Biblioteca Digital
F C E N - U B A

BIBLIOTECA CENTRAL LUIS F LELOIR
BIBLIOTECA CENTRAL LELOIR
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES UBA

Tesis de Posgrado

Estudio ecológico (distribución, relaciones tróficas y desarrollo gonadal) de Appendicularia (chordata, tunicata) en aguas costeras de Uruguay y Argentina hasta los 47º S.

Capitanio, Fabiana Lía

1995

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:
Capitanio, Fabiana Lía. (1995). Estudio ecológico (distribución, relaciones tróficas y desarrollo gonadal) de Appendicularia (chordata, tunicata) en aguas costeras de Uruguay y Argentina hasta los 47º S.. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_2733_Capitanio.pdf

Cita tipo Chicago:
Capitanio, Fabiana Lía. "Estudio ecológico (distribución, relaciones tróficas y desarrollo gonadal) de Appendicularia (chordata, tunicata) en aguas costeras de Uruguay y Argentina hasta los 47º S.". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1995. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_2733_Capitanio.pdf

EXACTAS UBA
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

UBA
Universidad de Buenos Aires

Dirección: Biblioteca Central Dr. Luis F. Leloir, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA - Tel. (++54 +11) 4789-9293

Contacto: digital@bl.fcen.uba.ar

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Tema de Tesis

ESTUDIO ECOLOGICO (DISTRIBUCION, RELACIONES TROFICAS Y DESARROLLO GONADAL) DE APPENDICULARIA (CHORDATA, TUNICATA) EN AGUAS COSTERAS DE URUGUAY Y ARGENTINA HASTA LOS 47°S.

Autor

Fabiana Lía Capitanio

Director de Tesis

Dra. Graciela Beatriz Esnal

Lugar de trabajo

Departamento de Ciencias Biológicas
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Tesis presentada para optar al título de
Doctor en Ciencias Biológicas

1995

CONTENIDO

CAPITULO I. Introducción.

1.1. Ubicación taxonómica del grupo. Aspectos morfológicos.....pág.1

1.2. Importancia ecológica.....pág.3

1.3. Justificación del trabajo.....pág.8

1.4. Objetivos.....pág.8

CAPITULO II. Panorma general de distribución desde el estuario del Río de La Plata hasta el golfo San Jorge.

2.1. Introducción.....pág.16

2.2. Materiales y Métodos.....pág.17

2.3. Características del área de estudio.....pág.19

2.4. Resultados.....pág.20

2.5. Discusión y Conclusiones.....pág.22

CAPITULO III. Caracterización morfométrica de los estadios de madurez de *Oikopleura dioica* y *Oikopleura fusiformis*.

3.1. Introducción.....pág.46

3.2. Morfología de *Oikopleura dioica* y *Oikopleura fusiformis*.....pág.47
y caracterización cualitativa de sus estadios de madurez.

3.3. Materiales y Métodos.....pág.48

3.4. Resultados.....pág.50

3.5. Discusión y Conclusiones.....pág.51

CAPITULO IV. Distribución de *Oikopleura dioica* en el sistema frontal de Península Valdés.

4.1. Introducción.....pág.73

4.2. Características del área de estudio.....pág.74

4.3. Materiales y Métodos.....pág.75

4.4. Resultados.....pág.77

4.5. Discusión y Conclusiones.....pág.78

CAPITULO V. Diferencias de talla en distintas poblaciones de *O. dioica* y *O. fusiformis* provenientes del estuario del Río de La Plata y áreas adyacentes.

5.1. Introducción.....pág.89

5.2. Materiales y Métodos.....pág.90

5.3. Resultados.....pág.92

5.4. Discusión y Conclusiones.....pág.93

CAPITULO VI. Importancia de las apendicularias en la alimentación de la anchoita (*Engraulis anchoita*). Estudio preliminar.

6.1. Introducción.....pág.103

6.2. Materiales y Métodos.....pág.105

6.3. Resultados.....pág.106

6.4. Discusión y Conclusiones.....pág.108

RESUMEN Y CONCLUSIONES GENERALES.....pág.118

BIBLIOGRAFIA.....pág.123

AGRADECIMIENTOS.....pág.132

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1. Ubicación taxonómica del grupo. Aspectos morfológicos.

Las apendicularias o larvaceos son organismos pelágicos pertenecientes por su tamaño, con pocas excepciones, al meso y macrozooplancton marino (entre 0.5 y 10 mm). Se los incluye en el Phylum Chordata, subphylum Urochordata o Tunicata. A diferencia de las otras clases de Urochordata (Ascidiacea y Thaliacea), la clase Appendicularia, también llamada Copelata o Larvacea, se caracteriza por la ausencia de una cavidad atrial y el mantenimiento de la notocorda en el estado adulto.

El cuerpo está constituído por un tronco y una cola, generalmente varias veces más larga que el tronco, que se inserta en la región ventral de éste. La cola posee en la parte central la notocorda y a ambos lados de la misma se encuentra la musculatura caudal. Está provista de dos senos sanguíneos, uno a la derecha y otro a la izquierda de la notocorda, contribuyendo con sus movimientos a la propulsión de la sangre. A la izquierda de la notocorda, debido a una rotación de 90° durante el desarrollo, se ubica el cordón nervioso. La capa cuticular que recubre la cola se prolonga hacia los bordes a modo de aletas continuas de forma variable según la especie. En cuanto a la organización general del tronco se pueden distinguir tres regiones típicas: faringo-branquial; digestiva, que incluye al corazón, y genital. La anatomía de estas regiones varía según las tres familias que componen la clase.

En la familia Oikopleuridae (Fig.1.1) el tronco es ovoide. La boca, siempre abierta y con un labio inferior prominente, comunica con la faringe. En el piso de ésta, en la parte anterior, se ubica el endostilo que es recto, y en la parte ventral lateralmente se encuentran los tubos branquiales que comunican al exterior por medio de espiráculos ciliados. Del extremo anterior del endostilo parten los arcos

pericoronales que se reúnen dorsalmente cerca del esófago. Este es curvado y desemboca en la parte superior del estómago cuya forma varía según el género, desde una simple dilatación del tubo digestivo hasta formar dos lóbulos, izquierdo y derecho, perfectamente diferenciables en el género *Oikopleura*. El lóbulo izquierdo puede presentar un ciego post-cardial pequeño o muy desarrollado como en el caso de *Oikopleura fusiformis*, una de las especies más abundantes en la plataforma argentina (Fig.3.4). Al estómago sigue el intestino, que curvándose hacia la región anterior, desemboca en el ano. El corazón se sitúa en la región digestiva ventralmente al estómago. El sistema nervioso comprende un ganglio cerebroide ubicado en la región anterior del tronco donde se hallan un estatocisto y un órgano vibrátil. A ambos lados del endostilo se ubican, en algunas especies, las glándulas prebucales u orales de función discutida. La presencia de estas glándulas está acompañada por la de las llamadas células subcordales, también de naturaleza glandular, ubicadas en la musculatura del lado derecho de la cola. Probablemente estas células cumplan funciones relacionadas con la producción de luminiscencia (Fredriksson y Olsson, 1991). La cola es lanceolada y termina en forma aguzada o redondeada. Las apendicularias son hermafroditas protándricas, a excepción de *Oikopleura dioica*, la especie más abundante en el área de estudio del presente trabajo (Fig.3.3). Las gónadas se sitúan en la parte posterior del tronco y la disposición de ovario y testículo varía según la especie.

En la familia Fritillaridae (Fig.1.2) el tronco es alargado y deprimido dorsoventralmente, la boca presenta varios lóbulos, los tubos branquiales son más cortos y el endostilo es más pequeño con sus extremos curvados hacia arriba. En cuanto a la región digestiva, el estómago es globoso y el corazón se ubica delante de éste. La disposición de las gónadas es más variada que en Oikopleuridae y se utiliza como criterio taxonómico. La cola es por lo general más ancha y termina, en la mayoría de

las especies, en una escotadura distal. En ocasiones, aparecen dispuestas simétricamente a ambos lados de la notocorda las células anficordales, cuya función es desconocida. El resto de los caracteres no presenta diferencias con Oikopleuridae.

En la familia Kowalevskiidae (Fig.1.3) el tronco es comprimido dorsoventralmente en la parte anterior y globoso en la parte posterior. La boca no posee labios, la cavidad faríngea está dividida en tres partes por peines ciliados y carece de endostilo. El esófago es corto y el estómago es globoso. No presenta corazón y la sangre es impulsada por los movimientos de la cola, la cual es de forma típicamente lanceolada. La región genital no presenta diferencias notables con Fritillaridae.

1.2. Importancia ecológica.

Las apendicularias son particularmente interesantes en el ecosistema marino debido a su capacidad de secretar un elaborado aparato de filtración, llamado comunmente "casa", mediante el cual el animal se alimenta. Es una estructura mucosa sumamente delicada, integrada por una serie de filtros secretados por células glandulares epidérmicas que constituyen la llamada capa oicoplástica, fácilmente visible en la superficie del tronco (Figs.1.1, 1.2 y 1.3). La estructura de la casa es variable, la más elaborada pertenece a la familia Oikopleuridae, en la que el animal se encuentra en el interior de la misma (Fig.1.4). En la fig.1.5 se muestra una fotografía de la estructura de la casa de *O. labradoriensis* obtenida por Flood (1991). En Fritillaridae el animal se sitúa fuera de la casa y se conecta a ésta por la boca. En Kowalevskiidae el animal se aloja en su interior como en Oikopleuridae, pero presenta un sistema de filtros más sencillo. En la casa del género *Oikopleura*, la más estudiada, el agua entra por los filtros externos donde se realiza una primera selección del alimento (Fig.1.6).

El flujo de agua es impulsado por los movimientos de la cola, la cual bate en forma intermitente, hacia los filtros internos de compleja estructura, donde las partículas son retenidas y dirigidas hacia la boca. Allí sufren el tratamiento común en todos los tunicados. El agua entra por la boca y sale por los espiráculos cuya ciliatura determina la dirección del flujo. Las partículas son retenidas por el mucus producido por el endostilo y movilizadas por la ciliatura de los arcos pericoronales, formándose un cordón que pasa al esófago.

Este aparato externo, mucoso y renovable, les permite colectar y concentrar un amplio rango de partículas cuyos tamaños varían desde valores menores de 0.2 μm hasta 30 μm y abarcan desde carbono orgánico disuelto hasta microplancton. Entre los organismos comunmente ingeridos se encuentran representantes del fitoplancton como diatomeas y cocolitofóridos y también se incluyen organismos heterotróficos como bacterias, tintínidos y dinoflagelados, recicladores de la materia orgánica (Alldredge, 1981; Alldredge y Madin, 1982; Deibel, 1988; Flood **et al.**, 1992; Urban **et al.**, 1992). Sólo una parte de las partículas removidas por el animal son ingeridas, el resto permanece asociado a la casa y es abandonado cuando ésta es descargada. La construcción de una nueva casa comienza con la secreción de mucus producido por la capa oicoplástica, el cual termina por cubrir todo el tronco. En este momento se abandona la antigua casa y, mediante movimientos del tronco, se despega el mucus de la superficie inflándose la nueva casa en pocos segundos. La frecuencia de recambio de las casas varía con la especie y depende principalmente de la temperatura y de la concentración de alimento. Alldredge (1976 b) observó en una población de *O. dioica* que los organismos renuevan sus casas de 5 a 20 veces por día. Un individuo de esta especie cultivado a una temperatura de 20°C construye en promedio 15 casas por día (Fenaux, 1985). El proceso de construcción de la casa se frena cuando se alcanza la

madurez sexual con la consiguiente liberación de las gametas. Los espermatozoides son evacuados mediante espermiductos pero los óvulos lo hacen por ruptura de la pared del cuerpo, hecho que provoca la muerte del animal.

Presentan una elevada tasa de filtración, que es de dos a tres veces superior a la de un copépodo de igual tamaño, pudiendo ocasionar en áreas donde abundan desequilibrios instantáneos en el ecosistema. Seki (1973) citó una concentración de *Oikopleura dioica* en las costas de Canadá que alcanzó en 10 días una densidad poblacional de 80 x 10^3 ind./m^3 en una capa de 15 m de profundidad. *O. longicauda*, especie cosmopolita, puede alcanzar en su período reproductivo densidades de 3 x 10^6 ind./m^3 (Alldredge y Madin, 1982). Generalmente estos fenómenos son ocasionales y se encuentran directamente relacionados con floraciones excepcionales de fitoplancton. Aún así, en las costas de Nueva Escocia en el Mar del Norte, las altas densidades de *O. vanhoeffeni* y *O. labradoriensis* durante el verano ocasionan serios inconvenientes en la industria pesquera del salmón (*Salmo salar*) y del bacalao (*Gadus morhua*). Las casas de ambas especies son de tamaño considerable (20-30 mm) y, con toda la microfauna asociada, se adhieren a las redes de pesca disminuyendo su eficiencia por colmatamiento y escape. La abundancia de estas especies está relacionada con upwellings cercanos a la costa favorecidos por la acción de fuertes vientos (Taggart y Frank, 1987).

El aporte más interesante de las apendicularias al ecosistema marino reside principalmente en la formación de agregados macroscópicos amorfos, llamados comunmente "marine snow", que representan verdaderos microambientes que sirven de sustrato y fuente de alimento concentrado a numerosos crustáceos, copépodos, estadios larvales de eufaúsidos, larvas de camarones y poliquetos, entre otros invertebrados (Alldredge, 1976 a). Las casas abandonadas se transforman con el transcurso del

tiempo en estos agregados, de varios centímetros de longitud, compuestos por detritos, fitoplancton, microzooplancton, partículas inorgánicas, pellets fecales y bacterias, embebido el conjunto en una matriz mucosa, donde comienza a desarrollarse la actividad microbiana (Alldredge y Youngbluth, 1985; Alldredge **et al.**, 1986; Davoll y Youngbluth, 1990). Estos "copos de nieve" desempeñan una importante función en el ecosistema como agregados de carbono y nutrientes en el ambiente epipelágico en el cual las apendicularias son más abundantes, pero debido a que presentan una velocidad de hundimiento promedio de 100 m/día y a su persistencia en la columna de agua, también se los encuentra frecuentemente en zonas mesopelágicas (Alldredge y Youngbluth, 1985; Fortier **et al.**, 1994). La edad de estos agregados aumenta con la profundidad, lo que está directamente relacionado con un marcado aumento de la actividad bacteriana, llegando a transformarse en masas blancuzcas de origen irreconocible. Las mayores profundidades son alcanzadas por las casas abandonadas de las especies mesopelágicas (Hamner y Robinson, 1992) efectuando de esta manera un aporte considerable de materia orgánica hacia la comunidad bentónica.

Entre los predadores de apendicularias se encuentran los quetognatos, medusas y ctenóforos. También las larvas y adultos de peces, algunos de interés comercial, utilizan las casas de apendicularias como parte de su dieta. Por su alto valor energético y su capacidad de alcanzar rápidamente densidades elevadas en condiciones favorables, las apendicularias con sus casas representan una fuente de alimento importante para estos organismos. Esto es especialmente válido para las larvas de peces, cuya supervivencia y crecimiento dependen de la disponibilidad y abundancia de alimento en los primeros días de vida (Fortier **et al.**, 1994). Existen al respecto numerosas citas en distintas áreas costeras de los océanos. En las costas del Mar del Japón, las larvas de la caballa (*Scomber japonicus*) y de los lenguados (*Paralichthys olivaceus* e *Hippoglossoides dubius*) se alimentan principalmente de apendicularias del género

Oikopleura y, en menor grado, de especies del género *Fritillaria* (Ozawa **et al.**, 1991, Ikewaki y Tanaka, 1993, Miyamoto **et al.**, 1993). En las aguas ecuatoriales del Océano Pacífico la larva del "lancetfish" (*Alepisaurus ferox*) y en aguas subtropicales las larvas leptocéfalas de la anguila (*Anguilla anguilla*) se encuentran entre los principales predadores de apendicularias (Moteki **et al.**, 1993, Westerberg, 1990). También en las costas de Australia las larvas de varias especies de atún (*Thunnus* sp., *Auxis* sp. y *Katsuwonus* sp.) se alimentan de estos organismos (Uotani **et al.**, 1981; 1990).

Resulta claro que las casas de los larváceos, ocupadas o abandonadas, representan un importante recurso de alto valor energético en el ambiente marino, principalmente en áreas costeras epipelágicas, que permite acceder a numerosos organismos, desde copépodos hasta peces adultos, al consumo de alimento concentrado habitualmente no disponible por su pequeño tamaño (Alldredge, 1981; Fenaux, 1985; Davoll y Silver, 1986).

Las apendicularias se encuentran en todos los océanos siendo más abundantes en aguas de plataforma. Hasta la década del 80' se pensaba que su presencia se restringía a los primeros 100 m de profundidad pero, si bien es correcto que en esta capa son más abundantes, la incorporación de sumergibles para la investigación del plancton marino permitió su observación **in situ** a profundidades meso y batipelágicas. Fueron halladas nuevas especies entre 500 y 800 m de profundidad en las costas de las islas Bahamas (25°N 78°W) y Bermudas (32°N 65°W), como por ejemplo *Mesochordaeus bahamasi* (Familia Oikopleuridae) encontrada a 595 m en las costas de las Bahamas (Fenaux y Youngbluth, 1990). Estas especies son, por lo general, más grandes que las epipelágicas, pudiendo alcanzar sus casas los 2 m de diámetro como en el género *Bathochordaeus*. En estos casos en las casas predomina la microfauna bacteriana (Alldredge y Youngbluth, 1985; Davoll y Youngbluth, 1990).

1.3. Jutificación del trabajo.

De lo anterior se deduce la indudable importancia ecológica del grupo, tanto desde el punto de vista de su distribución como de sus relaciones tróficas. Sin embargo, su conocimiento en aguas de la plataforma argentina es aún incompleto. Los estudios sobre distribución realizados en nuestras costas han sido cualitativos y se han hecho principalmente sobre la base de campañas oceanográficas aisladas en tiempo y espacio, como la campaña alemana del "Meteor" estudiada por Lohmann y Hentschel (1939), la francesa de la "Calypso" estudiada por Fenaux (1967 a) y la alemana del "Walter Herwig" estudiada por Esnal (1973). No se habían realizado estudios de tipo cuantitativo ni analizado en detalle los factores que afectan su distribución y abundancia en áreas costeras epipelágicas. Tampoco, hasta el presente, existían citas sobre la importancia de las apendicularias en la dieta de peces del Mar Argentino. Por tal motivo se plantearon los siguientes objetivos para el presente trabajo:

1.4. Objetivos.

1° Estudio de la distribución de Appendicularia y análisis de los factores que la afectan en áreas más delimitadas, con muestreos cuantitativos concentrados en espacio y tiempo.

2° Caracterización morfométrica de estadios de desarrollo definidos cualitativamente.

3° Aplicación de los estadios considerados en el objetivo 2 en el estudio de las poblaciones.

4° Estimación de la importancia de las apendicularias como alimento de peces de interés económico en el Mar Argentino.

Los objetivos planteados se desarrollarán como capítulos diferentes en cada uno de los cuales se realizará una introducción al problema, se especificará el material y la metodología utilizada, los resultados obtenidos y la discusión y conclusiones del caso. Las referencias bibliográficas se incluirán, en conjunto, al final de la tesis. El primer objetivo se desarrollará en los capítulos II, IV y V; el segundo en el capítulo III; el tercero en los capítulos IV y V y el cuarto en el capítulo VI.

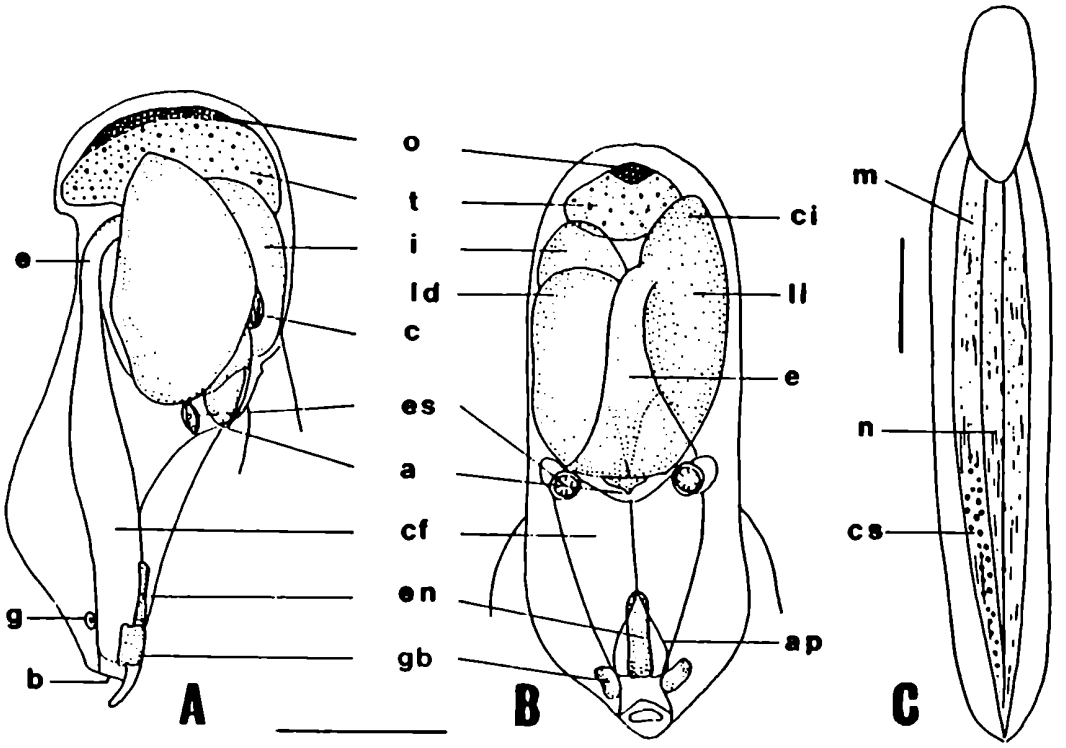


Fig.1.1: Familia Oikopleuridae. A:Tronco en vista lateral izquierda. B:Tronco en vista dorsal. C:Aspecto general. a:ano, ap:arcos pericoronales, b:boca, c:corazón, ci:ciego, cs:células subcordales, e:esófago, en:endostilo, f:faringe, g:ganglio cerebroide, gb:glándulas bucales, i:intestino, ld:lóbulo derecho del estómago, li:lóbulo izquierdo del estómago, m:musculatura de la cola, n:notocuerda, o:ovario, t:testículos. Escalas 1mm. (Según Fenaux, 1967 b).

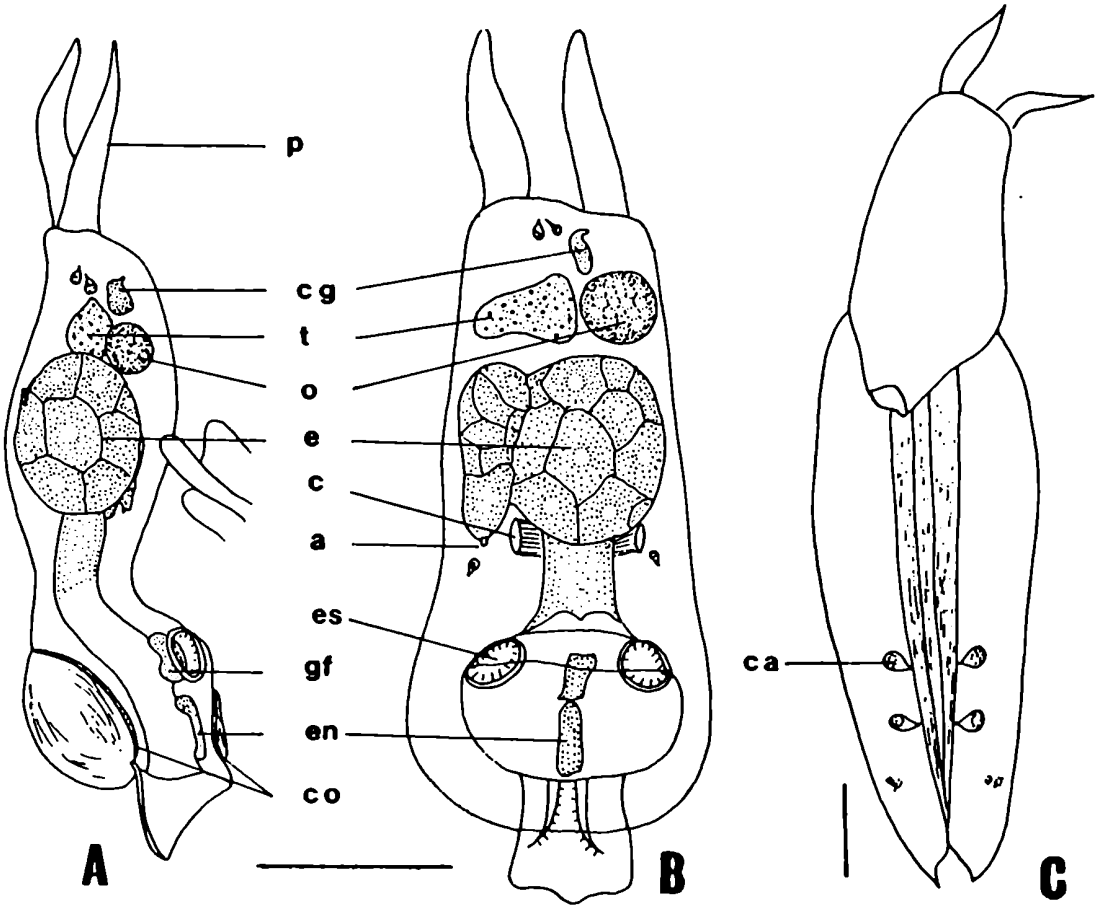


Fig.1.2: Familia Fritillaridae. A:Tronco en vista lateral izquierda. B:Tronco en vista dorsal. C:Aspecto general. a:ano, c:corazón, ca:células anficordales, cg:células glandulares, co:capas oicoplásticas, e:estómago, en:endostilo, es:espiráculos, gf:glándula faríngea, o:ovario, p:prolongaciones cuticulares, t:testículo. Escalas 0.25 mm. (Según Fenaux, 1967 b).

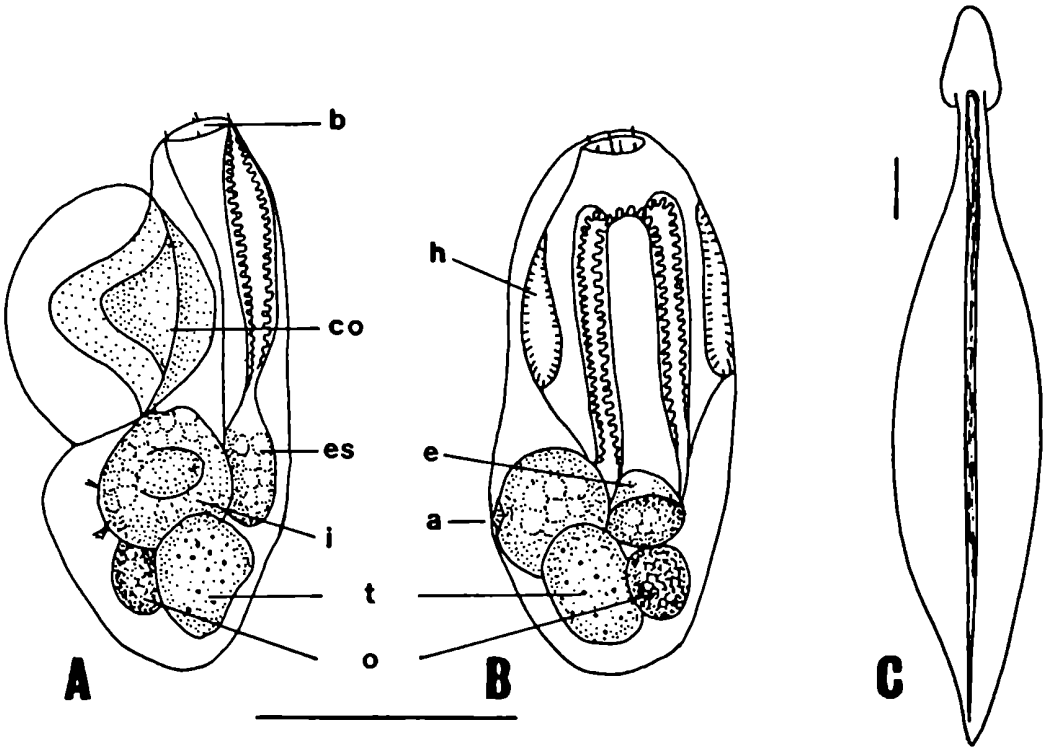


Fig.1.3.: Familia Kowalevskiidae. A:Tronco en vista lateral derecha. B:Tronco en vista ventral. C:Aspecto general. a:ano, b:boca, co:capa oicoplástica, e:esófago, es:estómago, h:hendidura branquial, i:intestino, o:ovario, t:testículo. Escalas 0.25 mm (Según Fenaux, 1967 b).

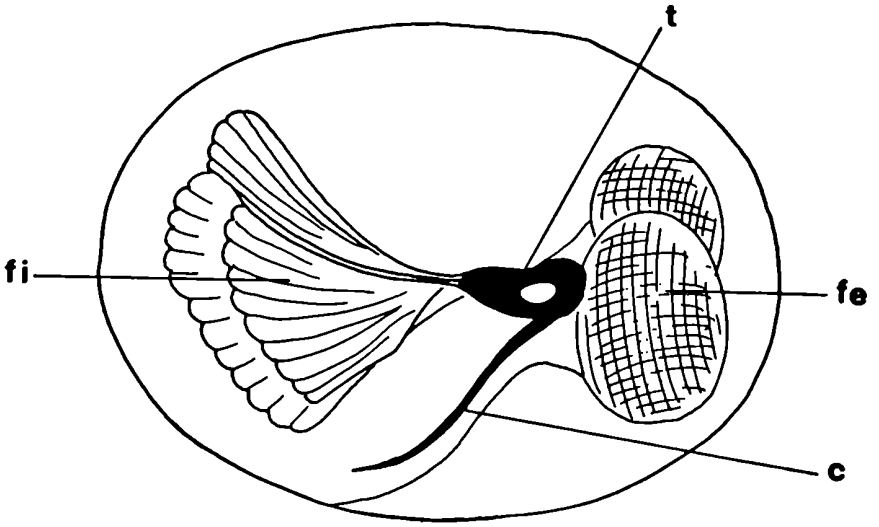


Fig.1.4.: Familia Oikopleuridae. Esquema de un animal con su cápsula. c:cola, fe:filtros externos, fi:filtros internos, t:tronco.

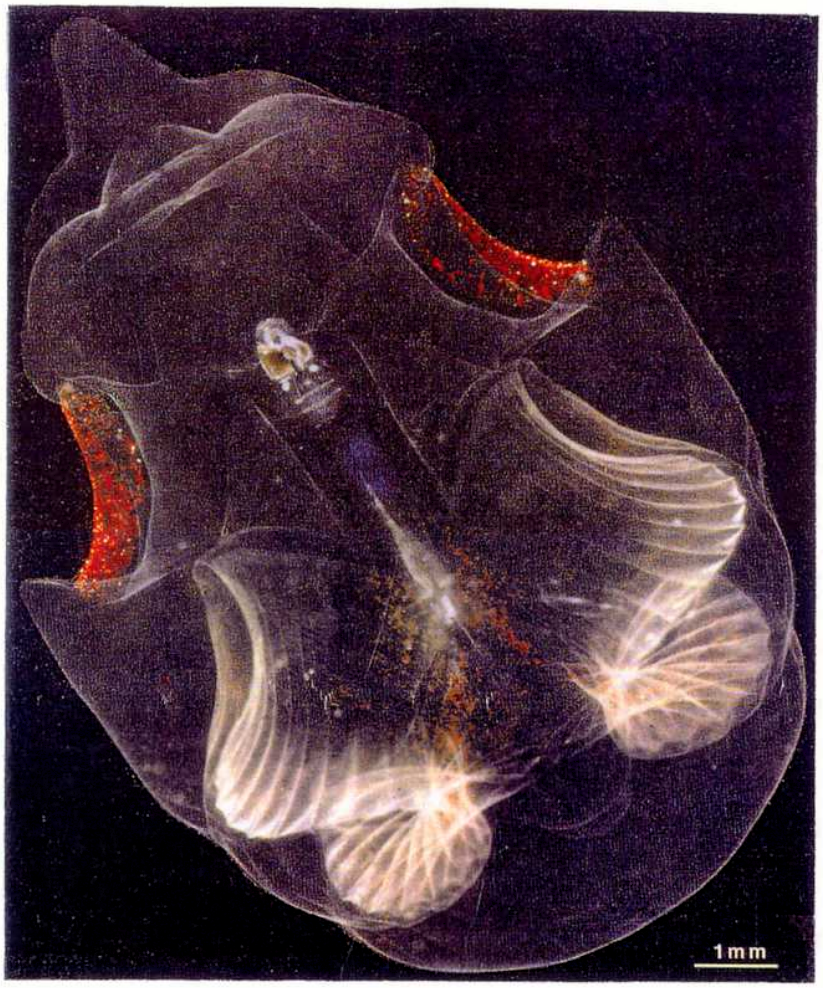


Fig.1.5: Fotografía de la casa de *O. labradoriensis* con el animal en su interior. (Según Flood, 1991).

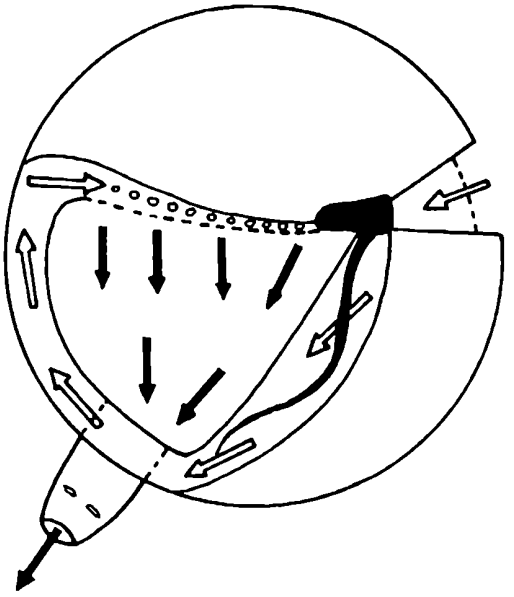


Fig.1.6: Familia Oikopleuridae. Esquema mostrando la circulación de agua y filtración en la cápsula. (Según Fenaux, 1989).

CAPITULO II

PANORAMA GENERAL DE DISTRIBUCION DESDE EL ESTUARIO DEL RIO DE LA PLATA HASTA EL GOLFO SAN JORGE

2.1.Introducción.

Los antecedentes sobre distribución y abundancia de apendicularias en el Mar Argentino son fragmentarios. Los primeros trabajos realizados, como se mencionó anteriormente, se basan en expediciones extranjeras que estudiaron la distribución a macroescala con estaciones aisladas en tiempo y espacio. Sólo en la década del 70'se comenzó a profundizar con más detalle este estudio. En repetidas oportunidades Esnal (1972; 1973; 1978) analizó campañas provenientes de nuestras costas. Confeccionó un mapa de distribución latitudinal (Esnal, 1978; 1981) donde se presentan esquemáticamente las abundancias relativas de las 26 especies citadas en el Atlántico sudoccidental. Para el área que abarca el presente estudio se consideran 4 especies como abundantes: *Oikopleura dioica*, *O. fusiformis*, *O. longicauda* y *Fritillaria borealis*, y 6 especies como frecuentes: *F. formica*, *F. pellucida* , *O. albicans*, *O. cophocerca*, *O. rufescens* y *Stegosoma magnum*. Si bien estas últimas son más comunes en aguas cálidas, pueden ser transportadas por las corrientes, en ocasiones, hasta el sur de Mar del Plata. Algunas presentan hábitos estrictamente neríticos, otras oceánicos y algunas son más amplias en cuanto a su distribución abarcando los dos ambientes.

Hasta el momento no se han realizado estudios cuantitativos que permitan comparar poblaciones de distintas áreas del Mar Argentino y/o épocas del año, faltando información en algunos casos sobre su relación con factores ambientales ya que se carecía de registros de temperatura y salinidad.

El presente capítulo tiene por objetivo contemplar algunos aspectos distribucionales mediante muestreos cuantitativos, continuos en espacio y tiempo, realizados principalmente en ambientes costeros de plataforma, así como comparar la estructura de dos poblaciones provenientes de campañas realizadas en aguas externas de Península Valdés en dos años consecutivos.

2.2.Materiales y Métodos.

Se procesaron un total de 427 muestras de plancton provenientes de 4 campañas realizadas por el buque BIP Capitán Oca Balda perteneciente al INIDEP en áreas principalmente costeras de plataforma ubicadas entre el estuario del Río de La Plata y el golfo San Jorge (Fig.2.1). Todo el material ha sido facilitado por dicha institución.

La campaña OB/11/93 realizada durante el mes de octubre de 1993, se extendió desde los 34° hasta los 41° S y abarcó el estuario del Río de La Plata hasta el sur de la Provincia de Buenos Aires, zonas costeras y de plataforma interior (Fig.2.2). Se analizaron aquí 148 muestras extraídas con una red Pairovet de 50 cm de boca y 200 μm de abertura de malla mediante arrastres verticales desde el fondo hasta la superficie, realizándose en cada estación perfiles de temperatura y salinidad con un sensor CTD unido a la red. En la tabla 2.1 se indican los datos oceanográficos de esta campaña.

