

ZOOPLANKTON DEL COMPLEJO ESTUARIAL DE LA BAHÍA DE PARANAGUÁ. I.

COMPOSICIÓN, DINÁMICA DE LAS ESPECIES, RITMOS REPRODUCTIVOS Y ACCIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LA COMUNIDAD.*

MÓNICA MONTÚ**
TARCISIO ALVES CORDEIRO***

ABSTRACT

ZOOPLANKTON OF THE ESTUARINE COMPLEX OF PARANAGUA BAY. I. Composition, species dynamic, reproductive rythms and influence of the environmental factores on the community.

The composition of zooplankton, the annual cycle of 38 species belonging to several taxa (Cladocera, Copepoda, Chaetognatha, Hydrozoa Medusae, Ctenophora and Appendicularia) and the groups of Mysidacea and larvae in general, under the influence of temperature and salinity are recorded.

Copepoda and meroplankton are dominant in the estuary. No great changes and only density variations are registered for which temperature and tides are in part responsible.

The reproductive processes are continuous and temperature controls the seasonal variations with a maximum in summer and a minimum in winter.

* Trabajo financiado con subsidios procedentes de FINEP / CIRM / UFPR.

** Centro de Biología Marinha / UFPR — Av. Beira Mar s/n — 83200 Pontal do Sul, Paranaguá. — CNPq — REF. PROC. 301760-82.

*** Alumno de Post-Graduación en Zoología / UFPR.

Nictimeral migration, tides, rains and inner circulation of the waters, among other factors produce changes in composition and density.

Based on these data a general outline of the dynamic of the species in the estuary is given.

Key Words: Estuarine zooplankton — Specific composition — Annual cycle.

RESUMO

Neste trabalho são descritas a composição zooplanctônica, o ciclo anual de 38 espécies de Cladocera, Copepoda, Chaetognatha, Medusas Hydrozoa, Ctenophora e Appendicularia e dos grupos de Mysidacea e larvas em geral, e a influência, especialmente, da temperatura e salinidade sobre as populações.

A fauna zooplanctônica do complexo estuarino da Baía de Paranaguá caracteriza-se pela dominância de Copepoda e mero-plancton. Os câmbios na composição específica não são grandes evidenciando-se só pelas diferenças em densidades.

A temperatura e o regime de marés, entre outros fatores, condicionam esta composição. A temperatura desempenha um papel fundamental nos processos reprodutivos que são contínuos e apresentam, geralmente, picos durante o verão e o inverno.

A variação de densidade nos diferentes estratos não é resultado exclusivo das migrações nictimerais das espécies, porém de uma combinação de fatores tais como fluxos de maré, chuvas e correntes de circulação interna entre outros.

Baseando-se nestas informações é dado um esquema geral da dinâmica das espécies no estuário.

Palavras Chave: Zooplâncton estuarino — Composição específica — Ciclo anual.

INTRODUCCIÓN

Existen pocos estudios sobre el zooplankton de la Bahía de Paranaguá y regiones próximas. Entre estos cabe mencionar el de los Copepoda de Caiobá e Bahía de Guaratuba realizado por Paiva Carvalho en 1945. En áreas costeras y de plataforma próximas al estuario, Bjornberg (1963, 1965 y 1978) publicó varios trabajos sobre sistemática y distribución de Copepoda, Vannucci (1951, 1957) sobre Medusas, Almeida Prado (1961) sobre Chaetognatha y, mas recientemente Sinque, Koblitz y Costa (1982) sobre ictioplancton del complejo estuarial de la Bahía de Paranaguá. En este último se describen también las características fisiográficas de la región dando una reseña de las investigaciones hechas sobre geología, climatología, biología de la pesca y fitoplancton de la región.

Respecto a los estudios sobre circulación del agua en el estuario y la Baía de Paranaguá la "Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN)" publicó las "Cartas de Correntes de Maré" para el puerto de Paranaguá en 1976.

En la fig. 1 está representado el esquema de circulación propuesto por la DHN. El agua de mar entra en la Bahía de Paranaguá y Laranjeiras durante la creciente en dirección N, NO, O siguiendo los accidentes de las islas y costas. El agua de los ríos desagua en las bahías siguiendo dirección S, SE, llevando gran cantidad de materia orgánica y sufriendo una intensa mezcla en la región de confluencia de las dos bahías, enfrente de la "Ilha do Mel" y próxima a las dos barras.

Estudios posteriores realizados por la PORTOBRAS ("Empresa de Portos do Brasil, S.A."), en virtud de un convenio firmado con la "Universidade Federal do Paraná", en la región litoral y en la Bahia de Paranaguá durante el período del 08-08-82 a 31-12-82, revelaron que el viento, en la mayoría de los días, en la región de la "Barra da Galheta" sopla cíclicamente, aumentando su intensidad durante el día, amainando durante la noche, soplando durante el día del mar hacia la tierra (ENE a SSO) y durante la noche del continente hacia el mar (O a N). Este y otros factores meteorológicos que generan componentes de corrientes son de importancia mínima, siendo entonces las

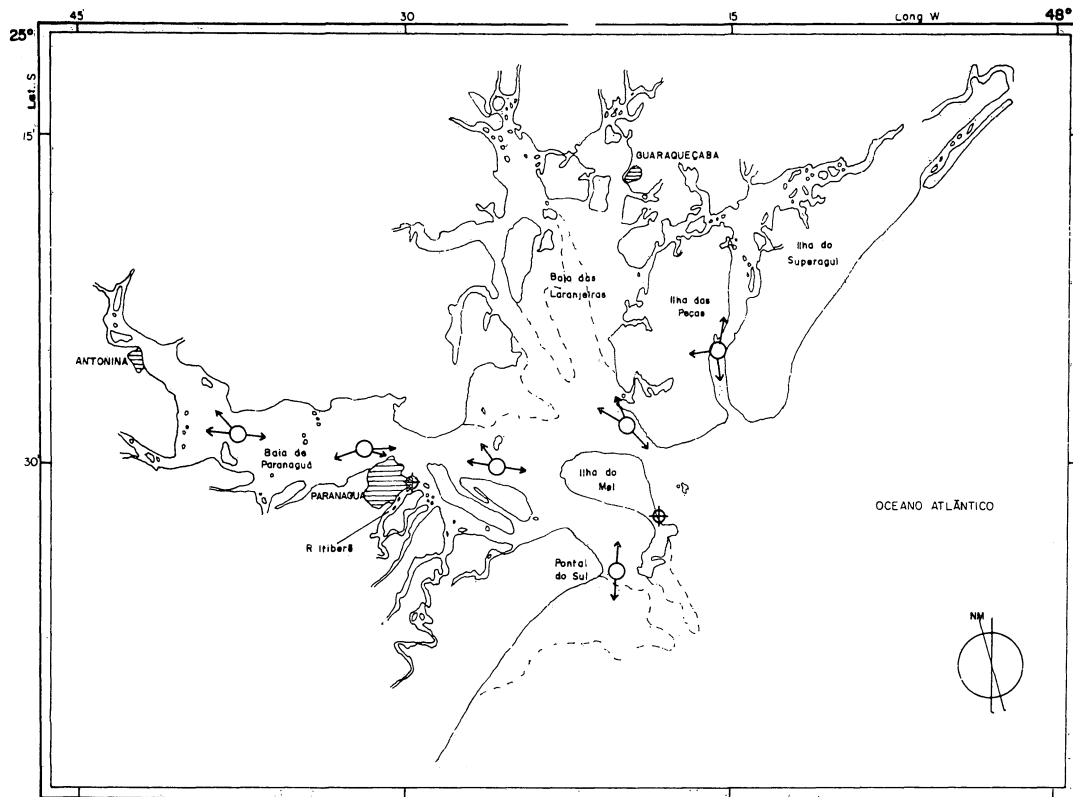


Fig. 1 Esquema de circulación propuesto por la "Diretoria de Hidrografia e Navegación (DHN)" en 1976.

corrientes litorales corrientes de marea. Mostraron tambien que durante los períodos de creciente la dirección de las corrientes en el "Canal de Galheta" tiene sentido NNO y en bajante SSE.

Knoppers y Opitz (1984) desarrollaron estudios sobre seston de la Bahía de Laranjeiras, y Brandini (1985) sobre distribución, biomasa y fotosíntesis de la Bahía de Paranaguá.

Con la intención de llenar, en parte, la laguna existente con respecto a los estudios de zooplancton, se describen en este trabajo la composición total, comprendiendo holo y meroplankton, sus variaciones cuali y cuantitativas y ritmos reproductivos, durante un ciclo de un año.

METODOLOGIA

Se determinaron 5 estaciones (fig. 2) en tres áreas diferentes: entrada del estuario (est. II y III) con influencia directa de las aguas costeras y de plataforma; región de gran influencia de manglares, de ríos (est. IV y V) y de la bahía sujeta a la acción de aguas del mar y continentales (est. I). Durante el período octubre 1980 — setiembre 1981 se realizaron muestreos de zooplancton quincenalmente. Los muestreos fueron hechos en dos niveles: superficie y media agua en todas las estaciones excepto en la IV donde, debido a su poca profundidad (generalmente 2.50m), los arrastres fueron solo superficiales. Las muestras fueron tomadas en la estación I en el período comprendido entre las 9 y 11 hs de la mañana, en las estaciones II, III, IV y V entre las 13 y 17 hs, con una red cónica de 180 μm de abertura de malla, de 30cm de diámetro de boca y flujómetro tipo TSK acoplado.

Datos físicos y químicos, tales como temperatura, salinidad, transparencia del agua y profundidad fueron determinados junto con las muestras. La temperatura fue medida con termómetro de 0 a 50°C con escala de 0.1°C; la salinidad por densimetría con densímetro Rigosha, extrapolando los valores mediante uso de la tabla de conversión de Watanabe; la transparencia, medida con disco de Secchi y los valores expresados en coeficiente de extinción de la luz usando la fórmula de Pool y Atkins ($K =$

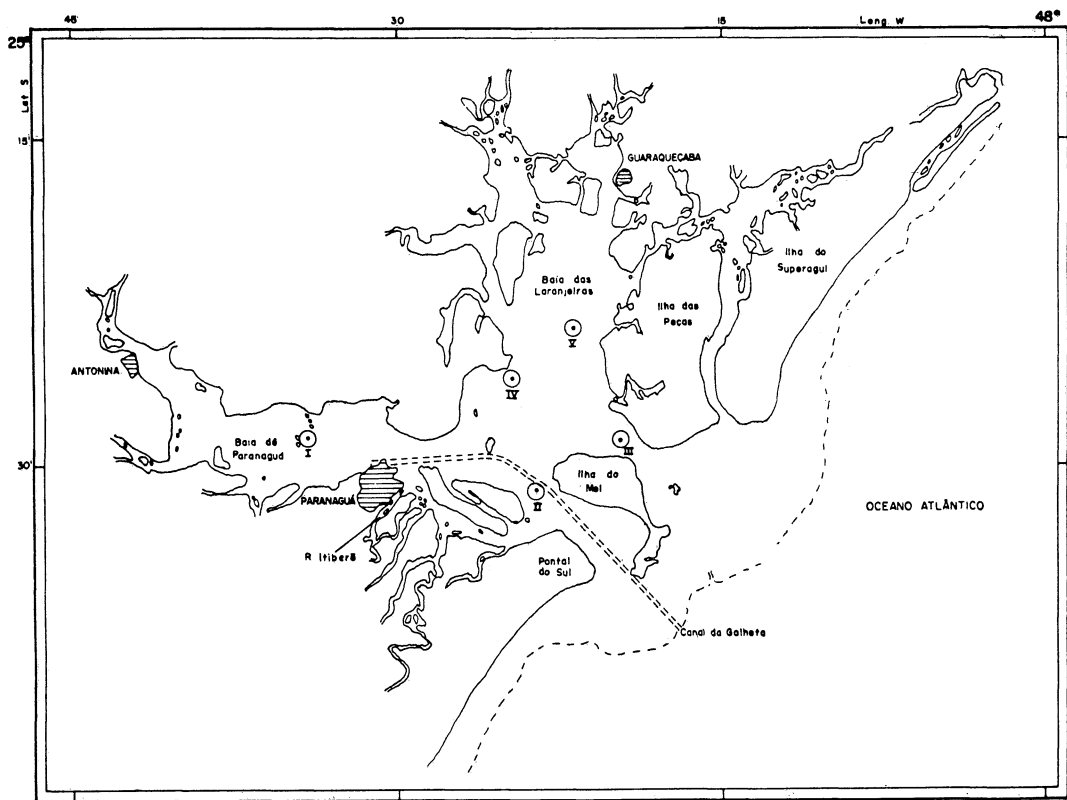


Fig 2 - Localización de las estaciones de muestreo

1.7 / d, K: coeficiente de extinción de la luz; d: lectura del disco en metros).

