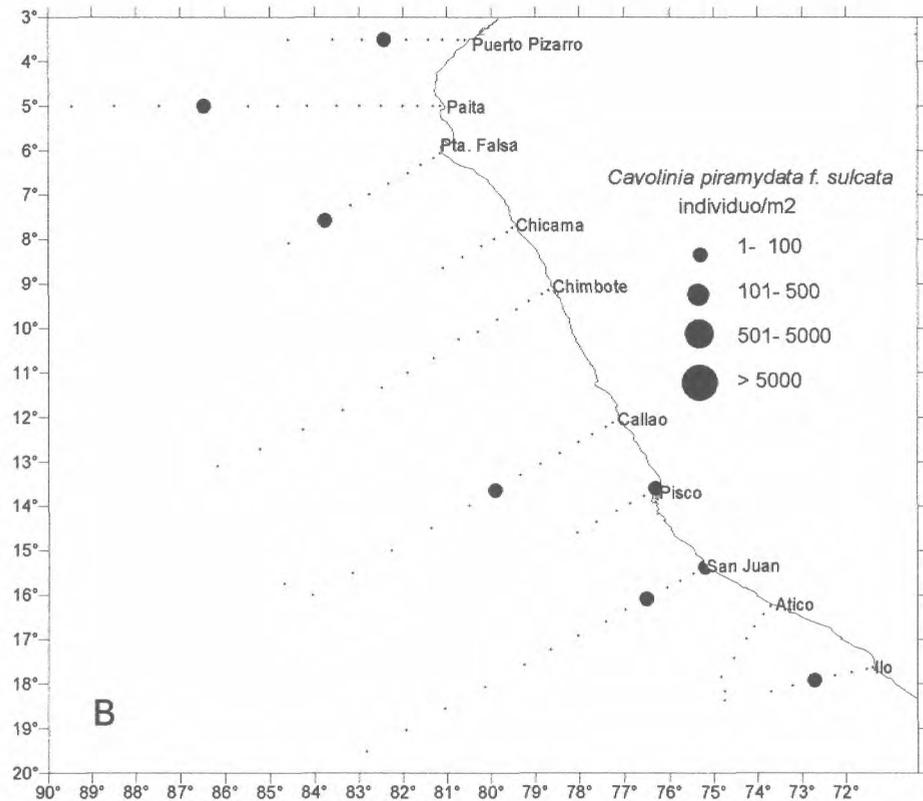
Fig. 19 *Diacria quadridentata* (Blainville, 1821). A. Conchilla juvenil en vista ventral. B. Distribución y abundancia.



a

b

A



B

Fig. 20 *Cavolinia pyramidata f. sulcata* (Linnaeus, 1767). A. Conchilla, a) vista ventral, b) vista lateral. B. Distribución y abundancia.

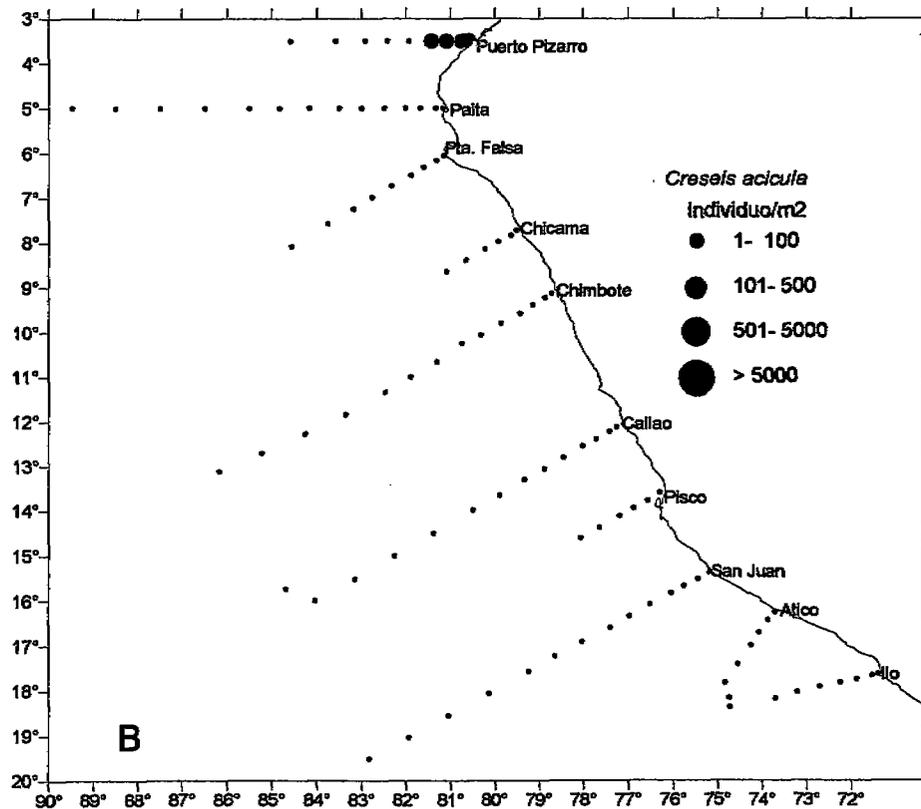
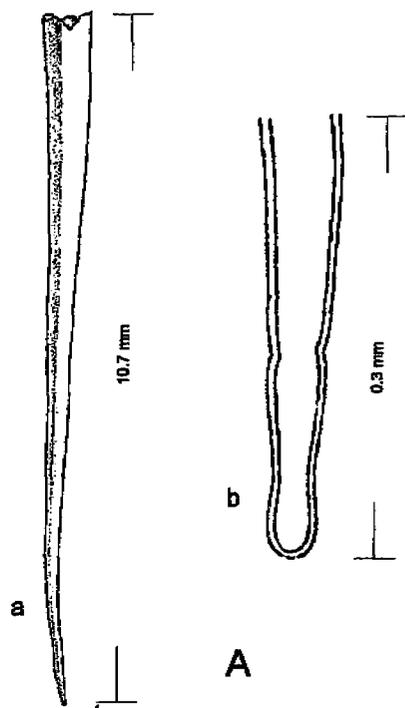


Fig. 21 *Creseis acicula* (Rang, 1828). A. Conchilla, a) longitud y forma total, b) protoconcha. B. Distribución y abundancia.

