

**COMPOSICION, ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION ESTACIONAL DEL
ZOOPLACTON EN EL ABRA DE BILBAO**

(Noviembre, 1977 - Noviembre, 1978)

ISABEL CASAMITJANA y JAVIER URRUTIA

LABURPENA

Bilboko Abraren ura ikertu dugu; bertako zooplanktonaren populazioak aztertzeko. Laginak, hiru lekutan hartu ditugu; eta agertu diren dizidunen populazioak antzekoak izan dira hiru lekutan. Baina, tamaina eta tankera aldetik, zera topatu dugu: «Zentral Termika»-ren inguruan zooplanktonaren bizidunek beste lekutan baino txikiagoak direla; eta Nerbioi hibaiaren ahoan fauna planktonikoak «zikin» antza duela.

Zooplanktonaren konposaketa, espezien ugartasuna, eta urtaroen zehar agertzen zaigun espezien banaketa ikasi dugu. Baita, estuarioaren espezie adieraz garriala deskribatu ditugu. Talde ugariena Kopepodoak dira; hauek zooplanktonaren 82 % osotzen dute, eta Kopepodoen artean, urtean zehar, espezie ugarietak *Acartia clausi* eta *Paracalanus parvus* ditugu.

SUMMARY

The study of the plankton fauna in the waters of the Bilbao Abra showed that the zooplankton populations were similar at the three stations. Differences in size and aspect between sampling sites were founded, being smaller at the zona of the thermic power plant and «dirty» at the mouth of the Nervión.

Zooplankton composition, interespecific abundance and seasonal distribution has been described as well as some of the species more characteristic of the estuary. Copepodes formed the dominating group throughout the year and comprised 82 % of the mean total abundance. The two most common species were *Acartia clausi* and *Paracalanus parvus*.

RESUMEN

El examen de la fauna planctónica en las aguas del Abra de Bilbao puso de manifiesto que las poblaciones de zooplancton existentes eran similares en las tres estaciones de muestreo. Se encontraron algunas diferencias en cuanto a tamaño y aspecto entre las áreas de estudio, siendo más pequeños en la zona de la Central Térmica y de aspecto «sucio» en la desembocadura del Nervión.

Además de la composición, abundancia interespecífica y distribución estacional del zooplancton se han descrito algunas de las especies más características del Estuario. El grupo cuantitativamente más importante fue el de los copépodos, comprendiendo el 82 % del total, y entre ellos, dos especies, *Acartia clausi* y *Pavacalanus parvus* dominaron sobre el resto a lo largo de todo el año.

INTRODUCCION

El presente estudio forma parte del trabajo realizado en el Abra de Bilbao durante el período noviembre 1977 a noviembre 1978. La razón y el propósito del mismo, así como las consideraciones necesarias para la elección del área, estaciones de muestreo y metodología común ya han sido expuestas en el artículo publicado anteriormente con título: «Estudio de la Producción Primaria y distribución estacional del Fitoplancton en el Abra de Bilbao. (Noviembre, 1977 - noviembre, 1978)», J. URRUTIA, I. CASAMITJANA (1981).

El objeto de este trabajo es dar una idea general de la composición y distribución estacional del zooplancton en las aguas del Abra y presentar una discusión en algunos aspectos de la información obtenida,

Las variables observadas fueron: temperatura, salinidad, oxígeno e identificación y variación estacional entre especies del zooplancton. Las medidas de temperatura y salinidad junto con otros parámetros físicos (corrientes y meteorología, entre otros) describen el soporte físico en el que se desenvuelven los procesos biológicos. En cuanto al oxígeno, por lo general en mar abierto casi siempre existe oxígeno suficiente para cubrir las necesidades de los animales marinos, que suelen tolerar concentraciones de oxígeno relativamente bajas, y no se ha encontrado relación directa entre la cantidad de oxígeno y de zooplancton (FRAGA, 1972), más bien GRAHAM (1941) encuentra una correlación negativa a causa del efecto del zooplancton sobre el ambiente.

Pocos son los grupos zoológicos que, bien sea en forma de larvas o como individuos adultos, no estén representados en el zooplancton. Desde los protozoos a los vertebrados hallamos representantes de casi todos los phylum animales. Además de los protozoos encontramos celentéreos, sifonóforos, anélidos poliquetos, quetognatos, etc... Pero los verdaderos productores marinos, los que prácticamente llenan el segundo nivel en la cadena trófica marina son los crustáceos, dominando tanto cuantitativa como cualitativamente dentro del conjunto del zooplancton. El grupo más importante es el de los copépodos y dentro de estos, los más frecuentes y numerosos son los *Calanoida*. Otros grupos de crustáceos también presentes son los cladóceros, ostrácodos, anfípodos, misidáceos y eufasiáceos, bastante menos abundantes pero algunos de tamaño mucho mayor.

Dentro del plancton nerítico hemos de destacar la gran importancia de las numerosas formas larvarias de muchos animales que, siendo adultos, abandonan la vida planctónica para entrar a formar parte de otras comunidades. Entre los cordados, aparte del inmenso número de larvas de peces, encontramos grupos típicamente holoplanctónicos como son los apendiculáridos, pirocómidos, sálpidos y doliólidos.

Los cambios globales en la secuencia de zooplancton a lo largo del año son más relevantes en la zona nerítica que en la oceánica, que, aparte de la mayor importancia del meroplancton, estas áreas están sujetas a notables invasiones de especies alóctonas.

El estudio comparado de las áreas situadas en diferentes latitudes pone de manifiesto la existencia de grandes aumentos de zooplancton a finales de primavera y comienzos del verano, manteniéndose los valores elevados hasta el principio del otoño.

EL AREA

La figura 1 muestra la zona estudiada con la localización de las estaciones de muestreo. Fueron elegidas dos áreas de esta zona que pueden ser representativas de la respuesta del Ecosistema ante los diferentes tipos de contaminación: química (procedente de la Ría de Bilbao) y térmica (originada por la Central Térmica de Iberduero). El tercer área se tomó como control, alejada de estos efectos contaminantes, pero no por ello desconexionada del Estuario.

MATERIALES Y METODOS

Para las pescas del zooplancton se utilizaron redes construidas con tela de nylon de orificio de poro controlado, de 200 μ m, para el filtrado del agua, y lona impermeable.

El análisis de las muestras así recogidas se realizó en el laboratorio tomando alícuotas iguales, procediendo a su observación y contaje (1.000 a 2.000 individuos/muestra).

Los copépodos se estudiaron mediante la disección en gotas de glicerina, utilizando para ello alfileres entomológicos del n.º 00.

Como claves, tanto para la clasificación de copépodos como para los demás grupos que forman parte del zooplancton se consultaron las de G. TRÉGOUBOFF y M. ROSE (1957), G. E. NEWELL (1973), M. MASSUTTÍ y R. MARGALEFF (1950) y las de M. ROSE (1933).

RESULTADOS

Se tomaron medidas de la concentración de oxígeno disuelto en las tres estaciones para las profundidades determinadas.

Los valores correspondientes a dichas profundidades en cada una de las estaciones y su variación a lo largo del año se han expresado en porcentajes de saturación en las figuras 2.A, B y C. En las tres estaciones se observan los valores máximos en la época de verano alcanzando una sobresaturación del orden del 200 %. En la estación A los valores en superficie son normalmente más altos que en las distintas profundidades salvo en los meses de mayo y julio, en los que se advierte una mezcla vertical de masas de agua y los valores llegan a invertirse. En la estación B los valores son más altos en profundidad que en superficie y más en 5m que en el resto de las profundidades analizadas. Esto se explica por las mezclas verticales y por el fenómeno de las corrientes que extienden las aguas fluviales, empobrecidas en oxígeno, por la superficie del Estuario llegando hasta la estación B. La estación C, aunque presenta sus máximos en verano, ofrece un claro fenómeno de estratificación, en que las aguas de la Ría ocupan zonas superiores, situándose las procedentes del mar en las zonas más inferiores.

La figura 2.D muestra las variaciones de la saturación de oxígeno de las aguas superficiales en las tres estaciones muestreadas.

Se midieron los valores de salinidad en las aguas de las tres estaciones para las profundidades señaladas. Los resultados se expresan en la figura 3.A. Como era de esperar, hay una mayor salinidad en las aguas más profundas de las tres estaciones. En los meses en los que se llevó a cabo el muestreo en profundidad, la salinidad tiene una distribución uniforme.

La figura 3.B. expresa los mismos valores para las aguas de superficie de las tres estaciones. Se aprecia una gran variación de la salinidad en la estación C y, aunque en menores intervalos, también coinciden A y B.

Los meses de enero a abril son los que presentan valores mínimos, habiendo sido señalados como los más lluviosos del año.

En la figura 4.A. se han representado las temperaturas superficiales del agua en el momento del muestreo. Se puede apreciar la influencia de la central térmica en las temperaturas de las aguas superficiales muestreadas hasta una distancia menor a los 100m. En la figura 4.B. se aprecian resultados análogos que en la anterior, pero referida a las distintas profundidades muestreadas.

Las muestras correspondientes a las capturas de red, en las tres estaciones señaladas (A, B y C), fueron estudiadas, clasificadas y contadas como se indica en el apartado de Materiales y Métodos.

El procedimiento de captura de la red parece dar buenas estimaciones para el mesoplancton (0.5-1mm), mientras que el microplancton (0.06-

0.5mm) se pierde en gran proporción por la malla (0.2mm), y el macroplancton (1-10mm) escapa de la red. De este último, el individuo de mayor tamaño estudiado fue un *Calanus* de la especie *Calanus helgolandicus* que presentaba caracteres inmaduros y 3mm de largo.

Muchos de los animales frágiles, como los sifonóforos y ctenóforos se dañaban al cogerlos, así como las medusas. Por esto, los tintínidos, rotíferos, plánulas, escifozoos, sifonóforos y ctenóforos se ven excluidos del presente estudio.

La composición y distribución del zooplancton se da en los listados correspondientes a las siguientes tablas: 1.A, 1.B y 1.C. En estas listas no se incluyen las medusas debido a que, por lo dicho anteriormente, sólo se pudieron clasificar dos de ellas: *Liriope tetraphylla* y *Obelia sp.* La primera se encontró exclusivamente en la estación B en invierno y la segunda fue más generalizada. El meroplancton se ha preferido dar en grupos para evitar posibles errores en su clasificación.

Las variaciones estacionales de las especies de zooplancton se representan en los gráficos de las figuras: 5.A, 5.B y 5.C. Estos gráficos de sectores se realizaron mediante una estimación de los porcentajes de los individuos contabilizados por muestra. Se observa claramente las poblaciones típicas de estaciones así como la sucesión o sustitución de las especies.

El total de individuos contabilizados en este estudio fue de 86.533. La Tabla 2. muestra los porcentajes de cada estación del año respecto de este total.

A continuación daremos la descripción de algunas de las especies más características encontradas en el Abra de Bilbao:

C O P É P O D O S

Acartia clausi.— (GIESBRECHT, 1889). Familia *Acartiidae*, L. 1-2.2mm. Especie perenne y dominante en la zona estudiada sin apenas diferencias entre las estaciones de muestreo. Presenta sus mayores concentraciones durante la primavera, sus poblaciones muestran una notable reducción a comienzos de Julio, continuando con valores bajos durante el verano. Al final del año aumentan de nuevo, alcanzando valores relativamente elevados. Esta distribución anual está de acuerdo con la afirmación de CONOVER (1956) y ANRAKU (1961), según la cual esta especie muestra una notable preferencia por las aguas cuya temperatura es inferior a los 20°C.

Calanus helgolandicus.— (CLAUS, 1863). Familia *Calanidae*, L. 2.8-3mm. Especie encontrada ocasionalmente, rara vez en su forma adulta, hay mucha mayor abundancia de sus copepoditos en las muestras.

Centropages typicm.— (KRÖYER, 1849). Familia *Centropagidae*, L.1.4-2mm. Especie perenne, muestra sus manifestaciones más notables entre ma-

yo y julio (la mayoría eran individuos jóvenes). Disminuye después de setiembre y hasta finales de año sus poblaciones se mantienen en valores muy bajos.

Oithona helgolandica.— (CLAUS, 1863). Familia *Oithonidae*, L. 0.59-0.70mm. Presenta sus máximos finales del invierno, las poblaciones muestran una notable reducción a lo largo del verano, aparece aisladamente y en poca cantidad el resto del año.

Oithona plumifera.— (BAIRD, 1843). Familia *Oithonidae*, L. 0.5-1.5mm. Sigue la misma distribución que la anterior pero en menor cantidad.

Paracalanus parvus.— (CLAUS, 1863). Familia *Paracalanidae*, L. 0.8-1mm. La especie más abundante del Estuario en competencia con *Acartia clausi*, es perenne y la mayor abundancia se encontró desde la primavera hasta finales del otoño.

Temora longicornis.— (MÜLLER, 1792). Familia *Temoridae*, L. 1-1.5mm. Especie encontrada en pequeñas cantidades a lo largo de casi todo el año, presenta sus máximos al comienzo del otoño.

CLADOCEROS

Evadne normanni.— (LOVEN). Familia *Polyphemidae*, L. 0.45-0.5 mm. Presente y abundante al mismo tiempo únicamente en los meses de primavera-verano, se observan sus máximos en los meses de mayo a junio.

Evadne spinifera.— (MUELLER). Familia *Polyphemidae*, L. 0.5-0.7mm. Le sigue en su distribución a la anterior especie. Está presente en el verano y da un aumento considerable en el mes de agosto.

Podon intermedius.— (LILLJ). Familia *Polyphemidae*, L. 0.9-1.2mm. Como las dos especies anteriores únicamente abunda en los meses de primavera-verano, máximos en el mes de junio,

TUNICADOS

Doliolum nationalis.— Clase Taliáceos, subclase Doliólidos. (BORGERT) L. 1.5-2mm. Presenta una abundancia muy grande llegando a encubrir a las poblaciones de copépodos dominantes, a finales de agosto y principios de setiembre, luego desaparece rápidamente y no se vuelve a encontrar en todo el año.

LARVAS

Balanus. Estadio de nauplius. Cirrípedo. L. 0.1mm. Es la larva más importante en abundancia en el mes de febrero en las tres áreas muestreadas.

Las figuras 6.A, B, C, D, E, F, G, H, I, J y K indican la distribución a lo largo del año estudiado y en las tres estaciones de muestreo de las especies descritas anteriormente.

DISCUSION

La existencia de una población zooplanctónica en un determinado lugar está condicionada por una serie de parámetros físicos, químicos y biológicos. Pero lo que verdaderamente rige los procesos de la mecánica marina, de la aportación de elementos nutritivos, de la mezcla y dispersión de poblaciones, son la temperatura y la salinidad (MARGALEF, 1972). Como hemos dicho en la introducción también dependerá de la cantidad de oxígeno disuelto pero, por regla general, este es siempre suficiente. En el caso del Abra de Bilbao se encuentran niveles de saturación de oxígeno muy altos (más del 200 %), estos niveles de sobresaturación parece ser que se deben únicamente a la circulación y agitación de las aguas, es decir, el oxígeno disuelto procede en casi la totalidad del oxígeno atmosférico.

Un estuario es, físicamente hablando, un proceso de mezcla de aguas de propiedades distintas, que se caracteriza por una serie de gradientes (de salinidad y de temperatura por ejemplo) que conservan la misma posición en el espacio, a pesar de la renovación constante del agua (MARGALEF, 1967). En nuestro caso, la renovación del agua se efectúa aproximadamente cada 50 días, por lo que hemos considerado interesante estudiar los valores conjuntos de temperatura y salinidad. Esto nos puede dar una idea de los movimientos de las masas de agua y por lo tanto de su incidencia en los procesos biológicos que se realizan en el mar. Una referencia a estos diagramas T-S se encuentra en URRUTIA, J. y CASAMITJANA, I. (1981).

Cualquier discontinuidad en la estructura vertical hidrográfica puede influir sobre las migraciones verticales. En las pycnoclinas, generalmente termoclinas, son frecuentes los lugares de densificación de poblaciones o constituyen límites inferiores o superiores a la migración del plancton (MARGALEF, 1972).

Las migraciones verticales de zooplancton pueden conducir a reestructuraciones importantes de la población planctónica. Los animales en su movimiento ascendente evitarían introducirse muy arriba en las manchas del plancton vegetal denso, de tal forma que, en pescas superficiales se obtendrían muestras ricas en fitoplancton y muestras ricas en zooplancton que se excluirían mutuamente, es decir, sin manchas mixtas de animales y algas. Cuando los animales alternan su residencia entre dos masas de agua superpuestas (que se trasladan horizontalmente a velocidades o en direcciones diferentes), su tiempo de permanencia en cada masa de agua, regulable eventualmente por otros factores, puede determinar una resultante definida

en los movimientos de las poblaciones en un plano horizontal (HARDY, 1953).

La riqueza o pobreza de la zona estudiada, en especies y cantidad de zooplancton no podemos expresarla debido a la falta de datos comparativos. Sin embargo para tener un primer conocimiento del área exponemos los datos obtenidos.

La población zooplanctónica se presentó dominada por los copépodos (82.43 %). Los demás grupos se ordenaron de la manera siguiente: que-tognatos (5.61 %), larvas de invertebrados bentónicos (3.97 %), cladoceros (3.47 %), y medusas y otros taxones menores con el 1 %.

No podemos dar una idea del número de individuos por especie y por pesca en relación con el volumen de agua filtrado por no haber podido recoger datos de este tipo. Los porcentajes dados arriba son una estimación entre las especies encontradas.

Acartia clausi dominaba en los meses de marzo a mayo claramente en las tres estaciones de muestreo, llegando casi al 85 % en el mes de mayo en la estación B. *Paracalanus parvus* dominaba en las tres áreas muestreadas en los meses de enero y febrero, y de junio a octubre. Excepto en agosto sus máximos de abundancia se mantienen muy altos, iguales a los de *Acartia*. Las dos especies van alternando sus períodos de aparición máxima a lo largo del año, siendo este efecto más acusado en la estación B. (Fig. 7).

Según estos resultados podríamos decir que la presencia de ambas especies es aproximadamente de importancia similar en el ecosistema estudiado. En ambas también se da una época de baja abundancia que coincide con la aparición de las especies típicas de verano de cladoceros y doliolos. No parece haber relación entre la temperatura y la salinidad para la distribución de ambas especies en general. Tampoco en su distribución en las distintas estaciones A, B y C.

En total se contabilizaron de 50 a 60 especies, no habiendo variación significativa entre las estaciones de muestreo para los copépodos (salvo la especie *Clytemnestra scutelata* encontrada sólo en la estación A). Hemos encontrado diferencias de tamaño y aspecto entre los individuos de las tres estaciones. Donde más limpios (sin parásitos ni incrustaciones) fuertes y grandes aparecían fue en la estación B, siendo más pequeños en la estación A (posiblemente debido al efecto del agua caliente) y el plancton sucio y manchado en la C.