Las 198 muestras obtenidas fueron fijadas en formol al 4% neutralizado con tetraborato de sodio y analizadas bajo microscopio. Fueron efectuados recuentos de las especies y las densidades expresadas en número de individuos por m³ y la identificación de los organismos hecha a nivel de especie en los grupos de Cladocera, Copepoda, Chaetognatha, Medusas Hydrozoa, Ctenophora, Appendicularia, y de grupo en Mysidacea y larvas en general.

RESULTADOS

DATOS FÍSICOS Y QUÍMICOS (figs. 3, 4, 5, 6, 7 y 8)

Temperatura.

En la est. I se observaron pequeñas diferencias entre la capa superficial y la media agua a lo largo del ciclo, siendo esta última ligeramente mas fría y registrandose una inversión de los valores en setiembre. En la est. II las diferencias entre los dos estratos fueron pequeñas y fue observada una inversión de temperatura en mayo y junio. En la est. III fueron detectadas inversiones en enero, febrero, marzo, abril y mayo. En la est. V durante los meses de mayo y julio la capa media de agua presentó temperaturas ligeramente mas altas. De mayo a noviembre la diferencia entre los dos estratos de agua tendió a disminuir.

En general los valores máximos de temperatura fueron registrados en verano y otoño y los mínimos en invierno con algunas oscilaciones (31 C° y 17 C° en superficie y 29.8 C° y 13.14 C° en la media agua).

Salinidad. (figs. 3, 4, 5, 6 y 7)

Durante el período estudiado los valores máximos registrados tanto en la superficie como en la media agua fueron de 3.42‰ y los mínimos de 12.10‰ en la superficie y 16.78‰ en la media agua.

Observando las figs. 3, 4, 5 y 7 se notan diferencias en las estaciones I, II, III y V entre los valores de superficie y media agua, coincidiendo, las mas acentuadas, con los períodos de mayor precipitación.

Durante el mes de abril, en la est. V se observó una inversión de los valores de los dos estratos.

Transparencia

Los coeficientes de extinción de la luz obtenidos oscilaron entre 0.34 y 1.88, considerando todas las estaciones.

En general las oscilaciones de los valores registrados coinciden en las cinco estaciones (fig. 8).

CARACTERISTICAS Y DINÁMICA DE LAS ESPECIES

Las especies halladas constan en la tabla I.

En las tablas II a X se presentan las densidades registradas en las est. I a V en los estratos superficial y de media agua.

Tres fueron las especies dominantes y de presencia constante en las dos capas muestreadas: **Acartia lilljeborgi**, **Oithona oswaldocruzi** y **Euterpina acutifrons**.

Segun Bjornberg (1963), **A. lilljeborgi** es una especie típica de aguas costeras y subtropicales mas frías; **O. oswaldocruzi** prefiere las aguas estuariales y de manglares siendo tambien encontrada en las costas y **E. acutifrons** es característica de aguas costeras y estuariales.

En la est. I (fig. 3) las poblaciones de las tres especies alcanzaron las densidades máximas durante el verano en la media agua y en primavera en la superficie. Durante otoño e invierno la distribución de estas especies tendió a ser mas homogénea en las dos capas.

En las est. II y III (fig. 4 y 5) ambas en la entrada del estuario, las poblaciones presentaron la misma tendencia que en la est. I: aumentos en la densidad a fines de primavera, verano

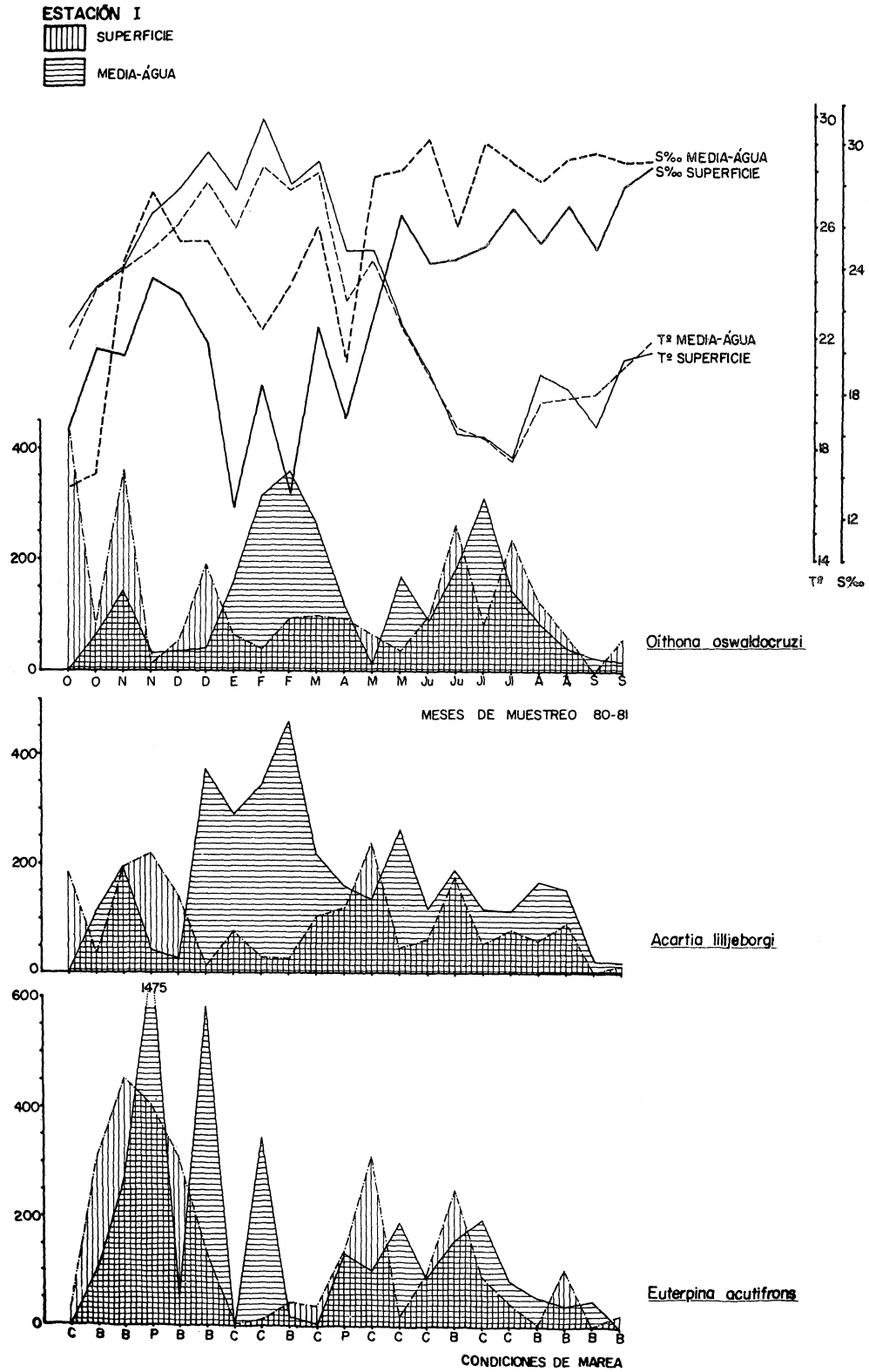


Fig. 3 Oscilaciones de los valores de salinidad, temperatura y densidad de las poblaciones de las especies dominantes a lo largo del ciclo en la estación I (expresada en n.º de individuos/m³).

Tabla I. Lista de las especies encontradas

HYDROMEDUSAE

Bougainvillia ramosa (Van Beneden, 1844)
Euphysora gracilis (Brooks, 1882)
Eucheilota sp. McCrady, 1857
Obelia sp. Péron y Lesueur, 1809
Geryonia proboscidalis (Forskål, 1775)
Liriope tetraphylla (Chamisso y Eysenhardt, 1821)
Phialidium sp. Leuckart, 1856
Aglantha sp. Haeckel, 1879
Solmaris sp. Haeckel, 1879
 Larvas de Polychaeta

CTENOPHORA

Mnemiopsis mccradyi Mayer, 1900

MOLLUSCA

Larvas de Gasteropoda
 Larvas de Pelecypoda

CLADOCERA

Penilia avirostris Dana, 1849
Evadne tergestina (Claus, 1862)
Podon intermedius Lilljeborg, 1901

COPEPODA

Eucalanus sewelli Fleminger, 1973
Eucalanus elongatus (Dana, 1849)
Paracalanus parvus (Claus, 1863)
Paracalanus quasimodo Bowman, 1971
Ctenocalanus vanus Giesbrecht, 1888
Temora stylifera (Dana, 1848)
Centropages velificatus (de Oliveira, 1947)
Centropages brachiatus (Dana, 1849)
Pseudodiaptomus acutus (F. Dahl, 1894)
Labidocera fluviatilis F. Dahl, 1894

Acartia lilljeborgi Giesbrecht, 1892
Oithona oswaldocruzi Oliveira, 1945
Oithona ovalis Herbits, 1955
Oithona plumifera Baird, 1843
Oncaea conifera Giesbrecht, 1891
Oncaea media Giesbrecht, 1891
Oncaea venusta Philippi, 1843
Corycaeus speciosus Dana, 1849
Corycaeus giesbrechti F. Dahl, 1894
Corycaeus latus (Dana, 1849)
Macrosetella gracilis (Dana, 1848)
Euterpina acutifrons (Dana, 1852)
Clytemnestra rostrata Brady, 1883
 Copepoditos

CIRRIPEDIA

Larvas de Cirripedia
 Mysidacea

DECAPODA

Larvas de Penaeidae
Lucifer faxoni Borradaile, 1915
 Larvas de Caridea
 Larvas de Anomura
 Larvas de Brachyura

CHAETOGNATHA

Sagitta enflata Grassi, 1881
Sagitta tenuis Conant, 1896

ECHINODERMATA

Larvas de Echinodermata

APPENDICULARIA

Oikopleura dioica Fol, 1872

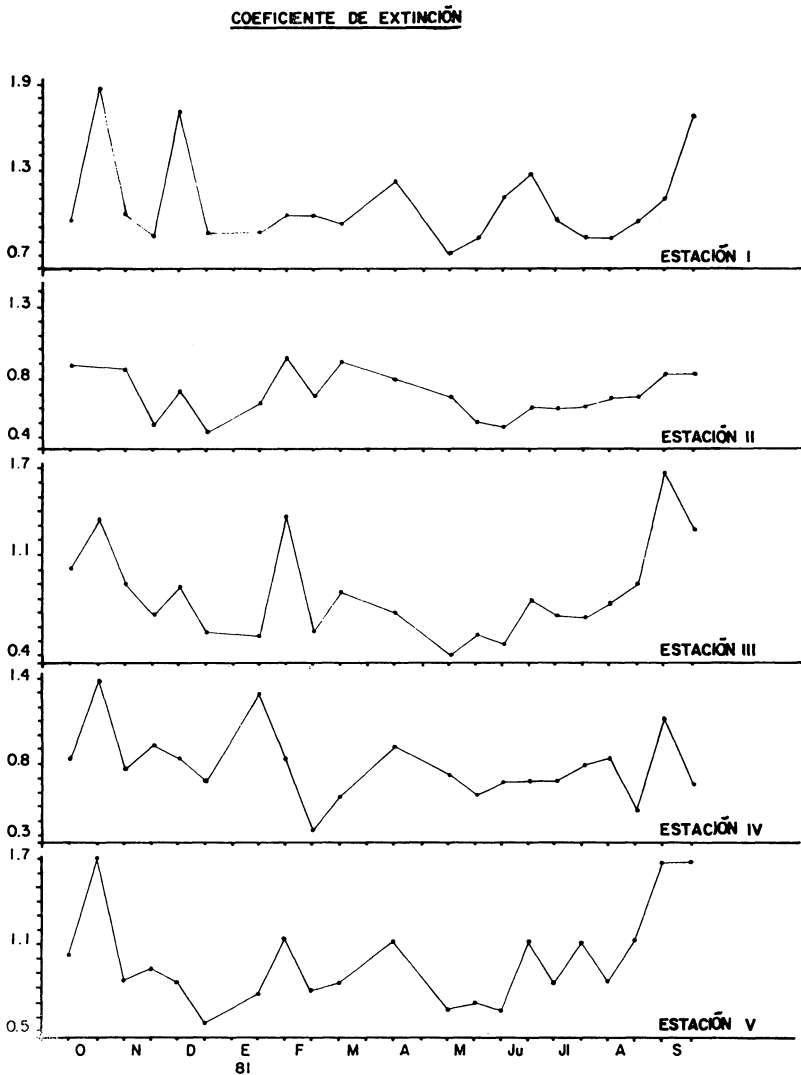


Fig. 8 — Valores del coeficiente de extinción de la luz.