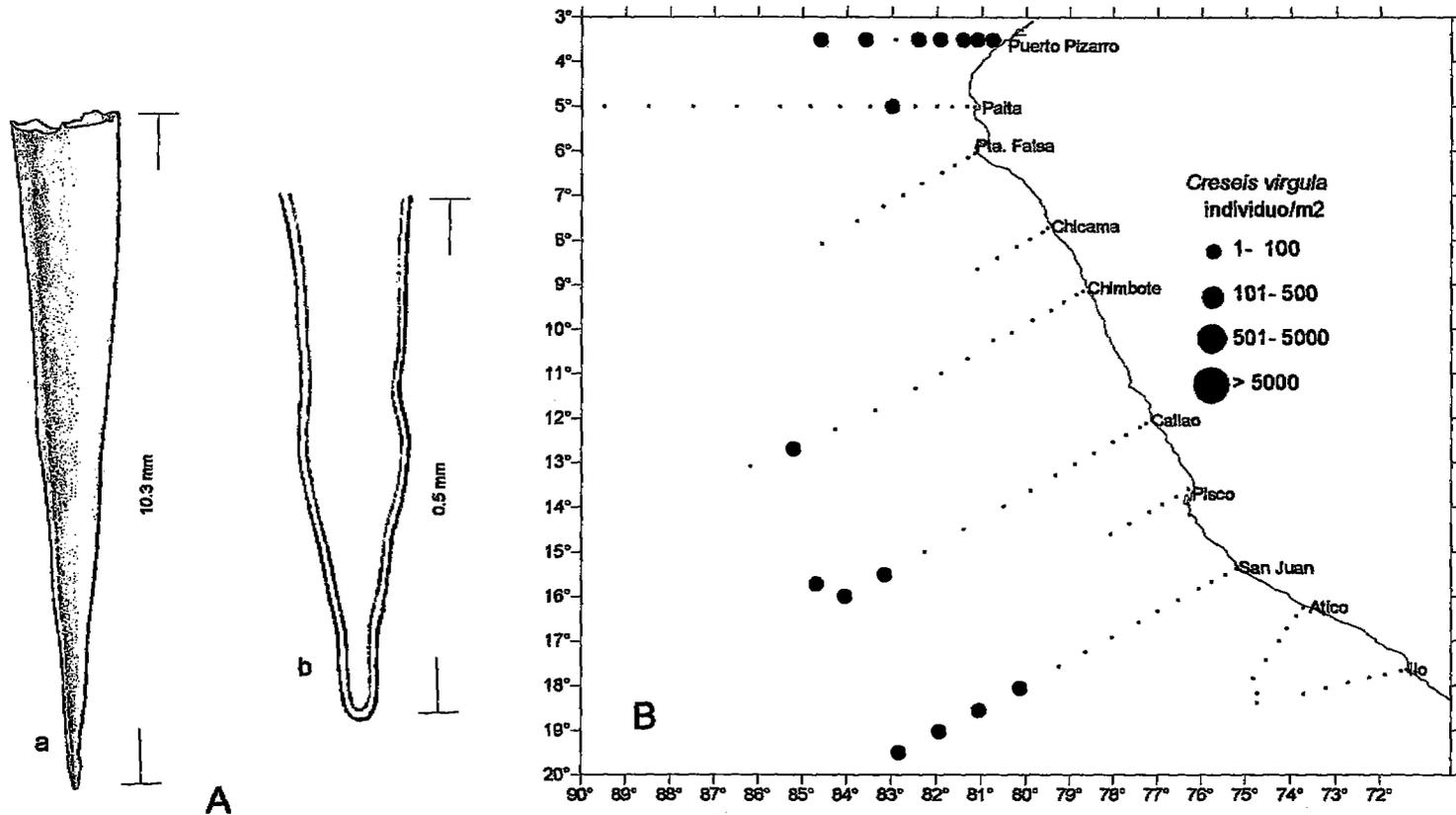
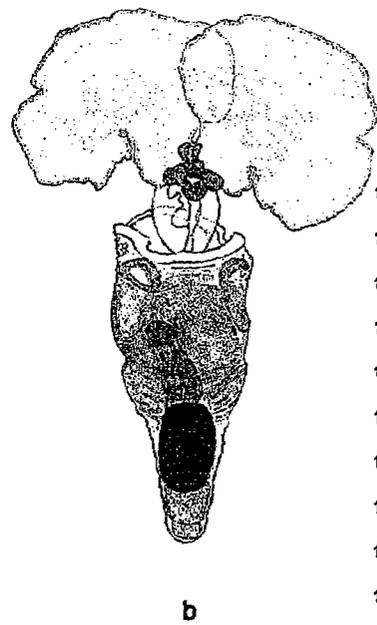
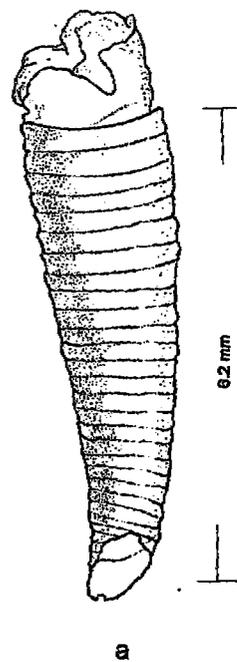
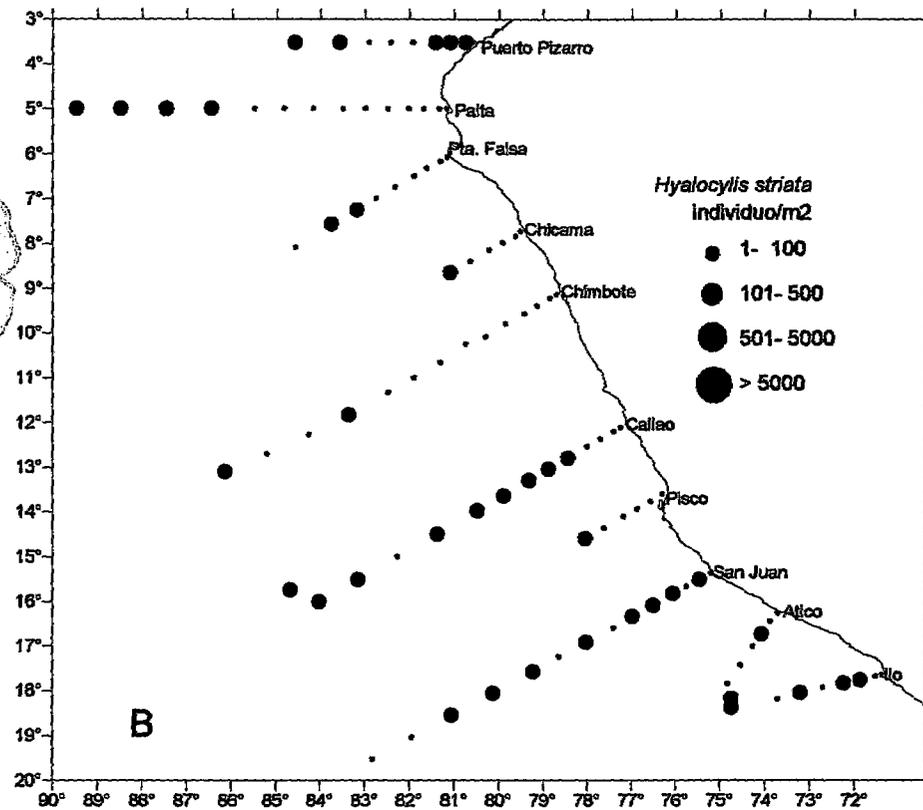


Fig. 22 *Creseis virgula* (Rang, 1828). A. Conchilla, a) longitud y forma total, b) protoconcha alargada. B. Distribución y abundancia.



