

Separata de:

CAMPAÑAS DE INVESTIGACION PESQUERA REALIZADAS EN EL MAR ARGENTINO POR LOS B/I «SHINKAI MARU» Y «WALTHER HERWIG» Y EL B/P «MARBURG», AÑOS 1978 Y 1979.

En: Contrib. Inst. Nac. Invest. Des. Pesq., Nº 383, pp. 202 - 212.

ZOOPLANCTON Y PRODUCCION SECUNDARIA/ PARTE I
DISTRIBUCION Y VARIACION ESTACIONAL DE LOS COPEPODOS

Por Fernando C. Ramírez

ZOOPLANCTON Y PRODUCCION SECUNDARIA. PARTE I
DISTRIBUCION Y VARIACION ESTACIONAL DE LOS COPEPODOS

POR FERNANDO C. RAMÍREZ *

SUMMARY

This work is based on the analysis of collections of copepods from 151 samples taken in cruises executed in 1978, in different sectors of argentinian shelf waters. Sampling was effected by vertical net tow from bottom to surface, in water never exceeding 100 metres depth. The quantity of Copepod species in each sample was evaluated in terms of relative abundance (expressed as: very abundant - abundant - frequent - scarce and rare). Thirteen graphs were prepared to show the distribution and seasonal fluctuations of the most conspicuous species. The species Paracalanus parvus, Centropages brachiatus, Acartia tonsa, Oithona nana and Euterpina acutifrons were distributed in neritic sectors as far as San Jorge Gulf, in relation with the edge of cold temperate waters. This taxocenosis was joined during summer by the subtropical species Eucalanus pileatus, Paracalanus crassirostris, Centropages furcatus, Temora stylifera, Corycaeus amazonicus, Labidocera fluviatilis and Clytemnestra rostrata. The subantarctic species Calanus australis, C. propinquus, Calanoides carinatus and Drepanopus forcipatus were found in shelf waters. Some species, showing the influence of the Malvinian Current, such as Eucalanus longiceps Rhincalanus gigas, Clausocalanus laticeps, Aetideus armatus, Haloptilus oxycephalus, Euchirella rostrata, Heterorhabdus austrinus, Pleuromamma robusta and Pleuromamma gracilis were found close to the edge. The seasonal distribution and quantitative fluctuations of the different species showed marked differences, which are plotted in the graphs.

* Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se dan a conocer los resultados obtenidos sobre la composición taxonómica y la distribución de los copépodos presentes en las muestras de 6 campañas sucesivas realizadas en diferentes sectores de plataforma por los B/I "Shinkai Maru" y "Walther Herwig" (Mapa 1). Conociendo las características hidrológicas de esta vasta región surge que la información obtenida, debido a su carácter puntual e instantáneo, limita en considerable medida los alcances de la interpretación general. Las diferentes unidades hidrológicas de la región de estudio, suscitadamente enumerables como la corriente de Malvinas, la subtropical, el agua del Río de la Plata y los sectores costeros, poseen una dinámica compleja con zonas de penetración mutua, dificultando la tarea de caracterizar sus diferentes taxocenosis. A ello se sumó la limitación surgida por el barrido vertical de la red, el cual ocasionó la mezcla de los hábitats que se suceden en dicho plano. Este último hecho se halla ejemplificado por las transgresiones, frente a la provincia de Buenos Aires, de algunas especies de la corriente de Malvinas que ocuparon sectores medios de plataforma, las que ocasionaron con frecuencia su mezcla con poblaciones autóctonas de presencia permanente. No obstante las limitaciones mencionadas, hemos considerado importante presentar estos resultados, considerando que los copépodos constituyen el componente más numeroso del zooplancton y el eslabón de mayor importancia en la transferencia energética de los primeros niveles del pelagial. Con los resultados expuestos se intenta, asimismo, aportar elementos de juicio tendientes a la interpretación de los datos de biomasa zooplancónica, cuyos detalles se consignan en la contribución de Carreto, Ramírez y Dato publicada en el presente volumen.

METODOLOGIA

El número de muestras estudiadas en el presente trabajo y las respectivas campañas que las originaron fueron: "Shinkai Maru" I (33 muestras), "Shinkai Maru" II (24), "Walther Herwig" III (23), "Walther Herwig" IV (26), "Walther Herwig" V (20) y "Walther Herwig" VI (25). Dichas muestras se extrajeron con redes de tipo cónico y de dimensiones no convencionales provistas de un diámetro frontal de 30 centímetros y una malla filtrante de 300 micrones de pasaje. Los filtrados fueron efectuados en forma vertical desde profundidades que variaban según la proximidad del fondo, pero que en sectores profundos nunca excedieron los 100 metros; trasvasados a recipientes de polietileno, fue-

ron inmediatamente fijados en formol al 3-5%. Las tareas de laboratorio consistieron en la eliminación del material extraño a la muestra y el análisis bajo lupa binocular y microscopio. En cada una fue estimado el grado de presencia de las especies, aplicando para ello una escala de abundancia relativa confeccionada sobre la base de los términos: muy abundante, abundante (respectivamente para dos grados de dominancia relativa), frecuente (subdominancia), escaso y raro. En base a ello se confeccionaron los mapas 2 a 13, referidos a las especies de mayor importancia en la distribución general. Los símbolos de abundancia, cuyo significado se señala en el mapa 2, están encolumnados según los meses del año y ordenados horizontalmente de acuerdo a las latitudes abarcadas por las diferentes campañas.

DISTRIBUCION ECOLOGICA

1. Especies de la provincia nerítica. En términos generales las especies halladas en este sector concuerdan en su distribución con el esquema zogeográfico propuesto por Balech (1964). Se observa la presencia de una extensa franja nerítica que se extiende desde el sur de Brasil hasta la península de Valdés caracterizada por la presencia de *Paracalanus parvus*, *Centropages brachiatus*, *Acartia tonsa*, *Oithona nana* y *Euterpina acutifrons*. Este sector constituye la denominada *Provincia Argentina* de la *Región Subantártica*. En las presentes campañas este grupo de especies fue hallado hasta latitudes del golfo San Jorge, circunstancia correlacionada con la presencia de la isoterma media anual de superficie de 10°C y que puede ser considerada como una línea divisoria entre las aguas frías, de 5° a 10°C hacia el sur y templado frías, de 10° a 15°C hacia el norte. Esta nómina de especies neríticas se incrementa, en mayor medida frente a la provincia de Buenos Aires, durante el verano, con la aparición de especies de procedencia subtropical. Son mencionables a este respecto *Eucalanus pileatus*, *Paracalanus crassirostris*, *Centropages furcatus*, *Temora stylifera*, *Corycaeus amazonicus*, *Labidocera fuviatilis* y *Clytemnestra rostrata*. La distribución de estas especies hacia el sur no sobrepasó la localidad de Bahía Blanca, por lo que su presencia parece estar relacionada con una permanencia más sostenida de las aguas cálidas. Debido a su régimen termófilo constituyen una prolongación de la franja que se inicia desde el sur de Brasil y se continúa frente a Uruguay y sectores de mezcla del Río de la Plata hasta alcanzar los límites mencionados. En muestras de las campañas de invierno fue apreciable un cambio

en la taxocenosis de los sectores bonaerense y nor-patagónico, por cuanto desaparecen las formas termófilas y se hacen presente especies del dominio subantártico, como resultado de un avance de la influencia de las aguas frías sobre sectores de plataforma. En tales circunstancias las especies *Calanus australis*, *Calanus propinquus*, *Calanoides carinatus*, *Drepanopus forcipatus* y representantes inmaduros del género *Rhincalanus* se hacen presentes, algunas constituyendo poblaciones de importancia numérica.

