

## RESULTADOS CUANTITATIVOS DEL ZOOPLANCTON COLECTADO FRENTE A LA COSTA CHILENA POR LA EXPEDICION "MARCHILE I".

*Fagetti, E. y Fischer, W.*

### INTRODUCCION

El material planctónico analizado en el presente trabajo procede de las muestras obtenidas durante la Expedición Oceanográfica "Marchile I", realizada entre el 20 de Febrero y el 29 de Marzo, 1960, a bordo de la Corbeta "Chipana" de la Armada de Chile, desde Coquimbo (Lat. 30° S.) hasta la Isla de Chiloé (Lat. 43° S.).

Gracias a la colaboración de varias Universidades y otras Instituciones nacionales y extranjeras, fue posible combinar en aquella oportunidad muestreos sistemáticos de Oceanografía físico-química, Plancton y Bentos (Sievers, H. 1960).

Al planificar el programa de Plancton se tuvieron presentes como objetivos principales los siguientes:

- 1.—Determinación de la "producción actual" ("Standing crop") (\*) del Zooplancton frente a nuestra costa, en período de verano, con miras de completar los datos obtenidos mediante expediciones posteriores a realizarse en las otras épocas del año.
- 2.—Determinación de la densidad y frecuencia de los distintos grupos zooplanc-tónicos.
- 3.—Estudios taxonómicos y zoogeográficos de los principales planctontes.
- 4.—Determinaciones de especies potencialmente aptas para ser utilizadas como indicadoras de las masas de aguas frente a nuestra costa.
- 5.—Reconocimiento y descripción de huevos y larvas de peces y de otras especies de importancia comercial.
- 6.—Relación de los datos biológicos con las condiciones oceanográficas encontradas en las mismas estaciones.

NOTA: Para esta expresión inglesa que designa la cantidad total de organismos presentes en el mar en un determinado momento, hemos adoptado la traducción al español de Massuti, M. y Margaleff, R. (1950: 16); Popovici, Z. y Angelescu, V. (1954: 173) la traducen como "Activo en organismos".

La presente publicación es el resultado de la elaboración volumétrica y cuantitativa de todas las muestras planctónicas colectadas durante la Expedición, persiguiendo con ello especialmente los dos primeros de los objetivos arriba señalados. Acerca de los demás puntos podemos entregar por el momento sólo informaciones fraccionadas ya que su desarrollo integral requiere de la participación de numerosos especialistas, algunos de los cuales, estando ya en posesión del respectivo material, publicarán próximamente sus resultados. Asimismo, muchas de nuestras observaciones sobre la naturaleza y el volumen del Zooplancton podrán explicarse una vez que se termine la elaboración, a cargo del Dr. W. Brandhorst, de los datos oceanográficos obtenidos en aquella ocasión, los cuales se refieren especialmente a Salinidad, Temperatura, Oxígeno y Nitritos.

### AGRADECIMIENTOS

La realización de la Expedición "Marchile I", planeada a iniciativa del Dr. Wilhelm Brandhorst, experto del Programa de Asistencia Técnica de la República Federal de Alemania, fue posible gracias a la valiosa cooperación de las siguientes instituciones, a las cuales expresamos nuestra viva gratitud:

- Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada de Chile;
- Departamento de Pesca y Caza, Ministerio de Agricultura;
- Corporación de Fomento de la Producción;
- Programa de Asistencia Técnica de la República Federal Alemania;
- Instituto Central de Biología de la Universidad de Concepción y
- Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile.

La Armada Nacional puso a disposición para esa misión a la Corbeta "Chipana" de 3.000 toneladas, al mando del Capitán Sr. Mario Machiavello Vásquez.

En forma muy especial queremos dejar constancia de nuestro reconocimiento al Dr. Brandhorst, Jefe científico de la Expedición, gracias a cuya iniciativa y dinámica organización pudo cristalizarse el esfuerzo cooperativo de los distintos participantes en una acción común efectiva; al Director del Instituto Central de Biología de la Universidad de Concepción, Dr. Hugo Barrales y al Dr. Gerd Hartmann, ex jefe del Depto. de Zoología de esa Institución, por su valioso apoyo en la obtención de las facilidades necesarias para llevar a cabo la recolección y elaboración técnica de las muestras planctónicas de la expedición.

El programa de plancton fue elaborado por uno de los autores mientras formaba parte del Depto. de Zoología de esa Universidad. Estamos agradecidos al Dr. Hartmann también por haber reemplazado a uno de los autores en la segunda

parte de la expedición (de Talcahuano al Sur) como responsable de la ejecución del programa y asimismo a los demás colegas de las distintas instituciones y al personal de la Armada de Chile que colaboraron en los trabajos a bordo.

El mapa de isotermas superficiales y los valores de temperatura a distintas profundidades empleados en nuestro trabajo, nos han sido gentilmente proporcionados por los Sres. Dr. W. Brandhorst y H. Sievers, respectivamente.

A nuestra fiel colaboradora técnica en la selección y recuento de los grupos zooplanctónicos presentes en las muestras, Sra. Elizabeth Leiva de Alvarez, del Depto. de Zoología de la Universidad de Concepción, queremos dejar constancia de nuestra viva gratitud.

La elaboración de los datos y la preparación del manuscrito ha sido llevada a cabo en la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile.

### ANTECEDENTES HISTORICOS

Nuestro conocimiento sobre el Plancton del Pacífico Sur-oriental es aún muy fragmentario, ya que son contadas las Expediciones que han muestreado con redes planctónicas en esas aguas y éstas en su mayoría se han limitado al área septentrional de la Corriente de Humboldt. El primer muestreo regular frente a nuestras costas fue realizado sólo en el año 1931 por una Expedición extranjera emprendida por el "Discovery Committe" (M. S. "William Scoresby") cuyo objetivo principal fue el estudio oceanográfico de la Corriente de Humboldt. Hasta la fecha sólo han sido publicados, en lo que a nuestra materia se refiere, datos acerca del Volumen total de Fito- y Zooplancton obtenido frente a las costas chilena y peruana (Gunther, E. R., 1936).

Las primeras expediciones chilenas han sido realizadas entre 1954 y 1956 por la Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile en colaboración con la Corporación de Fomento de la Producción a bordo de la Corbeta "Chipana". En estas cuatro expediciones se exploró el área comprendida entre los 18° y 20° S. (Yáñez, 1959), obteniéndose entre otros datos, muestras de Fito- y Zooplancton. No se hicieron estudios cuantitativos de las muestras planctónicas colectadas que nos indiquen la producción actual ("Standing crop") del Plancton del área explorada; sólo se estudiaron de ellas, sistemática y cuantitativamente algunos grupos zoológicos: Quetognatos, Salpas y Moluscos Heteropodos (Fagetti, E. 1958 a, 1958 b y 1959), acerca de cuya distribución en mares chilenos se disponía de muy escasos o ningún dato anterior.

Las expediciones efectuadas en 1955 por el buque R. V. "Atlantis" del Instituto Oceanográfico de Woods Hole, a Perú y Norte de Chile hasta la Latitud de 25° S. (Parker D. Trask, 1956) y en 1959 por el buque R. V. "Vema" del Observatorio Geológico de Lamont en colaboración con la Corbeta "Casma" de la Armada de

Chile, entre Valparaíso y Punta Arenas, realizaron trabajos principalmente geológicos, cuyo objetivo principal fue el estudio de los sedimentos marinos y de la refracción sísmica. Los resultados del análisis de muestras planctónicas tomadas sólo en forma esporádica y ocasional durante estas expediciones no han sido publicados aún.

Expediciones extranjeras de carácter esencialmente biológico han sido en cambio las "Downwind" (1957-1958) y "Step I" (1960). La primera ha sido organizada por el Instituto de Oceanografía de Scripps con la participación de las naves R. V. "Spencer Baird" y R. V. "Horizon" las cuales operaron en el Pacífico Central y Sur-Oriental. En proximidades de la costa chilena se efectuaron 12 estaciones en la zona comprendida entre Arica y Talcahuano. Los resultados de las colecciones zooplanctónicas expresados en Volúmenes totales de plancton, como asimismo la zoogeografía de Eufáusidos en el área explorada han sido ya publicados (Fischer, R. L. y otros, 1958 y Brinton, E. 1962).

El propósito de la Expedición "Step I" patrocinada por el Bureau of Commercial Fisheries de los Estados Unidos, la Comisión Interamericana del Atún Tropical, la National Science Foundation y el Office of Naval Research, fue principalmente examinar las características físico-químicas y biológicas del límite norte de la Corriente del Perú, siendo el límite de la Expedición la latitud de Antofagasta. Se obtuvieron en dicha oportunidad datos de Productividad primaria en Superficie expresados en mg. C./m<sup>2</sup>/ día y en mg. clorifila a/m<sup>3</sup> (Revelle, R. 1961) y se realizaron pescas zooplanctónicas a tres diferentes niveles de profundidad. La elaboración preliminar de los resultados oceanográficos y biológicos obtenidos en el área: bajas temperaturas de superficie, altas concentraciones de sales nutritivas, altas tasas de producción primaria y alta cosecha estable de Fitoplancton, Zooplancton y Micronecton (Schaeffer, M. B. 1961) han demostrado claramente los efectos de las surgencias ("upwellings") a lo largo de la costa.

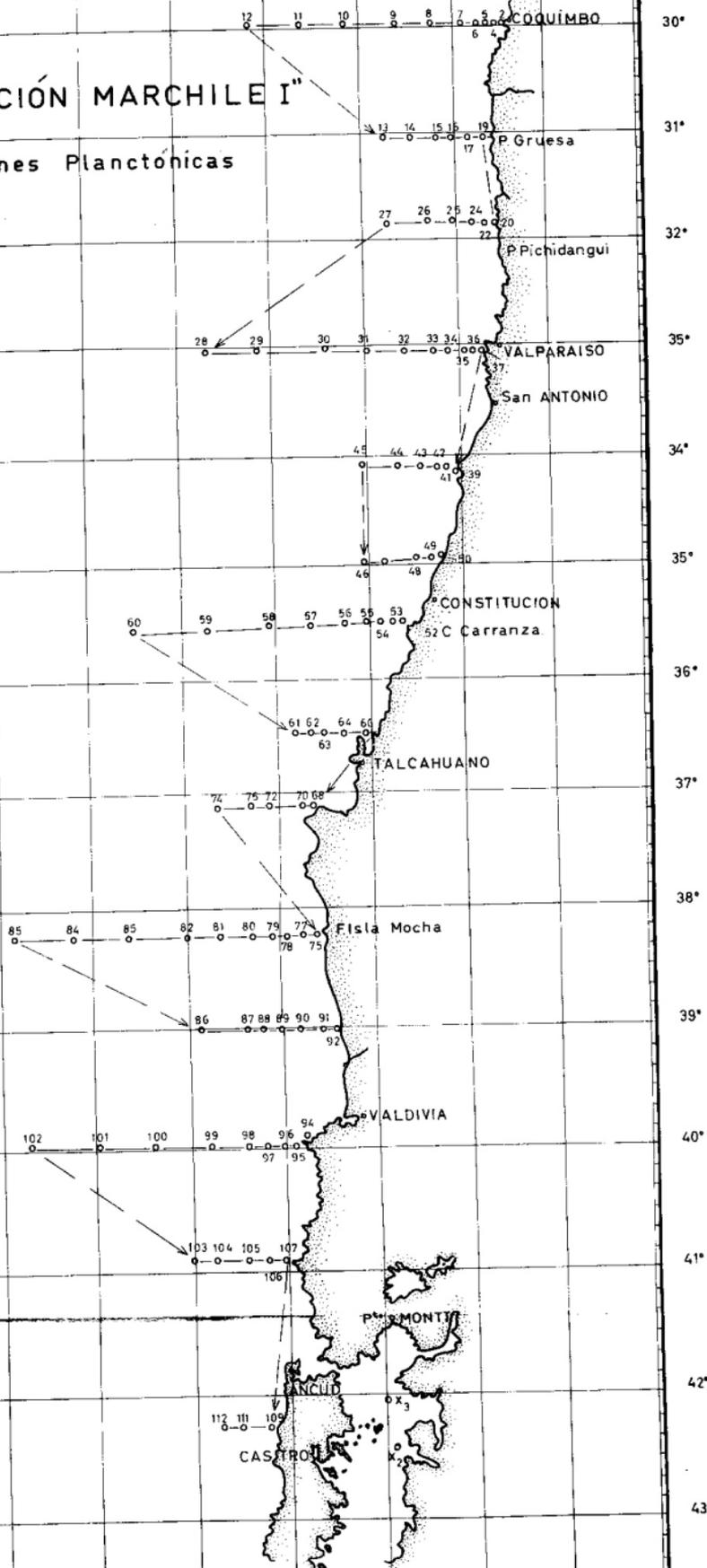
Con la finalidad de investigar la Corriente submarina de Gunther y sus efectos sobre la pesca, ha sido organizada en 1959 por el Dr. Brandhorst en colaboración con el Departamento de Fomento de Pesca y Caza, la Expedición "Agrimar", investigándose una franja de aguas costeras de 20 millas de anchura entre Valparaíso y el Golfo de Arauco (Brandhorst, W., 1963), principalmente mediante estudios de Oceanografía química y obteniéndose muestras planctónicas sólo como complemento al objetivo principal de la Expedición, las cuales no han sido aún analizadas.

Recientemente (1962), se llevó a cabo la Expedición "Marchile II", que exploró el área entre Arica y Punta Patache (40 millas al Sur de Iquique) (Barros, G. 1962 a y Rojas, O. 1962). En las 82 estaciones oceanográficas realizadas en esta expedición se han obtenido muestras de Plancton superficiales y verticales desde 200 m. de profundidad, para su estudio volumétrico y sistemático, análisis que aún no han sido realizados.

# EXPEDICIÓN MARCHILE I"

## Estaciones Planctónicas

OCEANO PACIFICO



Como puede apreciarse a través de esta breve reseña histórica son aún muy escasos y reducidos a limitadas áreas de nuestras aguas, los datos procedentes de expediciones nacionales y extranjeras que nos pueden informar acerca de la productividad y de la "producción actual" planctónica ("standing crop") frente a nuestras costas.

## MATERIAL Y METODOS

### Delimitación de la zona explorada y red de estaciones.

Los límites latitudinales del área cubierta por la Expedición "Marchile I" son los 29° 57' S. y 43° 19' S., entre los cuales se efectuaron en total 118 Estaciones a lo largo de 15 cortes orientados perpendicularmente a la costa. Seis de éstos se extendieron hasta aproximadamente 150 millas mar afuera, intercalándose a ellos nueve cortes menos extendidos (entre 40 y 80 millas mar afuera). Se realizaron además tres estaciones aisladas en los Golfos Corcovado y Ancud. Debido a condiciones de mal tiempo los trabajos realizados en el último Corte (Corte XV) debieron ser reducidos a una sola Estación, la más distante de la costa.

En la mayor parte de las Estaciones oceanográficas, en las cuales se tomaron datos de Temperatura, de Oxígeno, Nitritos y Salinidad hasta 1.000 m. de profundidad, se efectuaron también pescas planctónicas, exceptuando solamente algunas en atención a su extrema proximidad a la costa o a Estaciones vecinas. (Fig. 1).

En la Tabla I (págs. 175—179) están registrados correlativamente todos los datos (Número de Estación, posición, Fecha, hora, Profundidad, etc.), correspondientes a cada una de aquellas Estaciones en las cuales, fuera de las operaciones de oceanografía física, se han realizado pescas planctónicas.

### Métodos de pesca.

La red usada (Fig. 2) tiene una abertura de 0,70 m. de diámetro y una longitud total de 2,95 m. y presenta dos secciones con tipos de mallas diferentes: la anterior (50 cms. de longitud) con malla sardinera (abertura de las mallas aprox. 8 mm.) y la posterior de tejido de dracon (22—25 mallas por cm. lineal). Ha sido elegido este tipo de red en aproximación al modelo N° 70 del Discovery Committee (Kemp, S. Hardy, A. C. and N. A. Mackintosh, 1929) considerando de que ofrece mayores posibilidades para la captura de todos los grupos del macroplancton desde las pequeñas larvas de invertebrados hasta formas postlarvales de peces, y en atención a los buenos resultados que ha dado tanto en arrastres horizontales como oblicuos.

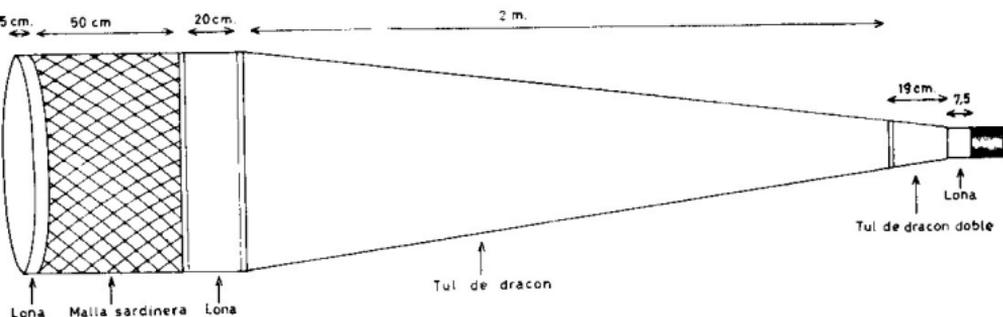


FIGURA 2. — Características de la red usada durante la Expedición "Marchile I".

En cada Estación se efectuaron dos pescas planctónicas, una horizontal de 10 minutos de arrastre y otra oblicua desde una profundidad máxima de 170 m. Se han preferido las pescas oblicuas a las verticales al considerar que este método ha sido probado como el más eficiente para minimizar los efectos de la distribución desigual del Plancton ("Patchiness") al filtrarse en pescas oblicuas un mayor volumen de agua (Winsor, C. P. and G. L. Clarke, 1940 y King, J. E. and J. Demond, 1953).

Para las pescas oblicuas se utilizaba en el extremo del cable un peso de 50 kg. desenvolviendo los 260 m. generalmente usados entre 2 — 5 minutos. Marchando el barco a una velocidad de 2 a 2½ nudos, la red era subida, a razón de 15 m. de cable por minuto, demorándose por lo tanto el izamiento de la red entre 11 a 16 minutos. Se realizaban dos mediciones de ángulo, la primera a la profundidad máxima de pesca y la segunda cuando la mitad del cable había sido recogido. Las profundidades máximas de las pescas oblicuas indicadas en la Tabla I se calcularon en base a los ángulos medidos y a la longitud del cable.

#### Elaboración de las muestras.

De las 194 muestras colectadas en las 96 estaciones planctónicas 9 fueron destruidas durante el terremoto ocurrido en Concepción en Mayo de 1960, antes de que alcanzaran a ser analizadas. En las 185 muestras disponibles se efectuó un análisis volumétrico y el recuento de los distintos grupos integrantes.

a) *Análisis volumétrico.* — Para la determinación de Volumen se empleó el método de sedimentación en un cilindro graduado con fondo de malla igual a aquella empleada para las pescas, dejándose escurrir el líquido antes de proceder a la lectura. Se consideró el volumen total de la muestra excluyendo de la medición aquellos organismos como peces juveniles, Decápodos mayores y Medusas cuya talla excedían de 3 cm. de longitud.

b) *Recuento de los grupos integrantes.* — Se reconocieron para el recuento los 25 grupos zoológicos especificados en las Tablas II a XV, todos los cuales han sido separados de la muestra total, para el estudio detallado de las diferentes especies que lo integran.

Se realizaba el recuento total de un grupo, siempre cuando éste estaba representado en la muestra por un número de individuos no superior a 20, a excepción de huevos y larvas de peces que siempre fueron separados y contados en su totalidad. Para el recuento de los grupos numéricamente más importantes, se procedió en cambio al análisis de 2 a 4 sub-muestras de 1/10 y solamente en los casos de extrema abundancia (generalmente Copépodos) de 1/100 de la muestra total. Las alicuotas fueron obtenidas con ayuda de una pipeta "Stempel" fabricada para este propósito y graduada en 100 cc., a partir de la muestra total diluida a 1.000 cc. y homogenizada por agitación.

Con el objeto de comprobar la validez de este método para los diferentes grupos, se dividió en 10 alicuotas una sola muestra, comparando estadísticamente la variación de los resultados de los correspondientes recuentos. Este análisis señaló una "Desviación standard" siempre inferior al 20 % para todos los grupos, la cual es en general admitida para los recuentos zooplanctónicos.

c) *Expresión cuantitativa de los datos numéricos.*—No podemos asignar a nuestros resultados numéricos un valor absoluto en relación a volumen de agua filtrada, ya que no dispusimos durante la Expedición, de un correntómetro. Sin embargo ésto no afecta la comparabilidad de los datos obtenidos en las distintas Estaciones, ya que las pescas se realizaron con la misma red e igual técnica. Podrían expresarse en este caso los resultados numéricos en relación al "volumen de agua filtrada", calculada matemáticamente o bien, a una "unidad de tiempo de pesca". Cada una de estas expresiones implicaría aproximadamente el mismo posible error inherente a las variaciones incontrolables del poder filtrante de la red, lo cual no permite tomar los valores obtenidos directamente como índice real de cantidad de Plancton presente. La obstrucción en mayor o menor medida de las mallas según la cantidad de fitoplancton presente constituye un factor de error inevitable en todas las pescas planctónicas cuantitativas. Se suma a esto la posible pesca selectiva a la cual están supeditados los planctontes de mayor talla por su desigual velocidad.

De todos modos hemos preferido referir nuestros datos numéricos a una unidad de tiempo, ya que el cálculo matemático del volumen de agua filtrada implica la posibilidad de un nuevo error al considerar que una red de forma cónica filtra la misma cantidad de agua que atraviesa el aro de esta red en un tiempo determinado. La diferencia entre este cálculo teórico y la realidad práctica

es la resultante de la forma de la red, su longitud, el espacio que ocupan las hebras en relación al lumen de la mallas, la presión del agua y finalmente la velocidad de arrastre.

Se uniformó el tiempo de pesca para todas las Estaciones a 15 minutos, adaptándose a esta unidad los valores reales obtenidos para cada muestra. Expresamos por lo tanto los valores volumétricos (cc. de Zooplancton sedimentado) y el número de organismos obtenido por recuento, en relación a la unidad "standard" de 15 minutos de arrastre.

Considerando que las mallas de la red usada por nosotros son relativamente amplias, que no se constataron obstrucciones visibles de las mallas por abundancia excesiva de Fitoplancton y que el método de pesca ha sido igual en todas las Estaciones, se asume que los resultados pueden ser aceptados como valores comparables para la "producción actual" de Zooplancton dentro del área explorada y para la época en la cual se llevó a cabo el muestreo.