ESTACIÓN II

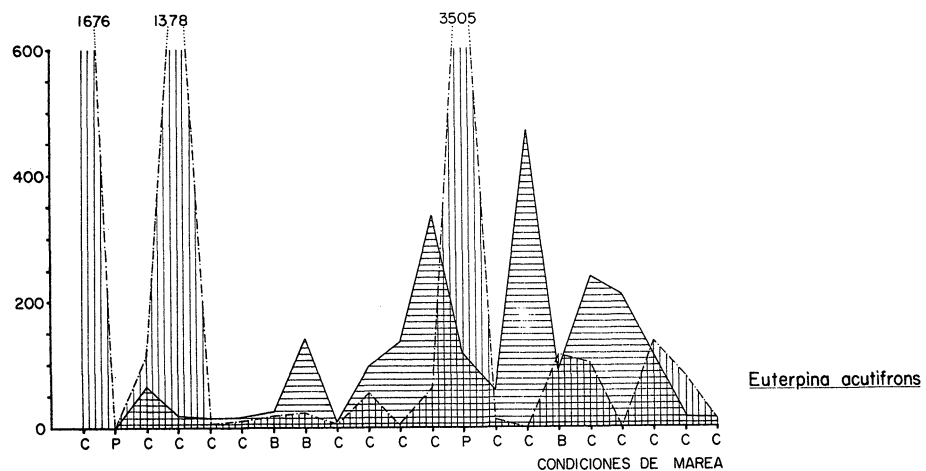
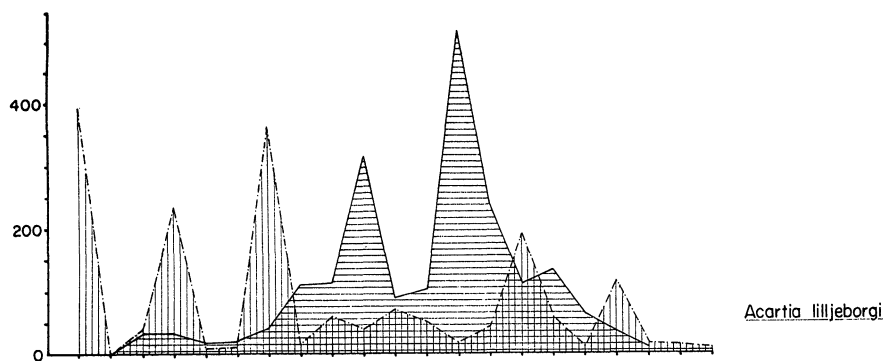
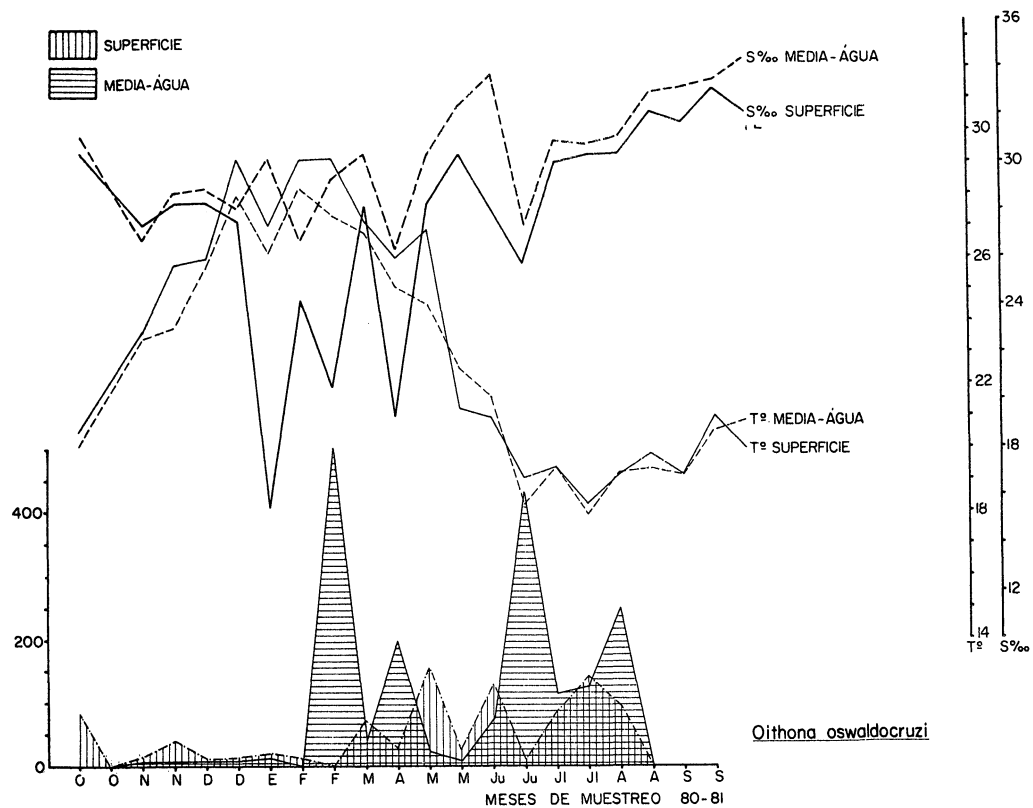


Fig. 4 Oscilaciones de los valores de salinidad, temperatura y densidad de las poblaciones de las especies dominantes a lo largo del ciclo en la estación II (expresada en n.º de individuos/m³).

ESTACIÓN III

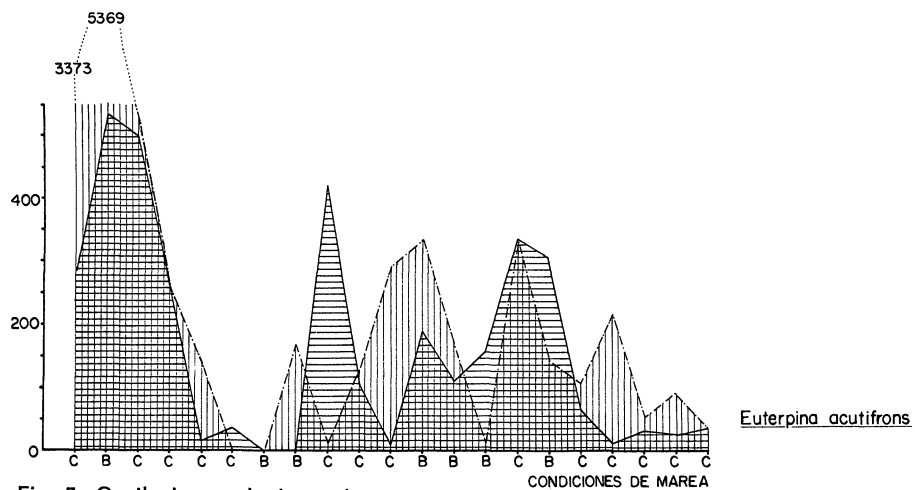
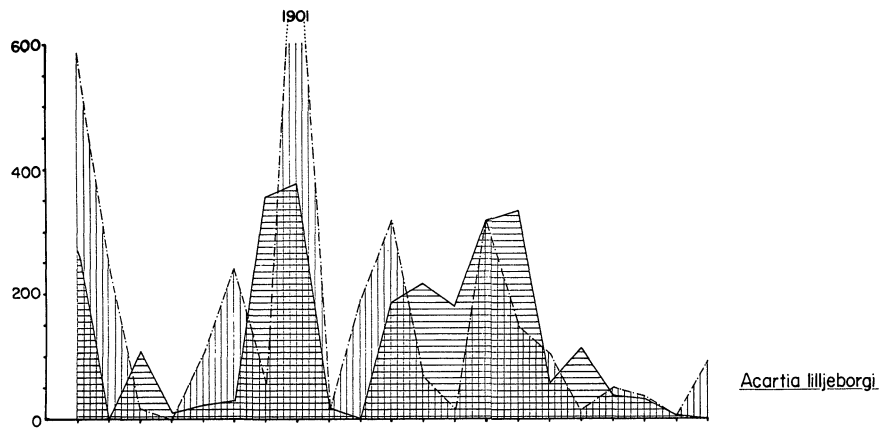
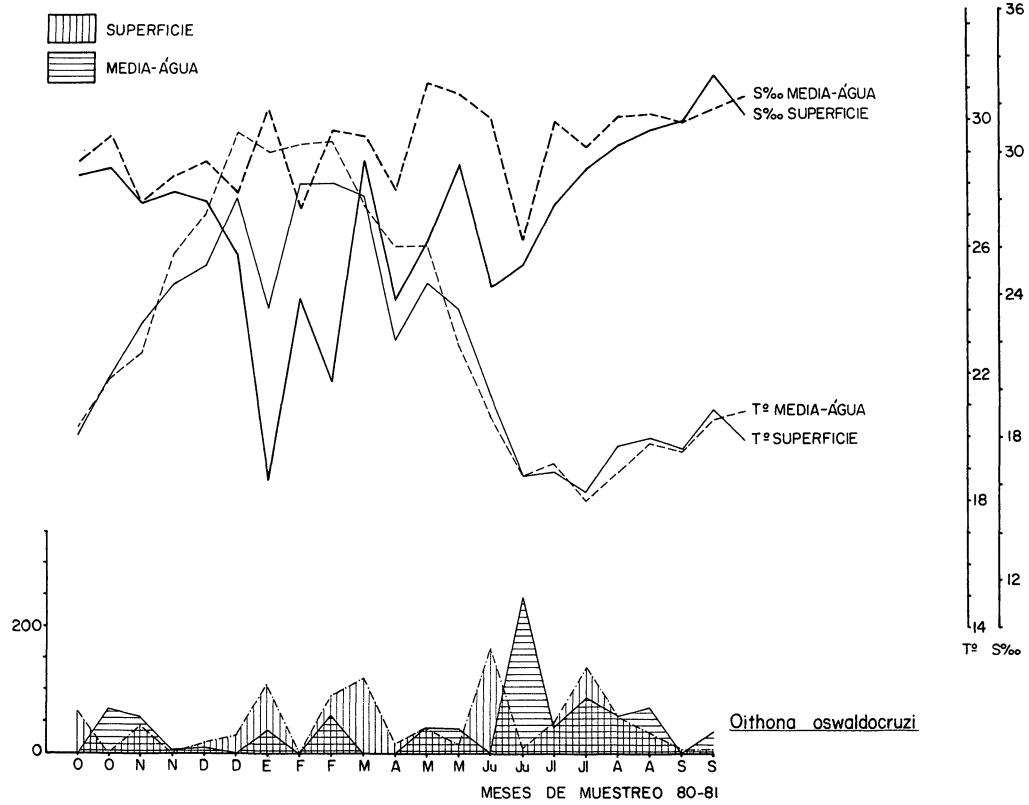


Fig. 5 Oscilaciones de los valores de salinidad, temperatura y densidad de las poblaciones de las especies dominantes a lo largo del ciclo en la estación III (expresadas en n.º de individuos/m³).