Las circunstancias señaladas determinan que frente a localidades de la provincia de Buenos Aires se observen cambios de tipo estacional, operándose el avance y repliegue de especies indicadoras; el resto de los copépodos está representado por especies cosmopolitas que en determinados períodos evidencian importantes picos reproductivos, como se reflejó en algunas campañas donde predominaron las formas inmaduras.

2. **Especies de la provincia oceánica.** Con referencia a esta comunidad es dable señalar dos hechos que se implementaron con las características hidrológicas de estos sectores. En primer término el hallazgo de un grupo de especies cuya distribución se extendió a lo largo de las inmediaciones del talud, hasta latitudes del Río de la Plata. Son mencionables, en especial: *Eucalanus longiceps*, *Rhincalanus gigas*, *Clausocalanus laticeps*, *Aetideus armatus*, *Haloptilus oxicephalus*, *Euchirella rostrata*, *Heterorhabdus austrinus*, *Pleuromamma robusta* y *Pleuromamma gracilis*. Como es sabido, la corriente de Malvinas fluye hacia el norte presentando su eje de agua pura a partir de inmediaciones del talud, lo cual determina la deriva, en su flanco occidental, de especies antártico subantárticas que ingresan esporádicamente en aguas de plataforma hasta latitudes de la provincia de Buenos Aires. La explicación de esta amplia distribución latitudinal se relaciona con la estabilidad de la masa de agua en su desplazamiento hacia el norte.

En segundo término fue dable apreciar, como reflejo del gradiente termohalino que se opera en dirección hacia sectores neríticos, la presencia de especies de transición, cuya mayor abundancia se produjo en aguas centrales de plataforma. Son mencionables a este respecto: *Clausocalanus brevipes*, *Ctenocalanus vanus*, *Centropages brachiatus*, *Oithona helgolandica* y *Oithona atlantica*, así como formas inmaduras de especies oceánicas. Esta distribución no excluye la presencia de algunas formas en sectores costeros cuando las condiciones de temperatura y salinidad lo determinan. En lo que respecta a su distribución en sectores de aguas profundas es factible que ésta se opere en diferentes horizontes, como lo parece indicar la existencia de

una termoclina durante gran parte del año (la cual se atenúa en el sector fueguino hasta desaparecer) y que podría significar la segregación de comunidades diferentes.

Como se mencionó precedentemente, estas especies aparecen reunidas en las muestras, posiblemente como resultado del barrido vertical de la red. El ejemplo podría estar representado por la presencia simultánea de las especies *Calanus australis* y *Calanus propinquus*: la primera de dichas especies fue hallada en repetidas muestras procedentes de aguas subcosteras del sector patagónico, en tanto que *Calanus propinquus* fue más frecuente en inmediaciones del talud; no obstante ambas especies aparecieron con frecuencia unidas en las muestras procedentes de estaciones centrales de plataforma, lo cual atribuimos a su superposición en diferentes niveles.

VARIACION ESTACIONAL DE LAS ESPECIES DE MAYOR ABUNDANCIA

1. **Familia Calanidae.** Esta familia estuvo principalmente representada por las especies *Calanus australis*, *Calanus propinquus* y *Calanoides carinatus*. La primera de ellas (mapa 2), presentó una amplia distribución en sectores oceánicos y neríticos, incluyendo estos últimos estaciones costeras de latitudes patagónicas hasta el golfo San Matías. Fue hallada en forma abundante y durante todo el año en los mencionados sectores. A diferencia de ésta, *Calanus propinquus* (mapa 3) no fue hallada sino en aguas centrales de plataforma e inmediaciones del talud, llegando en las campañas de primavera hasta latitudes bonaerenses. *Calanoides carinatus*, una especie de origen antártico, fue hallada en la campaña de invierno en el extremo norte de la plataforma, manteniéndose durante el resto del año en latitudes medias (40°-45° LS). Su abundancia fue inferior a las restantes especies de este grupo. En el gráfico N° 5 se agruparon en forma indiscriminada los estadios inmaduros de Calanidae, los cuales llegaron a su máxima abundancia en la campaña de primavera, en la cual constituyeron densos "manchones" con formas avanzadas de desarrollo.

2. **Familia Eucalanidae.** Son mencionables principalmente las especies *Eucalanus longiceps* (mapa 6) y *Rhincalanus nasutus* (mapa 7), dos especies criófilas de procedencia antártica que en su desplazamiento hacia el norte se mantienen restringidas al eje de la corriente pura subantártica. No obstante fue observada su transgresión sobre el flanco de dicha corriente en plataforma, lo cual se halla presumiblemente ligado a procesos hidrológicos ajenos a este trabajo. Ambas especies llegan a alcanzar latitudes de la provincia de Buenos Aires

en las campañas de invierno, y su numerosidad fue siempre moderada, hallándose por debajo de los términos de subdominancia.

3. **Familia Paracalanidae.** El principal representante fue *Paracalanus parvus* (mapa 8) que constituyó abundantes poblaciones durante todo el año, con una neta predominancia de estadios juveniles durante los meses de primavera. Debido a su pequeña talla de 800 micrones de largo total, su incidencia en la biomasa de las muestras es secundaria. Fue hallada preponderantemente en aguas costeras de la provincia de Buenos Aires y sectores patagónicos hasta el golfo San Jorge, a partir del cual su presencia fue esporádica. Es presumible que su distribución batimétrica en los sectores del sur esté ligada a los niveles superficiales y sub-superficiales con aguas templado frías, lo cual explicaría su ausencia en forma casi total en las estaciones realizadas al sur del golfo San Jorge, donde su registro fue aislado.

4. **Familia Pseudocalanidae.** Las tres especies correspondientes a esta familia fueron *Ctenocalanus vanus* (mapa 10), *Clausocalanus brevipes* (mapa 9) y *Drepanopus forcipatus* (mapa 11), las cuales se caracterizaron por ser halladas en forma abundante durante todo el año en los distintos sectores de plataforma. Una excepción a este rasgo general de la distribución lo constituyó *Clausocalanus brevipes*, que durante el invierno alcanzó las latitudes más septentrionales, quedando circunscripto a dichos sectores. La especie *Drepanopus forcipatus* fue la más abundante de esta familia, en especial durante los meses fríos, durante los cuales predominó sobre las restantes especies en muchas de las estaciones analizadas.