La campaña OB/13/93, realizada durante los meses de noviembre y diciembre de 1993 se extendió desde los 41° hasta los 44°S comprendiendo desde el sur de la Provincia de Buenos Aires hasta el sur de Península Valdés (Fig.2.3). En esta oportunidad se analizaron 96 muestras las cuales fueron extraídas con la misma metodología que en la campaña OB/11/93 antes mencionada. En la tabla 2.2 se indican los datos oceanográficos correspondientes.

En la campaña OB/08/88, realizada en diciembre de 1988, se estudiaron 51 muestras provenientes del área comprendida entre Península Valdés y Golfo San Jorge, ubicada entre los 42° y 47°S (Fig.2.4). El muestreo fue realizado con una red de tipo Bongo (modelo reducido) de 18 cm de abertura de boca y 90 y 150 μm de abertura de malla cada red, mediante arrastres oblicuos desde el fondo hasta la superficie, registrándose la temperatura y salinidad en cada estación. En la tabla 2.3 se presentan los datos oceanográficos correspondientes.

El área de Península Valdés fue también estudiada sobre la base de material proveniente de la campaña alemana del buque METEOR durante el mes de diciembre de 1989 (Fig.2.5), facilitado por el Instituto de Pesquería de Rostok y la Universidad de Hamburgo. En este caso se procesaron 134 muestras obtenidas con dos tipos de redes, una de tipo Mocness (Biomoc) de 300 μm de abertura de malla y 1 m^2 de superficie de boca y otra de tipo Multinet de 64 μm de abertura de malla y 0.25 m^2 de superficie de boca. En la tabla 2.4 se indican los datos oceanográficos de la campaña.

Sólo se utilizó para este estudio el material obtenido por las redes cuyo tamaño de poro varió entre 64 μm y 200 μm. La red de 300 μm fue descartada de este análisis debido a que Paffenhöfer (1975) y Fenaux y Palazzoli (1979) demostraron que los ejemplares con longitudes de tronco (tallas) inferiores a 400-500 μm no eran colectados cuantitativamente al utilizar una red de malla superior a 200 μm.

En todos los casos el material fue fijado en formaldehido al 2%. En cada campaña se calculó la densidad de individuos de cada especie en cada estación expresada como número de individuos/m^3.

Debido a la superposición espacial y estacional (primavera) de algunas estaciones de las campañas OB/08/88 y METEOR en Península Valdés se comparó la estructura de tallas de dos poblaciones de *O. dioica* en dos años consecutivos, para lo cual se midió la longitud del tronco de los ejemplares y se construyeron con estos datos

histogramas de tallas. En la tabla 2.5 se indican las estaciones seleccionadas para este fin conjuntamente con las mediciones realizadas.

2.3.Características del área de estudio.

El área estudiada en el presente capítulo se extiende desde los 34°S a 47°S sobre la plataforma continental argentina. Está dominada principalmente por aguas costeras de plataforma de origen subantártico, transportadas por la corriente de Malvinas, y por aguas costeras con influencia del Río de La Plata. El estudio se restringió a la capa superficial de 0-100 m de profundidad. Las aguas subtropicales transportadas por la corriente del Brasil, con temperaturas y salinidades superficiales superiores a 20°C y 36 ups (unidades prácticas de salinidad) respectivamente (Bianchi **et al.**, 1993) se extienden en verano hasta los 34°S aproximadamente y sólo suelen llegar más al sur sobre el talud continental, por lo cual no han sido identificadas en este estudio.

Las aguas subantárticas puras presentan temperaturas que oscilan entre 5,5°C y 11,5°C, y salinidades entre 33,6 ups y 34,1 ups, según el área y la estación del año, incrementándose la salinidad y disminuyendo la temperatura hacia el talud (Lusquiños y Schrott, 1983). Las aguas de plataforma de origen subantártico presentan temperaturas algo mayores y salinidades algo menores que las aguas subantárticas puras.

Las aguas estuariales del Río de La Plata se caracterizan por presentar un acentuado gradiente en sentido horizontal y vertical en los valores de ambos parámetros. El flujo principal del río es NNE siguiendo la costa uruguaya, pero periódicamente su influencia se extiende hacia el sur de la Provincia de Buenos Aires, pudiendo llegar en ocasiones hasta Mar del Plata (Brandhorst y Castello, 1971).

En las figs. 2.6 y 2.7 se indican las distribuciones superficiales promedio de temperatura y salinidad en primavera-verano obtenidas por Piola y García (1993) para toda el área en estudio.

Todas las campañas analizadas fueron realizadas durante primavera. Las temperaturas superficiales variaron entre 10,30°C y 16,88°C según el área, siendo los valores más bajos los de las zonas más externas. Las salinidades fueron mucho más constantes hacia la zona austral, entre 33,7 ups y 33,03 ups, mientras que en la desembocadura del Río de La Plata y áreas adyacentes los valores variaron pronunciadamente desde 24,5 ups hasta 33,6 ups en la zona más externa.

2.4.Resultados.

Se encontraron 3 especies: *Fritillaria borealis* (Familia Fritillaridae), *Oikopleura dioica* y *O. fusiformis* (Familia Oikopleuridae). Las figs. 2.8 y 2.9 indican la distribución y abundancia de estas especies desde el estuario del Río de La Plata hasta el golfo San Jorge. La mayor densidad de ejemplares se encontró frente a la desembocadura del Río de La Plata y en el área de Península Valdés.

O. dioica fue más abundante y dominante en las estaciones más costeras . En aguas externas a Península Valdés se la halló asociada al sistema frontal costero presente en dicha área, alcanzando las densidades más elevadas de todos los muestreos (3000 ind./m^3); su relación con dicho frente se discutirá con más profundidad en el capítulo IV. También fue abundante en las estaciones de baja salinidad , como por ejemplo en aquellas ubicadas al sur de Bahía Samborombón, influenciadas en esta ocasión por las aguas del Río de La Plata (salinidades de 25 ups a 28 ups en la capa 0-10 m). La zona costera ubicada al sur de Mar del Plata, más homogénea en cuanto a salinidad y temperatura, presentó también densidades considerables. En la costa

uruguaya apareció en la mayoría de las estaciones aunque en densidades más bajas, en especial en aquellas ubicadas en el borde de la plataforma. En las estaciones más externas ubicadas al sur de la Provincia de Buenos Aires, con influencia de aguas de origen subantártico (T° < 8°C) en la mayoría de la columna de agua muestreada (0 -50 m), no se encontraron ejemplares de esta especie.

En cuanto a *F. borealis*, se la halló solamente en las estaciones más costeras de la plataforma bonaerense asociada siempre, aunque con densidades más bajas, a *O. dioica*. En el resto de las estaciones que abarcan el área de estudio estuvo ausente.

O. fusiformis, por el contrario, mostró una marcada preferencia por aguas externas de plataforma con salinidades 33,5 ups, encontrándose en gran abundancia sobre la costa uruguaya donde fue la especie dominante. Su frecuencia de aparición fue del 67%. En estas estaciones la influencia de las aguas del río fue mucho menor, con salinidades de 31 ups a 33 ups. En el resto de las estaciones apareció en densidades más bajas que en la costa uruguaya, a excepción de las estaciones externas.

No se encontraron apendicularias en la región externa del Río de La Plata, la cual se extiende desde la línea imaginaria que une Punta Piedras (límite inferior de la Bahía Samborombón) con Punta Brava (Uruguay) hasta la línea que une Punta Rasa (límite superior de la Bahía Samborombón) con Punta del Este (Uruguay). Esta área presenta aguas salobres (salinidades entre 0,5 ups y 30 ups) y se caracteriza por una más alta concentración de sedimentos en suspensión respecto a las aguas marinas, con valores medios de 50 mg/l (Bazán y Arraga, 1993).

El estudio comparativo de la campaña METEOR/89'con la campaña Capitán Oca Balda/88' mostró que no existen diferencias en la estructura de tallas de las dos poblaciones de *O. dioica* (Fig.2.10), siendo en ambos casos predominantes las tallas más pequeñas. Se calculó la talla media de los individuos que presentaban la gónada

con aspecto maduro observándose que era bastante menor en la campaña del 88' (0,61 mm vs. 0,85 mm).

2.5.Discusión y Conclusiones.

La distribución de *O. dioica*, *O. fusiformis* y *F. borealis* en toda el área coincide con lo observado en investigaciones previas. Esnal (1978; 1981) cita también a *O. longicauda* como abundante, pero se refiere a ambientes más oceánicos.

O. dioica confirmó su reconocida preferencia por ambientes templados, costeros y estuariales (e.g. Forneris, 1965; Fenaux, 1967; 1968; Esnal, 1972; 1973; Esnal y Castro, 1977; Tokioka, 1979; Esnal **et al.**, 1985).

F. borealis, especie cosmopolita que prospera frecuentemente en aguas subantárticas y templadas, es menos abundante en ambientes estuariales. Sin embargo, cabe aclarar que su ausencia en la mayoría de las estaciones puede deberse a un efecto selectivo de las redes de plancton utilizadas, ya que esta especie es de tamaño muy pequeño (inferior a *O. dioica* que es una de las especies más pequeñas del Género *Oikopleura*).

O. fusiformis es claramente tolerante a diferencias de temperatura, pero no ocurre lo mismo con la salinidad. Esnal (1972) cita como límite inferior de tolerancia los 28,99 ups. En esta campaña se la encontró hasta un límite de 25,00 ups.

Esnal (loc.cit.) halló ejemplares de *O. dioica* y *F. borealis* en áreas próximas a la desembocadura del Río de La Plata, en aguas con salinidades de 19,45 ups. Esto parecería indicar que la ausencia de ambas especies en la zona externa del río no podría atribuirse a la baja salinidad, ya que los valores superan el 25 ups en dicha zona. Sus límites de distribución, en cambio, podrían estar dados por la influencia de una zona de máxima turbidez producto de la interacción de las aguas dulces del Río de La Plata con

las aguas marinas costeras de plataforma. Esta zona, ubicada en el límite de la región intermedia lindera con la región externa del estuario, presenta la mayor concentración de sedimentos en suspensión (200-250 mg/l) y a partir de allí comienza a decrecer hasta alcanzar en la desembocadura valores medios superficiales de 15 mg/l (Bazán y Arraga, 1993). La posición del frente de máxima turbidez es variable y depende de la estación del año, estando influenciada por la dirección e intensidad de los vientos (Framiñán y Brown, MS). Las muestras estudiadas por Esnal (loc.cit.) provenían de un área situada fuera de la influencia de este frente tanto por la época del año en que fueron realizadas como por la posición geográfica de algunas estaciones .

Experiencias en laboratorio realizadas por Fenaux (1985) demostraron que, a pesar de que las apendicularias abandonan las casas regularmente aún cuando sus filtros están limpios, la periodicidad del cambio de casa se encuentra regulada por la temperatura y concentración de alimento. Cuando los filtros son taponados y dejan de filtrar eficientemente, el animal se ve obligado a abandonar la casa incrementando la frecuencia de recambio. La alta concentración de sedimentos en suspensión, forzarían a cambiar repetidas veces de cápsula con el consiguiente gasto energético. Esta circunstancia tornaría a esta área menos favorable para las poblaciones de apendicularias, inclusive para las especies más eurihalinas y euritérmicas.

En cuanto a la comparación de las campañas realizadas en Península Valdés en primavera, en dos años consecutivos, la diferencia de tallas en los ejemplares maduros es poco probable que se deba a un efecto de la temperatura ya que ésta prácticamente no varió. Una posible interpretación sería la presencia de ectoparásitos hallados en la parte posterior del tronco de varios ejemplares maduros durante la campaña del 88' (Fig.2.11). Si bien no se pudo identificar en esta oportunidad a los parásitos, en diversos sectores de la plataforma argentina Akselman y Santinelli (1989) han detectado la presencia de *Oodinium* sp.(Orden Blastodiniales, Dinophyceae) parasitando

apendicularias. También Cachon y Cachon (1968, 1973); Cachon **et al.** (1971) y Fenaux (1976) en las costas francesas, encontraron ejemplares de *O. dioica* parasitados con frecuencia por diversos dinoflagelados, siendo el resultado final, en todos los casos, el retraso en el crecimiento del animal.

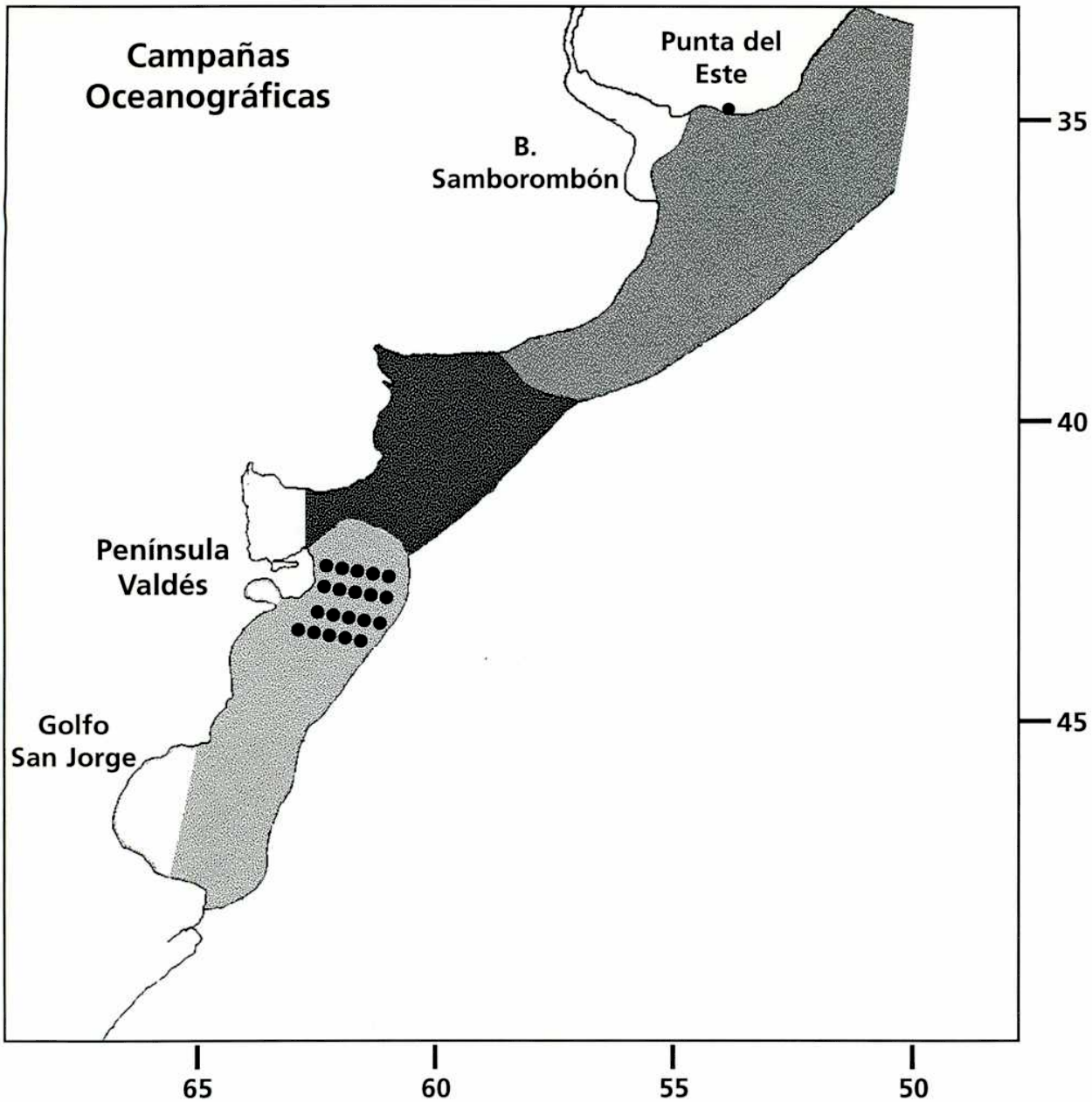


Fig. **2.1**: Area de estudio comprendida entre el estuario del Río de La Plata y el Golfo San Jorge. Los distintos grisados indican las áreas que abarcaron las campañas oceanográficas. Areas grisadas claras norte y sur: Campañas Capitán Oca Balda OB/11/93 y OB /08/88 detalladas en las figuras 2.2 y 2.4. Area grisada oscura: Campaña Capitán Oca Balda OB/13/93 detallada en la fig. 2.3 Puntos: transectas de la Campaña Meteor (Fig. 2.5)

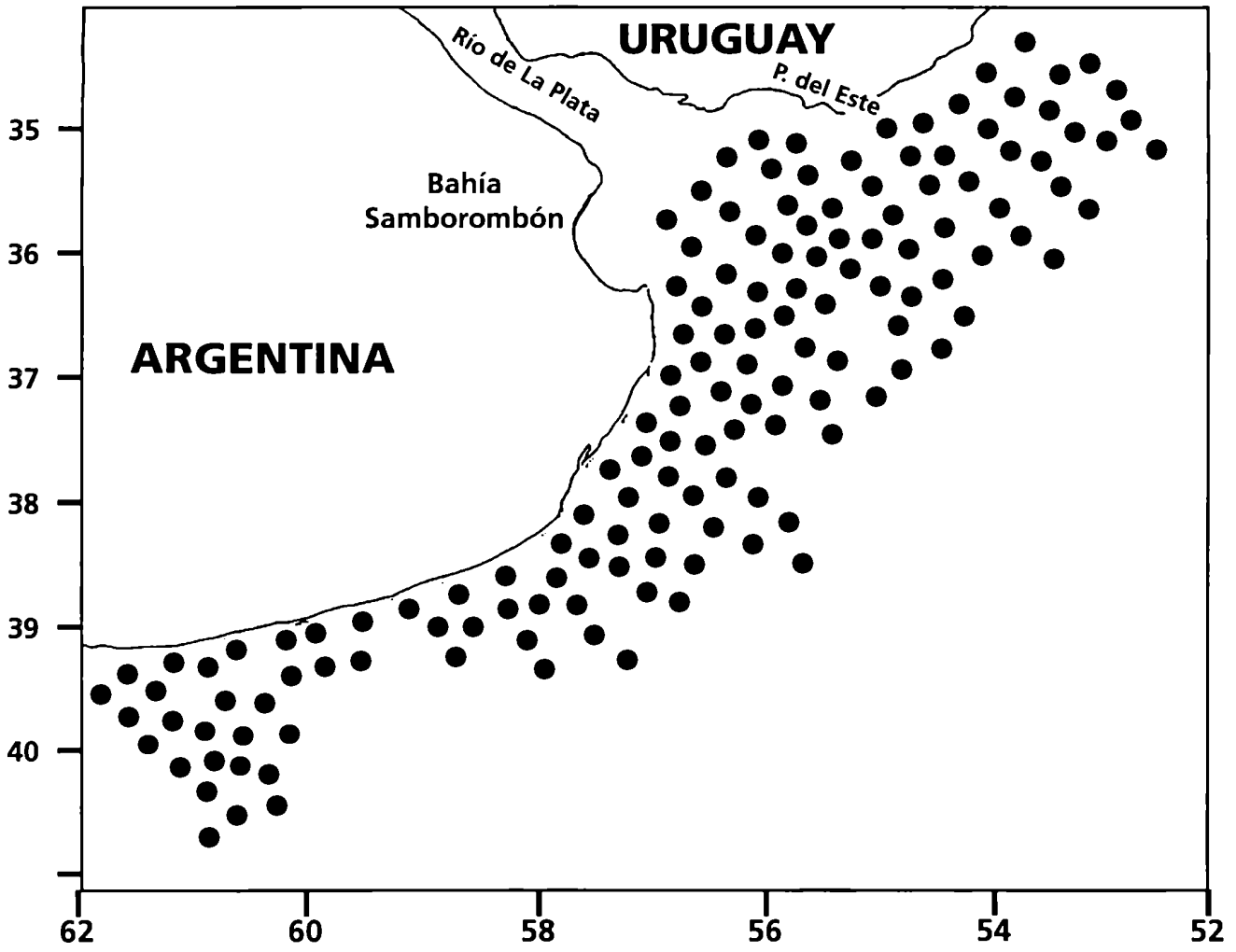


Fig. **2.2:** Ubicación geográfica de las estaciones de la Campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada en el estuario del Río de la Plata y sur de la Provincia de Buenos Aires entre el 7 y el 26 de octubre de 1993.

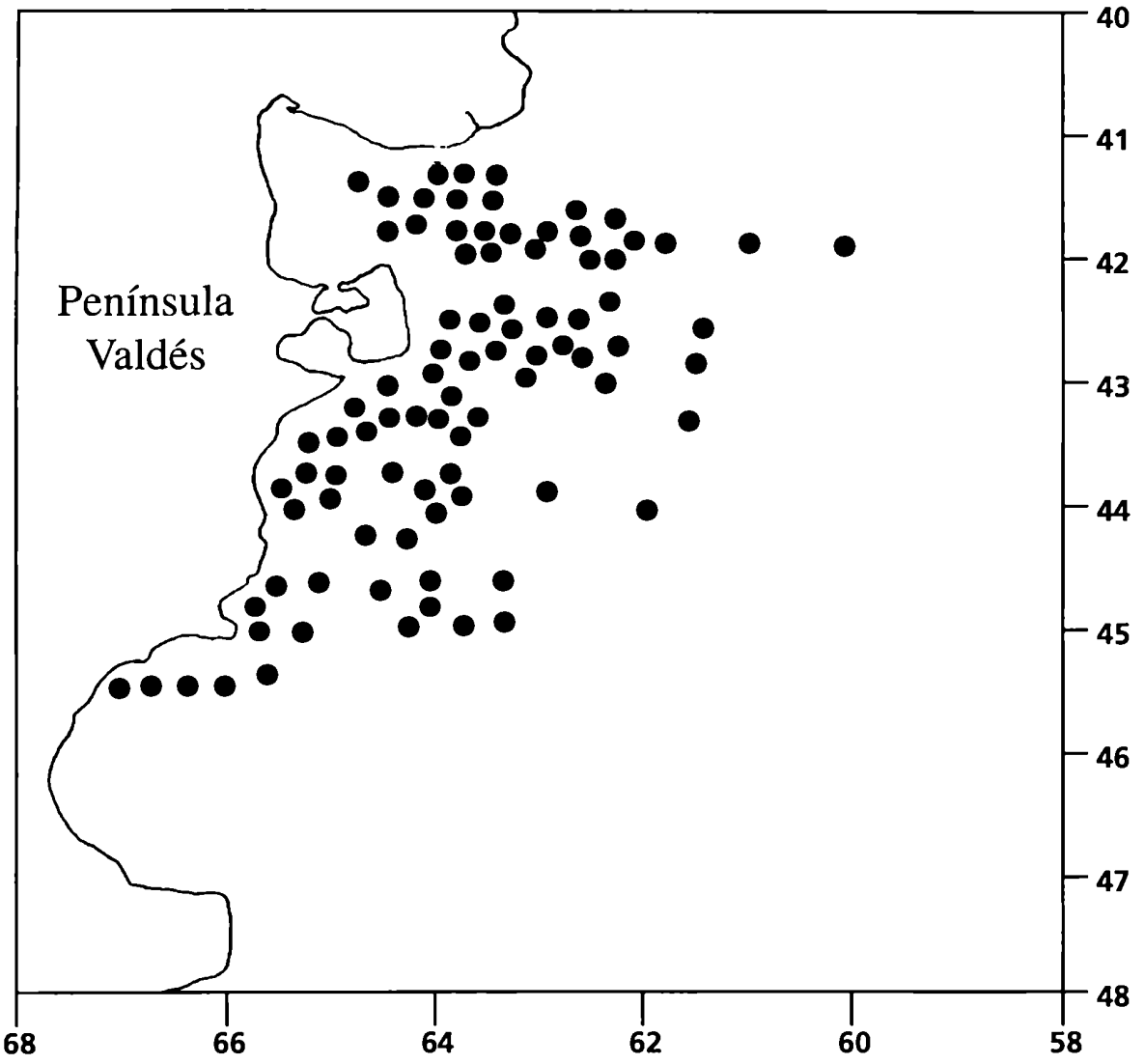


Fig. **2.3**: Ubicación geográfica de las estaciones de la Campaña Capitán Oca Balda (OB/13/93) realizada en el sur de la Provincia de Buenos Aires hasta el sur de Península Valdés entre el 24 de noviembre y el 9 de diciembre de 1993.

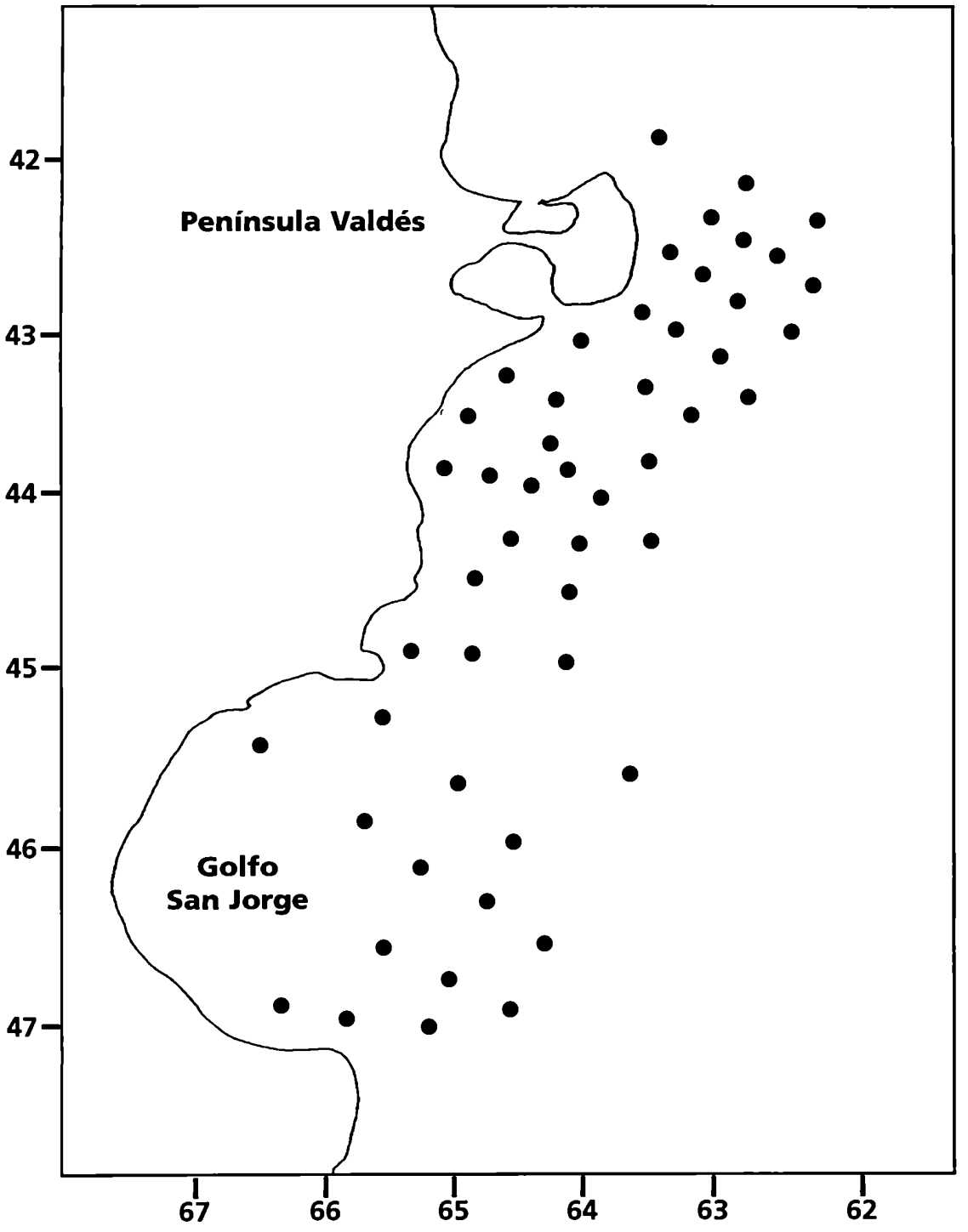


Fig. **2.4:** Ubicación geográfica de las estaciones de la Campaña Capitán Oca Balda (OB/08/88) realizada en Península Valdés y Golfo San Jorge entre 11 y el 16 de diciembre de 1988.

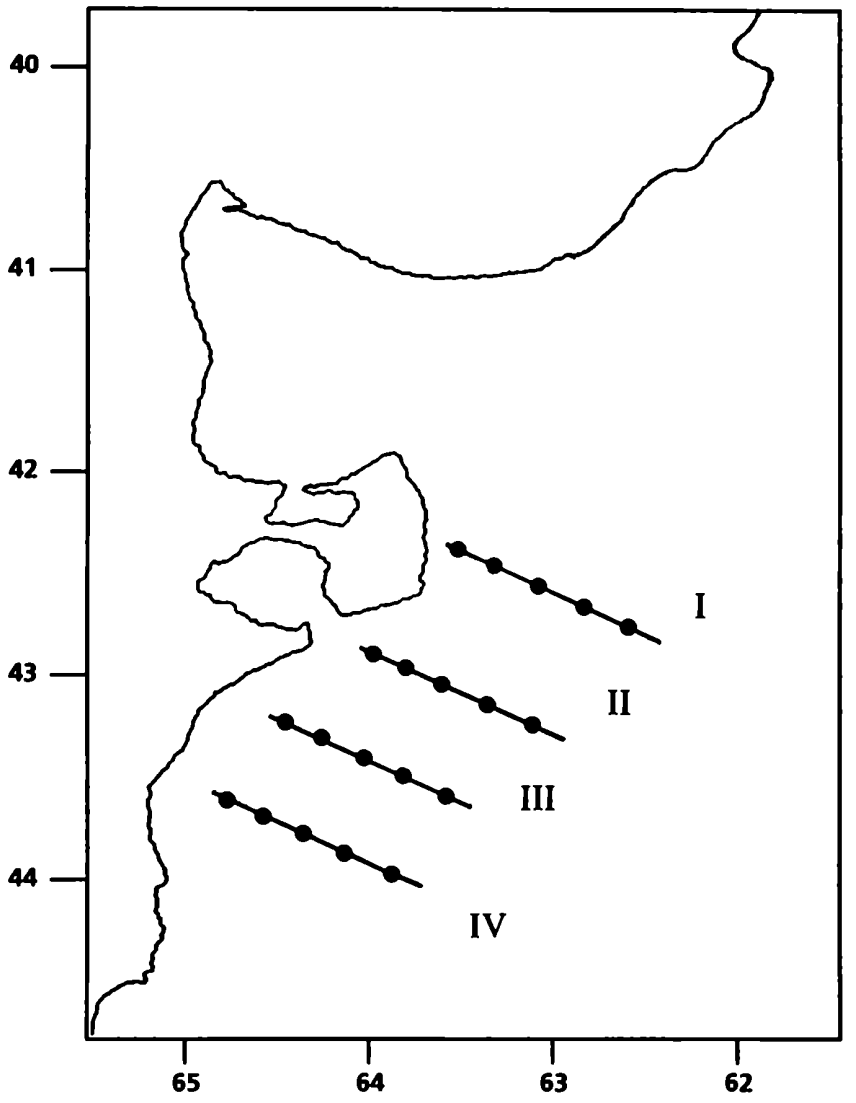


Fig. **2.5**: Ubicación geográfica de las estaciones en las 4 transectas de la Campaña Meteor realizada en el frente de Península Valdés entre el 6 y el 12 de diciembre de 1989.

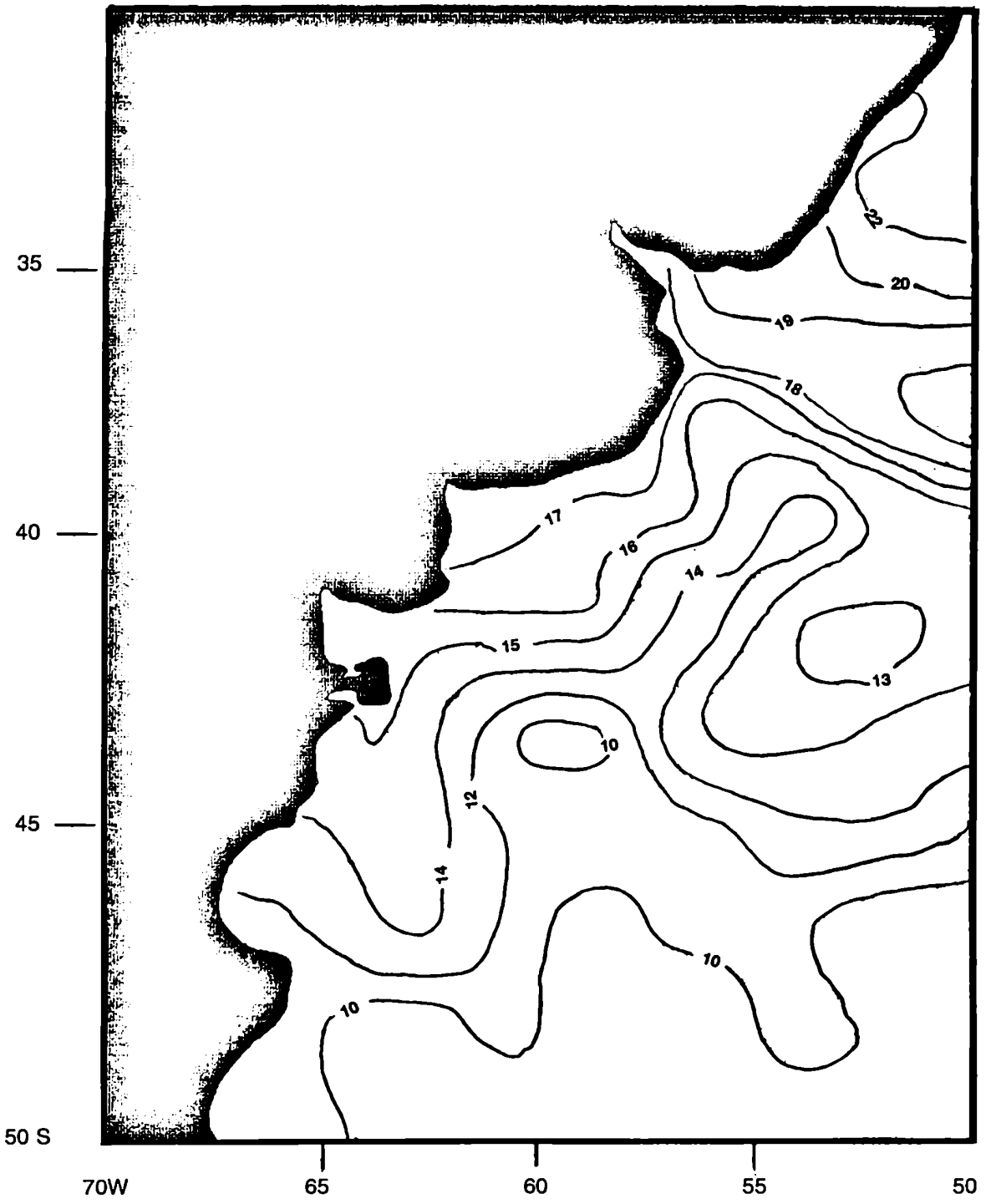


Fig. **2.6**: Distribución superficial de temperatura (°C) en primavera - verano desde el estuario del Río de la Plata hasta el Golfo San Jorge (según Piola y García, 1993)

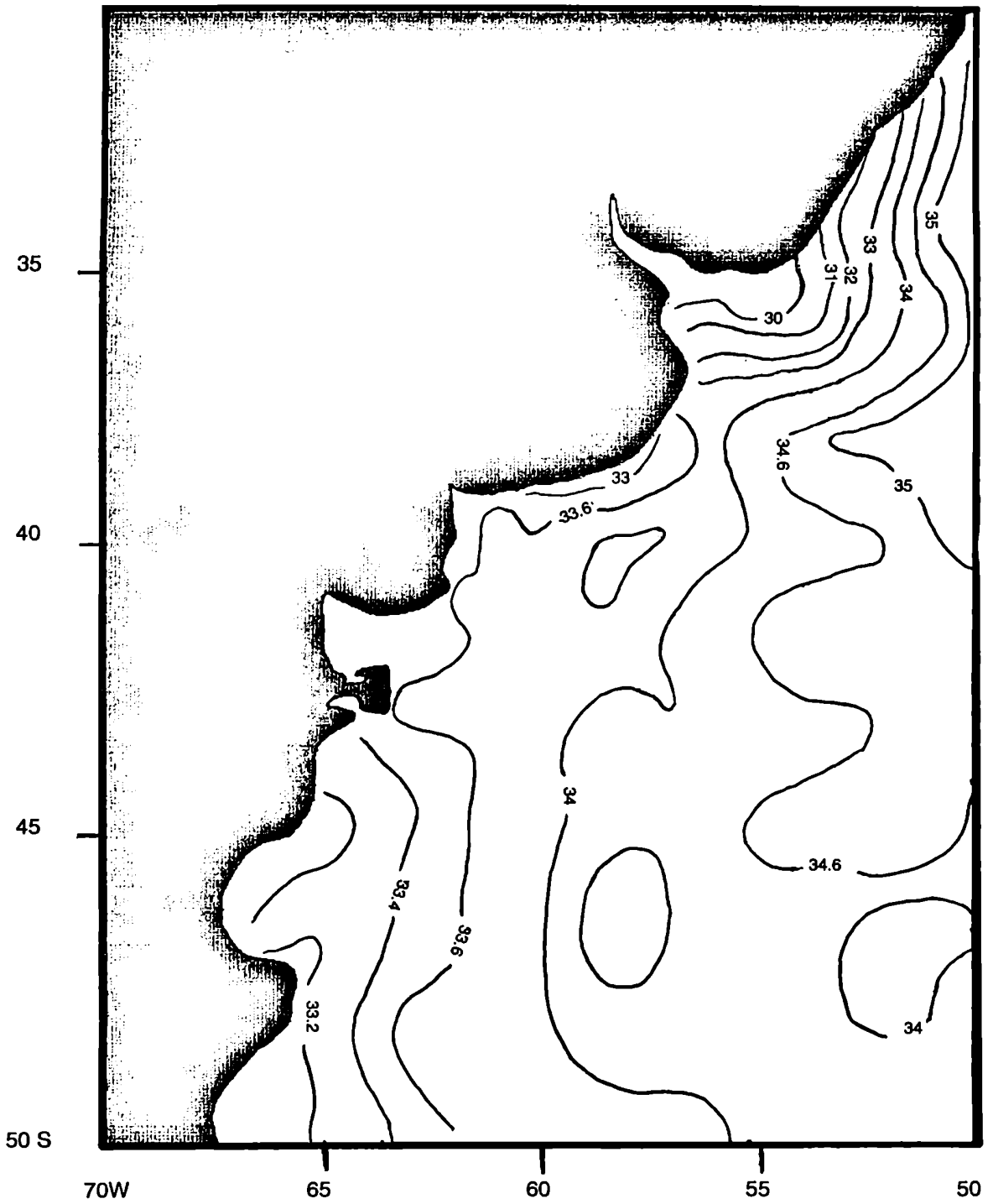


Fig. **2.7**: Distribución superficial de salinidad (ups) en primavera - verano desde el estuario del Río de la Plata hasta el Golfo San Jorge (según Piola y García, 1993)

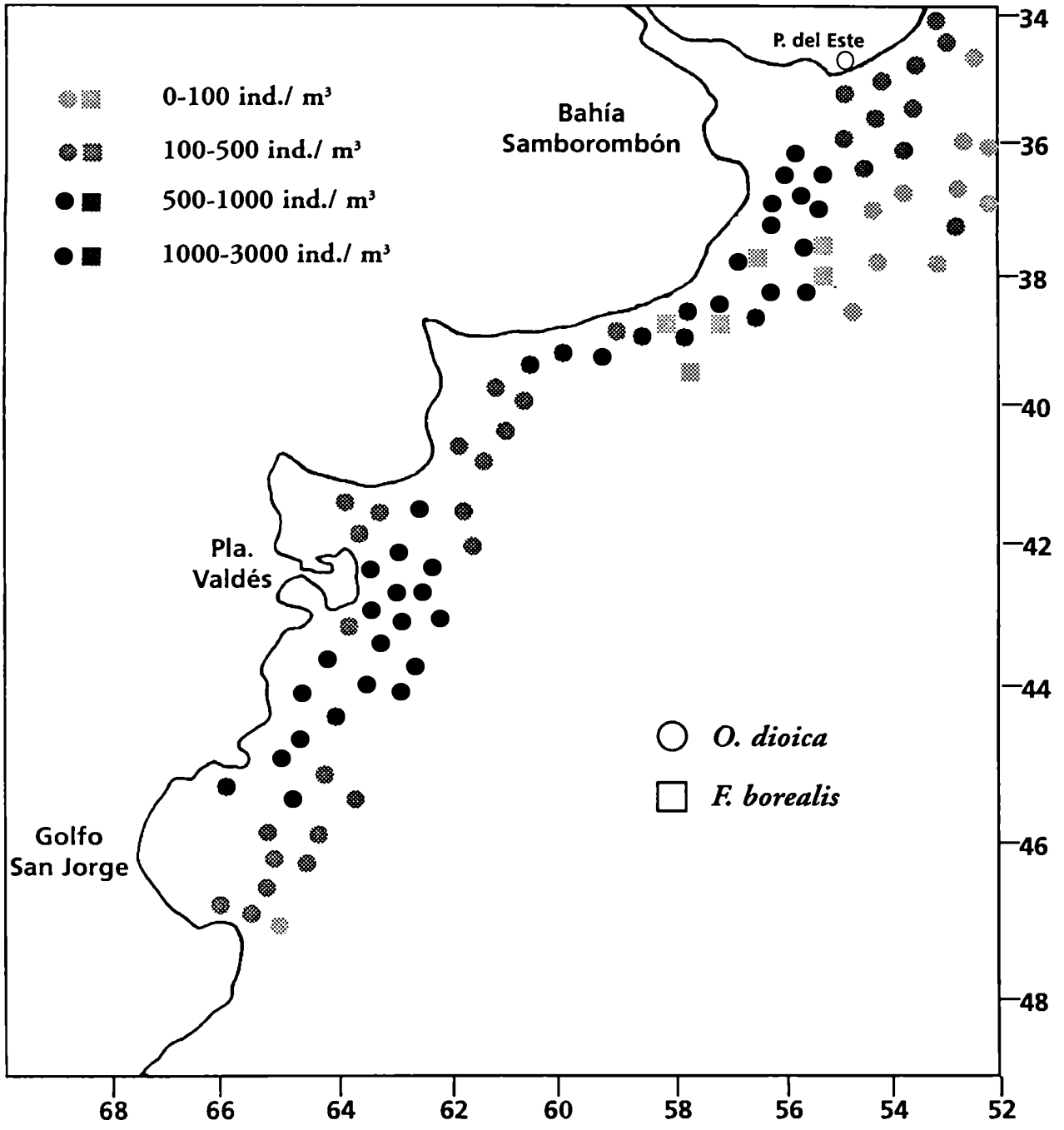


Fig. **2.8**: Distribución y abundancia de *O. dioica, y F. borealis* desde el estuario del Río de La Plata hasta el Golfo San Jorge.