La abundancia de larvas de crustáceos era marcadamente superior en la Estación C, mientras que A y B mantenían valores semejantes.

La tercera especie en importancia podemos decir que es *Centropages typicus*; se encuentra presente todo el año con máximos en los meses de verano (Fig. 6.B).

Dentro del meroplancton la larva más abundante fue la del cirrípedo Manus (N). La figura 6.J. muestra que el mes de máxima abundancia

para esta larva fue febrero coincidiendo con las temperaturas más bajas del año; la estación A mostraba una temperatura bastante más alta (19°C) y sin embargo también hubo un aumento considerable, la salinidad era uniforme en las tres estaciones, esto hace suponer que la temperatura elevada no afecta para el desarrollo de esta larva.

El período de deshove máximo para peces y cangrejos fue a principios del verano coincidiendo con un aumento de la salinidad y temperatura.

La abundancia máxima de las distintas especies de cladóceros fue registrada para *Podon intermedius* y *Evadne normanni* (Fig. 6.I y 6.G) a principios de verano y para *Evadne spinifera* (Fig. 6.H) a finales del mismo. Los cladoceros son una población típica de verano.

Las divergencias en la distribución de las especies puede estar referida (aparte en algunos casos a la temperatura) a factores bióticos, es decir, al tipo de alimentación (GIESKES, 1971). *Evadne normanni* es omnívora, alimentándose de peridíneos y tintínidos, mientras que *Podon intermedius* es carnívora. Así el tipo de alimentación para *E. normanni* debería estar bien separado de los de *Podon*.

Por otra parte, la abundancia de *Podon sp.* y *Podon polyphemoides* coincide con la aparición estacional del zooplancton (ERICKSSON, 1973). Es interesante observar que los tintínidos parecen ser relativamente escasos durante el verano (posible depredación) (ERICKSSON, 1973).

En cuanto a las dos especies más abundantes del Ecosistema, *Acartia clausi* y *Paracalanus parvus* se puede suponer que establecen una especialización por el alimento. La población de fitoplancton, representada en este estudio por la concentración de *clorofila «a»* (artículo anterior), disminuye cuando aumenta la población de una de estas dos especies. En el mes de febrero en el que la concentración de clorofilas es muy baja para las tres estaciones de muestreo, *Paracalanus* aumenta y *Acartia* disminuye, por la cual cabría suponer que *Paracalanus* es el depredador de algas en ese tiempo. En los meses de primavera, también para las tres estaciones, la concentración de clorofilas sigue baja y la población que aumenta ahora es la de *Acartia*, coincidiendo con una disminución de la de *Paracalanus*; aquí podríamos pensar que el depredador es *Acartia*. Finalmente en los meses de verano y otoño va disminuyendo *Acartia* y aumentando *Paracalanus*, pero al mismo tiempo hay un aumento de clorofilas en los meses de julio a setiembre para las estaciones A y C, y de mayo a agosto para la estación B (¿primavera retrasada?); *Paracalanus* en este caso sufre oscilaciones que podrían ser debidas a la aparición de las poblaciones de verano, pero siempre, en todas las estaciones, con un mínimo cuando las clorofilas están muy altas y un máximo cuando decrecen en otoño, Así pues, en este caso el depredador sería *Paracalanus*.

En cuanto a las diferencias de tamaño observadas en el área de investigación cabría suponer que está relacionado positivamente con la cantidad de alimento y negativamente con la temperatura (DEEVEY, 1960).

Habría que tener en cuenta también el tipo de alimentación: herbívora para *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Calanus helgolandicus* y *Temora longicornis* (MARSHALL y ORR, 1955, 1956), para esta última puede ser estacional (BERNER, 1962). Carnívora para *Centropages typicus* (ANRAKU y OMORY, 1963).

Las especies de aguas salobres que se encontraron y de las que se tiene información fueron *Acartia clausi* (ERICKSSON, 1973) y *Paracalanus parvus* (CRONIN y col., 1962). Las de aguas saladas eurihalinas fueron *Podoceros intermedius* y *Evadne normanni*.

El tunicado *Doliolum nationalis* apareció una sola vez y con gran abundancia en los meses de julio a setiembre para disminuir y desaparecer totalmente en el otoño. En la estación A la abundancia fue mucho menor aunque esto no lo podemos relacionar con la temperatura ni con la salinidad puesto que las tres estaciones, en esa época, tienen condiciones similares. Es una población típica de verano coincidiendo con altas temperaturas y salinidades. Especie de origen tropical (NEWELL, 1967). (Fig. 6.K).

Entre los quetognatos el que encontramos es la *Sagitta setosa*. Aparece a finales de verano y otoño en las tres estaciones; en la estación C abunda más en el mes de octubre.

Únicamente fueron dos las medusas que se pudieron clasificar: *Obelia sp.* y *Liriope tetraphylla*. De *Obelia sp.* (Leptomedusa) se encontraron muy pocos ejemplares en las tres estaciones, en los meses de julio, agosto y setiembre. De *L. tetraphylla* sólo se encontraron dos ejemplares en la estación B, en los meses de agosto y diciembre.

Las especies *L. tetraphylla* y *S. setosa* tienen importancia debido a que las dos son «indicadores biológicos» de masas de agua (RUSELL, 1935). Las aguas en movimiento llevan con ellos tipos de plancton que pueden ser tomados como boyas de navegación de forma que observando la distribución y el entremezclamiento de las diferentes poblaciones planctónicas se hace posible la determinación de los movimientos y de las mezclas de agua. De un modo general ciertas formas planctónicas de fácil identificación y pobremente representadas en el plancton sirven como «indicadores» o marcadores adecuados para estas aguas, y el estudio de la distribución del plancton indicador tiene enormes ventajas como sistema de investigación de los movimientos de estas masas de agua.

Los organismos que prefieren una salinidad reducida y son apreciablemente eurihalinos y euritermos están indicados por la presencia de *Sagitta setosa*. Esta especie está reducida a aguas neríticas de baja salinidad (RUSELL, 1935).

La medusa *Liriope tetraphylla* es indicadora de aguas templadas procedentes del Golfo de Vizcaya calificadas por RUSELL como aguas «sudocidentales».

Estos organismos están ampliamente distribuidos y su aparición en

un determinado lugar no podría llegar a indicar un tipo especial de aguas, haría falta un estudio más exhaustivo de este fenómeno. En nuestro caso únicamente podríamos apuntar que se realiza un aporte de aguas oceánicas al Estuario por la estación B.

Las especies marcadoras de contaminación son aquellas que se pueden encontrar en cualquier ecosistema acompañadas de otras especies, pero sólo se las encontrará a ellas en ecosistemas contaminados. *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus* y *Euterpina acutifrons* halladas en el área estudiada, las dos primeras muy abundantes, son especies típicas de zonas contaminadas.

CONCLUSIONES

1.— Teniendo en cuenta los valores de salinidad y temperatura encontrados, la población zooplanctónica existente es euriterma y eurihalina.

2.— Las formas holoplanctónicas (más del 95 % del total) predominan sobre las meroplanctónicas (menos del 5 %) en todas las zonas estudiadas y durante todo el año. El grupo dominante son los copépodos que representan el 82 % del total de individuos.

3.— La composición cuantitativa y cualitativa de las especies de zooplancton en las tres estaciones muestreadas es similar. Sin embargo el aspecto morfológico de los individuos se ve claramente afectado en las tres estaciones. En la estación B las poblaciones están constituidas por individuos de mayor tamaño y mejor aspecto. En la A, son de menor tamaño y en la C presentan aspecto sucio, incrustaciones y parásitos.

4.— El deshove de peces y crustáceos se ve favorecido en el ecosistema por el aumento de salinidad y temperatura. Así mismo, se ha encontrado que la elevación repentina de temperatura (8°C) no afecta al desarrollo de la larva del cirrípedo *Balanus*, dándose preferentemente en la estación A en el mes de febrero.

5.— Las especies más abundantes del Ecosistema (presentes durante todo el año en todas las áreas de estudio) son *Acartia clausi* y *Paracalanus parvus*. No se ha encontrado relación aparente entre sus máximos y mínimos con las variaciones de salinidad o temperatura. Estos máximos de la primera coinciden con los mínimos de la segunda y viceversa, por lo que se da una especialización por el alimento y no una competencia entre estas especies.

6.— Se ha observado una competencia entre los cladoceros carnívoros *Podon intermedius* y *Podon polyphemoides* por el alimento. La especie de

mayor tamaño, *P. intermedius*, ha sido la dominante. Del mismo modo la distribución espacial entre los cladoceros *Evadne normanni* y *Podon leukarti* se debe más a factores bióticos que abióticos.

7.— En el Estuario se encuentran especies clásicamente descritas como marcadoras de contaminación, estas son: *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus* y *Euterpina acutifrons*.

BIBLIOGRAFIA

- ANRAKU, M. (1961). *The separation of copepods populations in a natural environment: summary*. Rapp. Proc. Verbaux des Reun., 153: 155-170.
- ANRAKU, M. y OMORI, M. (1963). *Limnol. Oceanogr.*, 8: 116.
- BERNER, A. (1962). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 42: 625.
- CONOVER, R. J. (1956). *Oceanography of Long Island Sound. 1952-54. VI. Biology of *Acartia clausi* and *A. tonsa**. Bull. Bingham Oceanogr., 15: 156-233.
- CRONIN, J. E., DAIBER, J. C. y HUIBERT, E. M. (1962). *Chesapeake Sci.*, 3: 63.
- DEEVEY, G. B. (1960). *Boll. Bingham. Oceanogr. Coll.*, 17: 54.
- ERICKSON, S. (1973). *Zoon.*, 1: 37.
- FRAGA, F. (1972). *El agua marina. Ecología marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas, pp. 80.
- GIESKES, W. W. C. (1971). *The succession of two *Podon* (Crustacea, Cladocera) species in the North Sea*. *Neth. J. Sea. Res.*, 5: 377-381.
- GRAHAM, H. V. (1941). *J. Mar. Res.*, 4: 189-197.
- HARDY, A. C. (1953). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 33: 409.
- MARGALEF, R. y MASSUTI, M. (1950). *Introducción al estudio del plancton marino*. Publ. del Patr. «Juan de la Cierva». Barcelona.
- MARGALEF, R. (1967). *Res. Exp. Cient. 8/0 Cornide.*, 1: 23.
- MARGALEF, R. (1972). *Luz y Temperatura. Ecología Marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas, pp. 123.
- MARSHALL, S. M. y ORR, A. P. (1955, 1956). *Deep. Sea. Res.*, 3: 110.

- NEWELL, B. S. (1967). *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 47: 271.
- NEWELL, G. E. y NEWELL, R. C. (1973). *Marine Plankton*. Hutchinson Educational.
- ROSE, M. (1933). *Copepodes pelagiques. Faune de France*, 26: 1-374.
- RUSELL, F. S. (1935). *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, 20: 309.
- TREGOUBOFF, G. y ROSE, M. (1957). *Manuel de Planctologie Méditerranéenne*, París.
- URRUTIA, J. y CASAMITJANA, I. (1981). *Estudio de la Productividad Primaria y distribución estacional del Fitoplancton en el Abra de Bilbao*. (Noviembre, 1977 - Noviembre, 1978). *Munibe*, 33: 31-50.

Este estudio y el publicado en *Munibe*, 33: 31-50 (1981) fueron realizados en el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Universidad del País Vasco. Agradecemos la colaboración de la Dirección del Puerto Autónomo de Bilbao y el ánimo y generoso estímulo del Dr. José María MACARULLA así como la inestimable y desinteresada ayuda del Dr. Juan Luis SERRA.

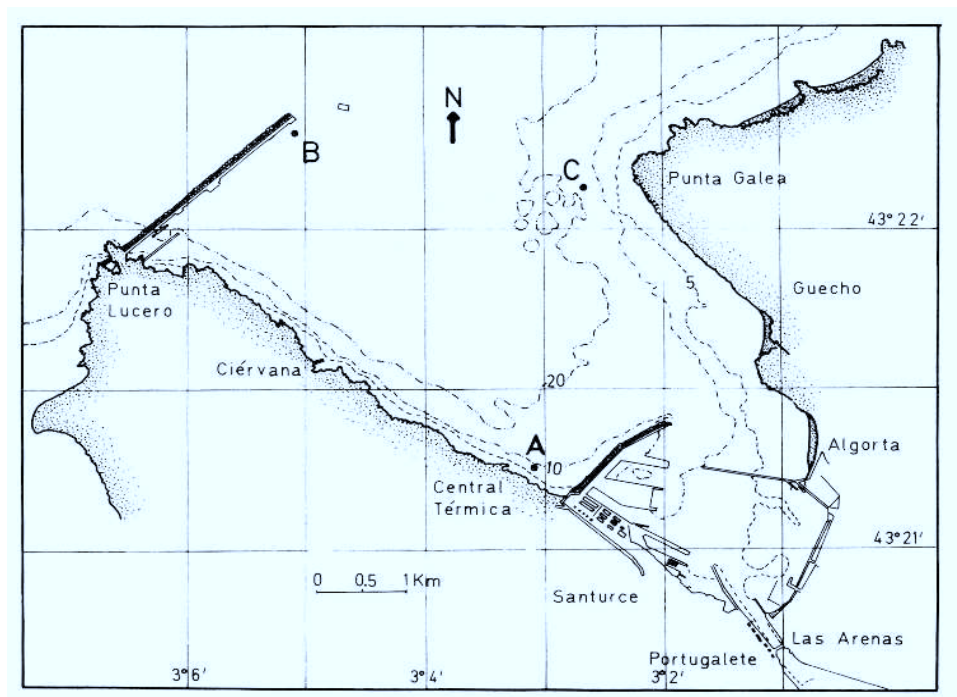


Fig. 1. Localización de las estaciones de muestreo (A, B, C) en el Abra de Bilbao.

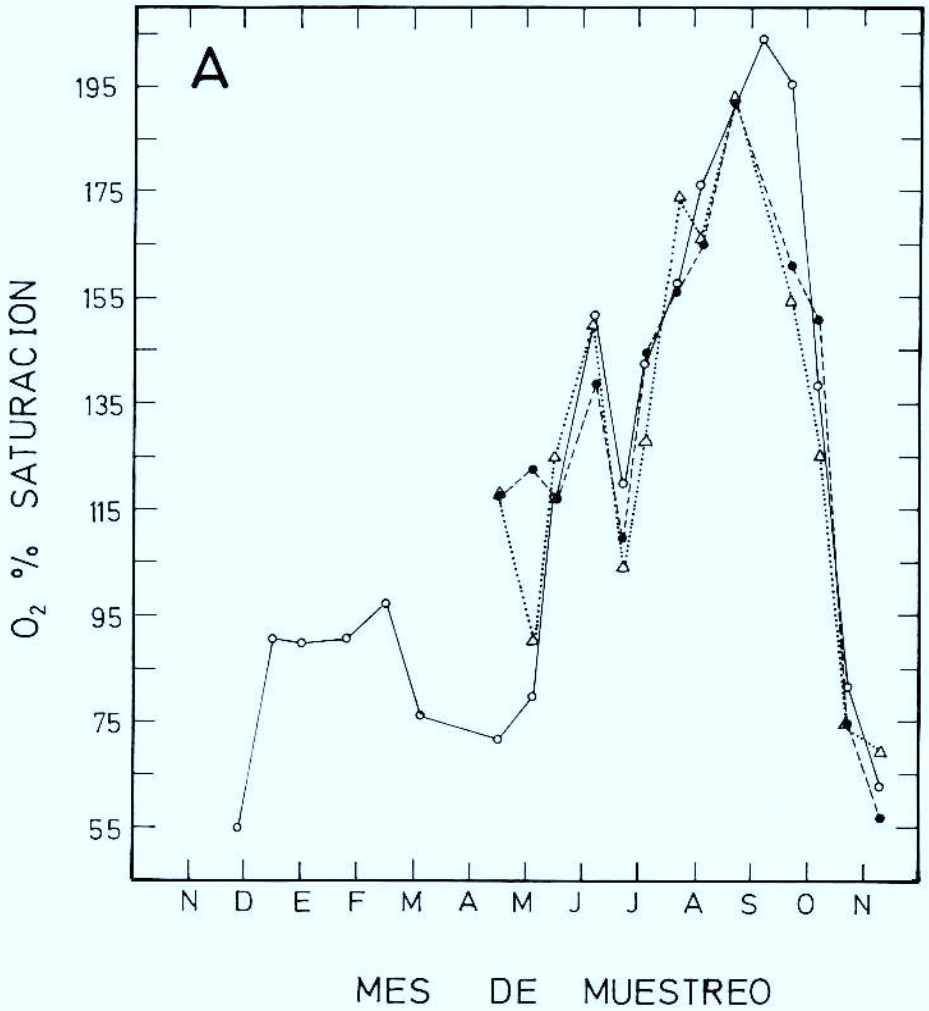


Fig. 2.A. Representación gráfica de los valores de saturación de oxígeno para las profundidades indicadas en la estación A durante los meses en que se ha muestreado. Superficie (O, —), 3m (Δ,), 5m (●, ----).

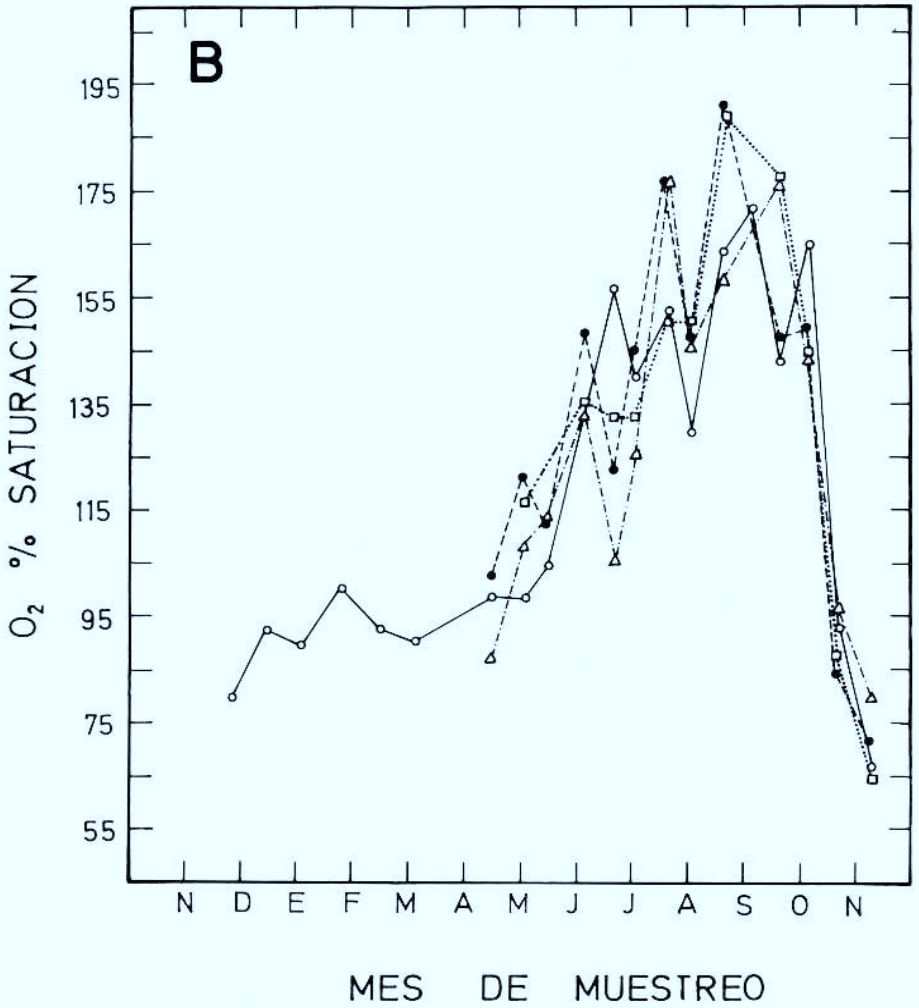


Fig. 2.B. Representación gráfica de los valores de saturación de oxígeno para las profundidades señaladas en la estación B durante los meses de la campaña. Superficie (0, —), 5m (●, ----), 10m (Δ, ----), 15m (□,).

