

EL ZOOPLANKTON DE LAS ISLAS GALAPAGOS

Por:

DOLORES BONILLA A. (1)

ABSTRACT

This paper is the result of a qualitative and a quantitative analysis of 84 plankton samples taken in shore waters in ten different location of the Galapagos Islands, from August 1975 to July 1976. It can show 29 organism groups of zooplankton, but however, there are dominant groups in the areas mentioned in this study - work. Above to follow are: Copepods, Pteropods, Apendiculares, Chaetognaths, Decapods and fishes eggs. The evaluation was made with the volumen of plankton and zooplankton quantity organisms. It indicates that the distribution of zooplankton was not homogeneous in the locations studied. The largest concentration were register toward the central part of the Islands. Moderate concentrations toward southeast. A few concentration toward the west (Punta Espinosa). It introduces notes about temperature and salinity, its distribution in the Islands and it analysis its possible influence over the zooplankton. The zooplankton of the Islands during this study show a hight grade of affinite population (in variety of groups). Finally, has been stablished that zooplankton of the Islands was highly nutritive during this study.

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado de un análisis cuali-cualitativo de 84 muestras de plancton colectadas en aguas costeras (10-0 m de profundidad) en diez localidades de las Islas Galápagos entre Agosto de 1975 - Julio de 1976. Se da a conocer 29 grupos de organismos del zooplankton, determinándose que los grupos dominantes en las estaciones objeto de este estudio y en orden decreciente de su abundancia fueron: Copépodos, Pterópodos, Apendiculares, Quetognatos, Decápodos y Huevos de peces. Se hacen evaluaciones del volumen de plancton y de la cantidad de organismos del zooplankton. Se determina que la distribución del zooplankton fue poco homogénea en las localidades estudiadas. Mayores concentraciones se registraron hacia la parte central del Archipiélago. Medianas concentraciones hacia el Sur-Este. Baja concentración hacia el Occidente (Punta Espinosa). Se presentan datos de temperatura y salinidad superficiales, su distribución en las Islas y su posible influencia sobre el zooplankton. El zooplankton de las Islas durante el tiempo de estudio presenta un elevado grado de afinidad poblacional (en variedad de grupos). Finalmente se establece que el zooplankton de las Islas durante la época de estudio fue eminentemente nutritivo.

INTRODUCCION

En Junio de 1975, se suscribe un Convenio Tripartito: Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Metropolitan Touring y Estación Biológica Charles Darwin, con el propósito de llevar a cabo un programa de estudios del plancton marino entre las Islas Galápagos, así como también conocer las características hidrográficas entre la costa del Ecuador y las Islas.

Este programa de estudios es trazado para un mediano o largo plazo, iniciándose la primera etapa de trabajo en Agosto de 1975. En esta primera etapa se hace énfasis en un estudio del zooplankton entre las Islas con el fin de:

- (1) Inventariar los diversos organismos del zooplankton y preclasificarlos a nivel de grupo.

(1) Instituto Oceanográfico de la Armada. Sección Biología Marina.

- (2) Estimar las variaciones del volumen de plancton y la abundancia relativa de organismos en el tiempo y en el espacio.
- (3) Determinar las zonas que presenten mayor concentración de zooplancton y su posible relación con factores abióticos en especial con temperatura y salinidad.

En el mar ecuatoriano y en particular en las aguas de las Islas Galápagos, los estudios del zooplancton, aún no han sido objeto de amplias investigaciones que nos den un conocimiento detallado de la presencia de estos organismos y las características oceanográficas que condicionen su abundancia y distribución.

En la Bibliografía consultada, existen datos aislados sobre Copépodos parásitos, Poliquetos y Amphípodos realizados por la Allan Hancock Pacific Expedition en los años 1937, 1939, 1954 respectivamente entre la costa del Ecuador y las Islas. Datos volumétricos del zooplancton y estudios cuantitativos de los grupos zooplantónicos: Crustáceos, huevos de peces y Cefalópodos constan en (E. Astropac. Atlas, Marzo de 1974, Vol. 8, Circular 330).

Como aporte de investigadores nacionales se tienen los siguientes trabajos: Contribución al estudio del régimen Oceanográfico en el Archipiélago de Colón, Cañón et al., (1976); Biomasa y composición del Fitoplancton al Oeste de las Islas Galápagos, Jiménez R. (1977); Distribución de los Eufausidos al Oeste de las Islas Galápagos, M. de González (1977); Foraminíferos planctónicos al Oeste de las Islas Galápagos, M. de Cruz (1977), los últimos tres trabajos fueron parte de los estudios realizados por el R/V "Eastward" durante el período del 29 de Octubre al 15 de Noviembre de 1976.

No se tiene la intención de que el presente estudio sea completo, pues la carencia de conocimientos a nivel específico de los diferentes organismos del zooplancton, la ubicación sumamente costera de las estaciones muestreadas, la hora de realización de los muestreos, entre otras causas, son factores que han impedido establecer observaciones y conclusiones formales respecto a los problemas zoogeográficos que afectan a cada grupo, a fin de poder delimitar la distribución longitudinal y latitudinal de elementos faunísticos zoogeográficamente afines. Sin embargo, ante la escasa información sobre la producción secundaria de esta zona, este trabajo es de gran interés, ya que constituye un avance para nuevas y profundas investigaciones.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras para el presente estudio fueron colectadas a bordo de la M/N "IGUANA" durante el período comprendido entre Agosto de 1975 y Julio de 1976 en diez localidades del Archipiélago de Colón (Tabla 1) comprendidas entre los 89° y 92°W y 01° 21'S (fig. 1).

Las 84 muestras planctónicas estudiadas, se obtuvieron mensualmente mediante arrastres verticales diurnos realizados generalmente entre las 12:00 y las 18:00 y a no más 10 metros de profundidad. Se utilizó una red cónica de 1,34 m de largo, 50 cm de diámetro de boca y 150 micras de apertura de malla. Las muestras inmediatamente de su colección fueron fijadas con formalina neutralizada al 50/o. Para el análisis de la salinidad (o/oo) que se efectuó por el método de Conductimetría, se obtuvo muestras de aguas superficiales. La lectura de la temperatura (°C) se hizo con un termómetro de mercurio; los valores obtenidos son listados en las tablas 3 y 4.

En cada una de las muestras se determinó el volumen de plancton y el conteo de los diversos organismos.

Para evaluar la cantidad de plancton contenida en cada muestra se empleó el método ruso de Volkov referido en (Kun, et al., 1974), que da el **volumen por desplazamiento**. El análisis cuantitativo se realizó en el 100/o de cada una de las muestras diluidas a 350 cc. y homogeneizadas por agitación. El número total de organismos fue calculado en relación al volumen total de la muestra. Para el conteo se utilizó la cá-

mara Sedgewick - Rafter, e incluye organismos de toda talla y edad.

El análisis cualitativo se realizó con Estereo Microscópio binocular de platina fija. Los organismos (especificados en la tabla 5) fueron clasificados en 29 grupos. En las determinaciones sistemáticas sirvieron de guía los trabajos de Linquits (1972), Tregouff & Rose (1957) y Newell & Newell (1963).

Al efectuar el análisis cualitativo, se hicieron también observaciones generales de los organismos fitoplanctónicos dominantes en cada una de las muestras. Debido a la ausencia de un medidor de flujo, no se obtuvieron datos exactos del agua filtrada al sacar cada muestra, por esto no se podría asignar un valor absoluto a los datos obtenidos. Sin embargo, esto no afecta a la comparación de los datos obtenidos en las diversas estaciones, ya que las colectas se realizaron con la misma red e igual técnica, calculándose entonces el volumen de agua filtrada en forma aproximada, multiplicando el área de la boca de la red por la profundidad a que ésta fue lanzada. Para comparación las muestras fueron estandarizadas a un metro cúbico de agua.

Las fórmulas empleadas para calcular la densidad de organismos y el volumen de plancton por metro cúbico de agua fueron estas:

$$\text{Para la densidad de organismos} = \frac{\text{Número de organismos}}{\text{Volumen de agua filtrada}}$$

$$\text{Para el volumen de plancton} = \frac{\text{Volumen de plancton}}{\text{Volumen de agua filtrada}}$$

CONSIDERACIONES HIDROGRAFICAS DE LA REGION ESTUDIADA

Las características hidrográficas de esta región del Pacífico fueron resumidas por (Cañón et al., 1976). Sin embargo, para una mejor comprensión de este trabajo se considera de interés hacer una breve explicación de lo que ocurre en las aguas circundantes a esta zona.

Fundamentalmente se trata de una zona donde convergen aguas provenientes de tres corrientes: por el Sur aguas de la Corriente de Humboldt o Corriente del Perú, por el Norte aguas de la Contracorriente Nor-Ecuatorial y por el Oeste aguas de la Corriente de Cromwell o Corriente Sub-superficial Ecuatorial (Ecuatorial Undercurrent). Estas tres corrientes varían en respuesta a los cambios estacionales según la intensidad y posición de los vientos predominantes. De Julio a Diciembre es mayor la intensidad de la componente Sur. De Enero a Junio es mayor la intensidad de la componente Norte. (Cañón, et al., 1976).

La corriente de Cromwell descubierta en Agosto de 1952, es una corriente degradiente y está estrechamente vinculada a la línea ecuatorial; fluye en sentido Este. El destino que esta corriente tiene al llegar a las Islas Galápagos ha interesado desde hace algún tiempo a los investigadores.

La división de esta corriente en dos ramales uno hacia el Norte y otro hacia el Sur del ecuador estudiado por (Cochrane y Zuta, 1969; White, 1969) demuestran el debilitamiento de esta masa de agua hacia el Pacífico Este.

Observaciones realizadas durante Octubre y Noviembre de 1971 en el "Yaquina", (Park y Zaneveld, 1973) confirman la presencia de la Corriente de Cromwell al Este de las Islas Galápagos. Sin embargo, las mediciones directas efectuadas en la parte Sur a nivel de los 100 metros no indicaron transporte en dirección Sur Este.

Cañón et al., (1976) evidencia lo demostrado por Tsuchiya (1968, 1970) y por Cochrane y Zuta (1969) basándose en el alto contenido de oxígeno disuelto en la capa subsuperficial, lo cual indica el paso de la Corriente de Cromwell por la parte Sur del Archipiélago. Por otra parte estudios de la temperatu-

ra y salinidad lo demostraron que, el flujo de esta masa de agua es más intenso en el Sur que en el Norte, contrario a lo encontrado por Park y Zaneveld (1973).

Durante el presente estudio, los datos registrados en la tabla 3 y 4 sugieren que el sistema de corrientes descrito anteriormente, influyó notablemente en la variación y distribución de la temperatura en las Islas. En efecto, según los resultados obtenidos, en el área estudiada se registraron dos períodos climáticos: uno de aguas "frías" que comprende de Agosto a Diciembre con promedios mensuales de 19.1 y 20.2°C y salinidades de 34.4 y 34.5‰; otro período de aguas "cálidas" que comprende de Enero a Mayo con promedios mensuales de 23 a 26.6°C y salinidades de 31.9 y 34.7‰.

De acuerdo a esos mismos resultados, la distribución de la temperatura fue poco uniforme en las diferentes localidades. En las estaciones 7 y 8 (situadas al Oeste del Archipiélago) se registraron los promedios anuales más bajos con valores fluctuantes entre 20.4 y 20.8°C; entre los dos períodos climáticos registrados hubieron variaciones de 3 a 9.8°C, en general las aguas en estas estaciones fueron más frías durante todo el año. En la estación 2 (situada al Sur del Archipiélago) la media anual fue un poco mayor alcanzó 21.5°C, las variaciones entre los dos períodos climáticos fluctuaron de 6.2 a 9.7°C. En las estaciones restantes (situadas al Este del Archipiélago) se registraron los promedios mensuales más altos con valores que fluctuaron entre 21.7 y 23.7°C y salinidades de 33.2 y 34.6‰.