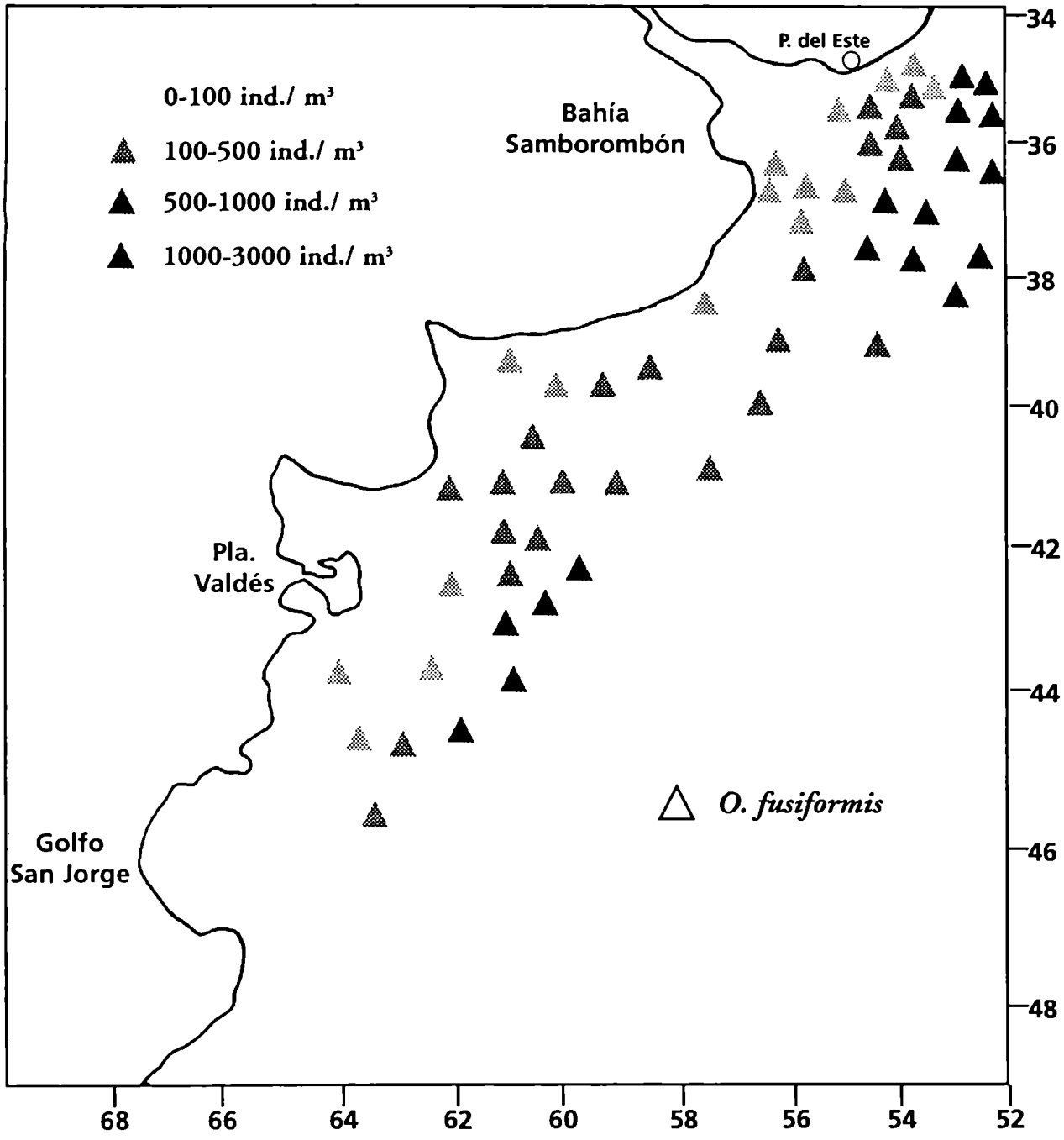
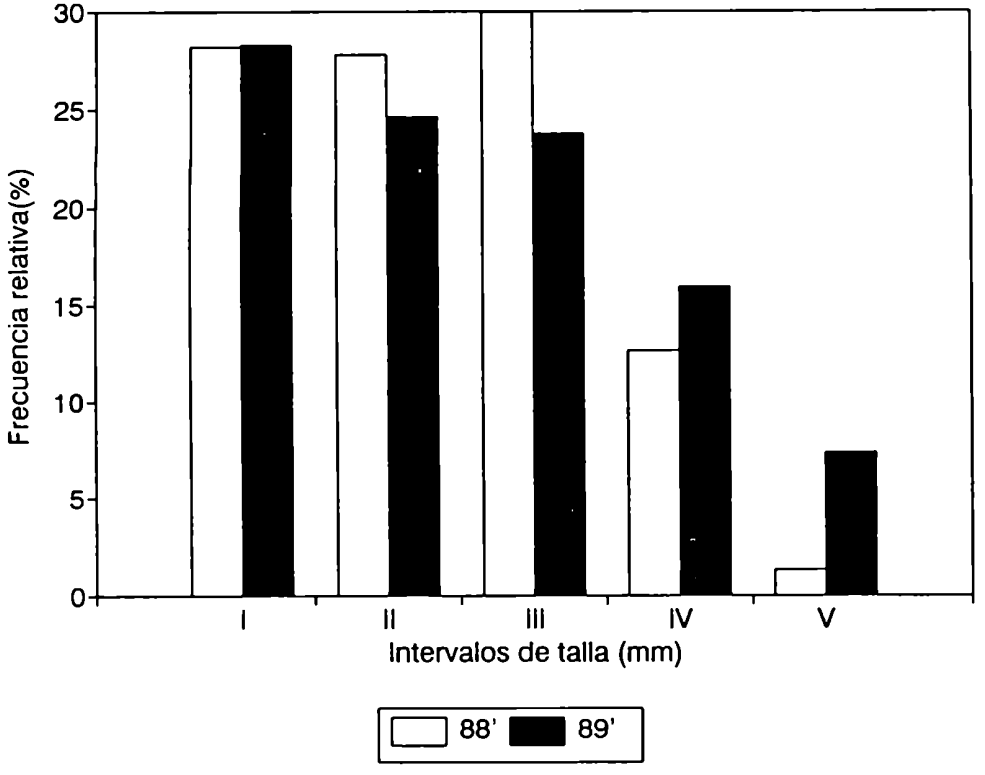


Fig. **2.9**: Distribución y abundancia de *O. fusiformis* desde el estuario del Río de La Plata hasta el Golfo San Jorge.



Intervalos de talla:

I. 0-0.250 mm
II. 0.251 mm-0.500 mm
III. 0.501 mm-0.750 m
IV. 0.751 mm- 1.100 mm
V. >1.100 mm

Fig.2.10: Estructura de tallas de dos poblaciones de *Oikopleura dioica* provenientes de dos campañas realizadas en Península Valdés a fines de primavera en dos años consecutivos. Estadio maduro: $\bar{X}_{88'}=0.61$ mm; $\bar{X}_{89'}=0.85$ mm.
Las campañas utilizadas fueron: Capitán Oca Balda (OB/08/88), estación 7 (2 de diciembre de 1988), red de 90 μm y METEOR, estación 1110 (6 de diciembre de 1989), red de 64 μm.

Fig.2.11: Vista lateral de un ejemplar maduro de *Oikopleura dioica* parasitado en la parte posterior del tronco, proveniente de la campaña Capitán Oca Balda (OB/08/88) realizada en Península Valdés entre el 1 y el 16 de diciembre de 1988. Aumento:40x.

TABLA 2.1:
Datos oceanográficos de la campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada desde el estuario del Río de La Plata hasta el sur de la Provincia de Buenos Aires entre el 7 y el 26 de octubre de 1993. La profundidad indicada en la tabla corresponde a la profundidad de arrastre de la red hasta superficie.

EST.	LAT.(S)	LONG.(W)	FECHA	HORA	PROF. (m)
1	35°10'	52°12'	7/10/93	13.50	80
2	34°55'	52°30'	7/10/93	16.40	80
3	34°47'	52°41'	7/10/93	19.10	60
4	34°41'	53°00'	7/10/93	22.15	30
5	34°32'	53°11'	8/10/93	01.23	66
6	34°23'	53°23'	8/10/93	03.05	20
7	34°41'	53°44'	8/10/93	06.12	35
8	34°52'	53°30'	8/10/93	07.50	40
9	35°03'	53°14'	8/10/93	09.30	35
10	35°05'	53°02'	8/10/93	10.30	55
11	35°16'	52°44'	8/10/93	12.15	80
12	35°43'	53°04'	8/10/93	15.52	69
13	35°32'	53°15'	8/10/93	17.33	75
14	35°23'	53°28'	8/10/93	19.04	55
15	35°14'	53°28'	8/10/93	20.20	35
16	35°02'	53°43'	8/10/93	22.05	22
17	35°50'	53°50'	9/10/93	01.05	40
18	35°12'	53°58'	9/10/93	04.45	15
19	35°38'	53°49'	9/10/93	08.10	50
20	35°27'	54°03'	9/10/93	10.00	25
21	35°16'	54°19'	9/10/93	12.00	20
22	35°14'	54°24'	9/10/93	14.10	30
23	35°05'	54°33'	9/10/93	16:24	32
24	35°26'	54°25'	9/10/93	19.24	20
25	35°50'	54°34'	10/10/93	00.10	55
26	35°59'	53°23'	10/10/93	01.38	80
27	36°03'	53°48'	10/10/93	04.05	70
28	35°48'	54°09'	10/10/93	06.10	50
29	35°45'	54°21'	10/10/93	07.20	35
30	35°35'	54°35'	10/10/93	08.50	27
31	35°26'	54°47'	10/10/93	10.07	27
32	35°16'	55°00'	10/10/93	13.05	24
33	35°08'	55°50'	10/10/93	16.37	10
34	35°17'	55°38'	10/10/93	18.00	12
35	35°27'	55°24'	10/10/93	19.51	18
36	35°38'	55°10'	11/10/93	02.00	23
37	35°47'	54°56'	11/10/93	03.40	20
38	35°59'	54°41'	11/10/93	05:20	40
39	36°08'	54°33'	11/10/93	07.15	45
40	36°19'	54°08'	11/10/93	08.50	80
41	36°48'	54°23'	11/10/93	12.03	80
42	36°36'	54°38'	11/10/93	13.52	66
43	36°25'	54°55'	11/10/93	15.44	49
44	36°12'	54°56'	11/10/93	19.00	42
45	36°00'	55°00'	11/10/93	20.00	23
46	35°56'	55°17'	11/10/93	21.20	27
47	35°45'	55°30'	11/10/93	22.47	19
48	35°37'	55°43'	12/10/93	01.38	13
49	35°27'	55°37'	12/10/93	03.15	10

TABLA 2.1 (Continuación)

EST.	LAT.(S)	LONG.(W)	FECHA	HORA	PROF.(m)
50	35°17'	56°12'	12/10/93	04.50	5
51	35°32'	56°16'	12/10/93	07.00	9
52	35°43'	56°02'	12/10/93	08.30	11
53	35°54'	55°48'	12/10/93	10.15	10
54	36°04'	55°34'	12/10/93	13.30	21
55	36°14'	55°21'	12/10/93	15.04	19
56	36°25'	55°06'	12/10/93	18.23	31
57	37°08'	54°48'	12/10/93	23.00	50
58	36°55'	55°05'	13/10/93	00.50	50
59	36°45'	55°31'	13/10/93	03.05	35
60	36°34'	55°47'	13/10/93	04.45	15
61	36°23'	56°01'	13/10/93	11.00	15
62	36°12'	56°15'	13/10/93	09.20	18
63	36°01'	56°30'	13/10/93	11.00	15
64	35°50'	56°45'	13/10/93	12.45	9
65	36°19'	56°37'	13/10/93	16.00	11
66	36°31'	56°23'	13/10/93	17.20	15
67	36°41'	56°09'	13/10/93	19.04	18
68	36°52'	55°55'	13/10/93	20.33	23
69	37°04'	55°39'	13/10/93	23.45	43
70	37°17'	55°15'	14/10/93	02.00	56
71	37°38'	55°22'	14/10/93	02.45	60
72	37°22'	55°46'	14/10/93	07.00	60
73	37°10'	55°56'	14/10/93	08.35	48
74	37°00'	56°09'	14/10/93	10.05	20
75	36°50'	56°21'	14/10/93	13.00	16
76	36°40'	56°34'	14/10/93	14.32	10
77	37°15'	56°25'	14/10/93	18.30	26
78	37°25'	56°28'	14/10/93	22.33	25
79	37°18'	56°49'	15/10/93	01.12	8
80	37°29'	56°34'	15/10/93	03.00	25
81	37°38'	56°19'	15/10/93	04.48	50
82	37°49'	56°05'	15/10/93	06.15	60
83	37°57'	55°55'	15/10/93	07.40	60
84	38°20'	55°24'	15/10/93	10.30	80
85	38°27'	55°45'	15/10/93	12.30	80
86	38°16'	56°00'	15/10/93	14.00	75
87	38°05'	56°15'	15/10/93	15.45	60
88	37°54'	56°30'	15/10/93	17.15	60
89	37°34'	56°43'	15/10/93	20.00	24
90	37°28'	56°46'	15/10/93	22.00	19
91	37°30'	57°00'	16/10/93	00.20	12
92	37°42'	56°44'	16/10/93	01.50	22
93	37°50'	57°02'	16/10/93	09.45	23
94	37°48'	57°18'	16/10/93	11.40	10
95	37°57'	57°07'	16/10/93	15.40	20
96	38°08'	56°49'	16/10/93	17.30	55
97	38°19'	56°33'	16/10/93	19.00	60

TABLA 2.1 (Continuación)

EST.	LAT.(S)	LONG.(W	FECHA	HORA	PROF. (m)
98	38°31'	56°16'	16/10/93	20.30	70
99	38°51'	56°28'	16/10/93	22.33	61
100	38°40'	56°43'	17/10/93	00.10	60
101	38°29'	56°59'	17/10/93	02.00	60
102	38°18'	57°14'	17/10/93	03.35	47
103	38°08'	57°28'	17/10/93	09.00	23
104	38°11'	57°13'	17/10/93	09.00	41
105	38°21'	57°21'	19/10/93	16.30	40
106	38°27'	57°28'	19/10/93	19.30	45
107	38°17'	57°43'	19/10/93	21.15	20
108	39°23'	56°51'	19/10/93	07.30	75
109	39°00'	57°26'	19/10/93	11.00	60
110	38°51'	57°38'	19/10/93	13.30	60
111	38°32'	57°46'	20/11/93	15.05	44
112	38°31'	58°09'	20/11/93	17.00	33
113	38°08'	58°00'	20/11/93	20.10	44
114	38°08'	58°44'	21/10/93	10.00	20
115	38°49'	58°29'	21/10/93	12.00	50
116	39°01'	58°18'	21/10/93	15.33	45
117	39°11'	57°49'	21/10/93	17.15	60
118	39°21'	57°49'	21/10/93	18.00	60
119	39°06'	58°41'	22/10/93	04.18	50
120	38°50'	58°45'	22/10/93	09.10	45
121	38°54'	58°03'	22/10/93	15.30	35
122	38°45'	59°08'	22/10/93	19.00	15
123	39°00'	59°29'	23/10/93	03.00	33
124	38°55'	60°04'	23/10/93	08.30	20
125	39°50'	59°50'	23/10/93	10.00	25
126	39°16'	59°34'	23/10/93	11.40	35
127	39°11'	60°06'	24/10/93	09.10	25
128	39°17'	60°25'	24/10/93	16.30	30
129	39°06'	60°42'	24/10/93	18.30	10
130	39°13'	61°18'	24/10/93	20.30	12
131	39°23'	60°53'	24/10/93	22.15	22
132	39°32'	60°41'	25/10/93	01.10	30
133	39°41'	60°28'	25/10/93	02.25	45
134	39°51'	61°13'	25/10/93	03.54	45
135	39°59'	59°59'	25/10/93	05.05	50
136	40°21'	60°22'	25/10/93	08.10	45
137	40°10'	60°39'	25/10/93	10.00	40
138	39°59'	60°54'	25/10/93	11.40	35
139	39°59'	60°53'	25/10/93	15.20	25
140	39°27'	61°24'	25/10/93	17.29	15
141	39°27'	61°38'	25/10/93	19.10	15
142	39°37'	61°55'	25/10/93	20.55	10
143	39°47'	61°40'	25/10/93	22.20	18
144	39°59'	61°23'	26/10/93	00.45	25
145	40°10'	61°08'	26/10/93	02.25	35
146	40°20'	60°54'	26/10/93	04.00	45
147	40°32'	60°38'	26/10/93	07.10	35
148	40°58'	60°50'	26/10/93	10.05	50

TABLA 2.2:
Datos oceanográficos de la campaña Capitán Oca Balda (OB/13/93) realizada desde el sur de la Provincia de Buenos Aires hasta el sur de Península Valdés entre el 24 de noviembre y el 9 de diciembre de 1993. La profundidad indicada en la tabla corresponde a la profundidad de arrastre de la red hasta superficie.

EST.	LAT.(S)	LONG.(W)	FECHA	HORA	PROF.(m)
1	41°50'	59°05'	24/11/93	20.57	60
2	41°50'	60°05'	25/11/93	1.10	60
3	41°50'	61°00'	25/11/93	5.00	55
4	41°45'	61°25'	25/11/93	9.05	50
5	41°45'	61°48'	25/11/93	11.00	50
6	41°45'	62°12'	25/11/93	13.25	48
7	41°45'	62°35'	25/11/93	15.15	45
8	41°45'	63°00'	25/11/93	17.00	45
9	41°28'	64°00'	25/11/93	22.30	60
10	41°28'	63°35'	26/11/93	01.44	45
11	41°28'	63°15'	26/11/93	03.08	45
12	41°28'	62°50'	26/11/93	05.10	40
13	41°17'	62°50'	26/11/93	06.45	20
14	41°17'	63°13'	26/11/93	08.10	40
15	41°18'	63°26'	26/11/93	11.00	35
16	41°17'	64°17'	26/11/93	14.00	60
17	41°55'	64°00'	26/11/93	17.25	60
18	41°55'	63°36'	26/11/93	19.45	60
19	41°55'	63°11'	26/11/93	23.05	50
20	41°57'	62°43'	27/11/93	01.20	50
21	41°57'	62°22'	27/11/93	03.05	50
22	41°36'	61°57'	27/11/93	05.00	50
23	41°56'	61°35'	27/11/93	06.40	60
24	41°57'	61°11'	27/11/93	08.30	50
25	42°08'	61°21'	27/11/93	10.00	50
26	42°08'	61°46'	27/11/93	12.00	50
27	42°08'	62°10'	27/11/93	13.30	50
28	42°08'	62°34'	27/11/93	17.00	50
29	42°07'	62°57'	27/11/93	18.45	55
30	42°07'	63°16'	27/11/93	20.00	55
31	42°21'	62°41'	28/11/93	01.10	60
32	42°28'	61°34'	28/11/93	08.25	50
33	42°27'	61°55'	28/11/93	10.05	60
34	42°28'	62°17'	28/11/93	11.45	60
35	42°28'	62°39'	28/11/93	13.45	60
36	42°28'	63°00'	28/11/93	17.20	50
37	42°27'	63°20'	28/11/93	18.45	50
38	42°42'	63°20'	28/11/93	20.30	50
39	42°43'	62°59'	28/11/93	22.15	50
40	42°45'	62°47'	29/11/93	00.10	60
41	42°43'	62°38'	30/11/93	01.25	60
42	42°43'	62°17'	30/11/93	03.25	60
43	42°43'	61°55'	30/11/93	05.10	60
44	42°42'	61°33'	30/11/93	06.58	60
45	42°30'	60°33'	30/11/93	12.50	60
46	42°48'	60°39'	30/11/93	15.50	60
47	42°59'	62°02'	30/11/93	22.30	60
48	43°04'	62°39'	30/11/93	01.55	60
49	43°04'	63°07'	30/11/93	04.03	60

TABLA 2.2 (Continuación)

EST.	LAT.(S)	LONG.(W)	FECHA	HORA	PROF.(m)
50	43°04'	63°32'	30/11/93	07.15	60
51	43°04'	64°00'	30/11/93	10.30	50
52	43°23'	64°59'	1/12/93	10.20	10
53	43°24'	64°33'	1/12/93	12.00	35
54	43°24'	64°16'	1/12/93	15.00	50
55	43°23'	63°55'	1/12/93	16.35	50
56	43°23'	63°31'	1/12/93	17.30	50
57	43°22'	63°15'	1/12/93	19.50	50
58	43°23'	63°00'	2/12/93	00.50	60
59	43°16'	62°28'	2/12/93	03.35	50
60	43°16'	61°27'	2/12/93	07.20	50
61	43°16'	60°42'	2/12/93	10.35	60
62	43°60'	61°10'	2/12/93	15.00	60
63	44°01'	62°13'	2/12/93	19.20	60
64	44°00'	63°10'	2/12/93	23.25	60
65	43°36'	63°09'	3/12/93	03.55	60
66	43°50'	63°10'	4/12/93	01.13	60
67	43°50'	63°30'	4/12/93	02.55	52
68	43°50'	63°55'	4/12/93	07.35	59
69	43°49'	64°16'	4/12/93	09.30	43
70	43°50'	64°35'	4/12/93	12.00	38
71	43°50'	64°55'	4/12/93	14.00	45
72	43°50'	65°15'	4/12/93	17.50	35
73	44°10'	63°20'	4/12/93	03.05	60
74	44°10'	63°45'	5/12/93	04.45	56
75	44°10'	64°14'	5/12/93	06.40	59
76	44°10'	64°39'	5/12/93	08.30	50
77	44°09'	65°08'	5/12/93	10.30	50
78	44°30'	63°31'	5/12/93	19.30	52
79	44°30'	62°31'	5/12/93	23.07	60
80	44°55'	62°31'	5/12/93	01.25	54
81	44°55'	63°09'	6/12/93	03.54	54
82	44°54'	63°50'	6/12/93	06.40	46
83	44°35'	63°29'	6/12/93	08.55	58
84	44°36'	64°05'	6/12/93	12.10	59
85	44°35'	64°45'	6/12/93	15.40	60
86	44°35'	65°17'	6/12/93	17.40	60
87	44°55'	65°26'	6/12/93	23.25	46
88	44°55'	64°55'	6/12/93	01.30	65
89	45°22'	65°00'	7/12/93	09.00	50
90	45°21'	65°20'	7/12/93	10.40	59
91	45°21'	65°44'	7/12/93	13.10	58
92	45°21'	66°10'	7/12/93	15.15	54
93	45°22'	66°35'	7/12/93	16.55	58
94	45°22'	66°59'	7/12/93	20.45	47
95	43°43'	64°55'	7/12/93	00.55	41
96	43°04'	63°18'	9/12/93	10.30	58

TABLA 2.3:
Datos oceanográficos de la campaña Capitán Oca Balda (OB/08/88) realizada desde Península Valdés hasta Golfo San Jorge entre el 1 y el 16 de diciembre de 1988. La profundidad indicada en la tabla corresponde a la profundidad de arrastre de la red hasta superficie.

EST.	LAT.(S)	LONG.(W)	FECHA	PROF.(m)	T (°C)	S (ups)
1	41°50'	63°29'	1/12/88	55	13.3	33.78
2	42°07'	62°50'	2/12/88	55	12.6	33.47
3	42°20'	62°18'	2/12/88	65	13.8	33.46
4	42°44'	62°20'	2/12/88	65	14.4	33.37
5	42°32'	62°43'	2/12/88	60	13.4	33.35
6	42°28'	62°54'	2/12/88	65	12.2	33.36
7	42°20'	63°08'	2/12/88	55	12.1	33.41
8	42°33'	63°26'	3/12/88	50	12.0	33.38
9	42°40'	63°15'	3/12/88	60	12.1	33.42
10	42°50'	62°55'	3/12/88	65	13.6	33.32
11	43°00'	62°30'	3/12/88	65	14.6	33.32
12	43°08'	63°04'	3/12/88	65	14.3	33.31
13	43°00'	63°25'	4/12/88	55	12.7	33.29
14	42°52'	63°39'	4/12/88	65	13.2	33.47
15	43°05'	64°07'	4/12/88	45	13.9	33.44
16	43°20'	63°37'	4/12/88	65	14.0	33.27
17	43°30'	63°16'	4/12/88	55	13.9	33.27
18	43°47'	63°35'	5/12/88	65	13.8	33.22
19	43°26'	64°13'	5/12/88	35	13.7	33.26
20	43°15'	64°42'	5/12/88	15	13.8	33.47
21	43°30'	65°00'	5/12/88	25	13.3	33.51
22	43°51'	64°47'	6/12/88	55	13.4	33.49
23	43°48'	65°11'	7/12/88	45	12.8	33.46
24	43°51'	64°36'	7/12/88	55	13.4	33.52
25	43°51'	64°34'	7/12/88	50	10.4	33.41
26	43°52'	64°36'	8/12/88	45	10.4	33.41
27	43°51'	64°35'	8/12/88	60	10.4	33.41
28	43°52'	64°37'	8/12/88	50	13.7	33.54
29	43°58'	63°58'	8/12/88	60	14.1	33.20
30	44°12'	64°39'	9/12/88	55	14.1	33.44
31	44°13'	63°34'	9/12/88	75	14.1	33.20
32	44°56'	64°13'	10/12/88	80	13.5	33.21
33	44°31'	64°11'	10/12/88	75	14.0	33.19
34	44°25'	64°56'	11/12/88	65	14.1	33.41
35	44°52'	64°57'	11/12/88	65	13.9	33.29
36	44°52'	65°25'	11/12/88	65	12.6	33.41
37	45°15'	65°38'	11/12/88	75	13.3	33.47
38	45°24'	66°34'	12/12/88	75	13.0	33.44
39	46°51'	66°25'	13/12/88	45	11.6	33.19
40	46°56'	65°53'	13/12/88	30	11.5	33.10
41	46°58'	65°16'	13/12/88	85	9.3	33.12
42	46°33'	65°36'	14/12/88	60	11.0	33.54
43	46°43'	65°06'	14/12/88	75	10.5	33.09
44	46°53'	64°38'	14/12/88	75	10.2	33.18
45	46°30'	64°22'	15/12/88	90	11.2	33.07
46	46°15'	64°51'	15/12/88	45	11.1	33.05
47	46°04'	65°20'	15/12/88	50	11.3	33.10
48	45°49'	65°46'	15/12/88	90	13.2	33.27
49	45°37'	65°03'	16/12/88	85	13.2	33.22
50	45°57'	64°36'	16/12/88	90	11.9	33.03
51	45°34'	63°42'	16/12/88	90	13.4	33.10

TABLA 2.4:
Datos oceanográficos de la campaña METEOR realizada en el frente de Península Valdés entre el 6 y el 11 diciembre de 1989. La profundidad indicada en la tabla corresponde al estrato muestreado por la red.

EST.	LAT.(S)	LONG.(W)	FECHA	PROF.(m)	HORA	T(°C)	S (ups)
1110	42°28'	63°16'	6/12/89	0–10	11:30	12.89	32.89
1110	42°28'	63°16'	6/12/89	10–20	11:30	12.92	33.53
1110	42°28'	63°16'	6/12/89	20–30	11:30	12.91	33.53
1110	42°28'	63°16'	6/12/89	30–40	11:30	12.90	33.54
1110	42°28'	63°16'	6/12/89	40–50	11:30	12.91	33.53
1110	42°28'	63°16'	6/12/89	0–10	11.39	12.68	33.36
1111	42°35'	63°07'	6/12/89	10–20	11.39	12.68	33.36
1111	42°35'	63°07'	6/12/89	20–30	11.39	12.68	33.36
1111	42°35'	63°07'	6/12/89	30–40	11.39	12.62	33.37
1111	42°35'	63°07'	6/12/89	40–50	11.39	12.61	33.51
1112	42°39'	62°59'	6/12/89	0–10	19.01	13.85	33.47
1112	42°39'	62°59'	6/12/89	10–20	19.01	12.58	33.43
1112	42°39'	62°59'	6/12/89	20–30	19.01	12.12	33.39
1112	42°39'	62°59'	6/12/89	30–40	19.01	12.11	33.44
1112	42°39'	62°59'	6/12/89	40–50	19.01	12.11	33.50
1113	42°45'	62°51'	6/12/89	0–10	21.06	14.62	33.58
1113	42°45'	62°51'	6/12/89	10–20	21.06	14.19	33.36
1113	42°45'	62°51'	6/12/89	20–30	21.06	13.26	33.33
1113	42°45'	62°51'	6/12/89	30–40	21.06	11.50	33.50
1113	42°45'	62°51'	6/12/89	40–50	21.06	11.07	33.49
1114	42°52'	62°42'	7/12/89	0–10	00.12	15.35	30.41
1114	42°52'	62°42'	7/12/89	10–20	00.12	15.27	33.43
1114	42°52'	62°42'	7/12/89	20–30	00.12	13.22	33.36
1114	42°52'	62°42'	7/12/89	30–40	00.12	10.40	33.44
1114	42°52'	62°42'	7/12/89	40–50	00.12	10.39	33.42
1131	43°01'	63°42'	8/12/89	0–10	12.20	14.65	33.55
1131	43°01'	63°42'	8/12/89	10–20	12.20	14.38	33.46
1131	43°01'	63°42'	8/12/89	20–30	12.20	11.63	33.24
1131	43°01'	63°42'	8/12/89	30–40	12.20	11.49	33.39
1131	43°01'	63°42'	8/12/89	40–50	12.20	11.44	33.47
1132	43°06'	63°32'	8/12/89	0–10	14.20	14.94	33.52
1132	43°06'	63°32'	8/12/89	10–20	14.20	14.66	33.32
1132	43°06'	63°32'	8/12/89	20–30	14.20	14.32	33.44
1132	43°06'	63°32'	8/12/89	30–40	14.20	11.01	33.35
1132	43°06'	63°32'	8/12/89	40–50	14.20	10.10	33.48
1133	43°12'	63°25'	8/12/89	0–10	16.00	16.88	32.59
1133	43°12'	63°25'	8/12/89	10–20	16.00	15.41	33.34
1133	43°12'	63°25'	8/12/89	20–30	16.00	12.96	33.40
1133	43°12'	63°25'	8/12/89	30–40	16.00	10.10	33.39
1133	43°12'	63°25'	8/12/89	40–50	16.00	10.08	33.38
1134	43°16'	63°17'	8/12/89	0–10	20.34	20.47	27.73
1134	43°16'	63°17'	8/12/89	10–20	20.34	17.46	31.86
1134	43°16'	63°17'	8/12/89	20–30	20.34	15.19	33.41
1134	43°16'	63°17'	8/12/89	30–40	20.34	10.12	33.40
1134	43°16'	63°17'	8/12/89	40–50	20.34	9.75	33.41
1135	43°21'	63°10'	9/12/89	0–10	00.16	20.12	30.01
1135	43°21'	63°10'	9/12/89	10–20	00.16	15.28	33.39

TABLA 2.4 (Continuación)

EST.	LAT.(S)	LONG.(W)	FECHA	PROF.(m)	HORA	T(°C)	S (ups)
1135	43°21'	63°10'	9/12/89	20–30	00.16	11.08	33.45
1135	43°21'	63°10'	9/12/89	30–40	00.16	9.21	33.43
1135	43°21'	63°10'	9/12/89	40–50	00.16	9.20	33.40
1148	43°17'	64°27'	10/12/89	0–10	03.07	14.04	33.27
1148	43°17'	64°27'	10/12/89	10–20	03.07	13.46	33.36
1148	43°17'	64°27'	10/12/89	20–30	03.07	12.76	33.52
1149	43°20'	64°22'	10/12/89	0–10	04.49	14.07	33.54
1149	43°20'	64°22'	10/12/89	10–20	04.49	13.18	33.28
1149	43°20'	64°22'	10/12/89	20–30	04.49	12.48	33.38
1150	43°25'	64°15'	10/12/89	0–10	06.48	14.54	33.55
1150	43°25'	64°15'	10/12/89	10–20	06.48	14.43	33.33
1150	43°25'	64°15'	10/12/89	20–30	06.48	11.02	33.24
1150	43°25'	64°15'	10/12/89	30–40	06.48	10.67	33.46
1150	43°25'	64°15'	10/12/89	40–50	06.48	10.49	33.26
1151	43°29'	64°07'	10/12/89	0–10	09.33	14.98	30.50
1151	43°29'	64°07'	10/12/89	10–20	09.33	15.07	33.39
1151	43°29'	64°07'	10/12/89	20–30	09.33	14.46	33.45
1151	43°29'	64°07'	10/12/89	30–40	09.33	10.17	33.39
1151	43°29'	64°07'	10/12/89	40–50	09.33	9.93	33.39
1152	43°37'	63°58'	10/12/89	0–10	15.49	15.29	32.66
1152	43°37'	63°58'	10/12/89	10–20	15.49	15.29	33.36
1152	43°37'	63°58'	10/12/89	20–30	15.49	14.21	33.40
1152	43°37'	63°58'	10/12/89	30–40	15.49	9.46	33.39
1152	43°37'	63°58'	10/12/89	40–50	15.49	9.45	33.36
1165	43°39'	64°58'	11/12/89	0–10	08.07	13.16	30.66
1165	43°39'	64°58'	11/12/89	10–20	08.07	13.43	33.54
1165	43°39'	64°58'	11/12/89	20–30	08.07	12.75	33.52
1165	43°39'	64°58'	11/12/89	30–40	08.07	11.13	33.43
1166	43°43'	64°53'	11/12/89	0–10	10.24	13.50	32.06
1166	43°43'	64°53'	11/12/89	10–20	10.24	13.51	33.46
1166	43°43'	64°53'	11/12/89	20–30	10.24	12.69	33.43
1166	43°43'	64°53'	11/12/89	30–40	10.24	10.69	33.44
1166	43°43'	64°53'	11/12/89	40–50	10.24	10.63	33.41
1167	43°48'	64°44'	11/12/89	0–10	13.44	14.01	33.54
1167	43°48'	64°44'	11/12/89	10–20	13.44	14.00	33.26
1167	43°48'	64°44'	11/12/89	20–30	13.44	12.84	33.41
1167	43°48'	64°44'	11/12/89	30–40	13.44	10.45	33.38
1167	43°48'	64°44'	11/12/89	40–50	13.44	10.44	33.43
1168	43°53'	64°37'	11/12/89	0–10	15.40	14.18	32.33
1168	43°53'	64°37'	11/12/89	10–20	15.40	14.16	33.31
1168	43°53'	64°37'	11/12/89	20–30	15.40	11.70	33.12
1168	43°53'	64°37'	11/12/89	30–40	15.40	10.38	33.39
1168	43°53'	64°37'	11/12/89	40–50	15.40	10.38	33.46
1169	43°59'	64°27'	11/12/89	0–10	18.35	14.84	33.54
1169	43°59'	64°27'	11/12/89	10–20	18.35	14.84	33.40
1169	43°59'	64°27'	11/12/89	20–30	18.35	12.81	33.41
1169	43°59'	64°27'	11/12/89	30–40	18.35	9.84	33.46
1169	43°59'	64°27'	11/12/89	40–50	18.35	9.81	33.27

TABLA 2.5:
Mediciones de la longitud del tronco (mm) de ejemplares de *O. dioica* provenientes de las campañas (OB/08/88) y Meteor 89' realizadas en Península Valdés en dos años consecutivos.