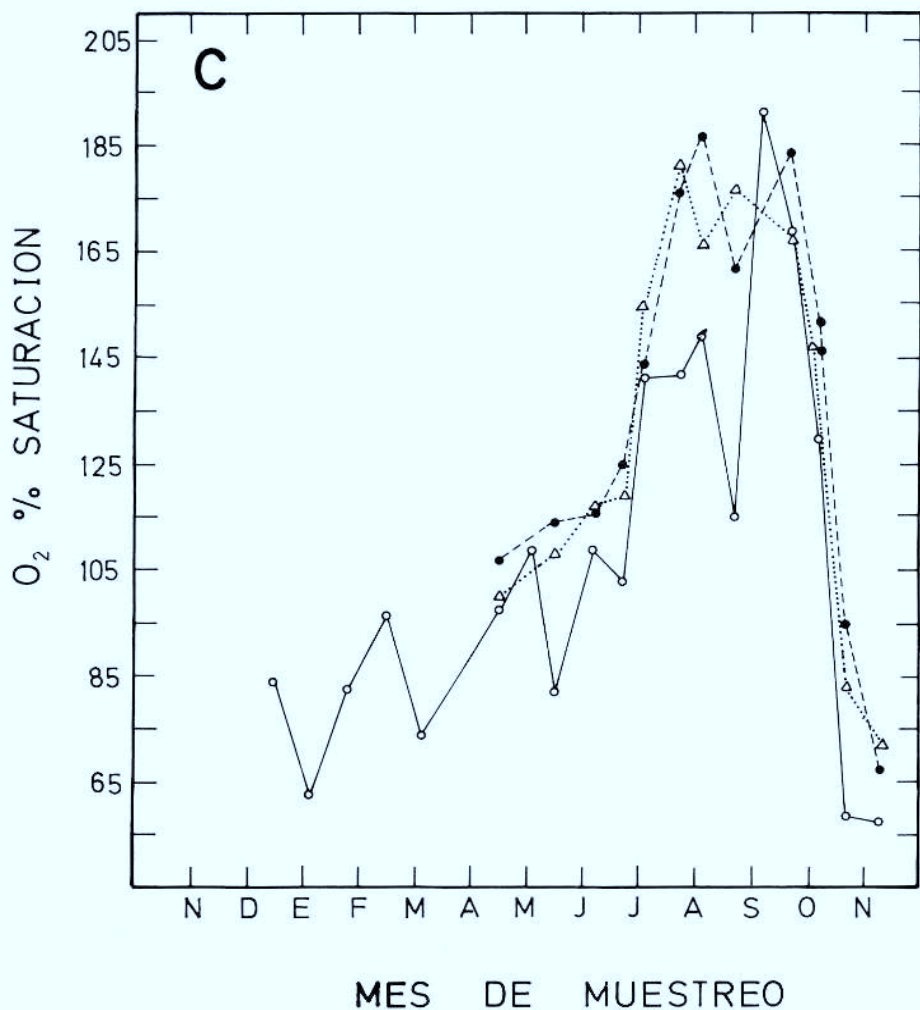


Fig. 2.C. Representación gráfica de los valores de saturación de oxígeno para las profundidades indicadas en la estación C durante los meses de la campaña. Superficie (O, —), 5m (●, ----), 10m (Δ,).

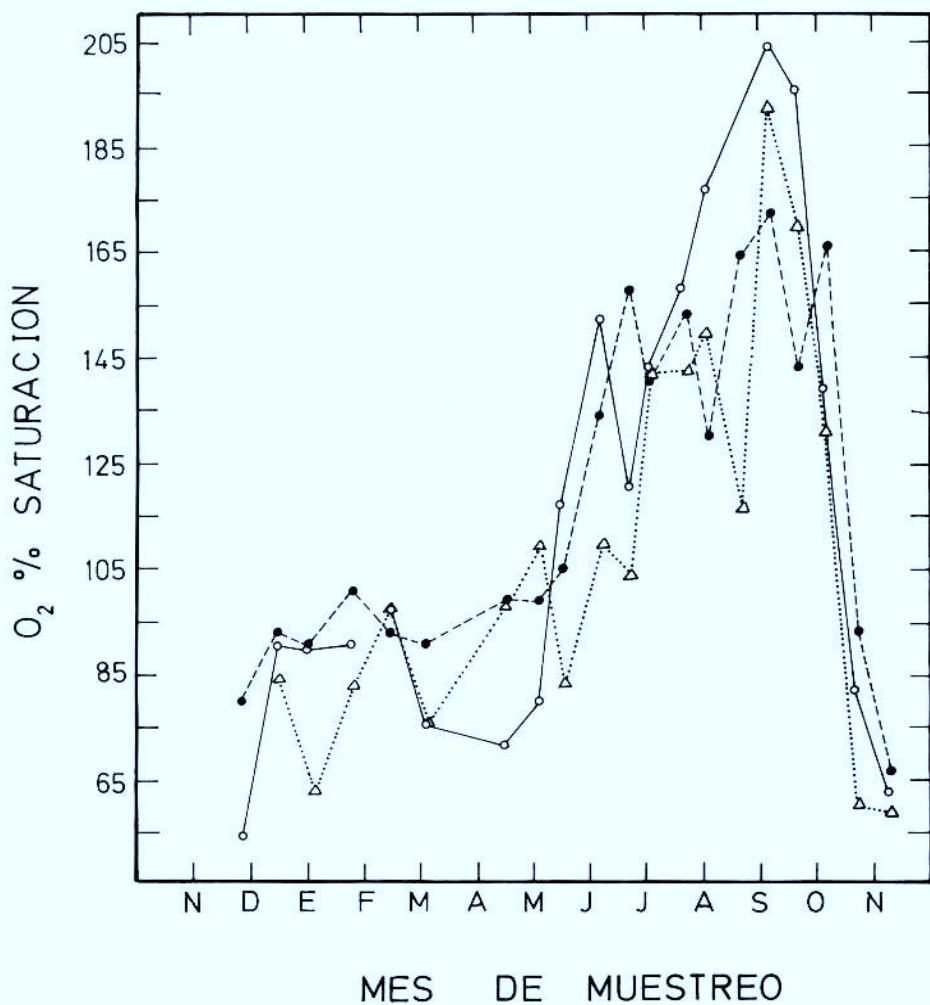


Fig. 2.D. Representación de los valores de saturación de oxígeno de las aguas superficiales en las tres estaciones muestreadas a lo largo de los meses de la campaña. A (O, —), B (●, ---), C (Δ,).

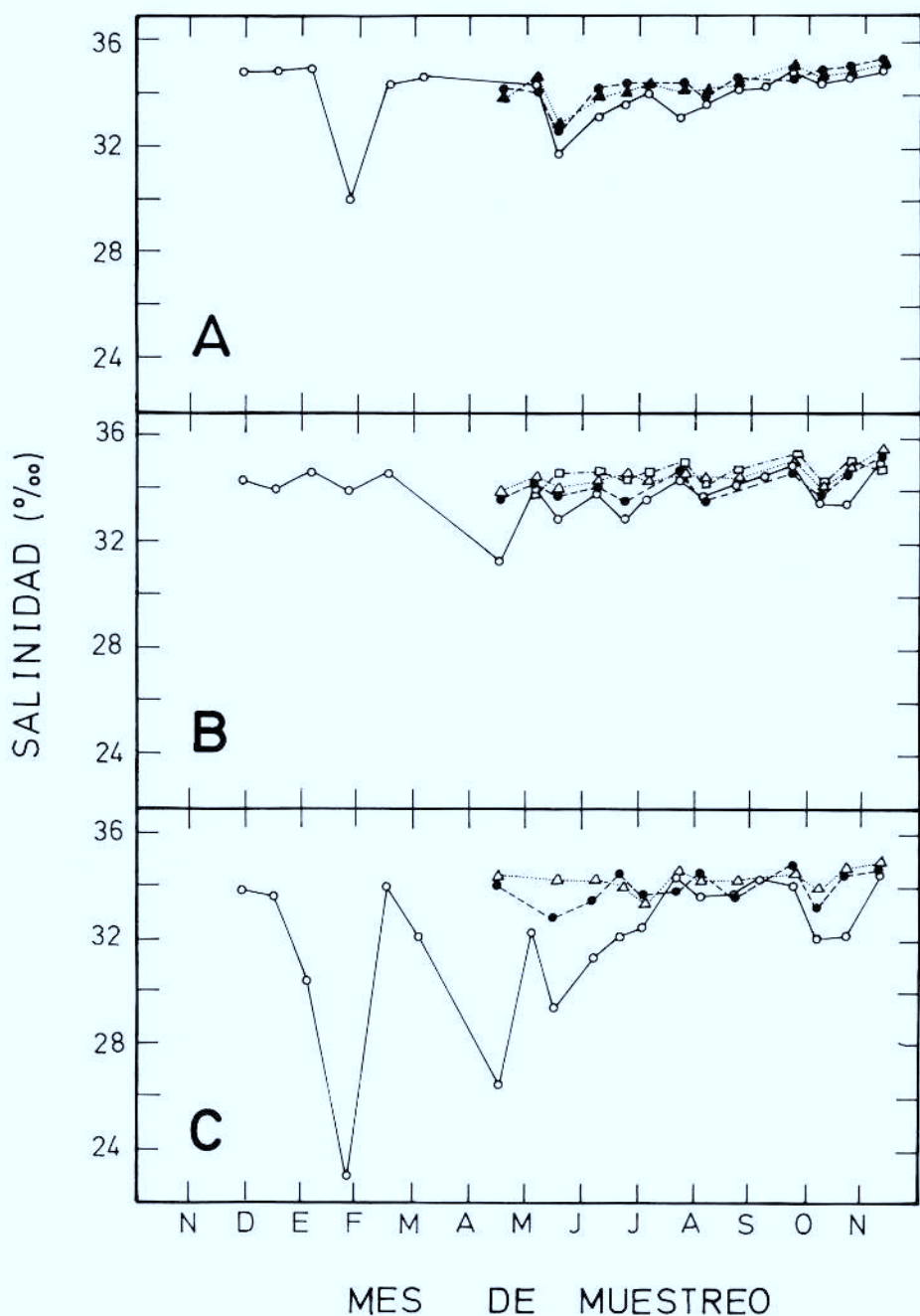


Fig. 3.A. Expresión de la salinidad correspondiente a las distintas profundidades en las que se muestreó cada estación durante los meses de estudio. Superficie (O, —), 3m (Δ,), 5m (●, ----), 10m (△,), 15m (□, ----).

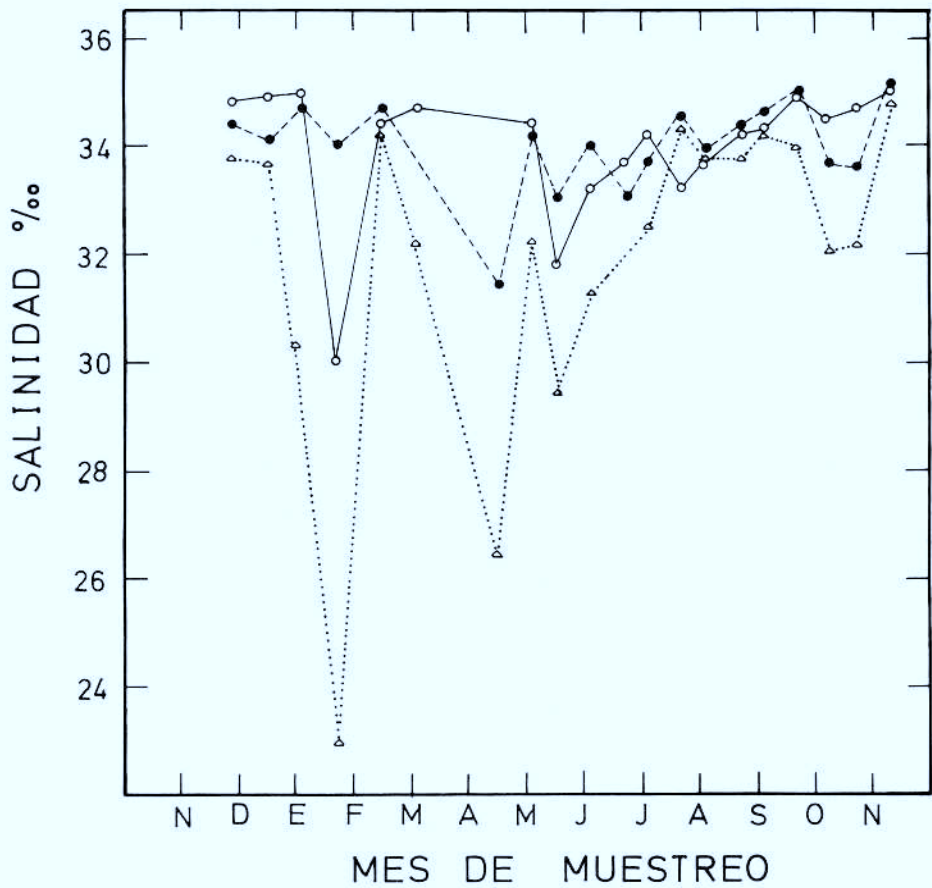


Fig. 3.B. Distribución de los valores de salinidad para las aguas superficiales en las tres estaciones muestreadas a lo largo de la campaña. A (O, —), B (●, ----), C (Δ,).

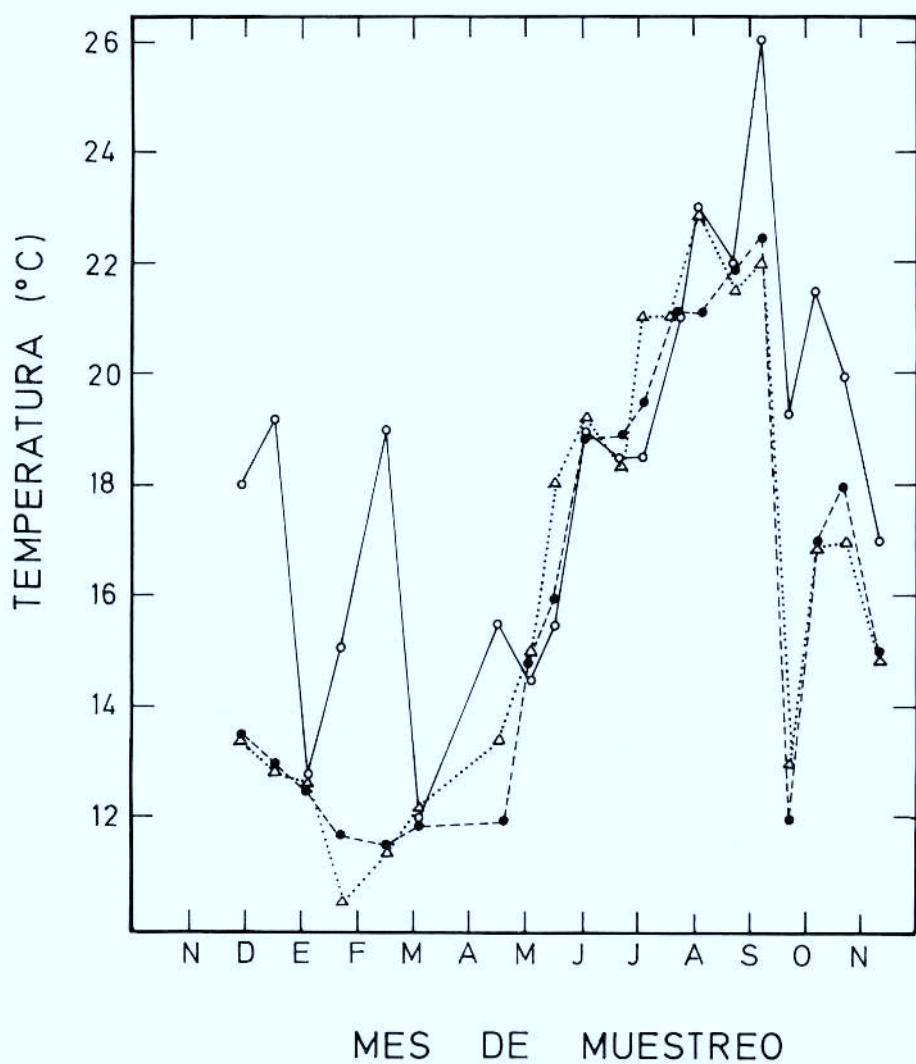


Fig. 4.A. Exposición de las temperaturas de las aguas superficiales en el momento del muestreo para cada estación. A (O, —), B (●, ----), C (Δ,).