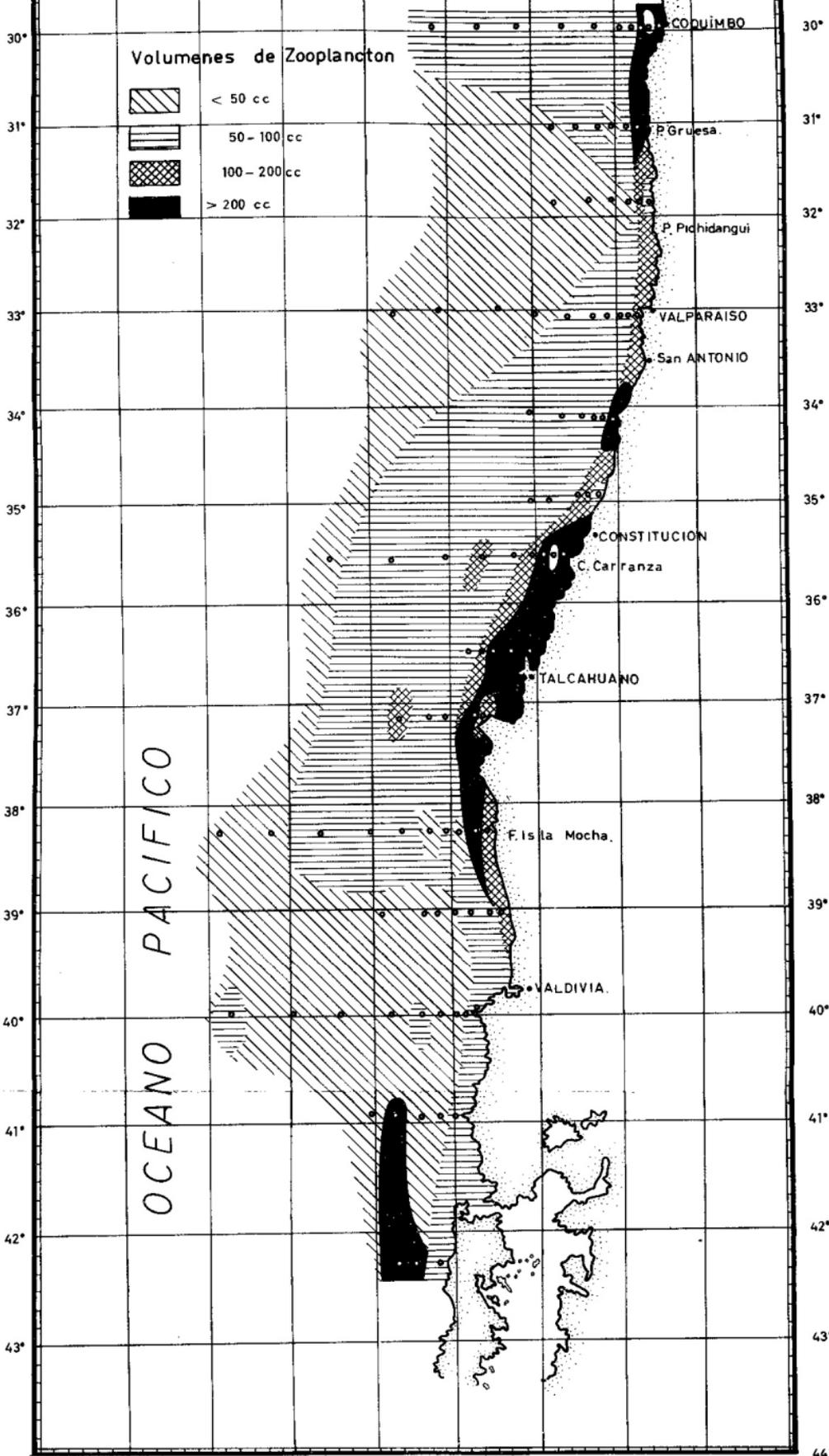
## VOLUMENES TOTALES DE ZOOPLANCTON

Los volúmenes de Plancton obtenidos en cada Estación se encuentran registrados en la Tabla I; como puede apreciarse, estos valores son muy variables, oscilando entre un mínimo de 1 cc. y un máximo de 3465 cc. Esta variabilidad no debe ser interpretada como la resultante de errores de muestreo, sino que representa, por lo menos en su mayor parte, fluctuaciones reales de la masa zooplanctónica dentro del área estudiada. En efecto, estudios estadísticos sobre los resultados de pescas oblicuas, con red de 0.65 cm. de diámetro, han probado que la desviación standard de las variaciones cuantitativas entre las distintas pescas no es mayor del 20 % de la media biométrica (Winsor, C. P. and G. L. Clarke, 1940).

Los volúmenes máximos obtenidos, siempre correspondieron a muestras ricas en Eufáusidos y Salpas, cuyo carácter gregario es bien conocido. En general se obtuvo menor cantidad de Plancton en superficie que en profundidad, siendo los volúmenes medios correspondientes, respectivamente, 96 y 172 cc.

Con el fin de obtener una visión panorámica de la "producción actual" ("Standing crop") en el área explorada durante la Expedición, se han presentados en un Mapa, (Fig. 3), los datos volumétricos correspondientes a las pescas oblicuas. Se omitieron los datos de las pescas superficiales por considerarse éstas más afectadas por el efecto selectivo de concentraciones superficiales nocturnas de aquellos organismos epiplanctónicos que realizan migraciones verticales.

# EXPEDICION "MARCHILE I"



Al observar la distribución horizontal del Plancton en la capa superior de 140 m. frente a nuestra costa se destaca claramente que la mayor cantidad de Plancton (Vol.  $> 100$  cc.) se encuentra siempre en la inmediata cercanía de la costa, a excepción del área comprendida entre los  $41^{\circ}$  y  $42^{\circ}$  S. cuyos elevados volúmenes no pueden ser considerados como índices reales de alta producción en lo que a Plancton nutritivo se refiere, ya que corresponden a muestras atípicas por la elevadísima proporción que en ellas ocupan las Salpas.

La faja costera de elevada producción se extiende desde el límite norte del área explorada hasta aproximadamente los  $39^{\circ}$  S. alcanzando su anchura máxima (35 millas) frente a Talcahuano. Dentro de ella se distinguen tres centros de máxima riqueza (Vol.  $> 200$  cc.): uno septentrional, desde el extremo norte del área explorada hasta Punta Gruesa (alrededor de  $31^{\circ}$  Lat. S.); otro, más reducido, al Sur de San Antonio ( $34^{\circ}$  Lat. S.) y finalmente un tercero de mayor amplitud entre Constitución y la Isla Mocha (entre  $35^{\circ} 20'$  S. y  $38^{\circ} 20'$  S.). La faja costera de alta producción desaparece al sur de la Isla Mocha donde es reemplazada por una zona de producción intermedia, cuyos volúmenes fluctúan entre 50 y 100 cc. Hacia el norte de la Isla Mocha esta zona de producción intermedia se encuentra separada de la costa por la faja de alta producción ya indicada, coincidiendo su mayor amplitud con la posición geográfica de los centros costeros de máxima riqueza. Finalmente, continuando en dirección mar afuera se extiende la zona más pobre en Plancton (Vol.  $< 50$  cc.), característica de las aguas oceánicas del Pacífico Central, la cual se acerca considerablemente a la costa (hasta 15 millas), frente a los  $32^{\circ}$  S. y además en la parte austral de menor producción.

Las variaciones volumétricas latitudinales que se expresan en nuestro mapa en la distinta anchura de las diferentes áreas de producción ya indicadas, pueden observarse más claramente en la Fig. 4. Se han registrado allí los volúmenes medios de cada corte latitudinal, prescindiendo de las muestras atípicas de Salpas y considerando separadamente dos sectores: uno que incluye las estaciones comprendidas entre la costa y 50 millas mar afuera y otro con aquellas ubicadas más allá de este límite, hasta una distancia de 150 millas (sólo en Cortes I, VII, X, XII).

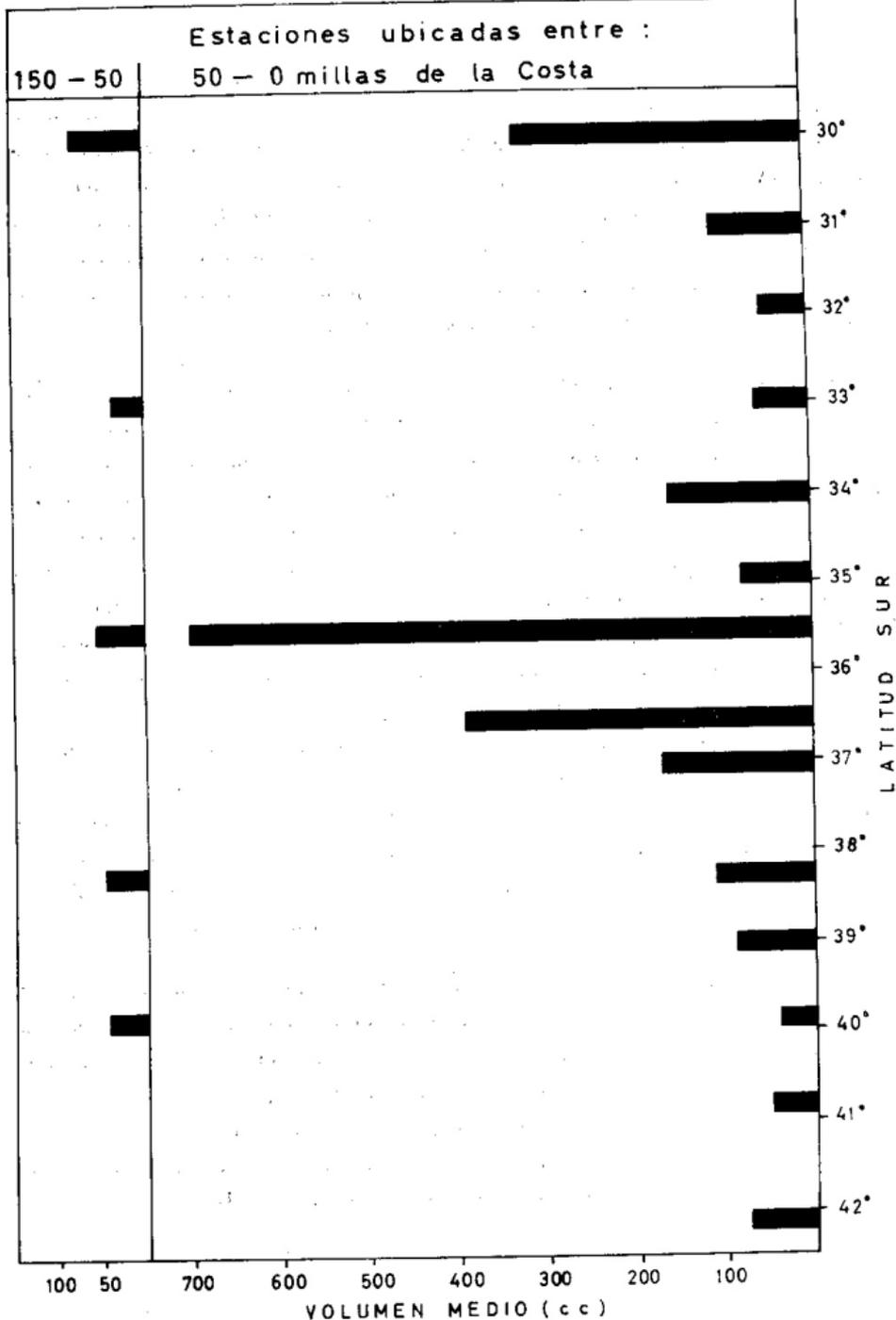
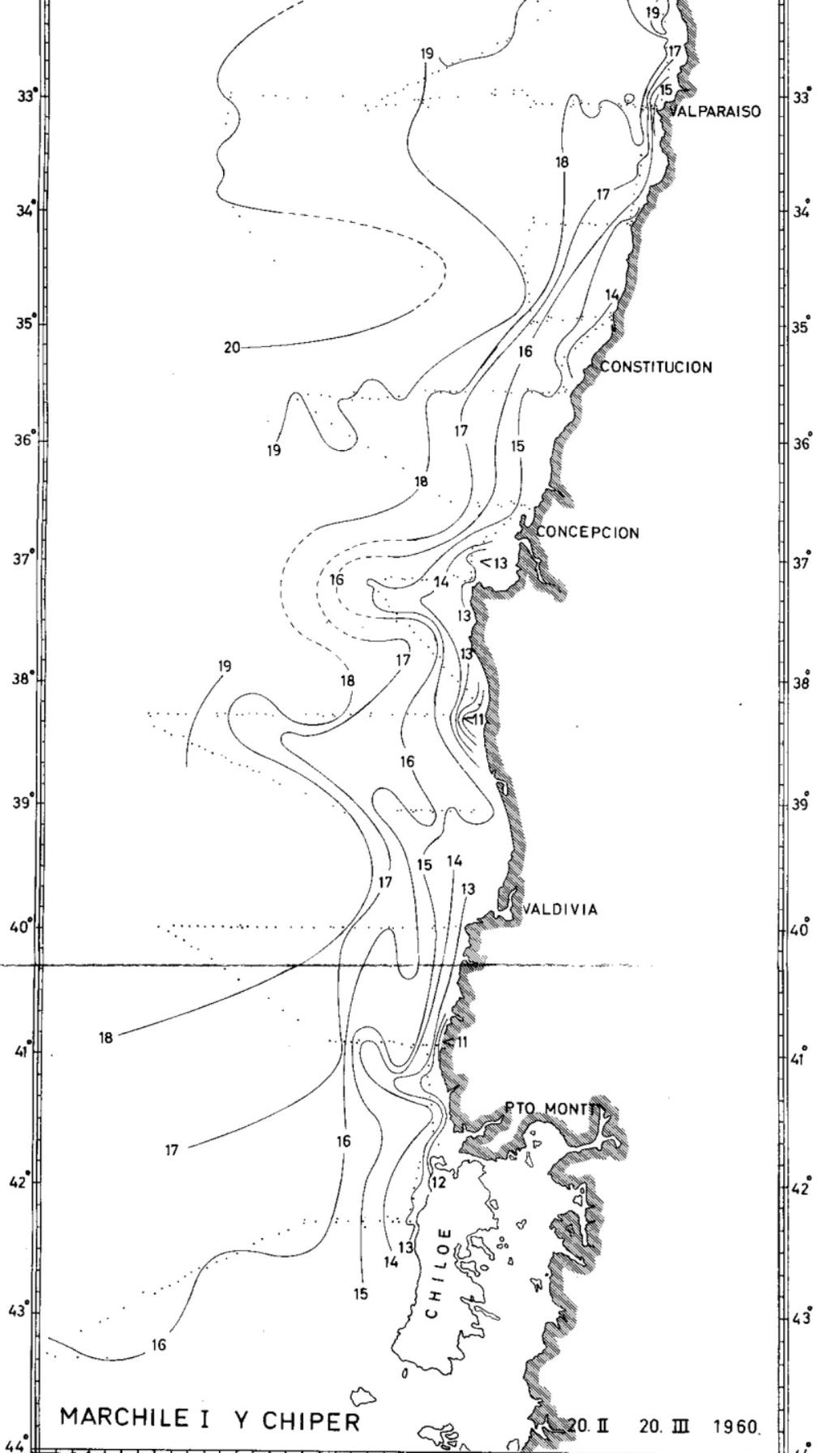


Fig. 4. — Volumen medio de Plancton profundo por Estación de cada Corte, consideradas separadamente las Estaciones ubicadas en el sector contiguo a la costa (hasta aprox. 50 millas mar afuera) y aquellas más alejadas.



MARCHILE I Y CHIPER

20. II 20. III 1960.

Dentro del sector contiguo a la costa se observan grandes variaciones en el volumen medio de Plancton por Estación en cada corte, variaciones que no se presentan en función directa del factor "latitud geográfica", sino que presentan sus máximos en forma irregular. Los volúmenes medios más elevados correspondieron a las latitudes de 35° 33' S. (Corte VII, Vol. = 700 cc.), 36° 30' S. (Corte VIII, Vol. = 394 cc.) y 30° S. (Corte I, Vol. = 329 cc.). También en las latitudes de 34° S. y 37° S. se obtuvo una producción relativamente alta, indicada por volúmenes algo inferiores que en los casos anteriores (Corte V, Vol. = 170 cc. y Corte IX, Vol. = 171 cc.).

Esta diferencia en el volumen medio por corte, desaparece en cambio casi completamente en el sector externo, donde por lo demás los valores volumétricos son en general más bajos.

No observándose relación directa entre volúmenes planctónicos y latitud geográfica, debemos suponer que las diferencias observadas son causadas por factores oceanográficos que determinan, en proximidad de la costa, condiciones locales de mayor o menor producción planctónica.

Efectivamente, si se compara la distribución de los Volúmenes de Plancton (Figs. 3 y 4) con las isotermas superficiales obtenidas durante la misma Expedición (Fig. 5) se observa en general una evidente concordancia de la distribución latitudinal de las áreas de mayor producción planctónica como también de su extensión longitudinal, con la posición geográfica de los centros de surgencias señalados por los gradientes térmicos frente a la costa.

De acuerdo con estas observaciones, los efectos de las surgencias a lo largo de la costa se manifiestan claramente, tanto en las bajas temperaturas superficiales costeras como en la alta "producción actual" de Zooplancton. Sólo al Sur del paralelo 39° S., no se encontró una producción costera tan elevada como pudiera esperarse a juzgar por las características térmicas allí observadas.

Habiendo tomado en cuenta para el análisis de la distribución horizontal del Plancton en la capa superior de aprox. 140 metros exclusivamente las muestras profundas, es necesario analizar ahora los volúmenes totales de Plancton de cada estación considerando tanto las pescas superficiales como las oblicuas. La diferencia entre los volúmenes de Plancton superficial y profundo nos proporcionará datos acerca de la densidad de la masa planctónica en profundidad y en superficie, y sus fluctuaciones, causadas por desplazamientos verticales diurnos y nocturnos, de algunos de sus componentes.

Con este fin se han registrado en la Fig. 6, los volúmenes de Plancton superficial y oblicuo obtenidos en cada Estación y las correspondientes temperaturas superficiales y profundas, indicándose además las respectivas horas de muestreo.

En general puede afirmarse que las pescas oblicuas arrojaron mayores volúmenes de Plancton que las superficiales, aún en las muestras nocturnas. En efecto, tomando en cuenta para mayor precisión solamente las Estaciones estrictamente diurnas y nocturnas y eliminando por lo tanto aquellas realizadas durante el amanecer y el crepúsculo, se comprobó una mayor cantidad de plancton profundo, en el 66,6 % de las Estaciones nocturnas proporción que aumentó al 82,8 % en las Estaciones diurnas. Esta diferencia cíclica diaria en la distribución vertical del Plancton se evidencia también en el porcentaje que ocupa el plancton profundo dentro de los volúmenes totales de plancton diurno y nocturno, alcanzando respectivamente el 76,8 % y el 61,2 %. Esto nos indica que la distribución vertical del Plancton en su conjunto varía significativamente según la hora del día. Analizaremos más adelante cuáles son los grupos zooplanctónicos que por sus migraciones verticales, ocasionan estas diferencias.

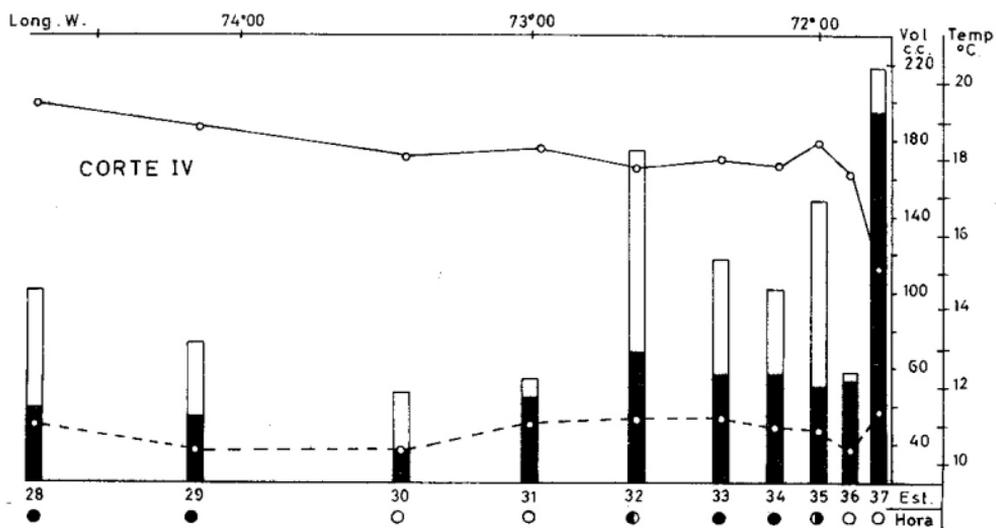
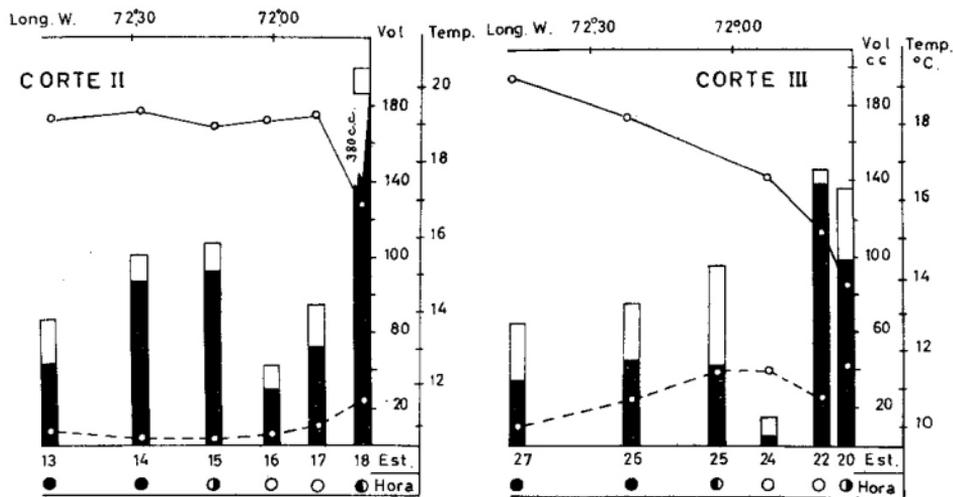
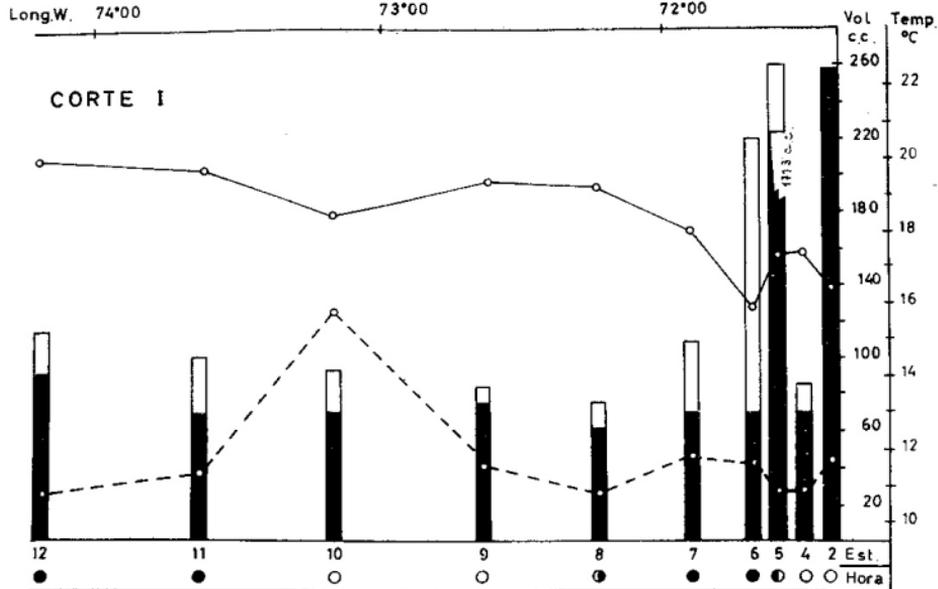
Al confrontar los datos volumétricos del Plancton de las distintas estaciones con los correspondientes datos de temperatura se observa una relación inversa entre las temperaturas superficiales y la "Producción actual" de Plancton. Efectivamente en todos los cortes las temperaturas superficiales bajan en las Estaciones más próximas a la costa, las cuales a su vez presentan los volúmenes de Plancton más elevados.