Estación 7 de la campaña Capitán Oca Balda (OB/08/88).
Posición: 42°20' S 63°08' W
Fecha:2/12/88
Red: Bongo de 90 μm

Long. del tronco (mm)	Long. del tronco (mm)	Long. del tronco (mm)	Long. del tronco (mm)
0.210	0.190	0.260	0.640
0.220	0.210	0.350	0.635
0.210	0.220	0.345	0.570
0.180	0.185	0.270	0.720
0.240	0.220	0.815	0.530
0.200	0.210	0.795	0.590
0.214	0.220	0.765	0.572
0.200	0.165	0.868	0.210
0.170	0.220	0.775	0.215
0.232	0.185	0.755	0.210
0.305	0.260	0.750	0.200
0.290	0.265	0.670	0.195
0.240	0.260	0.875	0.165
0.270	0.270	0.408	0.175
0.305	0.260	0.865	0.656
0.260	0.270	0.520	0.416
0.315	0.300	0.432	0.344
0.240	0.295	0.496	0.296
0.255	0.290	0.400	0.560
0.310	0.260	0.536	0.784
0.645	0.455	0.424	0.656
0.700	0.480	0.416	0.682
0.210	0.365	0.565	0.465
0.220	0.470	0.405	0.460
0.232	0.615	0.545	0.500
0.200	0.670	0.384	0.505
0.220	0.625	0.568	0.250
0.215	0.630	0.576	0.295
0.242	0.490	0.375	0.305
0.180	0.625	0.360	0.210
0.230	0.565	0.496	0.225
0.215	0.255	0.536	0.360
0.300	0.250	0.424	0.536
0.345	0.275	0.416	0.520
0.320	0.300	0.285	0.416
0.355	0.325	0.280	0.784
0.360	0.315	0.320	0.475
0.275	0.285	0.208	0.620
0.315	0.185	0.192	0.540
0.300	0.200	0.288	0.460
0.285	0.225	0.344	0.190
0.290	0.245	0.400	0.555
1.115	0.235	0.384	0.590
0.430	0.245	0.336	0.545
0.312	0.568	0.410	0.296

TABLA 2.5 (Continuación)

Estación 1110 de la campaña METEOR'89.
Posición: 42°28' S 63°16' W
Fecha:6/12/89.
Red: Multinet de 64 μm

Long. del tronco (mm)	Long. del tronco (mm)	Long. del tronco (mm)	Long. del tronco (mm)
0.344	0.152	0.408	0.336
0.416	0.224	0.520	0.328
0.560	0.164	0.432	0.368
0.576	0.460	0.498	0.248
0.480	0.300	0.400	0.192
0.520	0.505	0.536	0.232
0.525	0.285	0.482	0.240
0.480	0.210	0.192	0.216
0.528	0.540	0.208	0.528
0.560	0.620	0.244	0.608
0.528	0.340	0.294	0.528
0.498	0.275	0.542	0.336
0.328	0.360	0.336	0.290
0.328	0.470	0.248	0.410
0.344	0.575	0.576	0.255
0.256	0.300	0.416	0.200
0.264	0.185	0.784	0.175
0.256	0.225	0.808	0.250
0.256	0.360	0.768	0.540
0.264	0.260	0.680	0.580
0.248	0.290	0.704	0.360
0.192	0.275	0.642	0.360
0.544	0.225	0.865	0.415
0.432	0.210	0.586	0.290
0.488	0.500	0.920	0.344
0.488	0.445	1.025	1.296
0.808	0.510	0.865	0.496
0.280	0.260	1.180	0.432
0.352	0.185	0.565	0.216
0.320	0.255	0.160	0.208
0.296	0.250	0.185	0.352
0.288	0.625	0.242	0.568
0.256	0.670	0.224	0.488
0.240	0.495	0.285	0.224
0.240	0.555	0.344	0.182
0.592	0.265	0.255	0.332
0.568	0.265	0.465	0.360
0.640	0.210	0.230	0.360
0.630	0.215	0.190	0.352
0.680	0.340	0.450	0.304
0.704	0.770	0.424	0.620
0.328	0.885	0.500	0.195
0.384	0.750	0.488	0.160
0.304	0.790	0.365	0.290
0.304	0.275	0.221	0.320

CAPITULO III

CARACTERIZACION MORFOMETRICA DE LOS ESTADIOS DE MADUREZ DE *OIKOPLEURA DIOICA* Y *OIKOPLEURA FUSIFORMIS*

3.1.Introducción.

El objetivo de este capítulo es caracterizar, mediante un conjunto de mediciones, los estadios de madurez de estas especies, confirmando por medio de métodos estadísticos la clasificación morfológica de los mismos realizada en microscopio, así como determinar la contribución de distintas variables del tronco y de la cola en el crecimiento y madurez sexual de los individuos de las especies en cuestión.

La caracterización morfométrica de los estadios de madurez en Appendicularia representa una herramienta de importancia en los estudios de dinámica poblacional. Su significado radica en que permite ratificar apreciaciones cualitativas y realizar la comparación biométrica de individuos del mismo estadio de madurez provenientes de distintas áreas y/o poblaciones con características morfológicas en algunos casos aparentemente evidentes. Este tipo de caracterización se ha efectuado en varias especies como *Fritillaria pellucida* (Fenaux **et al.**, 1979); *Oikopleura albicans* (Esnal y Castro, 1985 a) , *O. longicauda* (Esnal y Castro, 1985 b); , *O. rufescens* (Simone **et al.**, 1989), *O. labradoriensis* (Shiga, 1976) y *O. vanhoeffeni* (Shiga, 1993 a). El presente estudio está dedicado a *Oikopleura dioica* y *O. fusiformis*, las dos especies más frecuentes en todas las campañas analizadas. *Fritillaria borealis* no pudo ser tratada debido al pequeño tamaño y malas condiciones de preservación de los individuos disponibles.

3.2.Morfología de *Oikopleura dioica* y *Oikopleura fusiformis* y caracterización cualitativa de sus estadios de madurez.

Oikopleura dioica es la única especie representante de la clase Appendicularia que presenta los sexos separados y una de las más pequeñas del género *Oikopleura*. El tronco es bastante robusto y curvado dorsalmente. Presenta un par de glándulas bucales de forma redondeada situadas en la parte anterior del endostilo. La cola es alargada y en su parte media, sobre el lado derecho, se encuentran dos células subcordales fusiformes situadas una a continuación de la otra. La gónada (ovario o testículo) se ubica en la parte posterior del tronco (Fig.3.3).

Sobre la base de la descripción morfológica de los estadios de madurez realizada por Fenaux (1976) se definieron los del presente estudio. Se consideró **inmaduro** aquel individuo donde la gónada se encuentra escasamente desarrollada siendo su altura inferior a la del tronco en la parte media; **intermedio** aquel donde la gónada es conspicua y su altura es similar a la altura del tronco en la parte media y **maduro** aquel que posee una gónada de aspecto turgente y su altura supera la altura del tronco en la parte media (Fig.3.1). La identificación de los sexos sólo puede realizarse en los individuos maduros, en los cuales se observa una diferencia en la textura de la gónada en machos y en hembras: tanto el ovario y como el testículo tienen aspecto granuloso pero el primero presenta células esféricas más grandes que el segundo, cuya textura es de grano más fino. Para la diferenciación sexual en el estadio intermedio se requieren cortes histológicos.

Oikopleura fusiformis presenta el tronco más alargado, dorsalmente recto, siendo el estómago el carácter más notable para la identificación ya que presenta un ciego postcardial que se prolonga desde el lóbulo izquierdo del estómago hasta la parte posterior del tronco dándole a esta especie un aspecto característico. Las gónadas

constan de un ovario ubicado en forma de cuña entre dos testículos. La cola es alargada con una musculatura estrecha y no presenta células subcordales (Fig.3.4).

Bückmann (1972) realizó una caracterización cualitativa de los estadios de madurez de esta especie que se ha considerado para este estudio. Se definió **inmaduro** aquel individuo en que la gónada joven se ubica en el centro del borde inferior del lóbulo gástrico izquierdo donde comienza a diferenciarse. En el estadio **intermedio**, en cambio, la masa gonadal se ha desarrollado hasta cubrir todo el borde inferior del lóbulo. Se consideró **maduro** al estado en que el testículo se extiende lateralmente rodeando al estómago y al ciego postcardial el cual se observa por transparencia (Fig 3.2).

La fecundación es externa. En *O. fusiformis*, como en todas las apendicularias hermafroditas, primero ocurre la maduración de las gametas masculinas y en el testículo se forma un espermiducto en posición dorsal por donde son descargados los espermatozoides. Seguidamente ocurre la maduración de los ovocitos que terminan por ocupar toda la región genital y, una vez maduros, son liberados por ruptura de la pared del cuerpo, lo que causa la muerte del animal. El estadio en que los ovocitos ocupan toda la cavidad genital debe ser muy fugaz, ya que no se encuentran individuos en esas condiciones en las muestras de plancton. En *O. dioica* machos y hembras tienen un desarrollo similar liberando cada uno sus gametas al exterior.

3.3.Materiales y Métodos.

Se utilizaron ejemplares de *O. fusiformis* provenientes de la campaña Capitán Oca Balda OB/11/93 realizada en la costa uruguaya (Tabla 2.1), y de *O. dioica* de la campaña del "R.V.METEOR" en Península Valdés (Tabla 2.4). Se seleccionaron estas

campañas debido a que los ejemplares coleccionados de ambas especies se encontraban en excelente estado, con lo cual se aseguró la precisión en todas las mediciones.

Sobre la base de la observación en microscopio de las gónadas se seleccionaron cuidadosamente ejemplares de ambas especies pertenecientes a los distintos estadios de madurez definidos previamente. En *O. dioica* se consideraron 60 ejemplares inmaduros, 60 intermedios y 120 ejemplares maduros (60 hembras y 60 machos). En cada uno se realizaron 6 mediciones de distintas partes del tronco y de la cola (Fig.3.3): longitud del tronco (LT), altura de la gónada (HG), altura del tronco en la parte media (HM), largo de la cola (LC), ancho de la musculatura de la cola (AM) y ancho de la notocorda (AN). En el caso de *O. fusiformis* se obtuvieron 50 individuos inmaduros, 50 con un estado de maduración intermedio y 50 individuos maduros. En cada ejemplar se efectuaron 7 mediciones. La forma del estómago es un criterio taxonómico importante para esta especie por lo cual se incluyeron mediciones que afectan esta variable. Dado que el género *Oikopleura* (excepto *O. dioica*) se caracteriza por presentar el ovario acuñado entre los testículos, la medición de ambos órganos por separado resultó imposible. Por este motivo se consideraron las dos gónadas en conjunto midiéndose la cavidad genital. Debido a que las mediciones de la longitud de la cola presentaban, por la naturaleza curvada de ésta, un alto error fueron descartadas de este análisis. Por consiguiente, las variables utilizadas para *O. fusiformis* fueron (Fig.3.4): longitud del tronco (LT),longitud del estómago (LS),longitud desde el borde anterior del estómago hasta el límite posterior de la cavidad genital (LG), altura del tronco en la parte media (HM), altura de la cavidad genital(HG),ancho de la musculatura de la cola (AM) y ancho de la notocorda (AN).

En las tablas 3.1 y 3.2 se indican las mediciones (en mm) realizadas en los ejemplares de *O. dioica* y *O. fusiformis* con la clasificación cualitativa del estadio de madurez al que pertenecen.

Con el fin de diferenciar morfométricamente los distintos estadios de madurez de ambas especies se utilizó un análisis discriminante múltiple paso -a- paso (Morrison, 1977). Las mediciones de las variables empleadas debieron ser transformadas a logaritmos para cumplir con las condiciones del modelo. Además se estudió en cada especie el grado de correlación entre las distintas variables del tronco y de la cola mediante el uso de matrices de correlación. En todos los casos se utilizó el programa estadístico BMDP (Dixon, 1981).

3.4.Resultados.

En el procedimiento paso -a- paso de selección de variables morfométricas para discriminar entre los estadios de madurez de *O. fusiformis* resultaron seleccionadas cuatro variables con un valor del estadístico F mayor que el valor crítico ($P < 0.05$). Estas fueron la altura de la cavidad genital, la longitud del estómago, la longitud del tronco y el ancho de la notocorda. Las restantes variables, con valores del estadístico F menores que el valor crítico, no fueron seleccionadas para diferenciar los estadios. En la tabla 3.3 se indican las raíces de las variables canónicas y los coeficientes asociados de las cuatro variables seleccionadas con su correspondiente signo. La primera variable canónica (0.8015) explica la mayor separación entre los tres grupos. En el procedimiento de clasificación de los 150 ejemplares estudiados utilizando las variables canónicas obtenidas, resultaron bien clasificados el 80 % de los inmaduros, el 84 % de los intermedios y el 76 % de los maduros.

La tabla 3.4 indica las correlaciones entre las siete variables estudiadas. Todas las variables del tronco se encuentran muy correlacionadas entre sí, y en menor grado con las variables de la cola. El mismo resultado se obtuvo en *O. dioica* (Tabla 3.5).

En cuanto a la caracterización morfométrica de los estadios de madurez de *O. dioica* el método seleccionó principalmente dos variables: altura de la gónada y altura del tronco en la parte media. También aparecen, con menor importancia, las variables longitud y ancho de la musculatura de la cola y longitud del tronco. La tabla 3.6 muestra las raíces de las variables canónicas y los coeficientes asociados de las variables seleccionadas. La primera variable canónica (0.85186) explica la mayor separación entre los cuatro grupos. La función de clasificación indica que el porcentaje de ejemplares clasificados correctamente en su estadio es 82% en inmaduros, 80% en intermedios, 63% en hembras maduras y 83% en machos maduros. Esta función fue autovalidada por el procedimiento Jackknife (Morrison, 1977) al igual que en *O. fusiformis*. Se graficaron los estadios de madurez de *O. dioica* (Fig.3.5) y *O. fusiformis* (Fig.3.6) en función de las variables canónicas 1 y 2. Se observa que se encuentran bien separados en grupos definidos, cuatro grupos en *O. dioica* y tres grupos en *O. fusiformis*. Las medias de los estadios de madurez de ambas especies muestran que la máxima variación se explica según la variable canónica 1.

3.5.Discusión y Conclusiones.

Todas las variables del tronco se encuentran fuertemente correlacionadas entre sí, en especial con la altura de la cavidad genital en *O. fusiformis* y con la altura de la gónada en *O. dioica*. Las variables longitud del tronco, longitud del estómago y altura del tronco están obviamente relacionadas con el crecimiento del animal. La maduración de las gónadas afecta también a las mediciones del tronco, principalmente a las longitudes. Las variables de la cola se encuentran menos correlacionadas con todas las variables del tronco lo cual implicaría un crecimiento diferencial de la cola respecto al tronco.

El crecimiento y la maduración se encuentran estrechamente relacionados con las condiciones del ambiente. Entre éstas, la temperatura parece ser el factor principal que regula la maduración gonadal. Experiencias de laboratorio realizadas con *O. dioica* por Fenaux (1976, 1985) demostraron que la liberación de las gametas no ocurre a un talla definida, ya que un aumento de la temperatura produce la aceleración de este proceso. Como las dimensiones del tronco, en especial la longitud, se ven influenciadas por el fenómeno de maduración, también estarán afectadas por la temperatura. Por otro lado, teniendo en cuenta que el batido de la cola provoca el flujo de agua portadora de alimento a través del aparato filtrador, las dimensiones de la cola, en especial las de su musculatura, podrían estar influenciadas por la diferente concentración de las partículas en suspensión en el medio, más que por la temperatura (Esnal y Castro, 1985 b). Esto explicaría la baja correlación en ambas especies entre las variables de la cola y las del tronco.

La altura de la cavidad genital es la primera variable seleccionada para caracterizar morfométricamente los estadios de madurez de *O. fusiformis*. Sin embargo, también aparecen otras variables del tronco, principalmente longitudes, y el ancho de la notocorda como variables de importancia. Bückmann (1972) realizó una caracterización morfométrica de esta especie estableciendo regresiones entre la longitud del estómago y la longitud del tronco para cada estadio, criterio que utilizó para diferenciarlos. Sin embargo, este autor hace notar que en los ejemplares con un grado de maduración avanzado la medición de la longitud del estómago se hace poco precisa y la regresión poco confiable. El hecho de utilizar más variables morfométricas permite subsanar esta dificultad y contemplar este caso en particular. En el presente trabajo la máxima separación entre grupos se determinó mediante la altura de la cavidad genital y el largo del estómago. La longitud del tronco y el ancho de la notocorda también participaron en la caracterización pero en menor grado.

La altura de la gónada es la primera variable que separa los estadios de madurez de *O. dioica*, apareciendo también como variable de importancia la altura del tronco en la región media, a diferencia de *O. fusiformis* en la cual esta variable no interviene en la caracterización. Analizando la morfología de cada especie se observa que en *O. dioica* el crecimiento de la gónada se realiza en todas direcciones y afecta principalmente a la altura del tronco, mientras que en *O. fusiformis* las gónadas crecen lateralmente hasta recubrir el estómago. En consecuencia, si bien los individuos de esta especie también crecen en altura es más importante el crecimiento lateral, por este motivo la altura media no sería un buen criterio para diferenciar sus estadios de madurez.

Esnal y Castro (1985 a; 1985 b) y Simone **et al.** (1989) obtuvieron resultados similares en *O. albicans*, *O. longicauda* y *O. rufescens*, donde un conjunto de variables del tronco sirvieron para diferenciar morfométricamente los distintos estadios de madurez de dichas especies. Las variables utilizadas en esos casos fueron la altura de la cavidad genital junto con algunas longitudes del tronco, principalmente la longitud total. Sin embargo, estos criterios no son aplicables a todas las especies de la familia ya que Shiga (1993 a), para diferenciar los estadios de madurez de *O. vanhoeffeni*, especie ártica, utilizó el largo de la cola, entre otras, como una variable de importancia. Posiblemente esto refuerce lo mencionado anteriormente y se encuentre relacionado con las características más homogéneas de concentración de partículas en suspensión en el ambiente ártico; con lo cual el largo de la cola podría estar relacionado más directamente con la madurez, a diferencia de aquellas especies de ambientes templados neríticos con mayor heterogeneidad en el medio. En la familia Fritillaridae, con excepción del trabajo sobre *Fritillaria pellucida* (Fenaux **et al.**, 1979) no se han realizado estudios morfométricos para caracterizar los estadios de madurez de las

distintas especies debido, probablemente, a la fragilidad y pequeño tamaño de los ejemplares, en especial los inmaduros.

En cuanto a los estadios de madurez de las especies utilizadas en el presente trabajo, el método empleado los discrimina claramente si bien el estadio maduro es el que presenta mayor porcentaje de individuos mal clasificados. Esto es coincidente con el hecho de que este estadio es el que presenta mayor variabilidad en la longitud del tronco (talla) según Bückmann (1974) y Fenaux (1976). Por consiguiente la longitud del tronco, por sí sola, no sería un buen criterio para diferenciar los estadios de madurez de ambas especies. Se observó un rango de tallas de individuos maduros entre 0.55 mm y 1.50 mm en *O. fusiformis*, y entre 0.60 mm y 1.20 mm en *O. dioica*. Los individuos maduros de *O. fusiformis* mal clasificados en el estadio intermedio se caracterizaron morfométricamente por presentar la longitud del tronco y la longitud del estómago bastante menor, superponiéndose por este motivo con los ejemplares intermedios. En el caso de *O. dioica* el mayor porcentaje de ejemplares mal clasificados perteneció a las hembras maduras que se superpusieron con el estadio intermedio por presentar valores menores en la longitud del tronco y de la cola, así como en el ancho de la musculatura de ésta. No obstante, el porcentaje de superposición entre estadios resulta de importancia poco significativa y no afecta la caracterización morfométrica de los estadios de madurez de ambas especies.

Los machos maduros se diferenciaron de las hembras en la altura de la gónada (Test T, $P < 0.0001$) siendo mayor en los primeros, motivo por el cual se separaron perfectamente de los otros tres grupos.

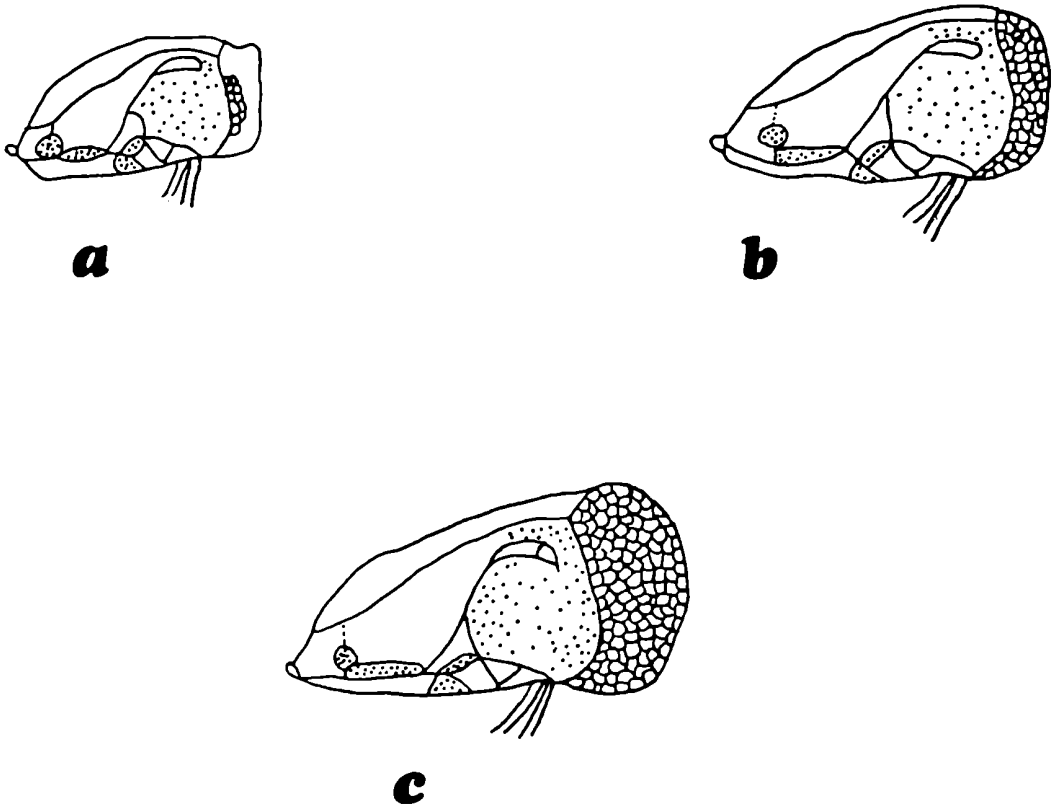


Fig.3.1: Estadios de madurez de *Oikopleura dioica*. Vista lateral izquierda del tronco de un ejemplar correspondiente al estadio **a**:inmaduro, **b**:intermedio, **c**:maduro.

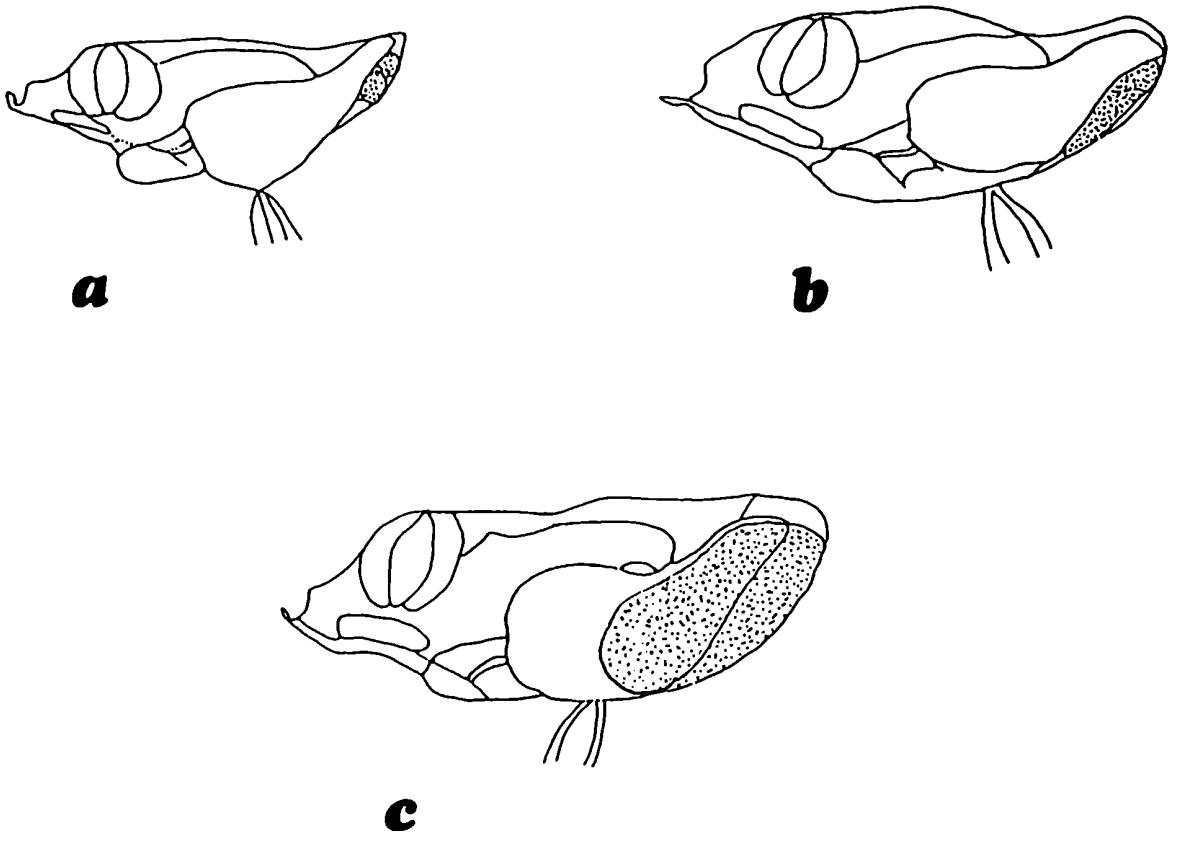


Fig.3.2: Estadios de madurez de *Oikopleura fusiformis*. Vista lateral izquierda del tronco de un ejemplar correspondiente al estadio **a**:inmaduro, **b**:intermedio, **c**:maduro.

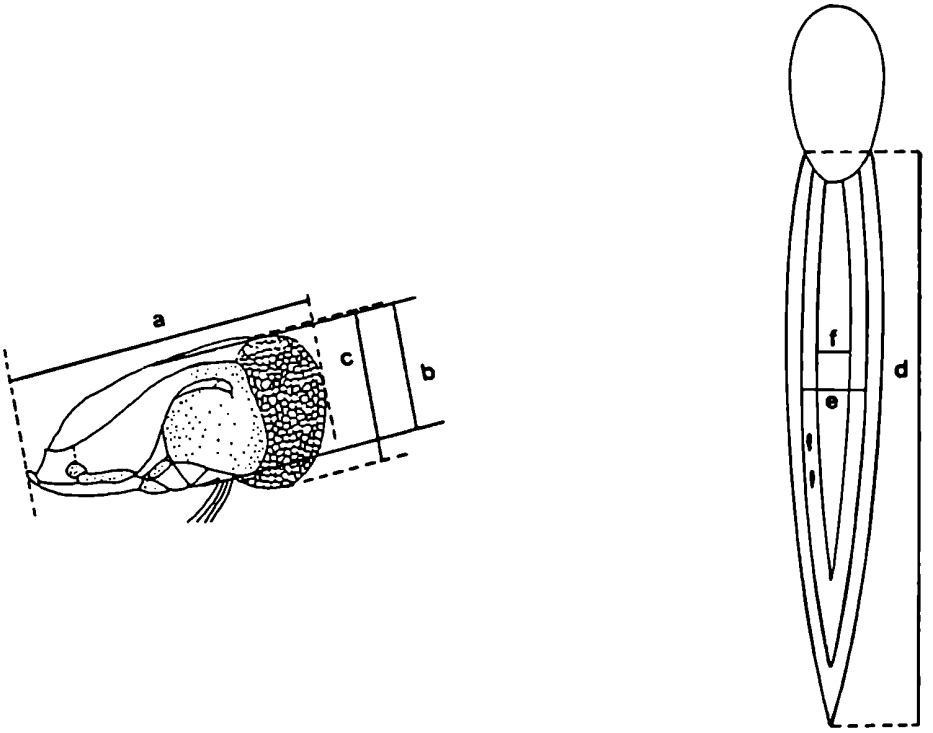


Fig.3.3: Mediciones de distintas partes del tronco y de la cola tomadas en *O. dioica*. Variables utilizadas:**a.**longitud del tronco (LT), **b.**altura del tronco en la parte media (HM), **c.**altura de la gónada (HG), **d.**largo de la cola (LC), **e.**ancho de la musculatura de la cola (AM), **f.**ancho de la notocorda (AN).

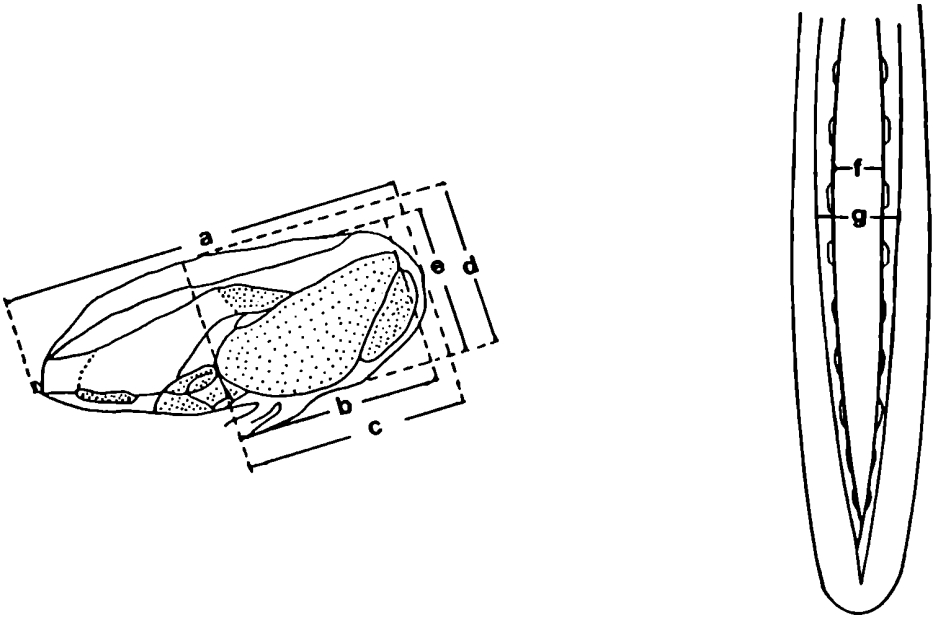


Fig.3.4: Mediciones de distintas partes del tronco y de la cola tomadas en *O. fusiformis*. Variables utilizadas: **a.**longitud del tronco (LT), **b.**longitud del estómago (LS), **c.**longitud desde el borde anterior del estómago hasta el límite de la cavidad genital (LG), **d.**altura del tronco en la parte media (HM), **e.**altura de la cavidad genital (HG), **f.**ancho de la notocorda (AN), **g.**ancho de la musculatura de la cola (AM).

Fig.3.5: Representación de los ejemplares de *O. dioica* en el plano de las variables canónicas. Muchos ejemplares no han sido graficados por presentar las mismas coordenadas X e Y. A:hembras del estadio maduro y (1):media de este estadio, B:machos del estadio maduro y (2):media de este estadio, C:estadio intermedio y (3):media de este estadio, D:estadio inmaduro y (4) media de este estadio. *:hembras maduras mal clasificadas en el estadio intermedio.

Fig.3.6: Representación de los ejemplares de *O. fusiformis* en el plano de las variables canónicas. Muchos ejemplares no han sido graficados por presentar las mismas coordenadas X e Y. A:estadio inmaduro y (1):media de este estadio, B:estadio intermedio y (2):media de este estadio, C:estadio maduro y (3): media de este estadio. *:individuos maduros mal clasificados en el estadio intermedio.

TABLA 3.1:
Mediciones (mm) de distintas partes del tronco y la cola en ejemplares de *O. dioica* correspondientes a los distintos estadios de madurez.LT:longitud del tronco; HG:altura de la gónada; LT:largo de la cola; AM:ancho de la musculatura de la cola; AN:ancho de la notocorda; HM:altura del tronco en la parte media.