ESTACIÓN IV

 SUPERFICIE

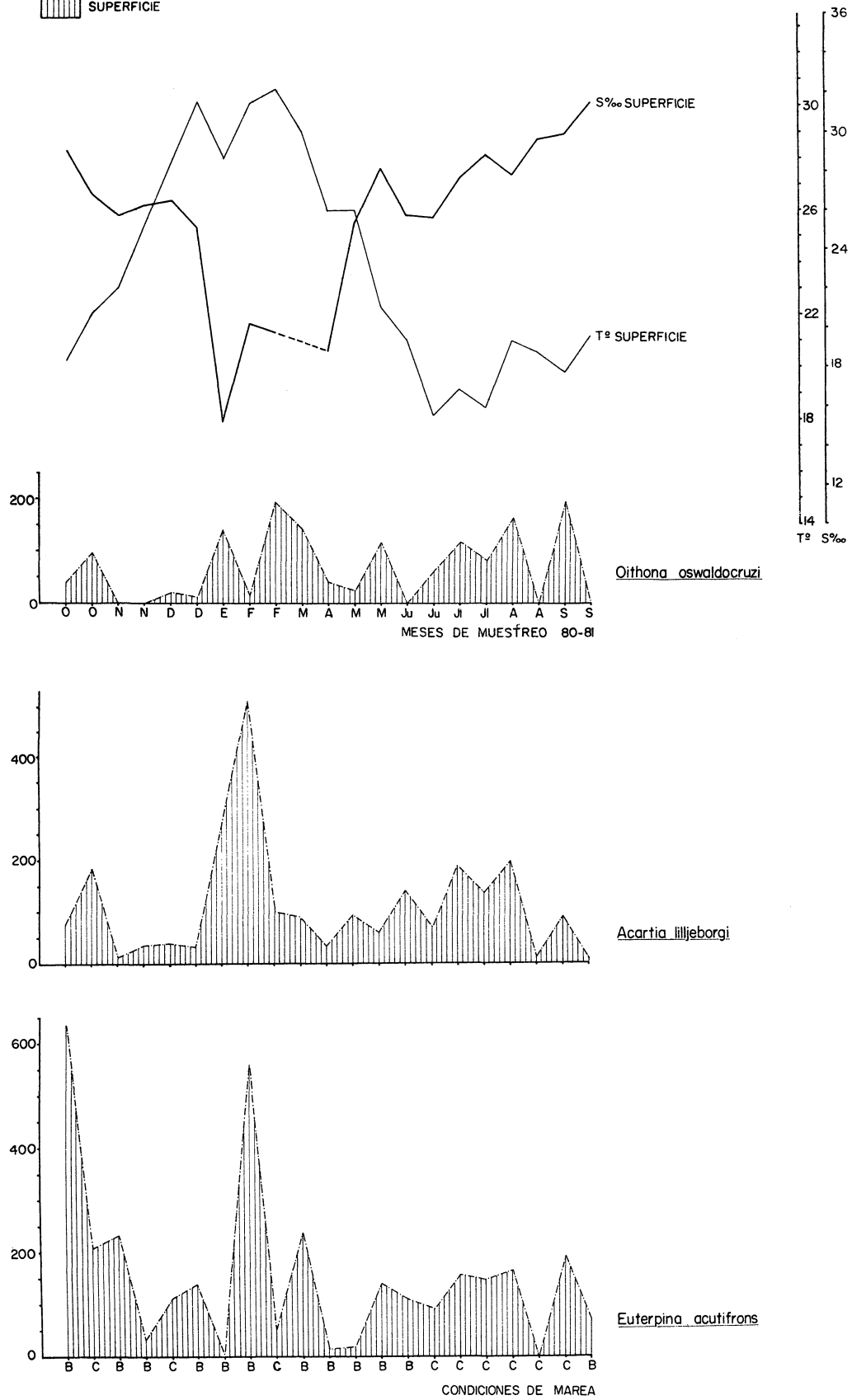


Fig. 6 Oscilaciones de los valores de salinidad, temperatura y densidad de las poblaciones de las especies dominantes a lo largo del ciclo en la estación IV (expresadas en n.º de individuos/m³).

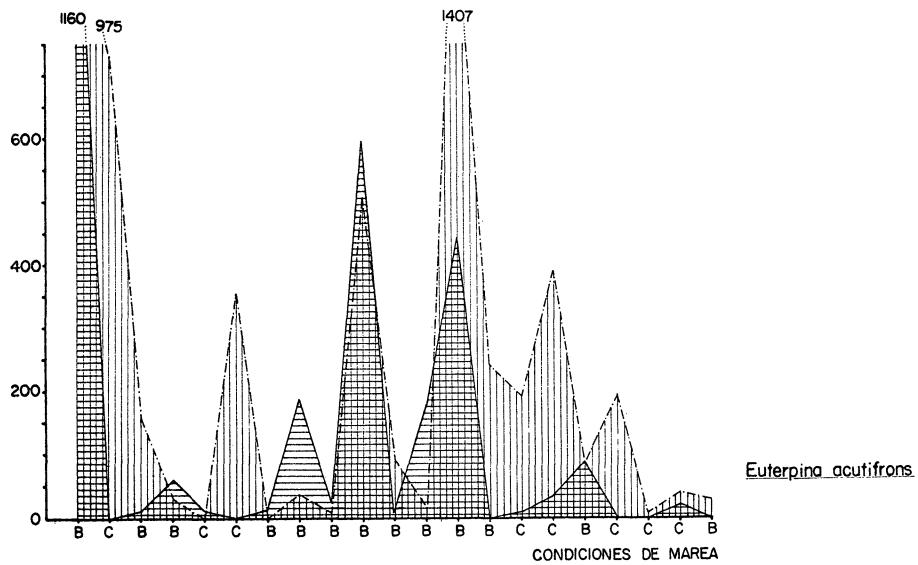
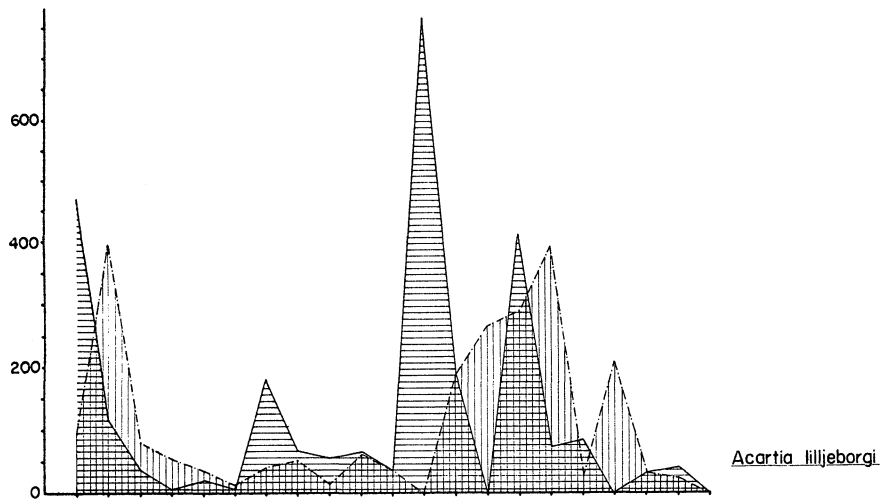
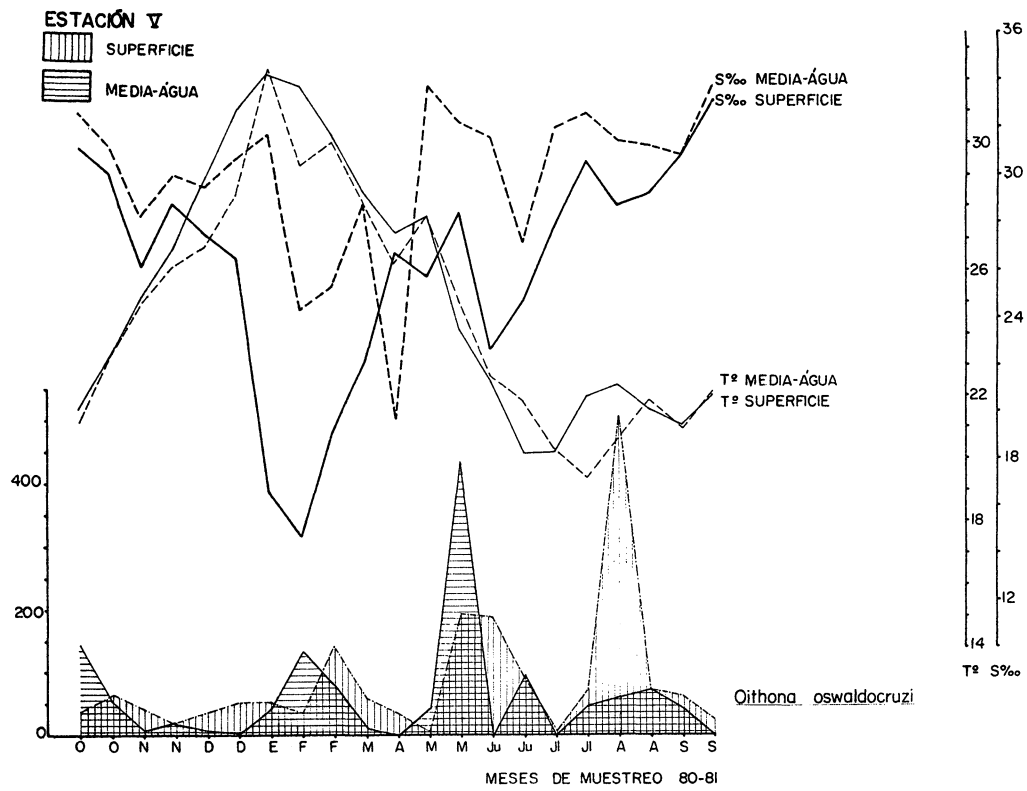


Fig. 7 Oscilaciones de los valores de salinidad, temperatura y densidad de las poblaciones de las especies dominantes a lo largo del ciclo en la estación V (expresadas en n.º de individuos/m³).

y comienzo y fin de invierno. En la est. II **E. acutifrons** dominó en la superficie durante la primavera e invierno y las otras dos especies aumentaron su densidad en la media agua durante el verano e invierno.

En la est. III, a pesar de haberse registrado picos de abundancia en la capa superficial, se observó una tendencia a la homogeneización en la distribución de las tres especies en los dos estratos. No obstante, **A. lilljeborgi** presentó picos en la superficie en primavera y verano y, **E. acutifrons** en verano.

En la est. IV (fig. 6) en las muestras de superficie, durante primavera y verano, se encontraron las mayores densidades de **Euterpina acutifrons**, de **Acartia lilljeborgi** en verano y de **Oithona oswaldocruzi** pequeños picos en todas las estaciones del año.

En la est. V (fig. 7) las tres especies presentaron densidades elevadas en los dos niveles muestreados durante la primavera, otoño e invierno.

En general se puede decir que las tres especies presentaron dos picos de máxima densidad: primavera — verano, fin de otoño — invierno.

Basándose en los estudios sobre Copepoda de Bjornberg (1963, 1969) se puede detectar el origen de las otras especies integrantes de la comunidad estuarial. Con las aguas superficiales de plataforma entran en el estuario **Temora stylifera**, **Corycaeus giesbrechti** y **Oithona plumifera**, especies características de aguas costeras y **Macrosetella gracilis** de aguas oceánicas tropicales y subtropicales; con las aguas frías costeras del sur **Centropages brachiatus** y **Oncaea conifera**; con las aguas subtropicales profundas de plataforma **Ctenocalanus vanus** y **Eucalanus sewelli**; con las aguas superficiales de plataforma de origen subtropical penetran **Paracalanus parvus**, **P. quasimodo** y **Clytemnestra rostrata**. Las especies típicas de aguas tropicales que llegan al estuario son **Corycaeus speciosus**, **Oncaea media** y **O. venusta**.

Completan la lista **Pseudodiaptomus acutus** y **Oithona ovalis** especies típicas de manglares, bahías y estuarios, y **Labidocera fluviatilis**, especie muy común en aguas costeras.

No fueron encontradas especies de origen dulceacuícola.

Los copepoditos de las diferentes especies fueron registrados durante todo el año en todas las estaciones y niveles de muestreo y presentaron picos de densidad máxima en primavera, verano e invierno. Los nauplii de Copepoda no fueron contados.

Tres especies de Cladocera ocurrieron durante todo el ciclo: **Penilia avirostris**, **Evadne tergestina** y **Podon intermedius**.

Penilia avirostris fue frecuentemente encontrada en las est. II y III durante todo el año.

Evadne tergestina estuvo presente en las est. II, III, IV y V durante los meses de octubre a abril y excepcionalmente en la entrada del estuario (est. II) durante el mes de junio.

Podon intermedius, especie común de aguas costeras templadas, apareció durante la primavera (octubre) en las est. II y III.

Ninguna de estas especies fueron encontradas en la est. I.

De las medusas fueron halladas especies indicadoras de aguas costeras tales como: **Liriope tetraphyla**, **Bouganvillia ramosa**, **Phialidium** sp., **Obelia** spp. y **Euceilota** sp., de aguas de plataforma **Euphysora gracilis**, **Solmaris** sp., y de aguas abiertas **Geryonia proboscidalis** y **Aglanta** sp..