A



B

Fig. 23 *Hyalocylis striata* (Rang, 1828). A. Conchilla, a) presente, b) ausente. B. Distribución y abundancia.



A

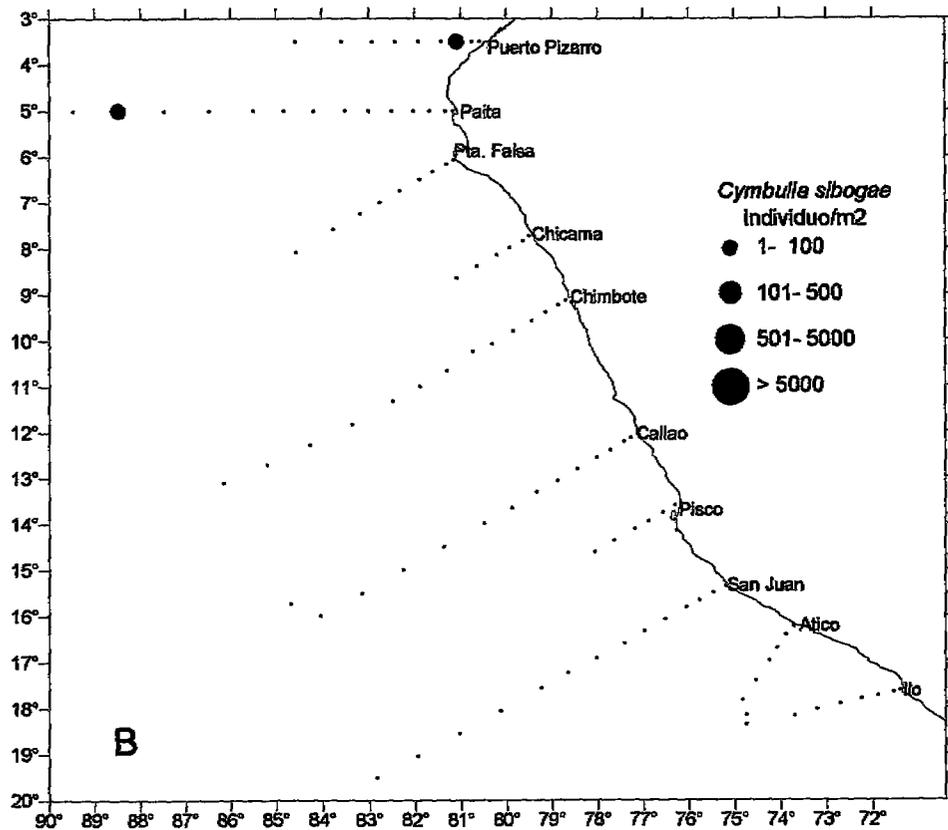
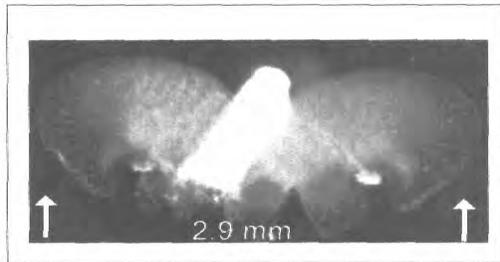
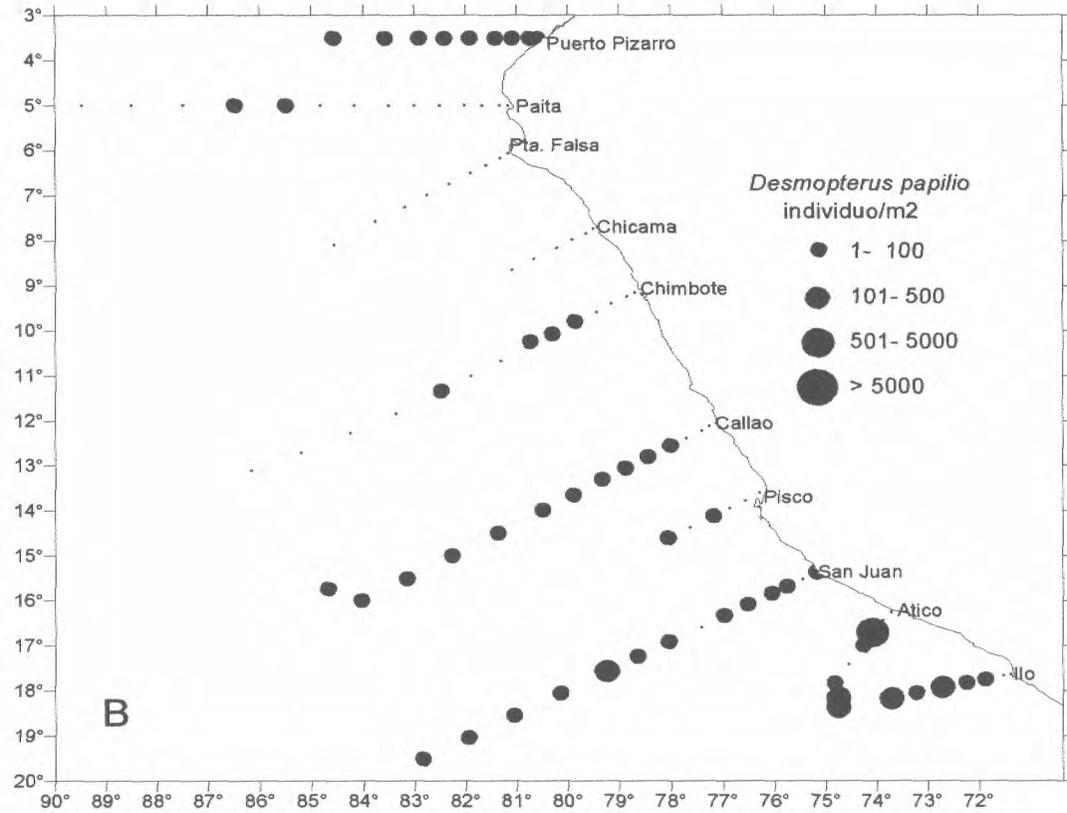


Fig. 24 *Cymbulia sibogae* (Tesch, 1903). A. Pseudoconcha. B. Distribución y abundancia.