ESTADIO MADURO (HEMBRAS):

	LT	HG	LC	AM	AN	HM
1	0.975	0.600	3.060	0.280	0.115	0.435
2	0.780	0.405	2.370	0.270	0.110	0.300
3	0.915	0.570	2.805	0.285	0.120	0.450
4	0.870	0.525	2.715	0.300	0.120	0.435
5	0.720	0.465	3.180	0.275	0.110	0.345
6	0.780	0.480	2.745	0.280	0.090	0.390
7	0.690	0.435	2.955	0.245	0.090	0.360
8	0.915	0.540	2.960	0.255	0.130	0.435
9	0.855	0.555	2.645	0.235	0.110	0.345
10	0.675	0.420	2.655	0.175	0.070	0.285
11	0.825	0.510	2.925	0.215	0.090	0.375
12	0.810	0.480	2.805	0.265	0.090	0.330
13	0.915	0.570	2.790	0.225	0.105	0.420
14	0.960	0.600	3.120	0.310	0.120	0.405
15	0.660	0.330	2.565	0.195	0.080	0.285
16	0.735	0.465	2.880	0.185	0.075	0.315
17	0.795	0.525	2.760	0.235	0.095	0.360
18	0.900	0.510	3.285	0.280	0.110	0.435
19	0.555	0.390	2.760	0.285	0.100	0.315
20	0.780	0.435	2.985	0.225	0.100	0.330
21	0.675	0.405	3.015	0.240	0.110	0.300
22	0.735	0.510	2.745	0.200	0.085	0.375
23	0.855	0.510	3.285	0.240	0.110	0.375
24	0.825	0.465	3.030	0.210	0.105	0.225
25	0.765	0.435	2.790	0.255	0.080	0.330
26	0.810	0.435	2.700	0.220	0.100	0.345
27	0.810	0.345	2.670	0.210	0.070	0.300
28	0.855	0.450	2.850	0.250	0.100	0.375
29	0.630	0.345	2.760	0.210	0.080	0.315
30	0.735	0.330	2.640	0.250	0.090	0.270
31	0.885	0.540	3.300	0.250	0.115	0.330
32	0.840	0.465	3.075	0.265	0.110	0.330
33	0.660	0.390	2.355	0.200	0.075	0.270
34	0.810	0.480	3.480	0.285	0.125	0.375
35	0.780	0.555	3.690	0.290	0.115	0.405
36	0.810	0.480	3.330	0.250	0.095	0.330
37	1.005	0.585	2.880	0.265	0.120	0.435
38	0.720	0.360	3.015	0.255	0.100	0.330
39	0.870	0.495	3.360	0.270	0.105	0.330
40	0.915	0.480	2.985	0.310	0.105	0.375
41	1.080	0.600	2.775	0.260	0.110	0.420
42	0.885	0.570	2.705	0.255	0.105	0.390
43	0.915	0.525	2.630	0.235	0.115	0.375
44	0.960	0.525	2.765	0.280	0.115	0.435
45	0.750	0.450	2.645	0.235	0.105	0.405

TABLA 3.1 (Continuación)

	LT	HG	LC	AM	AN	HM
46	0.915	0.525	3.375	0.265	0.115	0.480
47	0.780	0.420	3.285	0.260	0.110	0.300
48	0.960	0.570	3.075	0.300	0.110	0.420
49	0.675	0.330	2.820	0.230	0.095	0.285
50	0.855	0.480	3.315	0.255	0.095	0.300
51	0.930	0.510	2.730	0.270	0.110	0.375
52	0.855	0.465	2.715	0.285	0.090	0.390
53	0.915	0.540	2.585	0.275	0.105	0.315
54	0.735	0.510	3.030	0.245	0.100	0.405
55	0.765	0.390	3.165	0.255	0.095	0.345
56	0.765	0.450	3.045	0.235	0.120	0.360
57	0.675	0.450	2.760	0.240	0.100	0.345
58	0.960	0.495	2.910	0.255	0.900	0.390
59	0.660	0.405	2.850	0.185	0.900	0.300
60	0.885	0.570	2.755	0.245	0.100	0.375

ESTADIO MADURO (MACHOS):

	LT	HG	LC	AM	AN	HM
1	0.900	0.630	3.345	0.300	0.115	0.435
2	0.930	0.615	2.970	0.330	0.100	0.360
3	0.900	0.480	3.360	0.290	0.120	0.345
4	1.005	0.660	3.235	0.285	0.090	0.420
5	1.005	0.705	3.120	0.270	0.100	0.390
6	0.765	0.540	3.195	0.225	0.115	0.330
7	0.945	0.645	3.340	0.260	0.115	0.390
8	0.855	0.675	2.805	0.265	0.100	0.375
9	0.960	0.585	2.910	0.225	0.095	0.360
10	0.660	0.465	2.805	0.220	0.100	0.315
11	0.900	0.630	3.510	0.225	0.100	0.345
12	1.035	0.555	2.985	0.225	0.100	0.360
13	1.065	0.690	3.345	0.260	0.090	0.465
14	0.885	0.510	2.880	0.230	0.085	0.345
15	0.885	0.615	3.090	0.240	0.115	0.390
16	1.035	0.690	3.225	0.250	0.115	0.360
17	0.705	0.495	2.970	0.215	0.080	0.345
18	0.870	0.540	2.580	0.210	0.075	0.315
19	0.690	0.300	2.820	0.255	0.095	0.270
20	1.080	0.675	2.730	0.255	0.095	0.465
21	0.840	0.540	2.670	0.280	0.080	0.345
22	0.840	0.615	3.675	0.265	0.100	0.390
23	0.930	0.630	3.525	0.250	0.100	0.420
24	0.765	0.480	2.880	0.260	0.090	0.315
25	0.825	0.570	2.925	0.230	0.080	0.345

TABLA 3.1 (Continuación)

	LT	HG	LC	AM	AN	HM
26	0.840	0.555	2.895	0.225	0.105	0.330
27	0.795	0.480	2.760	0.195	0.095	0.330
28	0.825	0.555	3.060	0.205	0.100	0.375
29	0.810	0.510	3.120	0.245	0.120	0.360
30	0.900	0.600	3.195	0.225	0.085	0.420
31	0.765	0.555	2.745	0.260	0.095	0.345
32	0.825	0.555	3.175	0.225	0.070	0.360
33	0.735	0.480	2.760	0.275	0.105	0.330
34	0.810	0.450	2.835	0.215	0.095	0.360
35	0.855	0.405	3.120	0.250	0.105	0.315
36	0.660	0.390	2.670	0.240	0.100	0.300
37	0.870	0.540	2.790	0.245	0.095	0.390
38	0.810	0.420	3.255	0.285	0.095	0.315
39	0.855	0.510	3.210	0.230	0.095	0.270
40	0.855	0.555	3.240	0.230	0.095	0.330
41	1.205	0.525	3.455	0.240	0.105	0.345
42	0.975	0.660	3.000	0.250	0.110	0.495
43	1.270	0.585	3.340	0.270	0.075	0.375
44	0.675	0.420	2.625	0.195	0.080	0.270
45	0.885	0.615	3.045	0.240	0.095	0.375
46	0.840	0.570	3.195	0.240	0.105	0.360
47	0.930	0.615	3.030	0.225	0.075	0.405
48	1.190	0.435	3.250	0.200	0.075	0.255
49	0.960	0.675	3.360	0.270	0.095	0.495
50	0.945	0.630	3.270	0.260	0.105	0.510
51	0.915	0.720	2.985	0.245	0.100	0.330
52	0.990	0.750	3.030	0.290	0.115	0.510
53	0.960	0.615	3.705	0.220	0.055	0.510
54	0.765	0.540	2.815	0.240	0.085	0.345
55	0.930	0.540	2.850	0.230	0.100	0.315
56	0.945	0.510	2.805	0.245	0.090	0.360
57	0.960	0.555	2.565	0.220	0.090	0.285
58	1.150	0.555	3.250	0.225	0.090	0.285
59	0.840	0.570	3.060	0.180	0.095	0.360
60	0.915	0.615	3.300	0.255	0.110	0.375

ESTADIO INTERMEDIO:

	LT	HG	LC	AM	AN	HM
1	0.685	0.380	2.950	0.270	0.115	0.465
2	0.585	0.390	2.940	0.245	0.085	0.315
3	0.780	0.300	2.505	0.210	0.075	0.300
4	0.550	0.270	2.280	0.170	0.060	0.240
5	0.615	0.330	2.490	0.240	0.110	0.375
6	0.780	0.405	3.495	0.225	0.100	0.375
7	0.619	0.315	2.745	0.235	0.900	0.270
8	0.600	0.285	2.550	0.220	0.085	0.270
9	0.585	0.300	2.805	0.220	0.085	0.255

TABLA 3.1 (Continuación)

	LT	HG	LC	AM	AN	HM
10	0.645	0.360	2.580	0.240	0.085	0.300
11	0.540	0.285	2.280	0.210	0.075	0.255
12	0.600	0.270	2.730	0.195	0.075	0.240
13	0.705	0.330	2.940	0.300	0.110	0.285
14	0.615	0.285	2.925	0.215	0.105	0.240
15	0.775	0.555	2.900	0.255	0.100	0.420
16	0.690	0.360	3.205	0.360	0.120	0.315
17	0.780	0.390	3.270	0.275	0.100	0.365
18	0.645	0.285	2.580	0.265	0.095	0.225
19	0.825	0.465	3.000	0.295	0.090	0.420
20	0.675	0.375	2.870	0.310	0.090	0.315
21	0.600	0.330	3.045	0.255	0.065	0.285
22	0.705	0.295	3.105	0.230	0.090	0.210
23	0.825	0.425	3.750	0.300	0.125	0.385
24	0.795	0.510	3.180	0.290	0.100	0.435
25	0.745	0.510	3.000	0.320	0.080	0.450
26	0.820	0.550	3.000	0.275	0.105	0.450
27	0.750	0.375	2.550	0.260	0.115	0.315
28	0.485	0.225	1.740	0.165	0.050	0.255
29	0.630	0.270	3.270	0.190	0.080	0.270
30	0.540	0.300	2.805	0.190	0.085	0.285
31	0.735	0.270	2.745	0.250	0.095	0.255
32	0.630	0.240	2.385	0.190	0.060	0.225
33	0.510	0.210	2.220	0.195	0.070	0.210
34	0.750	0.285	2.910	0.180	0.080	0.300
35	0.720	0.300	1.860	0.185	0.065	0.375
36	0.840	0.420	2.445	0.260	0.080	0.420
37	0.585	0.240	2.220	0.175	0.060	0.240
38	0.780	0.330	2.610	0.190	0.075	0.380
39	0.660	0.300	2.640	0.270	0.055	0.285
40	0.825	0.330	2.745	0.210	0.075	0.390
41	0.705	0.315	2.775	0.200	0.080	0.330
42	0.780	0.315	2.235	0.160	0.060	0.345
43	0.615	0.270	1.995	0.155	0.050	0.090
44	0.480	0.270	2.355	0.170	0.045	0.285
45	0.615	0.225	2.145	0.170	0.060	0.255
46	0.705	0.345	2.895	0.220	0.085	0.330
47	0.720	0.270	2.190	0.245	0.080	0.285
48	0.675	0.330	3.030	0.275	0.070	0.330
49	0.615	0.285	2.550	0.190	0.050	0.300
50	0.581	0.225	2.450	0.189	0.060	0.280
51	0.720	0.330	2.885	0.215	0.090	0.345
52	0.565	0.245	2.685	0.190	0.060	0.285
53	0.715	0.305	2.855	0.215	0.075	0.331
54	0.665	0.250	2.720	0.265	0.060	0.365
55	0.615	0.230	2.670	0.255	0.055	0.335
56	0.525	0.215	2.555	0.225	0.050	0.295
57	0.715	0.325	2.765	0.325	0.065	0.355
58	0.565	0.255	2.600	0.295	0.055	0.285
59	0.605	0.265	2.705	0.305	0.065	0.300
60	0.545	0.215	2.455	0.210	0.050	0.235

TABLA 3.1 (Continuación)

ESTADIO INMADURO:

	LT	HG	LC	AM	AN	HM
1	0.440	0.170	3.330	0.230	0.095	0.215
2	0.495	0.180	1.710	0.130	0.045	0.210
3	0.420	0.290	3.540	0.275	0.125	0.325
4	0.600	0.345	3.495	0.235	0.105	0.465
5	0.580	0.330	2.700	0.345	0.080	0.395
6	0.615	0.300	2.580	0.235	0.095	0.355
7	0.660	0.285	2.550	0.230	0.090	0.330
8	0.615	0.315	3.105	0.250	0.115	0.345
9	0.520	0.320	3.030	0.230	0.100	0.335
10	0.480	0.240	2.430	0.190	0.075	0.285
11	0.630	0.315	3.675	0.270	0.115	0.405
12	0.405	0.275	3.330	0.245	0.105	0.350
13	0.510	0.270	2.190	0.280	0.070	0.315
14	0.510	0.270	2.745	0.210	0.070	0.480
15	0.645	0.270	2.970	0.260	0.095	0.330
16	0.645	0.300	2.295	0.265	0.100	0.390
17	0.435	0.195	2.205	0.175	0.070	0.240
18	0.570	0.315	2.940	0.230	0.080	0.405
19	0.630	0.285	3.060	0.205	0.100	0.330
20	0.390	0.200	2.445	0.215	0.100	0.305
21	0.570	0.240	3.225	0.180	0.080	0.300
22	0.465	0.195	1.680	0.120	0.045	0.240
23	0.465	0.255	3.510	0.190	0.095	0.315
24	0.480	0.210	1.905	0.150	0.060	0.240
25	0.540	0.195	2.040	0.165	0.060	0.240
26	0.525	0.210	2.070	0.160	0.050	0.285
27	0.570	0.180	2.070	0.180	0.050	0.240
28	0.555	0.240	2.955	0.250	0.105	0.285
29	0.540	0.240	2.655	0.230	0.090	0.330
30	0.480	0.210	2.370	0.170	0.075	0.285
31	0.555	0.210	2.385	0.160	0.080	0.300
32	0.390	0.245	2.845	0.265	0.095	0.340
33	0.570	0.255	2.505	0.285	0.075	0.315
34	0.525	0.225	2.820	0.200	0.100	0.315
35	0.585	0.210	3.060	0.200	0.085	0.315
36	0.435	0.285	2.355	0.230	0.090	0.355
37	0.570	0.225	2.340	0.180	0.075	0.300
38	0.435	0.165	2.610	0.205	0.080	0.240
39	0.405	0.165	1.965	0.130	0.050	0.225
40	0.555	0.255	2.835	0.160	0.085	0.315
41	0.510	0.270	2.190	0.235	0.085	0.345
42	0.645	0.315	2.760	0.245	0.110	0.375
43	0.585	0.315	1.920	0.260	0.075	0.375
44	0.600	0.285	2.325	0.765	0.080	0.345
45	0.555	0.285	2.850	0.705	0.075	0.315
46	0.660	0.345	3.105	0.255	0.080	0.435
47	0.630	0.240	3.000	0.245	0.065	0.360
48	0.480	0.310	2.820	0.260	0.075	0.410
49	0.585	0.285	2.160	0.260	0.095	0.360

TABLA 3.1 (Continuación)

	LT	HG	LC	AM	AN	HM
50	0.405	0.320	2.840	0.270	0.140	0.410
51	0.555	0.405	3.015	0.280	0.070	0.450
52	0.590	0.315	3.405	0.225	0.085	0.390
53	0.600	0.360	2.430	0.290	0.080	0.435
54	0.410	0.255	2.380	0.320	0.105	0.315
55	0.430	0.285	2.525	0.335	0.105	0.340
56	0.435	0.300	2.355	0.220	0.065	0.375
57	0.510	0.240	2.655	0.165	0.080	0.315
58	0.555	0.255	2.520	0.200	0.075	0.300
59	0.465	0.210	2.880	0.195	0.060	0.270
60	0.405	0.200	2.860	0.155	0.060	0.265

TABLA 3.2:
Mediciones (mm) de distintas partes del tronco y de la cola en ejemplares de *O. fusiformis* correspondientes a los distintos estadios de madurez. LT:longitud del tronco; LS:longitud del estómago; LSG:longitud desde el borde anterior del estómago hasta el límite posterior de la cavidad genital; HG:altura de la cavidad genital; HM:altura del tronco en la parte media; AN:ancho de la notocorda; AM:ancho de la musculatura de la cola.

ESTADIO MADURO:

	LT	LS	LSG	HG	HM	AM	AN
1	1.205	0.680	0.800	0.945	0.660	0.385	0.120
2	0.740	0.340	0.405	0.545	0.480	0.200	0.080
3	1.140	0.565	0.620	0.780	0.560	0.365	0.120
4	0.726	0.425	0.560	0.505	0.445	0.240	0.080
5	1.285	0.760	0.780	1.040	0.820	0.360	0.140
6	1.220	0.685	0.785	0.920	0.685	0.345	0.120
7	1.180	0.765	0.845	0.880	0.765	0.305	0.120
8	1.320	0.665	0.780	0.965	0.644	0.304	0.125
9	0.544	0.280	0.464	0.440	0.320	0.180	0.080
10	1.080	0.585	0.745	0.860	0.600	0.345	0.120
11	0.760	0.485	0.540	0.600	0.405	0.305	0.100
12	0.885	0.585	0.620	0.605	0.405	0.365	0.140
13	1.240	0.705	0.740	0.900	0.685	0.285	0.120
14	0.845	0.485	0.520	0.660	0.485	0.320	0.125
15	1.120	0.580	0.605	0.820	0.580	0.405	0.120
16	0.605	0.345	0.400	0.525	0.385	0.300	0.080
17	0.980	0.545	0.664	0.825	0.586	0.446	0.120
18	0.864	0.440	0.625	0.664	0.480	0.300	0.085
19	0.900	0.500	0.620	0.725	0.525	0.345	0.105
20	0.805	0.485	0.520	0.485	0.405	0.385	0.100
21	1.125	0.605	0.660	0.845	0.640	0.380	0.120
22	0.940	0.525	0.586	0.580	0.445	0.320	0.120
23	0.785	0.485	0.540	0.500	0.405	0.344	0.140
24	0.720	0.340	0.420	0.425	0.380	0.205	0.080
25	0.800	0.345	0.425	0.445	0.325	0.205	0.080
26	0.585	0.285	0.386	0.360	0.260	0.186	0.060
27	0.540	0.300	0.485	0.385	0.220	0.185	0.060
28	1.255	0.745	0.830	0.965	0.605	0.424	0.150
29	1.200	0.690	0.815	0.930	0.660	0.380	0.120
30	1.155	0.745	0.790	0.865	0.645	0.286	0.105
31	0.600	0.305	0.385	0.426	0.360	0.180	0.060
32	0.565	0.280	0.340	0.405	0.245	0.200	0.080
33	0.560	0.264	0.324	0.440	0.260	0.205	0.060
34	1.300	0.800	1.000	1.105	0.785	0.455	0.185
35	1.080	0.620	0.765	0.885	0.600	0.345	0.120
36	0.660	0.385	0.450	0.560	0.424	0.220	0.060
37	0.665	0.380	0.445	0.500	0.445	0.225	0.065
38	0.600	0.320	0.386	0.485	0.280	0.185	0.080
39	0.785	0.324	0.340	0.420	0.305	0.180	0.040
40	0.564	0.380	0.566	0.385	0.320	0.180	0.060
41	0.565	0.285	0.400	0.345	0.240	0.185	0.060
42	0.700	0.360	0.425	0.440	0.285	0.190	0.070

TABLA 3.2 (Continuación)

	LT	LS	LSG	HG	HM	AM	AN
43	0.646	0.305	0.380	0.485	0.280	0.185	0.065
44	1.080	0.544	0.725	0.860	0.600	0.340	0.155
45	0.715	0.345	0.565	0.390	0.326	0.324	0.110
46	0.900	0.550	0.665	0.405	0.325	0.386	0.120
47	0.845	0.505	0.585	0.680	0.355	0.324	0.110
48	0.960	0.560	0.686	0.764	0.465	0.400	0.120
49	1.140	0.605	0.600	0.800	0.605	0.465	0.125
50	1.120	0.624	0.665	0.905	0.620	0.460	0.120

ESTADIO INTERMEDIO:

	LT	LS	LSG	HG	HM	AM	AN
1	0.605	0.305	0.320	0.380	0.285	0.180	0.060
2	0.780	0.360	0.385	0.466	0.300	0.260	0.105
3	0.544	0.280	0.405	0.366	0.220	0.180	0.060
4	0.765	0.400	0.445	0.400	0.345	0.305	0.100
5	0.585	0.285	0.320	0.345	0.240	0.300	0.105
6	0.400	0.244	0.286	0.325	0.200	0.160	0.060
7	0.445	0.260	0.285	0.300	0.205	0.200	0.080
8	0.700	0.344	0.440	0.485	0.240	0.325	0.120
9	0.544	0.220	0.240	0.385	0.220	0.205	0.060
10	0.525	0.265	0.320	0.380	0.244	0.180	0.060
11	0.440	0.244	0.305	0.344	0.220	0.160	0.060
12	0.405	0.240	0.260	0.320	0.200	0.190	0.060
13	0.465	0.244	0.325	0.345	0.220	0.185	0.060
14	0.480	0.240	0.320	0.360	0.225	0.164	0.060
15	0.655	0.320	0.410	0.465	0.220	0.315	0.090
16	0.710	0.355	0.455	0.390	0.255	0.330	0.130
17	0.600	0.305	0.440	0.360	0.264	0.305	0.125
18	0.525	0.260	0.386	0.424	0.200	0.165	0.045
19	0.420	0.245	0.260	0.285	0.186	0.180	0.060
20	0.525	0.260	0.325	0.380	0.240	0.186	0.065
21	0.450	0.296	0.320	0.375	0.255	0.185	0.070
22	0.446	0.240	0.300	0.345	0.220	0.160	0.060
23	0.460	0.244	0.324	0.386	0.220	0.185	0.060
24	0.724	0.405	0.464	0.400	0.265	0.140	0.135
25	0.485	0.364	0.415	0.460	0.300	0.160	0.105
26	0.705	0.345	0.440	0.385	0.245	0.220	0.120
27	0.550	0.315	0.390	0.430	0.295	0.230	0.080
28	0.455	0.290	0.315	0.375	0.270	0.225	0.090
29	0.780	0.365	0.400	0.465	0.305	0.200	0.105
30	0.700	0.344	0.446	0.580	0.240	0.224	0.120
31	0.440	0.364	0.420	0.500	0.326	0.240	0.100
32	0.560	0.324	0.400	0.486	0.260	0.180	0.120
33	0.685	0.360	0.424	0.420	0.305	0.220	0.105
34	0.520	0.260	0.385	0.440	0.285	0.244	0.090
35	0.555	0.325	0.380	0.420	0.280	0.245	0.100

TABLA 3.2 (Continuación)

	LT	LS	LSG	HG	HM	AM	AN
36	0.480	0.280	0.325	0.440	0.315	0.220	0.120
37	0.455	0.264	0.315	0.385	0.305	0.185	0.090
38	0.500	0.286	0.344	0.365	0.220	0.180	0.080
39	0.625	0.345	0.440	0.360	0.264	0.240	0.100
40	0.585	0.305	0.425	0.344	0.240	0.200	0.080
41	0.600	0.264	0.420	0.320	0.265	0.220	0.100
42	0.486	0.200	0.325	0.220	0.195	0.165	0.090
43	0.585	0.345	0.465	0.260	0.240	0.205	0.100
44	0.505	0.280	0.340	0.325	0.285	0.240	0.105
45	0.605	0.325	0.425	0.400	0.320	0.285	0.100
46	0.550	0.320	0.405	0.425	0.365	0.320	0.105
47	0.644	0.425	0.540	0.405	0.345	0.285	0.090
48	0.586	0.385	0.485	0.380	0.320	0.244	0.090
49	0.600	0.320	0.405	0.366	0.325	0.246	0.105
50	0.525	0.260	0.345	0.340	0.285	0.220	0.080

ESTADIO INMADURO:

	LT	LS	LSG	HG	HM	AM	AN
1	0.500	0.205	0.220	0.245	0.205	0.160	0.045
2	0.485	0.185	0.195	0.225	0.190	0.145	0.040
3	0.555	0.250	0.285	0.244	0.235	0.210	0.070
4	0.465	0.165	0.195	0.205	0.155	0.120	0.050
5	0.435	0.235	0.275	0.245	0.210	0.195	0.060
6	0.424	0.225	0.265	0.244	0.200	0.185	0.065
7	0.420	0.220	0.260	0.200	0.205	0.205	0.080
8	0.386	0.185	0.225	0.260	0.160	0.165	0.050
9	0.350	0.150	0.250	0.200	0.235	0.135	0.050
10	0.435	0.215	0.275	0.315	0.295	0.175	0.050
11	0.505	0.244	0.280	0.305	0.200	0.225	0.100
12	0.480	0.220	0.255	0.295	0.280	0.205	0.090
13	0.545	0.240	0.275	0.340	0.345	0.305	0.080
14	0.420	0.225	0.265	0.340	0.300	0.185	0.060
15	0.424	0.220	0.260	0.346	0.305	0.180	0.060
16	0.400	0.205	0.244	0.280	0.260	0.185	0.060
17	0.545	0.245	0.285	0.280	0.245	0.200	0.060
18	0.340	0.140	0.185	0.285	0.220	0.120	0.045
19	0.445	0.224	0.286	0.320	0.285	0.185	0.065
20	0.505	0.240	0.285	0.305	0.285	0.220	0.100
21	0.324	0.125	0.220	0.260	0.244	0.105	0.030
22	0.344	0.145	0.245	0.286	0.220	0.120	0.040
23	0.300	0.105	0.120	0.244	0.246	0.095	0.035
24	0.446	0.220	0.285	0.280	0.200	0.180	0.060
25	0.480	0.225	0.260	0.285	0.205	0.185	0.085
26	0.495	0.190	0.215	0.250	0.210	0.170	0.050
27	0.455	0.235	0.290	0.330	0.315	0.195	0.060
28	0.340	0.144	0.245	0.286	0.220	0.120	0.040
29	0.505	0.240	0.286	0.300	0.266	0.225	0.105
30	0.400	0.205	0.244	0.285	0.190	0.185	0.060

TABLA 3.2 (Continuación)

	LT	LS	LSG	HG	HM	AM	AN
31	0.425	0.220	0.260	0.340	0.295	0.180	0.060
32	0.485	0.185	0.215	0.225	0.185	0.185	0.050
33	0.505	0.200	0.220	0.255	0.220	0.205	0.050
34	0.450	0.244	0.286	0.350	0.286	0.195	0.065
35	0.385	0.186	0.220	0.305	0.280	0.160	0.060
36	0.346	0.140	0.185	0.264	0.195	0.145	0.060
37	0.365	0.145	0.190	0.290	0.280	0.150	0.070
38	0.324	0.120	0.205	0.255	0.195	0.130	0.055
39	0.386	0.185	0.265	0.320	0.295	0.155	0.060
40	0.405	0.220	0.255	0.335	0.280	0.140	0.050
41	0.425	0.225	0.265	0.300	0.285	0.165	0.065
42	0.455	0.230	0.305	0.335	0.290	0.190	0.070
43	0.395	0.205	0.265	0.280	0.255	0.155	0.055
44	0.386	0.180	0.224	0.264	0.220	0.140	0.040
45	0.424	0.235	0.260	0.286	0.255	0.165	0.060
46	0.320	0.140	0.175	0.265	0.215	0.105	0.040
47	0.295	0.105	0.165	0.244	0.210	0.090	0.030
48	0.360	0.160	0.200	0.255	0.210	0.100	0.045
49	0.345	0.145	0.185	0.280	0.245	0.125	0.050
50	0.385	0.170	0.195	0.295	0.210	0.155	0.060

TABLA 3.3:
Análisis discriminante para *O. fusiformis*. Variables seleccionadas: LT:longitud del tronco, HG:altura de la cavidad genital, LS:longitud del estómago, AN:ancho de la notocorda.

VARIABLES	COEFICIENTES DE LAS VARIABLES CANONICAS	
HG	-1.47202	-0.01484
LS	0.95879	-1.59324
LT	-0.69717	1.44778
AN	0.54971	-0.56930
VARIABLES CANONICAS	0.80146	0.37984

TABLA 3.4:
Matriz de correlación para *O. fusiformis*. Variables utilizadas: LT:longitud del tronco, HG:altura de la cavidad genital, LS:longitud del estómago, LSG:longitud desde el borde anterior del estómago hasta el límite posterior de la cavidad genital, HM:altura del tronco en la parte media, AM:ancho de la musculatura de la cola, AN:ancho de la notocorda.

	LT	**HG**	**LS**	**LSG**	**HM**	**AM**	**AN**
LT	1.000						
HG	0.968	1.000					
LS	0.919	0.931	1.000				
LSG	0.943	0.954	0.978	1.000			
HM	0.737	0.775	0.713	0.720	1.000		
AM	0.429	0.439	0.439	0.436	0.414	1.000	
AN	0.494	0.519	0.514	0.406	0.479	0.918	1.000

TABLA 3.5:
Matriz de correlación para *O. dioica*. Variables utilizadas:LT:longitud del tronco; HG:altura de la gónada; LC:largo de la cola; AM:ancho de la musculatura de la cola; AN:ancho de la notocorda; HM:altura del tronco en la parte media.

	LT	HG	LC	AM	AN	HM
LT	1.000					
HG	0.859	1.000				
LC	0.478	0.453	1.000			
AM	0.371	0.339	0.707	1.000		
AN	0.166	0.140	0.646	0.667	1.000	
HM	0.723	0.805	0.381	0.373	0.289	1.000

TABLA 3.6:
Análisis discriminante para *O. dioica*. Variables seleccionadas: HG:altura de la gónada; HM:altura del tronco en la parte media; LT:longitud del tronco; AM:ancho de la musculatura de la cola; LC:largo de la cola.

VARIABLES	COEFICIENTES DE LAS VARIABLES CANONICAS		
HG	1.54787	-0.82913	-0.14291
HM	-0.89231	-0.85584	-0.02218
AN	-0.24406	-0.07567	0.65412
LC	-0.22315	0.17899	0.70123
LT	0.05289	1.44153	0.00204
VARIABLES CANONICAS	0.85186	0.26505	0.20098

CAPITULO IV

DISTRIBUCION DE *OIKOPLEURA DIOICA* EN EL SISTEMA FRONTAL DE PENINSULA VALDES

4.1.Introducción.

La microdistribución del plancton se encuentra frecuentemente determinada por patrones físicos de las corrientes tales como vórtices oceánicos y sistemas frontales. Estos fenómenos provocan una distribución agregada del plancton, lo que ecológicamente es de importancia ya que tales agrupaciones son predecibles en escala temporal y espacial (Alldredge y Hamner, 1980). La distribución vertical y horizontal y la abundancia de apendicularias en sistemas frontales ha sido investigada en diferentes áreas del océano. En el norte de España (Cabo Peñas) se estudió una comunidad de apendicularias integrada por las especies *Fritillaria borealis*, *F. pellucida*, *Oikopleura dioica*, *O. fusiformis*, *O. longicauda* y *O. rufescens* en un área caracterizada por períodos de mezcla y estratificación vertical, con afloramientos durante el verano (Acuña y Anadón, 1992; Acuña, 1994). En la costa este de Australia (Isla Whitsunday) se realizaron estudios similares en los grupos Chaetognatha, Pteropoda, Copepoda, Doliolida y Appendicularia en relación a fuertes corrientes de marea localizadas en dicha área (Alldredge y Hamner, 1980). Asimismo, en aguas costeras en el norte del Mar de Bering (Isla Lawrence) se estudió una población de *O. vanhoeffeni* en función de la estratificación diferencial de sus estadios de madurez (juveniles y maduros) en un área frontal (Shiga, 1993 b).

En el presente estudio se analizará la distribución de *O. dioica* en el sistema frontal de Península Valdés. Como ya se ha mencionado, se trata de una especie cosmopolita característica de ambientes costeros donde generalmente suele alcanzar densidades elevadas. Hasta el momento se carecía de información sobre los factores

que afectan su distribución en este sistema frontal por lo que se planteó como objetivo realizar un análisis exhaustivo sobre la disposición vertical y horizontal, discriminando los diferentes estadios de madurez de los individuos, y analizando la relación con la temperatura y concentración de clorofila a, los dos factores de mayor variación en el frente.

4.2.Características del área de estudio.

El área de Península Valdés es de gran complejidad hidrológica debido a la presencia estacional de un sistema frontal costero. Su formación está determinada por la acción de corrientes de marea y vientos que, realzados por la topografía costera, producen una zona de mezcla permanente durante todo el año. Este sistema es principalmente térmico ya que las variaciones verticales de salinidad son mínimas. Se produce por la interacción de aguas costeras de mezcla con aguas templadas de plataforma, creando un gradiente térmico horizontal muy marcado desde la zona costera hacia mar adentro. Se caracteriza por presentar tres zonas con características hidrológicas bien distintas: una zona costera con mezcla vertical muy intensa donde el gradiente térmico vertical en los primeros 50 m no supera los 0.5°C; una zona de transición, también llamada "frente", donde interaccionan las dos corrientes antes mencionadas y una zona estraficada externa donde el gradiente térmico vertical en los primeros 50 m supera los 5°C. La formación del frente comienza en primavera con la presencia de termoclinas simples y dobles en la zona más externa. Durante el verano alcanza su máximo desarrollo, manteniéndose su estructura hasta otoño cuando las termoclinas son erodadas (Carreto **et al.**, 1981; 1986 b; Glorioso, 1987). Debido a diferencias superficiales de temperatura entre las tres zonas, puede ser distinguido

claramente por imágenes satelitales (Foto del satélite Noaa, según Podestá **et al.** (1990), Fig.4.1).

Esta área se caracteriza por presentar una alta producción fitoplanctónica, en especial diatomeas y dinoflagelados, en la zona de transición, donde los valores de biomasa más elevados se alcanzan superficialmente (Carreto **et al.**, 1986 b, Carreto y Benavides, 1990). Al sur de Península Valdés (43°30'S y 44°S) se encuentra el sector de Isla Escondida, conocido como un importante lugar de cría de la anchoita (*Engraulis anchoita*), de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y de algunos invertebrados marinos. Allí también se forma un frente de marea de características similares al anterior, pero a una escala mucho menor (Sánchez, 1990).

4.3.Materiales y Métodos.

Las muestras fueron colectadas por el buque alemán "R.V.METEOR" desde el 6 al 12 de diciembre de 1989, y se insertan en el marco del programa IOC-UNESCO SARP (Sardine-Anchovy Recruitment Project). El material fue cedido por el Instituto de Pesquería de Rostok y la Universidad de Hamburgo. El área muestreada se extendió desde los 42°a 44° S y 62°a 65° W. El diseño de la campaña comprendió 4 transectas orientadas de manera de cruzar las distintas áreas del sistema frontal siendo la posición respecto a la costa variable (Fig. 2.5). Sólo la transecta 1 atravesó las tres zonas (mezcla, transición y estratificada). Debido a su cercanía a la costa las transectas 2, 3 y 4 sólo atravesaron la zona estratificada. Las primeras estaciones de la transecta 4 están ubicadas próximas al sector de Isla Escondida. Cada transecta estuvo integrada por 5 estaciones dispuestas equidistantemente, en cada una de las cuales se realizó un muestreo estratificado desde superficie hasta los 50 m de profundidad con intervalos de 10 m mediante arrastres oblicuos. Se utilizó una red de tipo Mocness modificada

(Biomoc) de 300 μm de abertura de malla y 1 m^2 de superficie de boca. Las estimaciones de densidades de los estadios juveniles utilizando esta red estarán subestimadas. Sensores unidos a la red permitieron registrar temperatura y salinidad de la columna de agua en cada estación. La transecta 1 fue, además, muestreada con una red de tipo Multinet de 64 μm de abertura de malla y 0.25 m^2 de superficie de boca realizándose el mismo diseño muestral. Los datos oceanográficos de la campaña se encuentran en la tabla 2.4.

El material fue fijado con formaldehido al 2%. Se analizó un total de 134 muestras extraídas con ambas redes (64 y 300 μm), calculándose la densidad de *O. dioica* (número de ejemplares/m^3) por nivel de profundidad, por estación y por transecta. Con el objeto de estudiar la distribución horizontal de *O. dioica* en toda el área se aplicó un anova de dos factores. Los factores considerados fueron: transecta y distancia a la costa. Se consideraron en conjunto las densidades de *O. dioica* de todos los niveles de profundidad en cada una de las estaciones tratadas. Para estudiar en forma cuantitativa la distribución vertical de los estadios de madurez se utilizaron únicamente las 25 muestras obtenidas con la red de 64 μm de malla con el fin de evitar subestimaciones de los estadios juveniles más pequeños. Además la transecta 1 tiene interés por abarcar todo el sistema frontal. También se analizó el estado reproductivo de la población durante el período de estudio, para lo cual se sumaron las densidades de *O. dioica* en los diferentes estratos de profundidad de esa transecta. La falta de repeticiones, debido a que se trabajó sólo con las estaciones de la transecta 1, no permitió realizar en este caso un análisis estadístico. Se utilizaron los tres estadios de madurez caracterizados en el capítulo III.

4.4.Resultados.

Si bien es conocido que *O. dioica* es una especie con preferencia por ambientes muy costeros, la distribución horizontal y vertical en la totalidad del área no estuvo directamente relacionada con la distancia a la costa de las estaciones. La fig.4.2 indica la abundancia total media de *O. dioica* en las cuatro transectas y la tabla 4.1 el resultado del análisis estadístico, en el cual se observa que existen diferencias significativas entre las cuatro transectas, pero la distancia a la costa de las estaciones no es, por sí sola, un factor de importancia significativa para la distribución. La transecta 4 es la que presenta mayor densidad de ejemplares, mientras que en las transectas 1 y 3 se observan densidades algo menores. En la transecta 2 existen gradientes térmicos verticales muy marcados (11°C de diferencia entre 0 y 50 m en las estaciones más externas), lo cual parecería no favorecer la presencia de *O. dioica* ya que se encontró muy baja densidad de individuos en toda esta transecta.

En la fig.4.3 se graficó la densidad de *O. dioica* en las distintas estaciones de cada transecta. En las transectas 3 y 4 se observa que las estaciones más cercanas a la costa, estaciones 1, 2 y 3 pertenecientes al área estratificada lindera a la zona de transición del frente, son las que presentan mayor número de individuos. En el caso de la transecta 1, las estaciones 3 y 4 que corresponden al área de transición del frente, son las más abundantes. En todas las transectas se observa una abundancia algo menor en las áreas estratificadas, y en la transecta 1 es más baja en el área de mezcla.

En la fig.4.4 se graficó la densidad de *O. dioica* en la transecta 1 (utilizando los resultados de la red de 64 μm) en función de la profundidad y la temperatura de cada estrato muestreado en las distintas estaciones. Se observa que en las áreas de transición y de mezcla del frente la densidad es máxima superficialmente, mientras que en el área estratificada es más elevada en los niveles más profundos.

En la fig.4.5 se indica la disposición vertical en el estrato de 0-50 m de los tres estadios de madurez en las distintas zonas del sistema frontal. Se observa que existe una distribución diferencial de los estadios de madurez. En líneas generales, los adultos tienden a disponerse en los niveles más profundos, mientras que los inmaduros se distribuyen preferencialmente en superficie. Sin embargo, en el área de mezcla se observa que se encuentran igualmente dispuestos en todos los niveles de profundidad aunque el estadio maduro presenta cierta tendencia a ubicarse en el estrato superficial. El estadio intermedio presenta un comportamiento similar al estadio inmaduro.

En cuanto al estado reproductivo de la población durante el período de estudio, en la fig.4.6 se indica el porcentaje de los tres estadios en las distintas estaciones de la transecta 1. Se observa que los estadios se encuentran igualmente representados en todas las estaciones de las áreas de mezcla y estratificada. En el área de transición es notable el predominio de los individuos inmaduros e intermedios.