Liriope tetraphyla fue registrada en las est. I, II, III y V en los dos niveles muestreados durante casi todo el año presentando las mayores densidades durante el mes de octubre.

Bouganvillia ramosa fue hallada sólo en la est. III durante el invierno (julio, agosto y setiembre) en los dos niveles de colecta.

Phialidium sp. apareció durante el invierno (junio y agosto) en las est. I (media agua) y V (superficie).

Obelia spp. sólo aparecieron en las muestras de superficie en las est. I, II y III durante los meses de primavera (set, oct y nov.).

Euceilota sp. sólo fue registrada en invierno (agosto) en la est. V.

Euphysora gracilis fue encontrada en las cinco estaciones en las muestras de fines de otoño e invierno.

De **Solmaris** sp. sólo fue registrado un ejemplar en la est. II (media agua) durante el invierno (agosto).

Geryonia proboscidalis y **Aglanta** sp. fueron también halladas durante el invierno en la est. V (superficie).

Las larvas de Polychaeta (tab. II a X) estuvieron presentes durante casi todo el año en las cinco estaciones y en los dos niveles de colecta, presentando los picos máximos a fines de primavera e invierno.

Mnemiopsis mccradyi fue registrada en las est. I, II y III durante los meses de otoño, invierno y comienzos de primavera en las dos capas muestreadas, siendo que en la est. I solo apareció en la superficie. *M. mccradyi* es una especie común en latitudes más altas siendo el presente el registro más septentrional.

Fueron encontradas larvas de Gasteropoda en todas las estaciones y en los dos estratos en la mayoría de los meses del año exceptuando los de verano y comienzos de otoño. Las densidades máximas fueron observadas durante la primavera en la est. III y V (superficie) (tab. II a X).

Las larvas de Pelecypoda (tab. II a X) fueron encontradas en las cinco estaciones, en los dos niveles, durante todo el año excepto en los meses de diciembre y enero. Durante el mes de octubre se registraron los valores máximos en las est. I (media agua), II, III y V (superficie).

Las larvas de Cirripedia (tab. II a X) estuvieron presentes en el plancton durante todo el año en las cinco estaciones y en los dos estratos presentando dos picos máximos durante el ciclo, uno en la primavera y otro durante el invierno.

Fue encontrada sólo una especie de Mysidacea en las est. I a IV durante los meses de verano, invierno y primavera en los dos estratos, estando ausente en la est. V durante todo el ciclo.

Las larvas de Peneidae (mysis y post-larvas) fueron registradas en todas las estaciones y en los dos niveles muestreados.

dos, siendo observadas las densidades máximas en noviembre, diciembre y junio.

Lucifer faxoni fue encontrada en las est. I, II y III durante los meses de primavera y verano volviendo a aparecer durante el invierno en la est. II.

Las larvas de Caridea aparecieron en todas las estaciones, durante todo el año y los picos máximos fueron registrados durante la primavera, verano e invierno.

Las larvas de Anomura (tab. II a X) se comportaron de la misma forma que el grupo anterior pero los valores mas elevados fueron registrados a fines de primavera.

Tambien las larvas de Brachyura (tab. II a X) se caracterizaron por ser de permanencia constante en el estuario presentando picos de abundancia durante la primavera y verano, y en las est. II y V se observaron otros menores durante el invierno. Se observa una estratificación de las larvas de Brachyura durante la primavera y verano y una preferencia por el estrato superficial en horas de la mañana en la est. I.

De los Chaetognatha (tab. II a X) fueron halladas dos especies: **Sagitta tenuis** e **S. enflata**. **S. tenuis**, especie nerítica e costera, fue de presencia casi constante en las cinco estaciones de muestreo y en los dos niveles. No así **S. enflata** que fue observada esporádicamente en las estaciones de entrada del estuario (II y III) durante los meses de mayo, julio y octubre.

Las larvas de Echinodermata (tab. II a X) estuvieron presentes en el estuario durante todo el año, especialmente en las est. II y III en las muestras de media agua donde se detectaron las densidades mayores. La presencia de ellas en la est. I fue ocasional.

Oikopleura dioica, especie de aguas costeras y de plataforma es una componente importante de la comunidad zooplanctónica estuarial y de presencia constante. Las densidades máximas se registraron a fines de primavera y verano y un pequeño pico de abundancia durante el mes de junio.

Las especies holo y meroplanctónicas son de reproducción continua pero presentaron patrones de ritmos diferentes. Los *Brachyura*, *Anomura*, *Pelecypoda*, *Cirripedia*, *Gasteropoda*, la mayoría de los *Copepoda* y ***Sagitta tenuis*** presentaron dos máximos de densidad, uno a fines de primavera — verano y otro menor, en invierno.

Los Echinodermata presentaron picos en primavera — verano y los Peneidae (mysis y post-larvas) en otoño — invierno.

En general no existe una verdadera estratificación de las especies y sí se percibe un estrato preferencial encontrándose que ***Acartia lilljeborgi***, ***Euterpina acutifron*** y ***Oithona oswaldi cruzi*** presentaron, en la mayoría de los casos, las densidades más altas en la media agua durante el período de 9 a 11 hs. de la mañana.

Las larvas de *Brachyura* presentaron generalmente los valores más altos en la media agua en la estación III en los muestreos de las primeras horas de la tarde, y en la estación II y V en la superficie al atardecer.

DISCUSIÓN

La fauna zooplanctónica del complejo estuarial de la Bahía de Paranaguá se caracteriza por la dominancia de *Copepoda* seguida de las especies de meroplancton pertenecientes a los grupos de *Decapoda*, *Cirripedia* y *Pelecypoda*. Al igual que lo observado en otros estuarios de Brasil y del mundo con algunas variantes en los grupos de meroplancton. Por ejemplo en el sistema lagunar de Cananeia (São Paulo) (Teixeira et al., 1965; Tundisi, 1970); Lagoa dos Patos (Rio Grande do Sul) (Montú, 1980); Baía de Suapé y estuarios de los ríos Massangana, Tatuoca e Ipojuca (Pernambuco) (Paranaguá, 1985/86) en Brasil. Y Chesapeake Bay, Delaware Bay (Deevey, 1960; Cronin et al., 1962; Herman et al., 1968), Yakina Bay (Frolander, 1964; Zimmerman, 1973; Frolander et al., 1973) en los Estados Unidos y estuario del río St. Lawrence (Canada) (Bousfield et al., 1975) entre otros.

No existen cambios drásticos en la composición específica

del zooplancton, generalmente sólo oscilaciones en las densidades. Siendo un estuario de región subtropical donde las variaciones de temperatura no son muy amplias entre el invierno y el verano difiere de los estuarios de clima frío donde existe una acentuada disminución estacional de las poblaciones, llegando en algunos casos a la desaparición temporaria de algunas especies como sucede en Narranganset Bay (USA) con **Acartia tonsa** que adopta como estrategia de sobrevivencia de la especie la formación de huevos de resistencia (Zillioux y Gonzalez, 1972).

Como es bien conocido (Vernberg y Vernberg, 1972, 1975) la temperatura juega un papel fundamental en los procesos reproductivos, desde que su aumento los aceleran. Ya durante el invierno pequeños saltos térmicos, entre otros factores pueden desencadenar o activar estos procesos. La temperatura influye en las variaciones de las densidades poblacionales y por los valores extremos registrados se puede considerar que este factor no se constituye en limitante para las especies del estuario.

Las inversiones de temperatura registradas en las dos capas tampoco parecen modificar la distribución de las especies. Generalmente estas inversiones de temperatura son debidas a la acción de los vientos.

La disminución de los valores de salinidad en el estuario limitaría la permanencia de especies tales como **Temora stylifera**, **Corycaeus speciosus**, **Oithona plumifera**, **Centropages brachiatus** y **Oncaea venusta**. Todas estas especies no llegan a la estación I.

Sagitta enflata, **Solmaris** sp., **Cosmetira** sp., **Bouganvillia ramosa**, **Oncaea media**, **Corycaeus latus**, **C. giesbrechti** y los adultos de **Lucifer faxoni** fueron especies limitadas a las estaciones localizadas en la entrada del estuario (est. II y III). Y a medida que se avanzaba hacia el interior de la Bahía de Paranaguá el número de especies holoplanctónicas disminuía progresivamente.

En el caso de las larvas de Echinodermata las mayores

densidades registradas en las estaciones de entrada del estuario indicarían su procedencia de poblaciones costeras.

Según Strathmann (1982) las larvas de muchas especies encontradas en las costas entrarían o volverían a los estuarios en estadíos mas avanzados de desarrollo como una estrategia que disminuiría la presión de predación que es muy intensa en larvas menores.

Worthington (1931), Cushing (1951), Moore y Corwin (1956), Banse (1964), Vinogradov (1970) y Soares Moreira (1976) entre otros, consideran que luz, temperatura, salinidad, alimento y presión son factores que afectan la distribución vertical de las especies.

Tundisi y Matsumura — Tundisi (1968) realizaron experiencias de laboratorio de tolerancia a la salinidad de algunas especies de Copepoda de la región lagunar de Cananeia, encontrando un alto grado de tolerancia para **Pseudodiaptomus acutus** siguiendo en orden decreciente **Euterpina acutifrons**, **Acartia lilljeborgi**, **Centropages velificatus** y **Temora stylifera** entre otras.

Tundisi (1970) encontró **Acartia lilljeborgi** en la entrada y parte media de la región lagunar de Cananeia siendo diferente de lo registrado en la Bahía de Paranaguá donde esta especie está ampliamente distribuída. Tambien basandose en algunas experiencias de laboratorio sostiene que debido a sus respuestas negativas a la luz **Pseudodiaptomus acutus** migra en el ambiente sucesivamente para el fondo o para la superficie pudiendo de esta manera mantenerse dentro de las lagunas.

Las variaciones de densidad de las especies del estuario de Paranaguá en los niveles muestreados indican la existencia de fenómenos de fototaxia positiva o negativa evidenciando migraciones verticales que son mas acentuadas en la estación I. Fenómenos que en algunos casos no son tan contrastantes debido a que los muestreos fueron todos realizados en períodos diurnos.

Casi todos los grupos estudiados registraron fototaxis negativa en las horas de mayor luz. Solo en la est. I donde existen evidencias de estratificación las larvas de *Brachyura*, *Cirripedia*,

Tunicata y Chaetognatha muestran un ligero aumento en la superficie. Estos resultados muestran sólo una tendencia general del grupo y deben ser estudiados los fenómenos de migración de las especies por separado.

El régimen de mareas determina la composición del zooplancton y aporta con las corrientes especies que no se adaptan a las condiciones estuariales. Tal es el caso de los Cladocera, y el número reducido registrado hace suponer que los que entran en el estuario no llegan a reproducirse.

Las variaciones en la transparencia de las aguas no son sólo producidas por el aporte normal de materia orgánica e inorgánica de las corrientes y mareas sino también por la lixiviación producida por las lluvias en las márgenes de los ríos que desaguan en las bahías. Este aumento de materiales entre los que estarían incluidos nutrientes contribuiría a acelerar los procesos de reproducción del fitoplancton.

Estudios realizados por Knoppers y Opitz (1984) revelaron que todo el estuario se caracteriza por la existencia de una relativamente alta cantidad de materia inorgánica y orgánica particulada, proveniente de la descarga de los ríos, caída de las hojas de la vegetación del manglar y de la resuspensión por las mareas. Según estos autores la materia orgánica particulada ofrecería condiciones favorables para la alimentación de organismos filtradores durante todo el año. Pero también un aumento considerable de la materia orgánica en suspensión podría transformarse en un factor limitante para estos organismos al disminuir la eficiencia de filtración y selectividad de las partículas.

En el presente caso las variaciones de transparencia del agua parecen no influir sobre la distribución de los animales zooplanctónicos.

La región en estudio tiene un régimen de lluvias distribuidas durante todo el año. Knoppers y Opitz (1984) observaron que posteriormente a los períodos lluviosos con el aporte de alta concentración de nutrientes se produce el crecimiento de poblaciones de fitoplancton, pero posteriormente éstas serían

afectadas por factores que limitarían su desarrollo. Brandini (1985) encontró que éste sería limitado por la deficiencia de nitrógeno, turbidez y disminución de la luz en la fotosíntesis superficial.

Considerando la abundancia de materia orgánica particulada en suspensión la disminución del fitoplancton no se constituiría en un factor limitante para el desarrollo de las poblaciones zooplanctónicas filtradoras.