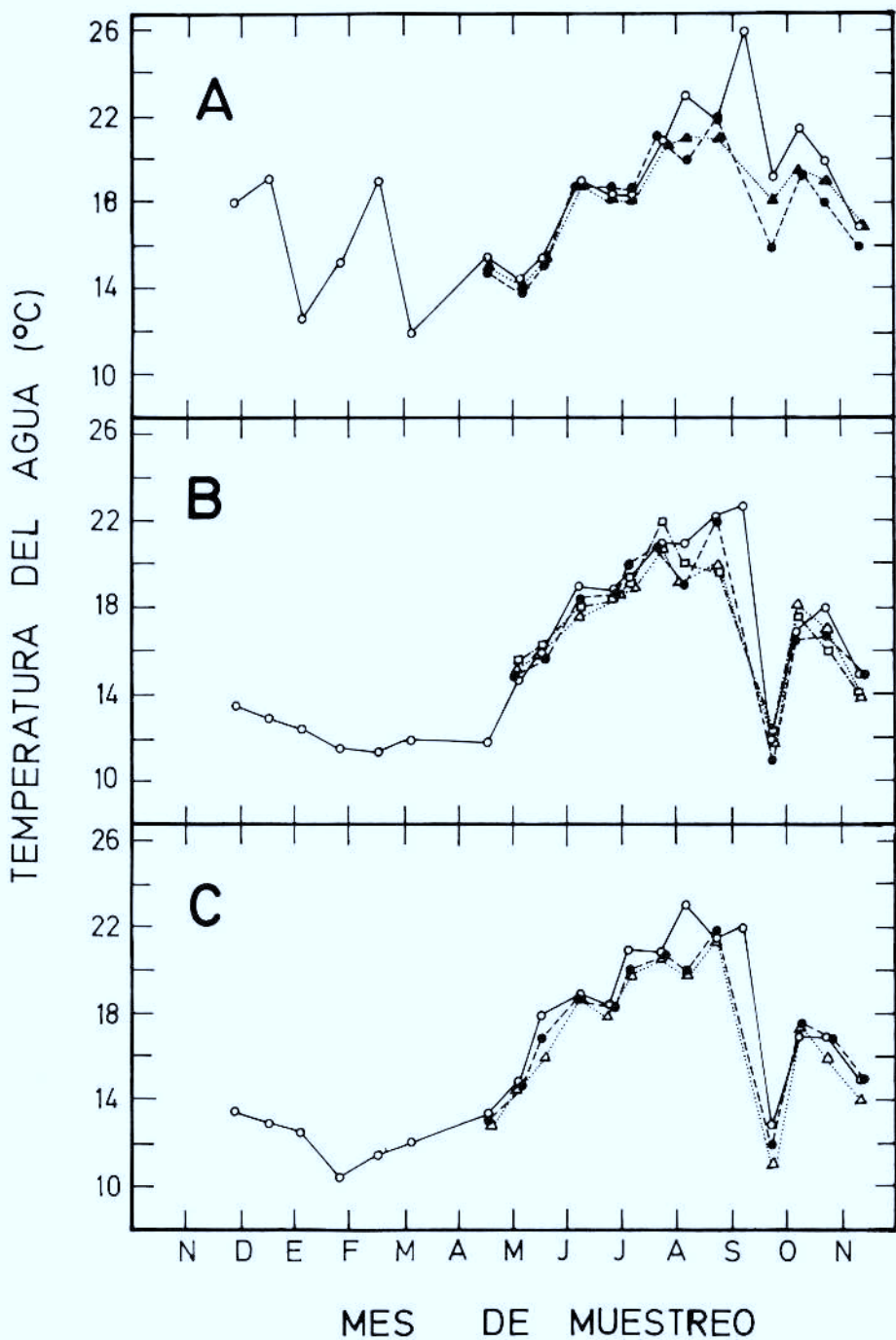
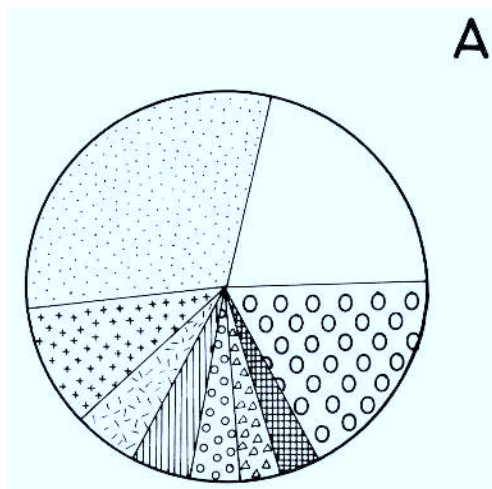
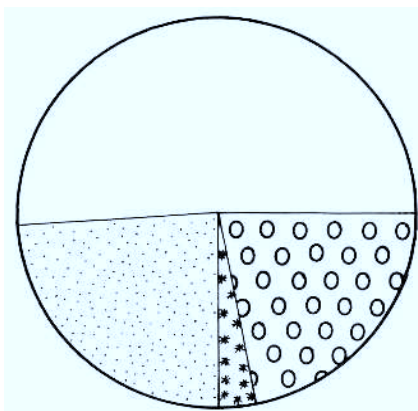


Fig. 4.B. Se registran las temperaturas del agua a las distintas profundidades muestreadas para cada estación en estudio. De los meses de noviembre a abril no se posee información de las aguas de profundidad. Superficie (O, —), 3m (Δ,), 5m (●, - - - -), 10m (Δ,), 15m (□, - - - -).

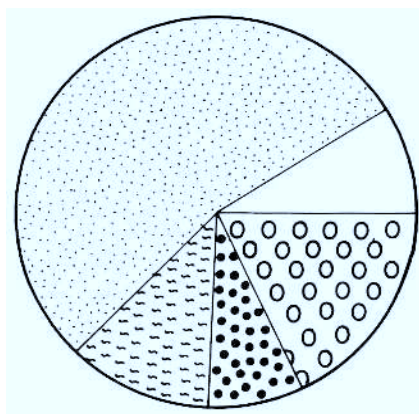
A



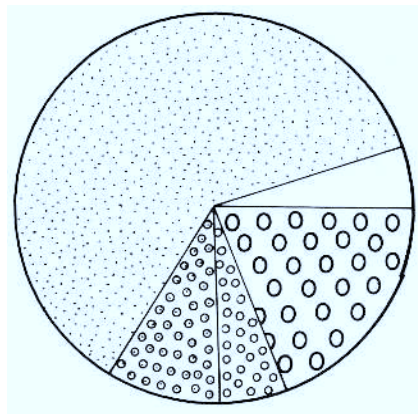
INVIERNO



PRIMAVERA



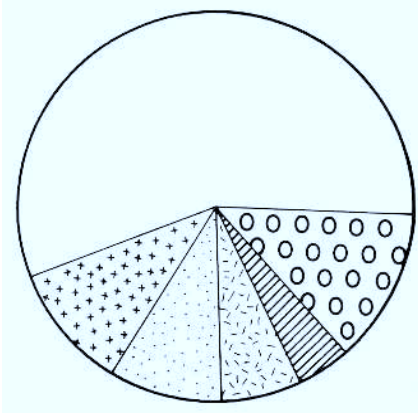
VERANO



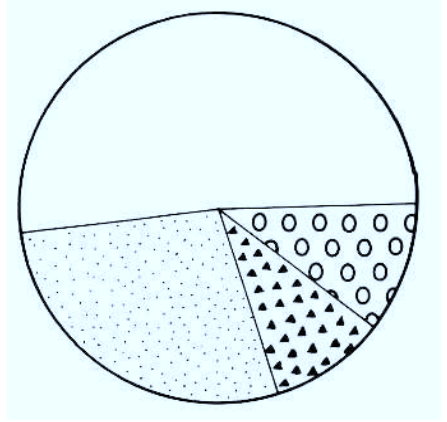
OTOÑO

Fig. 5.A. Distribución estacional de las especies de zooplancton capturadas con red en la estación A. *Acartia clausi* ○ Hidroides, ● Cirripedo *Balanus* (N) ⊕ *Doliolum natio-*
nalis ⊕ *Podon intermedius* ⊕ *Evadne spinifera* ⊕ *Oithona helgolandica* ⊕ *Oithona*
nana ⊕ , Otros ⊕ , *Paracalanus parvus* ⊕ , *Temora longicornis* ⊕ , *Pseudocalanus elon-*
gatus ⊕ *Oithona plumifera* ⊕

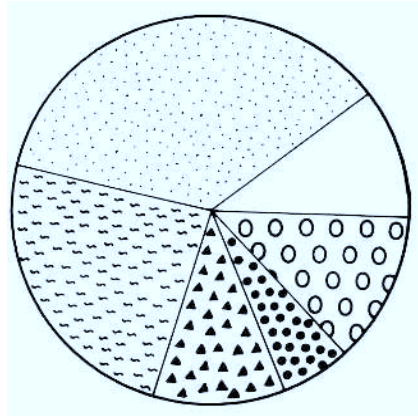
B



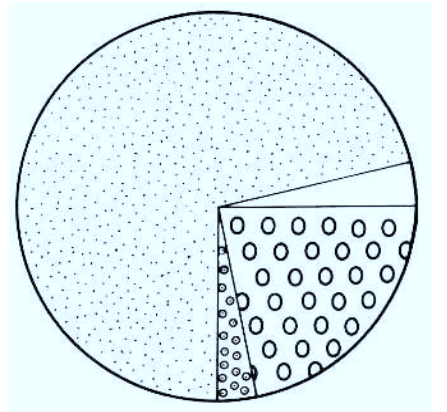
INVIERNO



PRIMAVERA



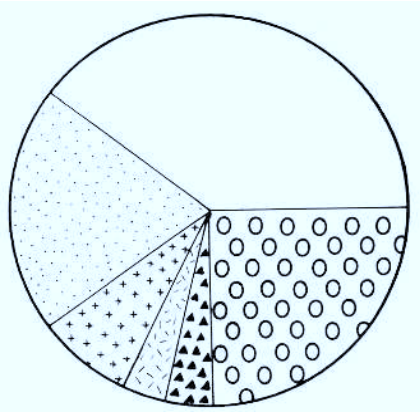
VERANO



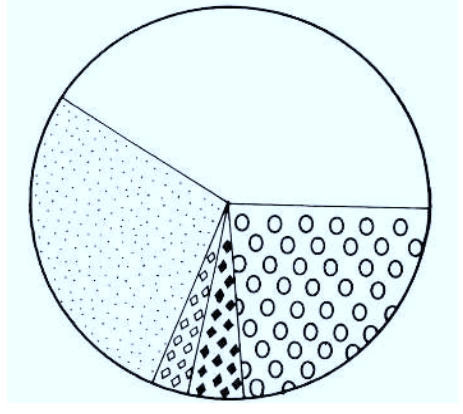
OTOÑO

Fig. 5.B. Distribución estacional del zooplancton capturado con red en la estación de muestreo B durante el período 1977-1978. *Acartia clausi* ○, *Centropages typicus* ⊕, Cirrípedo *Balanus* (N) ⊗, *Coycaeus anglicus* ⊖, *Doliolum nationalis* ⊕, *Evadne spinifera* ⊕, *Oithona helgolandica* ⊕, Otros ⊗, *Paracalanus parvus* ⊕, *Temora longicornis* ⊕

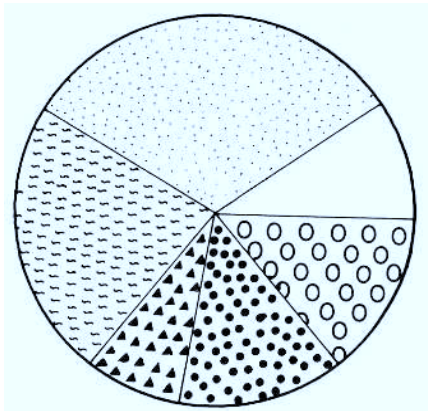
C



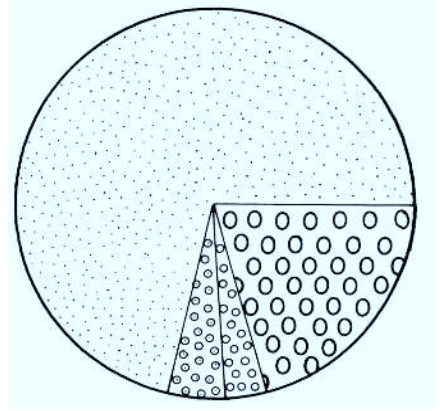
INVIERNO



PRIMAVERA



VERANO



OTOÑO

Fig. 5.C. Distribución estacional de las especies de zooplancton capturadas con red en la estación C. *Acartia clausi* ○, Cirrípodo *Balanus* (N) ⊕, *Centropages typicus* ⊕, *Doliolum nationalis* ⊕, *Evadne normanni* ⊕, *Evadne spinifera* ⊕, Huevos ⊕, *Oithona helgolandica* ⊕, *Oithona nana* ⊕, Otros ⊕, *Paracalanus parvus* ⊕, *Temora longicornis*. ⊕

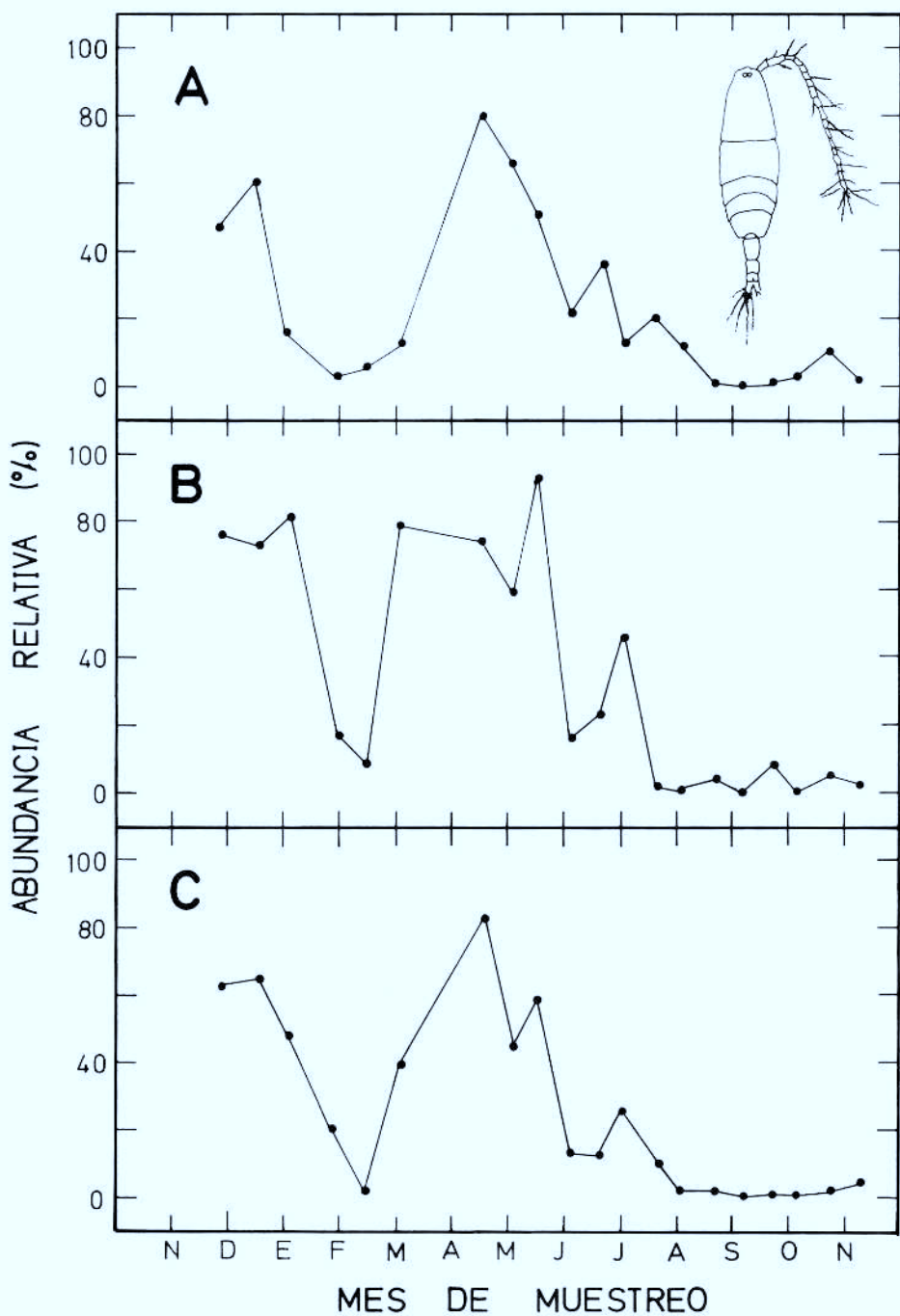


Fig. 6.A. Distribución a lo largo del año y en las tres estaciones muestreadas de la especie *Acartia clausi*.

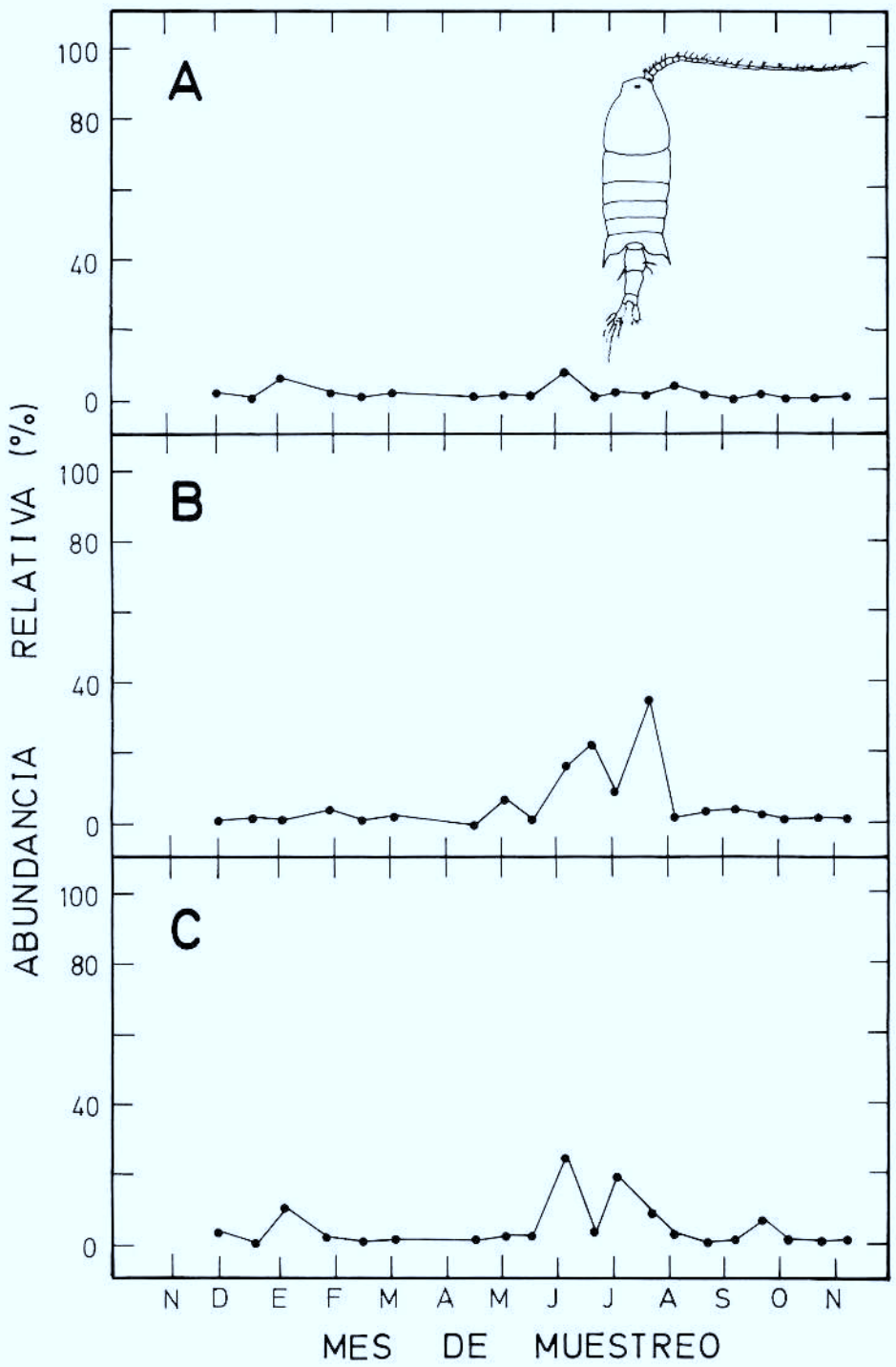


Fig. 6.B. Distribución a lo largo del año de *Centropages typicus* en las tres estaciones de muestreo.