4.5.Discusión y Conclusiones.

Generalmente las áreas de frente presentan una alta densidad fitoplanctónica (Paffenhöfer, 1983). Con respecto a Península Valdés, Carreto y Benavides (1990) estudiaron la estructura fitoplanctónica del sistema frontal durante esta misma campaña. Las más altas concentraciones de clorofila a se hallaron superficialmente (0-15 m) en el área de frente donde alcanzaron los 7 μg/l, y fueron algo menores en el área estratificada en la termoclina. La profundidad de ésta aumentó desde el área de transición donde se ubicó superficialmente (entre los 10-15 m) hacia el área más externa donde alcanzó profundidades superiores. El área de mezcla presentó las más bajas concentraciones de este pigmento.

La distribución de *O. dioica* se encontró estrechamente relacionada a la termoclina, y por lo tanto asociada a una alta concentración de clorofila a. La densidad de la especie fue máxima en los primeros 10 metros en las estaciones del frente y coincidió con los picos máximos de este pigmento; en las áreas estratificadas las densidades fueron mayores en los niveles más profundos donde se ubicó la termoclina. En las áreas de mezcla la densidad fue algo más baja.

El desplazamiento de las apendicularias se lleva a cabo por movimientos de retropropulsión provocados por la salida del agua movilizada por el batido de la cola dentro de la casa donde el animal se aloja (Alldredge, 1976 b). Debido a la pequeña escala de estos desplazamientos es opinión generalizada que las apendicularias no realizan migraciones verticales ni horizontales de importancia (Southward y Barrett, 1983). Por lo tanto sería de esperar que en áreas de mezcla con suficiente turbulencia, la distribución vertical de los organismos fuera homogénea en toda la columna de agua. Esto sería especialmente válido para los ejemplares inmaduros e intermedios, ya que debido a que existe una correlación directa entre las dimensiones de la casa y la longitud del tronco del animal (Alldredge, 1977), los animales de tallas menores, correspondientes a dichos estadios, presentan un tamaño de casa menor que los individuos pertenecientes al estadio maduro, estando más limitados en cuanto a su desplazamiento. Por ello su distribución estaría más asociada a los patrones físicos de las corrientes y/o al estrato donde ocurre la liberación de las gametas de los individuos maduros. Estos últimos, en cambio, serían capaces de mayores desplazamientos, por lo que su distribución estaría más relacionada con la ubicación de la termoclina. Así en la zona de mezcla y de transición se ubicarían más superficialmente, donde se encuentran los valores más altos de clorofila a, mientras que en la zona estratificada estarían ubicados en la termoclina. La ubicación de los inmaduros en la zona estratificada estaría asociada a la presencia de los maduros, mientras que en la zona de mezcla no

existiría ningún patrón diferencial de distribución, disponiéndose homogéneamente en todos los niveles de profundidad.

Acuña y Anadón (1992) encontraron resultados similares al estudiar la distribución vertical de esta especie en las costas de España, ya que por lo general las mayores densidades se alcanzaban a la profundidad de la termoclina. Esta apreciación puede extenderse a otras especies del género *Oikopleura* ya que Shiga (1985; 1993 b) encontró que, en las áreas estratificadas del sistema frontal costero del Mar de Bering en Alaska, los ejemplares maduros de *O. labradoriensis* y *O. vanhoeffeni* se disponían a la profundidad de la termoclina (20 m) y su distribución se asociaba directamente al hundimiento de la misma. En las áreas de mezcla se disponían en todos los niveles de profundidad, pero los ejemplares maduros podían migrar a la superficie donde ocurría la liberación de las gametas y su fecundación, dando lugar a individuos juveniles.

Viñas (Ms) y Santos (Ms) estudiaron la distribución de copépodos y cladóceros en el sistema frontal de Península Valdés durante esta misma campaña. Encontraron que el microzooplancton (entre el que predominaban los estadios nauplii de los pequeños copépodos) y los cladóceros eran abundantes en el área de transición y en menor grado en el área estratificada, encontrándose asociados a la profundidad de la termoclina y a los máximos valores de clorofila a. En las áreas de mezcla las densidades eran bastante menores. En cuanto a los copépodos adultos, no mostraron una relación directa con las máximas concentraciones de clorofila a. Este hecho puede deberse al desfasaje esperable entre el pulso de fitoplancton y el incremento del zooplancton. Este tipo de desfasaje ha sido citado también en poblaciones de apendicularias (Acuña y Anadón, 1992) pero no se evidencia en *O. dioica* en este estudio. Si bien no se pueden descartar otras posibilidades, ya que se trata de un área muy compleja y el muestreo es limitado, podría suceder que debido a que el ciclo de vida de esta especie es muy corto (10 días a 15°C, según Fenaux, 1976) se alcanzarían,

densidades elevadas en muy breve tiempo no evidenciándose el desfasaje como ocurre en otros organismos zooplanctónicos con tiempos generacionales más largos. Obviamente existen otros factores que afectan la densidad de las apendicularias que deberían tenerse en cuenta, como la presencia de depredadores. Las larvas de peces tienden a acumularse en la termoclina donde se concentra el zooplancton herbívoro, en particular las apendicularias (Southward y Barrett, 1983). El hecho de existir altas densidades de larvas de anchoita (*Engraulis anchoita*) en toda el área de estudio, principalmente en las áreas de transición y estratificada (Viñas, Ms), podría haber disminuído por predación la densidad de la población de *O. dioica* que se hubiera esperado que fuera mayor aún que la encontrada, tratándose de un sistema frontal.

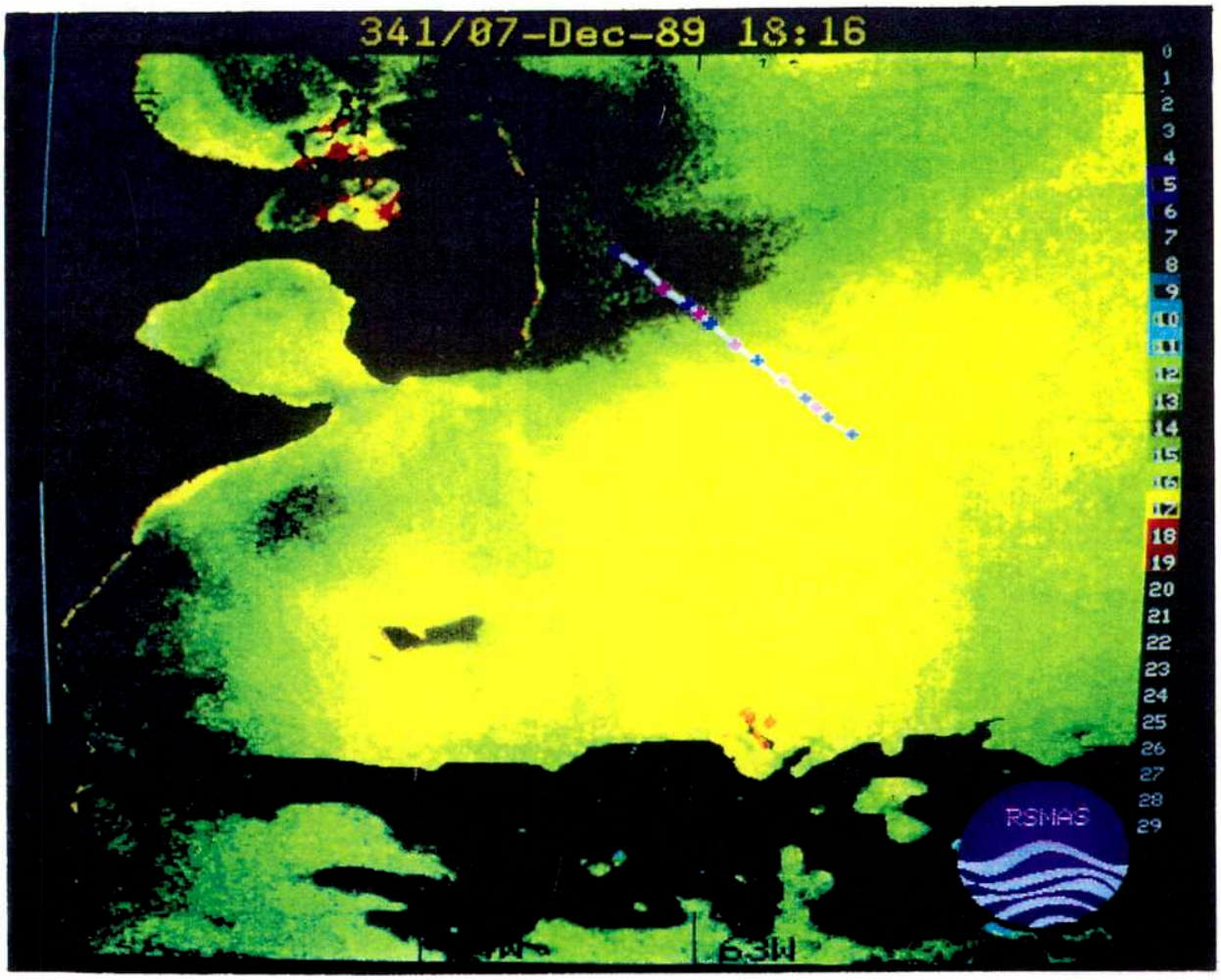


Fig.4.1: Imagen satelital mostrando el frente térmico de Península Valdés en primavera. (Según Podestá **et al.**, 1990).

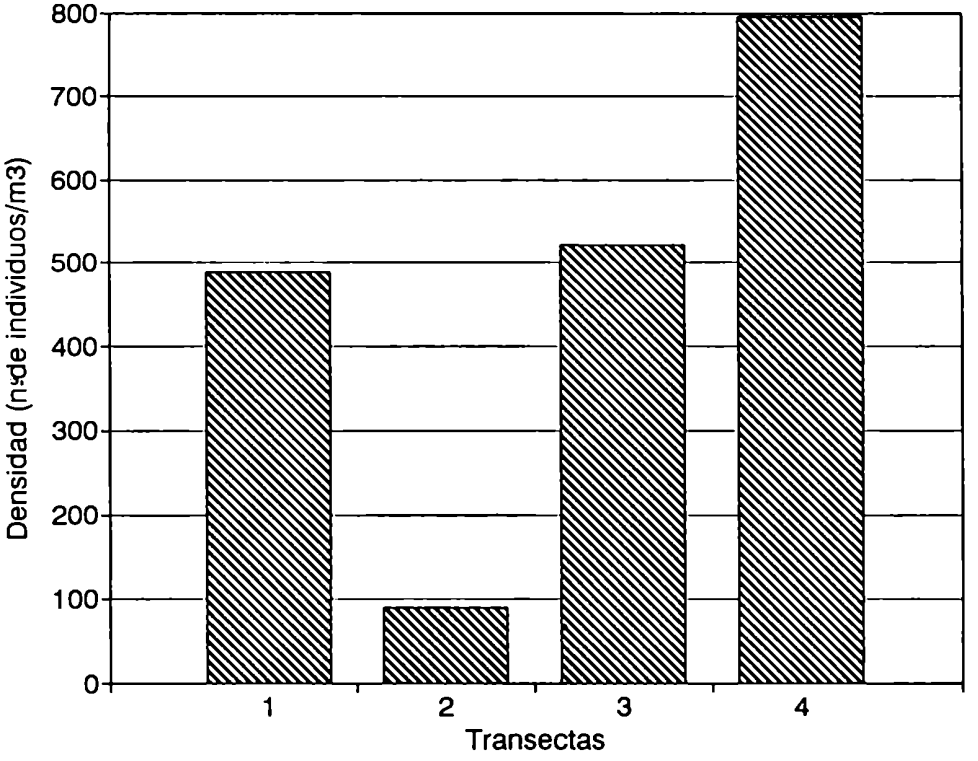


Fig.4.2: Densidad media de *O. dioica* en las cuatro transectas provenientes de la campaña METEOR realizada en el frente de Península Valdés durante el 6 y el 12 de diciembre de 1989.

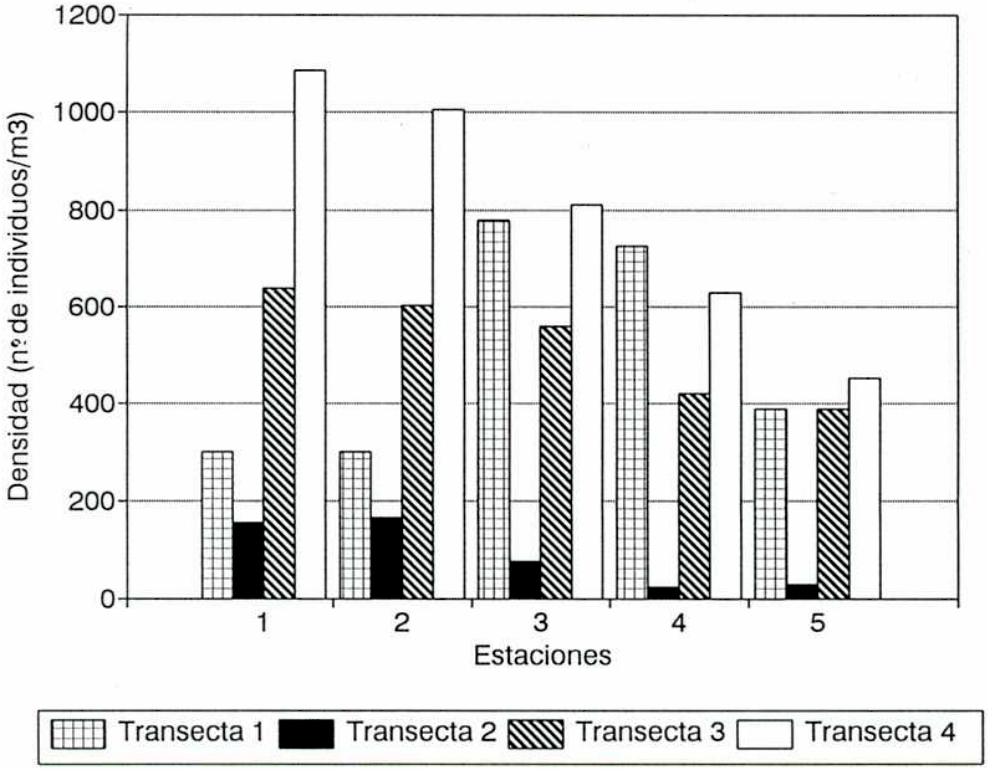


Fig.4.3: Densidad de *O. dioica* en las distintas estaciones de cada transecta provenientes de la campaña METEOR realizada en el frente de Península Valdés durante el 6 y el 12 de diciembre de 1989. En cada estación se sumaron las densidades de todos los niveles de profundidad.

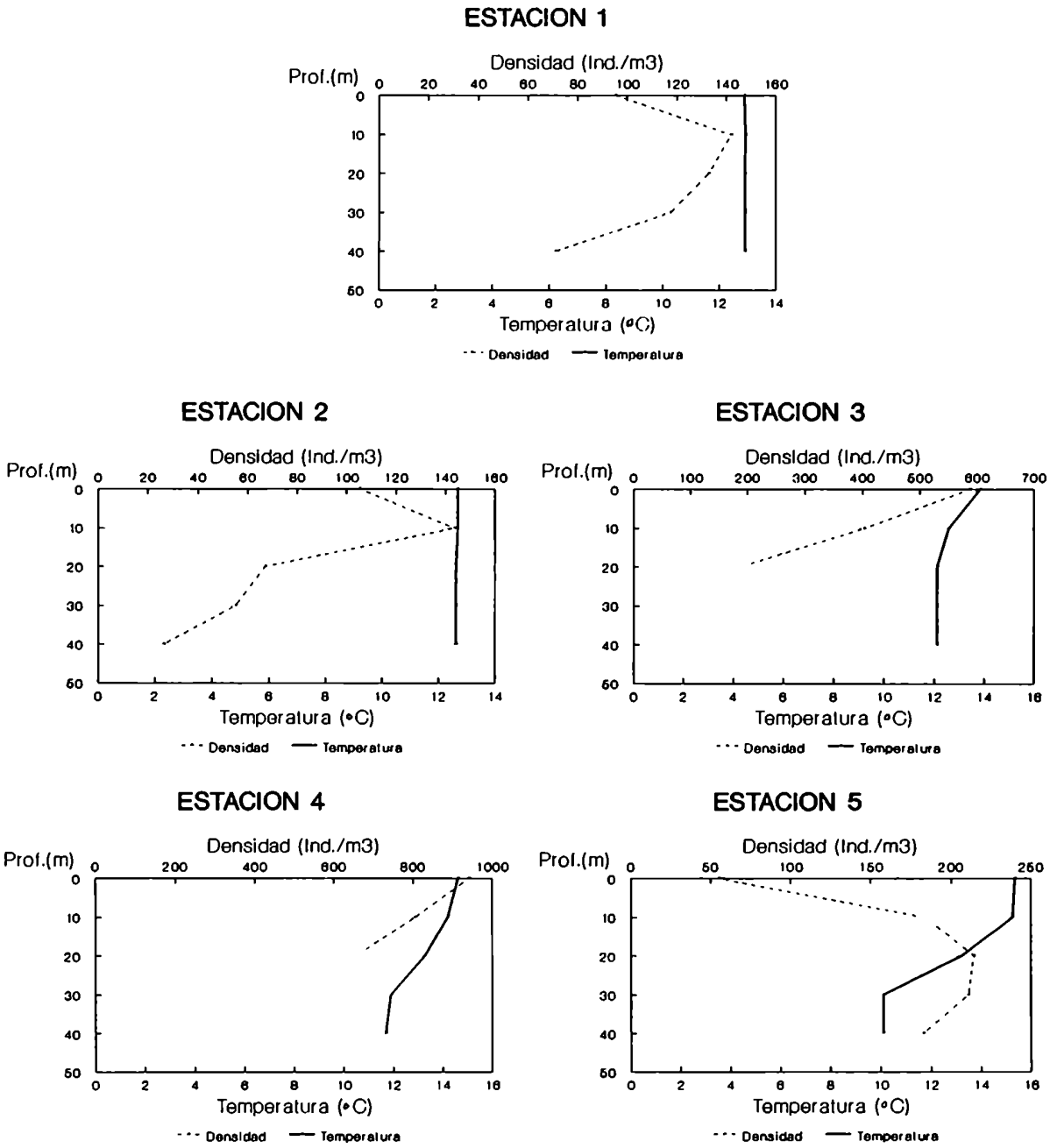


Fig.4.4: Densidad de *O. dioica* en las distintas estaciones de la transecta 1 de la campaña METEOR realizada en el frente de Península Valdés entre el 6 y el 12 de diciembre de 1989, utilizando la red de 64 μm. Se graficó en cada estación la densidad en función de la profundidad y la temperatura de cada estrato.

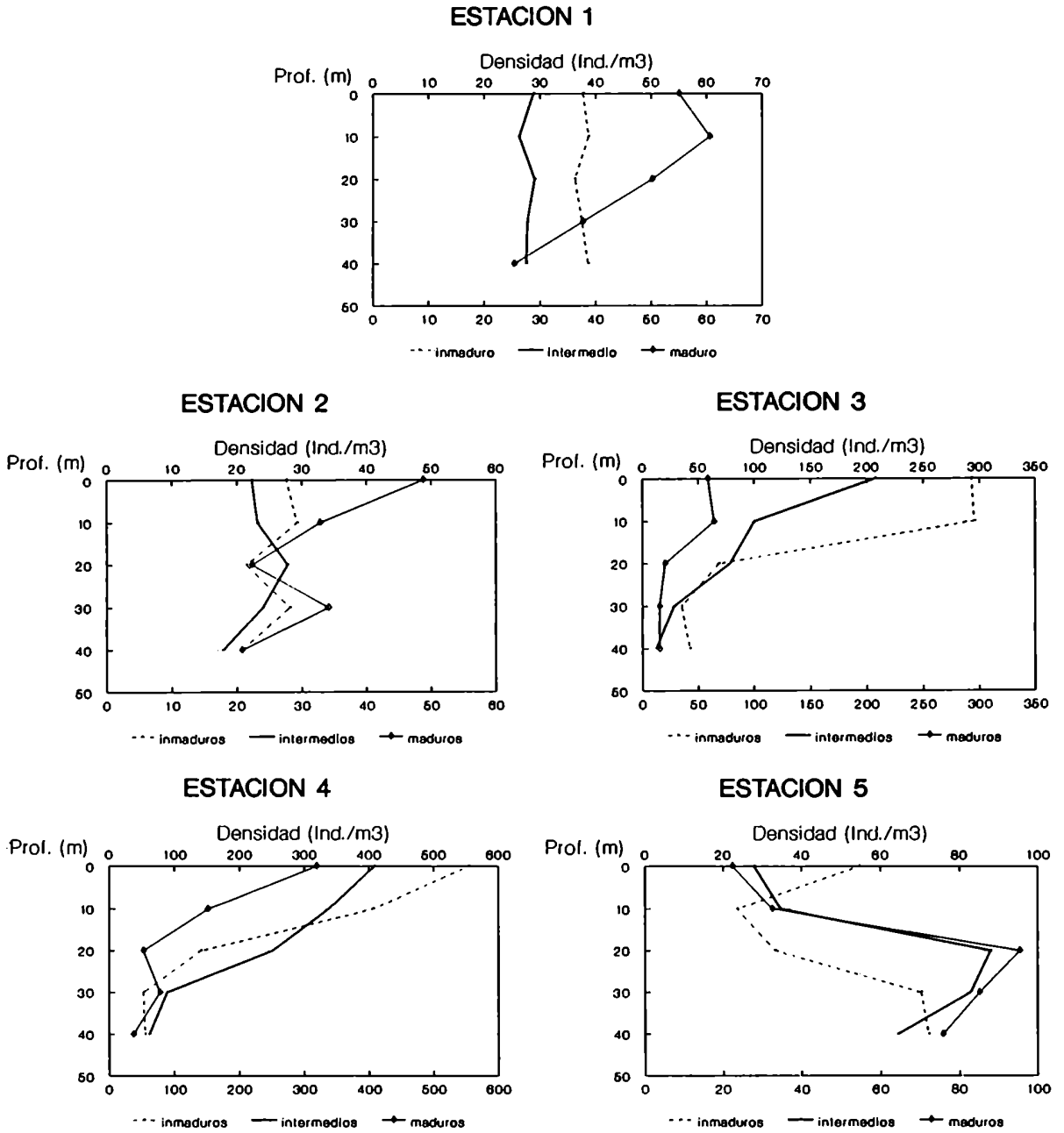


Fig.4.5: Densidad de los estadios de madurez de *O. dioica* en las distintas estaciones de la transecta 1 de la campaña METEOR realizada en el frente de Península Valdés entre el 6 y el 12 de diciembre de 1989, utilizando la red multinet de 64 μm. Se graficó la densidad de cada estadio (inmaduro, intermedio y maduro) en función de la profundidad.

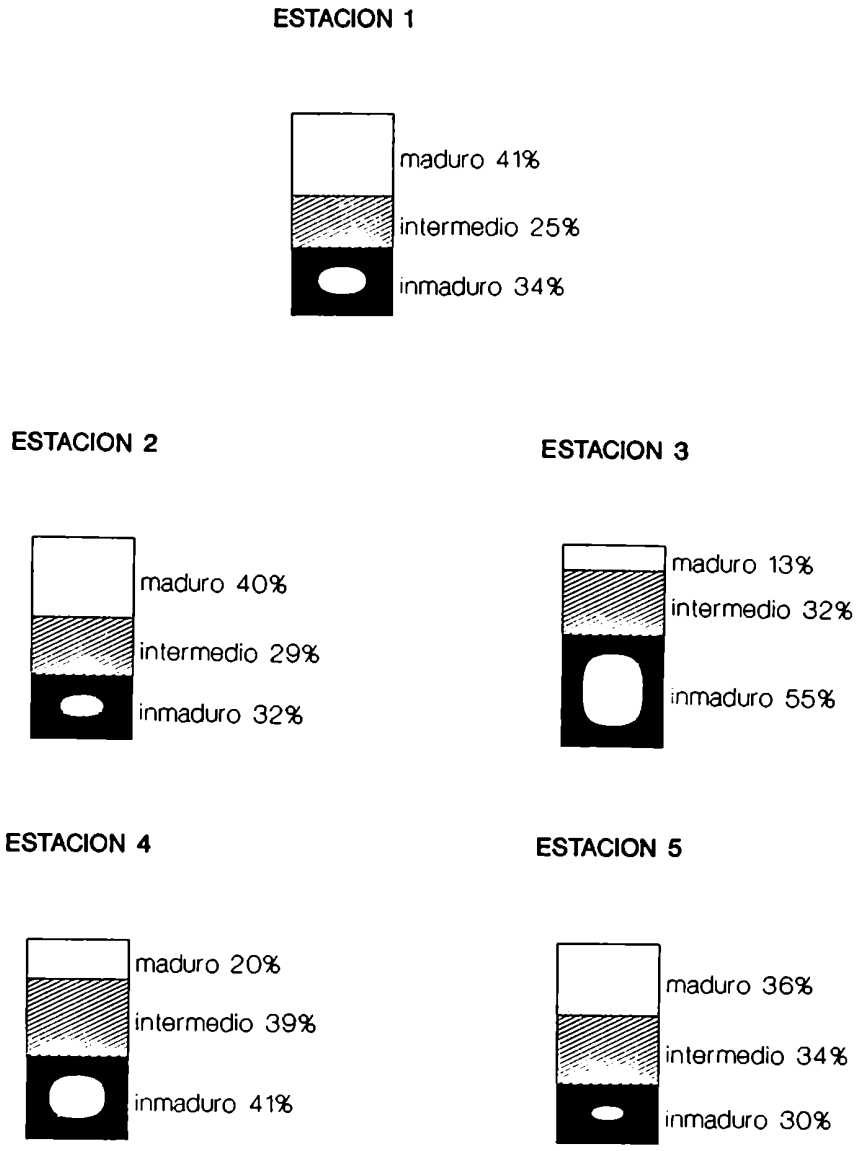


Fig.4.6: Porcentaje de cada estadio de madurez de *O. dioica* en las distintas estaciones de la transecta 1 de la campaña METEOR realizada en el frente de Península Valdés entre el 6 y el 12 de diciembre de 1989, utilizando la red de 64 μm. En cada estación se sumaron las densidades de cada estadio (inmaduro, intermedio y maduro) de todos los niveles de profundidad.

TABLA 4.1:
Distribución de *O. dioica* en las cuatro transectas de la campaña METEOR realizada en el frente de Península Valdés entre el 6 y el 12 de diciembre de 1989. Tabla de Anova de dos factores. SC:suma de cuadrados; GL:grados de libertad; CM:cuadrado medio del error; F:valor del estadístico. El valor marcado con un asterisco es significativo al 5%.

FACTORES	SC	GL	CM	F
Transecta	64.2815	3	21.4272	6.44 *
Estación	4.7539	4	1.1885	0.36
Error	39.9413	12	3.3284	--

CAPITULO V

DIFERENCIAS DE TALLA EN DISTINTAS POBLACIONES DE *O. DIOICA* Y *O. FUSIFORMIS* PROVENIENTES DEL ESTUARIO DEL RIO DE LA PLATA Y AREAS ADYACENTES

5.1.Introducción.

La dinámica del sistema estuarial del Río de La Plata es sumamente compleja caracterizándose por presentar un fuerte gradiente horizontal y vertical en términos de temperatura y salinidad. En cuanto a este último parámetro, no existe una salinidad característica que permita definir al área, ya que la descarga del Río de La Plata en aguas costeras de plataforma presenta diversas fluctuaciones con el resultado de valores de salinidad muy variables. De esta mezcla derivan las aguas salobres que dominan toda la zona externa, la cual se caracteriza por la manifiesta penetración de especies marinas eurihalinas, en especial peces zoófagos y carnívoros. En términos generales el ecosistema estuarino se caracteriza por la absoluta dominancia de especies eurihalinas que pueden vivir en forma permanente o temporal en las aguas salobres (Boschi, 1988).

El flujo principal del río es superficial y con dirección NNE, pero periódicamente su influencia puede extenderse hasta aguas costeras al sur de la Provincia de Buenos Aires. Este flujo aporta nutrientes por lo que el sistema en conjunto presenta una alta productividad biológica (Carreto y Benavides, 1982; Carreto **et al.**, 1986 a; Negri **et al.**, 1988; Guerrero, Ms.).

Un fenómeno bastante generalizado entre los animales planctónicos es que, en los casos en que una especie es capaz de tolerar un amplio rango de salinidad, las formas de aguas salobres tienden a ser de tallas más pequeñas que las formas que viven en salinidades normales. Tokioka (1979) cita varios ejemplos ilustrando este fenómeno que incluyen copépodos, quetognatos y la apendicularia *O. dioica*.

En el capítulo II se estudiaron la distribución y la abundancia de apendicularias desde el estuario del Río de La Plata hasta el Golfo San Jorge. Se encontró que *Oikopleura dioica* y *O. fusiformis* eran las dos especies más frecuentes en el estuario y áreas circundantes. La primera era más abundante en el área ubicada al sur de la Bahía Samborombón, mientras que *O. fusiformis* predominaba en el área ubicada al norte del estuario, en la costa uruguaya. Al realizar un primer relevamiento faunístico se observaron aparentes diferencias de tamaño entre ejemplares de la misma especie y del mismo estado de madurez provenientes de distintas localidades del estuario. Por tal motivo, se planteó como objetivo adicional comparar morfométricamente los ejemplares de *O. dioica* y *O. fusiformis* provenientes de diferentes subáreas con el fin de analizar las posibles diferencias en relación con los factores del ambiente.

5.2.Materiales y Métodos.

Se utilizó material proveniente de la campaña realizada por el buque Capitán Oca Balda durante el mes de octubre de 1993 frente al estuario del Río de La Plata. El flujo principal del río detectado en esta campaña fue hacia el sur, observándose su influencia hasta la región costera de Mar del Plata (Fig.5.1). Con el fin de hacer un estudio comparativo se seleccionaron tres áreas: dos ubicadas al norte del estuario, una costera interna y otra externa en Uruguay; y una costera en aguas argentinas al sur de Bahía Samborombón. Se seleccionaron estas tres áreas por sus diferentes características hidrológicas. En cada área se eligieron 4 estaciones; en la fig.5.2 se indica la posición de las mismas y en la tabla 5.1 sus datos oceanográficos. El área ubicada al sur de Bahía Samborombón, lindera a la zona externa de aguas salobres, se encuentra también dominada por las aguas del Río de La Plata presentando características similares a aquella zona. Superficialmente se observan, en la capa de 0-10 m, aguas salobres con

valores de 25 ups a 28 ups y temperaturas superficiales de 15°C, mientras que las capas inferiores presentan salinidades de aguas costeras de plataforma (33.5 ups). Es importante en esta área la estratificación vertical de ambos parámetros (Ver como *ejemplo* la fig.5.3a que muestra el perfil de temperatura (°C) y de salinidad (ups) de una de las estaciones pertenecientes al área).

En las dos áreas ubicadas sobre la plataforma uruguaya la influencia del río es menor, especialmente en la externa, encontrándose dominadas por aguas de origen subantártico. El área costera interna presenta salinidades en la capa de 0-10 m entre 31 ups y 33 ups y temperaturas entre 12° y 13°C, presentándose un fenómeno de mezcla vertical en toda la columna de agua muestreada. El área externa se caracteriza por presentar salinidades entre 33.5 ups y 34 ups y, en las capas más profundas, temperaturas inferiores a los 8°C. (Ver como ejemplo, las figs.5.3b y 5.3c que muestran los perfiles de temperatura (°C) y salinidad (ups) de dos estaciones, una del área costera interna y otra del área externa).

Con el fin de realizar la comparación morfométrica se midió la longitud del tronco (talla) de los ejemplares de *O. dioica* y *O. fusiformis* los cuales fueron clasificados en tallas pequeñas y tallas grandes. Los intervalos de talla se adecuaron al tamaño de las especies estudiadas. Para *O. dioica* se consideraron pequeñas de 0 a 0.550 mm y grandes de 0.551 a 0.950 mm; mientras que para *O. fusiformis* se consideraron de 0 a 0.750 mm y de 0.751 a 1.350 mm. Para cada especie se comparó la densidad de ejemplares en los intervalos de talla para las tres áreas mediante un ánalisis de varianza mixto de tres factores. Los factores considerados fueron: área (costera interna y externa uruguayas y costera sur); estación en área (anidado) y talla (pequeña y grande). Para comparar la densidad media de ejemplares de talla pequeña y de talla grande entre las tres áreas se utilizó el método de comparaciones múltiples de Tukey-Kramer (Sokal y Rohlf, 1981).

Todos los ejemplares de *O. dioica* y *O. fusiformis* fueron clasificados de acuerdo a los estadios de madurez caracterizados en el capítulo III.

5.3.Resultados.

De la aplicación del Anova anidado para *O. dioica* y *O. fusiformis* (Tablas 5.2 y 5.3) resultó significativa la interacción talla x área ($P<0.001$), por lo que se realizaron pruebas de efectos simples. Se comparó la densidad media de ejemplares de tallas pequeñas y de tallas grandes entre las tres áreas obteniendo como resultado (Tabla 5.4) que para ambas especies las áreas del norte conforman un grupo significativamente distinto del área sur respecto a los intervalos de talla. Todas las estaciones de las dos áreas uruguayas (costera interna y externa) se caracterizan por el predominio de ejemplares de talla grande. Por el contrario el área ubicada al sur de Bahía Samborombón se caracteriza por el predominio de ejemplares de talla pequeña. Además, en las áreas del norte las tallas medias de los tres estadios de madurez de ambas especies fueron considerablemente mayores que las de los ejemplares ubicadas al sur de Bahía Samborombón. Esto es más notable al comparar los estadios maduros, donde, a pesar de la marcada diferencia de talla, el desarrollo gonadal aparenta el mismo grado de maduración al ser observado con microscopio estereoscópico, pues las gónadas tienen un aspecto muy turgente. Para *O. dioica* la talla media del estadio maduro es 0.701 mm en el área uruguaya contra 0.542 mm al sur; para *O. fusiformis* la situación es similar (0.891 mm contra 0.650 mm). Con el objetivo de constatar que los ejemplares que se apreciaban como maduros al ser observados con el microscopio estereoscópico, realmente lo fueran, se realizaron cortes histológicos de gónadas de individuos de ambas especies provenientes de las dos áreas, coloreando con hematoxilina-eosina. El grado de madurez se determinó mediante la estructura

histológica del ovario ya que el testículo siempre presenta un aspecto homogéneo. En las fotografías de cortes de ovario que se muestran en la fig. 5.4 se puede observar que los ejemplares de ambas especies del área ubicada al sur de Bahía Samborombón presentan un grado de maduración muy similar al de los ejemplares del área uruguaya a pesar de su tamaño más pequeño.

5.4.Discusión y Conclusiones.

Las tallas de los individuos de *O. dioica* y *O. fusiformis* de las áreas uruguayas fueron mayores que las del área sur, sin embargo, los cortes histológicos demuestran que presentan un grado de maduración muy semejante. Estas diferencias de talla podrían explicarse por las características más oceánicas de las estaciones situadas al norte, donde la influencia de las aguas del río es menor, y no por la situación más o menos próxima a la costa, ya que las estructuras de talla de las poblaciones en las áreas costera interna y externa uruguayas no presentaron diferencias significativas.

Según Tokioka (1979), en aguas costeras más protegidas, muchas especies de zooplánceres neríticos están representadas por poblaciones de individuos más pequeños que los de las aguas neríticas abiertas circundantes. Esta característica estaría indicando una maduración más rápida y un menor tiempo generacional en los animales de áreas protegidas. Fisiológicamente estos organismos tienden a ser más euritérmicos y eurihalinos que los zooplánceres oceánicos que incluyen muchas especies estenotérmicas y estenohalinas. En el caso de *O. dioica* menciona que si bien la especie es un miembro cosmopolita de la fauna nerítica, ocasionalmente se la puede encontrar en aguas oceánicas, siendo en este caso mayores las tallas de los individuos lo que atribuye a un fenómeno de maduración retardada. Los individuos oceánicos alcanzarían la madurez pero su ritmo de reproducción sería demasiado lento, lo que les impediría

alcanzar una densidad de población considerable. Esto es coincidente con lo observado para el área en estudio ya que *O. dioica* no alcanzó densidades importantes en la zona externa del área uruguaya.

El mismo fenómeno se observó al estudiar otras poblaciones de apendicularias en diferentes áreas del océano. Shiga (1976) comparó la longitud del tronco de ejemplares de *O. labradorensis* presentes en dos bahías (B. Funka y B. Oshoro) con aguas neríticas externas del Mar de Bering. Encontró que en éstas últimas los ejemplares de todos los estadios de madurez eran bastante más grandes que los que habitaban ambas bahías. También en el Mar Caribe, Zoppi de Roa (1971) mencionó que una población de *O. rufescens* y otra de *O. dioica* que habitaban el Golfo de Cariaco eran considerablemente más pequeñas que las de áreas neríticas más externas del Mar Caribe. Sin embargo, a diferencia de *O. dioica*, ni *O. rufescens* ni *O. fusiformis* son especies de hábitos estrictamente neríticos. Obviamente deben existir muchos factores físico-químicos y biológicos que regulan la dinámica y estructura de tallas de las poblaciones. La temperatura desempeña un papel fundamental en la duración del ciclo de vida ya que su aumento acelera la maduración gonadal. La rápida maduración de la gónada por sí sola detiene, en forma relativa, el crecimiento del cuerpo. Por consiguiente a mayores temperaturas se obtienen individuos maduros en menor tiempo y con tallas más pequeñas (Paffenhöfer, 1973; 1975; Fenaux, 1976). Varias experiencias de laboratorio realizadas por estos autores con cultivos de *O. dioica* permiten apreciar la magnitud de la influencia de la temperatura, ya que a 14°C el ciclo vital de un individuo de esta especie era de 11 días, a 22°C se reducía a 4 días, mientras que a 7°C se extendía a 24 días. Resultados similares se encontraron al cultivar individuos de *Fritillaria borealis* a distintas temperaturas (Paffenhöfer, 1975). Debido a la dificultad que presenta el mantener apendicularias vivas en condiciones de acuario no se han realizado estudios similares en otras especies, pero puede suponerse

que este comportamiento se extiende a todas las especies de la clase y es aplicable a *O. fusiformis*.