No se puede interpretar las variaciones de densidad en los estratos muestreados como resultado exclusivo de las migraciones nictimerales o como un mecanismo de permanencia de las especies en el estuario, ya que otros factores tales como flujos de marea, lluvias, corrientes internas tienen una acción intensa que afectaría la distribución vertical así como también los aportes de poblaciones costeras y/o de plataforma que modificarían las densidades existentes. Bousfield (1955) observó escalas de distribución de larvas de **Balanus improvisus** en el estuario de Miramichi (Canada). Los primeros estadíos permanecían en la superficie, los más avanzados en la media agua y los últimos cerca del fondo. Estos gradientes probablemente existen para las diferentes larvas del meroplancton y especies del holoplancton de la Bahía de Paranaguá.

La depredación intensa característica de **Mnemiopsis mcradyi** y de otras especies de ctenóforos (Deason, 1982) sobre copepodos y pequeñas larvas (Reeve et al., 1978; Stanlaw et al, 1981) no fue percibida a través de la variación de los valores de densidad de las posibles presas.

En estudios futuros deberán ser estudiados, entre otros, los procesos de migración nictimeral, la influencia de la intensidad de las mareas en la estratificación de las especies y los gradientes de distribución del meroplancton.

Basándose en los datos obtenidos fue confeccionada la fig. 9 que resume las características y la dinámica de las especies encontradas en el estuario.

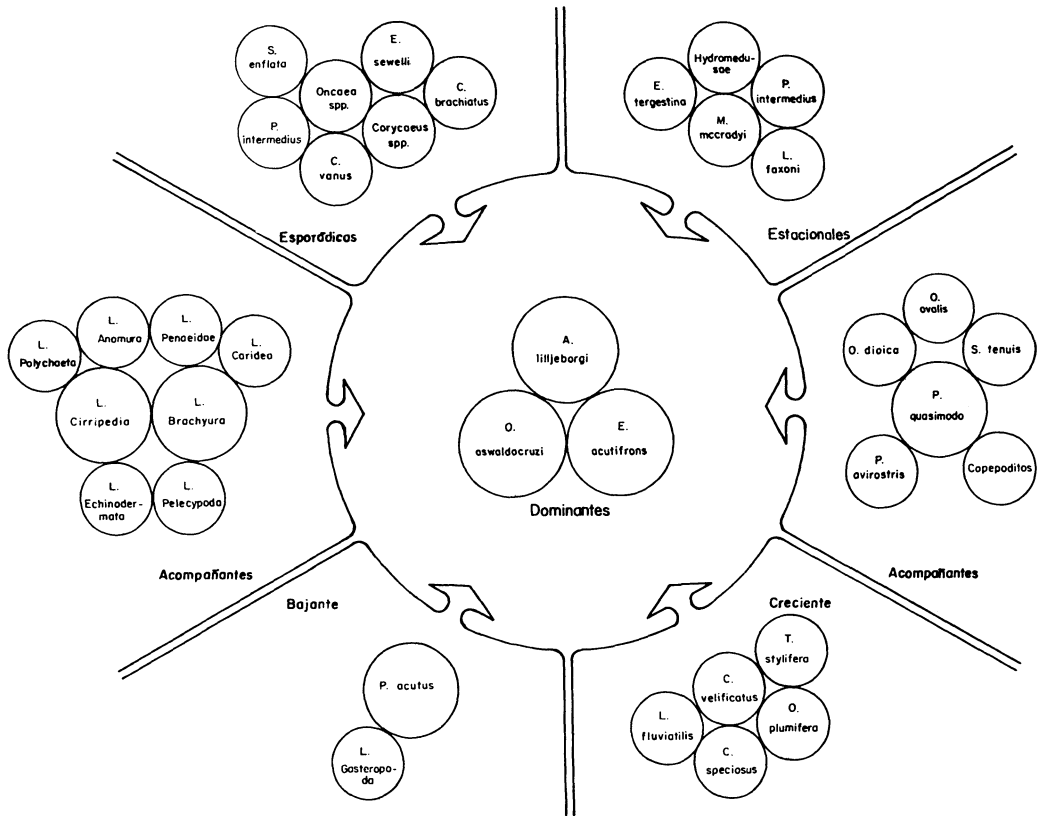


Fig. 9 — Características y dinámica de las especies en el complejo estuarial de la Bahía de Paranaguá. Las especies situadas en el centro de la figura se alternan en la dominancia; las situadas a la derecha son catalogadas como acompañantes holoplanctónicas casi permanentes; las situadas a la izquierda son acompañantes meroplanctónicas también casi permanentes; en la parte superior derecha están aquellas de aparición estacional y a la izquierda las de aparición esporádica. En la parte inferior figuran las especies que entran con la creciente y las que aumentan en bajante.

TABLA II: Densidades registradas en la estación I, en la superficie, durante todo el ciclo.

ESPECIES	ESTACION I SUPERFICIE																				
	9-10	23-10	13-11	27-11	9-12	18-12	29-2	12-2	26-2	12-3	2-4	13-5	27-5	10-6	24-6	8-7	29-7	5-8	19-8	2-9	16-9
Obelia sp.		2																			
Liriope tetraphylla																	1				
Mnemiopsis mccradyi											1			4	1				1		
Larvas de Polychaeta	5	30		4		2							2	1	1		1			3	3
ROTIFERA													1								
Larvas de Gasteropoda			2													1	7			5	
Larvas de Pelecypoda										6											
Eucalanus sewelli					1	1							1		1						
Paracalanus parvus					5																
P. quasimodo	76		142	9	4		5	16	17			10	10	23	92	55		30	58		9
Temora stylifera			2														9				
Centropages velificatus						4															
Pseudodiaptomus acutus		166	153	10	6	16	26		52					9							17
Labidocera fluviatilis		24	19		38	4	1		1			1	1		1					5	2
Acartia lilljeborgi	178	26	191	212	146	11	74	26	26	109	121	237	49	59	174	50	76	58	90		11
Oithona oswaldocruzi	395	56	289	3	47	141	50	31	86	81	84	47	21	89	251	71	230	119	61		49
O. ovalis	43	19	65	1	3	41	8	2	7	18	8	12	8	11	17	1	1	5	8		6
Oncaea conifera	6																				
Corycaeus speciosus			13	23	3						1			1							
Euterpina acutifrons	29	3121	450	407	309	145		8	40	38	130	314	24	95	250	96	48		106		20
Copepoditos			207							6	35	8	25	17	2	13	10	19			
Larvas de Cirripedia	44	59	13	81	44			3	5	3	24	4	6	13		37			3		7
Larvas de Penaeidae					5	4															
Lucifer faxoni			3																		
Larvas de Caridea			2	25	1		1		1		2	1	1	1	3	1	1	1	1		
Larvas de Anomura			5		1	8						1									
Larvas de Brachyura		27	48	22	34	113	3			1	3		1	2	2	2	3	1			4
MYSIDACEA									1												
Sagitta tenuis	62	63	7	19	39	5		4				6	3	52	12	4	1	8	11		5
Larvas de Echinodermata											1										
Oikopleura dioica	32	135	2	25	10	2				3	19	7	25	10	13	12	3	6	3		5

TABLA III: Densidades registradas en la estación I, en la media agua, durante todo el ciclo.

ESPECIES	ESTACION I MEDIA AGUA																				
	9-10	23-10	13-11	27-11	9-12	18-12	29-2	12-2	26-2	12-3	2-4	13-5	27-5	10-6	24-6	8-7	29-7	5-8	19-8	2-9	16-9
Euphysora gracilis																			1		
Liriope tetraphylla															1	1			1		1
Phialidium sp.															1						
Larvas de Polychaeta		7	1		8			1		1	1	1	1		1	1	2		5	3	3
Larvas de Gasteropoda		113		7									13						7	14	23
Larvas de Pelecypoda		184		8				5			7	1		1	2						
Eucalanus sewelli																	1				
E. elongatus			8											2	3	3					
Paracalanus quasimodo		87		23		68	59	21	159	17	1	27	109	17	86	96	276	35	53	39	22
Temora stylifera																	5				
Centropages velificatus			1												7						
Peudodiaptomus acutus	302	46			10	301	213	8		11		134	10	60			12		107	43	12
Labidocera fluviatilis	45				7	42						1	2		10	8	4	18	9	28	1
Acartia lilljeborgi	108	193	35	22	369	288	337	456	212	154	133	256	120	181	115	115	167	100	24	14	
Oithona oswaldocruzi	61	139	30	27	31	148	302	344	249	110	5	162	82	119	173	301	142	82	42	21	
O. ovalis	8	7	1	2	3	11	9	9	6	4	1	10	6	1	4	7	1	4	2	3	
Corycaeus speciosus			13		1					1					6		6		15		
C. giesbrechti				4		10															
Macrosetella gracilis				3																	
Euterpina acutifrons	106	271	1457	69	579	14	346	35		135	107	248	91	161	196	78	56	40	47		
Copepoditos				5				11		31	7	177	14		6		63	34			
Larvas de Cirripedia	72	9	4	273			9	1	1	6	11	4	13	20	39	14	46		9	12	2
Larvas de Penaeidae				1	1	2						1	1								
Lucifer faxoni			1																		
Larvas de Caridea			2		1		1					1	2	1	1	1	1		3		2
Larvas de Anomura	3	4	3	1	1										1					1	
Larvas de Brachyura	7		5		23	2	1	6	1			1	2	2	2	2			1	1	1
MYSIDACEA																					
Sagitta tenuis	50	22	62	9	10		6	1		2		9	92	6	6	1	10	18	2	5	
Larvas de Echinodermata																					1
Oikopleura dioica	49	12	11	8			9	3	4	12	6	64	2	1	32	8	8	15	5	1	

TABLA IV: Densidades registradas en la estación II, en la superficie, durante todo el ciclo.

ESPECIES	ESTACION II SUPERFICIE																				
	9-10	23-10	13-11	27-11	9-12	18-12	29-2	12-2	26-2	12-3	2-4	13-5	27-5	10-6	24-6	8-7	29-7	5-8	19-8	2-9	16-9
<i>Euphysora gracilis</i>																					1
<i>Obelia</i> sp.																					1
<i>Liriope tetraphylla</i>			2																		
<i>Mnemiopsis mccradyi</i>															1		1				
Larvas de Polychaeta	54		8	2	1	1		4		1		1	2	2			2	2	6	3	
Larvas de Gasteropoda	214												1			1	24		17	36	5
Larvas de Pelecypoda	72		16										2				9		44	14	
<i>Penilia avirostris</i>			11	23			1	1		2	3		4	2		7	3		20	6	9
<i>Evadne tergestina</i>	24			8	3	1					3										
<i>Podon intermedius</i>	169																				
<i>Eucalanus sewelli</i>																					
<i>E. elongatus</i>			11	10	4	1															1
<i>Paracalanus quasimodo</i>	1247		29			11		5		140		1									
<i>Temora stylifera</i>	13		7								79	61	83	59	57	76	142	145	165	71	27
<i>Centropages velificatus</i>	22		16	3	8	1				1		1	9	10	17	2	12		4	3	
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>			71	75	10		77	4		56			1	5			2		9	2	
<i>Labidocera fluviatilis</i>	178		23	5	10	1					7		55	2		21			102		
<i>Acartia lilljeborgi</i>	393		35	233	4	11	357	16	54	47		1		7		3	8		10		
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	57		19	11	41	10	11	21	16	1	74	51	23	46	181	57	17	118	15	12	11
<i>O. ovalis</i>			4	2	2	4	4	2	1		71	13	165	23	129		83	137	91		
<i>O. plumifera</i>										1	4	4	2	2	1		4	3	3		
<i>Oncaea venusta</i>			17																		
<i>Corycaeus speciosus</i>			33	176		3	1	16	11	9											
<i>C. giesbrechti</i>	294				4							3	6	5	25	7	15	62	6		13
<i>Euterpina acutifrons</i>	1676		119	1378	12	14	23	25	5	52			5							16	
Copepoditos			42				11	4	2	7		61	3505	14		122	111		127	79	23
Larvas de Cirripedia	333		39		21	6		26	6	1	32	10	9	4	32			22		54	
Larvas de Penaeidae					10	2				1	15	4	20	2	34	6		14	19	13	
<i>Lucifer faxoni</i>	15		25	1	1								2	1	1	1					
Larvas de Caridea	14		2							1											
Larvas de Anomura			3											1	1	4				1	1
Larvas de Brachyura			12		16									8		2	1	1	2	1	
MYSIDACEA			16	1		1		1							1						
<i>Sagitta enflata</i>	9															1					
<i>S. tenuis</i>	146		18	27	32	8	1		1			1		38	13	2	4	8	14	5	3
Larvas de Echinodermata	10				1			85		18				2					8		1
<i>Oikopleura dioica</i>	132		11	8	6		13	7	2	30	9	8	26	9		3	13	11		4	

TABLA V: Densidades registradas en la estación II, en la media agua, durante todo el ciclo.