El bajo promedio de temperatura en la estación 1 (situada al Este del Archipiélago), se debe a que los datos de temperatura se obtuvieron únicamente en tres meses del período de aguas "frías".

VOLUMEN Y COMPOSICION DEL ZOOPLANKTON

Los valores volumétricos del plancton obtenidos en cada una de las 84 muestras (tabla 2) oscilaron entre 0.06 cc (estaciones 4 y 7) en los meses de Mayo y Diciembre, respectivamente y 6 cc (estación 6) en el mes de Agosto; determinándose que los valores comprendidos entre 1 cc y 6 cc, correspondieron de una manera casi constante a muestras ricas en fitoplancton predominando entre sus componentes las diatomeas en especial de los géneros: *Rhizosolenia*, *Coscinodiscus*, *Thalassiosira*; también fueron frecuentes los dinoflagelados de los géneros: *Ceratium* y *Peridinium*. Solamente en dos muestras correspondientes a Septiembre (estación 9) y en otra de Marzo (estación 10), sus valores respectivos de 2 y 6 cc se debieron principalmente a una gran concentración de copépodos y a un número relativamente alto de pterópodos en la segunda.

En base a estos mismos valores se puede decir que la producción zooplanctónica en las localidades estudiadas fue abundante, esta idea la reflejan los datos volumétricos enunciados y, que tienen una semejanza relativa con los valores reportados por Forsbergh y Joseph (1964) quienes en estudios sobre la Producción biológica en el Pacífico Oriental reportaron: "Un zooplankton alto (844 ml/1000 m³) a lo largo de los 95°W entre los 10° Norte y los 10° Sur con el máximo de (244) desde los 0° hasta los 8° Sur que coincide con la alta producción en la superficie".

COMPOSICION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DEL ZOOPLANKTON

El análisis cuantitativo de los 29 grupos del zooplankton se ha determinado en base a su densidad (= número medio de individuos por muestra) y frecuencia (= porcentaje de muestras positivas sobre el total de muestras).

Según se observa en la Fig. 2, los resultados obtenidos sugieren que sólo en algunos de los grupos significativos tales como: copépodos, pterópodos, apendiculares y en aquellos de densidad mínima: misidáceos, heterópodos, forónidos, briozoos, salpas, cladóceros, cefalópodos, cirrípedos, stomatópodos y ctenóforos, existe una correlación entre los índices de densidad y frecuencia. En efecto, un elevado índice de frecuencia no implica necesariamente una elevada densidad, ni viceversa (Fagetti, E. y Fisher, W. 1964).

Según los datos de densidad obtenidos, la fauna colectada durante un año, en diez localidades del Archipiélago de Colón, se la puede clasificar en tres grupos:

GRUPOS SIGNIFICATIVOS	Densidad superior a 50 individuos por muestra: copépodos, pterópodos, apendiculares, quetognatos, decápodos y huevos de peces.
GRUPOS SECUNDARIOS	Densidad entre 25 y 50 individuos por muestra: foraminíferos, poliquetos, radiolarios.
GRUPOS RAROS	Densidad inferior a 25 individuos por muestra: pelecípodos, sifonóforos, eufausidos, medusas, ostrácodos, larvas de peces, equinodermos, doliolidos, isópodos, forónidos, briozoos, amphípodos, heterópodos, misidaceos, cirrípedos, cefalópodos, stomatópodos, salpideos, cladóceros, ctenóforos.

Los porcentajes medios de los grupos que resultaron dominantes con respecto al número total de organismos capturados fueron:

COPEPODOS	75 0/o
PTEROPODOS	11 0/o
APENDICULARES	4 0/o
DECAPODOS	2 0/o
QUETOGNATOS	2 0/o
HUEVOS DE PECES	1 0/o
ORGANISMOS RESTANTES	5 0/o

La tabla 5 muestra la ubicación porcentual de cada uno de los 29 grupos del zooplancton en las diferentes localidades estudiadas. En la (fig. 3) está representada la ocurrencia de los "Grupos Significativos" en las diferentes estaciones. Con estos conocimientos conviene ahora analizar el comportamiento de los diversos zooplanctontes que constituyeron los Grupos significativos en cada una de las muestras durante el tiempo de estudio.

Copépodos.— Como sucede en toda muestra de plancton, los copépodos fueron los constituyentes principales. Se presentaron en todas las muestras generalmente en un número elevado, constituyendo más del 50 0/o respecto al número total de organismos en cada muestra.

Pterópodos.— Fueron los segundos constituyentes dentro del Grupo Significativo, se presentaron en 82 muestras. En tres de ellas correspondientes a dos muestras del mes de Marzo (estaciones 5 y 10) y una muestra de Febrero (estación 2) reemplazaron en abundancia a los copépodos alcanzando porcentajes que fluctuaron entre el 49 y el 71 0/o. El segundo lugar le correspondió en 19 muestras; en las muestras restantes, sus porcentajes fueron menores del 2 0/o.

Apendiculares.— Junto con los pterópodos representan el grupo más frecuente después de los copépodos. Se presentaron en 82 muestras; en 43 de ellas se ubicaron en el segundo lugar, en dos de éstas correspondientes a los meses de Enero y Febrero (estaciones 2 y 3) alcanzaron el 38 y el 32 0/o respectivamente llegando a constituir con los copépodos casi exclusivamente la fauna dominante de estas muestras. En el resto de muestras sus porcentajes fluctuaron de una manera general entre el 1 y el 18 0/o.

Decápodos.— Siguieron a los apendiculares en densidad; su frecuencia también fue elevada aunque más baja que la de aquéllos; efectivamente se presentaron en 74 muestras; su máximo porcentaje (22%) alcanzaron en Mayo en la (estación 7) correspondiéndoles el segundo lugar en esa muestra; en el resto de muestras, sus porcentajes oscilaron alrededor del 6% ubicándose en la mayoría de esos casos en el cuarto y quinto lugar.

Quetognatos.— Fueron más frecuentes que el grupo anterior, pero su densidad un poco menor. Se presentaron en 79 muestras, en 12 de ellas se ubicaron en el segundo lugar con porcentajes fluctuantes entre el 3 y el 12%; en 10 muestras se ubicaron en el tercer lugar con porcentajes del 2 al 7%; sus más bajas densidades con porcentajes menores del 1% se registraron en 36 muestras.

Huevos de peces.— Se presentaron en 48 muestras; en dos de ellas correspondientes al mes de Enero (estaciones 8 y 6) alcanzaron el 28 y el 13% respectivamente, ubicándose en estos casos en el segundo lugar; el tercer lugar les correspondió en 9 muestras con porcentajes oscilantes entre el 1 y el 5%, en las muestras restantes sus porcentajes fueron menores del 1%.

Otros.— En esta denominación se incluye a los organismos de los Grupos Secundarios y Raros; si bien muchos de éstos se presentaron en un número elevado de muestras, en cambio su baja densidad no les permitió constituir fauna dominante. Entre los grupos que alcanzaron porcentajes significativos en algunas muestras y en orden decreciente de su abundancia fueron: foraminíferos, poliquetos, radiolarios, medusas, pelecípodos, sifonóforos, ostrácodos.

El resto de organismos presentaron un bajo índice de frecuencia y densidad, en ningún caso tuvieron una representación significativa; los porcentajes de su abundancia relativa, en cada una de las muestras en que se presentaron no superaron el 1%.

De lo expuesto, en términos generales, se puede decir que únicamente los Pterópodos ubicados dentro del Grupo Significativo, lograron reemplazar en ocasiones a los copépodos en su importancia numérica relativa.

EL ZOOPLANKTON Y SU RELACION CON LA TEMPERATURA Y SALINIDAD

King y Demond (1953), en estudios realizados sobre el zooplancton en aguas del Pacífico Central encontraron estadísticamente una correlación positiva ($P < 0.01$) entre el volumen de zooplancton y los fosfatos inorgánicos en la superficie en 100 metros de profundidad y en profundidades hacia la parte más alta de la termoclina. También encontraron una relación significativa ($P < 0.01$) entre el volumen de zooplancton y la profundidad hacia la parte más alta de la termoclina.

Una correlación no significativa ($P > 0.05$) encontraron entre el volumen de zooplancton y la temperatura en aguas de la superficie, en 100 metros de profundidad y en profundidades hacia la parte más alta de la termoclina. Una correlación negativa entre el volumen de zooplancton y el oxígeno disuelto en la superficie ($P < 0.05$) en 100 metros de profundidad ($P < 0.01$) y en profundidades hacia la parte más alta de la termoclina ($P < 0.01$).

King y Hida (1954, 1957) citado por Shomura y Nakamura, (1969), en estudios sobre la distribución y abundancia del zooplancton en aguas del Hawaii, no encontraron una relación consistente entre la "Standing Crop" y la temperatura, fosfatos y oxígeno disueltos desde la superficie hacia la parte más alta de la termoclina. Los datos analizados de siete cruceros dieron una correlación significativa ($P < 0.05$) entre el zooplancton y la temperatura en 10 metros de profundidad y una correlación significativa ($P < 0.01$) entre el zooplancton y los fosfatos de la superficie.

Shomura y Nakamura (1969), estudiaron el zooplancton en una localidad del Hawaii y determinaron que los volúmenes del zooplancton estuvieron estrechamente relacionados con la salinidad y profun-

didad de la capa isotérmica, pero no con otros factores ambientales.

Refiriéndose al presente trabajo y en base a los resultados obtenidos (fig. 4), se podría sugerir que durante el tiempo de estudio, en general se registró una ligera variación del volumen de zooplancton en los dos períodos de aguas registrados. Se observa que durante el período de aguas "frías" y salinidades relativamente altas (Agosto a Diciembre), los promedios mensuales de volumen de plancton fluctuaron entre 2 cc. en Agosto y 1 cc. en Diciembre. En el período de aguas "cálidas" los promedios mensuales de volumen de plancton fluctuaron entre 0.25 cc. en Enero y 1 cc. en Marzo.

La carencia de datos de $T^{\circ}\text{C}$ y S°/o en los meses de Junio y Julio, no permiten establecer conclusiones definitivas a cerca de la influencia de los parámetros enunciados con respecto al zooplancton; sin embargo, los resultados de la (fig. 5) sugieren que el panorama fue diferente en relación al volumen, observándose en este caso una mayor densidad de organismos en dos meses del período de aguas "cálidas".

VARIACIONES DE LA ABUNDANCIA DE LOS GRUPOS SIGNIFICATIVOS EN LOS PERIODOS "FRIO" Y "CALIDO"

De acuerdo a los resultados obtenidos (fig. 7), se determina en forma breve las variaciones de la abundancia que los Grupos Significativos tuvieron en los dos períodos de aguas registrados en este estudio.

Los datos interpretados no incluyen a las estaciones 1 y 6, debido a la carencia de datos en varios meses, pero se las incluye en la figura como referencias generales.