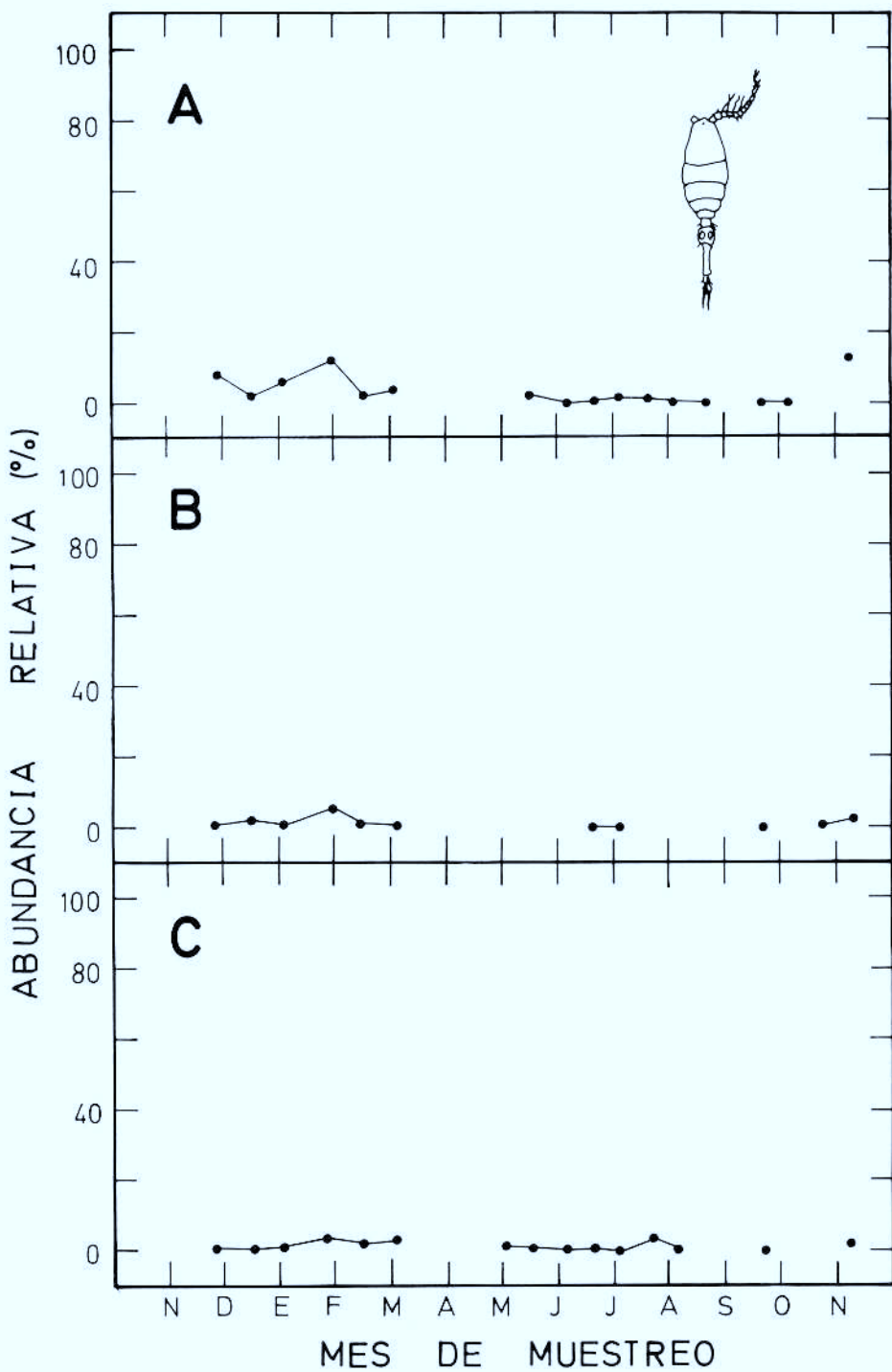


Fig. 6.C. Distribución de *Oithona helgolandica* a lo largo del año y en las tres áreas estudiadas.

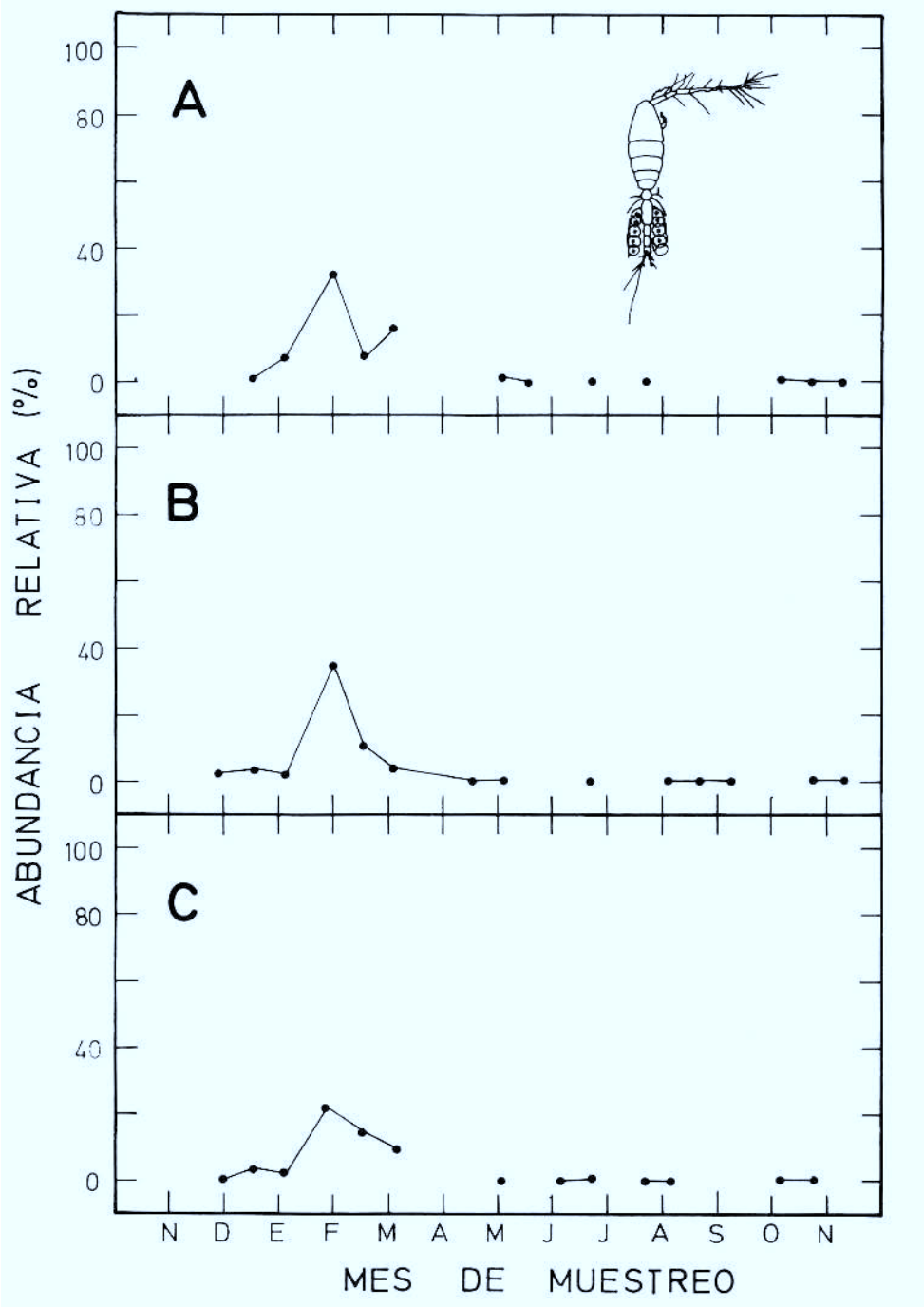


Fig. 6.D. Representación de las variaciones de población de *Oithona plumifera* a lo largo del año estudiado y por cada estación de muestreo.

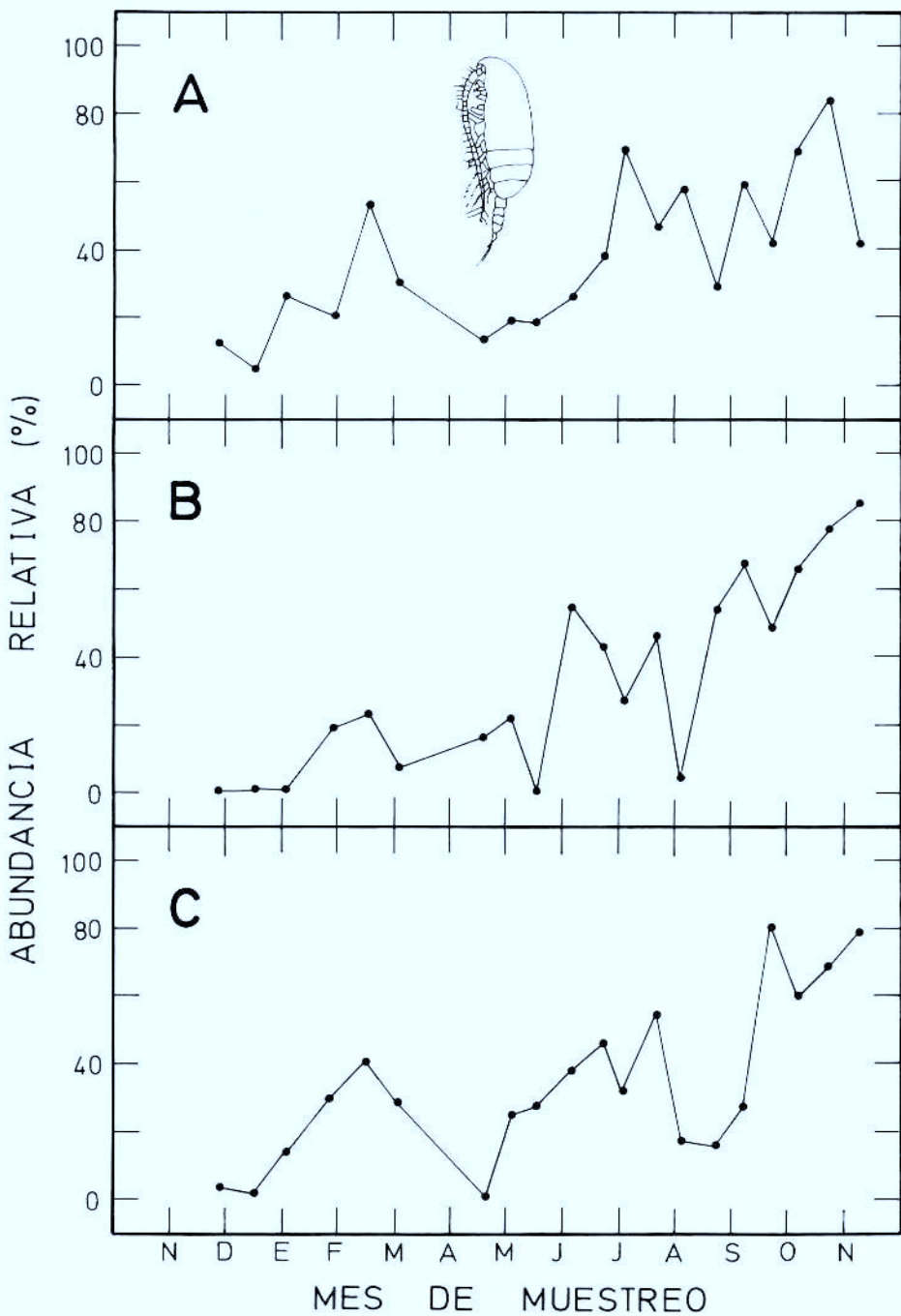


Fig. 6.E. Variación de la población de *Paracalanus parvus* a lo largo del año en las tres estaciones muestreadas.

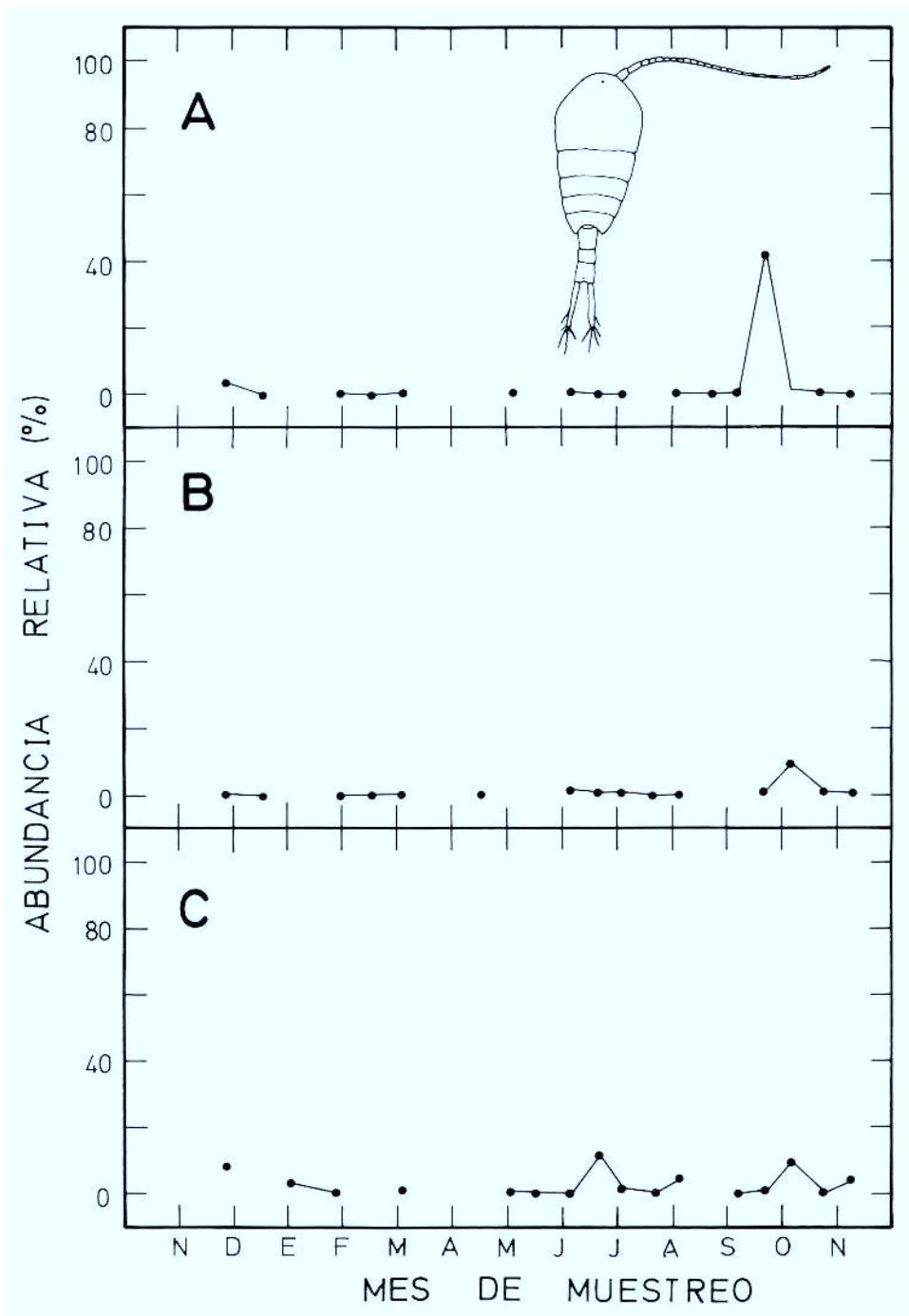


Fig. 6.F. Distribución de la especie *Temora longicornis* a lo largo del año 1977-1978 en las tres estaciones muestreadas.

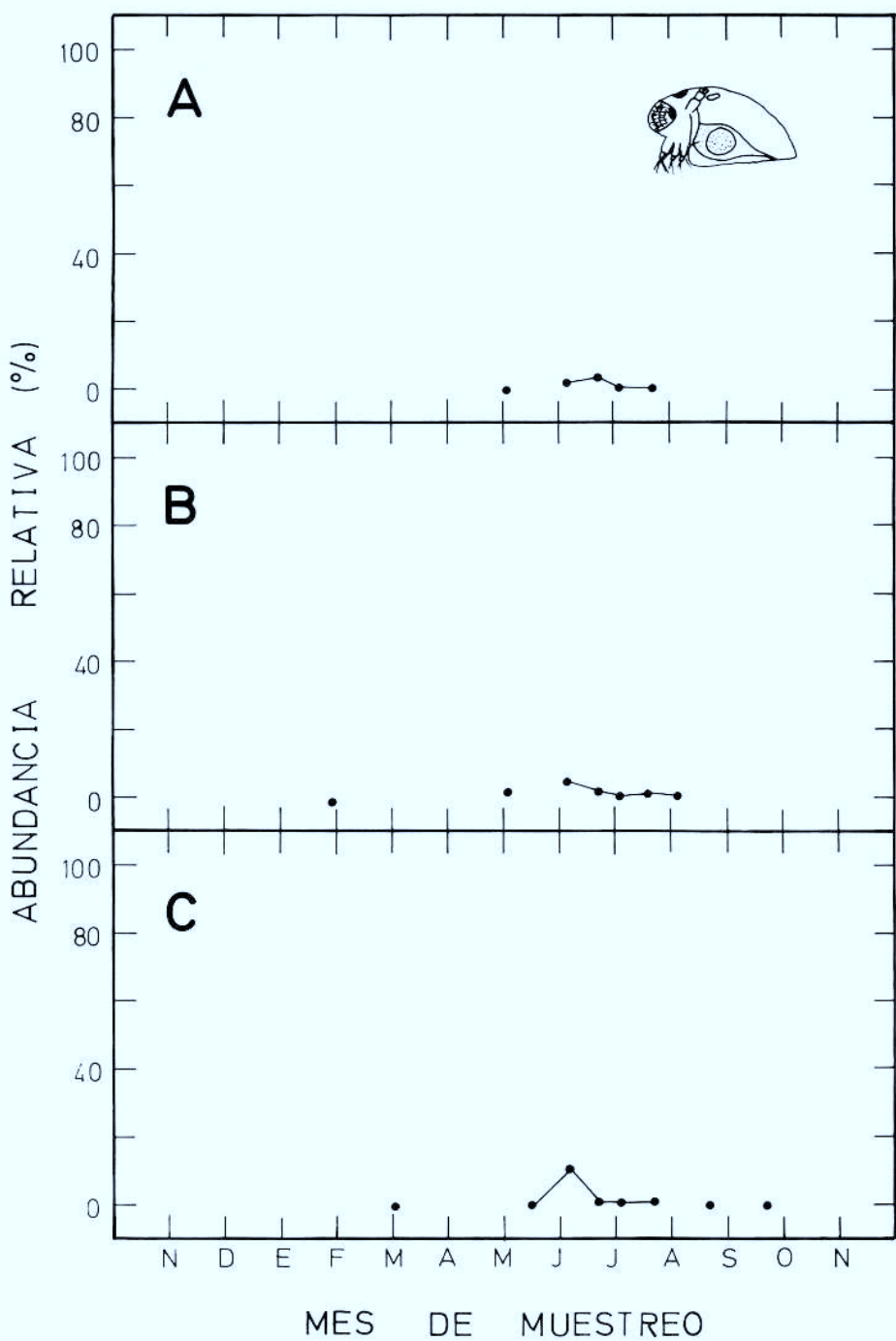


Fig. 6.G. Variación anual de la especie *Evadne normanni* en las estaciones estudiadas.