5. **Familia Metridiidae.** Su principal representante fue *Pleuromamma robusta* (mapa 12), una especie de origen antártico, señalada en otras regiones (Africa del Sur) en relación con la surgencia de aguas frías profundas. Su grado de abundancia fue moderado durante los meses fríos y la distribución quedó restringida a latitudes patagónicas a partir de setiembre. Su presencia estuvo principalmente relacionada con las aguas puras de la corriente de Malvinas, es decir con sectores del talud e inmediaciones de plataforma.

6. **Familia Oithonidae.** La especie *Oithona helgolandica* (mapa 13) fue el único Cílopodo de importancia numérica, y constituyó por su frecuencia de aparición el Copépodo de mayor número de registros. Fue hallado casi en la totalidad de las estaciones de colecta, durante los diferentes períodos del año y tanto en sectores neríticos como oceánicos, sin excluir estaciones costeras. Debido a su talla exigua (que determina con frecuencia su pasaje a través de mallas con abertura superior a 300 micrones) su numerosidad no influye en forma significativa en la biomasa total de las muestras.

CONCLUSIONES

Las especies costeras *Paracalanus parvus*, *Centropages brachiatus*, *Acartia tonsa*, *Oithona nana* y *Euterpina acutifrons* se distribuyeron hasta la latitud del golfo San Jorge en coincidencia con el término de las aguas templadas.

Dicha taxocenosis se incrementó en verano con especies de procedencia subtropical: *Eucalanus pileatus*, *Paracalanus crassirostris*, *Centropages furcatus*, *Temora stylifera*, *Corycaeus amazonicus*, *Labidocera fluviatilis* y *Clytemnestra rostrata*.

En inmediaciones del talud fueron halladas las especies criófilas de origen subantártico: *Eucalanus longiceps*, *Rhincalanus gigas*, *Clausocalanus laticeps*, *Aetideus armatus*, *Haloptilus oxicephalus*, *Euchirella rostrata* y *Heterorhabdus austrinus*.

Se presume que algunas especies que ingresan a plataforma ocupen horizontes diferentes, tal como parecen indicarlo *Calanus propinquus* y *Calanus australis*, cuya discriminación batimétrica no fue posible establecer.

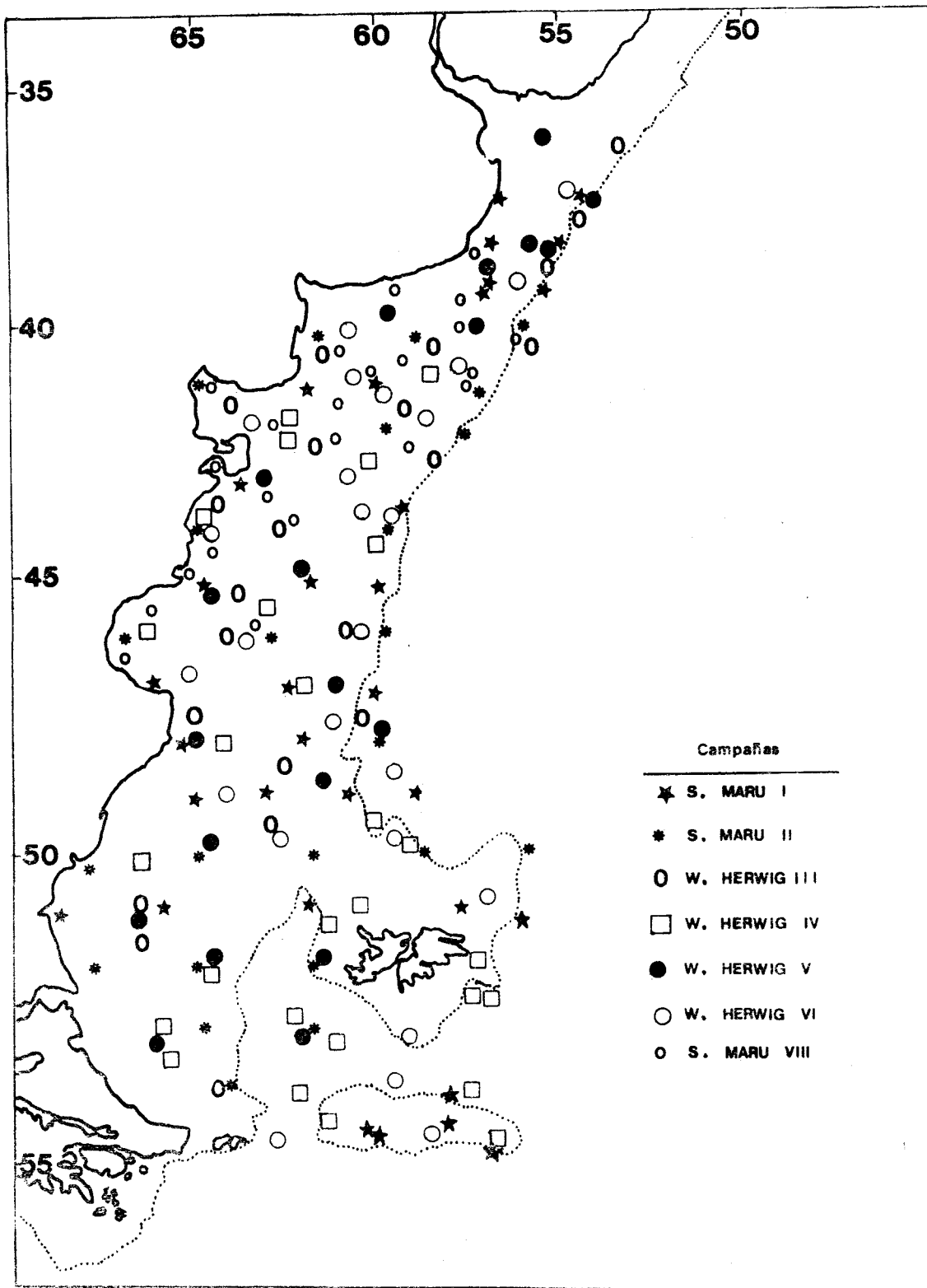
La abundancia estacional y la distribución de las especies variaron en las diferentes campañas, siendo las de mayor importancia cuantitativa: *Calanus australis*, *Calanus propinquus*, *Paracalanus parvus*, *Ctenocalanus vanus*, *Clausocalanus brevipes*, *Drepanopus forcipatus* y *Oithona helgolandica*.

Fue frecuente el hallazgo de las especies *Calanoides carinatus* (12% de las muestras), *Eucalanus longiceps* (9%), *Rhincalanus nasutus* (11%), *Centropages brachiatus* (7%) y *Pleuromamma robusta* (11%).