- A. Copépodos.— Una abundancia relativa superior al 50^o/o respecto al número total de copépodos, se registró en el período de aguas "frías" en todas las estaciones, excepto en las estaciones 8 y 10 donde los copépodos abundaron en el período de aguas "cálidas" alcanzando en cada una el 68 y 76^o/o respectivamente. En la estación 8 situada al Oeste de las Islas, el hecho, de que los copépodos fueron más abundantes en la época cálida, quizás se deba a que las aguas en este sector generalmente fueron más frías durante el año.
- B. Pterópodos.— Porcentajes superiores al 90^o/o se registraron en las estaciones 2, 4 y 10 en el período de aguas "cálidas"; una abundancia relativa equivalente al 50^o/o se registró en las estaciones 3 y 7; únicamente en la estación 9, los pterópodos fueron más abundantes en el período de aguas "frías" alcanzando un equivalente al 65^o/o.
- C. Apendiculares.— Los mayores porcentajes comprendidos entre el 77 y el 85^o/o se registraron en las estaciones 2, 7, 8 y 10 en el período de aguas "cálidas"; la menor abundancia en este período se registró en la estación 9, en las cuales los apendiculares alcanzaron solamente el 52^o/o. En las estaciones 3, 4 y 5 los apendiculares fueron más abundantes en la época de aguas "frías", en que alcanzaron porcentajes que fluctuaron entre el 62 y el 90^o/o. La abundancia de los apendiculares en el período de aguas "frías" en las estaciones 3, 4 y 5 coincidió con un relativo incremento de la temperatura en los meses fríos.
- D. Quetognatos.— Porcentajes superiores al 60^o/o en casi todas las estaciones en el período de aguas "cálidas" (excepto en las estaciones 3, 5 y 9) en las cuales los quetognatos abundaron en la época de aguas "frías" alcanzando porcentajes comprendidos entre el 50 y 80^o/o.
- E. Decápodos.— Una abundancia superior al 70^o/o se registró en las estaciones 2, 3, 4, 5 y 9 en el período de aguas "frías", en las estaciones 7, 8 y 10 los decápodos fueron abundantes en el período de aguas "cálidas" en las cuales alcanzaron porcentajes comprendidos entre el 68 y 98^o/o. El significativo aumento de los decápodos en el período de aguas "cálidas" coincidió con una disminución de hasta 5^oC de temperatura en estas estaciones con respecto a la de otras estaciones. Este hecho

nos pone en evidencia de que los decápodos depositan sus huevos en respuesta a rápidos cambios de temperatura.

F. Huevos de peces.— Una abundancia equivalente a un poco más del 50% respecto al número total de huevos de peces, se registró en la mayoría de las estaciones en el período de aguas “cálidas”, excepto en las estaciones 3 y 5, en las cuales los huevos de peces abundaron en el período de aguas “frías” alcanzando porcentajes que fluctuaron entre el 70 y el 75%.

VALOR NUTRITIVO DEL ZOOPLANKTON

No se tiene el propósito de hacer una evaluación exhaustiva del valor nutritivo del plancton colecta-do, ya que para ello es indispensable el análisis químico de cada una de las especies. La finalidad que se persigue, es la de aportar conocimientos aunque sean generales sobre la naturaleza del plancton provenien-tes de las diez estaciones estudiadas.

“En la composición química de un grupo zooplanctónico y aún de una misma especie influyen: el tamaño de los individuos, sus fases de desarrollo, su estado sexual, la localidad geográfica y la época de re-colección”. Dependiendo entonces la composición química de un mismo organismo de una serie de fac-tores biológicos y ecológicos, es necesario el análisis de cada una de las especies. Este problema ha sido ob-viado por investigadores anteriores, quienes han recurrido al empleo de un criterio general, diferenciando grupos que, según los análisis químicos realizados hasta ahora pueden denominarse “nutritivos”, de otros que siendo muy ricos en agua y pobres en materia orgánica son de escaso valor nutritivo (Fagetti, E. y Fis-her, 1964).

Bigelow y Sears (1939, citado por Fagetti, E. y Fisher, 1964), han sido los primeros en aplicar este criterio considerando de alto valor nutritivo a los Moluscos, Crustáceos y Quetognatos; de escaso va-lor nutritivo las Medusas, Salpas y Ctenóforos.

(King and Demond, 1953; Fagetti, E. y Fisher, 1964), entre otros, han mantenido esta classifica-ción.

Con estos antecedentes y aplicando el criterio de aquellos investigadores, se indica acontinuación los porcentajes medios de la composición de las muestras analizadas, considerando separadamente los grupos de valor nutritivo de los no nutritivos.

ZOOPLANKTON NUTRITIVO	ZOOPLANKTON NO NUTRITIVO
CRUSTACEOS 76 %	MEDUSAS 0.50 %
MOLUSCOS 12 %	SIFONOFOROS 0.08 %
APENDICULARES 4 %	DOLIOLIDOS 0.03 %
QUETOGNATOS 2 %	CTENOFOROS Y
POLIQUETOS 1 %	SALPAS 0.01 %
HUEVOS DE PECES 1 %	
	TOTAL 0.62 %
TOTAL 96 %	

De estos datos se desprende que el zooplancton de las localidades estudiadas durante esta época es eminentemente nutritivo, ya que los componentes no nutritivos representan apenas el 1^o/o del total de organismos capturados.

Si bien estos valores, debido a la metodología empleada (tipo de arrastre y de red, profundidad de las muestras, etc.) no resultan comparables con los porcentajes numéricos reportados por King y Demond (1953) para el plancton nutritivo y no nutritivo en el área del Pacífico Central. Sin embargo, se observa una gran similitud con los porcentajes dados para las localidades del presente estudio. Efectivamente, el porcentaje total de Crustáceos y Quetognatos para constituir el plancton nutritivo en el área del Pacífico Central alcanzan valores que fluctúan entre el 70 y 80^o/o; en las localidades estudiadas, el porcentaje de estos dos grupos alcanzó el 78^o/o.

AFINIDAD POBLACIONAL ENTRE LAS DIFERENTES ESTACIONES

La estimación de la afinidad poblacional entre las diversas estaciones fue calculada en base al Índice de Jaccard que se expresa como:

$$100 \frac{c}{(a + b - c)}$$

donde:

c = número de grupos comunes entre las estaciones A y B que se comparan

a = número de grupos representados en la estación A

b = número de grupos representados en B

Para visualizar la afinidad obtenida entre las diferentes estaciones se construyó un dendograma (Sokal y Sneath) (fig. 6).

De acuerdo a los resultados obtenidos, en general todas las estaciones presentaron un índice de afinidad poblacional por sobre el 60^o/o.

Particularizando los diferentes grupos resultantes en base a los índices calculados se tiene que:

Las estaciones 6 y 10 comprendidas dentro del Grupo A, alcanzaron el 93^o/o de afinidad poblacional; si bien en la estación 6 sólo se hicieron cuatro muestreos, mientras en la segunda diez, sin embargo, durante los meses comparables se registró una población zooplanctónica uniforme y similar, en variedad de grupos, ya que en abundancia, la estación 6 dominó sobre la estación 10. La similitud parece que estuvo relacionada con la temperatura, pues estos valores tuvieron pocas y bajas variaciones en estas estaciones.

Las estaciones 6, 10 y 7 comprendidas dentro del Grupo B, obtuvieron una afinidad poblacional equivalente al 90^o/o. Por el número casi igual de muestreos en las estaciones 7 y 10, éstas fueron más comparables entre si y resultaron bastante similares en variedad de grupos; en proporción, la estación 10 dominó sobre la estación 7. Según los datos de temperatura registrados en estas estaciones, se determinó que la afinidad poblacional era mayor entre ellas, mientras menores eran las variaciones de este parámetro.

Las estaciones 9, 7, 10 y 6 comprendidas dentro del Grupo C, alcanzaron el 88^o/o de afinidad poblacional, pero en los meses comparables las poblaciones de las estaciones 9 y 10 fueron más similares tanto en variedad como en proporción de organismos, parece que la temperatura a igual que en casos anteriores tuvo su influencia, pues los valores registrados en la estación 7, en general fueron inferiores con respecto a los valores de las otras estaciones integrantes de este grupo.

Las estaciones 2 y 3 ubicadas dentro del Grupo D, alcanzaron el 85^o/o de afinidad poblacional; pre-

sentaron numerosos grupos de organismos, pero en proporciones diferentes, la población de la estación 3, dominó sobre la población de la estación 2.

Las estaciones 4 y 5 ubicadas dentro del Grupo E, alcanzaron el 83% de afinidad poblacional, en general fueron similares en variedad y en proporción de organismos con una ligera dominancia de la población de la estación 5. Las variaciones de temperatura en estas estaciones fueron bajas.

La estación 8 alcanzó el 76% de afinidad poblacional con las estaciones 9, 7, 10 y 6 (Grupo F.). En los meses comparables se registraron numerosos grupos de organismos, pero la proporción de éstos en la estación 8 fue muy inferior con respecto a la proporción de las otras estaciones integrantes de este grupo.

En la estación 1, solamente se realizaron tres muestreos, por esto no se podría establecer una afinidad poblacional, con el resto de estaciones. Sin embargo, los resultados obtenidos en el dendograma señalan el 65% de afinidad. En efecto, al comparar las poblaciones en los meses muestreados, se registró una mayor similitud en especial con las estaciones 9 y 10 y una menor similitud con la estación 2 en variedad de grupos.

Tomando en consideración el hecho de que, entre unas estaciones se observó una mayor similitud, que entre otras, como en el caso de las estaciones 6 y 10, situadas en la parte central y este del Archipiélago que resultaron ser las más afines, se podría sugerir que la elevada afinidad poblacional registrada en las estaciones estudiadas, parece estar en parte, relacionada con la temperatura resultante del efecto que ejerce el sistema de corrientes que circula en las Islas.

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar testimonio de mis debidos agradecimientos al Dr. José R. Cañón C., experto de la UNESCO quién prestó sus servicios de asistencia técnica y científica durante un año en INOCAR (1975 - 1976), por la feliz iniciativa en la planificación y ejecución de este Proyecto de estudios en las Islas Galápagos, el cual ha sido posible de llevarse a cabo gracias a la colaboración de las siguientes instituciones a quienes se les expresa también el debido reconocimiento y gratitud: Metropolitan Touring a través de la Empresa Turística Internacional "Galápagos Cruises". A la estación Científica "Charles Darwin" a través de su Director el Dr. C. Mac Farland por su acertada coordinación durante la primera etapa de este proyecto. Al señor Capitán de Fragata—EM. Pedro Cabezas González ex-Director de INOCAR por su valioso apoyo en la obtención de las facilidades necesarias para llevar a cabo este trabajo. Al Dr. Paul Sund Asesor Científico de O.E.A., por la lectura del manuscrito y sus valiosas sugerencias.