Las estaciones ubicadas al sur de Bahía Samborombón si bien no se encuentran en áreas protegidas, presentan superficialmente las características de aguas salobres de estas áreas. Además, debido a las escasas profundidades (Ver tabla 5.1) y a la sedimentación de material en suspensión, es esperable que el plancton se concentre superficialmente, por lo que estas poblaciones se habrían desarrollado a temperaturas mayores que en las áreas uruguayas (la diferencia es de 4°C respecto al área externa uruguaya, y de 3°C respecto al área costera interna) lo que habría acelerado la madurez.

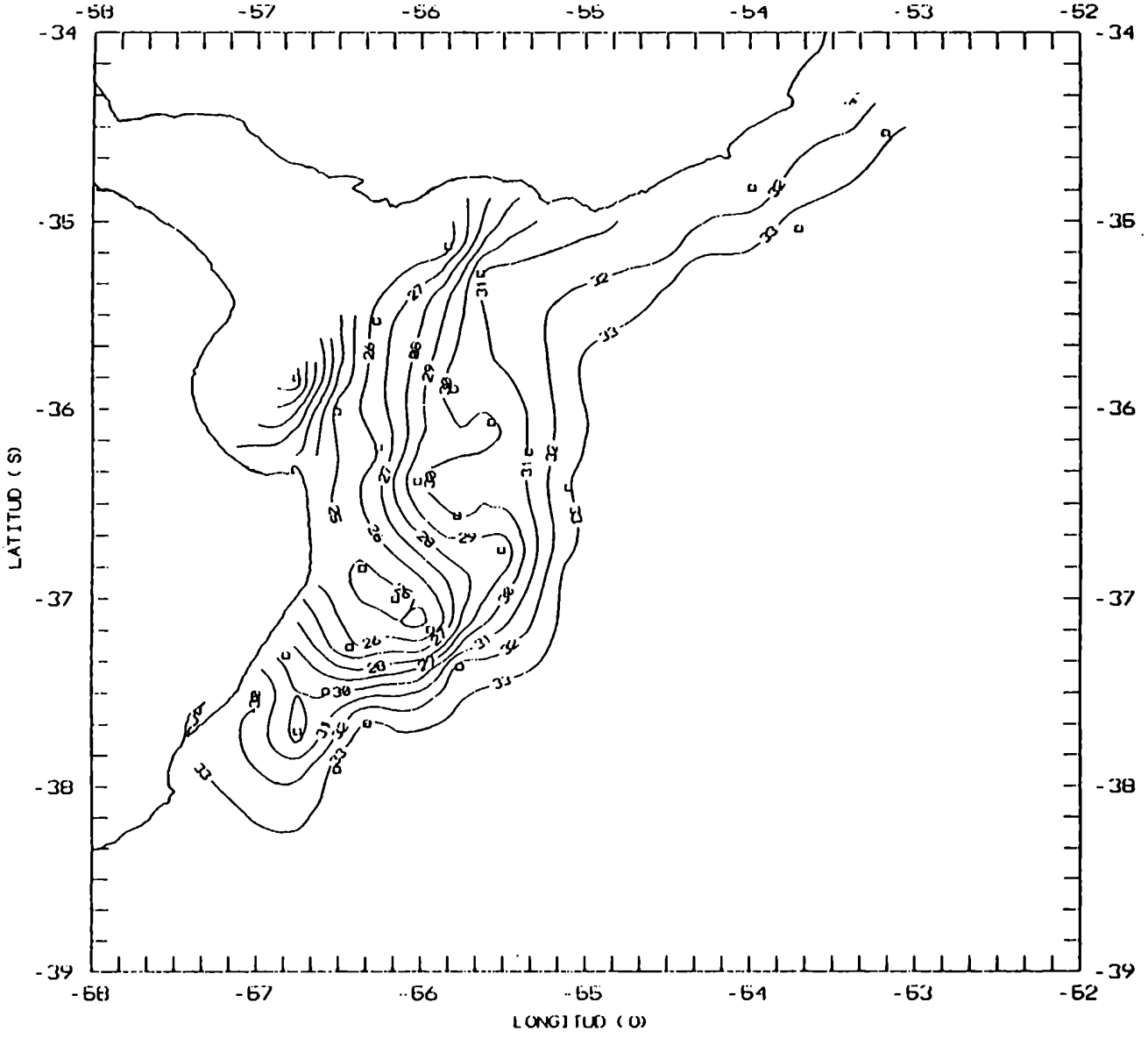


Fig.5.1: Distribución superficial de salinidad (ups) durante la campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada frente al estuario del Río de La Plata y áreas adyacentes entre el 7 y el 26 de octubre de 1993 (Informe de campaña del INIDEP).

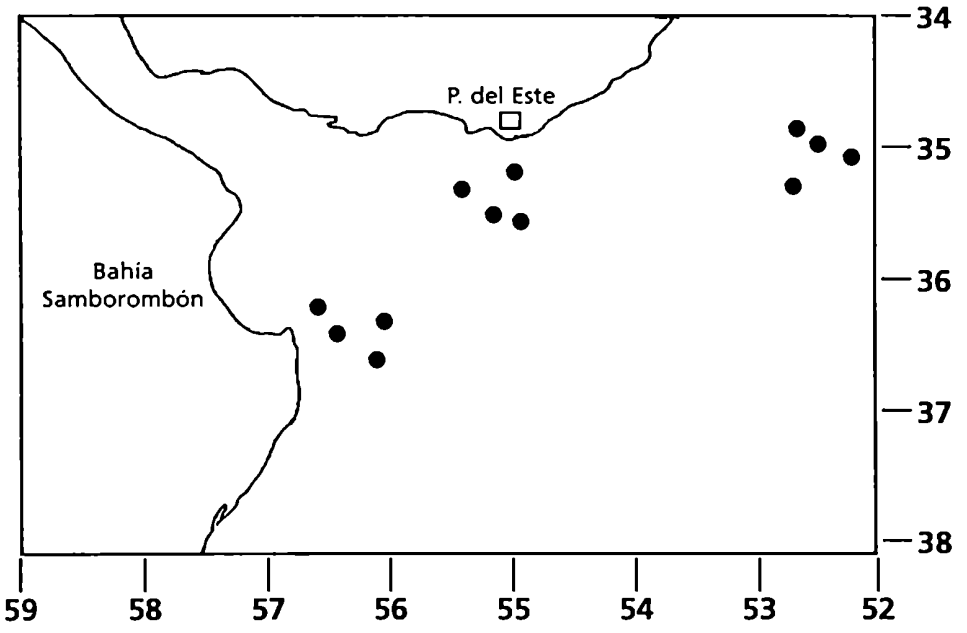
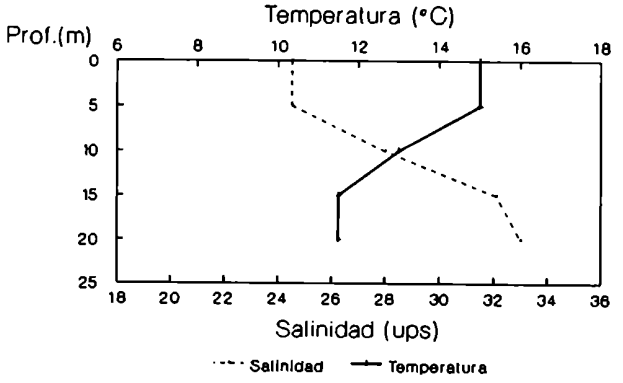
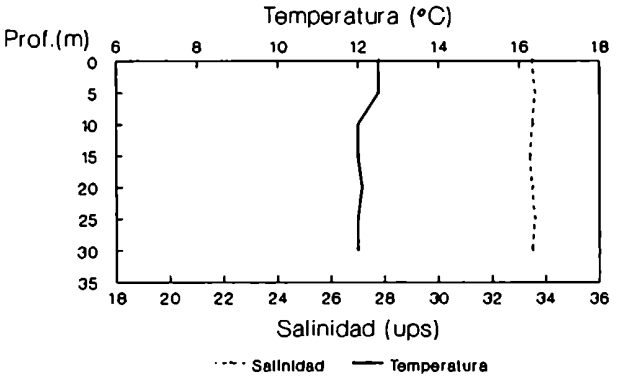
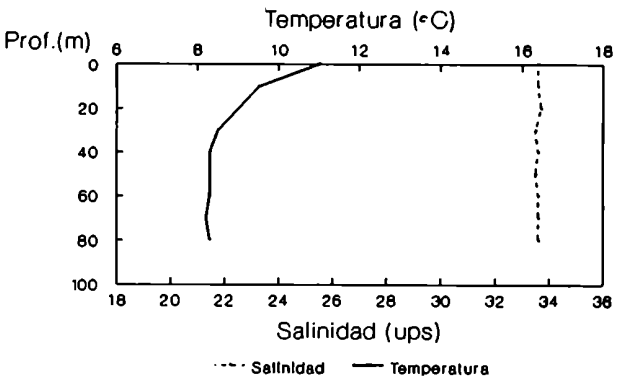


Fig. 5.2: Posición geográfica de las 12 estaciones provenientes de las tres áreas seleccionadas para el estudio comparativo de tallas de la Campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada en el estuario del Río de la Plata y áreas adyacentes. Estas son: dos áreas ubicadas al norte del estuario, una costera interna y otra externa en Uruguay; y una costera ubicada al sur de Bahía Samborombón.



A





C

Fig.5.3: Perfiles de temperatura (°C) y salinidad (ups) de tres estaciones provenientes de cada una de las tres áreas seleccionadas de la campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada en el estuario del Río de La Plata y sur de la Provincia de Buenos Aires. **a.** estación 1 del área costera ubicada al sur de Bahía Samborombón, **b.** estación 1 del área costera interna uruguaya, **c.** estación 1 del área costera externa uruguaya.

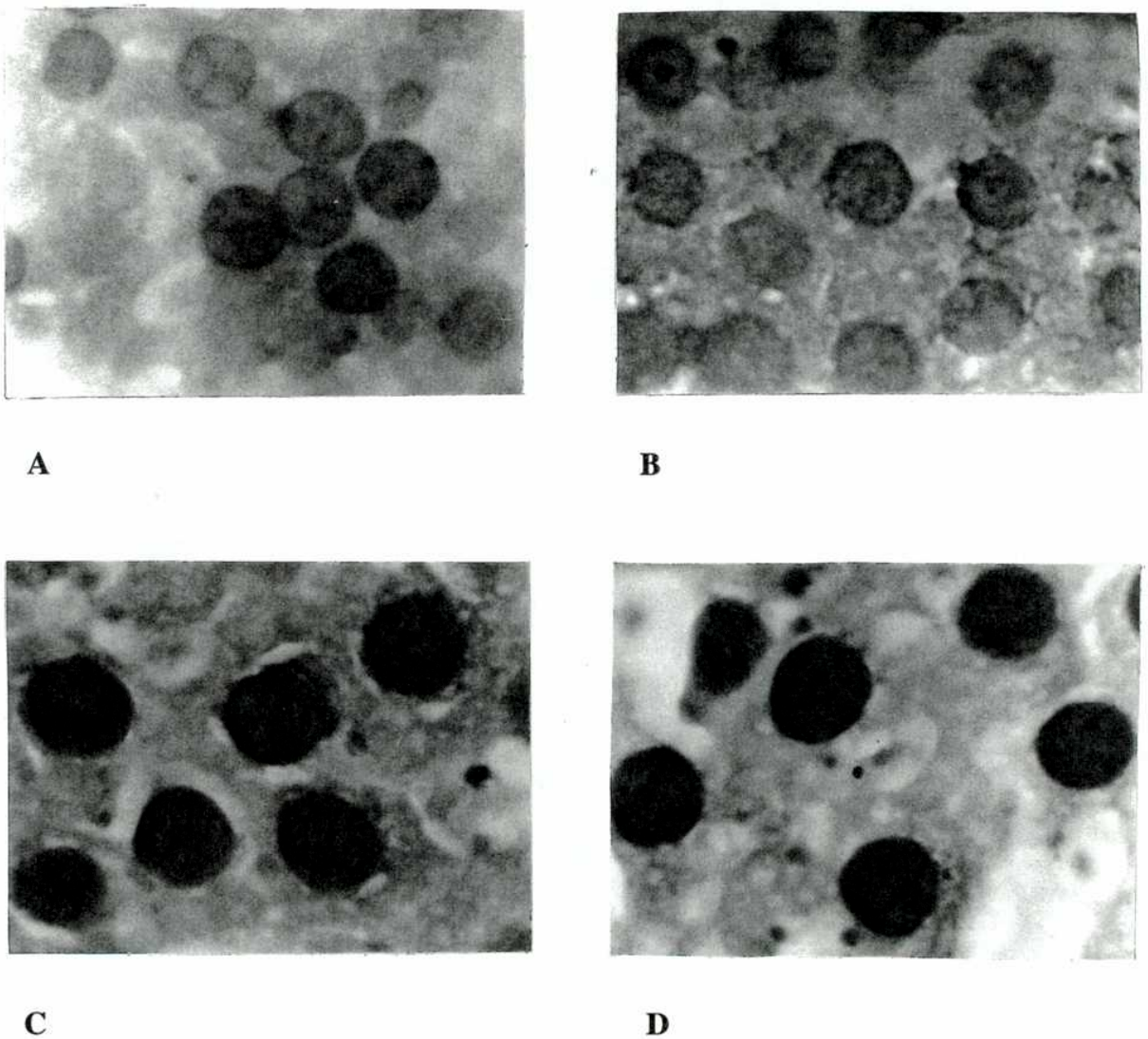


Fig.5.4: Fotografías de cortes histológicos de ovario de ejemplares de *O. dioica* y *O. fusiformis* provenientes del área ubicada al sur de Bahía Samborombón y del área uruguaya que presentaban el mismo aspecto de madurez al microscopio estereoscópico pero diferente tamaño corporal. **A:** *O. dioica* de Bahía Samborombón y **B:** del área uruguaya, **C:** *O. fusiformis* de Bahía Samborombón y **D:** del área uruguaya. Aumento:1000x. Coloración:Hematoxilina-eosina.

TABLA 5.1:
Datos oceanográficos de las 12 estaciones provenientes de las tres áreas seleccionadas para realizar el estudio comparativo de tallas de la campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada entre el 7 y el 26 de octubre de 1993.

Estaciones en Uruguay:

1) Area costera interna:

Est.	Lat.(S)	Long.(W)	Prof.(m) de arrastre	Prof.(m) de fondo
1	35°38'	55°10'	23	28
2	35°47'	54°56'	20	28
3	35°27'	55°37'	20	20
4	35°16'	55°00'	24	27

2) Area costera externa:

Est.	Lat.(S)	Long.(W)	Prof.(m) de arrastre	Prof.(m) de fondo
1	35°10'	52°12'	80	200
2	34°55'	52°30'	80	104
3	34°47'	52°41'	60	65
4	35°16'	52°44'	80	109

Estaciones costeras ubicadas al sur de Bahía Samborombón:

Est.	Lat.(S)	Long.(W)	Prof.(m) de arrastre	Prof.(m) de fondo
1	36°19'	56°37'	11	13
2	36°31'	56°23'	15	18
3	36°41'	56°09'	18	21
4	36°23'	56°01'	15	18

TABLA 5.2:
Anova de tres factores mixto anidado para *Oikopleura dioica*. g.l.:grados de libertad, F:valor del estadístico. Los valores marcados con un asterisco son significativos al 5%.

Factores	g.l.	F
área	2	76.94 *
estación en área	9	0.72
talla	1	593.00 *
talla x área	2	5.27 *
talla x estación	3	1.94

TABLA 5.3:
Anova de tres factores mixto anidado para *Oikopleura fusiformis*. g.l.:grados de libertad, F:valor del estadístico. Los valores marcados con un asterisco son significativos al 5%.

Factores	g.l.	F
área	2	353.31 *
estación en área	9	0.32
talla	1	537.17 *
talla x área	2	10.25 *
talla x estación	3	0.33

TABLA 5.4:
Comparación de las medias (mm) para los correspondientes intervalos de talla de *O. dioica* y *O. fusiformis* entre las tres áreas seleccionadas de la campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada en el estuario del Río de La Plata y áreas adyacentes. Se utilizó el método de Tukey– Kramer (Sokal y Rolhlf, 1981). A:área costera interna; B:área costera externa; C:área ubicada al sur de Bahía Samborombón. Las tallas medias unidas por una trama no presentan diferencia significativa al 5 %.

Especie	Intervalos	A	B	C
O. dioica	0–0.550 mm	0.502	0.502	0.409
	0.551–0.950 mm	0.807	0.815	0.622
O. fusiformis	0–0.750 mm	0.699	0.690	0.557
	0.751–1.350 mm	1.013	1.039	0.770

CAPITULO VI

IMPORTANCIA DE LAS APENDICULARIAS EN LA ALIMENTACION DE *LA ANCHOITA (ENGRAULIS ANCHOITA)*. ESTUDIO PRELIMINAR

6.1.Introducción.

La anchoita es una especie clave en el Mar Argentino por su alta disponibilidad y su valor nutritivo para otros peces de explotación comercial. Pertenece a la comunidad eupelagial nerítica y oceánica del Atlántico sudoccidental con una amplia distribución entre los 24°S y los 48°S. Presenta migraciones estacionales entre aguas costeras y de alta mar. En primavera y principios de verano se encuentra en el habitat costero (trófico y de reproducción), en el cual los adultos desovan en forma masiva existiendo gran cantidad de larvas y juveniles. En verano y principios de otoño migra hacia alta mar (habitat trófico) donde los adultos se encuentran en descanso o desove parcial, junto con los preadultos. Durante fines del otoño e invierno (habitat invernal) migra hacia el norte, hasta la desembocadura del Río de La Plata, donde los adultos continúan su período de maduración para, finalmente, reiniciar el ciclo (Angelescu, 1982).

Se trata de una especie consumidora de organismos del meso y macrozooplancton. Presenta dos tipos de alimentación que dependen de la relación entre el tamaño de las especies alimento y el tamaño del consumidor, y de la disponibilidad de alimento en el ambiente. El alimento microscópico (menor que 3 mm) se ingiere por filtración que no es selectiva, ya que es directamente proporcional a la abundancia del alimento en el ambiente. La modalidad de alimentación por aprehensión sí es selectiva y requiere de un tiempo de búsqueda y captura activa del alimento macroscópico, cuyo tamaño supera los 3 mm de longitud (O'Connell, 1972; Angelescu, 1981; 1982; Hunter y Dorr, 1982).

Angelescu (1981; 1982) realizó una tipificación de las especies alimento por grupo taxonómico, de acuerdo al tamaño y forma del cuerpo de las presas y a la modalidad de ingestión de éstas por la anchoita, en áreas costeras y oceánicas de los sectores bonaerense y norpatagónico. Este autor cita como grupos dominantes en el alimento filtrado a las clases Copepoda (con 20 especies) y Cladócera (con 3 especies). Con menor importancia cita a las larvas velígeras de moluscos pelecípodos, larvas de cirripedios, larvas y postlarvas de crustáceos Brachyura y Anomura, huevos de anchoita y, ocasionalmente, elementos del fitoplancton como diatomeas pennadas y céntricas. En la alimentación por aprehensión, por el contrario, las clases Euphausiacea (con 5 especies) y Amphipoda (con 2 especies) son las principales componentes , y en menor grado las larvas y postlarvas de Stomatopoda, adultos de sergéstidos decápodos, blastozooides juveniles de la salpa *Iasis zonaria* , y postlarvas de anchoita. En la región costera, con gran diversidad y abundancia de especies mesoplanctónicas, predominaría el proceso de filtración, mientras que en altamar, donde abundan grupos de tallas mayores, predominaría la alimentación por aprehensión. Ramírez (1994) corroboró esta afirmación ya que señala que en áreas neríticas del Golfo San Matías el principal alimento de la anchoita es el filtrado (copépodos y cladóceros), mientras que el alimento atrapado, correspondiente al macrozooplancton, predomina en áreas externas.

Si bien muchos investigadores, como se ha mencionado en el capítulo introductorio, han citado a las apendicularias y sus casas como parte de la dieta de diversas especies de peces en distintas áreas del océano mundial, hasta el presente no existen datos en nuestras costas que permitan evaluar el impacto de predación sobre estos organismos. Probablemente esto se deba a la fragilidad de los ejemplares, difícilmente identificables en los contenidos estomacales, y al uso de técnicas de conservación poco apropiadas para esta clase. La posibilidad de estudiar material fresco, fijado a bordo, de ejemplares adultos de *Engraulis anchoita* provenientes del

habitat costero permitió detectar la presencia abundante de apendicularias en los estómagos. Por este motivo, se planteó como propósito del presente capítulo brindar un panorama preliminar sobre la importancia de las apendicularias en la alimentación de la *anchoita* y su abundancia relativa respecto a los otros zooplánctereres presentes en el contenido estomacal de ejemplares adultos de esta especie.

6.2.Materiales y Métodos.

Se utilizaron 6 lances de pesca extraídos con red de arrastre de media agua provenientes del sur de la Provincia de Buenos Aires y estuario del Río de La Plata (Tabla 6.1), realizados durante la campaña Capitán Oca Balda OB/11/93. Con fines de comparación se utilizaron las muestras de plancton de dicha campaña cuya ubicación coincidía con la de los lances de pesca. Se analizó el contenido estomacal de un total de 178 ejemplares adultos de anchoita, fijados previamente con formaldehído al 4%, a bordo, contabilizando en cada caso los grupos más representativos. Sólo en la clase Appendicularia se trabajó a nivel de especie, determinándose el grado de madurez de los ejemplares cuando el estado de preservación así lo permitió.

Se calculó el coeficiente de repleción estomacal de cada ejemplar de anchoita como el peso del alimento ingerido dividido el peso total x 100 con el fin de determinar el estado de repleción o "saciedad" (capacidad de ingestión del alimento). Se compararon estos coeficientes con una escala de estados de repleción que varía de 0 a 4 confeccionada por Angelescu (1982) sobre la base de un individuo patrón de anchoita de 150 mm de longitud de cuerpo y 21.5 g de peso.

6.3.Resultados.

Los grupos más representativos encontrados en los contenidos estomacales estudiados fueron en orden de abundancia: Copépoda, Appendicularia, Cladócera, Amphipoda, Euphausiacea, Salpidae, huevos de anchoita, huevos de otros peces, huevos de invertebrados y larvas y postlarvas de crustáceos decápodos.

La tabla 6.2 indica el número de apendicularias presente según las clases de abundancia logarítmica de la escala de Frontier (1969). Se observó que el 45% de los contenidos estomacales presentaban apendicularias, encontrándose valores muy elevados en algunos casos, como por ejemplo en el lance de pesca n°6 donde se registraron 6500 apendicularias en 4 estómagos, e incluso valores aún superiores como el caso de 1 ejemplar de anchoita, en este mismo lance, donde se hallaron 13.250 apendicularias.

O. dioica fue la única apendicularia encontrada en los contenidos estomacales. Todos los ejemplares pertenecían al estadio maduro, no pudiéndose diferenciar machos de hembras debido al deterioro del material. En las muestras de plancton correspondientes con los lances de pesca, igualmente sólo apareció *O. dioica*. En la fig. 2.6 se indica la abundancia de esta especie en el área. Lamentablemente no se pudo estimar la densidad de los otros grupos zooplanctónicos en las muestras de plancton debido a que este material fue utilizado por otros investigadores para otros fines.

La tabla 6.3 indica la longitud del cuerpo, el peso total y el coeficiente de repleción estomacal de cada ejemplar de anchoita en los seis lances de pesca analizados, conjuntamente con el número de ejemplares correspondiente a cada grupo taxonómico presente en su contenido estomacal. Los lances de pesca 3, 5 y 6 presentaron abundante alimento, especialmente los dos últimos, mientras que en el 1, el 2 y el 4 se registró menor número de individuos.

En líneas generales los grupos predominantes fueron, en orden de importancia, Copépoda y Appendicularia, y en menor grado huevos de anchoita, Cladóceros y postlarvas de bivalvos. Anfípodos, eufaúsidos, salpas y huevos de otros peces aparecieron en forma ocasional y con baja cantidad de individuos. También se observó que los estómagos con alto número de copépodos presentaban bajo número de apendicularias. Si bien no se conoce la densidad de copépodos en las muestras de plancton, esta relación inversa podría ser indicativa de la distribución en manchones aislados espacialmente, característica de estos grupos.

En la tabla 6.4 se indican los coeficientes de repleción estomacal promedio de todos los ejemplares de anchoita en los seis lances de pesca donde se encontraron apendicularias. Se anexa también el correspondiente estado de repleción (Angelescu, 1982). Se observa que en el lance 6 el coeficiente de repleción promedio fue 2.02, lo que equivale a un estado de saciedad de 3; a este lance pertenecen los valores más altos de la escala de Frontier (Ver Tabla 6.2) predominando casi en su totalidad los grupos Appendicularia y Copépoda, aunque en relación inversa en los distintos estómagos. El lance 3 presentó principalmente alto número de copépodos y en menor grado postlarvas de bivalvos, apendicularias y cladóceros. El coeficiente de repleción promedio, en este caso, fue 0.92 lo que equivale a un estado de repleción de 2. El lance 5 presentó, al igual que el lance 6, elevado número de apendicularias, pero los copépodos estuvieron menos representados que en aquél, siendo el coeficiente 0.62. En los lances restantes los coeficientes de repleción fueron mucho menores, por ejemplo en el 1, donde no hubo copépodos y las apendicularias se encontraron en bajo número, fue de 0.49 y en el lance 2 fue de 0.15.

6.4.Discusión y Conclusiones.

Las apendicularias transcurren la mayor parte de su ciclo vital alojadas en sus casas. El tiempo que pasan fuera de ellas es mínimo y varía entre 1 y 10 segundos/día (Alldredge, 1976 a). Aparentemente, no presentan ningún mecanismo de escape que les permita abandonar la casa en respuesta a la predación. Alldredge (1976 b) observó en el golfo de California a quetognatos, medusas, ctenóforos y diversos peces acercarse en repetidas oportunidades a muy poca distancia de las apendicularias, no evidenciándose ninguna reacción de este tipo. De modo que los peces consumen las apendicularias con sus casas íntegras. Debido a que no distinguen las que están ocupadas de las descargadas, ambas son igualmente predadas. El tamaño de la casa incide directamente sobre la selectividad en la predación, ya que al ser éstas más grandes son más fácilmente visibles (Alldredge, 1977). Shelbourne (1962) corroboró esta apreciación al observar que el aumento del diámetro de casa en *O. dioica* producía un incremento en la predación sobre éstas por las larvas de la platija (*Pleuronectes platessa*) en el mar del Norte.

O. dioica presenta un diámetro de casa promedio de 6.2 mm, siendo las más pequeñas de 4 mm (Paffenhöfer, 1975; Alldredge, 1977). Considerando la modalidad de alimentación de la anchoita, estos organismos serían atrapados, junto con sus casas, por aprehensión selectiva.

El material estudiado en las muestras de plancton correspondientes a los lances de pesca mostró que la proporción entre los estadios de madurez en *O. dioica* era aproximadamente de 50% de ejemplares maduros, 30% de intermedios y 20% de inmaduros. Cabe aclarar que *O. dioica* es una especie bastante pequeña por lo que la estimación de la abundancia de los individuos más juveniles puede estar subestimada por haberse utilizado una red de 200 μm en esta campaña. El hecho de encontrar sólo

ejemplares adultos en los contenidos estomacales comprobaría la selectividad en la predación sobre los ejemplares maduros, los cuales presentan casas de mayor diámetro.

Si bien las casas son bastante voluminosas en comparación con el tamaño del animal (Alldredge, 1977), también es cierto que son de naturaleza gelatinosa, por lo cual serán rápidamente digeridas por el predador. En consecuencia, es poco probable que sean detectadas en los contenidos estomacales aunque es sabido que, desde el punto de vista energético, representan el aporte más importante. Del mismo modo, los valores de los coeficientes de repleción estomacal deben estar siendo subestimados ya que parecerían ser demasiado bajos en comparación a los obtenidos para los copépodos en los contenidos estomacales donde éstos son predominantes.

No obstante, los estados de repleción alcanzados representan, en algunos casos, valores elevados (estados 2 y 3), lo cual ubica a las apendicularias como alimento de importancia para la anchoita, más aún teniendo en cuenta la probable subestimación de estos resultados.

O. dioica, por otra parte, es particularmente común en ambientes costeros y estuariales donde por lo general alcanza grandes densidades (ver capítulo II). Por este motivo resulta llamativo que Angelescu (1982) no incluya a las apendicularias entre sus citas de grupos zooplanctónicos hallados en los contenidos estomacales de la anchoita para toda el área costera que abarca su distribución. Este autor menciona que, transcurridas entre 8 y 10 horas de la ingestión, los copépodos son degradados en el estómago y difícilmente identificables. Este proceso debe ser notablemente más acelerado en las apendicularias lo cual, sumado a la fragilidad y pequeño tamaño de estos organismos explicaría que no hayan sido detectados. Es muy probable que se requiera, además, de material fijado a bordo, como el del presente estudio, para visualizar su presencia en los contenidos estomacales.

TABLA 6.1:
Posición geográfica de los 6 lances de pesca provenientes de la campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada en el estuario del Río de La Plata y sur de la Provincia de Buenos Aires durante el 21 y el 22 de octubre de 1993.

Lance	Fecha	Hora	Latitud (S)	Longitud (W)
1	21/10/93	13.32	35°11'	54°26'
2	21/10/93	07.75	38°40'	58°23'
3	21/10/93	13.35	38°55'	58°21'
4	22/10/93	05.95	39°05'	58°44'
5	22/10/93	13.08	38°54'	58°48'
6	22/10/93	17.27	38°51'	59°01'

TABLA 6.2:
Clases de abundancia de apendicularias presentes en los contenidos estomacales de *Engraulis anchoita* según la escala de Frontier (1969), en los 6 lances de pesca provenientes de la campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada en el estuario del Río de La Plata y sur de la Provincia de Buenos Aires.

	N ° de estómagos					
Clases de abundancia	Lance 1	Lance 2	Lance 3	Lance 4	Lance 5	Lance 6
1 – 3	1	1	0	2	0	0
3 – 4	2	0	0	1	0	0
4 – 18	0	2	0	0	1	0
18 – 79	2	7	2	0	3	0
80	0	5	1	0	3	2
80 – 349	0	1	1	0	3	3
350	0	0	0	0	5	1
350 – 1449	0	0	0	0	8	1
1500	0	0	0	0	6	3
1500 – 6449	0	0	0	0	0	9
6500	0	0	0	0	0	4
6500 – 27000	0	0	0	0	0	1

TABLA 6.3:
Contenido estomacal, coeficiente de repleción estomacal, longitud y peso del del cuerpo de todos los adultos de *Engraulis anchoita* provenientes del estuario del Río de La Plata y sur de la Provincia de Buenos Aires (campaña OB/11/93). LT:largo (mm) y PT:peso (g) del cuerpo; CRE:coeficiente de repleción estomacal; H.AN.:huevos de anchoita; APP:Appendicularia; ANF.:Amphipoda; EUF.:Euphausida; H.PE.:huevos de otros peces; SAL.:Salpidae. Se indica el número de individuos de cada grupo.

LANCE N°1

Ej. N°	LT	PT	CRE	H.AN.	APP.	ANF.	EUF.	H.PE.	SAL.
1	147	22.2	0	2	0	0	0	0	0
2	180	46.9	0.32	10	0	0	0	0	0
3	143	17.5	0.17	25	0	0	0	2	0
4	151	23.2	0.17	3	4	0	0	1	0
5	146	20.5	0.15	3	37	0	0	0	8
6	148	23.6	0.3	1	2	0	0	0	18
7	152	24.2	1.4	1	0	0	0	0	23
8	144	19	0.53	84	0	0	0	3	2
9	154	28.3	0.11	0	0	0	0	0	0
10	110	8.8	0.45	2	0	0	0	0	0
11	117	10.5	0.29	2	0	0	0	3	0
12	148	23.6	0.34	0	0	0	0	0	0
13	148	22.7	1.01	1	0	0	0	0	8
14	134	15.6	0.45	2	37	0	0	0	8
15	116	7	0.71	5	0	0	0	0	0
16	146	20.5	0.24	5	0	0	0	0	8
17	165	33.7	1.34	1	0	0	0	0	37
18	108	8	0.25	0	0	0	0	0	0
19	147	22.6	0.88	1	0	2	0	0	8
20	148	22.3	0.45	0	0	0	0	0	2
21	157	29.6	0.47	0	0	0	0	0	0
22	154	22.1	0.36	4	0	0	0	3	0
23	144	18.7	0	0	0	0	0	0	0
24	133	16.4	0.55	138	0	0	2	0	0
25	160	29.8	0.3	0	0	0	0	0	8
26	110	9.1	0.22	20	0	0	0	0	2
27	134	17.3	0.12	1	0	0	0	0	0
28	151	24.6	1.06	1	0	0	0	0	8
29	152	22.6	1.42	0	4	0	0	0	37
30	131	14.1	0.07	12	0	0	0	0	0

TABLA 6.3 (CONT.):
Contenido estomacal, coeficiente de repleción estomacal, longitud y peso del cuerpo de todos los adultos de *Engraulis anchoita*. LT:largo (mm) y PT:peso (g) del cuerpo; CRE:coeficiente de repleción estomacal; H. AN:huevos de anchoita; APP.:Appendicularia; ANF:Amphipoda; H.PE.:huevos de otros peces; COP.: Copépoda; CLAD.:Cladócera; PL.B.:postlarvas de bivalvos. Se indica el número de individuos de cada grupo.

LANCE N°2

Ej. N°	LT	PT	CRE	H.AN.	APP.	ANF.	H.PE.	COP.	CLAD.	PL.B.
1	155	23.8	0	0	0	0	0	0	0	0
2	166	29.5	0.27	1	0	0	0	18	4	0
3	150	22.1	0.05	0	37	0	1	0	0	0
4	150	19.9	0.15	2	80	0	0	8	0	0
5	170	35.6	0.11	0	0	0	0	0	0	0
6	150	25	0.04	1	37	0	0	8	2	4
7	150	21.8	0.18	1	8	0	0	18	0	0
8	146	18.7	0.11	0	80	0	0	37	0	0
9	155	24.7	0.24	0	37	0	0	37	0	4
10	170	32.1	0.12	0	0	0	0	2	0	0
11	140	18	0.33	2	80	0	0	18	0	0
12	162	26	0	0	37	0	0	0	0	0
13	144	19.3	0	0	80	0	0	0	0	0
14	167	32.2	0.03	0	0	0	0	0	0	0
15	175	33.7	0.15	0	37	0	0	4	0	0
16	152	22.6	0	0	37	0	0	8	0	0
17	168	28.4	0.21	0	80	0	0	4	0	0
18	143	17.7	0.23	1	37	0	0	8	0	0
19	145	20.2	0.1	1	0	0	0	4	0	0
20	159	26.6	0.08	0	0	0	0	4	0	0
21	154	22.8	0	0	8	0	0	0	0	2
22	163	28.7	0.1	0	0	0	0	0	0	0
23	169	30.7	0.07	0	165	0	0	8	0	0
24	178	39.8	0.3	0	0	0	0	0	0	0
25	162	29.7	0.07	0	2	8	0	0	2	0
26	157	24.2	0.21	0	0	0	0	2	0	0
27	139	19.9	0.1	0	0	0	0	4	0	0
28	143	17.4	0.17	0	0	0	0	0	0	4

TABLA 6.3 (CONT.):
Contenido estomacal, coeficiente de repleción estomacal, longitud y peso del cuerpo de todos los adultos de *Engraulis anchoita*. LT:largo (mm) y PT:peso (g) del cuerpo; CRE:coeficiente de repleción estomacal; H. AN.:huevos de anchoita; APP.:Appendicularia; ANF.:Amphipoda; H.PE.:huevos de otros peces; COP.: Copépoda; CLAD.:Cladócera; PLB.:postlarvas de bivalvos. Se indica el número de individuos de cada grupo.