Al querer confrontar nuestros resultados volumétricos con aquellos de Expediciones anteriores realizadas en la misma área, estamos lamentablemente reducidos a una comparación de carácter muy somero dada la heterogeneidad de los métodos de recolección y las diferencias de criterio en la expresión de los resultados.

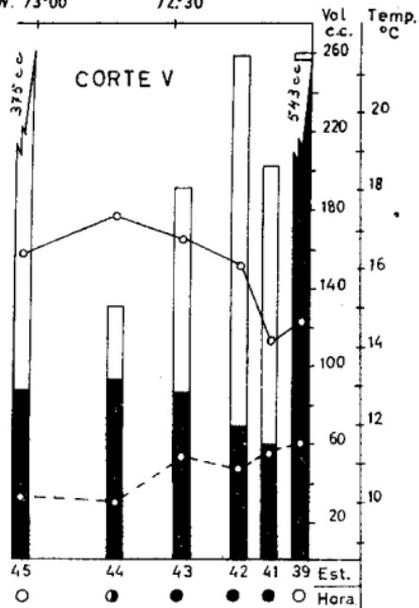
Como ya se ha indicado más arriba, sólo dos Expediciones anteriores citan datos de Volumen planctónico para el área en estudio: "William Scoresby" y "Downwind". Los volúmenes obtenidos por la primera están resumidos en valores medios para la región, sin especificación de los valores reales obtenidos en las diferentes estaciones (Gunther, E. R., 1936). Las muestras zooplanctónicas fueron colectadas mediante pescas verticales (100—0 m.) y oblicuas (250—0 m.) durante los meses de Mayo, Junio, Agosto y Septiembre y arrojaron para el área comprendida entre las latitudes de 14° y 36' S., un Volumen medio de 225 cc., alcanzando en cambio valores aún más elevados (360 cc.) en latitudes más bajas (entre 2° y 14° S.).

Sólo dos indicaciones de Volumen de la Expedición "Downwind", realizada en Diciembre, 1957, proceden de Estaciones ubicadas dentro del área explorada por la "Marchile I". Las muestras fueron tomadas en pescas oblicuas con una red de 1 m. de diámetro y desde una profundidad aproximada de 280 m., determinándose Volúmenes de Plancton " $> 300$  cc.", para las estaciones en referencia (Fischer, R. L. and all., 1958).

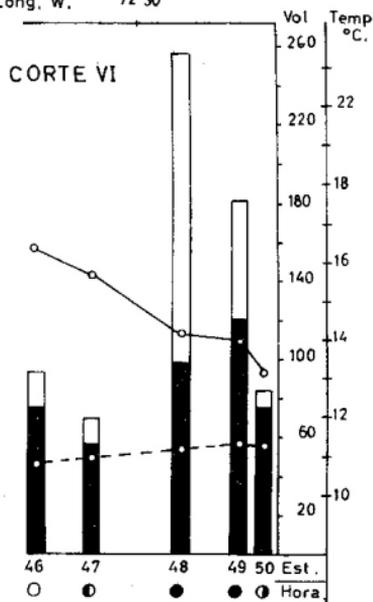
El volumen medio del Plancton profundo de la Expedición "Marchile I", calculado sobre la totalidad de las muestras oblicuas obtenidas, es de 172 cc. Sin em-



Long. W. 73°00 72°30



Long. W. 72°30

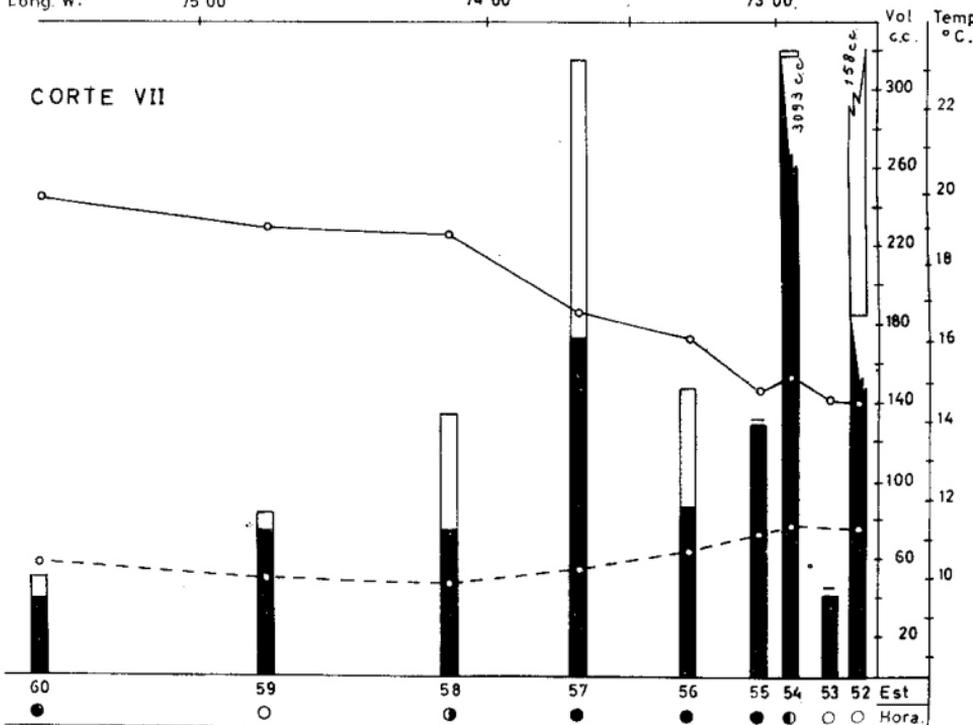


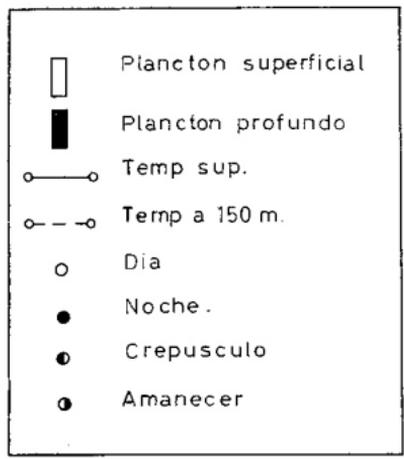
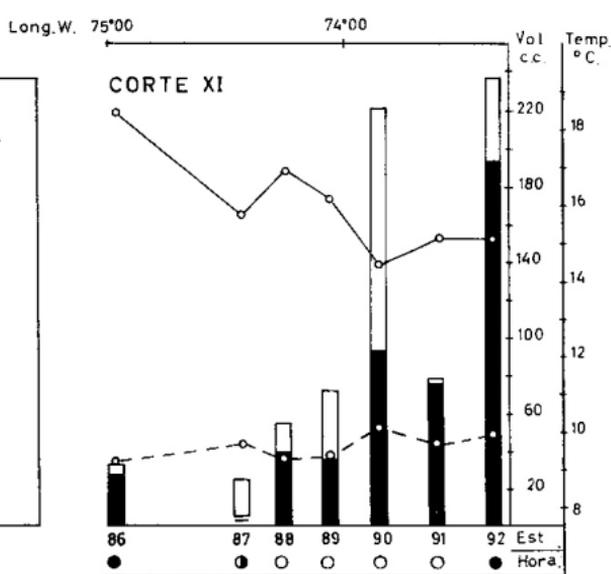
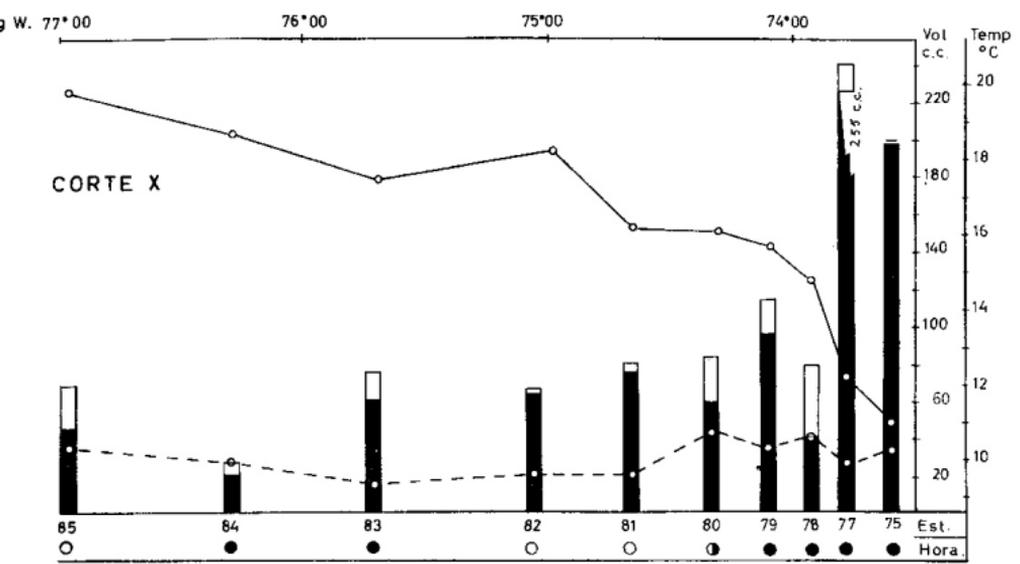
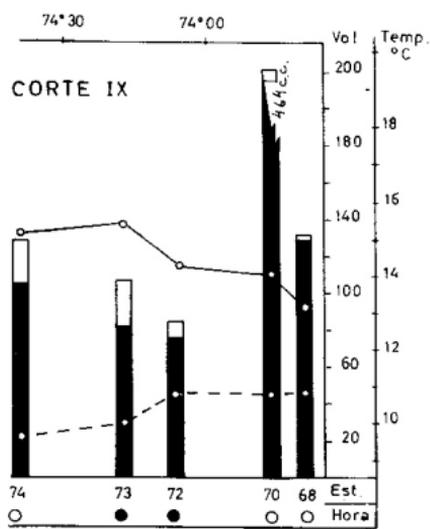
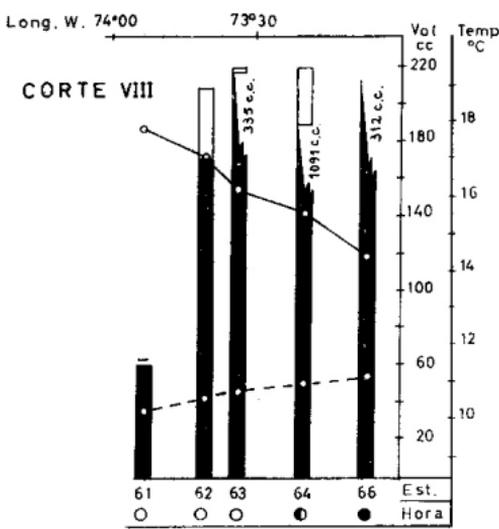
Long. W. 75°00

74°00

73°00

73°00





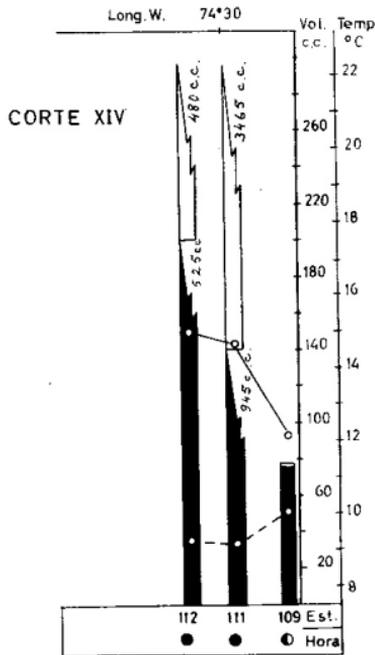
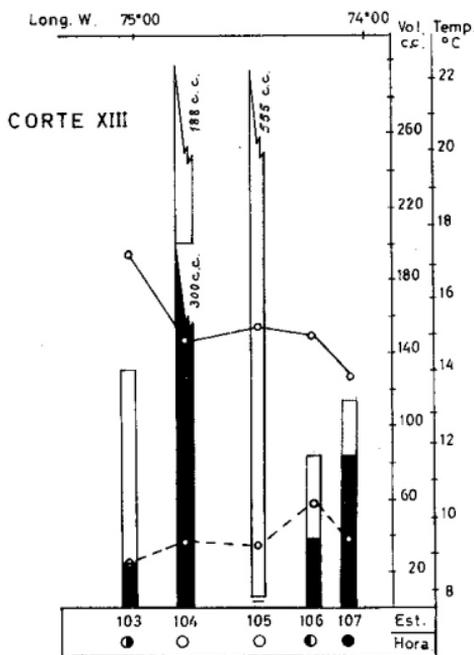
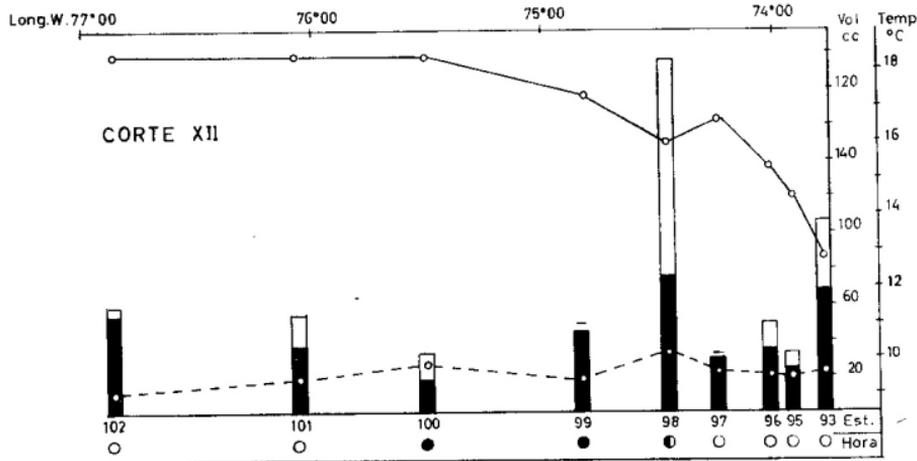


FIGURA 6.—Volúmenes de Zooplankton de las muestras superficiales y profundas (15 minutos de arrastre) por Estación de la Expedición "Marchile I" con indicación de Temperatura a 0 y 150 m. La posición de las Estaciones en la abscisa de los gráficos corresponde proporcionalmente a su distancia de la costa, suponiéndose esta última en la ordenada de los Volúmenes.

bargo no resulta fácil confrontar estos datos por cuanto es preciso tomar en cuenta la diferencia de los diámetros de las redes usadas, el distinto espesor de la capa de agua explorada y el número excesivamente reducido de las Estaciones de las "Downwind" ubicadas en nuestra área.

### COMPOSICION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DEL ZOOPLANCTON

Al hacer el análisis cuantitativo de las muestras hemos considerado los 25 grupos zooplanctónicos cuya densidad (= número medio de individuos por muestra) y frecuencia (= porcentaje de muestras positivas sobre el total de muestras) están graficados en la Fig. 7.

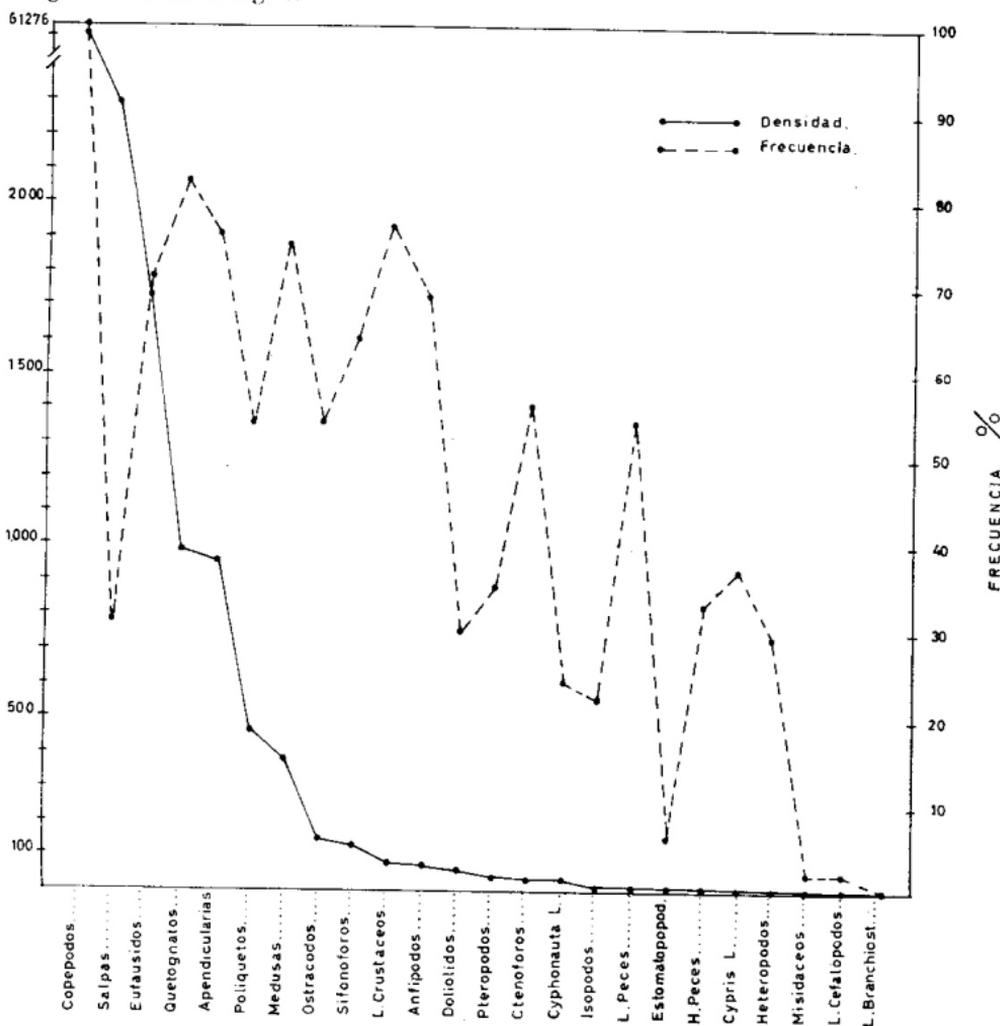


Fig. 7. — Densidad y frecuencia de los distintos grupos zooplanctónicos, ordenados según la densidad.

Como puede observarse, no existe para la mayor parte de los grupos correlación alguna entre los índices de densidad y frecuencia; sólo puede observarse esta correlación en algunos de los grupos dominantes (Copépodos, Eufáusidos, Apendicularias, Quetognatos) y en aquellos de densidad mínima (Misidáceos, Larvas de Cefalópodos y de Branchiostoma). En efecto, un elevado índice de frecuencia no implica necesariamente una elevada densidad ni viceversa.

De acuerdo a su densidad, la fauna zooplanctónica procedente de esta Expedición puede dividirse en tres grupos diferentes, los cuales a su vez comprenden cada uno, dos clases de frecuencia:

I.—*Fauna de carácter dominante*: Densidad superior a 100 individuos por muestra.

a) Frecuencia superior a 50 %: Copépodos, Eufáusidos, Quetognatos, Apendicularias, Poliquetos, Medusas, Ostrácodos, y Sifonóforos.

b) Frecuencia inferior a 50 %: Salpas.

II.—*Fauna de carácter intermedio*: Densidad entre 10—100 individuos por muestra.

a) Frecuencia superior a 50 %: Larvas de Crustáceos, Anfípodos y Ctenóforos.

b) Frecuencia inferior a 50 %: Doliólidos, Pterópodos, larvas Cyphonautas e Isópodos.

III.—*Fauna de carácter secundario*: Densidad inferior a 10 individuos por muestra.

a) Frecuencia superior a 50 %: Larvas de peces.

b) Frecuencia inferior a 50 %: Larvas de Estomatópodos, larvas Cypris, huevos de Peces, Heterópodos, larvas de Cefalópodos, larvas de Branchiostoma y Misidáceos.

Podemos, por lo tanto, considerar como constituyentes principales o fauna dominante en nuestras muestras aquellos grupos que además de presentar una alta densidad, se encontraron presentes en el plancton con una frecuencia superior al 50 %, a saber: Copépodos, Quetognatos, Apendicularias, Medusas, Eufáusidos, Sifonóforos, Poliquetos y Ostracodos. A ellos deben agregarse las Salpas, ya que éstas, a pesar de presentarse con una frecuencia inferior al 50 %, son las que ocupan el segundo lugar en el índice de densidad, por su característica de formar concentraciones densas. Una vez definido de este modo nuestro concepto de la fauna domi-

nante, nos parece interesante analizar los distintos grupos que la constituyen, refiriéndonos especialmente a la importancia numérica relativa de cada uno de ellos en las distintas muestras.

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

Copépodos .....	73,4 %
Eufáusidos .....	5,2 %
Salpas .....	4,5 %
Quetognatos .....	4,4 %
Apendicularias .....	4,0 %
Medusas .....	1,8 %
Sifonóforos .....	1,0 %
Ostracodos .....	0,9 %
Poliquetos .....	0,6 %
<b>TOTAL</b> .....	<b>95,8 %</b>

La fauna dominante ocupa por lo tanto en término medio el 95,8 % del total de organismos, quedando reducidas las otras dos clases al 4,2 % restante. Dentro de la fauna dominante los Copépodos representan los principales constituyentes, como ocurre normalmente en toda muestra de Plancton, siguiendo a ellos en orden de secuencia los Eufausidos, las Salpas, los Quetognatos y las Apendicularias. El promedio de los porcentajes relativos de los restantes grupos solamente alcanza valores inferiores al 2 %.