A



B

Fig. 25 *Desmopterus papilio* (Chun, 1889). A. Especimen en vista anterior. B. Distribución y abundancia.

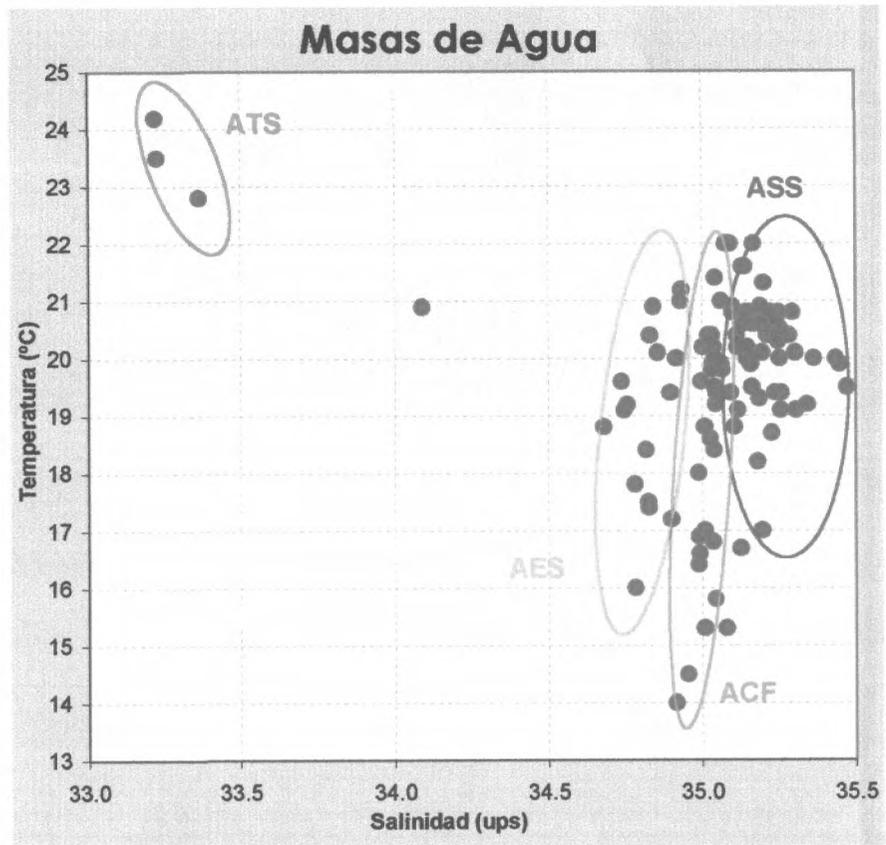


Fig. 26 Relación Temperatura y Salinidad Superficial del Mar. Crucero Oceanográfico 9611-12

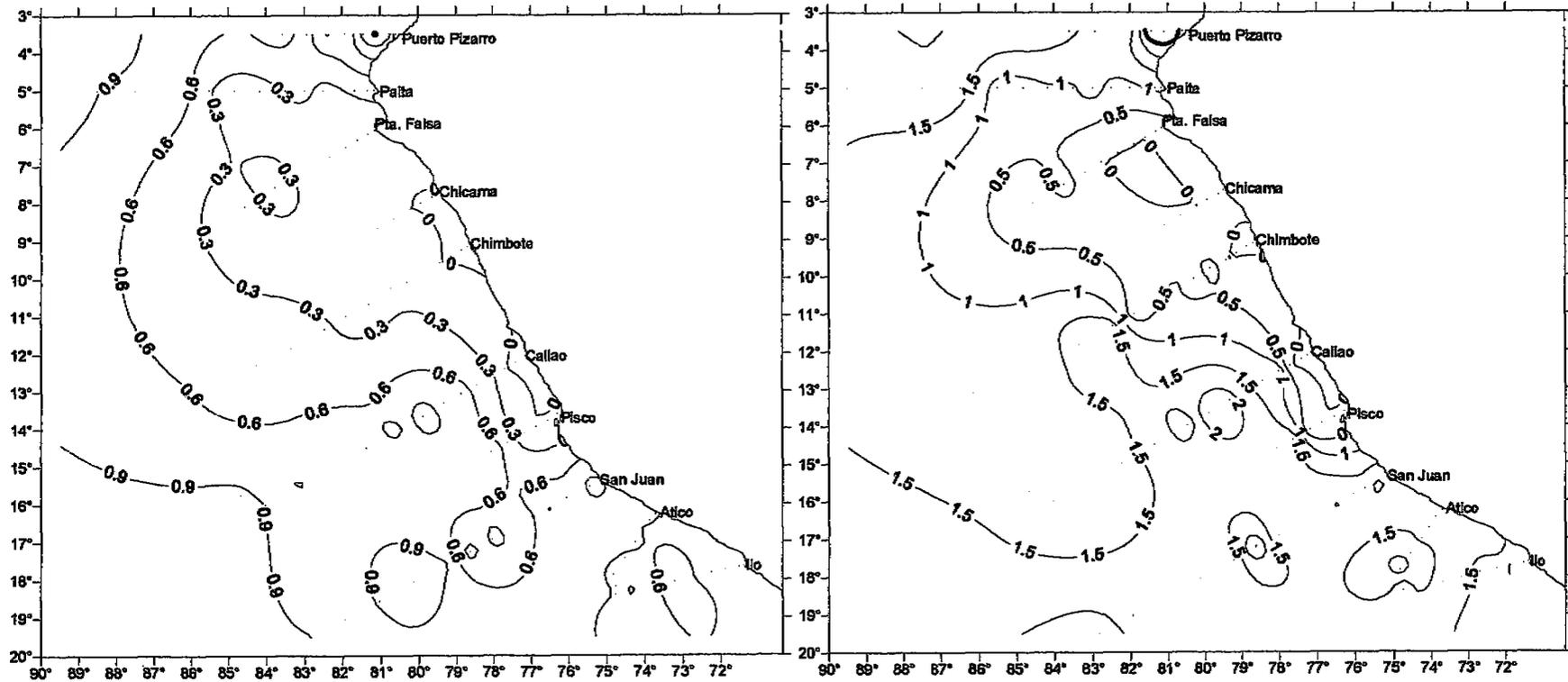


Fig. N° 27 A. Carta de distribución del índice de Riqueza (d) de Margalef. Crucero Oceanográfico 9611-12.
 B. Carta de distribución del índice Diversidad (H') de Shannon - Wiener (bits* ind.-1). Crucero Oceanográfico 9611-12.