LANCE N°3

Ej. N°	LT	PT	CRE	H.AN.	APP.	ANF.	H.PE.	COP.	CLAD.	PL.B.
1	140	20	4.49	0	0	0	0	725	2	0
2	147	21	0.29	0	165	0	0	80	0	80
3	131	16	5.61	2	0	0	0	1500	0	0
4	125	14	2.61	0	0	0	0	350	0	0
5	129	14	4.9	0	0	0	0	725	0	0
6	131	15	4.23	1	0	0	0	3120	0	0
7	137	19	2.43	0	0	0	0	725	0	0
8	128	15	2.64	0	0	0	0	350	4	0
9	143	18	3.33	0	0	0	0	1500	0	0
10	104	6.9	3.33	0	0	0	0	350	0	0
11	137	18	5.14	0	0	2	0	1500	0	0
12	120	11	2.45	0	0	0	0	350	2	0
13	142	17	4.82	0	0	0	0	3120	0	0
14	138	18	1.36	0	0	0	0	350	0	0
15	158	25	0.91	5	0	0	0	165	0	350
16	175	38	0.4	0	0	0	1	37	0	4
17	145	23	0.26	4	18	0	0	80	4	80
18	150	27	4.19	2	0	0	0	3120	0	0
19	133	16	1.99	2	0	0	0	350	0	0
20	131	16	3.95	1	0	0	0	725	2	0
21	145	20	0.2	1	0	0	0	165	0	18
22	75	2.5	2.8	2	37	0	0	350	37	18
23	125	12	1.09	0	0	0	0	725	0	0
24	124	13	3.69	1	0	0	0	725	0	0
25	147	22	0.37	0	0	0	0	8	4	8
26	148	25	0.36	0	80	0	0	37	0	0
27	148	20	4.14	0	0	0	0	3120	0	0
28	160	29	0.07	0	0	0	0	2	2	4
29	131	14	1.93	0	0	2	0	725	0	0
30	139	17	5.03	0	0	0	0	1500	0	0

TABLA 6.3 (CONT.)

Contenido estomacal, coeficiente de repleción estomacal, longitud y peso del cuerpo de todos los adultos de *Engraulis anchoita.* LT:largo(mm) y PT:peso (g) del cuerpo; CRE:coeficiente de repleción estomacal; H.AN.:huevos de anchoita; APP.:Appendicularia; EUF.:Euphausida; COP.:Copépoda; CLAD.:Cladócera; PL.B.:postlarvas de bivalvos. Se indica el número de individuos de cada grupo.

LANCE N°4

Ej. N°	LT	PT	CRE	H.AN.	APP.	EUF.	COP.	CLAD.	PL.B.
1	177	42	0.05	0	0	0	8	0	0
2	178	40.6	0.05	1	0	0	0	2	2
3	160	27.9	0.11	0	0	0	0	0	0
4	154	27.4	0.04	8	0	0	0	0	0
5	177	33.6	0	0	0	0	37	2	0
6	148	23.4	0	2	0	0	37	8	0
7	153	23.9	0	0	0	0	0	0	0
8	167	27.6	0.04	0	0	0	2	0	0
9	154	24.6	0	0	2	0	8	4	0
10	154	24.3	0.08	0	0	0	0	0	0
11	150	24.9	0.12	0	0	0	0	0	0
12	153	25.5	0.47	5	0	0	37	0	0
13	158	25	0	1	0	0	0	0	0
14	178	42.8	2.34	0	0	40	350	0	0
15	147	20.3	0	1	0	0	4	0	0
16	161	29	0	0	0	0	0	0	0
17	159	26.9	0.04	0	0	0	2	0	0
18	158	26.6	0	0	4	0	2	0	0
19	163	31.1	0	0	0	0	0	0	0
20	163	29.2	1.34	1	0	0	350	0	0
21	162	30.5	0.13	0	0	0	0	0	0
22	163	33.6	0	0	0	0	0	0	0
23	148	21.1	0	0	0	0	4	0	0
24	153	26.1	0.08	1	0	0	2	0	0
25	158	28	0.04	0	0	0	0	0	0
26	155	22.1	0.09	3	0	0	2	0	0
27	152	22.4	0.45	0	0	0	37	0	0
28	150	22.6	0	0	0	0	0	0	0
29	152	22.2	0	0	0	0	0	0	0
30	148	22.6	0	1	2	0	8	4	0

TABLA 6.3 (CONT.)

Contenido estomacal, coeficiente de repleción estomacal, longitud y peso del cuerpo de todos los adultos de *Engraulis anchoita*. LT:largo (mm) y PT: peso (g) del cuerpo. CRE:coeficiente de repleción estomacal; H.AN.:huevos de anchoita.; APP.:Appendicularia; H.PE.:huevos de otros peces; COP.:Copépoda; CLAD.:Cladócera; PL.B.:postlarvas de bivalvos. Se indica el número de individuos de cada grupo.

LANCE N°5

Ej. N°	LT	PT	CRE	H.AN.	APP.	H.PE.	COP.	CLAD.	PL.B.
1	152	22.9	0.57	5	1500	0	37	2	0
2	154	27.3	0.44	3	725	0	80	0	165
3	154	25.1	0.28	2	725	0	37	0	0
4	138	17.2	0.52	4	350	0	18	8	8
5	135	17.3	0.4	0	725	0	18	0	0
6	127	12.7	0.87	1	725	0	37	4	8
7	151	23.8	0.63	5	80	0	4	4	0
8	152	23.4	0.6	2	1500	0	37	0	0
9	138	16.3	0.92	0	725	0	18	8	0
10	143	19.9	0.25	0	18	0	4	0	2
11	109	7.9	1.39	1	350	0	18	8	8
12	149	22.8	0.18	0	18	0	8	0	4
13	155	24.8	0.32	0	1500	0	8	0	0
14	137	16.1	0.68	3	37	0	37	0	0
15	131	13.8	0.65	7	350	0	37	37	37
16	130	16.2	0.93	1	725	0	37	2	0
17	169	37	0.19	0	0	0	0	0	0
18	143	20.1	0.55	1	165	0	8	0	37
19	150	25.8	0.81	0	725	0	4	37	8
20	139	19.7	0.46	0	165	0	4	2	0
21	144	21	0	1	80	0	8	0	0
22	153	24.5	0.57	1	350	0	18	37	37
23	140	23.4	0.56	4	80	0	37	0	18
24	123	11.5	1.39	6	1500	0	37	80	80
25	130	15.7	0.83	1	1500	0	37	8	0
26	139	17.8	0.67	2	725	0	8	8	0
27	105	6.7	1.49	7	1500	1	18	0	8
28	143	21.6	0.19	0	8	0	4	0	18
29	147	24.8	0.12	0	164	0	37	0	8

TABLA 6.3 (CONT.)

Contenido estomacal, coeficiente de repleción estomacal, longitud y peso del cuerpo de todos los adultos de *Engraulis anchoita*. LT:largo (mm) y PT:peso (g) del cuerpo. CRE:coeficiente de repleción estomacal; H. AN.: huevos de anchoita; APP.:Appendicularia; ANF.:Amphipoda; COP.:Copépoda; CLAD.:Cladócera; PL.B.:postlarvas de bivalvos. Se indica el número de individuos de cada grupo.

LANCE N°6

Ej. N°	LT	PT	CRE	H.AN.	APP.	ANF.	COP.	CLAD.	PL.B.
1	155	26.6	1.24	0	1500	0	165	0	0
2	151	29.6	0.24	1	165	0	165	0	0
3	149	24.4	2.91	0	1500	0	3120	0	1
4	165	31.3	3.74	0	0	0	3120	0	3
5	162	32.7	1.38	2	3120	0	165	0	0
6	150	23.2	2.37	0	6500	0	350	0	0
7	140	17.7	3.45	0	3120	0	165	0	0
8	145	20.8	3.08	0	0	0	1500	0	0
9	155	23.7	2.32	0	3120	4	3120	0	0
10	150	24.2	2.27	0	3120	0	3120	0	0
11	174	38.1	2.07	2	13250	0	165	0	0
12	153	23.8	2.35	0	165	0	1500	0	0
13	154	22.7	0.75	0	80	0	165	0	0
14	145	20.8	3.41	0	0	0	1500	0	0
15	167	32.9	0.24	0	350	0	165	0	0
16	148	23.6	4.41	0	0	0	3120	0	0
17	145	21.1	2.27	0	6500	0	350	0	0
18	166	31.6	2.18	0	6500	0	350	0	0
19	148	22.7	2.6	0	3120	0	165	0	0
20	135	16.7	2.63	0	0	0	725	0	0
21	166	31.2	0.96	0	3120	0	725	0	0
22	145	21.3	3.76	0	165	0	3120	0	0
23	152	23.8	0.67	0	725	0	725	0	0
24	136	17.1	3.8	0	3120	0	3120	0	0
25	161	26.3	1.56	0	3120	0	350	0	0
26	139	17.2	4.48	0	6500	0	350	18	2
27	152	26	0.65	0	1500	0	725	0	0
28	144	20.2	3.61	0	3120	0	3120	0	0
29	150	21.1	0.38	0	80	0	165	0	0
30	153	25.6	2.23	0	0	0	725	0	0

TABLA 6.4:
Coeficiente de repleción estomacal promedio (CRE) y estado de repleción (ER) de cada lance de pesca donde se encontraron apendicularias, provenientes de la campaña Capitán Oca Balda (OB/11/93) realizada en el estuario del Río de La Plata y sur de la Provincia de Buenos Aires.

Lance de pesca	CRE	ER
1	0.498	1
2	0.150	0
3	0.920	2
4	0.050	0
5	0.620	2
6	2.020	3

RESUMEN Y CONCLUSIONES GENERALES.

Las apendicularias son organismos pelágicos pertenecientes por su tamaño al meso y macrozooplancton marino. Son particularmente interesantes debido a la capacidad de secretar un elaborado aparato de filtración, llamado comunmente "casa" mediante el cual el animal colecta y concentra desde carbono orgánico disuelto hasta microplancton. Las casas son renovadas periódicamente dependiendo la frecuencia de recambio de la temperatura y concentración de alimento. Tanto las ocupadas como las descartadas por el animal representan un recurso de alto valor energético en áreas epipelágicas ya que son agregados de carbono y nutrientes que sirven de sustrato y fuente de alimento concentrado a muchos organismos.

En el presente trabajo se discuten diversos aspectos ecológicos que abarcan la distribución en aguas costeras de plataforma desde el Río de La Plata hasta el Golfo San Jorge, con especial énfasis en áreas delimitadas tales como el frente de Península Valdés y el estuario del Río de La Plata. Se realiza una caracterización morfométrica de los estadios de madurez de las dos especies más abundantes y se efectúa una evaluación preliminar de la importancia de estos organismos en la alimentación de la anchoita.

Se encontraron 3 especies: *Fritillaria borealis* (fam. Fritillaridae), *Oikopleura dioica* y *O. fusiformis* (fam. Oikopleuridae), lo cual concuerda con investigaciones previas realizadas en esta área. *O. dioica*, única representante de la clase Appendicularia con sexos separados, es característica de ambientes neríticos y estuariales. La mayor densidad de ejemplares se encontró en las estaciones más costeras, especialmente en las ubicadas al sur de Bahía Samborombón, con aguas

salobres, y en aguas externas a Península Valdés donde se la halló estrechamente asociada a un sistema frontal costero. En este último caso se analizó la distribución de la especie y de sus estadios de madurez, en función de la profundidad, temperatura y concentración de clorofila a en las tres áreas que conforman dicho sistema. En el área de transición, también llamada "frente" se encontró el mayor número de individuos y la densidad fue algo menor en las áreas de mezcla y estratificada. Se observó una distribución diferencial respecto a la profundidad ya que en las áreas de transición y mezcla del frente la densidad fue máxima superficialmente, lo que coincidió con los picos más elevados de clorofila a; mientras que en el área estratificada fue superior en los niveles más profundos, donde se ubicó la termoclina. El desplazamiento de las apendicularias se lleva a cabo por los movimientos de retropropulsión provocados por la salida de agua movilizada por el batido de la cola dentro de la casa. Dado que existe una correlación directa entre las dimensiones de la casa y el tamaño del animal, los individuos pertenecientes a los estadios inmaduros e intermedios presentan un diámetro de casa menor respecto a la de los maduros. Por consiguiente estarán más limitados en cuanto a su desplazamiento, estando su presencia más asociada a los patrones físicos de las corrientes y/o al estrato donde ocurre la liberación de las gametas de los individuos maduros, capaces de realizar migraciones a microescala. Así en la zona de mezcla y transición los individuos maduros se ubicaron más superficialmente, en correlación con los valores más altos de clorofila a, mientras que en la zona estratificada se ubicaron a la profundidad de la termoclina. La distribución vertical de los inmaduros e intermedios en la zona de mezcla, con suficiente turbulencia, fue homogénea en todos los niveles de profundidad, no mostrando ningún patrón diferencial de distribución; en el área estratificada estuvo directamente asociada a la presencia de los individuos maduros. *F. borealis*, especie cosmopolita, apareció poco representada en la mayoría de las estaciones. Esto probablemente se deba a un efecto selectivo de las redes de plancton

utilizadas ya que esta especie es más pequeña aún que *O. dioica* que es una de las especies más pequeñas del género Oikopleura. *O. fusiformis* mostró una marcada preferencia por aguas externas de plataforma, encontrándose en gran abundancia en el área uruguaya donde fue dominante. En las estaciones costeras apareció, pero en densidades más bajas. En la región externa del Río de La Plata no se encontraron apendicularias. Dado que las especies estudiadas son consideradas eurihalinas y euritérmicas, especialmente *O. dioica*, es poco probable que su ausencia se deba a la baja salinidad. Los límites de distribución podrían estar dados por la alta concentración de sedimentos en suspensión respecto a las aguas marinas, forzando así a los animales a cambiar repetidas veces de casa debido al taponamienmto de sus filtros. El gasto energético que esto implica tornaría esta área menos favorable para las poblaciones de apendicularias.

Se realizó, además, la caracterización morfométrica de los estadios de madurez de *O. dioica* y *O. fusiformis* discriminando cuales son las variables que intervienen en su diferenciación. La altura de la cavidad genital y la longitud del estómago son las mediciones más importantes para diferenciar los estadios de *O. fusiformis* y, en menor grado, la longitud del tronco y el ancho de la notocorda. En cuanto a *O. dioica* las variables principales fueron la altura de la cavidad genital y la altura del tronco en la parte media y, con menor importancia, la longitud y el ancho de la musculatura de la cola y la longitud del tronco. En esta especie, el crecimiento de la gónada se realiza en todas las direcciones y afecta a la altura del tronco en la parte media, mientras que en *O. fusiformis* las gónadas crecen lateralmente hasta recubrir el estómago. En consecuencia, si bien los individuos crecen en altura, es más importante el crecimiento lateral. Por este motivo la altura del tronco en la parte media no sería un buen criterio para diferenciar sus estadios de madurez.

Se encontró una marcada diferencia de tallas entre ejemplares de *O. dioica* y *O. fusiformis* provenientes de la desembocadura del Río de La Plata y adyacencias. La longitud del tronco (talla) de los ejemplares de *O. dioica* del sur de Bahía Samborombón, lindera a la zona externa del estuario con aguas salobres, fue bastante menor que en los ejemplares provenientes de la costa uruguaya. El mismo resultado se observó en *O. fusiformis*. Se constató, mediante cortes histológicos de ovario, que los ejemplares presentaban el mismo grado de maduración. Obviamente deben existir muchos factores que regulan la estructura de las tallas de las poblaciones. La temperatura desempeña un papel fundamental ya que su aumento acelera la maduración gonadal, lo que detiene en forma relativa el crecimiento del cuerpo. En consecuencia, a mayores temperaturas se obtienen individuos maduros en menor tiempo y con tallas menores. Las poblaciones del sur de Bahía Samborombón se desarrollaron a temperaturas mayores (entre 3 y 4 °C) lo que habría acelerado la madurez de estos individuos.

Con respecto a la importancia de las apendicularias en la alimentacióm de *Engraulis anchoita*, se estudió el contenido estomacal de ejemplares adultos provenientes de lances de pesca realizados en la desembocadura del Río de La Plata y sur de la provincia de Buenos Aires, en correlación con muestras de plancton tomadas simultáneamente. La única apendicularia presente, tanto en los estómagos como en el plancton, fue *O. dioica*. Se encontró en el 45% de los estómagos, tratándose en todos los casos de ejemplares maduros. En las muestras de plancton, en cambio, se halló sólo un 50% de maduros, 20% eran inmaduros (proporción seguramente subestimada debido al tamaño de poro de la red) y el resto con un estado de maduración intermedio. Esto sugiere una selectividad en la predación sobre los ejemplares maduros que son obviamente los de mayor tamaño, siendo el diámetro de sus casas de 6,2mm en

promedio, por lo que se encuentran dentro del rango de partículas que la anchoita ingiere por aprenhensión selectiva.

Llama la atención que, hasta el momento, las apendicularias no hubieran sido citadas como parte importante de la dieta de este recurso pesquero. Probablemente sea necesario el estudio de material fresco, fijado a bordo como se hizo en este caso, para detectarlas en los contenidos estomacales. Es necesario repetir estos estudios para evaluar el impacto de predación de la anchoita sobre estos organismos y sería interesante extender estas investigaciones a otras especies de nuestra fauna íctica.

BIBLIOGRAFIA

ACUÑA, J. L. (1994): Summer vertical distribution of appendicularians in the Central Cantabrian sea (Bay of Biscay).J. Mar. biol. Ass., U.K., 74, 585-601.

ACUÑA, J. L. y ANADON, R. (1992): Appendicularian assemblages in a shelf area and their relationship with temperature. Journal of Plankton Research, 14, (9):1233-1250.

ALLDREDGE, A. L. (1976 a): Discarded appendicularian houses as sources of food, surface habitats, and particulate organic matter in planktonic environments. Limnology and Oceanography, 21:14-23.

ALLDREDGE, A. L. (1976 b): Field behavior and adaptive strategies of appendicularians (Chordata, Tunicata). Marine Biology, 38:29-39.

ALLDREDGE, A. L. (1977): House morphology and mechanisms of feeding in Oikopleuridae (Tunicata, Appendicularia). J. Zool., Lond., 181:175:188.

ALLDREDGE, A. L. (1981): The impact of appendicularian grazing on natural food concentrations **in situ.** Limnology and Oceanography, 26, 247-257.

ALLDREDGE, A. L.; COLE, J. J. y CARON, D. A. (1986): Production of heteroprophic bacteria inhabiting macroscopic organic aggregates (marine snow) from surface waters. Limnology and Oceanography, 31:68-78.

ALLDREDGE, A.L. y HAMNER, M. (1980): Recurring aggregation of zooplankton by a tidal current. Estuarine and Coastal Marine Science, 10, 31-37.

ALLDREDGE, A. L. y MADIN, L. P. (1982): Pelagic tunicates: Uniques herbivores in marine plankton. Bioscience,32, (8):655-663.

ALLDREDGE, A. L. y YOUNGBLUTH, M. J. (1985): The significance of macroscopic aggregates (marine snow) as sites for heterotrophic bacterial production in the mesopelagic zone of the subtropical Atlantic. Deep-Sea Research, 32(12):1145-1456.

AKSELAMN, R. y SANTINELLI, N. (1989): Observaciones sobre dinoflagelados parásitos en el litoral Atlántico Sudoccidental. Physis, Buenos Aires, 47(112):43-44.

ANGELESCU, V. (1981): Ecología trófica de la anchoita del Mar Argentino (Engraulidae, *Engraulis anchoita*). Parte I:Morfología del sistema digestivo en relación con la alimentación. Acta VIII Congr. Latinoamer. Zool., Mérida, Venezuela.

ANGELESCU, V. (1982): Ecología trófica de la anchoita del Mar Argentino (Engraulidae, *Engraulis anchoita*). Parte II:Alimentación, comportamiento y relaciones tróficas en el ecosistema. Contrib.INIDEP (Mar del Plata), n°409, 83 pp.

BAZAN, J. M. y ARRAGA, E. (1993): El río de La Plata, ¿Un sistema fluvio-marítimo frágil?: Acercamiento a una definición de la calidad de sus aguas. Conferencias de Limnología. Ed.Andrés Boltovskoy. Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet", La Plata.

BIANCHI, A. A.; GIULIVI, C. y PIOLA, A. R. (1993): Mixing in the Brazil-Malvinas confluence. Deep-Sea Research, 40, 7:1345-1358.

BOSCHI, E. E. (1988): El ecosistema estuarial del Río de La Plata (Argentina y Uruguay). An.Inst.Cienc.del Mar y Limnol.Univ.Nal.Autón.México, 15(2):159-182.

BÜCKMANN, A. (1972): Die Appendicalarien von den Fahrten der Meteor, der Anton Bruum und der Discovery in das Arabische Meer im Rahmen der IIOE. Meteor Forschungsergebnisse, (D) 10, pp.1-45.

BÜCKMANN, A. (1974): Ergebnisse der Forschungsreisen des FFS Walter Herwig nach sudamerika. XXXII. Die appendicularienfange schelf in September 1971. Arch. Fishwiss. 25 (Beih.1): 21-32.

BRANDHORST, W. y CASTELLO, J. P. (1971): Evaluación de los recursos de anchoita (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. I. Las condiciones oceanográficas, sinopsis del conocimiento actual sobre la anchoita y el plan para su evaluación. Contrib. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata 166, 63 pp.

CACHON, J. y CACHON, M. (1968): Cytologie et cycle évolutif des *Chytriodinium*. Protistológica, IV (2):249-262.

CACHON, J. y CACHON, M. (1973): Les Apodinidae Chatton révision systèmatique rapports hote-parasite et métabolisme. Protistológica, IX(1):17-33.

CACHON, J., CACHON, M. y GREUET, C. (1971): Le système pusulaire de quelques Péridiniens libres ou parasites. Protistologica, VI(4):467-476.

CARRETO, J.I. y BENAVIDES, H. R. (1982): Fitoplancton, pigmentos y nutrientes. Resultados campañas III y VI del B/ "Shinkai Maru", 1978. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), N°283:181-203.

CARRETO, J. I. y BENAVIDES, H. R. (1990): Phytoplankton. IOC Workshop Report N°65 Anexo V:2-5.

CARRETO, J. I.; BENAVIDES, H. R.; NEGRI, R. M. y GLORIOSO, P. D. (1986 b): Toxic red-tide in the Argentine Sea. Fitoplankton distribution and survival of the toxic dinoflagellate *Gonyaulax excavata* in a frontal area. Journal of Plankton Research, 8:15-28,

CARRETO, J. I.; LASTA, M. L.; NEGRI, R. M. y BENAVIDES, H. R. (1981): Los fenómenos de marea roja y toxicidad de moluscos bivalvos en el mar Argentino. Contrib.n°399, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), 101 pp., Mar del Plata.

CARRETO, J. I.;NEGRI, R. M. y BENAVIDES, H. R. (1986 a): Algunas características del florecimiento del fitoplancton en el frente del río de La Plata. I: Los sistemas nutritivos. Rev.Inv.Des.Pesq., Mar del Plata,5:7-29.

DAVOLL, P. J. y SILVER, M. W. (1986): Marine snow aggregates: life history sequence and microbial community of abandoned larvacean houses from Monterey Bay, California. Marine Ecology Progress Series, 33, 111-120.

DAVOLL, P.J. y YOUNGBLUTH, M.J. (1990): Heterotrophic activity on apendicularian (Tunicata, Appendicularia) houses in mesopelagic regions and their potential contribution to carbon flux. Deep-Sea Research, 37, 285-294.

DEIBEL, D. (1988): Filter feeding by *Oikopleura vanhoeffeni*: grazing impact on suspended particles in cold ocean waters. Marine Biology, 99, 2:177-186.

DIXON, W.J. (1981): BMDP User's Digest. University of California Press, Berkeley, 250 pp.

ESNAL, G. B. (1972): Apendicularias de la desembocadura del río de La Plata. Physis, Buenos Aires, 31(82):259-272.

ESNAL, G. B. (1973): Apendicularias de las costas argentinas. Physis, Buenos Aires, 32(85):267-273.

ESNAL, G. B. (1978): Características generales de la distribución de tunicados pelágicos del Atlántico Sudoccidental, con algunas observaciones morfológicas. Physis, Buenos Aires, 38(94):91-102.

ESNAL, G. B. (1981): Thaliacea: Salpidae y Appendicularia. En:Boltovskoy, D. ed. Atlas del zooplancton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con zooplancton marino. Mar del Plata, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, p.793-827.

ESNAL, G. B. y CASTRO, R. J. (1977): Distributional and biometrical study of appendicularians from the West Atlantic Ocean. Hydrobiologia, Germany, 56(3):241-246.

ESNAL, G. B. y CASTRO, R. J. (1985 a): *Oikopleura albicans* (Leuckart, 1853), un estudio biométrico (Tunicata, Appendicularia). Neotrópica, 31(85):111-117.

ESNAL, G. B. y CASTRO, R. J. (1985 b): Caracterización de estadios de madurez y variaciones intraspecíficas en *Oikopleura longicauda* (Vogt,1854), (Tunicata, Appendicularia). Physis, Buenos Aires, 43(104):19-24.

ESNAL, G. B.; SANKARANKUTTY, C. y CASTRO, R. J. (1985): Diurnal and seasonal fluctuations of *Oikopleura dioica* Fol, 1872 (Tunicata, Appendicularia) in the mouth of the river Potengi (North Brazil). Physis, Buenos Aires, 43(105):65-71.

FENAUX, R. (1967 a): Les Appendiculaires de la campagne de la 'Calypso' en Amérique du Sud. Résult. sci. Camp. Calypso 8:33-46.

FENAUX, R. (1967 b): Les Appendiculaires des mers d'Europe et du Bassin Méditerranéen. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen, Masson et Cie., Paris, 116 pp.

FENAUX, R. (1968): Distribution verticale de la fréquence chez quelques Appendiculaires. Rapp. Comm. int. Mer Médit. XIX (3):513-515.

FENAUX, R. (1976): Cycle vital d'un appendiculaire *Oikopleura dioica* Fol, 1872. Description et chronologie. Ann. Inst. oceanogr., París, 52(1):89-101.

FENAUX, R. (1985): Rhythm of secretion of Oikopleurid houses. Bulletin of Marine Sciences, 37, 498-503.

FENAUX, R. (1989): Les mécanismes de l'alimentation chez les Appendiculaires. Océanis, 15, 1 (Dynamique du plancton gélatineux, Nice Acropolis, 27-28 octobre 1988), pp.31-37, 2 pl.

FENAUX, R.; ESNAL, G.B. y GORSKY, G. (1979): Un indice de maturité sexuelle pour *Fritillaria pellucida* (Busch), 1851. Rapp. Comm. int. Mer. Médit., 25/26, 8:159-160.

FENAUX, R. y PALAZZOLI, (1979): Estimation in situ d'une population d'*Oikopleura longicauda* (Appendicularia) à l'aide de deux filets de maille diffénte. Marine Biology, 55, 197-200.

FENAUX, R. y YOUNGBLUTH, M.J. (1990): A new mesopelagic appendicularian, *Mesochordaeus bahamasi* gen. nov., sp.nov.. J. Mar.biol. Ass., U.K., 70, 755-760.

FLOOD, P. R. (1991): Architecture of, and water circulation and flow rate in, the house of the planktonic tunicate *Oikopleura labradoriensis*. Mar. Biol., 111:95-111.

FLOOD, P. R.; DEIBEL, D. y MORRIS, C. C. (1992): Filtration of colloidal melanin from sea water by planktonic tunicates. Nature, 355, 630-632.

FORNERIS, L. (1965): Appendicularian species groups and southern Brazil water masses. Bol. Inst. oceanogr. S. Paulo, 14 (1): 53-114.

FORTIER, L.; LE FEVRE, J. y LEGENDRE, L. (1994): Export of biogenic carbon to fish and to the deep ocean:the role of large planktonic microphages. Journal of Plankton Research, 16(7):809-839.

FRAMIÑAN, M. y BROWN, O. B. (MS): Study of the Río de La Plata turbidity front, part I:Spatial and temporal distribution. Enviado a Continental Shelf Research.

FREDRIKSSON, G. y OLSSON, R. (1991): The subchordal cells of *Oikopleura dioica* and *O. albicans* (Appendicularia, Chordata). Acta Zoologica, 72(4):251-256.

FRONTIER, S. (1969): Méthodes d'analyse statistique applicables a l'ecologie du plancton. Doc,Sci.Centre ORSTOM Nosy Bé, 7:1-33.

GLORIOSO, P. D. (1987): Temperature distribution related to shelf-seafronts on the patagonian shelf. Con.Shelf Research, 7(1):27-34.

GUERRERO, R. (MS): The distribution of temperature and salinity in the estuary of the Río de La Plata, Argentina. Congreso Comisión Técnica del Frente Mixto, Mar del Plata, 1994.

HAMNER, W. M. y ROBINSON, B. H. (1992): **In situ** observations of giant appendicularians in Monterey Bay. Depp-Sea Research, 39, 1299-1313.

HUNTER, J. R. y DORR, H. (1982): Threshold for filter feeding in northern anchovy, *Engraulis mordax*. CalCOFI Rep., 23, 198-204.

IKEWAKI, Y. y TANAKA, M. (1993): Fedding habits of japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) larvae in the Western part of Wakasa Bay, the Japan Sea. Bull. Japan Soc. Sci. Fish., 59(6):951-956.

LOHMANN, H. y HENTSCHEL, E. (1939): Die Appendicularien im Sudatlantischen Ozean Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Atlantischen Expedition auf dem Forschungs- und Vermessungsschiff Meteor 1925-1927, 13,3, pp.95-135.

LUSQUIÑOS, A. J. y SCHROTT, A. G. (1983): Corrientes en el Mar Epicontinental Argentino en invierno. Subsecretaría de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires, 79 pp.

MIYAMOTO, T.; TAKATSU, T.; NAKATANI, T.; TOSHIKUNI, M. y TATSUAKI, T. (1993): Distribution and food habits of eggs and larvae of *Hippoglossoides dubies* in Funka Bay and its offshore waters, Hokkaido. Bull.Jap.Fish., vol.57, 1, pp.1-14.

MORRISON, D. (1977): Multivariate statistical methods. Mc.Graw Hill, Kogakusha,Ltd.

MOTEKI, M.; FUJITA, K. y KOHNO, H. (1993): Stomach contents of longnose lancetfish, *Alepisaurus ferox*, in Hawaiian and central equatorial Pacific waters. J. Tokyo Univ. Fish., vol.80.,1,pp.121-137.

NEGRI, R.; BENAVIDES, H. y CARRETO, J. (1988): Algunas características del florecimiento del fitoplancton en el frente del Río de La Plata II:Las asociaciones fitoplanctónicas. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.,4:151-161.

O'CONNELL, CH. (1972): The interrelation of biting anf filtering in the feeding activity of the northern anchovy (*Engraulis mordax*). J. Fish. Res. Board of Canada, 29(3):285-293.

OZAWA, T; KAWAI, K. y UOTANI,I. (1991): Stomach contents analysis of chub mackerel *Scomber japonicus* larvae by quantification I method. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., vol.57, 7, pp.1241-1245.

PAFENHÖFER, G. A. (1973): The cultivation of an appendicularian through numerous generations. Marine Biology, 22, 183-185.

PAFFENHÖFER, G. A. (1975): On the biology of Appendicularia of the Southeastern North Sea. 10th European Symposium on Marine Biology,Ostend, Belgium, 2, 437-455.

PAFFENHÖFER, G. A. (1983): Vertical zooplankton distribution on the northeastern Florida shelf and its relation to temperature and food abundance. Journal of Plankton Research, 5(1):15-33.

PIOLA, A. R. y GARCIA, O. A. (1993): Atlas oceanográfico de la cuenca argentina occidental y de la plataforma continental lindera. Servicio de Hidrografía Naval, Publicación H-670.

PODESTA, G.; SPLAIN, J. y BROWN, O. B. (1990): Satellite-derived Sea Surface Temperatures in the Southwestern Atlantic Ocean, off Brazil, Uruguay and Argentina. november 1, 1989- december 19, 1989. submitted to UNESCO.

RAMIREZ, F. (1994): Situación del Golfo San Matías en relación a la ecología trófica de la anchoita del Mar Argentino. XI Simposio Científico Tecnológico. Comisión Técnica Mixta del Frente Marítimo, Mar del Plata.

SANCHEZ, R. P. (1990): Synopsis on the reproductive biology and early life history of Engraulis anchoita, and related environmental conditions in Argentine waters. IOC Worksh. Rep. N°65, Anexo V:5-49.

SANTOS, B. (MS): Mesozooplankton as potential larval food in the spawing ground of Patagonian anchovy and Hake. INIDEP, Mar del Plata.

SEKI, H. (1973): Red tide of *Oikopleura* in Saanich Inlet. La Mer (Tokyo), 11:153-158.

SHELBOURNE, J.E. (1962): A predator-prey size relation-ship for plaice larvae feeding on *Oikopleura*. J. Mar.biol. Ass.U.K. 42, 243-252.

SHIGA, N. (1976): Maturity stages and relative growth of *Oikopleura labradoriensis* Lohmann (Tunicata, Appendicularia). Bull. Plankton Soc. Japan, 23(2):31-45.

SHIGA, N. (1985): Seasonal and vertical distribution of Appendicularia in Volcano Bay, Hokkaido, Japan. Bull. Mar. Sci., 37:425-439.

SHIGA, N. (1993 a): First record of the appendicularian, *Oikopleura vanhoeffeni* in the northern Bering sea. Bull.Plankton Soc. Japan, 39:107-115.

SHIGA, N.(1993 b): Regional and vertical distributions of *Oikopleura vanhoeffeni* on the northern Bering sea shelf in summer. Bull. of Plankton Society of Japan 39: 117-126.

SIMONE, L.; CASTRO, R. J. y ESNAL, G. B. (1989): Characterization of maturity stages in *Oikopleura rufescens* Fol, 1872 (Tunicata, Appendicularia) by means of a multivariate analysis. Physis, Buenos Aires, 47(112):35-41.

SOKAL, R. y ROHLF, J. (1981): Biometry. W. H. Freeman and Company Ed.,1-860.

SOUTHWARD, A. J. y BARRETT, R. L. (1983): Observations on the vertical distribution of zooplankton, includind post-larval teleosts, off Plymouth in the presence of a thermocline and chlorophyll-dense layer. Journal of Plankton Research, 5(4):599-618.

TAGGART, C. T. y FRANK, K.T. (1987): Coastal upwelling and *Oikopleura* occurrence ('slub'):a model and potential application to inshore fisheries. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 44, 1729-1736.

TOKIOKA, T. (1979): Zoogeography and diversity in plankton. eds. Van der Spoel and Pierrot-Bults. pp.1-460.

UOTANI, I.; MAYSUZAKI, K.; MAKINO, Y.; NODA, K.; INAMURA, O. y HORIKAWA, M. (1981): Food habits of larvae of Tunas and their related species in the area Northwest of Australia. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 47(9):1165-1172.

UOTANI, I.; SAITO, T.; HIRANUMA, K. y NISHIKAWA, Y. (1990): Feeding habits of bluefin *Tuna Thunnus* thynnus larvae in the Western North Pacific Ocean. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 56(5):713-717.

URBAN, J. L.; MCKENZIE, C. H. y DEIBEL, D. (1992): Seasonal differences in the content of *Oikopleura vanhoeffeni* and *Calanus finmarchicus* faecal pellets:illustrations of zooplankton food web shifts in coastal Newfounland waters. Marine Ecology Progress Series, 84:255-264.

VIÑAS, M. D. (MS): Feeding ecology of *Engraulis anchoita* first-feeding larvae in a tidal mixing front off the Valdes Peninsula (Argentina).

WESTERBERG, H. (1990): A proposal regarding the source of nutrition of *leptocephalus larvae*. Int. Rev. Gesamt. Hydrobiol., vol.75, 6, pp.863-864.

ZOPPI DE ROA, E. (1971): Apendicularias de la región oriental de Venezuela. Studies on the fauna of Curacao and other Caribbean Islands, 38(132):77-109.

AGRADECIMIENTOS

Ha llegado el momento de agradecer pues así como la razón alimenta el conocimiento, el agradecimiento alimenta el espíritu, y como no hay un antes y un después para agradecer, comencemos por ahora:

A todas las personas que con el desinterés que alienta el sentido de solidaridad han contribuído de alguna forma en la elaboración de esta tesis.

De manera muy especial mi sincero reconocimiento a mi directora de tesis Dra. Graciela B. Esnal, no sólo por su apoyo, supervisión y guía constante durante todos estos años sino también por la calidez y comprensión que me brindó en los momentos de "angustia existencial" ayudándome a vencer con su criterio y experiencia diferentes obstáculos.

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) por haberme permitido, a través de las becas de iniciación y perfeccionamiento, el ingreso al mundo de la investigación.

No puede estar ausente en esta mención todo el personal científico, técnico y administrativo del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP, Mar del Plata), y en particular el Lic. Ramiro Sánchez por haber puesto a mi disposición todas las campañas oceanográficas sin lo cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo y el Lic. Marcelo Pájaro por su decisión en aportar soluciones. A todos los integrantes del laboratorio de Zooplancton por su amabilidad y buena predisposición, y muy especialmente a la Lic. Bettina Santos y al Dr. Fernando Ramirez, por sus sugerencias y oportunos consejos. Al Dr. Raúl Guerrero y al Dr. Rubén Negri por su gentileza.

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales por haberme cedido el espacio físico para desarrollar esta tarea.

A mis amigos de siempre los Lics. Laura Machinandiarena y Martín Ehrlich por su valiosa, generosa e incondicional ayuda en todo momento para resolver numerosos problemas prácticos y por haberme alojado en su casa afectuosamente en infinitas oportunidades.

Y puesto que en la ciencia hay estadística, agradezco también a la Lic. Beatriz González por su ayuda y orientación en los aspectos de investigación de su especialidad para mí tan importantes y necesarios.

De igual forma deseo expresar mi agradecimiento a todo las chicas de mi laboratorio y a Sergio por haberme hecho saber desde su accionar, su apoyo, comprensión y afecto, y muy especialmente a Mónica Palmieri por haber puesto "sus manos" al servicio de los cortes histológicos y las fotografías.

En cuanto a la volatilidad de mi carácter en estos años de arduo trabajo, de ello se ha hecho cargo con cariño y renovado apoyo mi "sufrido esposo", por lo que confirmo una vez más que no me equivoqué en la elección. Y si es cierto que la familia no se elige, a la mía es como si lo hubiera hecho pues estuvo siempre presente colaborando con profundo amor.