En las figs. 8 y 9 está graficada la composición porcentual de cada muestra superficial y oblicua, de todas las Estaciones, considerándose separadamente los grupo dominantes y reuniéndose bajo la denominación de "otros" los grupos de la fauna de carácter intermedio y secundario anteriormente especificados. No se ha graficado el grupo de los Copépodos ya que su porcentaje, siempre muy elevado, se puede deducir fácilmente a través de la diferencia del total del porcentaje de los demás grupos al 100 %.

Analicemos ahora, a la luz de estos gráficos, el comportamiento de los distintos grupos zooplanctónicos dominantes en orden de importancia:

*Copépodos.* — Dominaron en casi todas las muestras planctónicas; efectivamente, tomando en cuenta la totalidad de las muestras, el promedio de su densidad relativa alcanza al 73,4 %, como ya se ha indicado más arriba. Disminuye sin embargo notoriamente su importancia en determinadas estaciones, tanto costeras como alejadas de la costa, lo que se debe en unos casos a un elevado porcentaje resultante de la suma de varios otros grupos representado cada uno por un regular número de individuos, como en las muestras profundas de las Estaciones 12, 34, 62, etc.; en las cuales, sin embargo, la proporción numérica de los Copépodos no

baja más allá del 30 %. En otros casos el desplazamiento de los Copépodos de su posición de grupo numéricamente predominante, se debe a la presencia de densas nubes de organismos pertenecientes a uno solo de los demás grupos considerados, como Eufausidos (muestra superficial de la Est. 42, y muestra profunda de las Ests. 54 y 5), Salpas (muestra superficial de la Est. 45 y Ests. 11 y 112) y Medusas y 5), Salpas (muestra superficial de la Est. 45 y Ests. 11 y 112) y Medusas (muestra superficial de la Est. 60). En estos casos típicos de congregaciones homogéneas, el porcentaje numérico de los Copépodos puede llegar a disminuir hasta el 5 %, como se observa en la muestra profunda de la Est. 54 y en la Est. 111.

Al parecer, la importancia numérica relativa de los Copépodos frente a nuestra costa no está ligada directamente al factor longitud geográfica, y por lo tanto tampoco a la existencia de las áreas de mayor o menor "producción actual", indicadas anteriormente.

*Eufausidos.* — Se presentan regularmente en todos los cortes, a excepción del corte XIV (atípico por su riqueza en Salpas); observándose en general una continuidad en su presencia a través de casi todas las estaciones. Se destacan con porcentajes máximos muchas estaciones ubicadas dentro del área de alta producción cercana a la costa y del área de producción intermedia que continúa mar afuera a esta primera. Estos máximos corresponden sin duda a pescas que han atravesado densas nubes de estos crustáceos, lo que explica su elevado porcentaje numérico en relación a los demás grupos zooplantónicos. En efecto, ellos llegan a substituir en esos casos aún a los Copépodos en el papel de principales constituyentes del Zooplankton y son además responsables en gran parte de los elevados volúmenes planctónicos de esas regiones.

*Salpas.* — A pesar del carácter claramente ocasional de las Salpas en nuestras muestras, este grupo ha llegado a ocupar numéricamente el tercer lugar en nuestra lista, debido a las elevadísimas concentraciones que ha alcanzado en algunas pocas estaciones. En efecto, sólo en 28 muestras (14 Estaciones) el porcentaje de Salpas sobrepasó el valor 1 y en 8 de éstas se trató en forma evidente de congregaciones homogéneas que llegaron a constituir numéricamente hasta un 65 % (Est. 45, muestra superficial) y 95 % (Est. 111, muestra superficial) del total de organismos de la muestra. En ningún caso se han recolectado Salpas en Estaciones ubicadas en la inmediata cercanía de la costa, siendo la distancia mínima con respecto a ésta 16 millas para las Estaciones con grandes concentraciones y 15 millas para las demás. Se observan también variaciones en la abundancia de Salpas en relación con la latitud geográfica: hacia el Norte las primeras muestras con Salpas sólo se colectaron a los 33° S. (Corte IV) aumentando su frecuencia y densidad en las latitudes más altas.

*Quetognatos.* — Representan el grupo más frecuente después de los Copépodos; en efecto, son muy escasas las muestras que no contienen Quetognatos, siendo éstas generalmente superficiales. En gran parte de las muestras, su porcentaje numérico

alcanza valores más elevados que cualquiera de los grupos restantes, a excepción de los Copépodos, siendo mayor su importancia relativa generalmente en las estaciones ubicadas lejos de la costa.

En dos casos los Quetognatos alcanzaron a constituir casi el 50 % del total de organismos presentes en la muestra: en la Est. 13, muestra superficial (45 %) y en la Est. x 3, muestra superficial ubicada en la zona de los canales (48 %). En este último caso la muestra estaba integrada exclusivamente por Quetognatos y Copépodos.

*Apendicularias.* — Siguen inmediatamente a los Quetognatos en frecuencia y densidad, ya que, al igual que éstos, están presentes en todos los cortes y en casi todas las estaciones. A diferencia de los Quetognatos, las Apendicularias muestran mayor uniformidad en su distribución longitudinal, ya que suelen presentarse en porcentajes elevados tanto lejos, como cerca de la costa. Alcanzan su máxima densidad relativa en dos estaciones cercanas a la costa: Est. 53, muestra oblicua (63 %) y Est. 77, muestra superficial (57 %). En estas muestras así como aquella superficial correspondiente a la Est. 30, más alejada de la costa, las Apendicularias se han encontrado en congregaciones claramente dominantes comparables con los casos de "swarms" ya observados para Eufausidos y Salpas.

*Medusas.* — Ocurren en forma irregular en nuestras muestras, existiendo tres cortes (IX, XIII y XIV) en los cuales faltan por completo. Su carácter oceánico se manifiesta claramente por su mayor densidad en estaciones alejadas de la costa. Alcanzan porcentajes relativos altos sólo en forma esporádica; en la muestra superficial de la Estación 60, se observan en congregación casi pura, ya que aquí llegan a representar el 96 % del total de organismos en la muestra.

*Ostracodos.* — Se caracterizan por una frecuencia relativamente alta (53 %), pero una densidad escasa. No presentan grandes máximos en su porcentaje numérico, cuyo valor más elevado corresponde sólo a 18 % (Est. 47, muestra profunda). En general faltan en las estaciones costeras (a excepción de la estación 2 superficial) y sus valores porcentuales en las demás estaciones se mantienen con bastante uniformidad. Llama la atención en este grupo su distribución preferentemente profunda, ya que de 54 muestras positivas solamente 4 fueron superficiales.

*Poliquetos y Sifonóforos* son los restantes grupos de la fauna dominante; sólo en un reducido número de estaciones su importancia relativa ha permitido incluirlos en los gráficos (Figs. 8 y 9).

Los poliquetos adquieren esa importancia en 12 muestras ubicadas desde la costa hasta las 34 millas mar afuera, faltando en las estaciones más alejadas. Alcanzan su máximo porcentaje (16%) en la muestra profunda de la estación costera 68. Los sifonóforos figuran con porcentajes superiores a 1, en 28 muestras ubicadas en los cortes III, IV, VII, VIII y IX. Sólo una de las estaciones positivas para este

grupo (Est. 37, muestra profunda) es costera; el porcentaje máximo (17 %) se observó en la muestra superficial de la Est. 95.

El porcentaje numérico del conjunto de los grupos de la fauna de carácter intermedio y secundario, graficado bajo el concepto de "otros", es en general muy bajo, alcanzando valores superiores a 1 sólo en el 70 % de las muestras. En 9 muestras, esta clase alcanza, sin embargo, valores superiores al 7 %, los cuales resultan sea del efecto aditivo de los porcentajes de varios grupos secundarios o bien de la predominancia, dentro de este conjunto heterogéneo, de uno o dos grupos en especial. El primer caso se cumple solamente en las muestras superficiales de la Est. 2 (23 %) y 11 (7 %). En el segundo caso dominaron los siguientes grupos:

1.—*Larvas de crustáceos*, en la muestra profunda de las Estaciones 25 ("otros" = 12 %) y 55 ("otros" = 20 %), representando la casi totalidad de estos porcentajes (11 % y 19 %, respectivamente).

2.—*Doliólidos*, en la muestra superficial de la Est. 85 ("otros" = 19 %) constituyendo la totalidad de dicho porcentaje.

3.—*Anfípodos*, ocupando el 11 % del total de organismos presentes en la muestra profunda de la Est. 89 ("otros" = 13 %).

4.—*Ctenóforos y larvas de crustáceos*, que representan 52 % del total de organismos de la muestra superficial de la Est. 94 ("otros" = 54 %) — respectivamente 32 % y 20 %.

5.—*Pterópodos y Anfípodos*, que constituyen respectivamente el 8 % y el 2 % del total de organismos de la muestra profunda de la Est. 82 ("otros" = 15 %).

6.—*Larvas de Crustáceos y Pterópodos* en la muestra profunda de la Est. 58 ("otros" = 29 %) que alcanzan respectivamente el 11 % y el 5 % del total de organismos. En este caso el porcentaje del conjunto heterogéneo de grupos restantes es también elevado (13 %).

En general puede decirse que las larvas de Crustáceos y los Anfípodos son los elementos faunísticos que integran con mayor frecuencia la clase graficada bajo el rubro de "otros", mientras que Doliólidos, Ctenóforos y Pterópodos alcanzan una importancia relativa elevada solamente en una de todas las muestras analizadas. Todos los demás grupos de la fauna de carácter intermedio y secundario estuvieron presentes siempre en número tan reducido que no alcanzan a tener ninguna significación numérica respecto a la totalidad de los otros organismos presentes en las muestras.

De lo anteriormente expuesto se desprende que solamente algunos de los grupos de la fauna dominante logran substituir ocasionalmente a los Copépodos en su importancia numérica relativa, tratándose en esos casos exclusivamente de aquellos que suelen presentarse en congregaciones homogéneas densas. Por la frecuencia

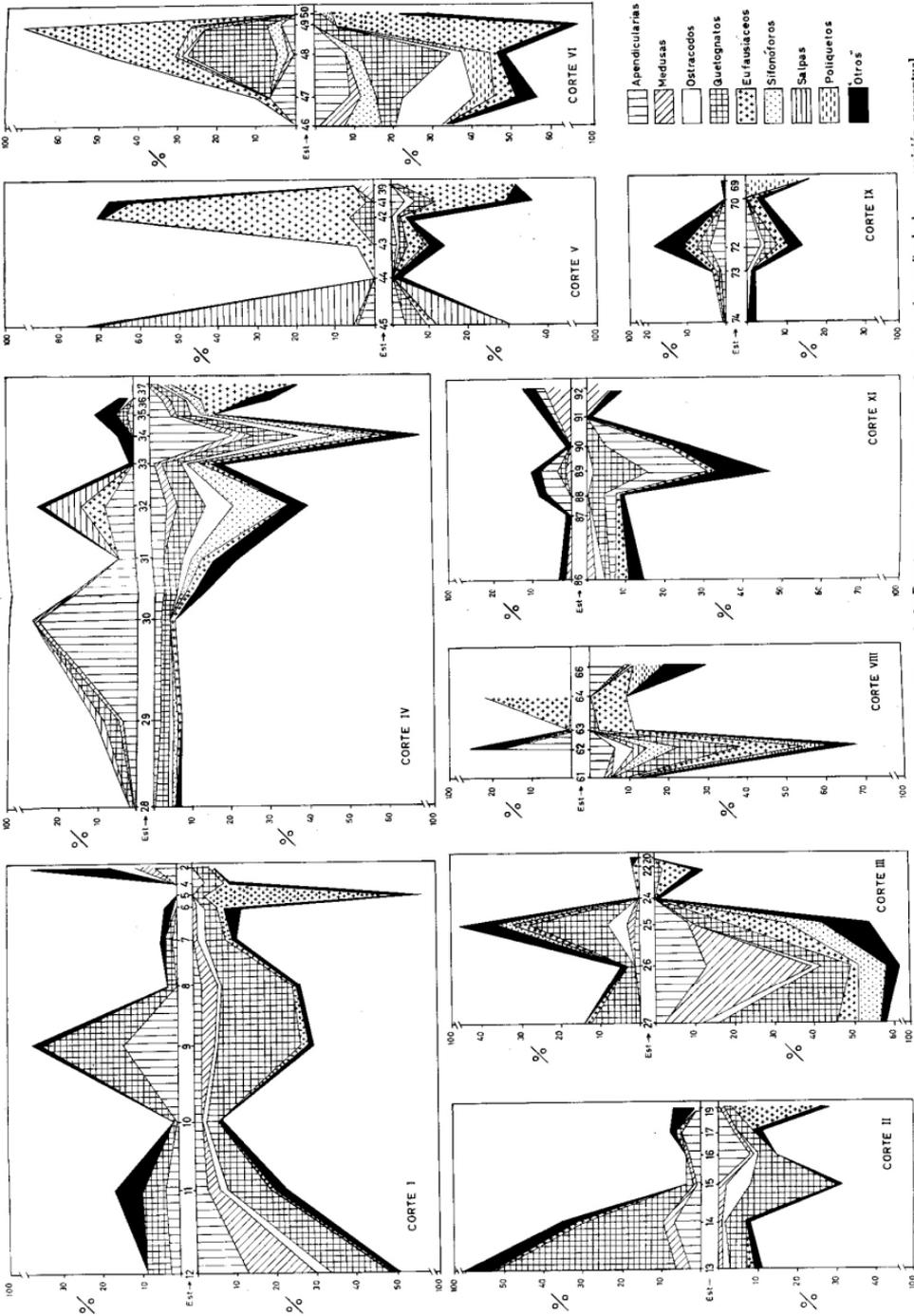
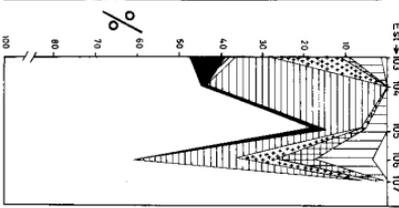
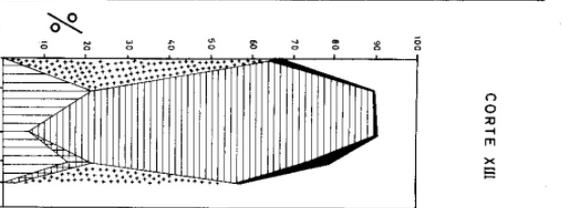
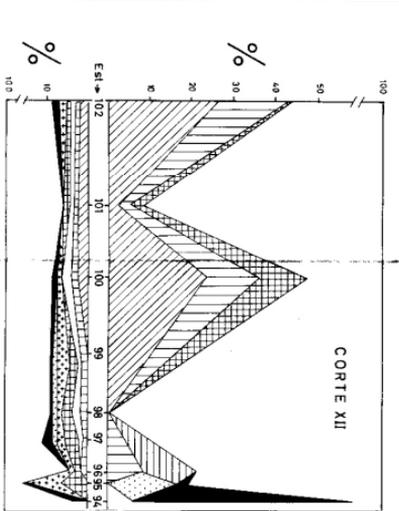
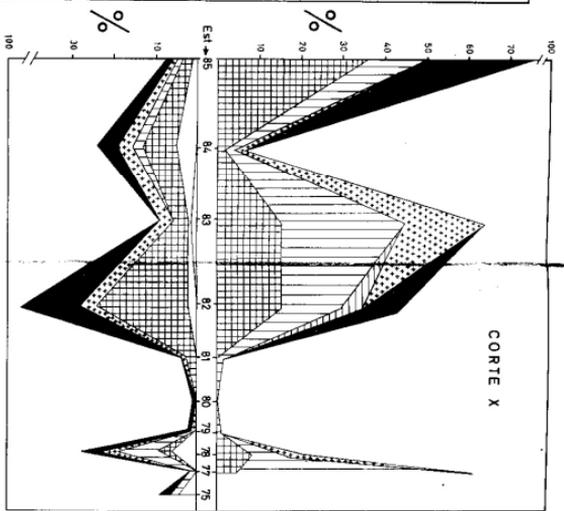
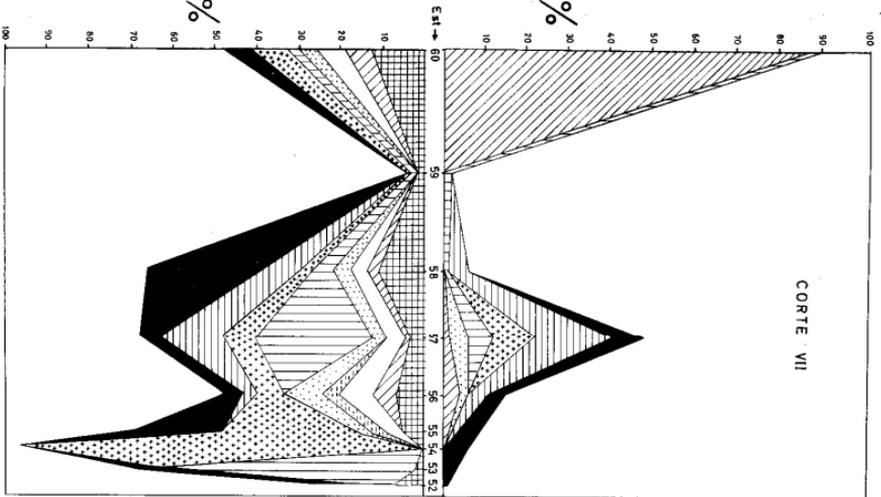


FIGURA 8.—Valor porcentual de los grupos taxonómicos dominantes en las muestras planctónicas de la Expedición "Marchile I". Para cada corte se ha graficado la composición porcentual de los grupos en ambas muestras: Superficial (mitad superior de los cuadros) y profunda (mitad inferior de los cuadros) de las diferentes Estaciones. La posición de las Estaciones en la abscisa de los cuadros corresponde proporcionalmente a su distancia de la costa, suponiéndose esta última en el borde derecho de cada cuadro.



CORTE XI

CORTE XIII

CORTE X

CORTE XII

CORTE VII

FIGURA 9.—Valor porcentual de los grupos taxonómicos dominantes en las muestras planctónicas de la Expedición "Marche I". Para cada corte se ha graficado la composición porcentual de los grupos en ambas muestras: Superficial (mitad superior de los cuadros) y profunda (mitad inferior de los cuadros) de las diferentes Estaciones. La posición de las Estaciones en la abscisa de los cuadros corresponde proporcionalmente a su distancia de la costa, suponiéndose esta última en el borde derecho de cada cuadro.

con la cual se presentan en "swarm", los Eufausidos constituyen el grupo de mayor importancia, seguidos por las Salpas, mientras que Medusas, Apendicularias y Quetognatos en un solo caso se han presentado en forma clara de nubes densas.

Nuestro somero análisis de los principales grupos constituyentes del Zooplanton no puede dar cuenta de los problemas zoogeográficos que sin dudas afectan a cada grupo, siendo necesario el análisis específico correspondiente para delimitar la distribución longitudinal y latitudinal de elementos faunísticos zoogeográficamente afines.

### MIGRACIONES VERTICALES DEL ZOOPLANTON

A pesar de que los volúmenes planctónicos resultantes de pescas profundas han sido en general mayores, aún durante la noche, que aquellos provenientes de pescas superficiales, se observa una diferencia significativa entre las cantidades de plancton profundo obtenidas durante el día y aquellas obtenidas durante la noche. En efecto, se obtuvo volúmenes mayores de Plancton profundo en el 82,8 % de las Estaciones diurnas, porcentaje que bajó al 66,6 % para las estaciones nocturnas. Esta diferencia indica que hay desplazamientos migratorios verticales que afectan la totalidad o parte de la masa epiplanctónica; por lo demás este fenómeno de migraciones verticales es aceptado desde hace tiempo como el comportamiento normal de la mayoría de los animales planctónicos (Russell, F. S., 1925).

Es preciso determinar ahora en qué medida los distintos elementos constituyentes del Plancton son responsables de estas variaciones cuantitativas diurnas y nocturnas.

Al emprender nuestras consideraciones sobre las migraciones del epiplancton debemos tener en cuenta la intervención de una serie de factores incontrolables que afectan nuestros datos y que derivan de las condiciones mismas en las cuales fueron realizadas las pescas. No habiéndose orientado las recolecciones planctónicas específicamente hacia el problema de migraciones verticales y no disponiendo de redes con dispositivos de cierre, no ha sido posible realizar series de pescas escalonadas a distintas profundidades. Mediante las pescas oblicuas realizadas en cada una de las Estaciones, generalmente entre los 140 y 0 m., se ha trazado un límite inferior artificial que seguramente no alcanzó a abarcar la totalidad del epiplancton. Así mismo no es posible, a la luz de los datos obtenidos, delimitar los diferentes rangos de amplitud vertical propios de las migraciones de cada grupo. Al no contar con pescas planctónicas provenientes de profundidades mayores a 140 m., no podemos saber en qué proporción entran en la composición de nuestras muestras nocturnas profundas, elementos cuyo rango de distribución vertical los clasifica como eminentemente mesoplanctónicos, debiéndose su presencia en capas superiores sólo al

ascenso vertical que ellos realizan durante la noche. La heterogeneidad específica tiende a confundir los resultados de conjunto obtenidos para cada grupo, los que representan en realidad la resultante del comportamiento propio de las diferentes especies que lo integran, resultante que puede ser explicada solamente a través del respectivo análisis de las especies constituyentes. Queda por considerar además como factor negativo en la elaboración de nuestros datos, la contaminación a que están expuestas las muestras profundas al pasar la pesca oblicua através de las capas superficiales; pero en atención al hecho de que el tiempo de pesca oblicua a nivel de la superficie es mínimo en comparación con aquel de las pescas superficiales, podemos considerar despreciable la influencia de esta contaminación sobre la relación cuantitativa entre pescas superficiales y profundas.

Dentro de las limitaciones impuestas por las circunstancias arriba señaladas, es sin embargo posible, en base a los datos disponibles, obtener pruebas concretas de desplazamientos ascensionales nocturnos para determinados grupos.

Con el propósito de investigar el carácter migratorio vertical de cada uno de los grupos zooplanctónicos, hemos tomado como base los datos que dicen relación con el número de organismos presentes en las muestras, dejando de lado sólo aquellos que por su reducida frecuencia y densidad no permiten una adecuada elaboración de los datos numéricos (Larvas de Anfióxus, de Equinodermos, de Cefalopodos, Larvas Cypris, Pterópodos, Heterópodos y Misidáceos). En la Fig. 10, se han registrado, en escala logarítmica, los números medios de organismos de los distintos grupos capturados tanto en superficie como en profundidad en Estaciones diurnas y nocturnas, eliminando todas aquellas que por haberse realizado durante el amanecer y el crepúsculo, se prestan a interpretaciones dudosas. Igualmente no fueron consideradas las Estaciones en las cuales falta ya sea la muestra superficial o la profunda.