Cuadro N° 1. Posiciones y características físicas de las estaciones.

Perfil	Est	Latitud	Longitud	D.C	Fecha	Hora	TSM	SSM	Prof.	
CALLAO	1	12°07.0	77°16.0	5	961125	00:37	17.0	35.195	50m	
	2	12°13.0	77°25.0	15	961125	02:54	16.7	35.126	50m	
	3	12°23.0	77°43.0	35	961125	05:27	18.2	35.182	50m	
	4	12°33.0	78°01.0	55	961125	08:48	19.3	35.187	50m	
	5	12°48.0	78°27.0	85	961125	12:20	19.4	35.094	50m	
	6	13°03.0	78°53.0	115	961125	16:02	20.0	35.146	50m	
	7	13°18.0	79°20.0	145	961125	19:30	19.9	35.159	50m	
	8	13°39.0	79°54.0	185	961126	00:30	19.5	35.162	50m	
	9	13°59.3	80°30.0	225	961126	06:50	19.4	35.238	50m	
	11	14°30.0	81°22.9	285	961126	13:05	20.3	35.247	50m	
	13	15°00.0	82°16.0	345	961126	19:00	20.0	35.252	50m	
	15	15°30.8	83°09.3	405	961127	01:40	19.1	35.255	50m	
	17	16°00.0	84°02.5	465	961127	07:34	18.7	35.227	50m	
	19	15°44.1	84°41.2	500	961127	12:05	19.9	35.448	50m	
	CHIMBOTE	25	13°06.0	86°09.9	500	961128	05:34	19.5	35.47	50m
		27	12°42.2	85°12.6	445	961128	12:25	20.0	35.435	50m
		29	12°16.2	84°16.0	385	961128	18:38	20.0	35.363	50m
		31	11°50.0	83°22.0	325	961129	00:40	20.4	35.283	50m
		33	11°20.0	82°29.0	265	961129	07:20	20.1	35.303	50m
34		11°00.0	81°54.2	225	961129	12:02	20.4	35.114	50m	
35		10°40.0	81°18.8	185	961129	16:15	20.8	35.223	50m	
36		10°14.8	80°44.8	145	961129	21:20	20.5	35.256	50m	
37		10°04.7	80°18.8	115	961130	01:00	20.2	35.148	50m	
38		09°48.0	79°52.0	85	961130	04:55	20.1	35.195	50m	
39		09°34.9	79°26.3	55	961130	08:25	18.8	35.106	50m	
40		09°23.7	79°09.2	35	961130	11:05	18.4	35.041	50m	
CHICAMA		41	09°13.7	78°51.4	15	961130	13:20	16.9	34.991	50m
	42	09°08.7	78°42.2	5	961130	13:46	16.6	34.993	30m	
	45	07°44.0	79°31.0	5	961201	08:35	15.3	35.01	20m	
	46	07°49.9	79°38.7	15	961201	09:50	16.4	34.99	50m	
	47	07°59.0	79°55.8	35	961201	12:00	18.6	35.028	50m	
	48	08°09.1	80°13.2	55	961201	14:20	19.5	35.043	50m	
	49	08°23.9	80°39.5	85	961201	18:18	19.4	35.049	50m	
	50	08°38.7	81°05.8	115	961201	21:30	19.8	35.067	50m	
	PTA FALSA	57	08°04.9	84°34.3	235	961202	16:05	21.3	35.202	50m
		59	07°34.4	83°46.1	175	961202	21:46	20.6	35.134	50m
		60	07°14.8	83°11.1	135	961203	02:01	20.7	35.242	50m
		61	06°59.6	82°45.8	105	961203	05:40	20.8	35.295	50m
62		06°44.5	82°19.9	85	961203	09:00	20.5	35.209	50m	
63		06°30.0	81°54.1	55	961203	12:26	20.6	35.166	50m	
64		06°19.4	81°36.4	35	961203	15:02	19.9	35.035	50m	
PAITA	65	06°09.7	81°19.2	15	961203	18:00	18.8	35.009	50m	
	66	06°03.8	81°10.3	5	961203	19:49	17.0	35.009	50m	
	68	05°00.0	81°10.0	5	961205	00:05	15.3	35.08	25m	
	69	05°00.0	81°20.0	15	961205	02:00	15.8	35.046	50m	
	70	05°00.0	81°40.7	35	961205	04:25	16.8	35.037	50m	
	71	05°00.0	82°01.0	55	961205	07:34	18.0	34.989	50m	
	72	05°00.0	82°30.0	85	961205	11:01	19.2	35.046	50m	
	73	05°00.0	83°00.0	115	961205	14:27	20.2	35.005	50m	
	74	05°00.0	83°29.9	145	961205	16:38	20.4	35.034	50m	
	75	05°00.0	84°10.0	175	961205	22:03	19.8	35.054	50m	
	76	05°00.0	84°49.5	215	961206	02:35	19.9	35.062	50m	
77	05°00.0	85°29.8	255	961206	06:06	20.2	35.039	50m		
79	05°00.0	86°29.0	325	961206	12:42	21.0	35.063	50m		
81	05°00.0	87°29.0	385	961206	17:40	21.6	35.13	50m		
83	05°00.0	88°29.7	445	961206	23:51	21.6	35.14	50m		
85	05°00.0	89°28.5	500	961207	04:51	21.4	35.044	50m		

Cuadro. 1 (...continuación)

