

COMPOSICION, ABUNDANCIA Y VARIACION ESTACIONAL DEL ZOOPLANKTON DE RED DEL GOLFO SAN MATIAS^{1,2}Fernando C. Ramírez³Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero
Pasaje Victoria Ocampo N°1, Escollera Norte, 7600 Mar del Plata, República Argentina

RESUMEN: Se analizaron las muestras correspondientes a cuatro campañas estacionales de diferentes sectores del Golfo San Matías (Prov. de Río Negro, Argentina). Los filtrados se efectuaron verticalmente desde profundidades no mayores a 100 m hasta superficie con una red bicónica provista de una malla filtrante de 300 μ . Se clasificó el zooplankton a nivel de especie o de grandes grupos, expresando sus abundancias por metro cúbico de agua filtrada. Predominaron los crustáceos, en especial copépodos y cladóceros, los primeros representados por 15 especies. La mayor abundancia en todo el año correspondió a la suma de sus estadios de copepodito. Los adultos estuvieron principalmente representados por las especies *Paracalanus parvus*, *Acartia tonsa*, *Ctenocalanus vanus* y *Oithona helgolandica*. Entre los cladóceros, *Podon polyphemoides* fue el más abundante, especialmente en otoño y primavera. Entre las larvas del bentos, las cifonantes de briozoos, nauplii de decápodos y velígeras de lamelibranquios fueron las más abundantes. La biomasa promedio de todo el golfo (peso seco total), alcanzó el máximo en otoño y primavera (respectivamente, 8 y 7 mg/m³), y mínimos en verano e invierno. Se comentan algunas características ecológicas del golfo.

Palabras clave: Golfo San Matías, zooplankton, biomasa zooplanktonica, copépodos, cladóceros, zoogeografía.

SUMMARY: COMPOSITION, ABUNDANCE AND SEASONAL VARIATION OF NET ZOOPLANKTON FROM SAN MATIAS GULF.-

Results are given on systematic and abundance of the zooplankton from San Matías Gulf (Río Negro District, Argentine). Samples from 100 m depth to surface were obtained with a biconic net of 300 μ mesh aperture, at four seasonal cruises. Abundance of main systematic groups are given by cubic meter of filtered water. Crustaceans were the most abundant, prevailing immature stages of copepods. Adults were mainly represented by the species *Paracalanus parvus*, *Ctenocalanus vanus*, *Acartia tonsa* and *Oithona helgolandica*. Among cladocerans, *Podon polyphemoides* was the most abundant, mainly at autumn and spring cruises. Cyphonautes of briozoans, decapod nauplii and veligers of lamellibranchs were the main larvae from the bottom communities. Total dry weight of zooplankton averaged 8 and 7 mg/m³ at autumn and spring, resp., reaching lower values at summer and winter cruises. Some features related to the ecology of the gulf are commented.

Key words: San Matías gulf, zooplankton, zooplanktonic biomass, copepods, cladocerans, zoogeography.

INTRODUCCION

El golfo San Matías ha sido objeto de estudios de oceanografía física en el marco de una región más amplia (Brandhorst y Castello, 1971; Krepper y Bianchi, 1982; Martos y Piccolo, 1988) o bajo un enfoque local (Mazio y Vara, 1983; Scasso y Piola, 1986; Rivas y Beier, 1990). Sobre biología pesquera fueron publicados, entre otros, los trabajos relacionados con las campañas de los B/I *Cruz del Sur* (Rojo y Silvosa, 1970) y *Walther Herwig y Shinkai Maru* (Angelescu, 1981). Estudios sobre sus nutrientes, composición fitoplanctónica y pigmentos clorofílicos fueron efectuados para diferentes épocas del año y niveles de profundidad (Carreto y Verona, 1974; Carreto *et al.*, 1974; Verona *et al.*, 1974). Según dichos autores, comparativamente con otras áreas costeras, el extremo noroeste es de moderada productividad en verano, y con una microflora cualitativamente rica, en la que prevalecen los dinoflagelados. En otoño y primavera el

fitoplancton se halló dominado en todo el golfo por diatomeas y silicoflagelados, pero su biomasa, expresada en términos de clorofila *a*, fué máxima en el sector sudeste, coincidentemente con el ingreso de aguas de plataforma, ricas en nutrientes. Con referencia al zooplankton, la información disponible forma parte de estudios referidos a sectores más amplios y/o enfocando grupos sistemáticos aislados: copépodos (Ramírez, 1981 b; Santos y Ramírez, en prensa), cladóceros (Ramírez y Pérez Seijas, 1985), medusas (Ramírez y Zamponi, 1980), y ostrácodos (López, 1989). De la misma surgieron relaciones faunísticas del golfo con otros sectores, rasgo que se intenta completar en el presente trabajo.

Características físicas del ambiente

El golfo San Matías (40° 47' y 42° 13' LS, 62° 50' y 63° 48' LW) posee un área aproximada de 18 mil kilómetros cuadrados. Partiendo de plataforma, su profundidad se incrementa desde unos 50 m, hasta el centro, donde alcanza más de 100 m. De tal modo, forma una «olla» con fosetas que exceden los 180 m. Esto determina que, aunque en superficie posee una

¹ Trabajo presentado en el Noveno Simposio Científico de la CTMFM, noviembre de 1992, Mar del Plata.

² Contribución del INIDEP N°836.