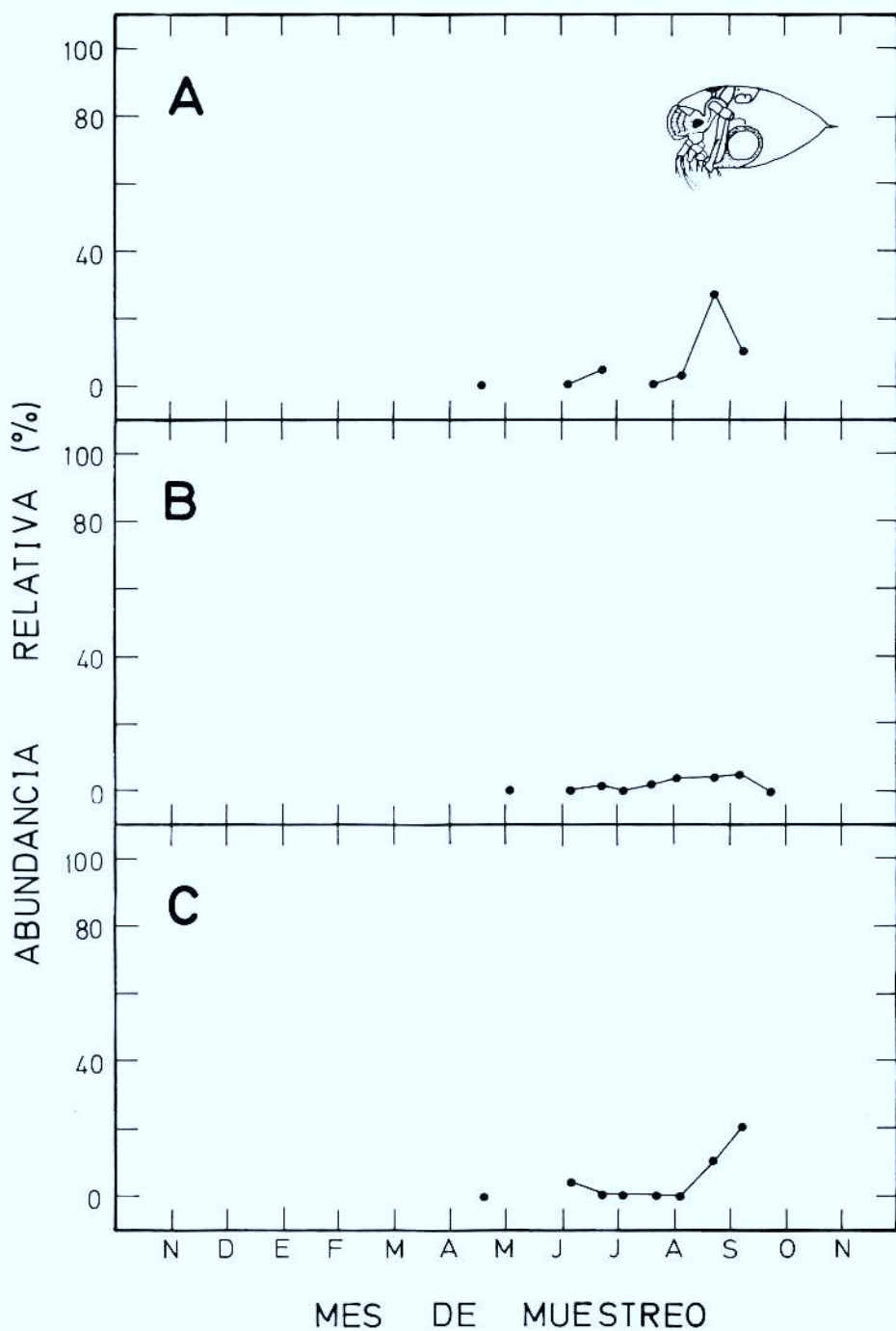


Fig. 6.H. Distribución anual de *Evadne spinifera* en las tres estaciones muestradas.

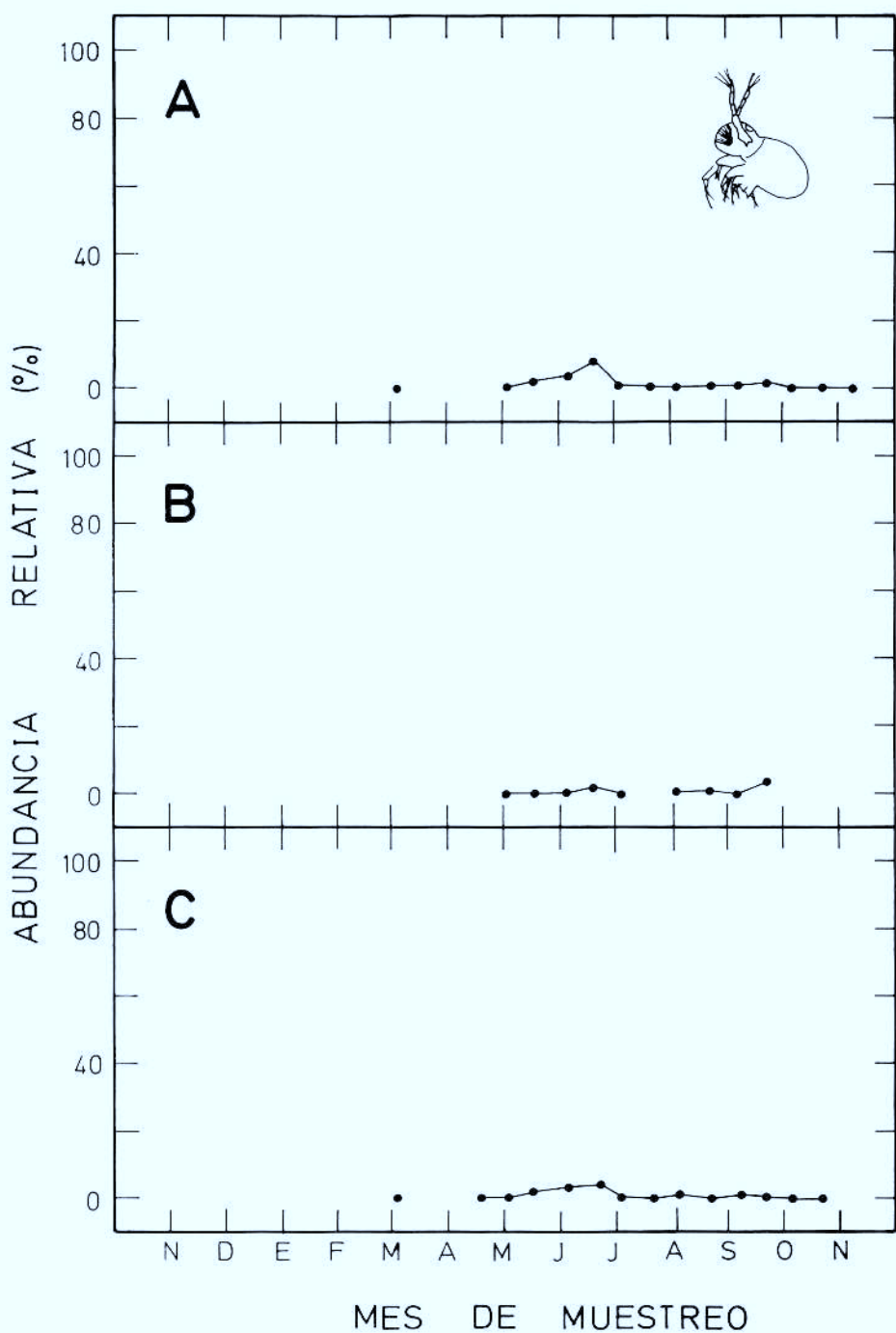


Fig. 6.I. Distribución anual de *Podon intermedius* en las tres estaciones muestreadas.

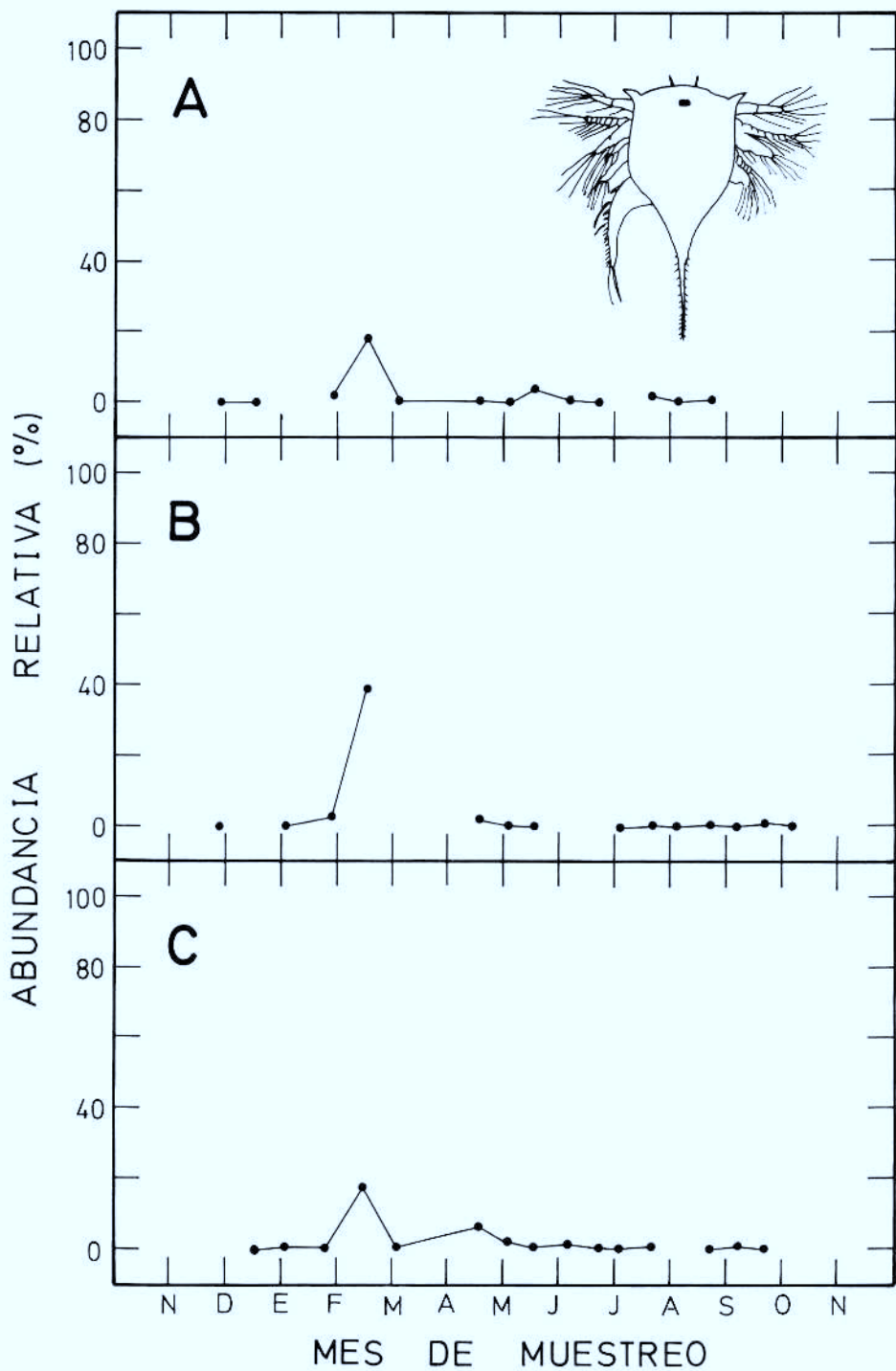


Fig. 6.J. Abundancia relativa de la larva del cirrípodo *Balanus* en su estadio de Nauplius a lo largo del año en las tres estaciones de muestreo.

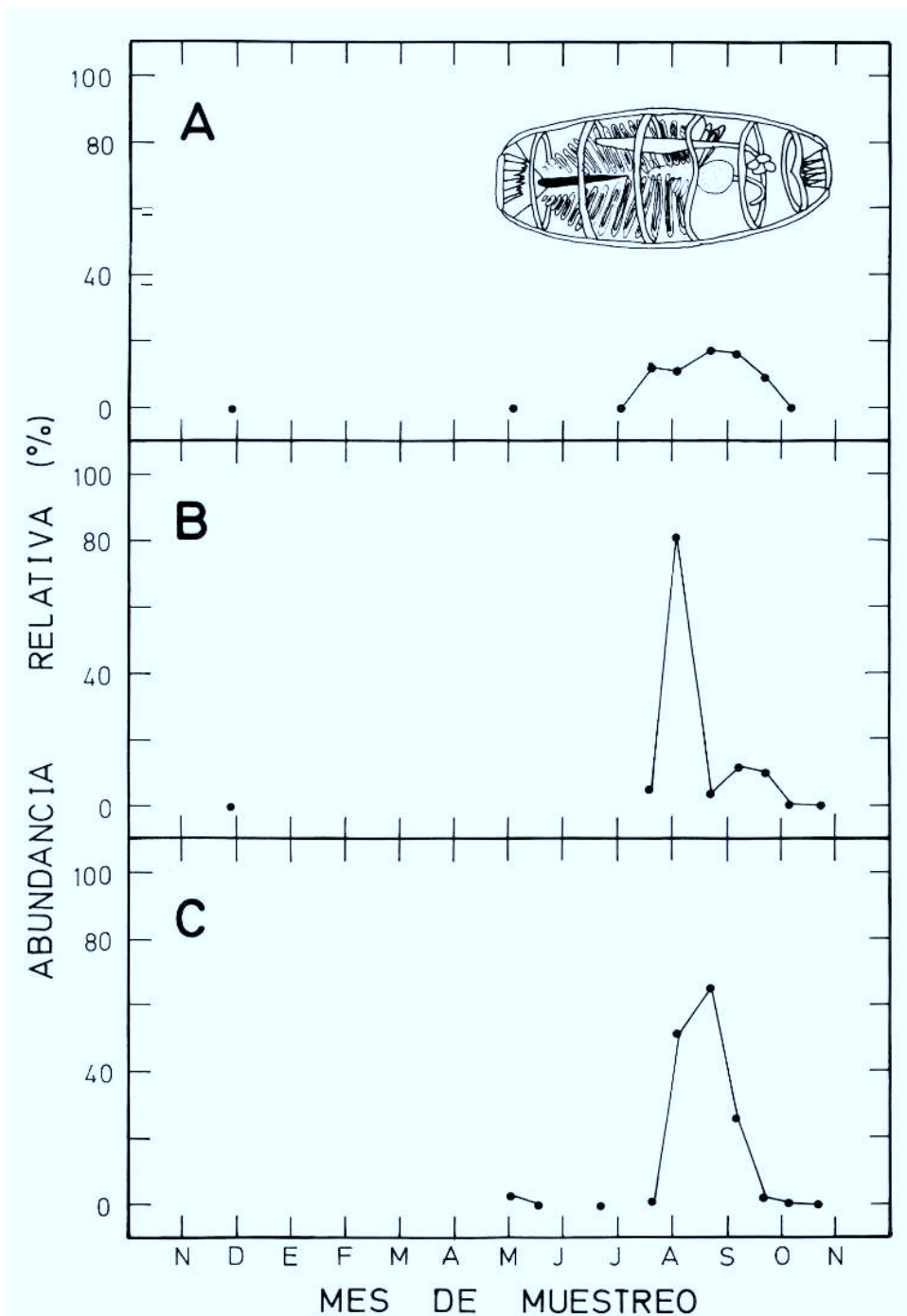


Fig. 6.K. Distribución de *Doliolum nationalis* a lo largo del año en las tres estaciones muestreadas.