De acuerdo a su distribución en superficie y profundidad en Estaciones diurnas y nocturnas se pueden reunir los grupos zooplanctónicos de nuestras muestras en dos diferentes clases: una primera que comprende los grupos que como tales demuestran migraciones evidentes, y una segunda con aquellos que no presentan notorias variaciones cuantitativas en su distribución vertical diurna y nocturna.

Constituyen la primera clase los siguientes grupos: Eufáusidos, Larvas Ciphonautas, Larvas de Estomatópodos, Anfípodos, Pterópodos, Larvas de Crustáceos,

Poliquetos, Quetognatos y Medusas. En ellos las pescas diurnas se caracterizan por la ausencia de organismos en la muestra superficial o bien por la presencia en ella de un número notablemente inferior a aquel de la muestra profunda. En el caso de los Eufáusidos, Pterópodos, larvas de Crustáceos y Medusas se observa además durante la noche, un marcado desplazamiento desde la profundidad hacia la superficie. Para los restantes grupos de esta clase, los valores numéricos encontrados para superficie y profundidad durante la noche, presentan un cuadro menos claro, en todo caso tienden a borrarse allí las diferencias numéricas entre ambas muestras, superficial y oblicua, que se observan más notoriamente durante el día.

En muchos de los grupos la cantidad de organismos capturados en Estaciones nocturnas, aumenta no sólo en las muestras superficiales, sino también en las profundas. La explicación de este aumento total del Plancton nocturno podría buscarse en la profundidad limitada de nuestras pescas, que posiblemente no han abarcado la totalidad de la masa de los organismos que efectúan migraciones verticales hacia las capas superficiales, escapándose a la captura especialmente aquellos constituyentes que durante el día bajan hasta profundidades mayores de 140 m. y sólo de noche regresan a la zona explorada por la red. Por otra parte debemos tener en cuenta como factor determinante de estos resultados numéricos la mayor o menor heterogeneidad específica de los distintos grupos, tal como ya lo habíamos señalado más arriba, siendo posible obtener como resultado de ello, en algunos casos, la sumación de efectos migratorios de varias especies y en otros, la disminución o anulación de los mismos efectos por migraciones específicas realizadas a distintos niveles de profundidad, lo que tiende hacia una homogenización numérica de las muestras nocturnas superficial y profunda. Esto podría aplicarse especialmente al caso de los Quetognatos.

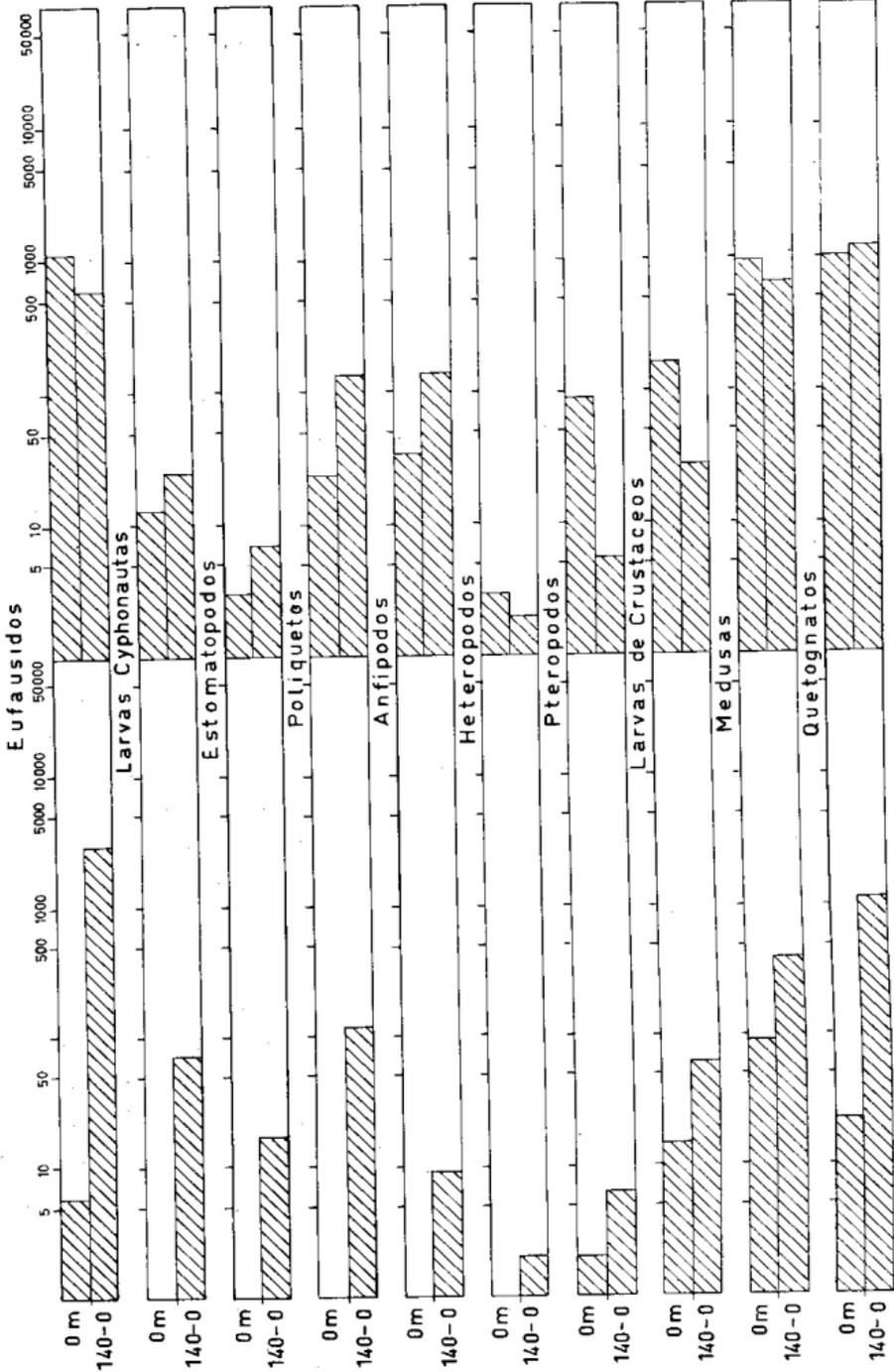
Finalmente dentro de esta categoría de grupos afectados en su conjunto por migraciones verticales, algunos (larvas Cyphonautas, larvas de Estomatópodos, Anfípodos y Poliquetos) faltan totalmente en la superficie durante el día sin que puedan ser considerados como grupos de distribución exclusivamente profunda, puesto que durante la noche llegan hasta la superficie en cantidades notorias.

La segunda clase, que no presenta variaciones cuantitativas apreciables en su distribución vertical diurna y nocturna comprende grupos que presentan una distribución preferentemente superficial, como Salpas, Doliólidos y huevos de peces, y

# NOCHE

# DIA

Numero medio por 15' de pesca (escala logaritmica).





otros preferentemente profundos, como Sifonóforos, Ctenóforos, Isópodos, Ostrácodos y larvas de peces.

Finalmente en el caso de Copépodos y Apendicularias no se observan diferencias notorias en su respectiva distribución vertical diurna y nocturna. Es muy probable, en atención al conocido carácter migratorio de muchas especies pertenecientes a estos grupos, que nos encontremos aquí nuevamente frente a un caso de anulación de efecto migratorio por superposición de migraciones específicas. Por otra parte debemos tomar en cuenta, especialmente al referirnos a los Copépodos —cuyas migraciones verticales han sido revisadas recientemente (Bainbridge, R., 1961)— las conclusiones de Banse (1961) expresadas en su reciente estudio sobre las migraciones verticales de animales holopelágicos. Este autor, reparando en el gran número de investigadores que no observaron migraciones de Copépodos en ambiente estratificado, considera que los Copépodos, como principales consumidores de vegetales en los Océanos, se nutren, digieren y crecen en una sola capa de agua, cuando no realizan migraciones estacionales. En la Expedición "Marchile I" se comprobó (según comunicación verbal del Dr. Brandhorst) la presencia de una termoclina bien definida en gran parte de las Estaciones.

El análisis de la distribución vertical diurna y nocturna de los grupos zoopláctónicos que acabamos de realizar nos ha colocado frente a problemas de alto interés que sólo podrán ser solucionados a través del estudio de las especies que los constituyen. En efecto, solamente conociendo el comportamiento de cada especie respecto a su distribución vertical y al porcentaje que ocupa dentro del grupo que la incluye, podrá definirse en forma más clara cuales son los constituyentes que mayor importancia poseen en los desplazamientos verticales de toda la masa planctónica.

## VALOR NUTRITIVO DEL ZOOPLANCTON

El valor nutritivo del Zooplancton no puede ser avaluado con precisión mediante los métodos normalmente usados para la determinación de la "producción actual" como ser: medición de Volumen y de peso seco de las muestras, o recuento de los organismos presentes en ellas. Un índice exacto sobre esta materia podría obtenerse solamente mediante un análisis químico de las muestras, el cual hasta ahora sólo ha podido ser realizado ocasionalmente y en especial para determinados constituyentes del Zooplancton. En efecto, puede decirse en general que aún carecemos al respecto de informaciones suficientemente completas para permitir su aplicación generalizada. Por lo demás, investigaciones realizadas sobre esta materia han puesto en evidencia las dificultades que surgen al intentar la generalización de los resultados obtenidos aún dentro de cada grupo zoopláctónico o especie, ya

que influyen en su composición química, el tamaño de los individuos, su fase de desarrollo, su estado sexual, la localidad geográfica y la época de su recolección. Ya en 1954, Marshall, Nicholls y Orr, estudiaron la relación del contenido en grasas y proteínas de *Calanus finmarchicus* con sexo, estado de desarrollo, peso seco y distribución estacional de esta especie. Entre otros autores más recientes, Fischer (1961) investigó el contenido en lípidos de diferentes especies planctónicas refiriéndose además a la influencia que sobre éste ejercen factores como tamaño, estación del año y distribución geográfica.

Si se encuentran estas variaciones derivadas de factores biológicos y ecológicos en la composición química de una misma especie, es obvio que resulta difícil utilizar los valores químicos, obtenidos para cada especie o grupo zooplanctónico, en comparaciones cuantitativas exactas de diferentes muestras planctónicas, sino que éstas deberían ser analizadas individualmente. Este procedimiento resulta muy largo, particularmente cuando es preciso trabajar con numerosas muestras. Por tal motivo los autores suelen recurrir 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. Bigelow y Sears (1939) han sido los primeros en aplicar este criterio considerando de alto valor nutritivo los Moluscos, los Crustáceos y los Quetognatos, y en cambio, de escaso valor nutritivo, las Medusas, Salpas y Ctenóforos. De este modo era posible interpretar, siquiera en forma general, la función del plancton como dieta de peces y otros organismos, planctófagos; investigaciones posteriores han mantenido esta clasificación (Clarke 1940, King & Demond 1953 y otros).

Tomando como base este criterio hemos resumido en el siguiente cuadro la composición porcentual media de nuestras muestras, considerando separadamente los grupos de valor "nutritivo" de aquellos carentes de valor trófico.

<i>Zooplankton nutritivo.</i>		<i>Zooplankton no nutritivo.</i>	
Copépodos .....	73,4 %	Salpas .....	4,5 %
Eufáusidos .....	5,2 %	Medusas .....	1,8 %
Ostrácodos .....	1,0 %	Sifonóforos .....	1,0 %
Anfípodos .....	0,5 %	Ctenóforos y Doliólidos ....	0,5 %
Isópodos .....	0,1 %		
Larvas de crustáceos .....	0,6 %		
Apendicularias .....	4,0 %		
Quetognatos .....	4,4 %		
Poliquetos .....	0,6 %		
Total .....	89,8 %	Total .....	7,8 %

De estas cifras se deduce que el plancton del área estudiada es de elevado valor nutritivo, ya que los componentes no nutritivos se reducen a menos de un 10 % del número total de organismos capturados.

Al compararse nuestros datos con los porcentajes igualmente numéricos dados por King y Demond (1953) para Plancton nutritivo y no nutritivo en el área del Pacífico Central, se comprueba que la totalidad de Crustáceos y Quetognatos, agrupados por estos autores para constituir el Plancton nutritivo, ocupan entre 70 % y 80 % del total de organismos capturados en esa área, mientras que estos mismos dos grupos alcanzan en nuestras muestras valores superiores al 85 %. Es posible que esta diferencia en la proporción del Plancton nutritivo de las dos áreas, pueda ser en parte explicada por una mayor densidad relativa de los Copépodos en nuestras aguas ya que ellos ocupan en nuestras muestras el 73,4 % y sólo el 53,6 % en aquellas del Pacífico Central.

Esta diferencia en el valor nutritivo del Plancton de las dos áreas confrontadas, se acentúa aún más si se considera que en aguas más cálidas hay menor cantidad de Fitoplancton, particularmente de Diatomeas ricas en reservas de aceite, lo cual desfavorece una acumulación de materias grasas por parte de los organismos del Zooplancton.

#### NOTA SOBRE LA COMPOSICION ESPECIFICA

Durante el análisis del material de esta expedición no ha sido posible llegar a determinar la composición específica de cada uno de los grupos zoológicos separados cuantitativamente ya que estamos aún muy lejos de conocer todas las especies de la fauna zooplanctónica chilena.

La determinación de las especies sólo pudo hacerse en los grupos que habían sido anteriormente estudiados en material proveniente de aguas chilenas; aquellos, cuyo estudio taxonómico no se había aún realizado, han sido distribuidos a distintos especialistas nacionales y extranjeros para su análisis específico detallado. Se espera de este modo poder llegar a disponer pronto de un inventario más o menos completo de las especies que integran los distintos grupos zooplanctónicos. Solamente una vez que todos los grupos hayan sido estudiados sistemáticamente se podrá llegar a determinar para cada uno de ellos cuáles son las especies más importantes desde el punto de vista zoogeográfico y cuáles pueden servir de indicadoras de las masas de agua frente a nuestra costa.

A continuación citaremos las especies que ya han sido identificadas en nuestro material, señalando, además, los distintos especialistas que están encargados del estudio de las diferentes taxas zoológicas.

## CELEENTERADOS

**MEDUSAS.** — El material de Medusas ha sido confiado para su estudio sistemático al Prof. Paul Kramp, del Museo Zoológico de Copenhague donde ya fue analizado en forma preliminar durante la permanencia de uno de los autores en dicho Museo, identificándose 30 especies. De acuerdo con los conocimientos anteriores (Kramp, P. 1961), 20 de las especies identificadas en el material de la Expedición "Marchile I" resultaron ser nuevas para aguas chilenas. La especie más abundante y frecuente en las muestras fue *Liriope tetraphylla*, siguiendo a ella en frecuencia *Ropalonema velatum*, *Sminthea eurygaster*, *Sarsia eximia*, *Sarsia gracilis*, *Solmundella bitentaculata*, *Phialella falklandica*, *Phialidium* sp. y *Obelia* sp. Con menor frecuencia y en escaso número se encontraron las restantes especies, a saber:

*Orden Anthomedusae:* *Dipurena ophiogaster*, *Euphysa aurata*, *Euphysa furcata*, *Bougainvillia involuta*, *Anphinema turrida*, *Leukartiara octona*, *Leukartiara zacae* y *Neoturris crockeri*.

*Orden Leptomedusae:* *Cosmetirella dawisi*, *Eucheilota comata* (?), *Aequorea globosa* y *Aequorea coerulens*.

*Orden Limnomedusae:* *Tiaricodon coerulens* y *Proboscidactyla ornata*.

*Orden Trachymedusae:* *Aglaura hemistona* y *Haliscera cónica*.

*Orden Narcomedusae:* *Aegina citrea*, *Pegantha martagon* y *Cunina globosa*.

*Orden Coronatae:* *Nausithoe punctata*.

Mayores detalles sobre la distribución geográfica y ecología de estas especies serán dados en el trabajo especial sobre este grupo que será publicado próximamente.

**SIFONÓFOROS.**—Al igual que para la mayor parte de los otros grupos zooplanctónicos, tampoco para los Sifonóforos existen trabajos especiales sobre las especies que habitan nuestras aguas. Las escasas informaciones que poseemos para el grupo proceden de los datos obtenidos esporádicamente por expediciones extranjeras. Según la literatura a nuestro alcance solamente han sido citados hasta la fecha para la costa chilena, cuatro especies: *Porpema pileata*, (Hackell, E. 1888), *Sphaeronectes kollikeri*, *Praya cymbiformis* y *Nectodroma dubia* (Mosser, E. F., 1925), y dos para la Isla de Pascua: *Velella spirans* y *Physalia physalis* (Leloup, E. 1935 y Fagetti, E., 1958). Solamente después del análisis sistemático de las especies obtenidas durante esta expedición podrán ampliarse nuestros conocimientos sobre este grupo del Zooplancton.

## CTENOFOROS

Tampoco para este grupo existen estudios taxonómicos anteriores en material procedente de aguas chilenas. Los Ctenóforos colectados en esta Expedición fueron entregados para su análisis a Mr. K. Petersen, del Museo Zoológico de Copenhague. Las especies más comunes identificadas por nosotros fueron *Pleurobrachia pileus* y *Beroe cucumis*.

## ANELIDOS

**POLIQUETOS.**—El material de Anélidos está siendo estudiado por el Prof. F. Jeldes, del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, quién hasta la fecha ha identificado 3 especies, dos de las cuales son nuevas para la ciencia: *Alciopa chipana* n. sp., *Tomopteris quadrimaculata* n. sp. y *Rhinchonereella angelini* (Kingberg). De éstas la más frecuente y abundante fue *Tomopteris quadrimaculata* (Jeldes, F. Comunicaciones personales).

También se observaron larvas de especies bentónicas en diferentes estadios de desarrollo.

## QUETOGNATOS

Han sido identificadas 12 especies, a saber: *Sagitta enflata*, *S. bierii*, *S. minima*, *S. tasmanica*, *S. decipiens*, *S. byra*, *S. gazellae*, *S. hexaptera*, *S. planctonis*, *Eukrohnia hamata*, *Krohnitta subtilis* y *Pterosagitta draco*. De éstas solamente una, *S. bierii*, no había sido aún citada para Chile (Fagetti, E. 1958); es típica de la Corriente de Humboldt y ha sido sólo recientemente descrita en material procedente de aguas peruanas (Alvarino, A. 1961). Mayores detalles sobre la ecología de las especies de este grupo y su importancia como indicadoras para las masas de agua frente a la costa chilena, serán publicados próximamente por uno de los autores.

## CRUSTACEOS

**OSTRACODOS.**—Las formas planctónicas de Ostracodos chilenos no han sido estudiadas aún; el material colectado en esta Expedición fue enviado al Museo Zoológico de Hamburgo, donde está siendo estudiado por el Dr. Gerd Hartmann.

**COPÉPODOS.** — Las especies de Copépodos anteriormente citadas para aguas chilenas ascienden a 206 y fueron determinadas todas en material colectado por Expediciones extranjeras (Fagetti, E., 1962). El material colectado durante la Expedición "Marchile I" está siendo analizado por la Dra. Björnberg, del Instituto Oceanográfico de Sao Paulo, quien identificó hasta la fecha 77 especies en 68 muestras analizadas. Entre ellas, las más numerosas y frecuentes resultaron ser las siguientes, (en orden decreciente): *Paracalanus parvus*, *Nannocalanus minor*, *Centropages brachiatus*, *Clausocalanus arcuicornis*, *Rhincalanus nasutus*, *Drepanopus forcipatus*, *Clausocalanus furcatus*, *Metridia lucens*, *Acartia tonsa* y *Calanus australis* (Determinó T. Björnberg, comunicación personal), todas las cuales habían sido ya citadas para Chile.

**CIRRIPEDOS.** — La fase pelágica *Cypris* característica de este grupo, ha sido encontrada con una frecuencia del 37%; también se capturaron, si bien menos frecuentemente larvas *Nauplius*.

MISIDÁCEOS.—Este grupo está muy escasamente representado en el material de la Expedición "Marchile I", ya que se encontraron Misidáceos solamente en tres de las 185 muestras analizadas. Para Chile han sido descritas anteriormente (Holmquist, Ch., 1957) 21 especies procedentes principalmente del Estrecho de Magallanes, del área de Chiloé y de Valparaíso. Los ejemplares obtenidos en nuestro material serán estudiados igualmente por la Dra. Holmquist.

ISÓPODOS.—No se han realizado aún estudios taxonómicos de Isópodos planctónicos en material chileno y tampoco se ha encontrado un especialista dispuesto a analizar el material de la Expedición "Marchile I".

ANFÍPODOS.—Tal como en el caso del grupo precedente, todavía no disponemos de trabajos sistemáticos de anfípodos planctónicos en nuestra área. Los especímenes colectados en esta Expedición fueron enviados para su identificación al Dr. Bernal (Allan Hancock Foundation).

ESTOMATÓPODOS.—De este grupo, representado en aguas chilenas por 7 especies (Dahl, E. 1954), se han encontrado con una frecuencia relativamente alta (41 %) larvas de tipo *Erichthus* y *Alima*.

EUFÁUSIÁCEOS.—Las informaciones referentes a las especies de este grupo y su distribución en aguas chilenas proceden de datos dispersos en la literatura extranjera, los cuales han sido reunidos por el Sr. Antezana de la Estación de Biología Marina (Antezana, T., 1963), a quien se le han confiado los Eufáusidos de esta expedición, para su estudio taxonómico. De las 35 especies ya citadas para aguas chilenas se han identificado: *Euphausia mucronata*, *Nyctiphanes simplex* y *Nematocelis megalops*, siendo la primera la más frecuente y abundante (Antezana, T., comunicación personal).

DECÁPODOS.—Se capturaron 2 ejemplares de *Pasiphaea* sp. en la pesca oblicua de 140-0 m. de la Estación 78 y varios ejemplares adultos de *Peneus* sp. en las muestras oblicuas de las Ests. 6, 32, 34, 43, 57 y 84, los que fueron entregados para su identificación específica al Prof. Nivaldo Bahamonde del Museo Nacional de Historia Natural.

LARVAS DE CRUSTÁCEOS.—Se incluyeron en el recuento de este grupo los estadios larvales de los Decápodos Natantia y Reptantia, estando estos últimos representados en mayor abundancia y formados especialmente por diferentes estadios larvales de Galatheidae y Porcellanidae, así como por *Zoeas* y *Megalops* de Braquiuros.

## MOLUSCOS

**PTERÓPODOS.** — Son entre los moluscos los que han aparecido con mayor frecuencia (35 %) y densidad (45 ejemplares por muestra). Solamente se encontraron *Pterópodos* del Sub-Orden Thecosomata acerca de los cuales no existen aún datos referentes a las especies y su distribución en el Pacífico Sur Oriental (Tesh, J. J., 1948).