Perfil	Est	Latitud	Longitud	D.C	Fecha	Hora	TSM	SSM	Prof.	
PTO. PIZARRO	95	03°30.5	84°35.0	240	961208	07:30	19.6	34.74	50m	
	97	03°30.5	83°35.0	185	961208	14:32	19.2	34.758	50m	
	98	03°30.5	82°55.2	145	961208	17:30	19.1	34.749	50m	
	99	03°30.5	82°25.4	115	961208	21:05	18.4	34.821	50m	
	100	03°30.5	81°55.5	85	961208	23:50	18.8	34.681	50m	
	101	03°30.5	81°25.7	55	961209	03:45	20.9	34.089	50m	
	102	03°30.5	81°05.8	35	961209	05:55	22.8	33.364	50m	
	103	03°30.5	80°45.3	15	961209	11:42	23.5	33.226	50m	
	104	03°30.5	80°35.9	5	961209	12:40	24.2	33.222	20m	
	PISCO	107	13°91.1	76°26.1	10	961213	07:35	16.0	34.785	50m
		108	13°46.1	76°33.9	25	961213	09:15	14.5	34.956	50m
		109	13°56.3	76°52.7	45	961213	11:30	17.2	34.902	50m
110		14°06.5	77°11.2	65	961213	15:04	19.4	34.898	50m	
111		14°21.9	77°38.1	85	961213	18:46	20.0	35.043	50m	
112		14°36.5	78°03.7	125	961213	21:20	20.4	35.02	50m	
SAN JUAN	125	19°30.6	82°50.0	500	961215	06:48	19.1	35.118	50m	
	127	19°02.0	81°56.9	445	961215	12:16	19.1	35.305	50m	
	129	18°33.0	81°03.3	385	961215	18:15	19.4	35.258	50m	
	131	18°03.7	80°08.5	325	961215	23:25	19.2	35.341	50m	
	133	17°34.0	79°14.9	265	961216	05:32	20.4	35.213	50m	
	134	17°14.2	78°38.8	225	961216	09:17	20.0	35.158	50m	
	135	16°54.9	78°02.3	185	961216	13:54	20.8	35.155	50m	
	136	16°35.5	77°25.2	145	961216	18:05	20.9	35.19	50m	
	137	16°20.0	76°58.8	115	961216	21:09	20.6	35.191	50m	
	138	16°05.0	76°31.1	85	961217	00:27	20.8	35.1	50m	
	139	15°49.8	76°03.5	55	961217	03:27	20.8	35.145	50m	
	140	15°40.5	75°46.0	35	961217	05:55	20.8	35.249	50m	
	141	15°30.9	75°27.8	15	961217	08:12	20.2	35.115	50m	
	142	15°26.2	75°48.2	5	961217	10:12	19.6	34.999	50m	
	ATICO	145	16°14.2	76°46.0	5	961217	19:24	14.0	34.916	50m
		146	16°26.0	73°53.2	15	961217	21:10	17.8	34.784	50m
		147	16°42.9	74°05.1	35	961217	23:21	20.1	34.858	50m
148		16°59.5	74°16.0	55	961218	00:38	20.0	34.92	50m	
149		17°24.9	74°33.0	85	961218	05:48	20.0	34.917	50m	
150		17°50.0	74°50.0	115	961218	08:25	20.9	35.1	50m	
ILO	151	18°22.3	74°45.0	200	961218	12:31	22.0	35.091	50m	
	152	18°17.8	74°24.7	185	961218	14:59	22.0	35.077	50m	
	153	18°09.8	74°44.9	145	961218	18:58	22.0	35.166	50m	
	154	18°02.5	73°13.0	115	961218	22:10	21.2	34.935	50m	
	155	17°55.3	72°43.0	85	961219	01:55	21.0	34.933	50m	
	156	17°19.1	72°13.0	55	961219	04:52	20.9	34.844	50m	
	157	17°44.6	71°52.9	35	961219	07:03	20.4	34.834	50m	
	158	17°40.0	71°31.9	15	961219	09:15	17.5	34.827	50m	
	159	17°38.0	71°23.7	5	961219	11:10	17.4	34.829	50m	

Leyenda.

Est	: Estación.
TSM	: Temperatura Superficial del Mar.
SSM	: Salinidad Superficial del Mar.
Prof	: Profundidad.
D.C (mn)	: Distancia a la costa (millas náuticas).

Cuadro N° 2. Composición, abundancia y frecuencia de las especies (individuo/m²)

Estaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	17	19	25	27	29	31	33	34	35	38	37	38	39	40	41	42	
Especies																													
<i>Atlanta gaudichaudi</i>	0	0	0	0	8	0	0	3	15	12	6	33	12	9	0	0	6	24	39	105	147	45	27	0	0	0	0	0	
<i>Atlanta inclinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Atlanta lesueurii</i>	0	0	0	0	38	3	42	9	48	51	9	48	3	12	21	9	39	30	21	0	15	42	12	15	0	0	0	0	
<i>Atlanta peroni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Atlanta turriculate</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Carinaria lamarckii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Friolida desmaresti</i>	0	0	0	9	0	3	6	45	6	12	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Pterotrachea coronata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Pterotrachea hippocampus</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	6	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Limacina bulimoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Limacina inflata</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	6	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Limacina trochiformis</i>	0	0	3	24	198	30	42	36	501	165	231	360	396	273	159	18	120	33	72	3780	1631	1052	16968	72	66	0	0	0	
<i>Cavolinia inflexa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	6	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cavolinia longirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cavolinia uncinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Diacria quadridentata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Clio pyramidata f. sulcata</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Creseis acicula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Creseis virgula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21	18	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Hyalocylis striata</i>	0	0	0	0	6	3	27	27	3	6	0	9	3	6	6	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cymbulia sibogae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Desmopterus papilio</i>	0	0	0	18	15	9	15	6	78	72	9	12	6	3	0	0	0	0	12	0	0	15	3	3	0	0	0	0	
Total	0	0	3	51	261	48	135	135	651	321	273	465	462	348	210	33	168	102	144	3885	1793	1154	17010	90	66	0	0	0	

Cuadro N° 2 (...continuación)

Estaciones	45	46	47	48	49	50	57	59	60	61	62	63	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	79
Especies																										
<i>Atlanta gaudichaudi</i>	0	0	0	0	0	78	45	24	84	6	6	24	0	0	0	0	0	0	0	12	9	3	18	15	12	60
<i>Atlanta inclinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atlanta lesueurii</i>	0	0	0	0	0	0	6	3	9	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Atlanta peroni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atlanta turriculate</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carinaria lamarcki</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Firoloida desmarestii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Pterotrachea coronata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pterotrachea hippocampus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limacina bulimoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limacina inflata</i>	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limacina trochiformis</i>	0	0	0	3	0	11832	64896	648	4104	9192	16224	20772	4968	0	0	0	0	0	0	39	3	6	12	45	75	145
<i>Cavolinia inflexa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cavolinia longirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Cavolinia uncinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diacria quadridentata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clio pyramidata f. sulcata</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Cresels acicula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cresels virgula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0
<i>Hyalocypris striata</i>	0	0	0	0	0	3	0	24	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
<i>Cymbulla sibogee</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Desmopterus papilio</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
Total	0	0	0	3	0	11913	64947	732	4230	9198	16233	20802	4968	0	0	0	0	0	0	51	27	9	30	60	90	250

Cuadro Nº 2 (....continuación)