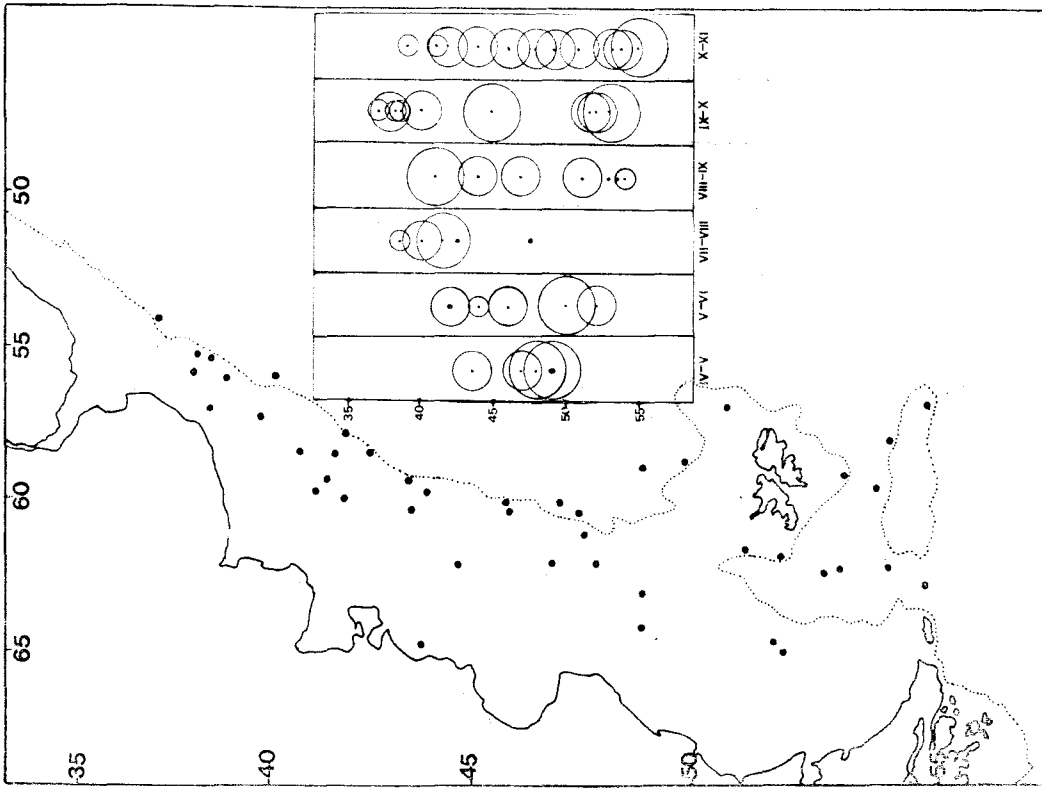
BIBLIOGRAFIA

- BALECH, E. 1964. Caracteres biogeográficos de la Argentina y Uruguay. *Bol. Inst. Biol. mar.*, Mar del Plata, (7): 107-112.
- BJÖNBERG, T.K.S. 1963. On the Marine Free-living Copepods off Brasil. *Bol. Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo*, 13 (1): 3-142.

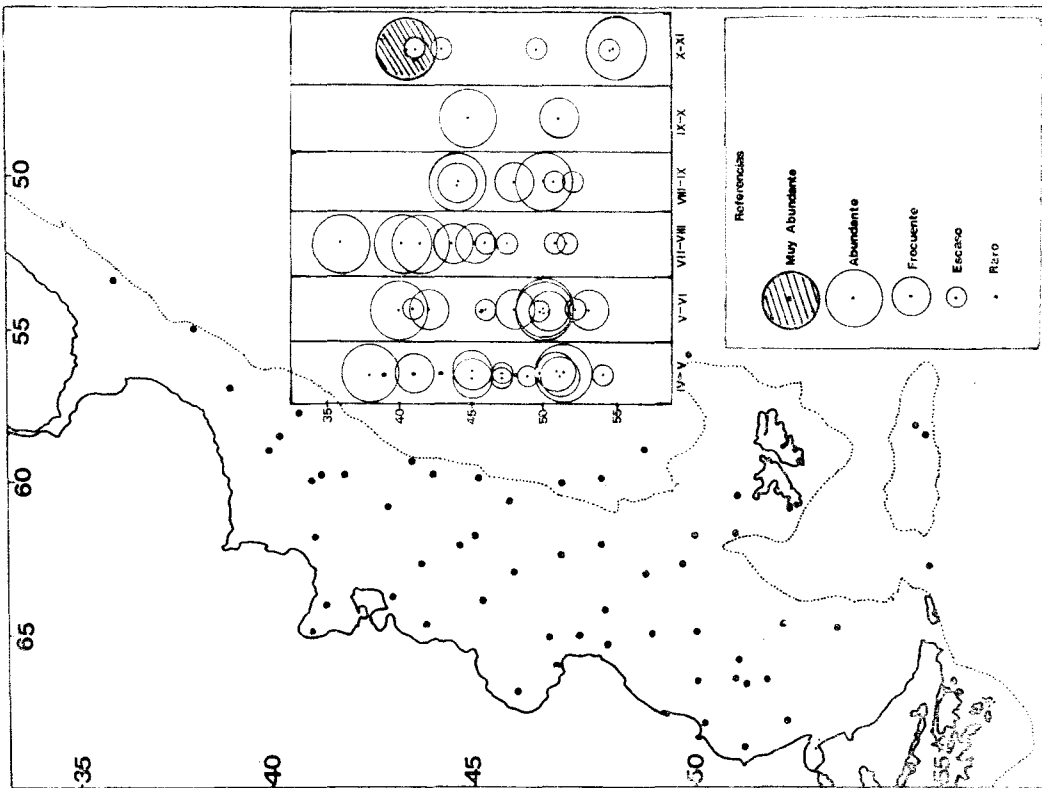
- CARRETO, J. I., RAMÍREZ, F. C. y DATO, C. 1981. Zooplankton y producción secundaria. Parte II. Distribución y variación estacional de la biomasa zooplanctónica. En el presente Volumen.
- RAMÍREZ, F.C. 1977. Planktonic Indicators of Argentine Shelf and Adjacent Areas. *Proc. Symp. Warm Water Zoopl.* UNESCO/NIO: 65-68.