**HETERÓPODOS.** — Menos frecuentes (29 %) y mucho menos numerosos (densidad = 4 ej. por muestra) que los representantes del orden precedente, los Heterópodos de esta Expedición nos permiten ampliar los límites de distribución de las dos especies que habían sido previamente identificadas en material planctónico chileno (Fagetti, E., 1958): *Firoloida desmaresti* y *Pterotrachea coronata*. En efecto, han sido encontrados 4 ejemplares de *Pterotrachea coronata* en una sola estación de la Expedición "Marchile I" (Est. N° 26, muestra profunda, 142 — 0 m.) a la latitud de 31° 50' S. extendiéndose así su límite de distribución meridional frente a la costa chilena, ya que anteriormente había sido citada solamente hasta los 23° S.

En las restantes muestras que contienen Heterópodos sólo se observó *F. desmaresti*. La especie ha sido capturada con frecuencia doblemente más alta (66 %) en las pescas oblicuas que en las superficiales (33,3 %). La relación entre machos y hembras calculada en base a los ejemplares analizados es del 51 % de hembras contra 49 % de machos.

Esta especie había sido encontrada anteriormente frente a Chile, entre las latitudes 18° y 37° S.; el material de la Expedición "Marchile I" permitió extender su área de distribución hasta los 40° S. No se encontraron otros ejemplares de esta especie amplia y abundantemente distribuída en todos los mares, en las estaciones realizadas más al Sur de esta latitud, repitiéndose frente a nuestra costa el fenómeno ya observado por Tesh, J. (1949) en el Pacífico Sur occidental frente a Tasmania, donde la especie desaparece también bruscamente a la altura de la Isla Sur de Nueva Zelandia (entre 40 y 42° S.).

**CEFALÓPODOS.**—Han sido encontradas larvas de Cefalópodos en escaso número, pero con una frecuencia relativamente alta (22 %). Fueron capturadas principalmente en pescas oblicuas; en efecto, de 40 muestras positivas para este grupo, solamente 6 fueron superficiales.

Se reconocieron (Young, R., comunicación personal) larvas de Gonatidae y larvas del tipo *Brachioteuthis* y *Rhynchoteuthis*. En el caso de esta última, característica para la familia Ommastrephidae podría tratarse de la larva de "Jibia gigante", *Dosidicus gigas*, ya que es ésta la única especie de esta familia representada en Chile.

También se observaron larvas de *Octopus*, características de la familia *Balataenidae*.

## BRIOSOS

Las larvas *Cyphonautas*, típicas de este grupo, pero muy difíciles de identificar por especies han sido encontradas con bastante frecuencia (24 %) y densidad (33 %) en nuestras muestras, lo que permitió colocarlas dentro de la fauna de carácter intermedio en lo que respecta a su importancia.

## BRAQUIOPODOS

Algunos escasos ejemplares de larvas de este grupo, en general muy raras en el plancton fueron encontrados en la muestra profunda de la Est. 82 (38 17' S. y 75 03' W), y clasificadas dentro de la Fam. *Discinidae* (Fagetti, E., 1964).

## EQUINODERMOS

Este grupo ha estado presente solamente en 4 muestras de la Expedición "Marchile I". En una de ellas (muestra profunda de la Estación costera 66, fondo a 30 m.) se capturó un número muy elevado de *Echinopluteus*, cuyo valor representó el 70 % del total de los organismos presentes. No habiéndose observado larvas *Pluteus* en las demás muestras, se trata sin duda en este caso de una pesca atípica por haberse realizado en la inmediata cercanía de un banco de Equinodermos en desove. Por tal motivo no hemos graficado los resultados numéricos del recuento de organismos de este grupo. En las 3 restantes muestras positivas para el grupo de Equinodermos se encontraron solamente fases juveniles de *Asteroideos*.

## TUNICADOS

APENDICULARIAS.—No existen trabajos sobre este grupo en aguas chilenas, siendo en cambio muy bien conocidas las especies, (en número de 40) y su distribución en el Pacífico Norte, occidental y ecuatorial, como así mismo la presencia de algunas especies frente a la costa ecuatoriana y peruana (Tokioka, T., 1960). El material colectado durante la Exp. "Marchile I" ha sido enviado para su estudio taxonómico al Dr. T. Tokioka de "Seto Marine Biological Laboratory".

SALPAS. — De las 8 especies descritas para aguas chilenas (Fagetti, E., 1959) se colectó durante esta Expedición solamente *Thalia democrática*, forma típica, ampliándose el límite de su distribución meridional frente a la costa chilena desde los 38° 7' S., anteriormente citado (Herdmann, W. A., 1888) hasta los 42° 20' S. En nuestras aguas, así como en el Pacífico Central, en la costa sur-oriental de Australia, en aguas filipinas y japonesas, *T. democrática* es la especie más común y abundante. Los rangos de temperaturas dados para la especie en el Pacífico sur-occidental (Thompson H., 1948) oscilan entre 11,5° C y 25,6° C; frente a nuestras costas ha sido encontrada a temperaturas superficiales de 13° C a 19,9° C. observándose las máximas concentraciones de *T. democrática* en las Estaciones con temperaturas superficiales entre 14° C y 18° C.

En el Pacífico Central (Yount, J. L., 1958) se encontró el mayor número de ejemplares de esta especie en las cercanías de las zonas de surgencias; frente a nuestra costa hemos registrado los casos de congregaciones homogéneas de *T. democrática* siempre en estaciones alejadas de costa, en los Cortes IV, V, VII, X, XII, XIII, XIV, (Figs. 8 y 9), observándose solamente en algunos casos una correlación con la posición latitudinal de los centros costeros de surgencia.

**DOLIÓLIDOS.**—Según la bibliografía a nuestro alcance solamente una especie de este grupo ha sido citada para aguas chilenas: *Doliolum krohni* (Herdmann, W., 1888). Recientemente (Tokioka, T., y L. Berner, 1958) han sido descritas dos especies nuevas (*Doliopsoides horizoni* y *Doliolina undulatum*) procedentes de aguas peruanas y otras dos (*Doliolina obscura* y *Doliolina separata*) del área del Pacífico Central Oriental, frente a América Central y Meridional. Es probable que algunas de estas especies, particularmente aquellas encontradas frente a Perú se extienden hasta el área chilena, pero desgraciadamente aún no se ha iniciado el análisis sistemático de este grupo en el material chileno, el cual podrían darnos mayores informaciones al respecto.

#### CEFALOCORDADOS

Se encontró un total de 20 ejemplares de larvas de *Anfioxus* en las Estaciones indicadas a continuación, con los respectivos datos de temperatura y profundidad.

Corte	Est.	Distancia de la costa	Fondo (m)	Temp. a prof. de pesca	N.º de ejemplares
I.....	6	17 millas	131	11,6	2
II.....	19	Costera	142	11,7	2
III.....	20	Costera	80	11,7	2
IV.....	37	Costera	68	11,6	2
V.....	42	12 millas	149	11,1	1
VI.....	50	Costera	61	11,2	1
VIII.....	64	17 millas	91	11,0	6
IX.....	70	10 millas	157	10,7	3
X.....	79	23 millas	40	10,7	1

Cuatro de las 9 estaciones positivas para este grupo son costeras, estando ubicadas las restantes a una distancia de la costa variable entre 10 y 28 millas. Solamente fueron capturadas en muestras profundas, a temperaturas (medidas a la prof. máxima de pesca) fluctuantes entre 10,7° C y 11° C.

## VERTEBRADOS

HUEVOS Y LARVAS DE PECES.—Puede decirse en general, que el material de huevos y larvas de peces obtenido en la Expedición "Marchile I" es relativamente escaso. Desgraciadamente no ha sido posible aún la determinación específica del material, en atención al carácter incipiente de los estudios sobre desarrollo de peces en nuestra área. En efecto, se han descrito hasta la fecha solamente los estadios embrionarios y algunas de las fases larvarias de 3 especies de peces chilenos: *Prolatilus jugularis* (Blanquillo), *Engraulis ringens* (Anchoveta) y *Merluccius gayi gayi* (Merluza) (Fischer, 1958, 1958-a y 1959). De estas 3 especies no se encontró material de huevos o larvas en la Expedición "Marchile I".

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

I. — Se presentan los resultados de la determinación de volumen total de Zooplancton y del recuento de los distintos grupos presentes en 185 muestras colectadas por la Expedición "Marchile I" (20 de Febrero a 29 Marzo, 1960) frente a la costa chilena, entre 29° 57' S. y 43° 19' S.

II. — En cada una de las 96 Estaciones planctónicas, distribuidas en 14 Cortes perpendiculares a la costa, se realizaron, con una red de 2,95 m. de largo, 0,70 m. de diámetro y tela de 22—25 mallas por cm. lineal, dos pescas de Zooplancton: una superficial horizontal de 10 minutos de arrastre y otra oblicua, usando generalmente una longitud de cable de 260 m.

III. — Se determinó el Volumen Total de Plancton mediante el método de sedimentación y se realizó el recuento de los grupos constituyentes en 2 a 3 alícuotas de 1/10 o 1/100 de la muestra total diluida a 1.000 cc. Los huevos y larvas de peces fueron siempre contados en su totalidad como así mismo los demás grupos cuando estaban presentes en las muestras en escaso número (menos 20 organismos por muestra). Los resultados numéricos se expresaron en relación a un tiempo "standard" de pesca de 15 minutos.

IV. — Se obtuvieron los mayores volúmenes de plancton (Vol. > 100 cc.) en una faja costera cuya anchura varía a distintas latitudes, existiendo, además, tres centros de máxima "producción actual" (Vol. > 200 cc.) entre 30° y 31° S., en los 34° S., y entre 35° 20' S. y 38° 20' S. Solamente en el área austral comprendida entre aproximadamente 40° y 42° S., falta esta faja costera de alta producción.

A la faja costera de elevada "producción actual", continúa mar afuera primeramente una zona de producción intermedia (Vol. = 50—100 cc.) y luego otra de baja producción (Vol. < 50 cc.) típica de las aguas oceánicas del Pacífico Central, la cual se acerca a la costa hasta aproximadamente 15 millas en los 32° S. y en la parte más meridional del área explorada, desde aproximadamente los 39° S. al Sur.

V. — Se observa claramente una relación inversa entre los Volúmenes de Plancton y las Temperaturas superficiales obtenidos en cada Estación, ya que se colectaron las mayores cantidades de plancton en las Estaciones más próximas a la

costa en las cuales a su vez se registraron las temperaturas más bajas. Asimismo se evidencia una estrecha correlación entre los centros costeros de mayor riqueza en plancton y las zonas de surgencias ("upwelling") señaladas por los gradientes térmicos.

VI. — Atendiendo a su porcentaje medio con respecto al total de organismos en las muestras, la secuencia de los grupos zooplanctónicos numéricamente más importantes es la siguiente: Copépodos 73,4 %; Eufáusidos, 5,2 %; Salpas, 4,5 %; Quetognatos, 4,4 %; Apendicularias, 4,0 %; Medusa, 1,8 %; Sifonóforos, 1,0 %; Ostrácodos, 1,0 %; Poliquetos, 0,6 %. Estos grupos constituyen la fauna dominante y ocupa en conjunto el 95,8 % del total de organismos capturados.

Solamente en determinadas muestras algunos de los grupos de la fauna dominante logran substituir a los Copépodos en su importancia numérica relativa, correspondiendo estos casos generalmente a la presencia de congregaciones homogéneas de Salpas, Medusas, Eufáusidos, etc. Estos últimos representan el grupo más importante en este aspecto debido a la alta frecuencia de sus "swarms".

VII. — Las pescas superficiales proporcionaron en general menor cantidad de plancton que las profundas, siendo los volúmenes medios correspondientes: 96 y 172 cc. respectivamente. La comparación de muestras superficiales diurnas y nocturnas indica la existencia de movimientos verticales ascendentes durante la noche. En efecto el porcentaje de muestras profundas con mayor cantidad de Plancton respecto a las superficiales, fue del 82,8 % para las Estaciones diurnas y sólo del 66,6 % para las nocturnas.

VIII. — Se observan —sobre la base del recuento de organismos— migraciones verticales nocturnas en los siguientes grupos: Eufáusidos, Larvas Cyphonautas, Larvas de Estomatópodos, Anfípodos, Pterópodos, Larvas de Crustáceos, Poliquetos, Quetognatos y Medusas. Otros presentan en cambio una distribución preferentemente superficial: Salpas, Doliólidos y huevos de Peces, o preferentemente profunda: Sifonóforos, Ctenóforos, Isópodos, Ostrácodos y Larvas de Peces. Para los Copépodos y las Apendicularias, en cambio, no se observaron fluctuaciones notorias en su respectiva distribución diurna y nocturna.

IX. — Los componentes zooplanctónicos "no nutritivos" representados por aquellos grupos que contienen elevado porcentaje de agua, tales como Salpas, Medusas, etc., sólo constituyeron el 7,8 % del número total de organismos capturados. El alto porcentaje de plancton "nutritivo" (89,8 %) encontrado en el área explorada indica condiciones favorables para la alimentación de peces y otros organismos planctófagos.

X. — Respecto a la composición específica de los distintos grupos sólo pudieron proporcionarse informaciones preliminares para aquellos grupos que con anterioridad habían sido estudiados taxonómicamente en aguas chilenas, como Quetognatos, Salpas, Medusas y Moluscos Heterópodos o para aquellos que se encuentran actualmente en estudio, como en el caso de Copépodos, Eufáusidos y Poliquetos.

## SUMMARY AND CONCLUSIONS

I. — This report presents the quantitative results of Zooplankton Total Volumes and organism counts for the different zoological groups found in 185 samples collected by the "Marchile I" Expedition (20th Feb. to 29th March 1960) off the Chilean coast, between 29° 57' S and 43° 19' latitude.

II. — One superficial horizontal haul (time: 10 minutes) and another oblique one (with 260 m. of wire out) were carried out at each of the 96 plankton stations distributed in 14 sections. A net of 2,95 m. length with an aperture width of 0,70 m. and a gauze of 22—25 meshes per linear cm. was employed.

III. — Total plankton volumes were determined by the sedimentation method and the specimens belonging to each of the groups were counted in 2 or 3 aliquotes (1/10 or 1/100) of the total sample diluted to 1,000 cc. All fish eggs and larvae were removed, and the same was done with the other groups when their number of organisms was small (less than 20 specimens in the sample). The quantitative results were standardized to 15 minutes catch.

IV. — The highest plankton volumes (Vol. > 100 cc.) were obtained in a coastal belt of varying width at different latitudes. Three regions of maximum standing crop (Vol. > 200 cc.) can be distinguished in this coastal area: one between 30° and 31° S latitude, a second at 34° S lat. and a third between 35° 20' S and 38° S lat. Only southwards of 40° S the typical high coastal plankton concentrations are missing. Westward to the coastal belt of high standing crop values follows first an area with intermediate plankton volumes (Vol. = 50—100 cc.) and still farther offshore another one with low volumes (Vol. < 50 cc.) which approaches the coast to a distance of 15 miles at 32° S lat. as well as in the southern part of the area covered by the "Marchile I" Expedition (from approx. 39° S to the South).

V. — An inverse relation between plankton volumes and surface temperatures could be observed, the highest plankton concentrations having been obtained in the coastal area, where surface temperatures were much lower than in offshore stations. There is a clear superposition of areas showing specially high plankton volumes with coastal upwelling centres indicated by temperature gradients.

VI. — The zooplankton samples were composed on the average by number of 73,4 percent Copepoda, with the other chief components ranking as follows: Euphausiacea, 5,2 percent; Salpae 4,5 percent; Chaetognatha 4,4 percent; Appendiculariae, 4,0 per cent; Medusae 1,8 percent; Siphonophora 1,0 percent; Ostracodal, 0 percent and Polychaeta 0,5 percent.

Only in a few samples some of these groups have surpassed the Copepoda in their relative numerical importance, which is the case when swarms of Salpae, Medusae, Euphausiacea, etc., were present. In this regard, the Euphausiacea are the most important group on account of the high frequency of its swarms.

VII. — As a general rule, less plankton was obtained by surface hauls than by oblique ones, the mean plankton volumes being in each case 96 and 172 cc. respectively. The comparison of day and night surface hauls shows vertical migrations of organisms towards the surface during the night. Oblique hauls fetched higher zooplankton volumes in 82,8 % of day-stations and only in 66,6 % of night-stations.

VII. — On the basis of organism numbers, vertical migrations have been observed in the following groups: Euphausiacea, Cyphonautae larvae, Stomatopoda larvae, Amphipoda, Pteropoda, Crustacean larvae, Polychaeta, Chaetognatha and Medusae. Others such as Salpae, Doliolidae and Fish eggs show preeminently a surface distribution, while Siphonophora, Ctenophora, Isopoda, Ostracoda and Fish larvae predominate in oblique hauls. In the case of Copepoda and Appendicularia no vertical diurnal migrations have been observed.

IX. — The organisms of little or no nutritive value, such as Salpae, Medusae, etc., only average 7,8 per cent by number in our samples. The high percentage of nutritive groups (89,8 percent) shows favourable conditions for fishes and other organisms feeding on plankton.

Preliminary information regarding specific composition could be given only for groups which had previously been studied in Chilean waters (Chaetognatha, Salpae, Medusae and Heteropoda), and for those which at present are being analyzed by taxonomists.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALVARINO, A., 1961. — Two New Chaetognaths from the Pacific. *Pac. Sci.*, **15**: 67–77.
- ANTEZANA, T., 1962. — Estudio preliminar de los Eufausiáceos (Crustacea, Malacostraca) de Chile. (in literis), *Memoria, Facultad de Filosofía y Educación. Universidad de Chile*.
- BAINBRIDGE, R., 1961. — "Migrations", pp. 431–463 in (Ed.) Waterman, T. H., "The Physiology of Crustacea. II. Sens Organs, Integration and Behaviour", pp. 1–681, New York, Academic Press.
- BANSE, K., 1961. — On the vertical Distribution of Zooplankton in the Sea. Contribution presented to the Symposium on "Zooplankton Production" N° 39, 14 págs.
- BARROS, G., 1962. — Investigaciones Científicas "Yelcho" - "Vema". *Boletín Informativo, Departamento de Navegación e Hidrografía de la Armada de Chile* N° 61: 1–20.
- BIGELOW, H. B. and M. SEARS, 1935. — Studies of the Waters of the Continent Shelf, Cape Cod to Chesapeake Bay. III. A volumetric study of the Zooplankton. *Mem. Mus. Comparative Zoology, Harvard College*, **54** (4): 189–372, 42 figs.
- BRANDHORST, W., 1963. — Der Stand der chilenischen Fischerei und die weiteren Aussichten fuer ihre Entwicklung. *Bundesauslandshilfe fuer Entwicklungslaender*. Valparaiso.
- BRINTON, E., 1962. — The distribution of Pacific Euphausiids. *Univ. Calif., Scripps Inst. Oceanogr., Bull.*, **8** (2): 51–270, 126 figs.
- CLARKE, G. L., 1940. — Comparative Richness of Zooplankton in coastal and offshore areas of the Atlantic. *Biol. Bull.*, **78** (2): 226–255, 10 figs.

- DAHL, E., 1954. — Stomatopoda. *Lund Univ. Chile Exped., Rep. N° 15*: 1-12, 1 fig.
- FACETTI, E., 1958. — Nota sobre *Physalia physalis* L. procedente de la Isla de Pascua. *Rev. Biol. Mar.*, 7: 188-190.
- — 1958-a. — Investigaciones sobre Quetognatos colectados, especialmente frente a la costa central y norte de Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 8: 25-82, 17 figs.
- — 1958-b. — Dos especies de moluscos planctónicos (Heteropoda) encontrados frente a la costa de Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 8: 143-147, 1 lám.
- — 1959. — Salpas colectadas frente a la costa central y norte de Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 9: 201-228, 7 láms.
- — 1962. — Catálogo de los Copépodos Planetónicos Chilenos. *Gayana, Zool.*, 4: 1-59.
- — 1964. — Nota sobre larvas de Brachipodas Discinidae de la costa Chilena. (En prensa).
- FISCHER, R. L., and all., 1958. — Preliminary Report on Expedition "Downwind" University of California, Scripps Institution of Oceanography IGY Cruise to the Southern Pacific. *IGY General Report Series, N° 2*: 1-58, 21 figs.
- FISCHER, R. L., 1961. — The total Lipid Material in some species of Marine Zooplankton. Contribution presented to the Symposium on "Zooplankton Production" N° 20, 12 págs.
- FISCHER, W., 1958. — Primeras fases del desarrollo del "blanquillo" (*Prolatilus jugularis*) Cuv. et Val. (Pisces). *Rev. Biol. Mar.*, 8: 3-24, 4 láms.
- — 1958-a. — Huevos, crías y primeras prelarvas de la "Anchoveta" (*Engraulis ringens*) Jenyns. *Rev. Biol. Mar.*, 8: 111-124, 4 láms.
1959. — Huevos, crías y prelarvas de la "Merluza". *Rev. Biol. Mar.*, 9: 229-249, 3 láms.
- GUNTHER, E. R., 1936. — A Report on oceanographical investigation in the Perú Coastal Current. *Discovery Rep.*, 13: 109-275.
- GURNEY, R., 1942. — Larvae of Decapod Crustacea. *Ray Society, London. Monografía* N° 129: 1-306, 122 figs.
- HAEKELL, E., 1888. — Report on the Siphonophorae collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-1876. *Challenger. Exp.*, 28: 1-380, 50 láms.
- HERDMAN, W. A., 1888. — Report upon the Tunicata collected during the Voyage of Challenger during the years 1873-1876. Pt. III. *Challenger Exp.*, 27: 1-63, 11 láms.
- HOLMQUIST, CH., 1957. — Mysidacea of Chile. *Lund Univ. Chile Exp., Rep. N° 28*: 1-52, 9 figs.
- HOLTHUIS, L. B., 1952. — The Crustacea Decapoda Macrura of Chile. *Lund Univ. Chile Exp., Rep. N° 5*: 1-110, 19 figs.
- KEMP, S., A. C. HARDY and N. A. MACKINTOSH, 1929. — Objects, Equipment and Methods. *Discovery Rep.*, 1: 143-232, láms. 7-18.
- KING, J. E. and J. DEMOND, 1953. — Zooplankton Abundance in the Central Pacific. *U. S. Dep. of Interior, Fish and Wildlife Service, Fish. Bull.*, 82: 112-142.
- KRAMP, P. L., 1961. — Synopsis of the Medusae of the World. *J. Mar. Biol. Ass., U. K.*, 40: 1-469

- LELOUP, E., 1935. — Hydropolipes calyptoblastique et Siphonophores recoltés en Cours de la Crosièr (1934-35) du Navire-Ecole Belge "Mercator". **Bull. Mus. Royal Hist. Nat. Belgique**, 11 (34): 1-6, 3 figs.
- MARSHALL, S. M., NICHOLISS, A. G. and ORR, A. P., 1934. — On the biology of *Calanus finmarchicus*. V. Seasonal distribution; size, weight and chemical composition in Loch Striven in 1933 and their relation to the Phytoplankton, **J. Mar. Biol. Assoc., U. K.**, 19: 793-828, 9 figs.
- MASSUTI, M. y MARGALEFF, R., 1950. — Introducción al estudio del Plancton Marino. Barcelona.
- MOSER, F., 1925. — Die Siphonophoren der deutschen Südpolar - Expedition, 1901-1902. **Deut. Südpolar - Exped.**, 17: 3-541, 33 láms.
- PARKER D. TRASK, 1956. — The "Atlantis" Marine Geological Expedition to Peru and Chile. **Nature**, 177: 454-455.
- POPOVICI, Z. y ANGELESCU, V., 1954. — La Economía del Mar. Vols. 1 y 2. Buenos Aires.
- REVELLE, R., 1961. — Preliminary Report "Step -I" Expedition (15 September- 14 December 1960). Part. II Biological, Photometric and additional chemical data. **Progress Report. SIO Reference** 61-18.
- ROJAS, O. J., 1962. — Informe preliminar de la Expedición "Marchile II". **Ministerio de Agricultura, Departamento de Pesca y Caza**, Agosto 1962, 16 pp.
- RUSSELL, F. S., 1925. — The vertical distribution of Marine macroplankton. An observation on diurnal changes. **J. Mar. Biol. Ass., U. K.** 13 (4): 769-809.
- SCHAEFER, M. B., 1962. — Report on the investigations of the Inter-american Tropical Tuna commission for the year 1961. **Inter-american Tropical Tuna Commission. Annual Report for the year 1961**: 44-103, 19 figs.
- SIEVERS, H., 1960. — Operación Oceanográfica "Marchile I". Misión Cumplida. **Revista de Marina**, 76 (4): 1-10.
- TESH, J. J., 1948. — The Thecosomatous Pteropods. II. The Indo Pacific. **Dana-Report**, 30: 1-45, 3 láms.
- THOMPSON, H., 1948. — Pelagic Tunicates of Australia. **Commonwealth Council for Scientific and Industrial Research**, 196 págs., 75 láms.
- TOKIOKA, T., 1960. — Studies of the distribution of Appendicularians and some Thaliaceans of the North Pacific, with some morphological Notes. **Seto Mar. Biol. Lab., Publ.**, 8 (2): 351-443.
- TOKIOKA, T. and L. BERNER, 1958-a. — Two new Doliolids from the Eastern Pacific Ocean. **Pac. Sci.**, 12 (2): 135-138, 2 figs.
- TOKIOKA, T. and L. BERNER, 1958-b. — On certain Thaliacea (Tunicata) from the Pacific Ocean with description of two New Species of Doliolids. **Pac. Sci.**, 12 (4): 317-326, 9 figs.
- WINSOR, C. P. and G. L. CLARKE, 1940. — A statistical study of variation in the catch of plankton nets. **Journ. Mar. Res.**, 3 (1): 1-34.
- YANEZ, P., 1959. — Informe sobre el resultado de las Expediciones Oceanográficas a los mares de Tarapacá y Antofagasta. Presentado a las II Jornadas Hidronómicas Nacionales (no publicado).
- YOUNT, J. L., 1958. — Distribution and Ecologic Aspects of Central Pacific Salpidae (Tunicata). **Pac. Sci.**, 12 (2): 111-130, 6 figs.