ESPECIES	ESTACION II MEDIA AGUA																				
	9-10	23-10	13-11	27-11	9-12	18-12	29-2	12-2	26-2	12-3	2-4	13-5	27-5	10-6	24-6	8-7	29-7	5-8	19-8	2-9	16-9
Euphysora gracilis																		2	1	1	1
Liriope tetraphylla			2												1						
Solmaris sp.																				1	
Mnemiopsis mccradyi																			1		
Larvas de Polychaeta												1	1		2				6	5	1
Larvas de Gasteropoda				9															92		16
Larvas de Pelecypoda				2				5						2				13	2		
Penilia avirostris			3	1	1	5	1	21	1	8	7	5	1	2	14	9			11	19	7
Evadne tergestina						1		1			5			1							
Eucalanus sewelli																				4	3
E. elongatus			21	3	3	3						3		2	33		6		2	1	1
Paracalanus parvus				30																	
P. quasimodo				1		8		205	17	36	77	96	27	40	219	82	137	353	155	88	20
Ctenocalanus vanus			1																		
Temora stylifera				1		1		1		1											
Centropages velificatus			12	8	3	6				1	1		53	6	12	15	13	14	6		
Pseudodiaptomus acutus			44	5	4		13	9		32		3	2	4	45			5	3	9	2
Labidocera fluviatilis			13	5	5	2					17	7	11	17	23						
Acartia lilljeborgi			28		12	17	115	17	44	114		1			8	8	10	16		26	
Oithona oswaldocruzi			6	7			10		477	34	119	317	96	102	516	241	112	138	69	37	9
O. ovalis							2		3	4	57	20	11	70	419	110	121	235			
O. plumifera											2	1	1	2	6	1	4	5			
Oncaea conifera				3						3		7						1	3		
O. media				1								5	1								
O. venusta							1												4		
Corycaeus speciosus			18	12	11	2967	1	9	7	25	1	4	6	3	16	9	14	148	45		12
C. giesbrechti																				22	
Macrosetella gracilis											1			1							
Euterpina acutifrons			61	20	11	16	25	141	8	99	129	332	118	60	470	98	243	211	116	12	22
Copepoditos				5			2	6	14	16	32	19	48			32	17	90	24	5	7
Larvas de Cirripedia			18	2		3	3	6		12	8		32	11	233		25	25	15	6	12
Larvas de Penaeidae					1	2							1		1	1					
Lucifer faxoni			1			1													1		
Larvas de Caridea			5	1	1	1	1			1		1	2	1	1	1		2		1	
Larvas de Anomura			1	1	1	1						1			1	1				1	
Larvas de Brachyura			19	1	12	1		6	2	3		1	3	1	10	2	1	2	5	4	2
MYSIDACEA				1				1				1		1						1	1
Sagitta enflata												1			1						
S. tenuis			3	1	7	6	14			6		2	16	15	8			2	5	3	
Larvas de Echinodermata			10	1	1	1		132	1	23					16					1	3
Oikopleura dioica			6	15	5	9	28	7	2	37	9	18	57				17		33	9	

TABLA VI: Densidades registradas en la estación III, en la superficie, durante todo el ciclo.

ESPECIES	ESTACION III SUPERFICIE																				
	9-10	23-10	13-11	27-11	9-12	18-12	29-2	12-2	26-2	12-3	2-4	13-5	27-5	10-6	24-6	8-7	29-7	5-8	19-8	2-9	16-9
Bougainvillia ramosa																	1	1			
Euphysora gracilis																		2			1
Obelia sp.				1																	
Liriope tetraphylla		11						2													
Mnemiopsis mccradyi																1					
Larvas de Polychaeta	9	29	3	1		1	1	1		12	9	1	3		1	1		3	1		3
Larvas de Gasteropoda	140	2414											1	1	3	3		181	33	55	23
Larvas de Pelecypoda	179	1022						3			3		2	1			2				7
Penilia avirostris	3	429								8	6	5			3	7	5	59	1	12	5
Evadne tergestina			2	1		6					2										
Podon intermedius	22	166																			
Eucalanus sewelli																		24		1	1
E. elongatus			17	2					3			3								1	1
Paracalanus quasimodo	448	95	1		50	8		72	7	13	87	96	117	12	56	83	139	202	85	87	30
Temora stylifera	16			3				1			1		23	1	6	5	7			3	
Centropages velificatus		21	29			2						3	3			2	1				
Pseudodiaptomus acutus	166		40	7		7	40	45	4	25	127	7			67	6	7	21			6
Labidocera fluviatilis	26		1		13	10						1		3		5		14	4	46	4
Acartia lilljeborgi	575	250	22	90	84	102	242	58	1901	45	192	317	68	19	321	150	103	18	50	43	6
Oithona oswaldocruzi	60		43	8	13		25	100		80	127	20	31	16	151	6	48	128	59	38	7
O. ovalis	1		1	1	2		2	2		1	3	1	1	1	8	1	1	2	2	3	1
O. plumifera	6											7						3			
Oncaea conifera	18											5									
O. media											1										
Corycaeus speciosus	46	580	15	26		2	1	7	3	6	28	1	19	14	2	6	9	65	12	46	5
C. giesbrechti					7																
C. latus	171																				
Euterpina acutifrons	3373	5369	520	76	143		8	165	16	129	292	332	163	15	331	140	110	222	55	94	33
Clytemnestra rostrata	84	43																			
Copepoditos	10	18	5			9	3	11	18	7	21	21		7	64	20	12	82	3	16	6
Larvas de Cirripedia	196	111	62	51	15	27	3	19	6	64	22		21	15	18	38	7	117		26	23
Larvas de Penaeidae				8		1				1	1										
Lucifer faxoni		1																			
Larvas de Caridea	20	5		10		1	1				1	1		1		1	1	13		1	1
Larvas de Anomura												1				1				1	
Larvas de Brachyura	55	18	6	12	8	2		2	1	2	4	1		1	1				1		1
MYSIDACEA	1	3							1												1
Sagitta enflata												1									
S. tenuis		285	87	62	19		1	2			8		1		3	2	7		3	5	3
Larvas de Echinodermata		51	18																	1	2
Oikopleura dioica	13	131	16	4			33	13	6	39	10	8	19	14	95	2	10	11	8		12

TABLA VII: Densidades registradas en la estación III, en la media agua, durante todo el ciclo.

ESPECIES	ESTACION III MEDIA AGUA																					
	9-10	23-10	13-11	27-11	9-12	18-12	29-2	12-2	26-2	12-3	2-4	13-5	27-5	10-6	24-6	8-7	29-7	5-8	19-8	2-9	16-9	
Bougainvillia ramosa																					1	
Euphysora gracilis																		1			1	1
Liriope tetraphylla	34							1		1							2		1		1	
Mnemiopsis mccradyi	1																				1	
Larvas de Polychaeta					1	1				6	2	1	7	2	2					1		1
Larvas de Gasteropoda		653												1	10	3	11	1	38	13		
Larvas de Pelecypoda		32						1		9	4					5				5	10	
Penilia avirostris	8	117	1	1				6		1	6	15	7	1	15	3		4	1	3	3	
Evadne tergestina											4											
Eucalanus sewelli													5					2			3	
E. elongatus	93	4	17	3		3		1	1	15	1	9		12		1	8	2	9		2	
Paracalanus quasimodo	336	644	29	6	6	18	35		19	17	7	16	79	202	239	12	143	125	60	45	61	
Temora stylifera	143	10	3	1		5				8	21	7	8	2	8	6	20		6	1	3	
Centropages velificatus	11	23	6	5	4	5		1			1	2	2	8	18			3		3	6	
Pseudodiaptomus acutus	214	104	55	10	24	9	50	58	74	73	35	159		8	188			30	39	16	7	
Labidocera fluviatilis	88	8	18	2	4	5		2					6			1		7	4	7	2	
Acartia lilljeborgi	262		102	16	24	31	351	374	23		182	214	177	319	331	57	119	43	36	10	3	
Oithona oswaldocruzi		68	63	3	11		37		60			44	40		241	41	80	56	63		31	
O. ovalis		3	1		3		1		3			2	1		7	2	1	1	1		5	
O. plumifera											4	4										
Oncaea conifera		189	9										1									
O. media										6	1							15	6			
O. venusta	241																					
Corycaeus speciosus		201	70	4	16			5	1	7	6	6	24	9	6	3					7	
Macrosetella gracilis											11											
Euterpina acutifrons	289	530	507	18	39			418	102	9	189	112	151	339	308	69	7	28	23	24	75	
Copepoditos	9	11	17	13				102					23		103	6	7	9	23		1	
Larvas de Cirripedia	371	77	220	13	4	29	2	9			29	8	19	13	52	5	12		1	7	16	
Larvas de Pennaeidae					3	15		4	1			2	1		5							
Lucifer faxoni										2		1										
Larvas de Caridea	25	8		8			1		1	1	3		1	1	4	1		1	1	1		
Larvas de Anomura	60	14	14	1	3	3		1	1	3		1	1			1		1	1	1	1	
Larvas de Brachyura	142	2		7	15	5	2	9	2	6	17	3	2	1	5	4	3		1	6	13	
MYSIDACEA	3			1	1	8			1	1	1					1					1	
Sagitta enflata																1						
S. tenuis		33	41	9	10	27	1	11	18	16	3	1	9	12	33	3		2	8	3	2	
Larvas de Echinodermata		39								12	2										2	
Oikopleura dioica	17	167		5	9	9	16			3		28	61	15	123	5		4	7			

TABLA VIII: Densidades registradas en la estación IV, en la superficie, durante todo el ciclo.

ESPECIES	ESTACION IV SUPERFICIE																				
	9-10	23-10	13-11	27-11	9-12	18-12	29-2	12-2	26-2	12-3	2-4	13-5	27-5	10-6	24-6	8-7	29-7	5-8	19-8	2-9	16-9
<i>Euphysora gracilis</i>													1						1		
Larvas de Polychaeta	13	19	9	1	4		1			5	1	1	1	4		13	5	4	5	7	6
Larvas de Gasteropoda	92													6		22	17	45	28	44	62
Larvas de Pelecypoda	15														3	18					13
<i>Penilia avirostris</i>		10	2		2					16		2	7		1	6	3	6	7	10	4
<i>Evadne tergestina</i>			4		4	6															
<i>Podon intermedius</i>	19	11																			
<i>Eucalanus sewelli</i>																				5	
<i>E. elongatus</i>		9	1									6	3		1	1					3
<i>Paracalanus quasimodo</i>	227	266	11			39		22	9	20	10	28		6		134	116	159	118	396	62
<i>Ctenocalanus vanus</i>			2																		
<i>Temora stylifera</i>														6	3	9					
<i>Centropages velificatus</i>			3		8	5							4	4	1				4		20
<i>C. brachiatus</i>	9																				
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	42		65	16	94	29	111	133	25	91		70	126	36	59	19				23	15
<i>Labidocera fluviatilis</i>	81	8		10	15	9		1				1	12	17					7	39	65
<i>Acartia lilljeborgi</i>	77	189	18	37	43	32	291	508	100	97	35	98	64	142	73	177	141	189	19	91	7
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	40	97			20	13	140	19	179	136	40	23	120		62	119	73	158		176	
<i>O. ovalis</i>	2	2			2	3	4	2	5	7	4	2	2		7	2	6	9		8	
<i>O. plumifera</i>													3								
<i>Oncaea conifera</i>															3						
<i>Corycaeus speciosus</i>	191	158	25	9	17	5		4		17		8	22	4	6		7		9		5
<i>C. giesbrechti</i>					13																
<i>Euterpina acutifrons</i>	637	215	237	39	119	141	11	567	51	237	17	90	134	112	96	156	151	165		138	60
Copepoditos	10	15	8				3	11			11	4			10	73		509		25	
Larvas de Cirripedia	176	188	61	19	15	65	7	12	18	61	5	46	5	118	28	58	26	20	118	34	70
Larvas de Penaeidae					6					1		1	1	2			1		1	2	
Larvas de Caridea	4	2	12	3		3	3	1	1	5		1			4	1	1	1	1		1
Larvas de Anomura	11			1		1															
Larvas de Brachyura	102	37		5	20		2	2	2		1	1	2				1	1	4		2
Mysidacea						3			1											1	
<i>Sagitta tenuis</i>	3	17	8	24	10	8	1	9	5	13		4	10	6		5	3	5	7	7	3
Larvas de Echinodermata		11																			5
<i>Oikopleura dioica</i>		69	20	4	9				2	21	5				50	17	14	48	12	9	16

TABLA IX: Densidades registradas en la estación V, en la superficie, durante todo el ciclo.