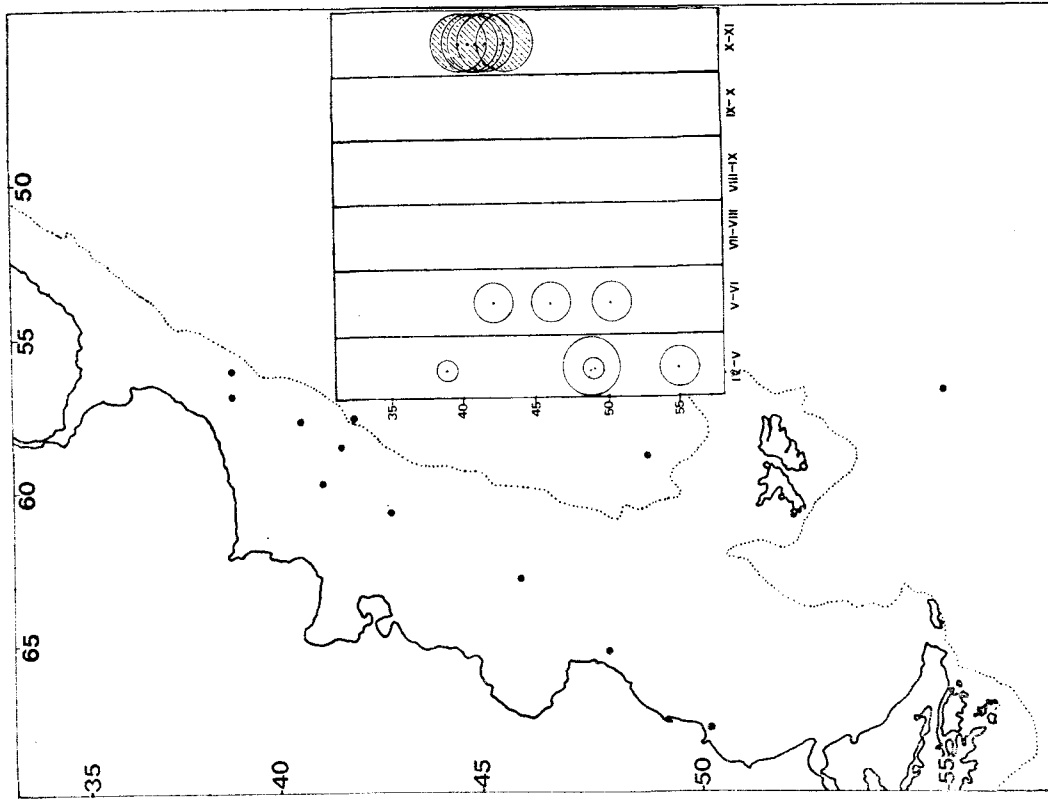
MAPA 1: Ubicación de las estaciones.



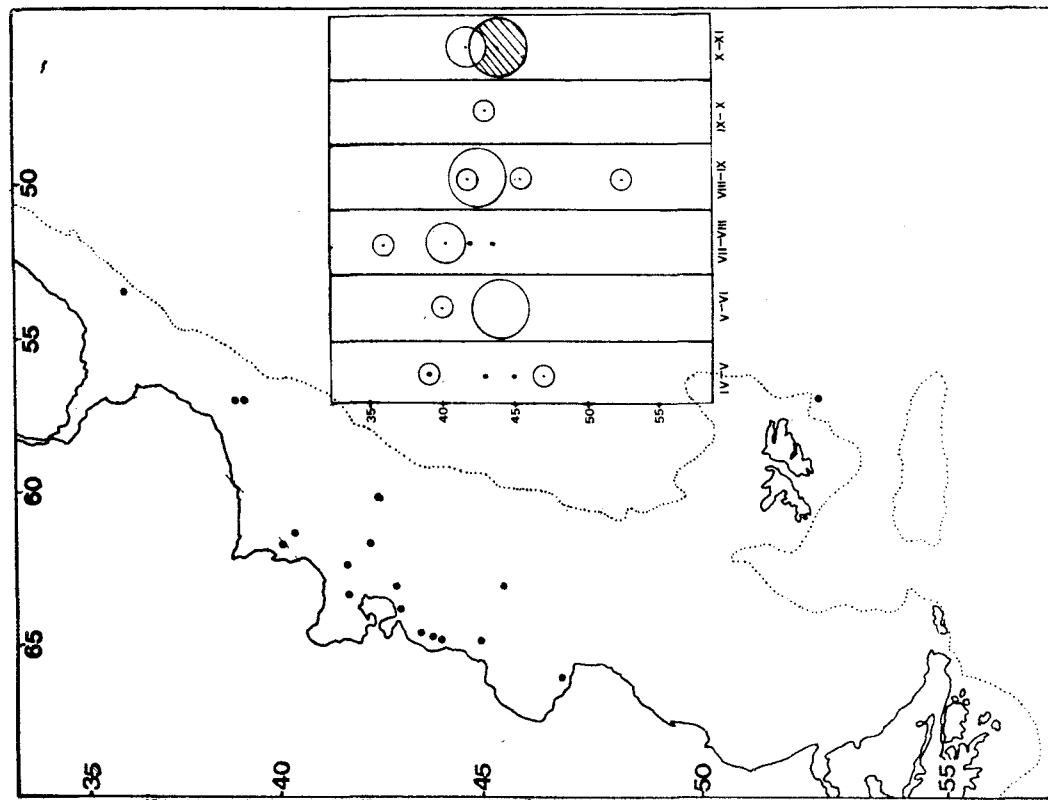
MAPA 3: *Calanus propinqua*. Distribución y abundancia.



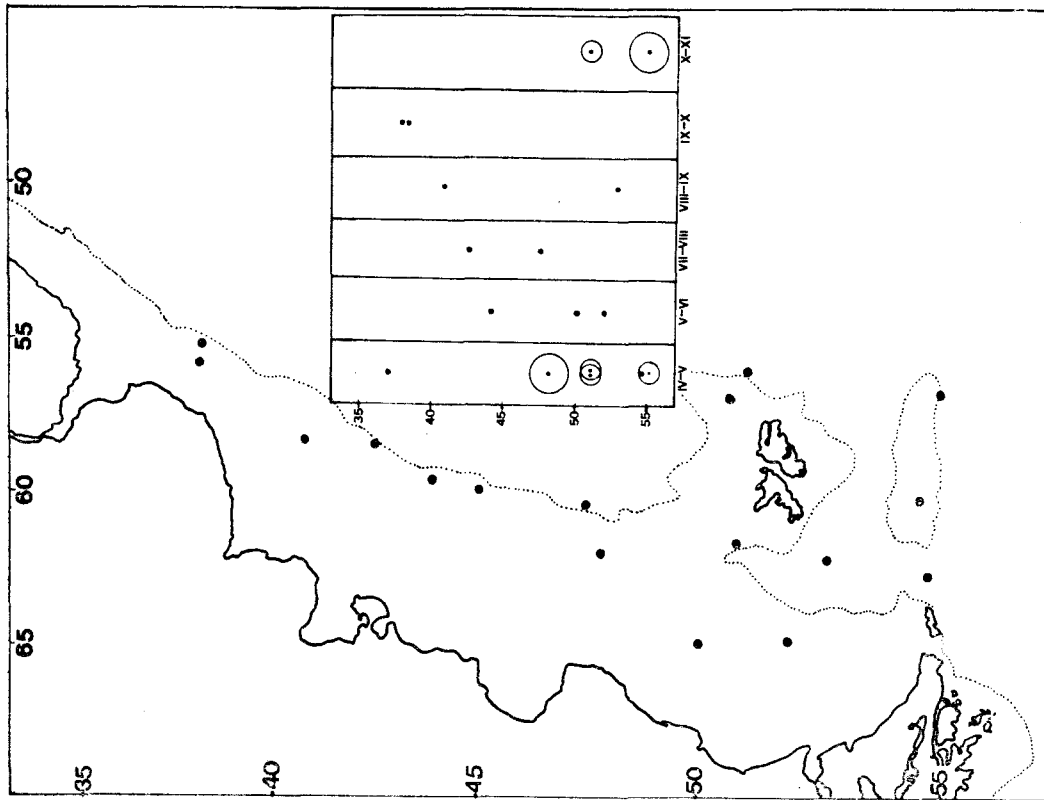
MAPA 2: *Calanus australis*. Distribución y abundancia.