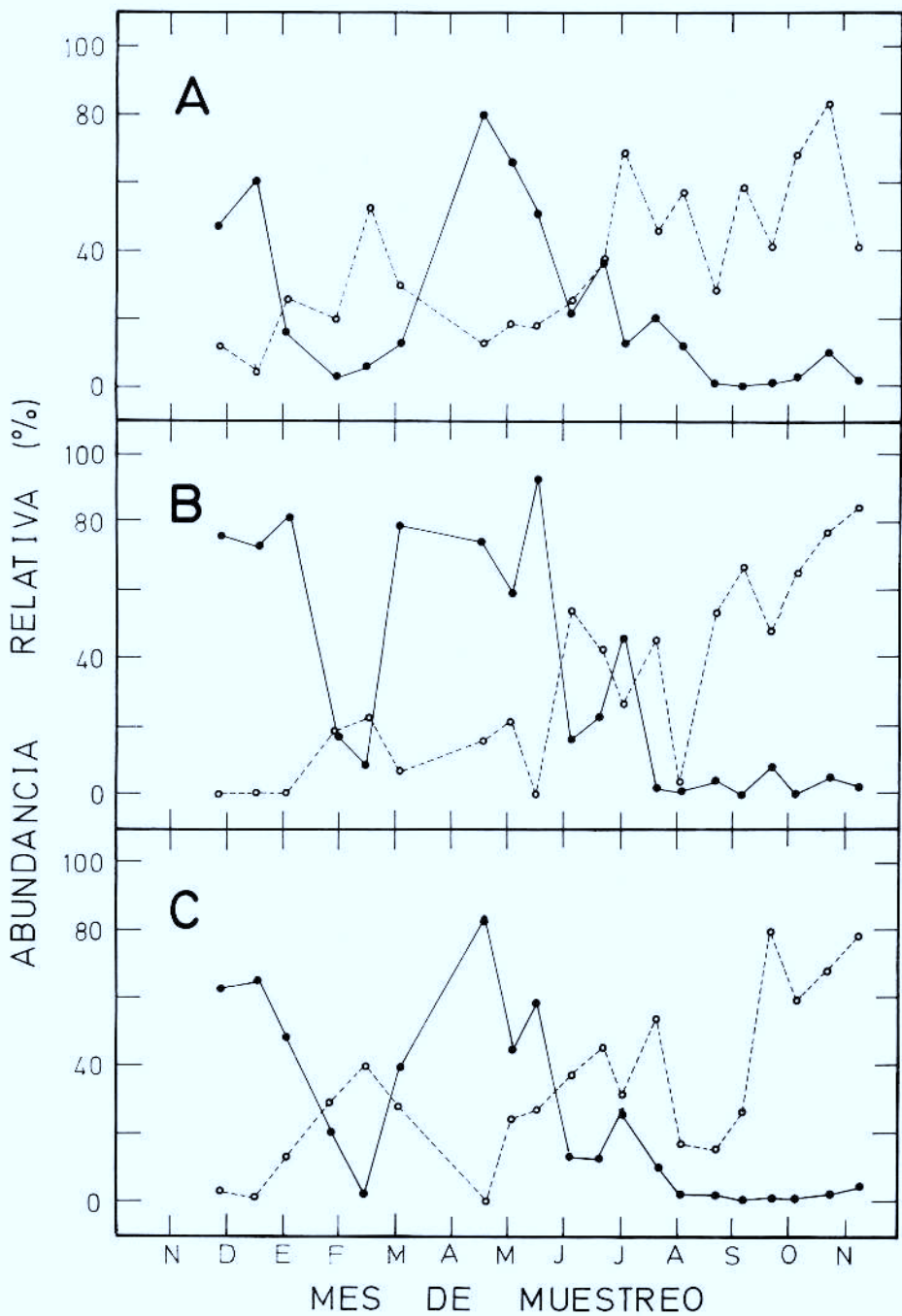
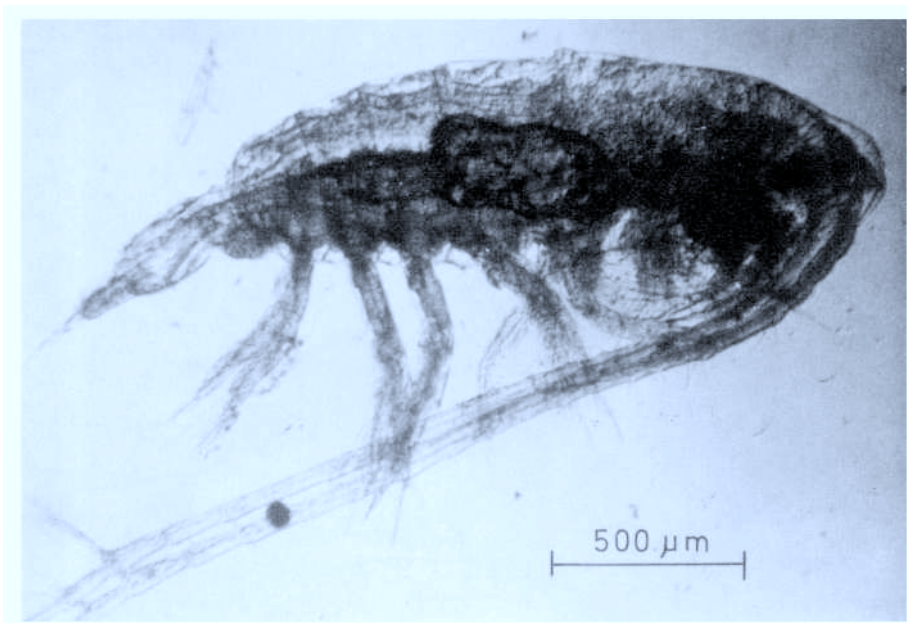


Fig. 7. Distribución de la abundancia relativa de *Acartia clausi* (—) y *Paracalanus parvus* (- - -) a lo largo del año en las tres estaciones de muestreo.



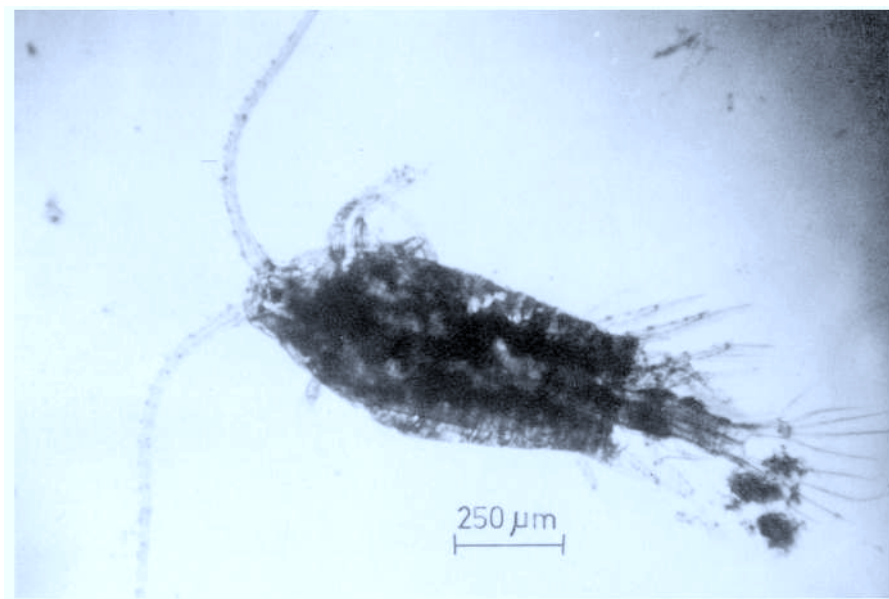
Fotogr. 1. *Acartia clausi* ♀ (112 X).



Fotogr. 2. *Calanus helgolandicus* (copepodito) (175 X).



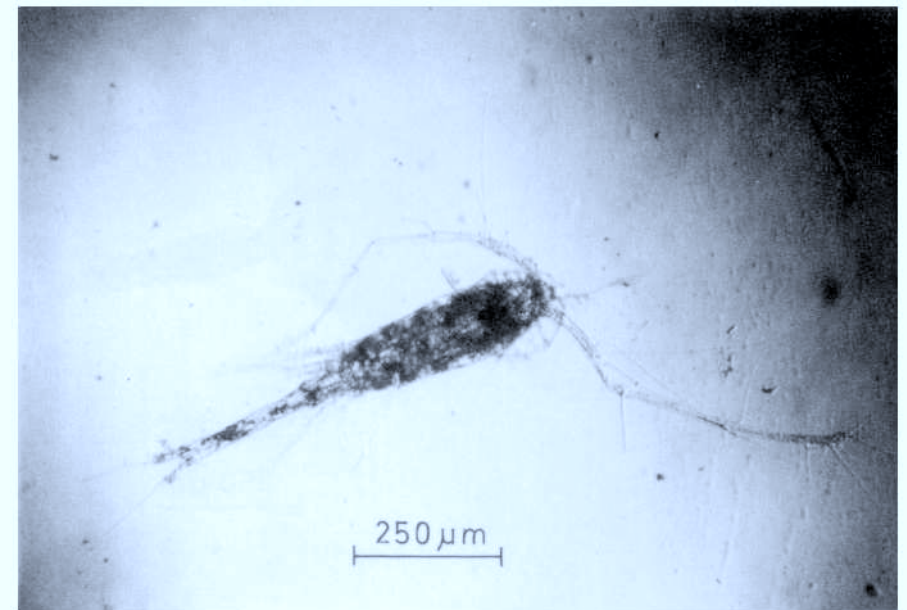
Fotogr. 3. *Calocalanus tenuis* (175 X).



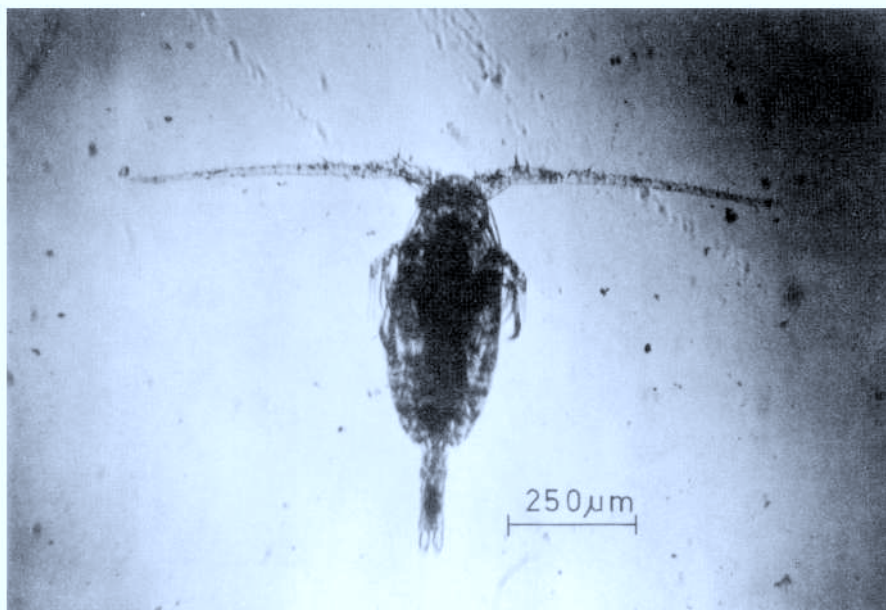
Fotogr. 4. *Centropages typicus* ♀ (112 X).



Fotogr. 5. *Clausocalanus arcuicornis* (copepodito) (175 X).



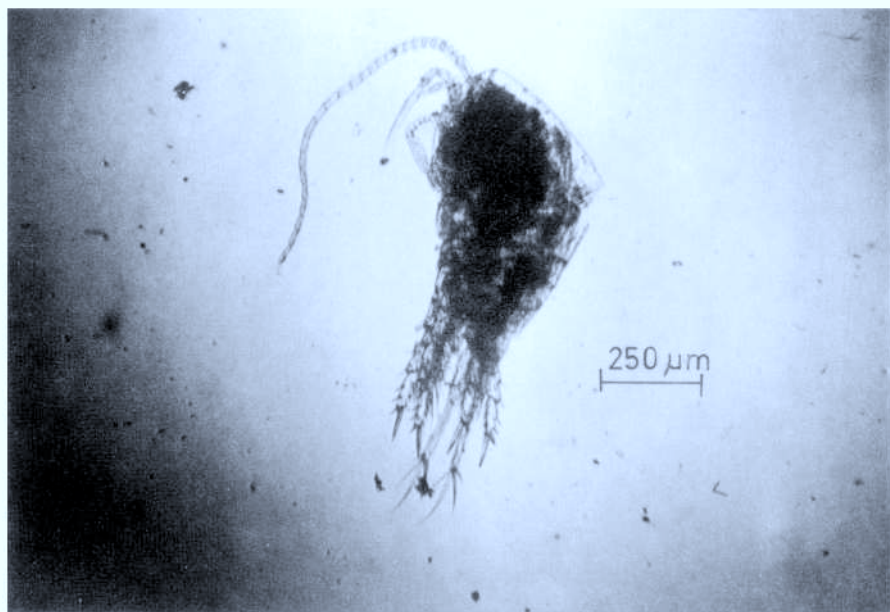
Fotogr. 6. *Oithona plumifera* ♀ (112 X),



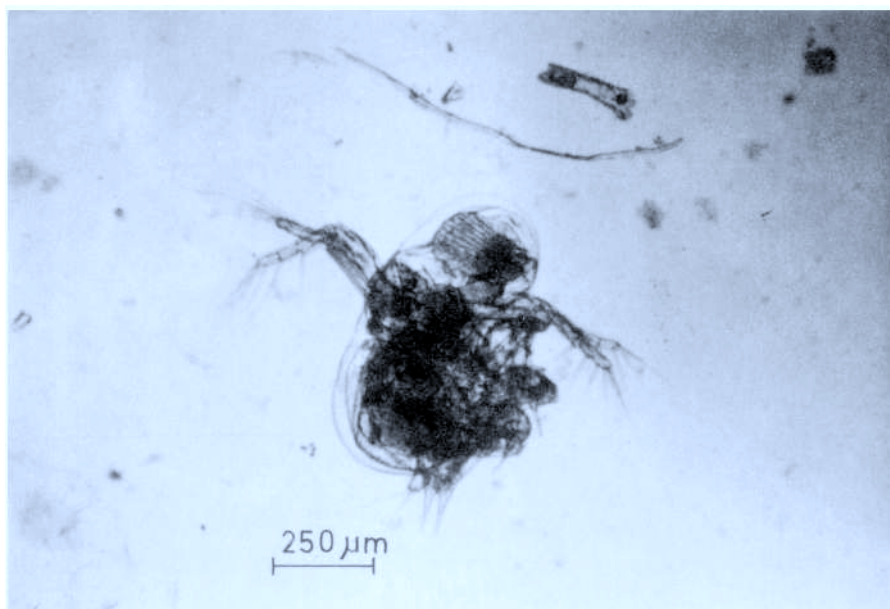
Fotogr. 7. *Paracalanus parvus* ♂ (112 X)



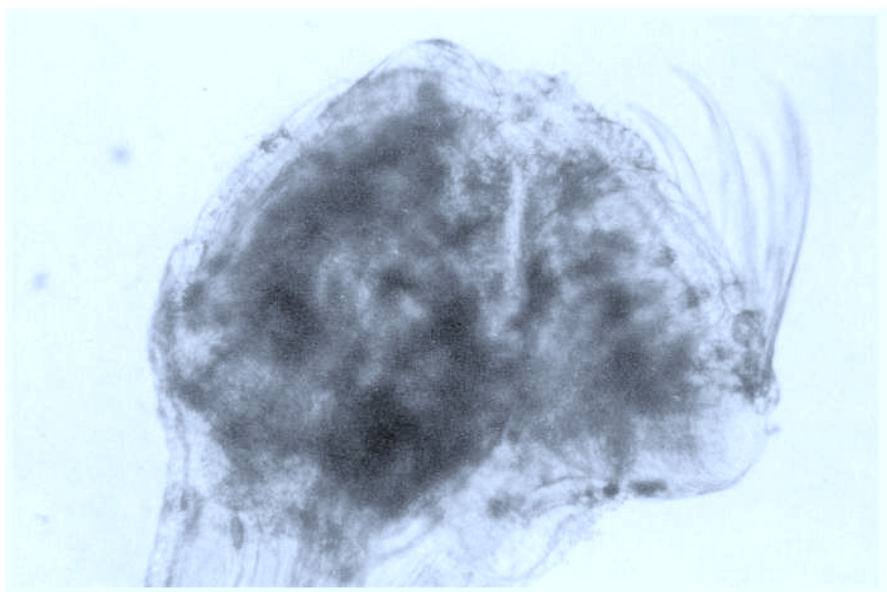
Fotogr. 8. *Pseudocalanus elongatus* ♂ (175 X).



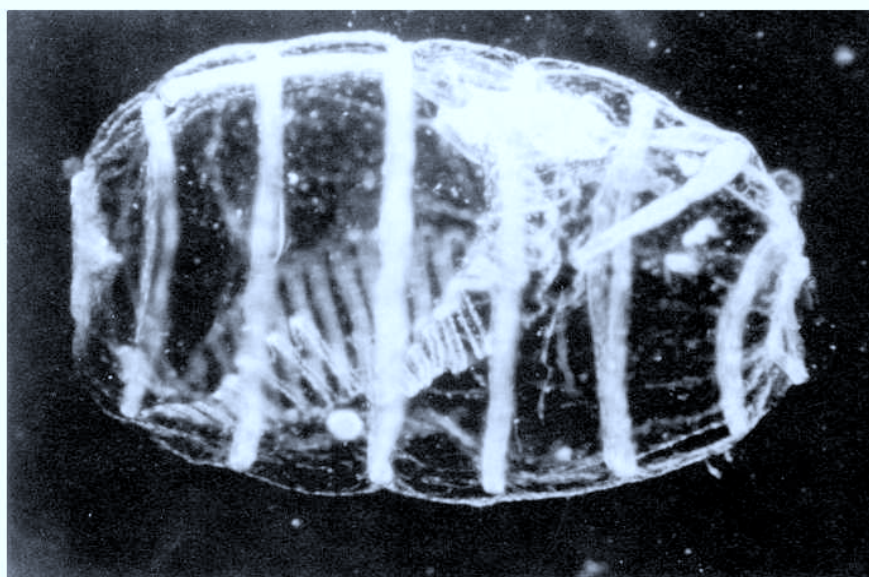
Fotogr. 9. *Temora longicornis* (112 X).



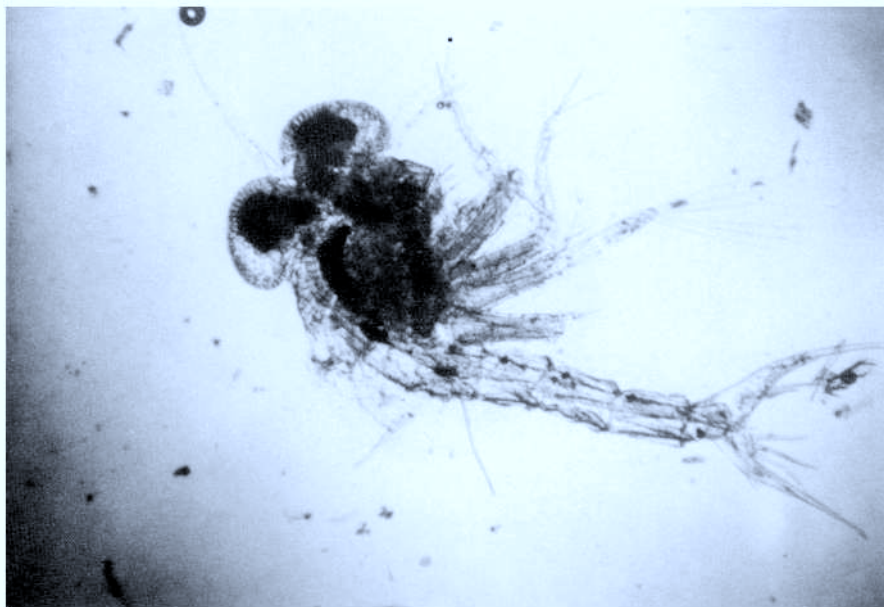
Fotogr. 10. *Podon intermedius* (175 X).