En igual forma a los señores: Ing. Patricio Arana Asesor Técnico del Instituto Nacional de Pesca, doctoras Tagea Bjornberg y M. Scintila de Almeida Prado, investigadoras científicas de los Institutos de Biociencias y Oceanográfico de la Universidad de Sao Paulo, Brasil, y doctor Roberto Jiménez por la lectura del manuscrito. Al señor Víctor Mesías Ontaneda por la realización de los dibujos que ilustran el trabajo. Al señor O. Vasconcellos por su colaboración en el análisis de la salinidad. Finalmente soy grata a todos mis colegas y amigos quienes de uno u otro modo colaboraron para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, M.S. 1963. Plancton de Enseada do Mar Virado e os Métodos de Colectas, Tomo XII - FASC. 3: 49 - 68, Boletín do Instituto Oc. Univ. S.P., Sao Paulo.
- Barnard, J.L. 1964. Amphípoda, of the family AMPELISCIDAE in the Easter Pacific Ocean by the Velero III and Velero and Velero Allan Hancock Pacific Expeditions, 18 (1); 137. University of Sourthen California.
- Branch, Ch., 1937. Parasitic Copepods taken during the third - Hancock Expeditions to the Galapagos Islands, 23 - 31. A Hancock Pacific. Expeditions, 2 (4).
- Cañón, J., E. Pérez y M. Palacios 1976. Contribución al conocimiento del Régimen Oceanográfico en el Archipiélago de Colón (Islas Galápagos) Serie Informes Pesqueros No. 6. Ins. Nac. de Pesca, Guayaquil - Ecuador.
- Cromwell, F. y E.B. Bennett, 1959. Cartas de la Deriva de superficie para el Océano Pacífico Oriental Tropical. Bol. Comisión Interamericana del Atun Tropical Vol. III (5) La Jolla, California.
- Cruz, M. De, 1977. Biomasa del Zooplancton y Anotaciones Ecológicas en base a los indicadores biológicos; Foraminíferos planctónicos, al Oeste de las Islas Galápagos. Bol. ERFEN, Vol. 1 (2): 18 - 20.
- De la Cruz, A., 1966. Estudios del Plancton en la Plataforma Sur de Cuba. Instituto Nacional de Pesca. Contribución No. 22. Cuba.
- Eastropac Atlas, Mar. 1974. Vol. 8. Circular 330. Distribution of Stading Stock, (ml./1000 m³) of total Crustáceos, egss fihs and fihs and cephalopods.
- Fagetti, E.Y. , Fisher, 1964. Resultados Cuantitativos del Zooplancton colectados frente a la Costa Chilena por la Expedición "MARCHILE" Vol. 11 (4): 137 - 193. Rev. de Biol. Mar. Montemar.
- Forsbergh, E. y J. Joseph, 1964. Biological Production in the easter Pacific Ocean. Bull. I - ATTC, 8 (9): 477 - 527.
- Garth, J.S. 1939. New Brachyuran from the Galapagos Islands. A. Hancock Pacific Expedition. Vol. 5 (4).
- González M. De, 1977. Distribución de los Eufaúsidos al Oeste de las Islas Galápagos. Bol. ERFEN Vol. 1 (2): 21 - 24.
- Harman, O. 1939. Polichaetous Anelidos Allan Hancock Pacific Expeditions, 7 (1 - 2): 156.
- Jiménez, R. 1977. Biomasa y composición del Fitoplancton al Oeste de las Islas Galápagos. Bol. ERFEN, Vol. 1 (2) : 14 - 17.
- King J. E. y Demond, 1953. Zooplancton abundance in the Central Pacific. Fish. Bull. 45, 54 (82) : 111 - 144.
- Kun, M. C., A Bolkovy y E. Karedin 1974. Instrucción para obtención y procesamiento primario del plancton en el mar. Publ. Inst. Ocean. y Pesquería del Pacífico (Tinro) Vladivostok.

- Linguist, A. 1972.** Curso general de Planctología Marina. 115 pp., 58 lam. Acd. de Cien. de Cuba, Inst. de Ocean.
- Neto T. y J. de Paiva 1966.** Ciclo anual del Zooplancton cohado na Baja Farta en 1960. Notas Cent. Biol. aquat. Tropic R., (2) : 62 - 48, Lisboa.
- Pineda, F. 1969.** Los Chaetognatos de la Expedición Oceanográfica de la Univ. de Stanford Bol. Depart. Biol. Univers. del Valle, 2 (1) : 24 - 30., Cali, Colombia.
- Ramírez, F. 1969.** Copépodos Planctónicos del Sector Bonaerense del Atlántico Sur Occidental. Instituto de Biología Marina (98) : 116. Mar del Plata, Argentina.
- Shomura, R. y E. Nakamura, 1969.** Variations in Marine Zooplankton from a single locality in Hawaii and waters Fish, Bull 68 (1) : 87 - 100. Bureau of Comercial Fisheries Biological Laboratory, Honolulu, Hawaii.
- Schmitt, W. C., 1940.** The Stomatopods of the West Coast of America. W. Hancock Pacific Expeditions Vol. 5 (4).
- Tregouboff, G. y M. Rose, 1957.** Manual del Planctología, Tomos I - II, Central National de la Research Cientifique, París.
- Zuta, S. 1972.** El Fenómeno "El Niño" Rev. Est. Pacific. 5 : 27 - 42. Valparaiso, Chile.

TABLA 1. UBICACION DE LAS ESTACIONES ESTUDIADAS

No. de Estac.	Localidad	Latitud Sur	Longitud W	Prof. media (en m.)
1	Isla San Cristóbal	0° 53' 5"	89° 36' 0"	10
2	Punta Suárez	1° 21' 5"	89° 44' 0"	10
3	Academy Bay	0° 44' 7"	90° 18' 3"	7
4	Isla Plaza	0° 35' 0"	90° 09' 8"	10
5	James Bay	0° 14' 0"	90° 51' 0"	10
6	Espumilla	0° 11' 0"	90° 50' 0"	8
7	Tagus Cove	0° 13' 2"	91° 22' 0"	10
8	Punta Espinoza	0° 15' 4"	91° 26' 5"	10
9	Isla Bartolomé	0° 17' 0"	90° 33' 5"	9
10	Isla Seymour	0° 24' 10"	90° 17' 0"	9

TABLA 2. VOLUMENES MENSUALES DE PLANCTON (cc/m³)

No. de Estac.	Meses												$\bar{X}$ Anuales
	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	
1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
2	1	0.35	1	1	1	0.15	1	0.40	—	1	—	0.40	1
3	1	1	0.35	1	1	0.39	1	1	—	0.38	—	—	1
4	3	0.38	1	1	1	0.38	0.38	0.10	—	0.06	—	2	1
5	2	2	1	1	1	0.30	0.39	1	—	—	—	0.45	1
6	6	—	—	—	—	0.25	—	—	—	2	—	2	3
7	1	1	2	0.30	0.60	0.30	0.15	0.34	—	2	—	0.25	1
8	1	0.25	1	1	1	0.15	1	1	—	0.05	—	0.11	1
9	0.46	2	1	1	0.15	0.15	0.10	0.45	—	1	1	0.15	1
10	1	2	—	1	1	—	1	6	—	1	—	0.15	1
$\bar{X}$ mensuales	2	1	1	1	1	0,25	1	1	—	1	1	1	

— No hay datos

TABLA 3. TEMPERATURA SUPERFICIAL (°C) EN LAS ESTACIONES

Fecha \ No. de Estaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{X}$ mensuales
Agosto/75	19.0	19.0	21.3	21.0	10.1	19.2	20.0	19.0	18.0	20.6	19.6
Septiembre/75	18.5	18.2	21.3	20.3	18.9	—	20.8	21.0	21.2	22.0	20.2
Octubre/75	—	17.6	21.2	19.8	19.1	—	18.3	20.3	17.9	—	19.1
Noviembre/75	17.1	18.6	21.1	21.6	19.2	—	18.5	16.2	21.7	21.2	19.4
Diciembre/75	—	19.1	21.3	22.0	21.4	—	16.3	18.3	23.9	—	20.2
Enero/76	—	23.3	25.5	25.4	24.3	23.4	20.9	18.0	23.4	—	23.0
Febrero/76	—	27.3	26.5	26.8	26.1	—	26.0	26.0	27.8	26.8	26.6
Marzo/76	—	25.6	26.6	26.6	25.7	—	21.9	22.3	26.9	25.1	25.0
Abril/76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mayo/76	—	25.1	26.0	26.0	—	26.1	24.5	22.7	26.4	26.8	25.5
Junio/76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Julio/76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\bar{X}$ anuales	18.2	21.5	23.4	23.3	21.7	22.9	20.8	20.4	23.0	23.7	

— No hay datos

TABLA 4. SALINIDAD SUPERFICIAL (‰) EN LAS 10 ESTACIONES

Fecha \ No. de Estaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{X}$ mensuales
Agosto/75	34.7	34.5	33.6	34.3	34.6	—	34.8	34.7	34.7	34.8	34.5
Septiembre/75	34.6	34.6	—	34.2	34.4	34.5	34.8	34.8	34.2	34.0	34.4
Octubre/75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Noviembre/75	34.9	34.9	—	34.2	34.2	—	35.0	35.1	34.1	34.3	34.5
Diciembre/75	—	34.9	34.9	34.9	34.7	—	33.7	33.7	34.9	34.7	34.5
Enero/76	—	33.9	33.3	33.6	33.8	—	34.7	34.9	34.1	34.1	34.0
Febrero/76	—	31.4	30.9	31.3	33.8	—	33.2	32.3	31.1	31.3	31.9
Marzo/76	—	34.5	33.5	34.4	34.6	—	35.3	—	34.4	34.4	34.4
Abril/76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mayo/76	—	35.0	33.4	34.6	—	34.8	35.2	35.2	34.6	34.9	34.7
Junio/76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Julio/76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$\bar{X}$ anuales	34.6	34.2	33.2	33.9	34.3	34.6	34.5	34.3	34.0	34.0	

— No hay datos

Estación 1	Meses												Porcentaje	
Grupos	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Total	o/o
Copépodos	1451	1096	x	1530	x	x	x	x	x	x	x	x	4077	93
Apendiculares	5	51	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	61	1
Quetognatos	5	51	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	61	1
Pterópodos	28	15	x	15	x	x	x	x	x	x	x	x	58	1
Foraminíferos	8	5	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	18	*
Decápodos	31	—	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	36	*
Poliquetos	8	10	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	18	*
Lamelibranquios	—	—	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	5	*
Eufaúsidos	—	10	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	10	*
Radiolarios	5	5	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	10	*
Sifonóforos	—	5	—	5	x	x	x	x	x	x	x	x	10	*
Medusas	—	—	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Ostrácodos	5	5	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	15	*
Amphípodos	5	—	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	10	*
Equinodermos	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Doliólidos	—	5	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	5	*
Isópodos	—	—	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	5	*
Cirrípedos	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Stomatópodos	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Briozoos	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Salpas	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Heterópodos	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Ctenóforos	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Cladóceros	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Cefalópodos	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Misidaceos	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Forónidos	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Huevos de peces	—	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	—	—
Larvas de peces	5	—	x	—	x	x	x	x	x	x	x	x	5	*
Org. no identificados	5	—	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	10	*

x meses no muestreados
* menos del 10/o
— ausente

TABLA 5. Número total de organismos del Zooplankton (/m³) y su equivalencia en porcentajes (Agosto 1975 - Julio 1976)

Estación 2	Meses													
Grupos	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Total	o/o
Copépodos	2855	3121	668	3589	1020	918	764	969	x	2380	x	706	16990	69
Apendiculares	88	261	35	145	51	25	1273	464	x	102	x	111	2555	10
Quetognatos	132	115	40	122	35	50	25	36	x	27	x	31	613	2
Pterópodos	21	45	-	38	199	40	2416	566	x	67	x	20	3412	13
Foraminíferos	45	76	10	22	15	30	12	5	x	16	x	13	244	*
Decápodos	44	5	15	7	30	-	6	5	x	16	x	-	128	*
Poliquetos	14	10	15	27	40	5	6	5	x	15	x	4	131	*
Lamelibranquios	11	5	11	6	5	5	126	25	x	10	x	4	191	*
Eufausidos	-	5	-	5	-	35	-	-	x	-	x	4	49	*
Radiolarios	6	10	-	-	40	-	-	-	x	3	x	40	99	*
Sifonóforos	-	-	-	10	10	5	-	5	x	-	x	1	31	*
Medusas	6	-	-	5	-	-	-	2	x	1	x	-	14	*
Ostracodos	6	5	5	12	31	5	-	-	x	2	x	-	66	*
Amphípodos	6	-	-	5	5	-	-	-	x	-	x	-	16	*
Equinodermos	-	-	-	-	-	-	2	-	x	-	x	-	-	-
Doliolidos	-	5	-	7	-	-	-	-	x	-	x	-	14	*
Isopodos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Cirripedos	-	-	-	-	-	-	2	-	x	-	x	-	-	-
Stomatópodos	-	-	-	-	2	-	-	-	x	-	x	-	4	*
Briozoos	6	-	-	-	-	2	-	-	x	-	x	-	8	*
Salpas	-	-	-	-	-	6	6	-	x	-	x	-	6	*
Heterópodos	-	-	5	5	-	-	-	-	x	-	x	-	16	*
Ctenóforos	-	-	-	-	-	-	1	-	x	-	x	-	-	-
Cladóceros	10	-	-	3	-	-	2	-	x	-	x	-	13	*
Cefalópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Misidaceos	-	-	-	-	-	5	-	-	x	-	x	-	5	*
Forónidos	11	-	-	2	-	-	-	-	x	-	x	-	13	*
Huevos de peces	-	-	-	15	-	1	12	20	x	3	x	-	51	*
Larvas de peces	-	-	-	-	15	-	1	1	x	1	x	-	18	*
Org. no identificados	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-