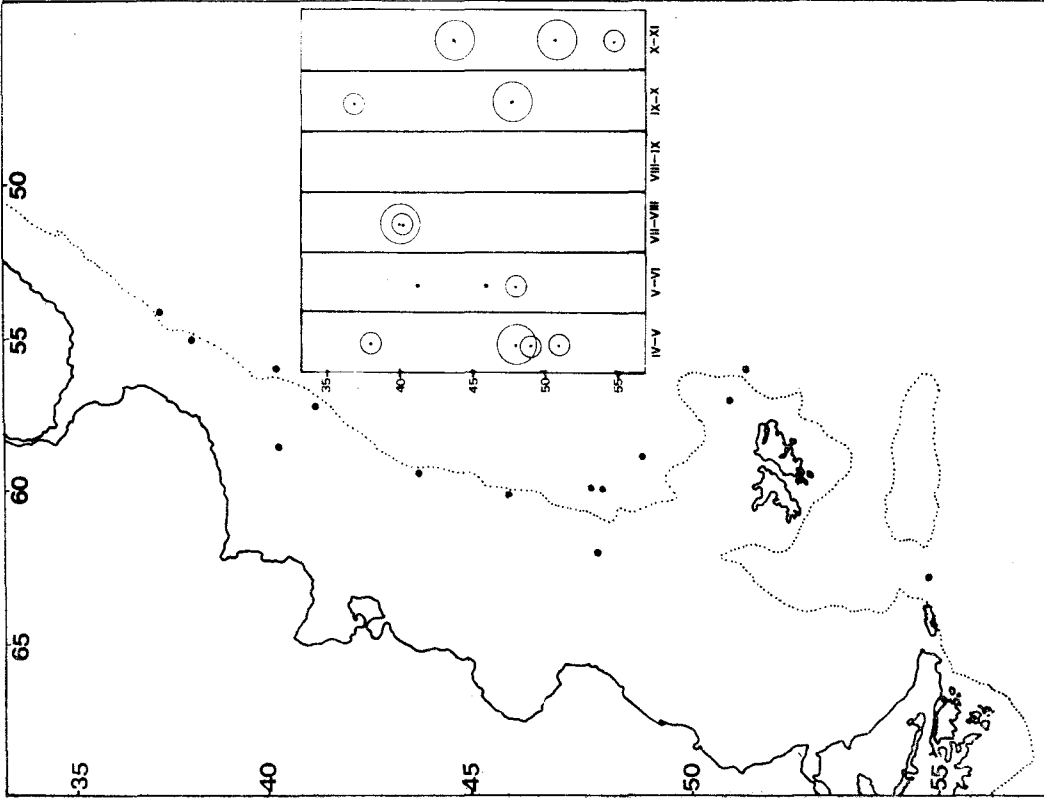
MAPA 5: *Calanus* inmaduros. Distribución y abundancia.



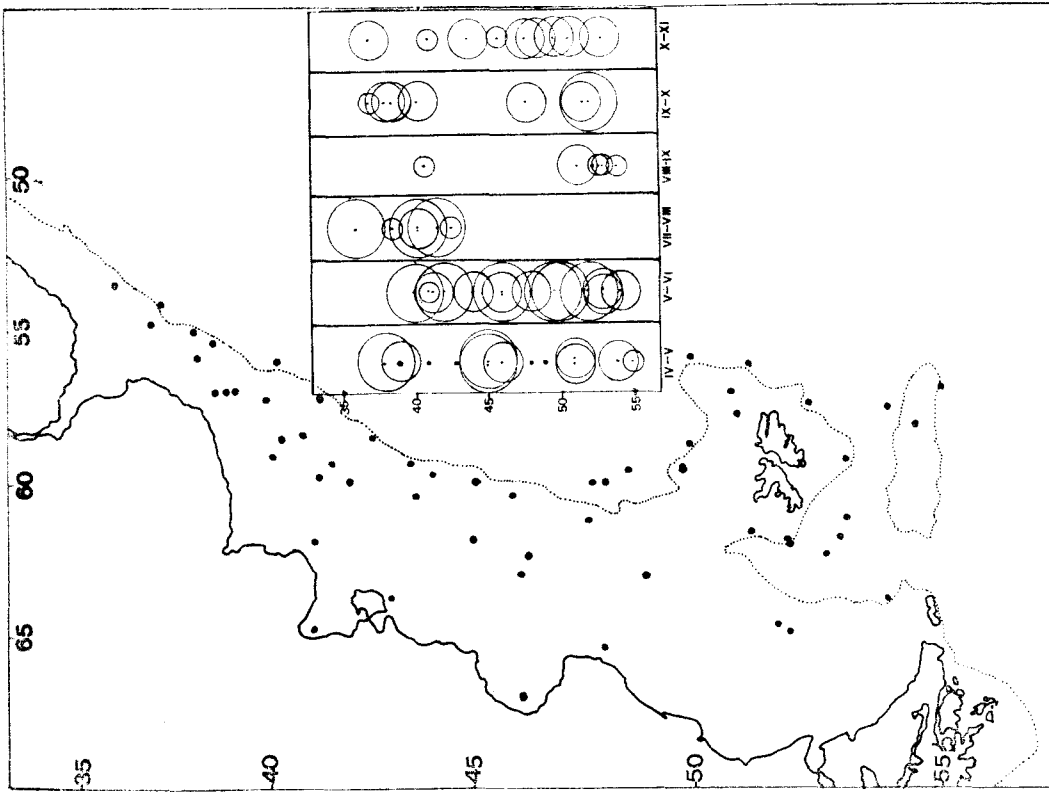
MAPA 4: *Calanooides carinatus*. Distribución y abundancia.