ESPECIES	ESTACION V SUPERFICIE																				
	9-10	23-10	13-11	27-11	9-12	18-12	29-2	12-2	26-2	12-3	2-4	13-5	27-5	10-6	24-6	8-7	29-7	5-8	19-8	2-9	16-9
Euphysora gracilis															1	1			3		1
Geryonia proboscidalis																1					
Liriope tetraphylla																1			1		1
Phialidium sp.																			1		
Aglantha sp.																1					
Larvas de Polychaeta			6					1			3		4		6	9	1	5	8	2	1
Larvas de Gasteropoda	323	34		7								1		2		58		101		6	22
Larvas de Pelecypoda	19	145		8					2		2						4	26			
Penilia avirostris	17	70	7							2	1				2	45				1	
Evadne tergestina						2															
Podon intermedius	10	18																			
Eucalanus sewelli																					1
E. elongatus						3					2								12		
Paracalanus parvus			11	14																	
P. quasimodo	324	918			5	13	12		26	17	34	1	44		88	199	87	235	83	50	7
Temora stylifera																	5				1
Centropages velificatus				9	2	3									1		2		10		
Pseudodiaptomus acutus	316	117	42	11	42	10	21		10	39	38	32	148		29	66	6	14	75	14	13
Labidocera fluviatilis	88	62	5	12	10	12							6			15	9	36	10	26	11
Acartia lilljeborgi	97	392	76	56	34	15	43	52	18	56	35	8	186	264	291	381	26	208	29	26	8
Oithona oswaldocruzi	31	63	44	16	35	48	45	21	136	61	28	5	185	181	92	3	71	499	68	61	18
O. ovalis	5	2		1	2	2	5	7	6	1	1	1	5		4	2	2	3	2	4	2
Oncaea conifera															1						
Corycaeus speciosus	111	244	9	14	2	12					1	7				14	3	49			5
C. giesbrechti					9																
Euterpina acutifrons	975	731	151	36		353	16	39	16	504	83	19	1407	247	193	395	82	195		44	34
Copepoditos		11	17	18	21	9	11	13					2		29		65	1			
Larvas de Cirripedia	614	48	27	40	9	10	12	4	8	11	7	3	18	252	18	112		63	101	17	5
Larvas de Penaeidae				1	4	2					1	1	7	1		84					2
Larvas de Caridea			1	6	1	5	2	1	1	1	2		1	1	1	3			1	1	1
Larvas de Anomura	12			1																	
Larvas de Brachyura	28	16	3	7	6	24	1	1	1	6	4	1	1		1	2	2	1	1	1	4
Sagitta tenuis	30	76	7	36	18	7	1		3	21	1	6			13	11	5	10		5	2
Larvas de Echinodermata		133	4																		1
Oikopleura dioica	11	66	1	44	5				10	18	2	3	46	58	33	16	6		13	7	2

TABLA X: Densidades registradas en la estación V, en la media agua, durante todo el ciclo.

ESPECIES	ESTACION V MEDIA AGUA																				
	9-10	23-10	13-11	27-11	9-12	18-12	29-2	12-2	26-2	12-3	2-4	13-5	27-5	10-6	24-6	8-7	29-7	5-8	19-8	2-9	16-9
Euphysora gracilis																3		1	3		
Eucoilota sp.																		1			
Liriope tetraphylla															2	2		2	1		
Phialidium sp.													1						1		
Larvas de Polychaeta	22	7	6	23	1	1	1	1		2	4	1	17		13	4		6	8	3	
ROTIFERA																					1
Larvas de Gasteropoda		47														9	38			9	
Larvas de Pelecypoda		62						1	3		4					10					
Penilia avirostris	7		1	3							8				14	5	4				
Eucalanus sewelli																4					
E. elongatus		39	10	2	1	1	1	1		7	1	1	53		11	1		2	12		1
Paracalanus quasimodo	521	150		4		5	6					18	33			14	120	111	83		7
Temora stylifera	127	4		3		1									2		18	3			1
Centropages velificatus	32	31	2	8												1	2		10		1
Pseudodiaptomus acutus		219	9	8	29	16	109	25	35	63	92	272			71	25		29	75	35	7
Labidocera fluviatilis	171	61	2	6	13		1								13	8		20	10	36	6
Acartia lilljeborgi	474	111	35	7	18	4	188	69	54	57	37	761	188		412	74	88	6	29	36	4
Oithona oswaldocruzi	140	50	6	20	10	1	40	129	77	5		41	430		92	3	47	50	68	43	3
O. ovalis	5	1	1	3	2	2	1	3	2	2		5	1		2		1	1	2		1
Oncaea conifera													16								
O. venusta		93																			
Corycaeus speciosus		74	6	5		1	1	1	3	3							11	9			1
C. giesbrechti					3																
Euterpina acutifrons	1160		12	56	18	6	15	185	24	582	8	176	448			32	81			23	6
Copepoditos		29						2	2	4	3	1	6		8	7		3	9	4	1
Larvas de Cirripedia			16		12	3	2	10		8		8	27		36	18	17		101	8	
Larvas de Penaeidae				7	29							2	5					5		1	3
Larvas de Caridea	51					1	1		1	1	2	2	3		2				1	1	1
Larvas de Anomura	13		1	2	4	1				3	1				1			1			1
Larvas de Brachyura	3		3	21	19	2	1	1		4	1	4	1		2	1		11	1	1	6
Sagitta tenuis	58	55	11	16		4	10	4		36	6	2	20			2		5		4	1
Larvas de Echinodermata															36			1			
Oikopleura dioica	62	44	3			1	4	6	25		21	49	234		64	11	3	6	1		1

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la colaboración de estudiantes de la Universidade Federal do Paraná y da Pontificia Universidade Católica do Paraná, que en la época estaban realizando entrenamientos, en la obtención de las muestras; al Sr. Antonio Moeller y Luiz F. Loureiro Fernandes por la dactilografía del manuscrito y a la Dr.^a Tagea K. Bjornberg por la lectura crítica y sugerencias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA PRADO, M.S.A. 1961. Distribuição dos Chaetognatha no Atlântico Sudocidental. Bol. Inst. Oceanogr. São Paulo, 11(4):15-49.
- BANSE, K. 1964. On the vertical distribution of zooplankton in the sea, 2:53-125. In: Sears, M. ed. Progress in Oceanography, New York, Macmillan.
- BJORNBERG, T.K.S. 1963. On the marine free — living Copepods off Brazil. Bol. Inst. Oceanogr. 13(1):3-142.
- . 1969. Distribution of planktonic Copepods in shelf water off Santos. Intern. Symp. Fert. Sea, Dec. 1 — 6. Abstracts.
- BOUSFIELD, E.L. 1955. Some physical features of the Miramichi estuary. J. Fish. Res. Board Can., 12:342-361.
- BRANDINI, F.P. 1985. Ecological studies in the Bay of Paranagua. I. Horizontal distribution and seasonal dynamics of the phytoplankton. Bol. Inst. Oceanogr., 33(2):139-147.
- CRONIN, L.E., DAIBER, J.C. and HULBURT, E.M. 1962. Quantitative seasonal aspects of zooplankton in the Delaware River Estuary. Chesapeake Sci., 3:63-93.
- CUSHING, D.H. 1951. The vertical migration of planktonic Crustacea. Biol. Rev., 26:158-192.
- DEASON, E. 1982. *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora) in Narragansett Bay 1975-1979; abundance, size composition and estimation of grazing. Estuarine Coastal and Shell Science, 15:121-134.
- DEEVEY, G.B. 1960. The zooplankton of the surface waters of Delaware Bay region. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 17(2):5-53.
- FROLANDER, H|F. 1964. Biological and chemical features of tidal estuaries. J. Water. Pollut. Control. Fed., 36:1037-1048.
- FROLANDER, H.F., MILLER, C.B., FLYN, M.J., MYERS, S.C. and ZIMMERMAN, S.T. 1973. Sucession of zooplankton populations of Yaquina Bay, Oregon. Mar. Biol., 21:277-288.

- HERMAN, S.S., MIHURSKY, J.A. and McErlean, A.J. 1968. Zooplankton and environmental characteristics of the Patuxent River estuary, 1963-65. *Chesapeake Sci.*, 9(2):67-82.
- JEFFRIES, H. 1962. Copepod indicator species in studies. *Ecology*, 43(4): 730-733.
- KETCHUM, B. 1983. *Ecosystems of the world*. 26. Estuaries and enclosed seas. Elsevier Scientific Publishing Comp., Amsterdam Oxford — New York:1-500.
- KNOPPERS, B.A. y OPITZ, S.S. 1984. An annual cycle of particulate organic matter in mangrove waters, Laranjeiras Bay, Southern Brazil. *Arq. Biol. Tecnol.* 27(1):79-93.
- KUNO, S. 1981. Dispersal and the persistence of populations in unstable habitats: a theoretical note. *Oecologia* 49: 123-126.
- MOORE, H.B. and CORWIN, E.G. 1956. The effect of temperature, illumination and pressure on the vertical distribution of zooplankton. *Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb.* 6(4):273-287.
- PAIVA CARVALHO, J. 1945. Copepodos de Caiobá e Baía de Guaratuba. *Arq. Mus. Paranaense IV*: 83-116 + 7 pranchas.
- PARANAGUA, M.N. 1985/86. Zooplankton of the Suape area (Pernambuco — Brazil). *Trabalhos oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, 18:113-124.
- POR, F.D.; M.S. ALMEIDA PRADO — POR & E.C. OLIVEIRA. 1984. The mangal of the estuary and lagoon system of Cananea (Brazil): In: *Hydrobiology of the mangal*. Por & Dor (eds).
- REEVE, M.R. and WALTER, M.A. 1978. Nutritional ecology of Ctenophores. A review of recent research. In *Advances in Marine Biology*, Russel, F.S. and Yonge, M. Eds. Academy Press, London, V.15:249-287.
- SINQUE, C.; S.KOBLITZ & L.M.COSTA. 1982. Ictioplankton do complexo estuarino — Baía de Paranagua e adjacências (25 10' S — 25 35' S e 48 10' W — 48 45' W), Parana, Brasil. I. Aspectos gerais. *Arq. Biol. Tecnol.* 25:279-311.
- SOARES MOREIRA, G. 1976. Sobre a migração vertical diária do plancton ao largo de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. *Bolm. Inst. Oceanogr.*, 25:55-76.
- STANLAW, K.A., REEVE, M.R. and WALTER, M.A. 1981. Growth food and vulnerability to damage of the Ctenophore *Mnemiopsis mccrady* in its early life history stages. *Limnology and Oceanography*, 26:224-234.
- STRATHMANN, R.R. 1982. Selection for retention or export of larvae in estuaries, pp. 521-535. In: *Estuarine Comparisons*, Academic Press, Inc.
- TUNDISI, J. & MATSUMURA — TUNDISI. 1968. Plankton studies in a mangrove environment. V. Salinity tolerances of some crustaceans. *Bolm. Inst. Oceanogr.* 17-57-65.

- TUNDISI, J. 1970. O Plancton estuarino. Contr. Inst. Oceanogr. Univ S. Paulo, Ser. Ocean. Biol., 19:1-22.
- VANNUCCI, M. 1951. Distribuição dos Hydrozoa até agora conhecidos nas costas do Brasil. Bolm. Inst. Paulista de Oceanografia, S. Paulo, 2-(1): 105-124.
- . 1957. On Brazilian Hydromedusae and their distribution in relation to different water masses. Bolm. Inst. Oceanogr., 8:23-109.
- ZIMMERMANN, S.T. 1973. Succession of Zooplankton populations in two dissimilar marine embayments of the Oregon Coast. Thesis, Oregon State University, Corvallis, Ore., 212pp.