(Continuación Tabla 5)

-Estación 3	Meses												o/o
	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Total
Copépodos	3777	3478	3061	8643	1222	2670	5159	668	x	10828	x	x	38405
Apendiculares	17	25	15	79	63	17	12	82	x	12	x	x	322
Quetognatos	17	-	31	99	6	5	12	-	x	12	x	x	292
Pterópodos	12	42	15	48	38	-	38	159	x	24	x	x	366
Foraminíferos	17	34	-	17	6	5	5	-	x	19	x	x	103
Decápodos	17	17	26	14	19	17	6	6	x	6	x	x	128
Poliquetos	17	-	5	36	12	10	-	25	x	44	x	x	149
Lamelibranchios	17	-	5	-	6	22	31	222	x	6	x	x	309
Eufausidos	-	-	5	5	-	-	-	-	x	-	x	x	10
Radiolarios	2	-	-	-	-	-	-	6	x	-	x	x	6
Sifonóforos	8	8	-	5	-	-	-	-	x	-	x	x	21
Medusas	-	-	-	5	-	-	1	1146	x	1	x	x	1153
Ostrácodos	-	4	-	17	6	-	3	19	x	-	x	x	49
Amphípodos	-	-	-	3	1	-	-	-	x	1	x	x	5
Equinodermos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-
Doliólidos	-	-	-	1	-	-	-	-	x	-	x	x	-
Isópodos	-	-	-	17	-	-	-	6	x	6	x	x	29
Cirrípedos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-
Stomatópodos	-	-	-	-	1	-	1	1	x	-	x	x	3
Briozoos	1	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	2
Salpas	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-
Heterópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-
Ctenóforos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-
Cladóceros	-	-	-	2	-	-	-	-	x	-	x	x	-
Cefalópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-
Misidaceos	-	-	-	5	-	-	-	-	x	-	x	x	5
Forónidos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	1
Huevos de peces	-	1	-	59	1	6	12	-	x	6	x	x	84
Larvas de peces	-	1	-	-	-	17	-	6	x	-	x	x	23
Org. no identificados	1	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	1

(Continuación Tabla 5)

Estación 4	Meses													o/o
	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Total	
Copépodos	7309	1466	1225	1295	658	2598	777	638	x	713	x	6319	23148	81
Apendiculares	18	22	-	196	20	6	31	50	x	19	x	19	381	1
Quetognatos	15	26	88	30	33	63	19	12	x	6	x	191	483	1
Pterópodos	17	8	8	35	20	1910	95	25	x	18	x	6	2142	7
Foraminíferos	14	4	1	7	15	37	6	-	x	6	x	12	132	*
Decápodos	14	111	8	7	5	19	6	6	x	12	x	14	232	*
Poliquetos	11	8	2	15	5	6	6	3	x	12	x	12	77	*
Lamelibranchios	5	-	-	5	5	12	127	6	x	12	x	-	172	*
Eufausidos	2	-	-	10	10	-	1	6	x	-	x	6	35	*
Radiolarios	-	1	-	4	-	-	-	-	x	-	x	1146	1151	4
Sifonóforos	3	-	-	-	-	-	-	1	x	-	x	-	4	*
Medusas	3	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	3	*
Ostrácodos	5	-	-	3	1	-	6	-	x	3	x	-	18	*
Amphípodos	3	-	-	1	-	-	-	-	x	-	x	-	4	*
Equinodermos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	6	x	-	6	*
Doliólidos	3	-	-	1	-	-	-	2	x	-	x	-	6	*
Isópodos	-	-	1	-	-	-	-	6	x	-	x	-	7	*
Cirrípedos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Stomatópodos	2	-	-	-	-	-	-	6	x	-	x	-	8	*
Briozoos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Salpas	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Heterópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Ctenóforos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
L. Cladóceros	-	-	-	-	-	6	-	-	x	-	x	-	6	*
Cefalópodos	-	1	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	1	*
Misidaceos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Forónidos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Huevos de peces	8	-	-	-	10	18	6	-	x	12	x	6	54	*
Larvas de peces	-	-	-	10	-	6	-	1	x	-	x	-	17	*
Org. no identificados	-	4	-	5	-	-	-	-	x	-	x	6	15	*

(Continuación Tabla 5)

Estación 5	Meses													o/o
	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Total	
Copépodos	3758	4739	2706	1727	3826	2602	767	x	911	—	x	245	20921	79
Apendiculares	10	328	113	112	51	35	5	x	22	—	x	10	686	3
Quetognatos	153	255	56	56	15	153	28	x	11	—	x	3	730	3
Pterópodos	34	7	15	56	25	127	56	x	1715	—	x	3	2038	8
Foraminíferos	136	14	7	22	30	15	—	x	5	—	x	—	229	1
Decápodos	6	7	15	11	255	51	—	x	8	—	x	—	353	1
Poliquetos	12	7	12	28	10	10	5	x	5	—	x	—	89	*
Lamelibranchios	68	87	10	85	15	15	17	x	5	—	x	—	302	1
Eufausidos	—	—	22	39	5	49	5	x	1	—	x	—	72	*
Radiolarios	17	—	—	—	—	1	—	x	—	—	x	—	511	2
Sifonóforos	3	—	—	22	1	—	1	x	—	—	x	—	28	*
Medusas	—	—	5	—	—	—	—	x	1	—	x	—	6	*
Ostrácodos	—	—	3	5	1	—	1	x	1	—	x	—	11	*
Amphípodos	—	—	1	1	—	—	—	x	—	—	x	—	2	*
Equinodermos	2	x	—	1	—	—	—	x	—	—	x	—	3	*
Doliólidos	3	—	4	1	—	—	—	x	—	—	x	—	8	*
Isópodos	—	—	1	—	—	2	—	x	—	—	x	—	3	*
Cirrípedos	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	x	—	—	*
Stomatópodos	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	x	—	—	*
Briozoos	—	—	—	5	—	—	—	x	—	—	x	—	5	*
Salpas	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	x	—	—	*
Heterópodos	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	x	—	—	—
Ctenóforos	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	x	—	—	—
Cladóceros	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	x	—	—	—
Cefalópodos	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	x	—	—	—
Misidaceos	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	x	—	—	—
Forónidos	—	—	—	—	—	—	—	x	—	—	x	—	—	—
Huevos de peces	—	—	7	11	—	—	—	x	8	—	x	—	26	*
Larvas de peces	—	—	—	—	—	5	5	x	—	—	x	—	10	*
Org. no identificados	10	—	8	5	5	—	284	x	—	34	x	—	312	1

Estación 6	Meses													o/o
	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Total	
Copépodos	14900	x	x	x	x	x	1301	x	x	x	x	11363	38407	81
Apendiculares	72	x	x	x	x	x	5	x	x	x	x	1022	2235	5
Quetognatos	109	x	x	x	x	x	204	x	x	x	x	198	965	2
Pterópodos	218	x	x	x	x	x	40	x	x	x	x	170	763	2
Foraminíferos	12	x	x	x	x	x	5	x	x	x	x	45	164	*
Decápodos	145	x	x	x	x	x	51	x	x	x	x	1136	1434	3
Poliquetos	29	x	x	x	x	x	5	x	x	1704	x	22	1760	4
Lamelibranchios	160	x	x	x	x	x	—	x	x	5	x	34	199	*
Eufausidos	21	x	x	x	x	x	—	x	x	85	x	227	333	*
Radiolarios	21	x	x	x	x	x	10	x	x	—	x	—	31	*
Sifonóforos	21	x	x	x	x	x	—	x	x	22	x	—	43	*
Medusas	—	x	x	x	x	x	5	x	x	568	x	22	595	1
Ostrácodos	21	x	x	x	x	x	—	x	x	45	x	5	71	*
Amphípodos	—	x	x	x	x	x	—	x	x	5	x	—	5	*
Equinodermos	—	x	x	x	x	x	—	x	x	85	x	—	85	*
Doliólidos	7	x	x	x	x	x	—	x	x	39	x	—	46	*
Isópodos	7	x	x	x	x	x	5	x	x	—	x	—	12	*
Cirrípedos	—	x	x	x	x	x	—	x	x	5	x	—	5	*
Stomatópodos	7	x	x	x	x	x	5	x	x	—	x	—	12	*
Briozoos	—	x	x	x	x	x	—	x	x	5	x	—	5	*
Salpas	—	x	x	x	x	x	—	x	x	—	x	5	5	*
Heterópodos	—	x	x	x	x	x	—	x	x	—	x	—	—	—
Ctenóforos	—	x	x	x	x	x	—	x	x	5	x	—	5	*
Cladóceros	—	x	x	x	x	x	—	x	x	—	x	—	5	*
Cefalópodos	—	x	x	x	x	x	—	x	x	—	x	—	5	*
Misidaceos	7	x	x	x	x	x	—	x	x	—	x	—	7	*
Forónidos	—	x	x	x	x	x	—	x	x	5	x	—	5	*
Huevos de peces	14	x	x	x	x	x	5	x	x	39	x	1	59	*
Larvas de peces	72	x	x	x	x	x	—	x	x	10	x	1	83	*
Org. no identificados	218	x	x	x	x	x	—	x	x	—	x	—	218	*

(Continuación Tabla 5)

Estación 7	Meses													o/o
	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Total	
Copépodos	1471	1866	4632	91	9693	1135	2061	943	x	8433	x	452	30777	84
Apendiculares	45	44	109	-	51	364	969	96	x	63	x	85	1826	5
Quetognatos	10	8	22	-	15	-	20	22	x	95	x	6	198	*
Pterópodos	6	24	20	15	76	51	198	62	x	19	x	3	474	1
Foraminíferos	15	24	-	10	51	51	-	5	x	25	x	-	181	*
Decápodos	2	-	38	10	20	7	10	10	x	2229	x	-	2326	6
Poliquetos	2	8	17	25	10	1	5	18	x	57	x	-	143	*
Lamelibranquios	15	8	71	20	102	5	142	5	x	12	x	3	383	1
Eufausidos	-	-	-	-	-	-	-	1	x	1	x	-	2	*
Radiolarios	3	-	-	-	-	-	2	-	x	12	x	-	17	*
Sifonóforos	3	8	2	-	-	1	15	1	x	-	x	3	33	*
Medusas	3	1	3	-	-	-	-	1	x	6	x	1	15	*
Ostrácodos	3	-	5	5	15	-	3	-	x	-	x	-	31	*
Amphípodos	-	-	1	-	1	-	-	-	x	-	x	-	2	*
Equinodermos	-	-	15	-	10	-	-	-	x	-	x	-	25	*
Doliólidos	-	-	-	-	-	-	2	-	x	3	x	-	5	*
Isópodos	-	-	-	-	5	-	-	-	x	1	x	-	6	*
Cirrípedos	-	-	-	-	-	-	1	-	x	1	x	-	1	*
Stomatópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	1	x	-	1	*
Briozoos	3	-	-	-	5	-	-	-	x	-	x	-	8	*
Salpas	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Heterópodos	-	-	5	-	-	-	-	-	x	-	x	-	5	*
Ctenóforos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Cladóceros	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-
Cefalópodos	-	-	2	-	-	-	-	-	x	-	x	-	2	*
Misidaceos	-	-	5	-	-	-	-	-	x	-	x	-	5	*
Forónidos	3	-	-	-	-	-	-	-	x	2	x	-	5	*
Huevos de peces	-	8	51	5	30	-	20	8	x	12	x	1	135	*
Larvas de peces	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	1	1	*
Org. no identificados	3	-	255	-	2	10	-	-	x	-	x	3	273	1