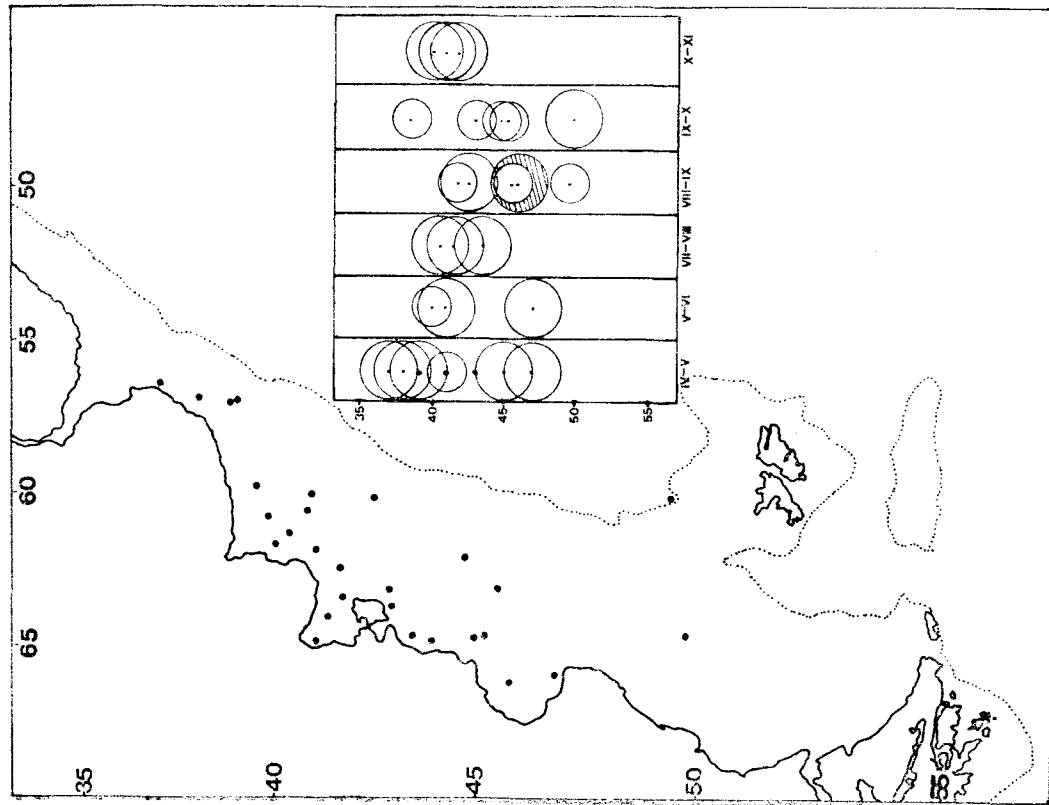
MAPA 6: *Eucalanus longiceps*. Distribución y abundancia.



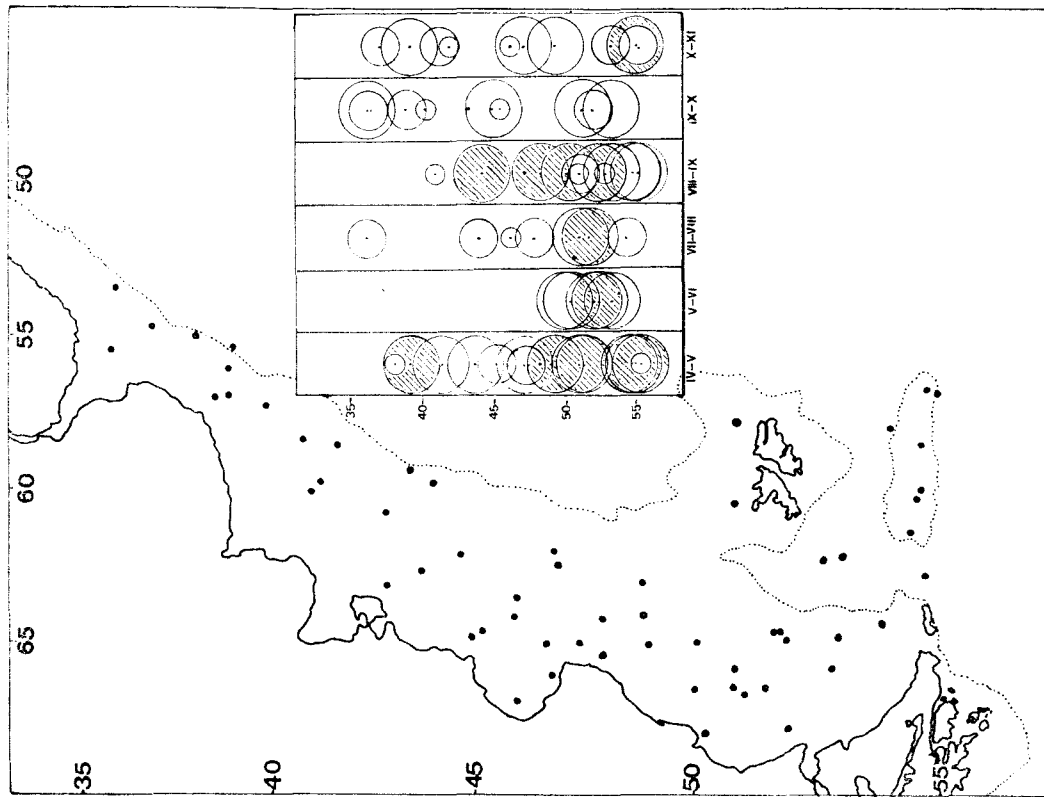
MAPA 7: *Rhinocalanus nasutus*. Distribución y abundancia.



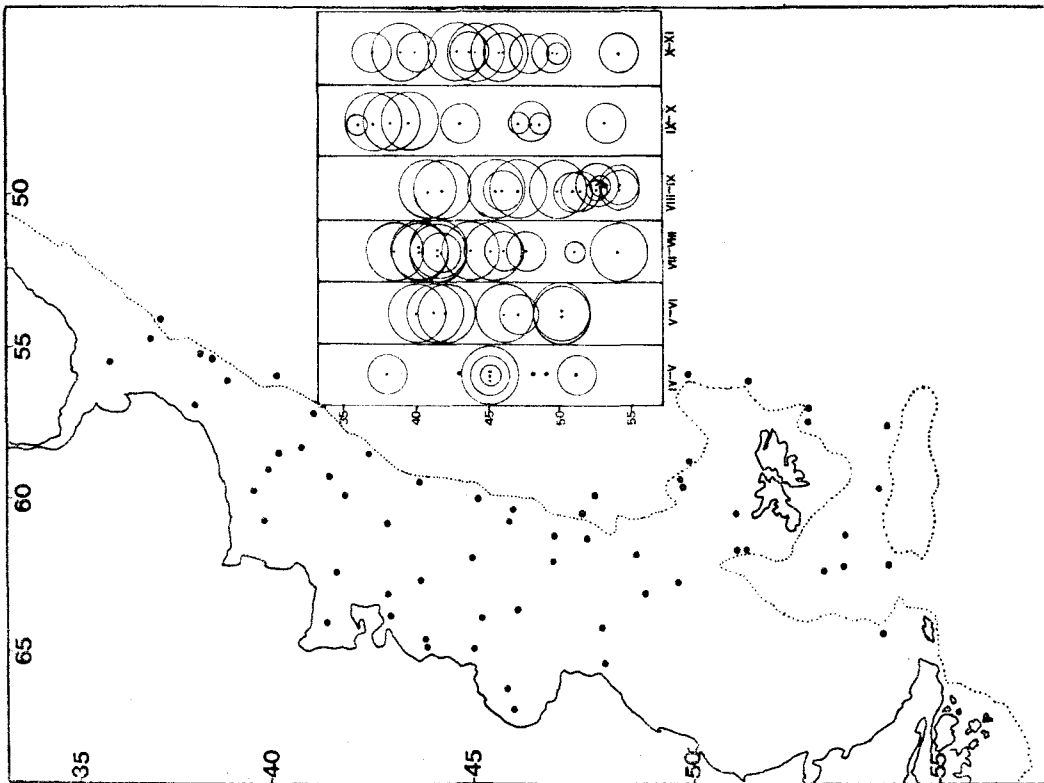
MAPA 9: *Clausocalanus brevipes*. Distribución y abundancia.