TABLA I.—Expedición "MARCHILE I". Febrero-Marzo 1969. Datos de las Estaciones, número total de organismos y Volumen del Zooplancton.

## CORTE I

Est. N.º	Posición		Fecha	Hora	Temp. Sup. °C.	Temp. Prof. °C.	Prof. de pesca	N.º total de organismos por 15' de pesca	Vol. de Plancton cc/15'
	Lat. S.	Long. W.							
2.....	29°57'	71°24'	21-II	11,19	16,4	11,6	Sup. 34-0m	1 202 59 764	2 249
4.....	29°57'	71°31'	21-II	16,15	17,4	11,2	Sup. 87-0m	70 263 61 644	15 69
5.....	29°57'	71°37'	21-II	19,02	17,4	11,4	Sup. 97-0m	310 487 87 031	38 1 713
6.....	29°56'	71°42'	21-II	22,00	15,8	11,6	Sup. 131-0m	214 500 39 239	150 69
7.....	29°56'	71°54'	22-II	02,23	17,9	11,7	Sup. 120-0m	66 629 76 249	38 69
8.....	29°55'	72°14'	22-II	07,20	19,0	10,8	Sup. 144-0m	164 812 39 540	15 60
9.....	29°59'	72°38'	22-II	11,50	19,1	11,7	Sup. 106-0m	13 598 39 240	8 75
10.....	29°50'	73°10'	22-II	17,47	18,3	15,9	Sup. 138-0m	191 250 130 144	23 69
11.....	29°57'	73°38'	22-II	23,09	19,5	11,2	Sup. 118-0m	54 783 61 643	30 69
12.....	29°57'	74°13'	23-II	04,55	19,9	10,9	Sup. 130-0m	42 779 51 564	23 90

## CORTE II

13.....	31°02'	72°48'	23-II	22,18	19,1	10,9	Sup. 134-0m	10 844 73 015	23 44
14.....	31°02'	72°30'	24-II	03,10	19,4	10,7	Sup. 145-0m	7 423 95 359	12 87
15.....	31°02'	72°14'	24-II	07,20	18,9	11,6	Sup. 102-0m	39 282 83 827	15 92
16.....	31°02'	72°02'	24-II	11,35	19,2	11,7	Sup. 181-0m	35 321 43 270	12 29
17.....	31°01'	71°52'	24-II	16,05	19,2	10,4	Sup. 97-0m	35 815 48 851	23 51
19.....	31°01'	71°43'	24-II	20,27	16,8	11,7	Sup. 142-0m	25 786 33 713	14 380

## CORTE III

20.....	31°52'	71°35'	25-II	07,05	13,8	11,7	Sup. 90-0m	48 344 295 619	39 98
22.....	31°52'	71°41'	25-II	10,54	15,2	10,7	Sup. 174-0m	31 739 24 056	7 138
24.....	31°50'	71°51'	25-II	15,35	16,6	11,5	Sup. 145-0m	45 900 23 981	9 5
25.....	31°51'	72°21'	25-II	19,15	17,1	11,4	Sup. 122-0m	5 497 3 390	53 42
26.....	31°49'	73°03'	25-II	23,17	18,1	10,9	Sup. 142-0m	42 216 9 112	30 45
27.....	31°51'	72°45'	26-II	04,30	19,2	9,9	Sup. 138-0m	18 276 3 542	30 35

NOTA.—Temp. prof. = Temperatura a profundidad máxima de pesca oblicua.

Continuación Tabla 1)

## CORTE IV

Est. N.º	POSICIÓN		Fecha	Hora	Temp. Sup. °C.	Temp. Prof. °C.	Prof. de pesca	N.º total de organismos por 15' de pesca	Vol. de Plancton cc/15'
	Lat. S.	Long. W							
28	33°06'	74°45'	26-II	22,45	19,5	11,1	Sup. 160-0m	232 828 25 880	60 39
29	33°03'	74°10'	27-II	04,30	18,9	10,3	Sup. 130-0m	53 374 29 246	38 35
30	32°59'	73°27'	27-II	09,54	18,8	10,3	Sup. 142-0m	23 733 35 692	39 17
31	33°05'	73°00'	27-II	15,56	18,3	11,3	Sup. 130-0m	8 194 5 525	9 45
32	33°05'	72°38'	27-II	20,10	17,8	11,2	Sup. 145-0m	277 985 4 737	105 69
33	33°05'	72°20'	28-II	00,06	18,0	11,2	Sup. 149-0m	92 399 21 027	60 57
34	33°05'	72°09'	28-II	03,17	17,9	11,0	Sup. 157-0m	60 824 4 137	45 57
35	33°05'	71°59'	28-II	06,15	18,5	11,0	Sup. 130-0m	31 728 20 175	98 50
36	33°06'	71°53'	28-II	08,44	17,7	10,5	Sup. 115-0m	1 366 5 561	5 53
37	33°06'	71°48'	28-II	10,20	15,2	11,6	Sup. 68-0m	27 18 735	23 195

## CORTE V

39	34°08'	72°03'	3-III	16,35	14,6	11,5	Sup. 80-0m	1 831 100 658	1 543
41	34°08'	72°09'	3-III	20,30	14,1	11,4	Sup. 134-0m	12 231 5 130	143 60
42	34°08'	72°16'	3-III	22,04	16,0	11,1	Sup. 140-0m	9 555 40 615	188 69
43	34°06'	72°28'	4-III	01,30	16,7	11,2	Sup. 130-0m	128 687 26 606	105 86
44	34°08'	72°42'	4-III	05,24	17,3	10,0	Sup. 167-0m	403 581 157 350	38 92
45	34°08'	73°01'	4-III	09,35	16,3	10,2	Sup. 126-0m	22 103 14 351	375 86

## CORTE VI

46	34°50'	73°01'	4-III	16,25	16,3	10,5	Sup. 170-0m	169 271 6 280	18 75
47	34°57'	72°51'	4-III	20,18	15,6	10,9	Sup. 164-0m	417 194 4 710	12 57
48	34°56'	72°32'	5-III	01,36	14,1	11,1	Sup. 138-0m	15 993 7 024	158 98
49	34°56'	72°20'	5-III	04,34	13,9	11,3	Sup. 126-0m	5 687 5 038	60 120
50	34°56'	72°15'	5-III	07,07	13,1	11,2	Sup. 61-0m	158 716 7 966	8 75

(Continuación Tabla I)

## CORTE VII

Est. N.º	POSICIÓN		Fecha	Hora	Temp. Sup. °C.	Temp. Prof. °C.	Prof. de pesca	N.º total de organismos por c/15' de pesca	Vol. de Plancton cc/15'
	Lat. S.	Long. W							
52.....	35°33'	72°42'	5-III	15,39	14,5	11,2	Sup. 29-0m	22 800 4 062	158 368
53.....	35°34'	72°47'	5-III	17,20	14,5	11,2	Sup. 50-0m	— 16 275	— 41
54.....	35°34'	72°55'	5-III	18,54	15,2	11,3	Sup. 81-0m	2 671 48 815	3 3 093
55.....	35°34'	73°03'	5-III	20,20	14,8	11,0	Sup. 164-0m	— 5 386	— 128
56.....	35°33'	73°18'	5-III	23,22	16,1	10,7	Sup. 122-0m	18 155 4 285	60 86
57.....	35°34'	73°40'	6-III	04,00	16,8	10,1	Sup. 138-0m	4 143 4 417	143 173
58.....	35°34'	74°07'	6-III	08,50	18,7	10,1	Sup. 97-0m	55 130 6 094	60 75
59.....	35°38'	74°46'	6-III	15,50	18,9	10,1	Sup. 130-0m	185 789 61 920	8 75
60.....	35°35'	75°33'	6-III	21,51	19,7	10,3	Sup. 142-0m	26 731 5 805	11 40

## CORTE VIII

61.....	36°30'	73°50'	7-III	09,00	17,8	10,7	Sup. 106-0m	— 13 186	— 60
62.....	36°32'	73°41'	7-III	14,33	17,0	10,6	Sup. 142-0m	3 874 4 275	38 171
63.....	36°31'	73°33'	7-III	16,40	16,2	10,9	Sup. 122-0m	2 777 132 563	1 335
64.....	36°32'	73°20'	7-III	19,47	15,7	11,0	Sup. 91-0m	5 559 170 263	30 1 091
66.....	36°32'	73°06'	8-III	00,09	14,4	11,0	Sup. 68-0m	— 325 957	— 312

## CORTE IX

68.....	37°09'	73°39'	10-III	13,40	13,2	10,8	Sup. 76-0m	5 574 360 542	1 129
70.....	37°08'	73°47'	10-III	17,17	13,9	10,7	Sup. 157-0m	425 671 112 367	5 464
72.....	37°09'	74°09'	11-III	01,37	14,2	10,9	Sup. 164-0m	10 759 18 964	8 75
73.....	37°09'	74°19'	11-III	04,15	15,4	10,0	Sup. 184-0m	46 279 182 516	23 81
74.....	37°10'	74°42'	11-III	08,30	15,1	9,5	Sup. 142-0m	617 034 285 091	24 104

(Continuación Tabla I)

## CORTE X

Est. N.º	POSICIÓN		Fecha	Hora	Temp. Sup. °C.	Temp. Prof. °C.	Prof. de pesca	N.º total de organismos por c/ 15' de pesca	Vol. de Plancton cc/15'
	Lat. S.	Long. W.							
75.....	38°16'	73°33'	11-III	20,03	10,8	10,1	Sup. 25-0m	— 20 384	— 197
77.....	38°16'	73°48'	11-III	23,05	12,1	9,9	Sup. 82-0m	5 009 313 247	15 255
78.....	38°16'	73°56'	12-III	02,48	14,7	10,5	Sup. 149-0m	11 078 7 545	38 39
79.....	38°16'	74°06'	12-III	04,40	15,6	10,7	Sup. 40-0m	9 977 157 234	18 95
80.....	38°16'	74°19'	12-III	11,00	16,0	10,8	Sup. 157-0m	419 219 136 663	23 39
81.....	38°16'	74°40'	12-III	11,00	16,1	9,6	Sup. 149-0m	36 907 63 793	5 75
82.....	38°17'	75°03'	12-III	15,30	18,2	9,5	Sup. 126-0m	208 8 537	3 63
83.....	38°17'	75°40'	12-III	22,40	17,4	9,3	Sup. 149-0m	13 413 43 468	15 60
84.....	38°17'	76°15'	13-III	04,00	18,6	9,1	Sup. 184-0m	58 301 7 883	6 20
85.....	38°17'	76°55'	13-III	10,30	19,8	10,2	Sup. 149-0m	6 350 42 298	23 45

## CORTE XI

86.....	39°03'	74°55'	14-III	03,30	18,4	9,3	Sup. 130-0m	41 368 17 237	6 26
87.....	39°03'	74°24'	14-III	07,30	15,7	9,7	Sup. 130-0m	800 953 —	20 —
88.....	39°03'	74°15'	14-III	10,15	16,8	9,7	Sup. 106-0m	3 400 30 005	15 39
89.....	39°03'	74°03'	14-III	12,25	16,1	9,8	Sup. 114-0m	203 1 149	36 35
90.....	39°03'	73°51'	14-III	15,55	14,4	10,1	Sup. 102-0m	160 787 8 582	28 02
91.....	39°03'	73°37'	14-III	17,30	15,1	9,7	Sup. 68-0m	— 175 682	3 75
92.....	39°03'	73°24'	14-III	19,30	15,1	9,9	Sup. 31-0m	24 271 82 039	45 192

(Continuación Tabla I)

## CORTE XII

Est. N.º	posición		Fecha	Hora	Temp. Sup. °C.	Temp. Prof. °C.	Prof. de Pesca	N.º total de organismos por 15' de pesca	Vol. de Mancton cc/15'
	Lat. S.	Long. W							
93.....	39°58'	73°45'	15-III	08,00	12,2	9,5	Sup. 74-0m	1 069 39 937	38 68
95.....	39°59'	73°55'	15-III	11,43	14,6	9,6	Sup. 85-0m	2 267 1 997	8 24
96.....	39°59'	74°02'	15-III	13,50	15,3	9,7	Sup. 118-0m	2 975 10 329	15 35
97.....	39°59'	74°12'	15-III	16,18	16,7	9,6	Sup. 160-0m	— 18 735	— 29
98.....	39°59'	74°27'	15-III	17,00	16,0	9,9	Sup. 130-0m	347 889 23 685	120 68
99.....	39°59'	74°49'	15-III	23,00	16,8	9,4	Sup. 160-0m	— 26 789	— 45
100.....	39°59'	75°28'	16-III	03,30	18,4	9,4	Sup. 193-0m	8 366 19 558	15 17
101.....	39°59'	76°00'	16-III	09,42	18,4	8,9	Sup. 193-0m	38 101 23 470	18 36
102.....	39°59'	76°48'	16-III	15,30	18,4	9,0	Sup. 149-0m	3 552 50 780	5 53

## CORTE XIII

103.....	40°53'	75°04'	17-III	06,17	17,3	10,2	Sup. 122-0m	93 184 5 069	105 24
104.....	40°53'	74°47'	17-III	10,20	14,8	9,5	Sup. 106-0m	8 075 9 462	188 300
105.....	40°53'	74°27'	17-III	15,30	15,3	9,5	Sup. 85-0m	5 620 2 152	555 —
106.....	40°55'	74°13'	17-III	19,40	15,0	10,3	Sup. 160-0m	3 914 4 716	45 38
107.....	40°54'	74°04'	17-III	22,30	13,9	9,4	Sup. 101-0m	1 803 33 525	30 83

## CORTE XIV

109.....	42°16'	74°15'	18-III	18,27	12,2	10,1	Sup. 42-0m	— 71 855	— 7
111.....	42°16'	74°33'	18-III	22,18	14,6	9,4	Sup. 110-0m	244 350 82 630	3 463 911
112.....	42°16'	74°45'	19-III	00,18	14,9	9,2	Sup. 106-0m	26 651 23 650	481 520
X2.....	42°24'	72°57'	21-III	11,28	13,9	—	Sup.	25 870	75
X3.....	42°00'	73°01'	21-III	14,55	14,3	—	Sup.	35 091	150

TABLA II.—RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I", CORTE I.

ESTACIONES N.º	2		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
	0-m	34-0m	0-m	187-0m	0-m	197-0m	0-m	131-0m	0-m	120-0m	0-m	144-0m	0-m	106-0m	0-m	138-0m	0-m	118-0m	0-m	130-0m	
GRUPOS																					
Apeticularias .....	65	50	—	1 892	—	69	15	—	75	128	708	639	1 763	830	573	2 178	1 753	1 622	870	4 110	
Anfipodos .....	24	18	2	75	—	92	30	45	—	135	2	71	2	112	—	117	20	98	23	140	
Anfioxus (larvas) .....	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Copépodos .....	731	56 423	70	200 63 376	30 9750	35 238	30 9400	34 535	63 975	67 734	160 350	28 065	8 786	26 950	187 350	119 619	45 075	47 271	37 050	14 564	
Ctenóforos .....	—	2	—	4	150	—	—	5	12	27	—	10	—	11	—	6	—	—	—	6	
Dolióidos .....	—	—	—	—	—	—	—	4	—	5	26	5	161	20	513	474	2 993	1 486	—	71	
Eufausiáceos .....	—	404	—	335	—	47 873	1 530	807	33	1 103	555	—	—	682	—	230	221	407	27	392	
Heterópodos .....	—	4	—	—	—	—	—	—	—	3	15	15	7	7	—	86	21	18	—	4	
Huevos de peces .....	—	—	29	5	8	—	3	11	27	1	—	9	1	8	6	5	—	1	—	3	
Isópodos .....	—	54	43	—	—	104	—	6	—	5	4	—	2	—	—	—	—	—	—	1	
L. Crustáceos .....	153	107	—	426	21	126	1 095	176	32	20	30	30	27	27	30	114	23	11	2	6	
L. Cyphonautes .....	—	—	—	726	398	—	405	—	3	13	—	170	—	72	—	114	—	54	—	—	
L. Cypris .....	—	—	—	—	—	—	—	168	—	—	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	
L. Equinodermos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
L. Peces .....	41	31	—	5	—	6	23	—	14	—	—	48	—	22	24	15	63	11	—	—	
L. Cefalópodos .....	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—	4	—	3	1	2	4	—	—	—	
L. Stomatópodos .....	—	1	—	4	—	11	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Medusas .....	60	40	—	114	12	23	47	210	915	1 073	168	1 482	5	1 015	348	212	458	1 973	2 381	5 375	
Misidáceos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ostráceos .....	89	50	—	228	—	57	159	849	83	1 307	2	438	8	382	—	767	8	915	—	1 331	
Poliquetos .....	3	185	—	916	—	—	35	719	5	387	3	523	5	515	—	225	15	291	—	413	
Pterópodos .....	—	—	—	185	128	—	1 060	195	416	176	105	144	78	260	—	180	705	179	—	71	
Quetognatos .....	—	3 132	—	2 838	—	2 723	165	1 344	1 033	3 990	3 491	6 948	2 798	8 137	1 245	5 601	3 401	6 450	2 415	4 773	
Salpas .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	4	
Sifonóforos .....	2	245	—	32	512	—	614	138	—	128	5	348	—	185	1 185	179	93	800	—	296	

TABLA III.— RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I",  
CORTE II.

ESTACIONES N.º	13		14		15		16		17		19	
	0-m	134-0m	0-m	145-0m	0-m	102-0m	0-m	181-0m	0-m	97-0m	0-m	142-0m
Apendicularias . . .	339	153	540	441	480	233	915	3 639	1 646	2 019	150	—
Anfipodos . . . . .	—	188	—	65	—	300	—	126	2	126	3	185
Anfioxus (larvas) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Copépodos . . . . .	4 305	65 700	4 749	87 110	37 650	57 500	34 200	36 000	33 000	43 290	24 000	24 461
Ctenóforos . . . . .	3	12	—	5	—	13	—	3	—	1	—	7
Doliólidos . . . . .	470	75	219	288	180	167	12	24	390	83	8	—
Eufausiáceos . . . . .	140	1 103	90	426	—	397	—	—	—	185	180	7 335
Heterópodos . . . . .	—	2	—	6	2	8	—	7	—	26	2	—
Huevos de peces . . . .	2	1	2	—	8	3	15	7	8	9	—	1
Isópodos . . . . .	—	2	—	1	—	3	—	—	—	—	—	461
L. Crustáceos . . . . .	2	17	5	65	—	200	—	9	9	81	203	20
L. Cyphonautes . . . . .	—	66	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Cypris . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
L. Equinodermos . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Peces . . . . .	3	20	5	60	—	32	—	9	2	65	3	8
L. Cefalópodos . . . . .	—	2	—	—	—	2	—	—	—	3	—	1
L. Stomatópodos . . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
Medusas . . . . .	413	690	243	1 289	270	1 817	—	324	173	435	41	261
Misidáceos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostrácodos . . . . .	11	1 074	15	461	—	4 166	—	219	—	—	20	107
Poliquetos . . . . .	—	78	—	134	2	246	—	185	—	21	5	9
Pterópodos . . . . .	240	357	80	72	—	12	—	—	—	4	—	—
Quetognatos . . . . .	4 899	3 210	1 470	4 526	690	18 495	29	2 238	578	1 863	111	714
Salpas . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sifonóforos . . . . .	17	264	5	473	—	233	60	480	12	639	1 060	129

TABLA IV. — RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I",  
CORTE III.