Estación 8	Meses													o/o
	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Total	
Copépodos	1837	88	611	821	918	517	5612	1811	x	1030	x	111	13356	88
Apendiculares	12	8	48	10	—	7	204	102	x	153	x	8	552	4
Quetognatos	5	—	—	5	—	5	51	20	x	23	x	—	111	*
Pterópodos	23	4	1	5	5	12	51	165	x	20	x	4	290	2
Foraminíferos	3	—	9	5	5	1	5	5	x	5	x	4	42	*
Decápodos	2	1	1	5	—	—	5	10	x	—	x	4	28	*
Poliquetos	7	—	—	—	—	1	15	15	x	5	x	4	47	*
Lamelibranchios	7	1	—	10	5	—	20	—	x	5	x	—	48	*
Eufausidos	3	—	—	—	—	—	15	—	x	10	x	—	28	*
Radiolarios	—	—	—	—	—	5	5	—	x	—	x	—	10	*
Sifonóforos	—	—	—	—	—	—	2	5	x	—	x	—	7	*
Medusas	—	—	—	—	—	1	5	—	x	5	x	—	11	*
Ostrácodos	1	x	1	5	5	—	5	5	x	10	x	—	32	*
Amphípodos	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	5	*
Equinodermos	—	—	—	—	—	2	—	—	x	—	x	—	2	*
Doliólidos	—	—	—	—	—	—	2	—	x	—	x	—	2	*
Isópodos	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	—	—
Cirrípedos	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	—	—
Stomatópodos	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	1	1	*
Briozoos	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	1	1	*
Salpas	—	—	—	—	—	—	—	—	x	2	x	—	2	*
Heterópodos	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	—	—
Ctenóforos	—	—	—	—	—	—	—	1	x	5	x	—	6	*
Cladóceros	—	—	—	—	—	—	—	1	x	—	x	—	1	*
Cefalópodos	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	—	—
Misidaceos	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	—	—
Forónidos	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	—	—
Huevos de peces	—	111	—	—	—	408	51	10	x	5	x	4	589	4
Larvas de peces	—	—	—	—	—	—	5	—	x	—	x	—	5	*
Org. no identificados	10	—	—	—	—	—	5	—	x	—	x	—	15	*

Estación 9	Meses													
Grupos	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.	Total	o/o
Copépodos	2969	9776	857	4178	3327	576	597	3207	x	6719	6242	697	39195	74
Apendiculares	114	255	247	115	153	102	51	284	x	509	191	45	2056	3
Quetognatos	86	668	156	96	186	87	10	28	x	127	318	13	1693	*
Pterópodos	39	76	20	809	1913	189	102	995	x	223	286	18	4670	3
Foraminíferos	272	627	5	102	280	20	5	19	x	338	185	4	1857	9
Decápodos	58	5	23	153	386	15	5	14	x	134	6	4	799	2
Poliquetos	56	66	-	13	52	-	5	58	x	96	102	4	452	2
Lamelibranchios	9	10	26	70	15	10	10	56	x	76	25	-	307	*
Eufausidos	9	31	-	-	668	-	-	6	x	236	45	-	995	*
Radiolarios	-	20	26	-	87	20	5	6	x	191	-	1	356	2
Sifonóforos	5	5	5	-	5	-	5	6	x	13	6	1	51	*
Medusas	-	10	5	-	-	10	-	6	x	13	25	-	69	*
Ostrácodos	60	-	5	13	15	5	5	6	x	6	-	-	115	*
Amphípodos	-	31	5	-	13	-	-	-	x	-	-	-	49	*
Equinodermos	-	-	-	6	20	-	-	-	x	-	19	-	45	*
Doliólidos	-	-	-	-	4	-	-	-	x	13	6	-	23	*
Isópodos	-	-	5	-	-	-	-	-	x	-	6	-	11	*
Cirrípedos	-	-	-	-	-	-	5	-	x	13	-	-	18	*
Stomatópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Briozoos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	6	-	-	6	*
Salpas	-	-	-	-	-	-	-	-	x	1	-	-	1	*
Heterópodos	-	-	-	-	5	-	-	-	x	-	-	-	5	*
Ctenóforos	-	-	-	-	-	-	-	1	x	-	6	-	7	*
Cladóceros	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Cefalópodos	-	-	-	-	-	-	-	1	x	-	-	-	1	*
Misidaceos	-	-	-	-	10	-	-	-	x	-	-	-	10	*
Forónidos	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	6	-	6	*
Huevos de peces	-	-	5	19	20	-	-	11	x	32	25	-	117	*
Larvas de peces	-	10	5	-	1	-	-	6	x	6	13	-	41	*
Org. no identificados	50	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	23	73	*

Estación 10	Meses													o/o	
	Grupos	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Jul.		Total
Copépodos	862	2647	—	—	1630	1020	—	2306	9579	x	6818	x	145	25007	47
Apendiculares	91	10	—	—	130	40	—	68	891	x	28	x	14	1272	2
Quetognatos	48	204	—	—	25	51	—	142	254	x	170	x	7	901	2
Pterópodos	25	61	—	—	33	56	—	1022	20382	x	284	x	14	21877	41
Foraminíferos	15	—	—	—	38	51	—	17	6	x	22	x	—	149	*
Decápodos	10	—	—	—	51	40	—	5	63	x	—	x	—	1248	2
Poliquetos	5	15	—	—	15	5	—	5	50	x	1079	x	—	115	*
Lamelibranquios	—	5	—	—	5	20	—	56	—	x	20	x	—	91	*
Eufausidos	—	40	—	—	30	—	—	—	12	x	5	x	3	85	*
Radiolarios	35	—	—	—	—	51	—	—	95	x	—	x	8	189	*
Sifonóforos	2	5	—	—	—	—	—	22	30	x	—	x	—	59	*
Medusas	—	1	—	—	1	—	—	—	—	x	—	x	1	28	*
Ostrácodos	5	5	—	—	—	—	—	—	—	x	25	x	—	15	*
Amphípodos	—	5	—	—	—	5	—	—	18	x	5	x	—	33	*
Equinodermos	—	—	—	—	—	—	—	5	—	x	5	x	—	5	*
Doliólidos	—	—	—	—	—	—	—	5	6	x	—	x	—	16	*
Isópodos	—	—	—	—	—	5	—	—	—	x	5	x	—	5	*
Cirrípedos	5	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	5	*
Stomatópodos	—	—	—	—	5	5	—	—	—	x	—	x	—	10	*
Briozoos	—	—	—	—	—	—	—	5	—	x	—	x	—	5	*
Salpas	—	—	—	—	—	—	—	—	6	x	—	x	—	6	*
Heterópodos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	—	—
Ctenóforos	—	—	—	—	—	2	—	—	—	x	—	x	—	2	*
Cladóceros	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	—	—
Cefalópodos	—	—	—	—	—	—	—	—	6	x	—	x	—	6	*
Misidaceos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	—	—
Forónidos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	x	—	x	—	15	*
Huevos de peces	—	5	—	—	15	—	—	5	1910	x	10	x	—	1945	3
Larvas de peces	—	—	—	—	—	—	—	—	6	x	—	x	—	6	*
Org. no identificados	10	5	—	—	5	5	—	—	—	x	—	x	—	25	*

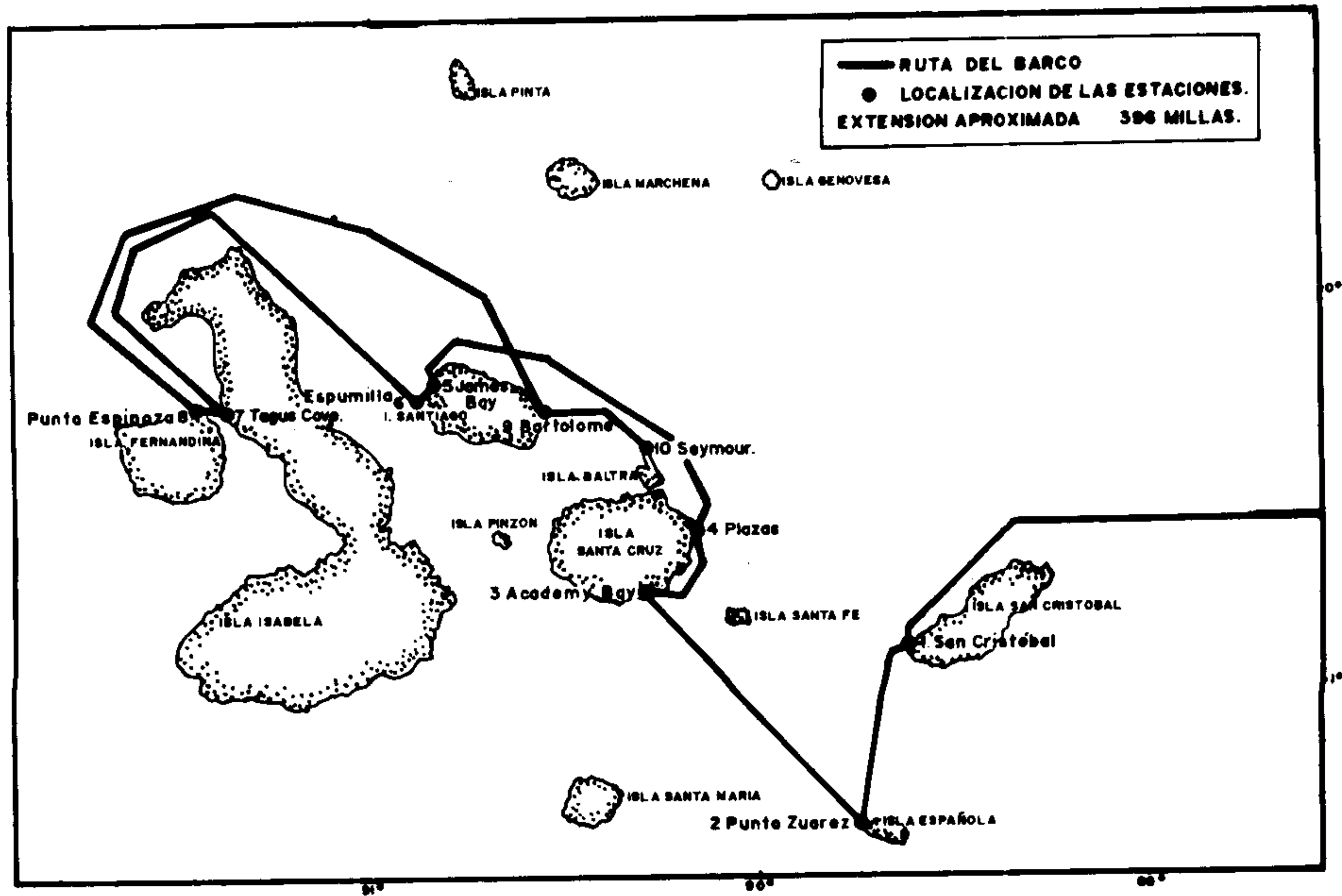


Fig. 1. Islas Galápagos – Area de estudio.