Estaciones	81	83	85	95	97	98	99	100	101	102	103	104	107	108	109	110	111	112	125	127	129	131	133	134	135	136	137	138
Especies																												
<i>Atlanta gaudichaudi</i>	9	3	15	33	54	6	204	99	36	45	21	0	0	0	0	15	6	0	0	3	3	3	0	3	3	0	3	
<i>Atlanta inclinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atlanta lesueurii</i>	3	3	9	0	3	0	3	6	3	6	9	15	0	0	0	6	12	0	0	6	6	9	0	33	18	9	6	
<i>Atlanta peroni</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atlanta turriculata</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carinaria lamarckii</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Firoloida desmaresti</i>	3	0	6	0	0	0	0	0	6	6	9	3	0	0	0	9	0	3	3	6	3	27	0	12	30	9	6	
<i>Pterotrachea coronata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Pterotrachea hippocampus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limacina bullmoides</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0
<i>Limacina inflata</i>	9	15	9	0	0	0	12	0	6	12	3	0	0	0	0	0	12	9	0	0	186	6	0	0	0	0	0	0
<i>Limacina trochiformis</i>	72	129	153	63	24	15	48	45	48	45	75	60	0	0	0	15	111	18	57	120	147	102	144	69	30	90	48	
<i>Cavolinia inflexa</i>	9	3	15	0	0	0	0	0	15	3	6	27	0	0	0	0	0	6	6	9	9	24	0	0	0	0	0	0
<i>Cavolinia longirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cavolinia uncinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Diacria quadridentata</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	18	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clio pyramidata f. sulcata</i>	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Creseis acicula</i>	0	0	0	0	0	0	0	12	6	30	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Creseis virgula</i>	0	0	0	15	3	0	6	3	27	3	24	0	0	0	0	0	0	3	12	9	6	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hyalocylis striata</i>	33	57	3	6	3	0	0	0	6	6	9	0	0	0	0	0	21	0	0	6	24	9	0	6	0	30	15	
<i>Cymbulia sibogae</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Desmopteris papilio</i>	0	0	0	12	3	3	3	3	9	9	21	9	0	0	0	3	0	9	6	24	15	6	186	12	30	0	12	84
Total	138	216	216	129	90	24	288	156	186	150	219	135	3	0	0	3	45	171	45	102	174	405	369	156	153	61	150	171

Cuadro N° 2 (...continuación)

Estaciones	139	140	141	142	145	##	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	Estación	Frecuencia	Abundancia	Abundancia
Especies																				(+)	%	Mínima	Maxima
<i>Atlanta gaudichaudi</i>	12	0	3	9	0	0	3	3	0	18	3	0	0	9	6	0	0	0	0	57	56.44	3	204
<i>Atlanta inclinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.99	3	3
<i>Atlanta lesueuri</i>	30	3	0	12	0	0	102	0	0	9	24	69	102	24	0	69	54	0	0	55	54.46	3	102
<i>Atlanta peroni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.98	3	3
<i>Atlanta turriculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.99	3	3
<i>Carinaria lamarckii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.99	3	3
<i>Firolida desmarestii</i>	6	3	6	0	0	0	0	0	0	3	21	0	15	9	0	3	3	0	0	33	32.67	3	45
<i>Pterotrachea coronata</i>	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	3	9	6	0	6	0	0	6	5.94	3	9
<i>Pterotrachea hippocampus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4.95	3	6
<i>Limacina bufoimoides</i>	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4.95	3	15
<i>Limacina inflata</i>	0	0	3	6	0	0	15	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	22	21.78	3	186
<i>Limacina trochiformis</i>	171	27	30	210	0	0	363	3	0	456	111	222	276	213	138	135	426	0	0	77	76.24	3	64896
<i>Cavolinia inflexa</i>	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	16.83	3	27
<i>Cavolinia longirostris</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.98	3	3
<i>Cavolinia uncinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.98	3	3
<i>Diacria quadridentata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3.96	3	18
<i>Clio pyramidata f. sulcata</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6	7.92	3	6
<i>Creseis acicula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3.96	6	30
<i>Creseis virgula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	15.84	3	27
<i>Hyalocylis striata</i>	21	0	6	0	0	0	9	0	0	0	3	0	3	6	0	3	12	0	0	38	37.62	3	57
<i>Cymbulia sibogae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1.98	3	3
<i>Desmopterus papilio</i>	66	24	0	96	0	0	690	3	0	18	195	195	129	99	219	78	15	0	0	50	49.50	3	690
Total	306	66	54	345	0	0	1191	9	0	507	357	486	528	372	375	288	516	0	0				

Cuadro N° 3. Rango de TSM y SSM en que se determinaron las especies de Heterópodos y Pterópodos

ESPECIE	TEMPERATURA (°C)		SALINIDAD (ups)	
	TSM (min)	TSM (max)	SSM (min)	SSM (max)
Orden: Heteropoda				
<i>Atlanta gaudichaudi</i>	18.4	23.5	33.226	35.448
<i>Atlanta inclinata</i>	19.5		35.47	
<i>Atlanta lesueuri</i>	18.4	24.2	33.222	35.47
<i>Atlanta peroni</i>	19.9	21.4	35.044	35.448
<i>Atlanta turriculata</i>	21.4		35.044	
<i>Carinaria lamarcki</i>	21.6		35.14	
<i>Firoloida desmaresti</i>	18.7	24.2	33.222	35.341
<i>Pterotrachea coronata</i>	20.1	22	34.834	35.166
<i>Pterotrachea hippocampus</i>	19.5	20	35.162	35.47
Orden: Pteropoda				
<i>Limacina bullimoides</i>	18.4	20.0	34.821	35.341
<i>Limacina inflata</i>	18.4	23.5	33.226	35.47
<i>Limacina trochiformis</i>	18.2	24.2	33.222	35.47
<i>Cavolinia inflexa</i>	18.7	24.2	33.222	35.448
<i>Cavolinia longirostris</i>	20.2	21.0	35.063	35.115
<i>Cavolinia uncinata</i>	20.3	20.4	35.213	35.247
<i>Diacria quadridentata</i>	18.4	23.5	33.226	34.821
<i>Clio pyramidata f. sulcata</i>	16.0	21.0	34.785	35.162
<i>Creseis acicula</i>	20.9	24.2	33.222	34.089
<i>Creseis virgula</i>	18.4	23.5	33.226	35.448
<i>Hyalocylis striata</i>	18.7	23.5	33.226	35.47
<i>Cymbulia sibogae</i>	21.6	22.8	33.364	35.14
<i>Desmopterus papilio</i>	18.4	24.2	33.222	35.448

Leyenda

TSM (min) = Temperatura Superficial del Mar mínima.