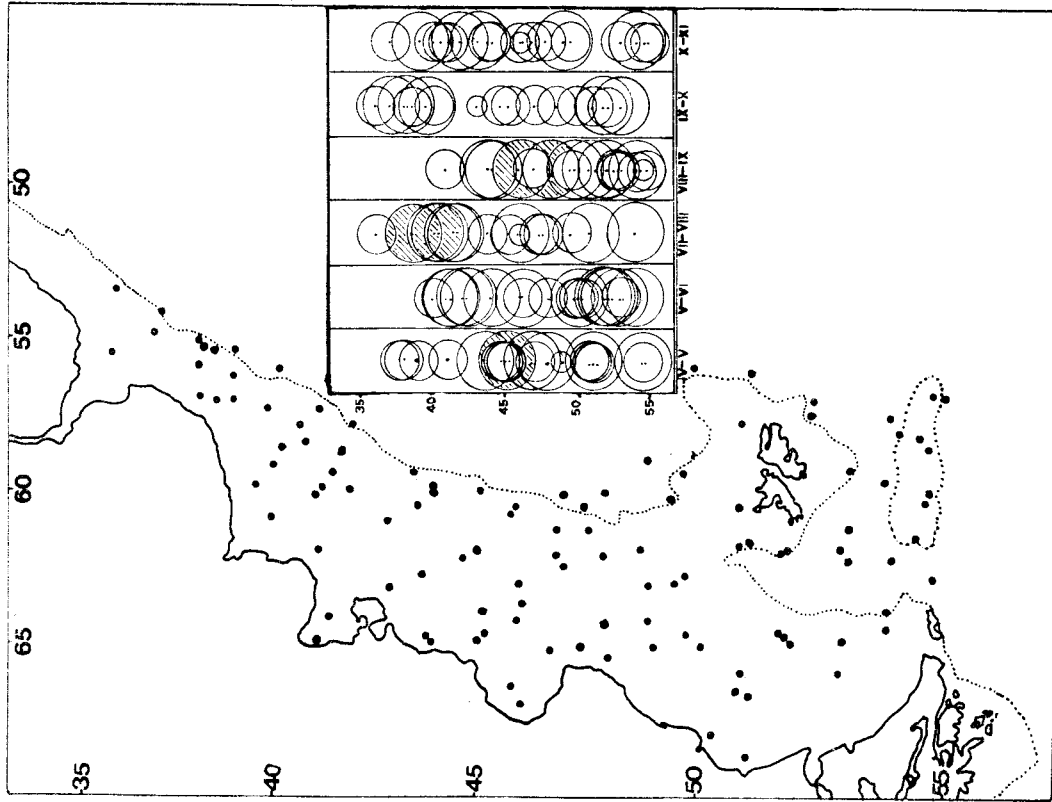
MAPA 8: *Paracalanus parvus*. Distribución y abundancia.



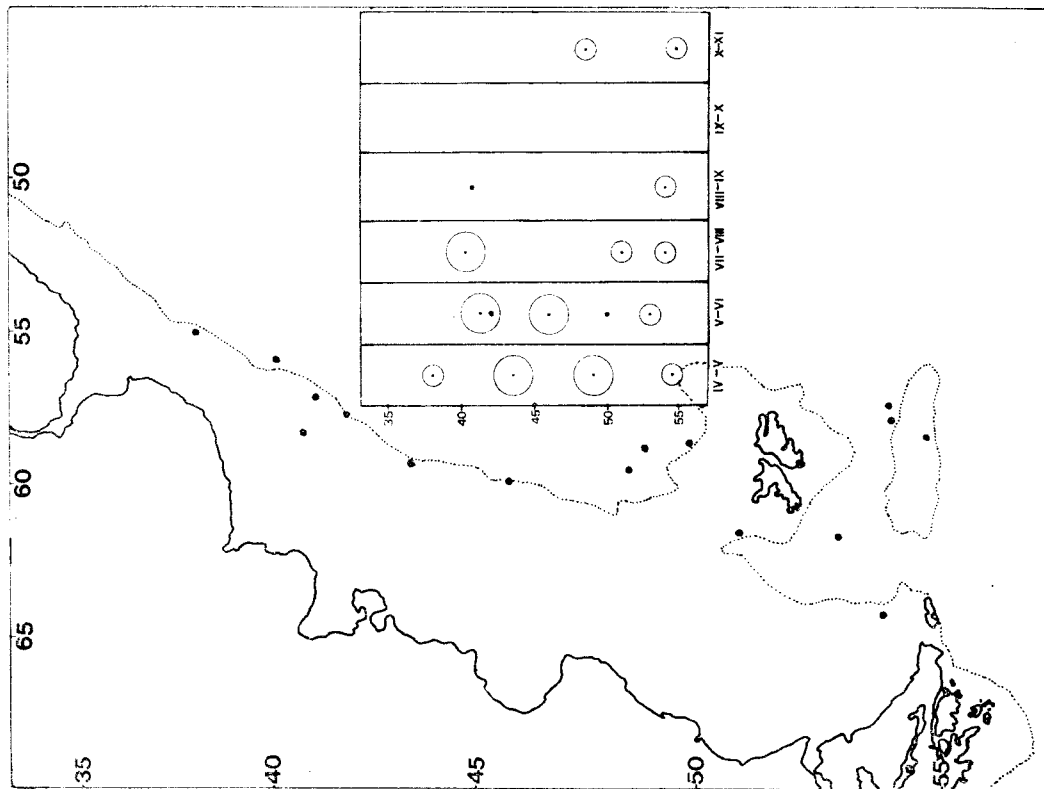
MAPA 11: *Drepanopus forcipatus*. Distribución y abundancia.



MAPA 10: *Ctenocalanus vanus*. Distribución y abundancia.



MAPA 13: *Oithona helgolandica*. Distribución y abundancia.



MAPA 12: *Pleuromamma robusta*. Distribución y abundancia.