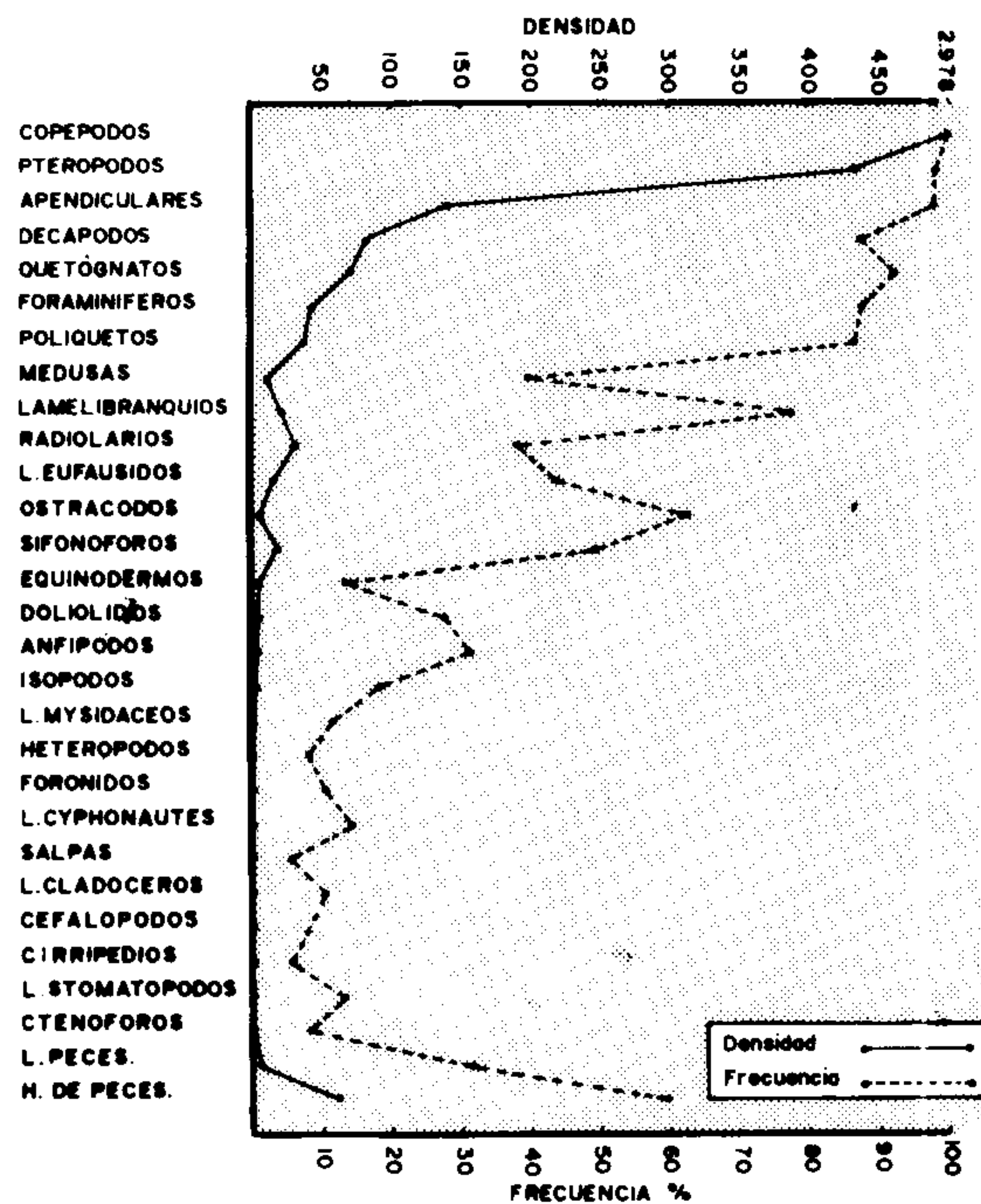


Fig. 2. Densidad y frecuencia de los distintos grupos zooplanctónicos ordenados según la densidad.

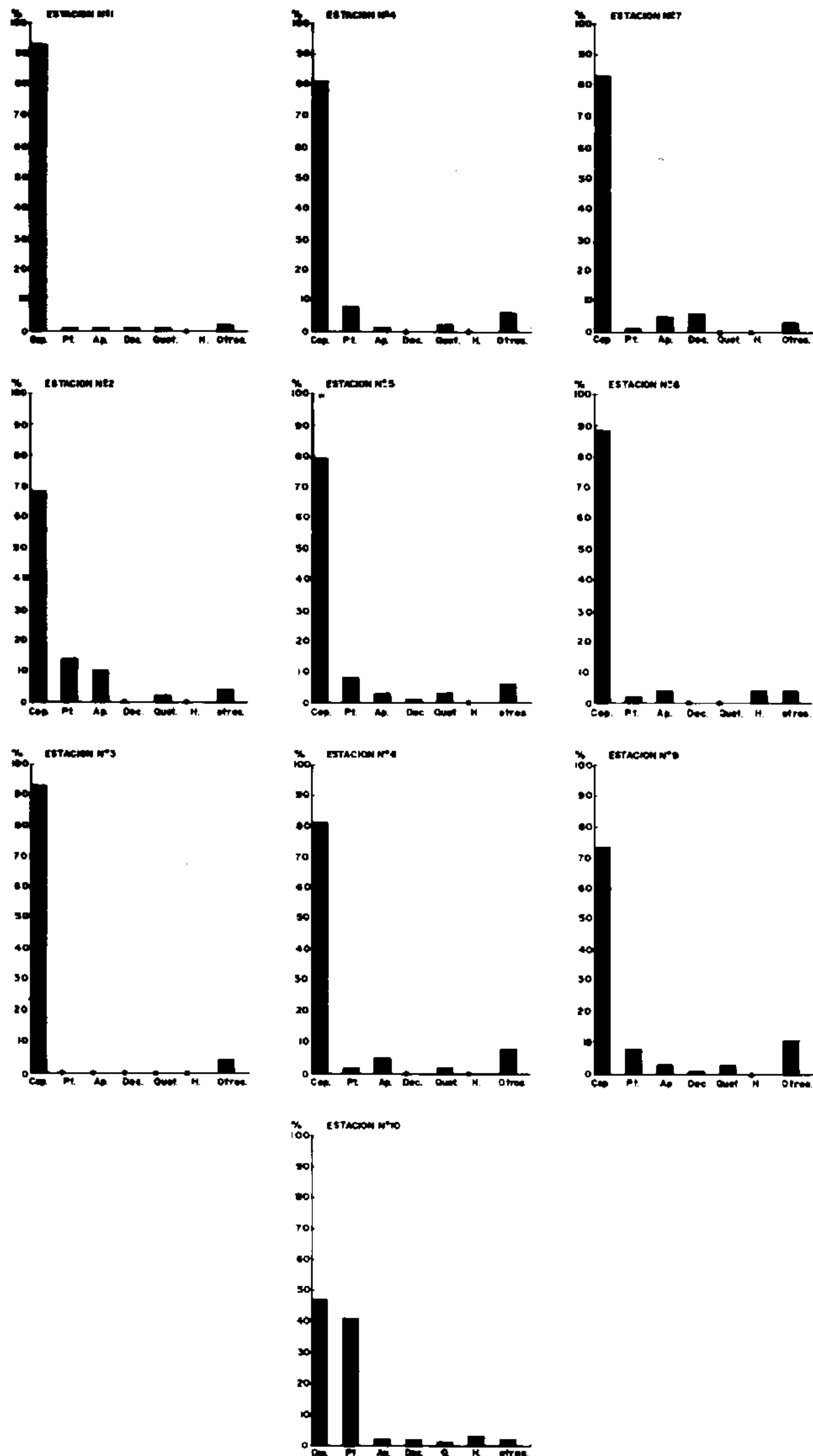


Fig. 3. Ocurrencia de los Grupos Significativos en las 10 estaciones. (Agosto 1975-Julio 1976).

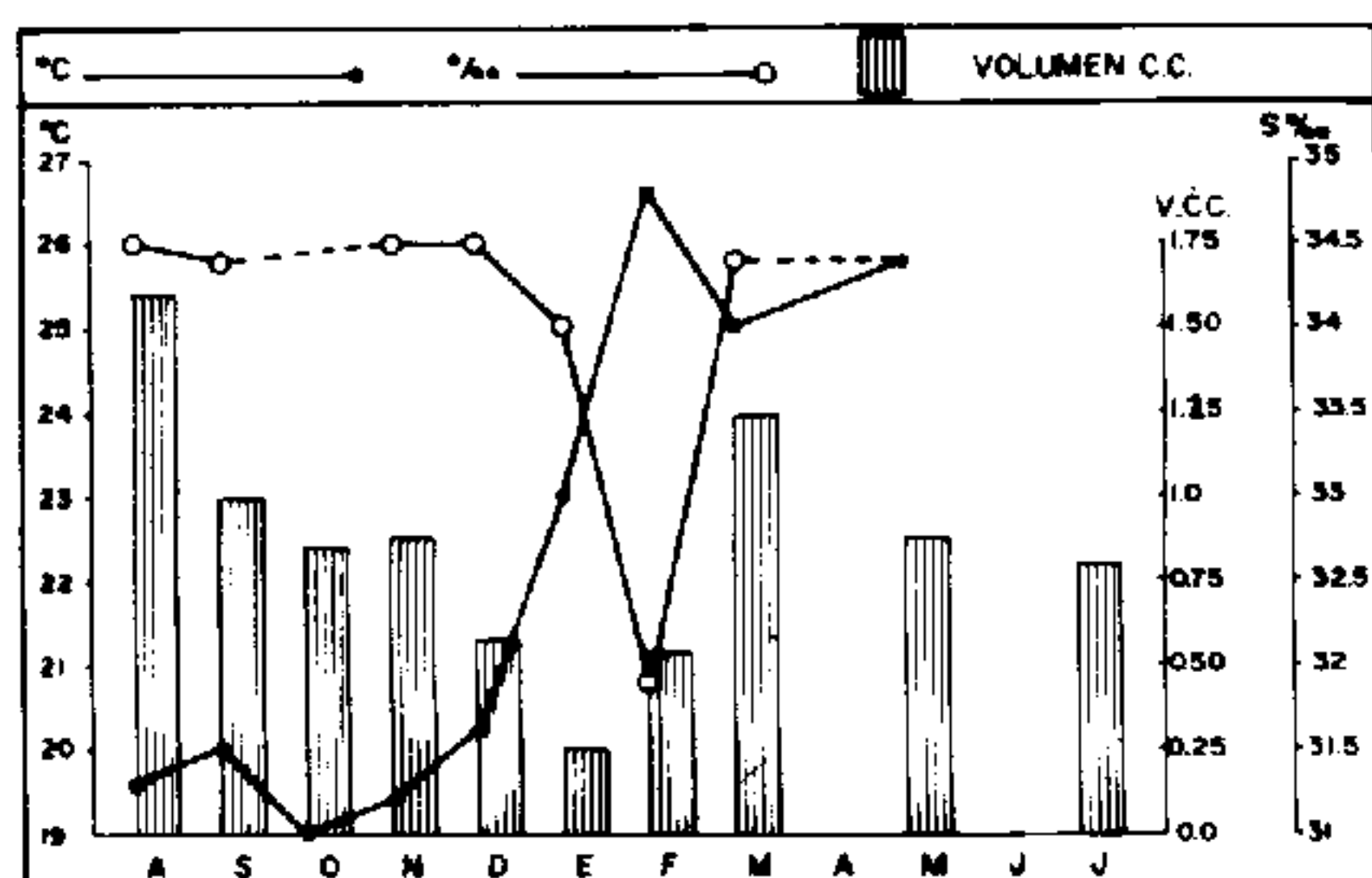


Fig. 4. Promedios mensuales de las variaciones del volumen de plancton (cc/m^3) en relación con la T°C. y S°/oo en las 10 estaciones.