TSM (max) = Temperatura Superficial del Mar máxima.

SSM (min) = Salinidad Superficial del Mar mínima.

SSM (max) = Salinidad Superficial del Mar máxima.

Cuadro N° 4. Presencia de Heterópodos y Pterópodos en muestras de día y noche.

Espece	DIA Est	NOCHE Est	DIA %	NOCHE %
Orden: Heteropoda				
<i>Atlanta gaudichaudi</i>	30	27	29.70	26.73
<i>Atlanta inclinata</i>	0	1	0.00	0.99
<i>Atlanta lesueuri</i>	28	27	27.72	26.73
<i>Atlanta peroni</i>	1	1	0.99	0.99
<i>Atlanta turriculata</i>	0	1	0.00	0.99
<i>Carinaria lamarcki</i>	0	1	0.00	0.99
<i>Firoloida desmaresti</i>	20	13	19.80	12.87
<i>Pterotrachea coronata</i>	2	4	1.98	3.95
<i>Pterotrachea hippocampus</i>	2	3	1.98	2.97
Orden: Pteropoda				
<i>Limacina bulimoides</i>	2	3	1.98	2.97
<i>Limacina inflata</i>	6	16	5.94	15.84
<i>Limacina trochiformis</i>	42	35	41.58	34.65
<i>Cavolinia inflexa</i>	9	8	8.91	7.92
<i>Cavolinia longirostris</i>	2	0	1.98	0.00
<i>Cavolinia uncinata</i>	1	1	0.99	0.99
<i>Diacria quadridentata</i>	1	3	0.99	2.97
<i>Clio pyramidata f. sulcata</i>	5	3	4.95	2.97
<i>Creseis acicula</i>	2	2	1.98	1.98
<i>Creseis virgula</i>	10	6	9.90	5.94
<i>Hyalocylis striata</i>	19	19	18.81	18.81
<i>Cymbulla sibogae</i>	0	2	0.00	1.98
<i>Desmopterus papilio</i>	25	25	24.75	24.75

Total Estaciones	101	%
Estaciones de Día	58	57.4
Estaciones de Noche	43	42.6

Las estaciones se clasifican :

Estaciones de día : desde las 06:00 a.m hasta las 18:59 p.m.

Estaciones de noche : desde las 19:00 p.m hasta las 05:59 a.m.

Cuadro N°. 5 Numero de especies (T sp), Abundancia (Ab),
Riqueza (d) y Diversidad de Shannon (H).

EST	Tsp.	Ab	d	H'
CALLAO3	1	3	0.00	0.00
CALLAO4	3	51	0.35	1.48
CALLAO5	5	261	0.50	1.18
CALLAO6	5	48	0.72	1.63
CALLAO7	6	135	0.71	2.19
CALLAO8	9	135	1.13	2.45
CALLAO9	6	651	0.54	1.16
CALLAO11	7	321	0.72	1.92
CALLAO13	8	273	0.87	1.03
CALLAO15	6	465	0.56	1.19
CALLAO17	9	462	0.90	0.98
CALLAO19	9	348	0.95	1.34
CHIMBOTE25	6	210	0.65	1.26
CHIMBOTE27	3	33	0.40	1.44
CHIMBOTE29	4	168	0.41	1.11
CHIMBOTE31	4	102	0.45	1.94
CHIMBOTE33	4	144	0.42	1.71
CHIMBOTE34	2	3885	0.08	0.18
CHIMBOTE35	3	1793	0.19	0.48
CHIMBOTE36	4	1154	0.30	0.56
CHIMBOTE37	4	17010	0.21	0.03
CHIMBOTE38	3	90	0.31	0.85
CHIMBOTE39	1	66	0.00	0.00
CHICAMA48	1	3	0.00	0.00
CHICAMA50	3	11913	0.15	0.06
PTA. FALSA57	3	64947	0.13	0.01
PTA. FALSA59	6	732	0.53	0.73
PTA. FALSA60	4	4230	0.25	0.23
PTA. FALSA61	2	9198	0.08	0.01
PTA. FALSA62	3	16233	0.14	0.01
PTA. FALSA63	3	20802	0.14	0.02
PTA. FALSA64	1	4968	0.00	0.00
PAITA72	2	51	0.18	0.79
PAITA73	3	27	0.42	1.35
PAITA74	2	9	0.32	0.92
PAITA75	2	30	0.20	0.97
PAITA76	2	60	0.17	0.81
PAITA77	3	90	0.31	0.77
PAITA79	8	250	0.88	1.80
PAITA81	7	138	0.84	1.99
PAITA83	8	216	0.90	1.65
PAITA85	9	216	1.03	1.67
PTO. PIZARRO95	5	129	0.57	1.89
PTO. PIZARRO97	6	90	0.77	1.60
PTO. PIZARRO98	3	24	0.44	1.30
PTO. PIZARRO99	9	288	0.98	1.48
PTO. PIZARRO100	5	156	0.55	1.33
PTO. PIZARRO101	11	186	1.33	3.03
PTO. PIZARRO102	12	150	1.52	2.84
PTO. PIZARRO103	11	219	1.29	2.94
PTO. PIZARRO104	6	135	0.71	2.14
PISCO107	1	3	0.00	0.00
PISCO110	1	3	0.00	0.00
PISCO111	4	45	0.55	1.91
PISCO112	6	171	0.67	1.71
SAN JUAN125	6	45	0.91	2.29
SAN JUAN127	5	102	0.60	1.71
SAN JUAN129	8	174	0.94	1.72
SAN JUAN131	10	405	1.04	1.96
SAN JUAN133	9	369	0.94	2.01
SAN JUAN134	2	156	0.14	0.39
SAN JUAN135	6	153	0.69	2.04
SAN JUAN136	4	81	0.47	1.72
SAN JUAN137	5	150	0.55	1.69
SAN JUAN138	8	171	0.94	2.04
SAN JUAN139	6	306	0.61	1.83
SAN JUAN140	5	66	0.66	1.86
SAN JUAN141	7	54	1.04	2.10
SAN JUAN142	7	345	0.71	1.55
ATICO147	7	1191	0.59	1.49
ATICO148	3	9	0.63	1.58
ATICO150	6	507	0.56	0.67
ILO151	6	357	0.59	1.62
ILO152	3	486	0.22	1.44
ILO153	6	528	0.55	1.67
ILO154	8	372	0.82	1.77
ILO155	6	375	0.59	1.29
ILO156	5	288	0.49	1.65
ILO157	6	516	0.56	0.96