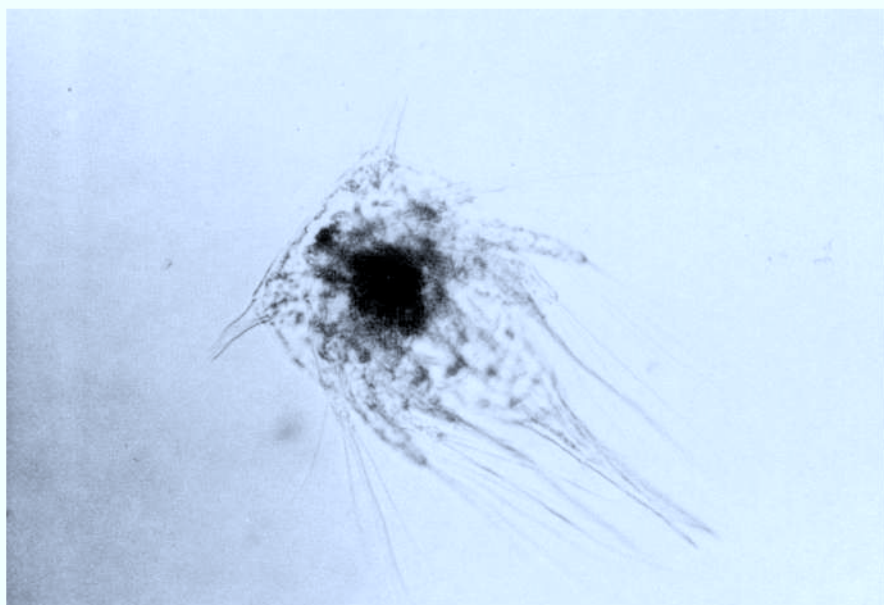
Fotogr. 11. *Sagitta setosa* (detalle de la cabeza) (320 X).



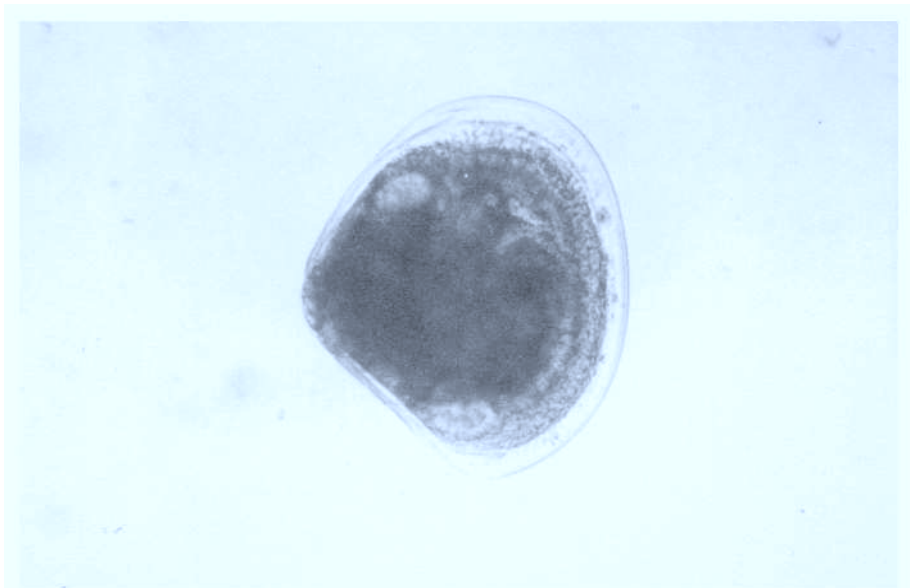
Fotogr. 12. *Doliolum nationalis* (112 X).



Fotogr. 13. Larva de Braquiópodo-Zoea (112 X)







Fotogr. 14. Balanus sp.-Nauplius (Cirrípedo) (320 X).



Fotogr. 15. Larva de Lamelibranchio-Velígera (320 X).



Fotogr. 16. Larva de Anélido-Poliqueto (175 X).

TABLA. 1.A. Listado y periodos de abundancia de las especies de zooplancton observados en las capturas de red de la estación A.  presente,  frecuente,  abundante,  muy abundante.

Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	28N	16D	3E	26E	15F	3M	17A	3M	16M	5J	21J	3J	21J	4A	22A	7S	22S	6O	23O	9N
Holoplancton																				
<u>Acartia clausi</u>	●	●	◐	◑	◑	◑	●	●	●	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
<u>Calanus helgolandicus</u>			◑	◑		◑		◑		◑					◑	◑	◑	◑		◑
<u>Calocalanus cortractus</u>	◐		◑	◑	◑	◑		◑											◑	◑
<u>Calocalanus tenuis</u>			◑		◑	◑		◑	◑								◑			
<u>Centropages typicus</u>	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑		◑	◑	◑	◑		◑	◑	◑	◑		◑
<u>Clausocalanus arcuicornis</u>		◑	◑								◑	◑	◑		◑	◑	◑	◑		◑
<u>Clytemnestra scutellata</u>				◑																
<u>Corycaeus anglicus</u>	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑		◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
<u>Corycaeus furcifer</u>		◑	◑		◑	◑					◑	◑					◑	◑	◑	◑
<u>Corvcella rostrata</u>	◐	◑		◑	◑	◑			◑				◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	
<u>Euterpina acutifrons</u>																				
<u>Isias clavipes</u>		◑	◑	◑	◑										◑					◑
<u>Microsetella rosea</u>														◑						
<u>Monstrilla longicornis</u>		◑	◑	●	◑	◑		◑	◑		◑	◑						◑		◑
<u>Oithona Helgolandica (?)</u>																				

TABLA. 1.A. (cont.)

Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	28N	16D	3E	26E	15F	3M	17A	3M	16M	5J	21J	3J	21J	4A	22A	7S	22S	6O	23O	9N
<u>Oithona nana</u>	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐			◐	◐					◐	◐		◐
<u>Oithona plumifera</u>	◐	◐	◐	◐	◐	◐			◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐		◐	◐		◐
<u>Oncaea media (?)</u>	◐	◐	◐	◐		◐			◐		◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐		◐
<u>Paracalanus parvus</u>	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
<u>Pseudocalanus elongatus</u>			◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐		◐						◐	◐	◐
<u>Temora longicornis</u>	◐	◐		◐	◐	◐		◐		◐	◐	◐		◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
<u>Evadne normanni</u>								◐		◐	◐	◐	◐							◐
<u>Evadne spinifera</u>										◐	◐		◐	◐	◐	◐				◐
<u>Penilia avirostris</u>																◐	◐			◐
<u>Podon intermedius</u>						◐		◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐		◐
<u>Podon leuckarti</u>											◐					◐	◐			◐
<u>Podon poliphemoides</u>													◐		◐	◐	◐			◐
<u>Sagitta setosa</u>	◐	◐	◐		◐			◐						◐		◐	◐			◐
<u>Sagitta sp.</u>		◐		◐													◐	◐		◐
<u>Globigerina bulloides</u>		◐	◐	◐	◐	◐											◐	◐	◐	◐
<u>Orbulina universa</u>																				

TABLA. 1.A (cont.)

Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	28N	16D	3E	26E	15F	3M	17A	3M	16M	5J	21J	3J	21J	4A	22A	7S	22S	6O	23O	9N	
<u>Doliolum nationalis</u>	●							●				●	●	●	●	●	●	●			
Larvaceos			●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			●
Sifonoforos (Calycoforos)	●		●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hidroideos	●		●										●		●				●		●
Meroplancton																					
Anomuros (Mz)																					
Braquiuros (Z)			●	●	●	●					●	●	●								
Carideos (Z)				●	●								●				●	●			
Cirrípedos (Cy) <u>Balanus</u>	●		●	●	●		●	●		●		●	●	●	●	●	●	●	●		
Cirrípedos (Mn) <u>Balanus</u>						●	●		●	●	●	●			●	●					
Cirrípedos (N) <u>Balanus</u>	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					
Cirrípedos (N) <u>Chthmallus</u>								●	●	●	●	●	●		●	●		●			
Decápodo (Z)	●																	●			
Eufausiáceo (Mn)			●					●													
Eufausiáceo (Z)				●	●																
Epicarido (Cr)																					●

TABLA. 1.A. (cont.)

Especies	1 2BN	2 16D	3 3E	4 26E	5 15F	6 3M	7 17A	8 3M	9 16M	10 5J	11 21J	12 3J	13 21J	14 4A	15 22A	16 7S	17 22S	18 60	19 230	20 9N
Equinodermo (P)		☉											☉							
Gasterópodo (V)	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉		☉	☉	☉	☉		☉		☉	☉	
Lamelibranquio (V)	☉	☉							☉	☉	☉	☉	☉	☉		☉	☉	☉	☉	
Ofiuuro (P)										☉										
Pez (larva)						☉						☉	☉	☉	☉					
Poliqueto (larva)		☉	☉	☉	☉	☉		☉					☉							☉
Larva (?)	☉	☉	☉	☉			☉				☉		☉							
Huevos				☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉	☉				

TABLA. 1.B. Listado y periodos da abundancia de las especies de zooplancton observadas en las capturas de red de la estación B. presente, frecuente, abundante, muy abundante.

Especies	1 28N	2 16D	3 3E	4 26E	5 15F	6 3M	7 17A	8 3M	9 16N	10 5J	11 21J	12 3J	13 21J	14 4A	15 22A	16 7S	17 22S	18 6O	19 23O	20 9N
Holoplancton																				
<u>Acartia clausi</u>	●	●	●	◐	◑	●	●	●	●	◐	◑	●	◐	◑	◐	◑	◐	◑	◐	◑
<u>Calanus helgolandicus</u>	◐		◐	◐	◐	◐	◐	◐		◐	◐		◐		◐	◐	◐	◐	◐	◐
<u>Calocalanus contractus</u>			◐	◐	◐	◐		◐			◐	◐							◐	◐
<u>Calocalanus tenuis</u>			◐		◐		◐	◐			◐	◐							◐	◐
<u>Centropages typicus</u>	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
<u>Clausocalanus arcuicnris</u>				◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐		◐	◐	◐	◐	◐		◐	◐	◐
<u>Corycaeus anglicus</u>	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐		◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
<u>Corycaeus furcifer</u>	◐		◐	◐	◐	◐										◐	◐	◐	◐	
<u>Corycella rostrata</u>	◐			◐	◐		◐				◐	◐				◐	◐	◐	◐	◐
<u>Euterpina acutifrons</u>			◐	◐		◐					◐	◐			◐	◐	◐	◐	◐	◐
<u>Microsetella rosea</u>			◐	◐		◐														◐
<u>Ronstrilla longicornis</u>	◐	◐	◐		◐	◐	◐	◐			◐			◐	◐	◐			◐	◐
<u>Oithona helgolandica (?)</u>	◐	◐	◐	◐	◐		◐						◐				◐	◐	◐	◐
<u>Oithona nana</u>	◐	◐	◐	◐	◐	◐					◐	◐					◐	◐	◐	◐
<u>Oithona plumifera</u>	◐	◐	◐	◐		◐	◐			◐	◐	◐	◐	◐			◐	◐	◐	◐
<u>Oncaea media(?)</u>											◐	◐	◐	◐			◐	◐	◐	◐

TABLA. 1.B. (cont.)

Especies	1 28N	2 16D	3 3E	4 26E	5 15F	6 3M	7 17A	8 3N	9 16M	10 5J	11 21J	12 3J	13 21J	14 4A	15 22A	16 7S	17 22S	18 60	19 230	20 9N
<u>Paracalanus parvus</u>	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	●	●	☐	●	☐	●	●	●	●	●	●
<u>Pseudocalanus elongatus</u>			☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐				☐	☐	☐	☐
<u>Temora longicornis</u>	☐	☐	☐		☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐	☐
<u>Evadne normanni</u>				☐				☐		☐	☐	☐	☐	☐						
<u>Evadne spinifera</u>								☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐
<u>Penilia avirostris</u>									☐	☐	☐	☐						☐		
<u>Podon intermedius</u>								☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐			
<u>Podon leuckarti</u>										☐				☐		☐	☐			
<u>Podon poliphemoides</u>										☐				☐		☐	☐			☐
<u>Sagitta setosa</u>		☐										☐					☐	☐	☐	☐
<u>Sagitta sp.</u>		☐			☐	☐						☐				☐	☐	☐	☐	☐
<u>Globigerina bulloides</u>	☐																			
<u>Orbulina universa</u>	☐	☐	☐	☐	☐	☐								☐	●	☐	☐	☐	☐	☐
<u>Doliplum nationalis</u>					☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Larvaceos	☐		☐							☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sifonoforos (Calycoforos)										☐	☐	☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐
Hidroideos												☐	☐	☐	☐			☐	☐	☐

ISABEL CASAMITJANA Y JAVIER URRUTIA

TABLA. 1.B. (cont.)

Especies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	28N	16D	3E	26E	15F	3M	17A	3M	16M	5J	21J	3J	21J	4A	22A	7S	22S	60	230	9N	
Meroplancton																					
Anomuros											●						●				
Braquiuros (Z)		●		●	●	●		●	●	●	●	●	●	●						●	
Larideos				●							●			●					●	●	●
Cirrípedos (Cy) <u>Balanus</u>							●				●			●		●	●				
Cirrípedos (Mn) <u>Balanus</u>							●				●	●		●	●		●				
Cirrípedos (N) <u>Balanus</u>	●			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●		
Cirrípedos (N) <u>Chtmallus</u>								●			●	●		●		●		●	●		
Decápodo (Z)	●													●				●	●	●	
Eufausiáceo (Mn)	●				●		●		●	●	●	●		●		●		●	●	●	
Gasterópodos (V)					●		●		●	●	●	●		●				●	●	●	
Lamelibranquios (V)				●							●			●				●	●	●	
Peneideos				●	●	●								●				●		●	
Poliquetos (larva)	●							●		●	●	●	●	●		●		●			
Pez (larva)				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●			
Huevos				●	●	●	●	●		●	●	●		●							●
Larva(?)					●	●				●	●										

TABLA. 1.C. Listado y periodos da abundancia de las especies de zooplancton observadas en las capturas con red da la estación C. presente, frecuente, abundante, muy abundante.

Especies	1 28N	2 16D	3 3E	4 26E	5 15F	6 3N	7 17A	8 3M	9 16M	10 5J	11 21J	12 3J	13 21J	14 4A	15 22A	16 7S	17 22S	18 6O	19 23O	20 9N	
Holoplancton																					
<u>Acartia clausi</u>	●	●	●	◐	◑	◑	●	●	●	◐	◑	◑	◐	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
<u>Calanus halgolandicus</u>			◑	◑	◑	◑		◑	◑	◑	◑					◑	◑	◑	◑	◑	◑
<u>Calocalanus contractus</u>		◑	◑	◑	◑	◑		◑	◑		◑									◑	◑
<u>Calocalanus tenuis</u>		◑	◑	◑		◑		◑	◑							◑				◑	◑
<u>Centropages typicus</u>	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
<u>Clausocalanus arcuicornis</u>	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑		◑	◑	◑			◑	◑	◑	◑	◑		◑	◑
<u>Corycaeus anglicus</u>		◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑		◑	◑
<u>Corycaeus furcifer</u>		◑	◑	◑	◑					◑	◑									◑	◑
<u>Corycslla rostrata</u>	◑		◑	◑	◑		◑	◑	◑					◑	◑				◑	◑	◑
<u>Euterpina acutifrons</u>		◑	◑	◑		◑	◑	◑	◑			◑		◑	◑		◑	◑	◑	◑	◑
<u>Isias clavipes</u>						◑								◑							
<u>Microsetalla rosea</u>	◑	◑		◑	◑	◑		◑		◑	◑		◑	◑					◑	◑	
<u>Oithona helgolandica (?)</u>	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑			◑	◑	◑						◑	◑	◑	◑
<u>Oithona nana</u>	◑	◑	◑	◑	◑	◑		◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑				◑			◑
<u>Oithona plumifera</u>		◑	◑	◑		◑	◑		◑	◑	◑	◑	◑	◑		◑	◑	◑	◑	◑	◑
<u>Oncaea media(?)</u>																					

TABLA. 1.C. (cont.)

Especies	1 28N	2 16D	3 3E	4 26E	5 15F	6 3M	7 17A	8 3M	9 16M	10 5J	11 21J	12 3J	13 21J	14 4A	15 22A	16 7S	17 22S	18 6O	19 23O	20 9N
<u>Paracalanus parvus</u>	◐	◐	◑	◑	●	◑	◑	◑	◑	◑	●	◑	●	◑	◑	◑	●	●	●	●
<u>Pseudocalanus elongatus</u>			◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑				◑	◑	◑	◑
<u>Temora longicornis</u>	◐		◑	◑		◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑		◑	◑	◑	◑	◑
<u>Evadne normanni</u>						◑			◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑		◑			
<u>Evadne spinifera</u>							◑		◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑			
<u>Penilia avirostris</u>																	◑	◑	◑	◑
<u>Podon intermedius</u>						◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
<u>Podon leuckarti</u>											◑			◑		◑	◑			
<u>Podon poliphemoides</u>									◑				◑	◑		◑	◑		◑	◑
<u>Sagitta setosa</u>	◐							◑				◑						◑	◑	
<u>Sagitta sp.</u>					◑			◑	◑					◑		◑	◑	◑	◑	◑
<u>Orbulina universa</u>	◐	◑	◑	◑	◑	◑										◑	◑	◑		◑
<u>Doliolum nationalis</u>	◐							◑	◑		◑		◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
Larváceos			◑		◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑					◑	◑	◑	◑	◑
Sifonóforos (Calycóforos)	◐	◐	◐				◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑	◑
Hidroideos																				◑

ZOOPLACTON EN EL ABRA DE BILBAO

TABLA. 1.C. (cont.)

Especies	1 28N	2 16D	3 3E	4 26E	5 15F	6 3M	7 17A	8 3M	9 16M	10 5J	11 21J	12 3J	13 21J	14 4A	15 22A	16 7S	17 22S	18 60	19 230	20 9N
Merplancton																				
Braquiuros (Z)	●	●	●	●	●	●		●		●	●			●		●		●		
Carideos (Z)				●	●	●			●		●	●		●			●	●		●
Cirrípedos (Cy) <u>Balanus</u>			●	●	●			●		●	●	●	●	●		●				
Cirrípedos (Mn) <u>Balanus</u>						●	●			●	●					●				
Cirrípedos (N) <u>Balanus</u>		●		●	●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●		
Cirrípedos (N) <u>Chthamallus</u>								●		●	●	●	●			●	●	●		
Decápodos (Z)	●														●		●			
Epicáridos (Cr)			●																	
Eufausiáceos (Mn)	●			●																
Gasterópodos(V)			●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●		●
Lamelibranquios(V)							●	●		●	●	●	●	●		●		●		●
Paguridos (Z)				●																
Peneidas (N)			●			●														
Pez (larva)				●		●					●			●		●				●
Poliquetos (larva)				●	●			●		●			●	●						
Larva(?)		●	●								●		●	●						
Huevos				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				

TABLA. 2. Variación estacional de las muestras (en %) respecto al total de individuos contabilizados.

	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO
A	9.32	8.44	7.74	8.26
B	9.41	8.61	8.30	8.11
C	10.5	7.54	7.10	6.96