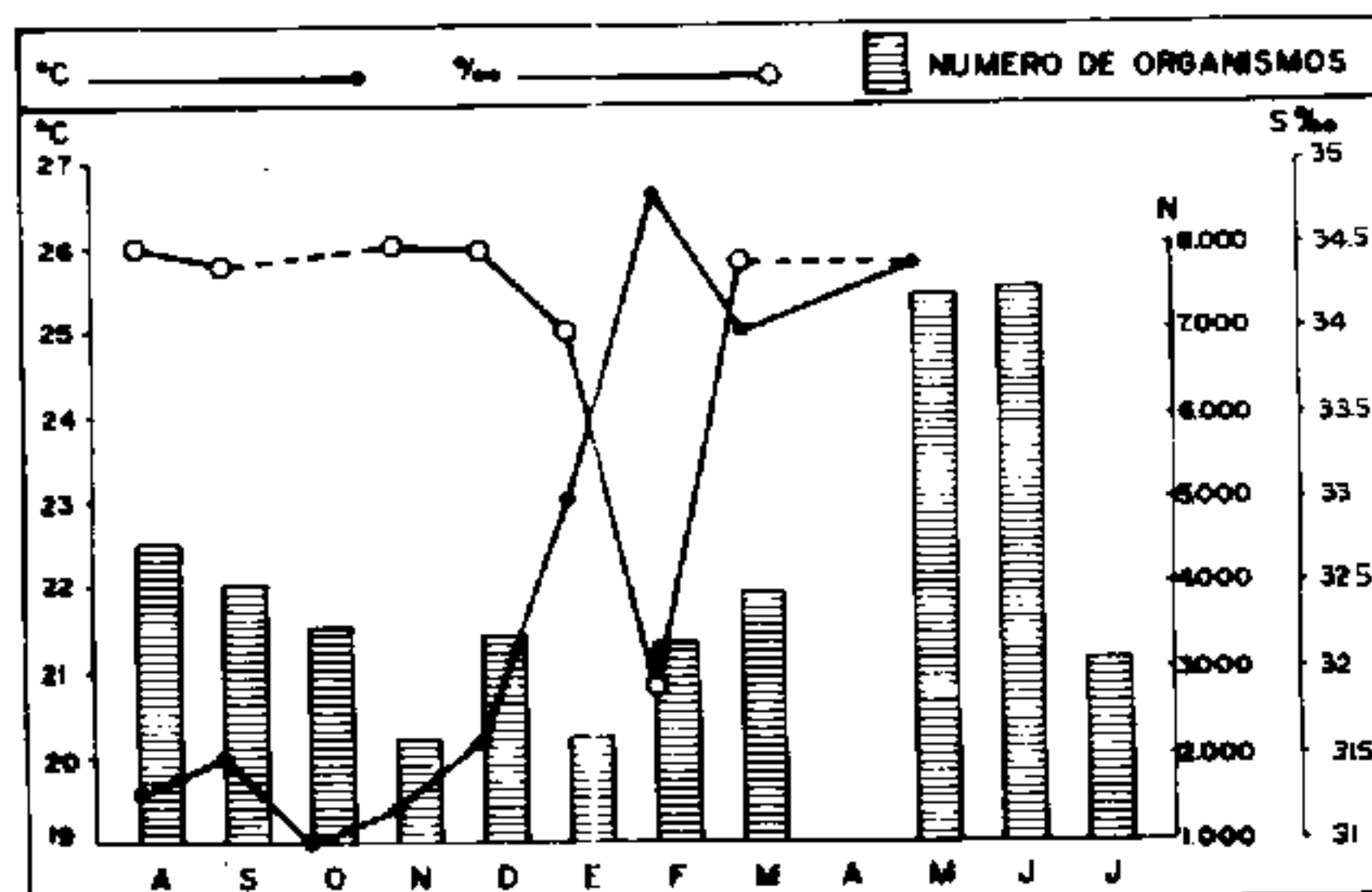


Fig. 5. Promedios mensuales de la cantidad de organismos ($\text{N org}/\text{m}^3$) en relación con la T°C y S°/oo en las 10 estaciones.

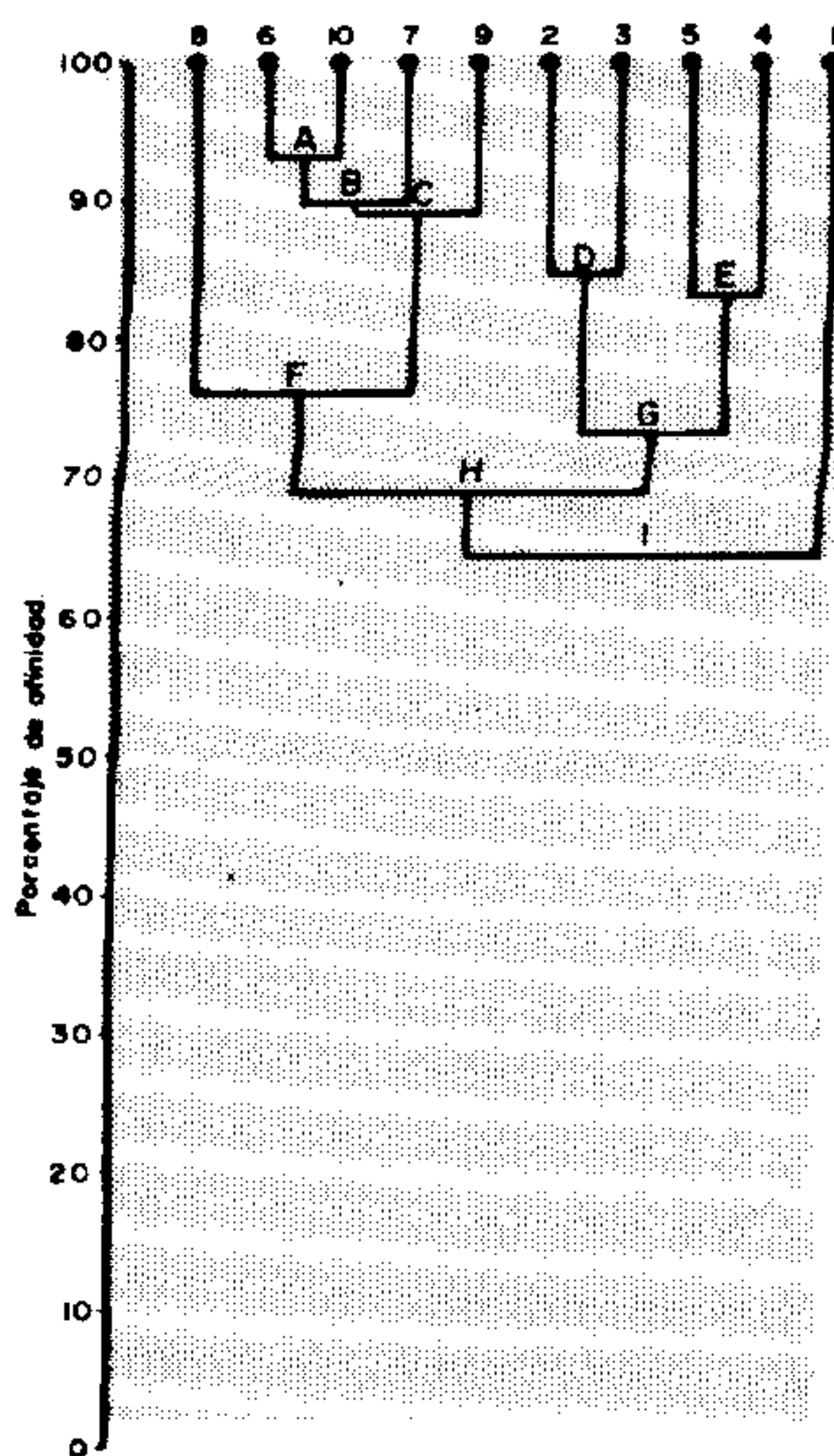


Fig. 6. Porcentaje de Afinidad poblacional en las 10 estaciones.
Agost. 1975 - Julio 1976

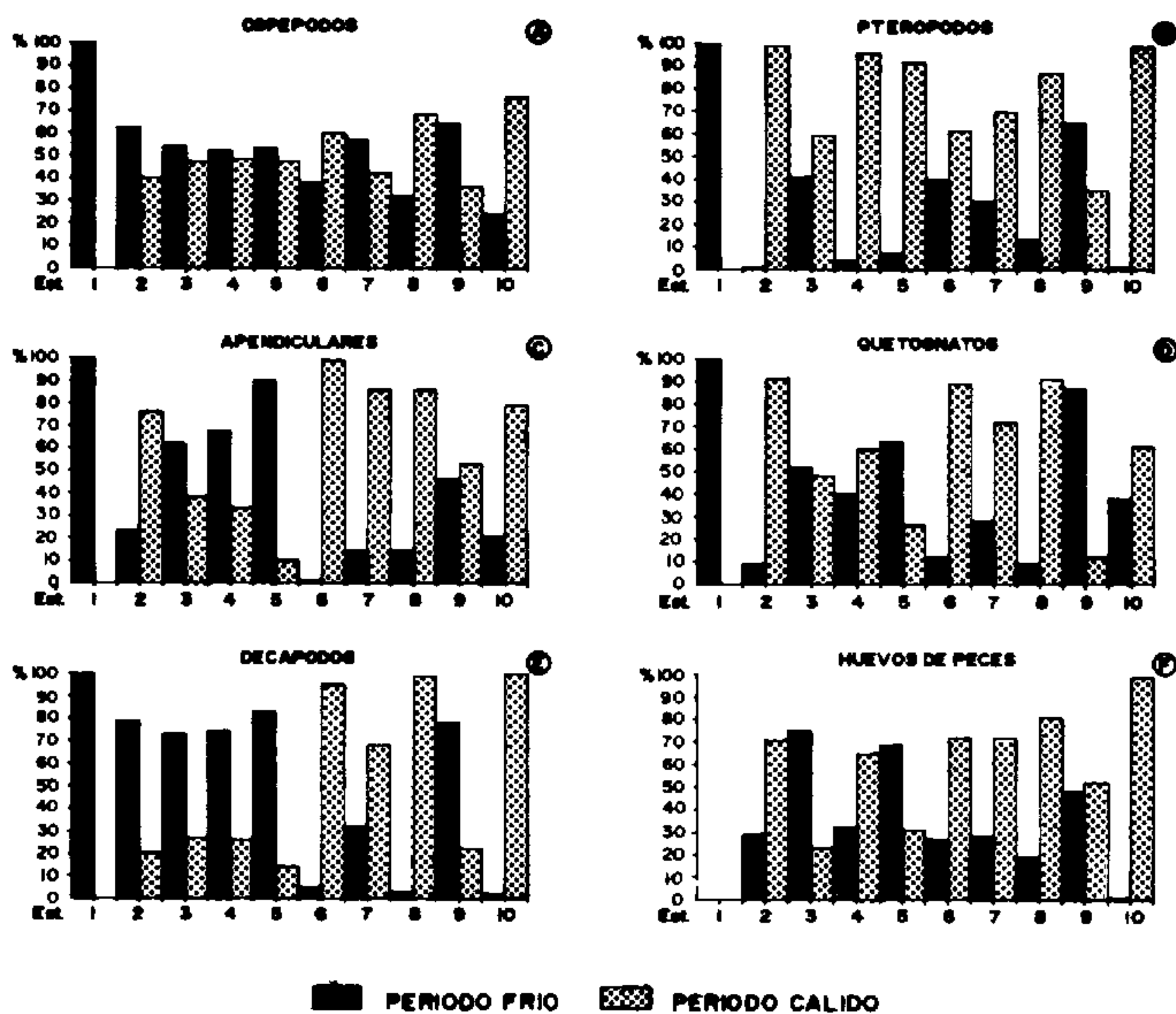


Fig. 7. A, B, C, D, E, F. Porcentajes de Grupos Significativos del Zooplankton en los Períodos Frío y Cálido en las 10 estaciones. Agosto 1975 - Julio 1976.