ESTACIONES N.º	20		22		24		25		26		27	
	0-m	90-0m	0-m	174-0m	0-m	145-0m	0-m	122-0m	0-m	142-0m	0-m	138-0m
Apendicularias .....	17	14	—	—	—	2	53	296	460	1 190	30	60
Anfípodos .....	—	—	—	185	—	7	210	—	—	150	—	—
Anfioxus (larvas) .....	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Copépodos .....	17 550	293 000	31 500	20 880	15 900	23 850	3 015	1 350	39 750	3 507	15 750	1 361
Ctenóforos .....	18	32	—	—	—	—	30	41	353	6	2	2
Doliólidos .....	—	5	—	—	—	—	5	—	—	4	20	26
Eufausiáceos .....	—	360	195	1 880	—	9	195	482	165	138	210	288
Heterópodos .....	2	—	—	—	—	—	—	3	5	4	2	1
Huevos de peces .....	—	2	—	—	—	1	2	1	5	—	3	2
Isópodos .....	—	—	41	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Crustáceos .....	743	210	—	17	—	7	33	375	345	6	15	10
L. Cyphonauts .....	—	364	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Cypris .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—
L. Equinodermos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Peces .....	3	—	—	6	—	1	24	2	—	20	11	5
L. Cefalópodos .....	—	8	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—
L. Stomatópodos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medusas .....	26	—	—	51	—	9	98	23	2	2 492	150	317
Misidáceos .....	—	293	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostráceos .....	—	—	—	150	—	6	285	—	—	207	—	138
Poliquetos .....	—	—	—	219	—	—	210	—	—	26	—	7
Pterópodos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Quetognatos .....	11	1 115	—	550	—	44	1 097	350	999	630	2 075	1 101
Salpas .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sifonóforos .....	24	14	—	162	—	44	237	467	132	682	5	224

TABLA V.— RECUENTO ZOOPLANKTON. EXPEDICION "MARCHILE I", CORTE IV.

ESTACIONES N.º	28		30		31		32		33		34		35		36		37		
	PROFUNDIDAD		130-0-m		142-0-m		130-0-m		143-0-m		149-0-m		157-0-m		130-0-m			115-0-m	
	0-m	167-0-m	0-m	130-0-m	0-m	142-0-m	0-m	130-0-m	0-m	143-0-m	0-m	149-0-m	0-m	157-0-m	0-m	130-0-m		0-m	115-0-m
Apendicularias.....	46	168	1 738	446	5 955	591	330	138	10 540	203	195	204	—	884	270	1 000	—	150	
Anfipodos.....	—	—	53	—	—	—	—	86	130	33	5	242	8	99	360	53	3	150	
Anofoxus (larvas).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Copépodos.....	220	570	24 105	18 150	27 345	17 550	94 038	7 845	4 350	210 600	2 817	31 050	17 345	58 630	1 338	28 650	17 400	1 303	3 813
Ctenóforos.....	—	15	—	9	5	—	—	—	270	17	68	50	27	10	198	37	—	4	—
Dolióidos.....	80	210	—	—	—	—	—	5	—	1	—	4	—	2	495	7	—	—	—
Furcauáceos.....	405	173	270	242	—	9	—	138	6 260	17	21	357	48	161	26	120	—	652	—
Heterópodos.....	18	14	5	6	—	5	—	4	5	1	11	8	5	2	350	2	2	1	—
Huevos de peces.....	44	2	15	3	11	1	8	4	4	6	32	9	24	6	2	2	—	—	—
Isópodos.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Crustáceos.....	—	9	26	11	—	—	—	17	23	3	240	36	1 665	41	210	23	29	1	11
L. Cyphonautes.....	—	—	—	—	—	—	—	7	14	2	—	6	—	—	—	—	—	—	—
L. Cypris.....	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Equinodermos.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Pares.....	—	3	2	15	—	5	—	7	—	42	—	72	6	1	—	6	—	17	—
L. Cefalópodos.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Stomatópodos.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Medusas.....	558	114	293	123	186	155	—	—	168	138	32	354	120	235	138	197	—	108	128
Misidáceos.....	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostrácodos.....	—	150	—	—	—	5	—	126	—	32	—	270	—	401	—	310	—	—	180
Poliquetos.....	—	—	—	62	—	—	—	218	—	138	—	161	8	—	—	30	—	227	225
Pterópodos.....	—	—	—	—	—	—	—	8	30	—	5	173	—	—	—	1	—	—	—
Quefogonatos.....	2 168	795	1 937	555	26	849	—	264	300	321	255	1 073	225	482	1 025	850	—	227	465
Salpas.....	—	—	867	114	—	—	—	—	23 700	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
Sifonóforos.....	9	122	23	178	—	34	11	140	165	677	476	585	41	431	—	103	12	277	237

TABLE VI.— RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I",  
CORTE V.

ESTACIONES N.º	39		41		42		43		44		45	
	0-m	80-0m	0-m	134-0m	0-m	148-0m	0-m	130-0m	0-m	167-0m	0-m	126-0m
Apendicularias . . .	—	—	—	131	—	150	210	192	6	323	810	363
Anfípodos . . . . .	—	27	2	113	8	450	6	257	9	37	3	24
Atúxius (larvas) . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Copépodos . . . . .	1 725	83 812	4 350	3 206	2 925	47 345	122550	23 463	101550	154 614	6 375	9 855
Ctenóforos . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	17	12	36	21	—
Doliólidos . . . . .	—	2	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—
Eufausiáceos . . . . .	6 15	338	7 365	927	5 970	704	4 935	963	420	114	—	257
Heterópodos . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	—	14	—	—	6
Huevos de peces . . .	—	—	—	2	3	2	8	1	6	2	60	12
Isópodos . . . . .	—	488	2	5	—	3	—	2	—	—	—	—
L. Crustáceos . . . . .	2	17	315	—	3	6	80	13	39	11	2	33
L. Cyphonautes . . .	—	—	—	6	—	—	2	11	—	114	—	4
L. Cypris . . . . .	—	—	—	1	—	1	—	1	2	8	—	2
L. Equinodermos . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Peces . . . . .	—	—	—	2	—	11	—	10	—	36	—	24
L. Cefalópodos . . . .	—	—	—	4	—	1	2	—	—	—	—	3
L. Stomatópodos . . .	—	—	8	3	—	2	15	—	3	—	—	7
Medusas . . . . .	98	106	—	9	9	60	18	117	147	254	192	96
Misidáceos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostráceos . . . . .	—	225	3	131	5	242	6	363	—	439	—	38
Poliquetos . . . . .	—	19	—	347	11	219	9	182	9	264	—	37
Pterópodos . . . . .	—	—	—	—	—	—	210	—	12	26	—	4
Quetognatos . . . . .	—	617	180	243	600	264	360	611	795	576	270	693
Salpas . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	170	1	14 205	2 732
Sifonóforos . . . . .	—	6	6	—	21	152	266	402	540	495	165	161

TABLA VII.— RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I",  
CORTE VI.

ESTACIONES N.º	46		47		48		49		50	
	0-m	170-2m	0-m	181-2m	0-m	138-2m	0-m	126-0m	0-m	61-Cm
Apendicularias . . .	—	150	21 300	426	—	554	180	—	—	—
Anfípodos . . . . .	—	54	—	161	4	264	6	15	—	203
Anfioxus (larvas) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Copépodos . . . . .	169 200	4 026	375 300	2 042	8 655	3 600	1 695	1 638	158 700	5 529
Ctenóforos . . . . .	—	16	—	4	8	11	—	—	—	2
Doliólidos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eufausiáceos . . . . .	—	18	16 200	264	2 865	150	2 640	2 988	—	1 382
Heterópodos . . . . .	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Huevos de peces . . . .	2	6	27	3	—	6	—	—	—	—
Isópodos . . . . .	—	—	—	—	—	2	2	3	2	300
L. Crustáceos . . . . .	—	12	41	—	11	3	12	57	2	6
L. Cyphonautes . . . . .	—	—	—	21	—	26	—	15	—	150
L. Cypris . . . . .	—	6	—	7	—	—	—	—	—	—
L. Equinodermos . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Peces . . . . .	—	7	—	9	2	86	—	—	2	—
L. Cefalópodos . . . . .	—	3	—	—	2	2	—	—	—	—
L. Stomatópodos . . . .	—	6	—	2	8	3	2	3	5	1
Medusas . . . . .	63	354	77	143	83	20	12	8	5	18
Misidáceos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostrácodos . . . . .	—	750	14	830	195	219	8	20	—	7
Poliquetos . . . . .	—	44	203	219	240	242	225	13	—	2 3
Pterópodos . . . . .	—	7	—	24	—	—	—	—	—	—
Quetognatos . . . . .	—	270	68	345	3 405	1 580	600	275	—	150
Salpas . . . . .	—	—	95	—	—	—	5	—	—	—
Sifonóforos . . . . .	6	542	14	207	515	254	210	2	—	4

TABLA VIII.— RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I", CORTE VII.

ESTACIONES N.º	52		53		54		55		56		57		58		59		60		
	0-m	20-0m	0-m	50-0m	0-m	81-0m	0-m	164-0m	0-m	122-0m	0-m	138-0m	0-m	97-0m	0-m	130-0m	0-m	142-0m	
GRUPOS																			
Apendicularias . . . . .	—	408	—	10 185	—	—	—	—	—	—	—	255	1 245	450	311	2 460	854	50	190
Anfípodos . . . . .	—	—	8	177	17	12	—	—	26	—	—	5	114	—	3	—	92	—	20
Anfioxos (larvas) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Copépodos . . . . .	22 300	2 972	2 520	5 604	1 671	1 374	—	—	2 237	2 237	1 373	2 100	1 373	51 900	2 004	183 000	58 154	2 610	3 030
Ctenóforos . . . . .	—	—	—	2	3	—	—	—	10	35	16	—	—	—	155	12	—	—	—
Dolifóridos . . . . .	—	—	—	218	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eufausiáceos . . . . .	—	—	—	135	1 782	2 47 375	—	—	6	276	405	345	—	—	171	—	264	—	510
Heterópodos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Huevos de peces . . . . .	309	271	—	33	4	8	—	—	9	8	27	1	—	2	11	2	3	6	6
Isópodos . . . . .	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
L. Crustáceos . . . . .	—	8	125	18	1 028	18	—	—	765	4	315	1	—	—	728	—	473	—	22
L. Cyphonautes . . . . .	—	—	—	—	23	—	—	—	4	—	—	—	—	—	236	—	300	—	10
L. Cypris . . . . .	—	—	—	—	6	—	—	—	2	—	—	—	—	—	3	—	1	—	5
L. Equinodermes . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Peces . . . . .	—	5	—	1	14	—	—	—	71	—	—	—	—	—	48	—	65	—	60
L. Cepalópodos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Stomatópodos . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	16	—	5	—	3
Medusas . . . . .	—	32	3	17	8	—	—	—	668	254	24	57	63	155	315	69	22 980	513	—
Misidáceos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostrácoros . . . . .	—	—	—	23	194	—	—	—	332	—	—	—	219	—	246	—	150	—	340
Foliuquetos . . . . .	—	14	—	—	194	—	—	—	5	288	2	—	3	—	16	—	207	—	14
Pterópodos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	20	13	—	—	—	—	321	—	173	—	130
Quetognatos . . . . .	—	300	11	341	288	—	—	—	18	276	—	161	—	2	606	—	1 073	225	750
Salpas . . . . .	—	—	—	9	—	—	—	—	875	143	780	726	—	2 715	482	—	3	8	—
Sifonóforos . . . . .	—	—	2	108	138	6	—	—	270	302	195	143	—	—	492	—	11	2	200

TABLA IX.— RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I",

## CORTE VIII.

ESTACIONES N.º	61		62		63		64		66	
	0-m	105-3m	0-m	142-0m	0-m	122-0m	0-m	91-0m	0-m	68-0m
PROFUND.										
GRUPOS										
Apendicularias . . .	—	340	705	236	—	—	—	—	—	8 487
Anfipodos . . . . .	—	14	—	192	—	4	—	17	—	794
Anfioxus (larvas) . . .	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
Copépodos . . . . .	—	11 179	2 880	1 425	2 760	119 227	4 290	153 954	—	69 375
Ctenóforos . . . . .	—	—	2	53	—	—	—	—	—	71
Doliólidos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	306
Eufausiáceos . . . . .	—	300	—	686	—	11 307	1 200	15 191	—	506
Heterópodos . . . . .	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Huevos de peces . . . .	—	25	2	2	—	2	—	—	—	26
Isópodos . . . . .	—	—	—	2	—	—	—	1	—	33
L. Crustáceos . . . . .	—	210	—	17	—	276	11	422	—	92
L. Cyphonantes . . . . .	—	17	—	—	—	207	—	—	—	—
L. Cypris . . . . .	—	5	—	3	—	11	—	27	—	—
L. Equinodermos . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	227 750
L. Peces . . . . .	—	28	—	30	—	—	—	2	—	39
L. Cefalópodos . . . . .	—	—	—	3	—	1	—	—	—	—
L. Stomatópodos . . . .	—	13	—	12	—	207	2	47	—	27
Medusas . . . . .	—	206	—	—	—	—	—	—	—	665
Misidáceos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostráceos . . . . .	—	35	—	213	—	8	—	6	—	30
Poliquetos . . . . .	—	120	—	257	—	9	—	20	—	15 650
Pterópodos . . . . .	—	26	—	18	—	—	—	—	—	—
Quetognatos . . . . .	—	610	—	642	—	1 119	56	558	—	910
Salpas . . . . .	—	33	285	128	—	9	—	—	—	150
Sifonóforos . . . . .	—	32	—	332	—	8	185	—	12	1 020

TABLA X.— RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I",

## CORTE IX.

ESTACIONES N.º	68		70		72		73		74	
	0-m	76-0m	0-m	157-0m	0-m	164-0m	0-m	184-0m	0-m	142-0m
APENDICULARIAS	—	545	219	—	450	704	360	504	1 275	1 604
ANFÍPODOS	—	14	—	122	—	16	—	15	—	47
ANFÍOXUS (LARVAS)	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
COPÉPODOS	5 520	302 316	425 400	108 281	8 760	16 350	45 150	178 500	615 750	280 845
CTENÓFOROS	2	45	—	—	2	11	77	129	—	20
DOLIÓLIDOS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
EUFUSIÁCEOS	—	—	—	3 431	465	564	240	491	—	485
HETERÓPODOS	—	—	—	—	—	1	20	3	—	—
HUEVOS DE PECES	35	8	2	2	—	2	5	1	2	3
ISÓPODOS	—	143	—	—	—	—	—	—	—	—
L. CRUSTÁCEOS	—	245	3	11	750	56	15	30	—	38
L. CYPHONAUTES	—	572	—	—	—	207	—	354	—	276
L. CYPRIS	—	—	—	—	—	30	—	21	—	2
L. EQUINODERMOS	—	164	—	—	—	—	—	—	—	—
L. PECES	—	5	—	2	—	24	2	53	—	30
L. CEFALÓPODOS	—	—	—	—	2	1	—	2	—	1
L. STOMATÓPODOS	—	27	2	20	5	30	6	2	—	7
MEDUSAS	2	86	2	—	2	24	104	60	9	32
MISIDÁCEOS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
OSTRÁCODOS	—	5	—	9	—	219	—	1 527	—	42
POLIQUETOS	—	56 181	—	150	—	30	—	218	—	276
PTERÓPODOS	—	—	—	—	—	3	—	150	—	12
QUETOGNATOS	—	21	—	234	270	519	270	314	—	876
SALPAS	—	—	35	—	—	—	—	—	—	219
SIFONÓFOROS	15	177	8	102	33	173	30	204	—	276

TABLA XI.— RECUENTO ZOOPLANKTON. EXPEDICION "MARCHILE I", CORTE X.

ESTACIONES N.º	75		77		78		79		80		81		82		83		84		85	
	PROFUNDIDAD		0-m		149-0m		0-m		157-0m		0-m		126-0m		0-m		181-0m		149-0m	
	0-m	25-0m	0-m	82-0m	0-m	149-0m	0-m	40-0m	0-m	157-0m	0-m	149-0m	0-m	126-0m	0-m	149-0m	0-m	181-0m	0-m	149-0m
Apendicularias .....	—	356	2 850	3 900	960	935	—	11	81	—	660	161	39	—	4 050	264	1 590	204	1 200	207
Anfípodos .....	—	29	—	555	80	15	63	257	3	2	—	24	—	195	—	6	27	31	—	369
Anfioxus (larvas) .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Copepodos .....	—	18 525	1 875	307 400	8 235	5 514	9 735	1 339 533	11 895 0	134 880	36 225	80 923	117	4 885	4 590	39 461	54 900	6 000	1 680	39 461
Ctenóforos .....	—	581	14	330	75	39	3	41	24	2	1	29	—	3	6	42	—	9	—	—
Doliólidos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	—	—	2	—	1 185	384
Eufausiáceos .....	—	—	5	180	420	219	48	1 368	—	288	738	—	—	345	2 650	1 557	720	300	—	438
Heterópodos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Huevos de peces .....	—	26	2	—	—	24	—	2	2	7	3	2	6	12	6	11	6	1	5	6
Isópodos .....	—	26	—	—	—	2	11	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Crustáceos .....	—	26	4	165	27	4	—	33	27	10	—	33	8	—	—	1	3	2	—	4
L. Cyphonautes .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	325	—	—	—	—	—	11	—	8	—	—
L. Cypris .....	—	—	—	12	50	44	15	30	2	9	2	30	3	—	—	3	—	—	—	—
L. Equinodermos .....	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Pees .....	—	11	—	8	2	—	2	14	—	7	—	11	—	45	33	—	23	—	—	6
L. Cefalópodos .....	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	6	—	2	—	—	—	2
L. Stomatópodos .....	—	—	—	2	11	7	2	80	—	185	—	161	—	11	18	—	—	—	—	—
Medusas .....	—	806	4	240	—	9	3	2	2	1	2	—	—	35	2	135	81	—	—	—
Misidáceos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Misidáceos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostrácosos .....	—	—	—	12	—	462	—	285	—	439	—	47	—	185	420	8	381	—	—	—
Poliquetos .....	—	3	—	9	210	17	11	42	—	13	20	—	—	173	12	2	105	—	—	12
Pterópodos .....	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	692	—	15	23	84	—	—
Quetogenatos .....	—	—	255	315	1 005	254	95	1 152	110	495	14	1 604	33	1 892	2 070	1 634	885	641	1 320	957
Salpas .....	—	—	—	—	—	—	—	—	18	—	—	—	11	9	35	—	—	—	—	—
Sifonóforos .....	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	35	6	—	—	9	—	—

TABLA XII.— RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I", CORTE XI.

ESTACIONES N.º	86		87		88		89		90		91		92	
	PROFUNDIDAD		130-0m		130-0m		106-0m		114-0m		102-0m		68-0m	
	0-m	130-0m	0-m	130-0m	0-m	106-0m	0-m	114-0m	0-m	102-0m	0-m	68-0m	0-m	31-0m
GRUPOS														
Apendicularias .....	360	128	300	—	185	888	8	173	795	1 323	—	243	480	750
Anfipodos .....	46	117	27	—	—	4	—	126	3	207	—	413	225	30
Anfioxus (larvas) .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Copépodos .....	40 200	14 892	799 500	—	3 120	27 230	180	623	159 750	6 414	—	174 375	21 450	75 249
Ctenóforos .....	—	—	—	—	—	—	—	1	193	45	—	56	203	875
Doliólidos .....	—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Eufausiáceos .....	—	611	20	—	—	276	—	30	—	114	—	281	—	—
Heterópodos .....	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Huevos de peces .....	2	4	20	—	44	—	3	1	—	3	—	—	—	—
Isópodos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Crustáceos .....	2	6	3	—	17	2	—	—	5	6	—	5	270	75
L. Cyphonautes .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Cypris .....	—	1	405	—	2	2	2	4	36	12	—	9	5	2
L. Equinodermos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Peces .....	—	13	—	—	—	3	3	2	—	1	—	2	—	—
L. Cefalópodos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Stomatópodos .....	—	—	—	—	—	6	—	6	—	18	—	48	11	23
Medusas .....	368	188	—	—	6	—	2	4	—	5	—	120	1 620	5 025
Misidáceos .....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostrácodeos .....	—	396	—	—	—	195	—	10	—	9	—	—	—	—
Poliquetos .....	—	161	—	—	—	13	—	—	—	15	—	2	—	—
Pterópodos .....	30	236	3	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Quetognatos .....	360	342	975	—	—	1 257	5	161	—	404	—	128	5	10
Salpas .....	—	—	—	—	11	126	—	—	—	—	—	—	—	—
Sifonóforos .....	—	138	—	—	5	2	—	8	—	—	—	—	—	—

TABLA XIII.— RECUENTO ZOOPLANCTON. EXPEDICION "MARCHILE I", CORTE XII.

ESTACIONES N.º	95		96		97		98		99		100		101		102	
	0-m	0-m	0-m	118-0-m	0-m	160-0-m	0-m	130-0-m	0-m	160-0-m	0-m	193-0-m	0-m	193-0-m	0-m	149-0-m
GRUPOS	74-0-m	0-m	85-0-m	0-m	118-0-m	0-m	160-0-m	0-m	130-0-m	0-m	160-0-m	0-m	193-0-m	0-m	193-0-m	0-m
Apendicularias . . . . .	39	—	—	255	150	—	254	390	510	—	375	1 095	380	840	100	585
Anfipodos . . . . .	38	—	11	—	11	—	12	—	165	—	195	26	228	2	3	345
Anfioxus (larvas) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Copépodos . . . . .	435 38 850	1 845	1 688	2 340	9 807	16 614	347 250	21 450	24 300	4 275	17 885	35 250	22 000	2 010	46 650	—
Ctenóforos . . . . .	344 720	12	—	5	4	11	14	6	—	2	—	—	—	—	—	—
Dobóidos . . . . .	—	—	—	—	—	2	—	—	—	3	5	—	—	6	4	180
Eufausiáceos . . . . .	35	—	162	—	150	380	—	210	—	780	24	185	6	170	165	
Heterópodos . . . . .	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1	6
Huevos de peces . . . . .	—	1	—	—	1	3	3	3	5	3	—	—	1	6	6	2
Isópodos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Crustáceos . . . . .	210	59	5	—	11	—	—	—	6	8	—	—	1	—	1	3
L. Cyphonautes . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Cypris . . . . .	20	9	2	—	3	2	—	—	8	3	—	—	2	—	—	3
L. Equinodermos . . . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
L. Peces . . . . .	—	6	—	—	—	8	—	—	9	6	—	—	1	—	—	29
L. Cefalópodos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
L. Stomatópodos . . . . .	—	—	2	—	11	6	—	—	11	5	—	—	—	—	—	—
Medusas . . . . .	60	90	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1 980	456	735	540	930
Misidáceos . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ostráfcodos . . . . .	32	—	—	—	—	114	—	—	525	165	—	—	369	6	110	315
Poliquetos . . . . .	—	—	—	4	—	185	—	—	15	5	—	3	6	19	6	6
Pterópodos . . . . .	—	—	—	3	—	288	—	—	21	25	—	11	39	—	130	465
Quezoñatos . . . . .	30	20	125	173	—	591	—	—	570	045	—	—	—	1 245	380	29 450
Salpas . . . . .	—	—	—	375	—	264	—	230	165	—	210	—	—	3	—	12
Sifonóforos . . . . .	—	390	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	4	—	5	11 735