³ Miembro de la Carrera del Investigador, CONICET.

franca comunicación con su exterior (a diferencia de sus golfos vecinos San José y Nuevo), el intercambio de sus aguas se halla limitado por la presencia de un «umbral». Su salinidad presenta bajas oscilaciones, con valores no inferiores a 34‰, y con una gradación, en la zona de acceso, hacia valores del orden de 33‰. La temperatura posee cambios estacionales característicos de latitudes intermedias, pero de rangos sensiblemente mayores que en aguas de plataforma adyacente. Las costas se hallan en general marcadas por altas barrancas, con excepción del sector noroeste, donde predominan terrenos bajos y cubiertos extensamente por las pleamares. El alto calentamiento de esas aguas y su intensa evaporación contribuyen a las características termohalinas del golfo. Las mareas, que llegan a alcanzar amplitudes de 5 m en cuadratura y 8 m en sicigias, producen corrientes importantes del orden de 1m/seg. (Mazio y Vara, 1983).

MATERIAL Y METODOS

El zooplancton fue extraído como parte de un estudio biológico más amplio en la región, e integrado al Proyecto de Desarrollo Pesquero (Convenio FAO - Gobierno Argentino), con la intervención del B/ I *Cruz del Sur* en las cuatro estaciones del período abril/74 - febrero/75.

Los objetivos propuestos en dicha circunstancia privilegiaron la evaluación de recursos pesqueros, por lo que la densidad de estaciones y su secuencia trimestral estuvieron por debajo de lo requerible en cuanto al estudio ambiental. Por razones operativas, sus posiciones no fueron las mismas en las diferentes campañas, como se observa en la Figura 1. Se

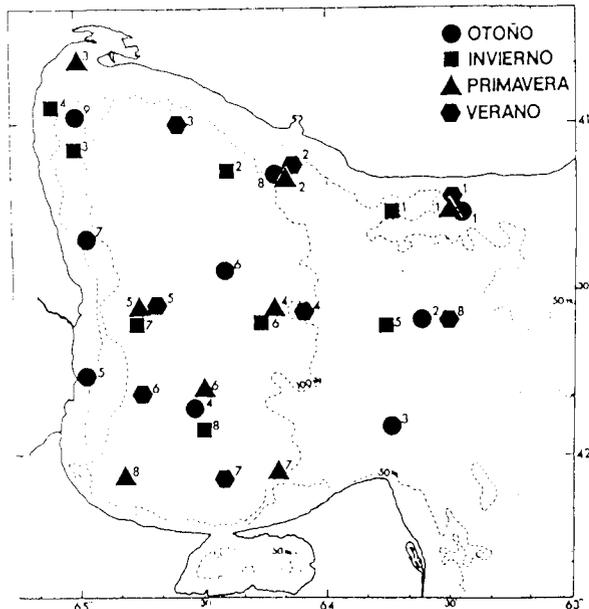


Fig. 1. Estaciones de las cuatro campañas.

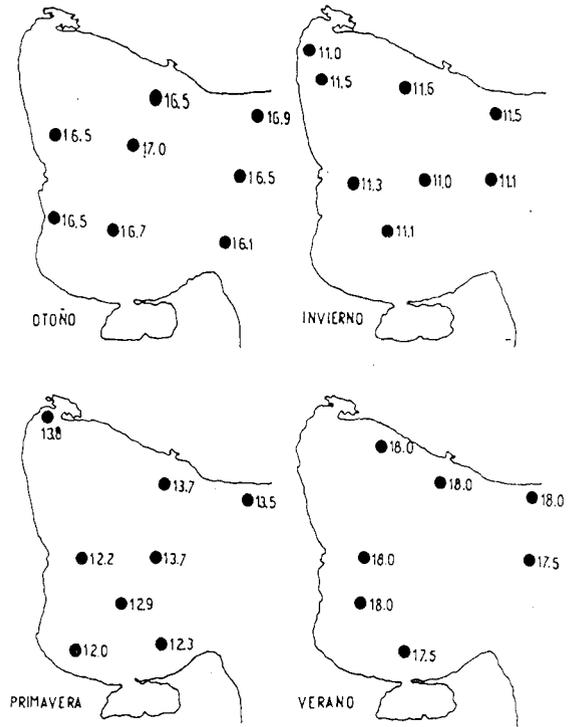


Fig. 2. Temperaturas de superficie.

utilizó una red del tipo bicónica con 40 cm de diámetro frontal, y los barridos se efectuaron en forma vertical desde profundidades que nunca excedieron los 100 m, expresándose las abundancias por metro cúbico de agua. La malla filtrante era de 300 micrones de paso, lo cual permitió la retención de los copépodos adultos y sus estadios de desarrollo postnaupliar, sin excluir otros grupos de importancia numérica. Se considera subestimada la concentración de macrocrustáceos planctónicos, en especial de eufáusidos, dado su conocida capacidad de evitamiento. No se descarta, respecto a las formas larvales del bentos, la presencia de subestadios previos que hayan superado los espacios de la malla filtrante. Las muestras fueron fijadas en formol al 5% y, luego de extraer los macropláncteres, se tomaron alícuotas para el recuento del mesozooplancton, cuyos tamaños dependieron de la abundancia de tal fracción. Cumplido esto, se reintegró la muestra para determinar la biomasa gravimétrica con una estufa de desecación a 80°C hasta peso constante. A los valores de biomasa gravimétrica se debe agregar un suplemento que compense la pérdida producida por el formol. Dado que la composición planctónica incluyó organismos gelatinosos (sálpidos, medusas, sifonóforos), semigelatinosos (quetognatos) y crustáceos, la adición de un 30 - 40% puede constituir una aproximación prudente (Giguère *et al.*, 1989).

Se construyeron matrices de datos sobre presencia - ausencia (matriz R) de aquellas especies que estuvieron presentes en las cuatro campañas, con el fin de caracterizar el área faunística, en base a las asociaciones de especies. Se utilizó el índice de

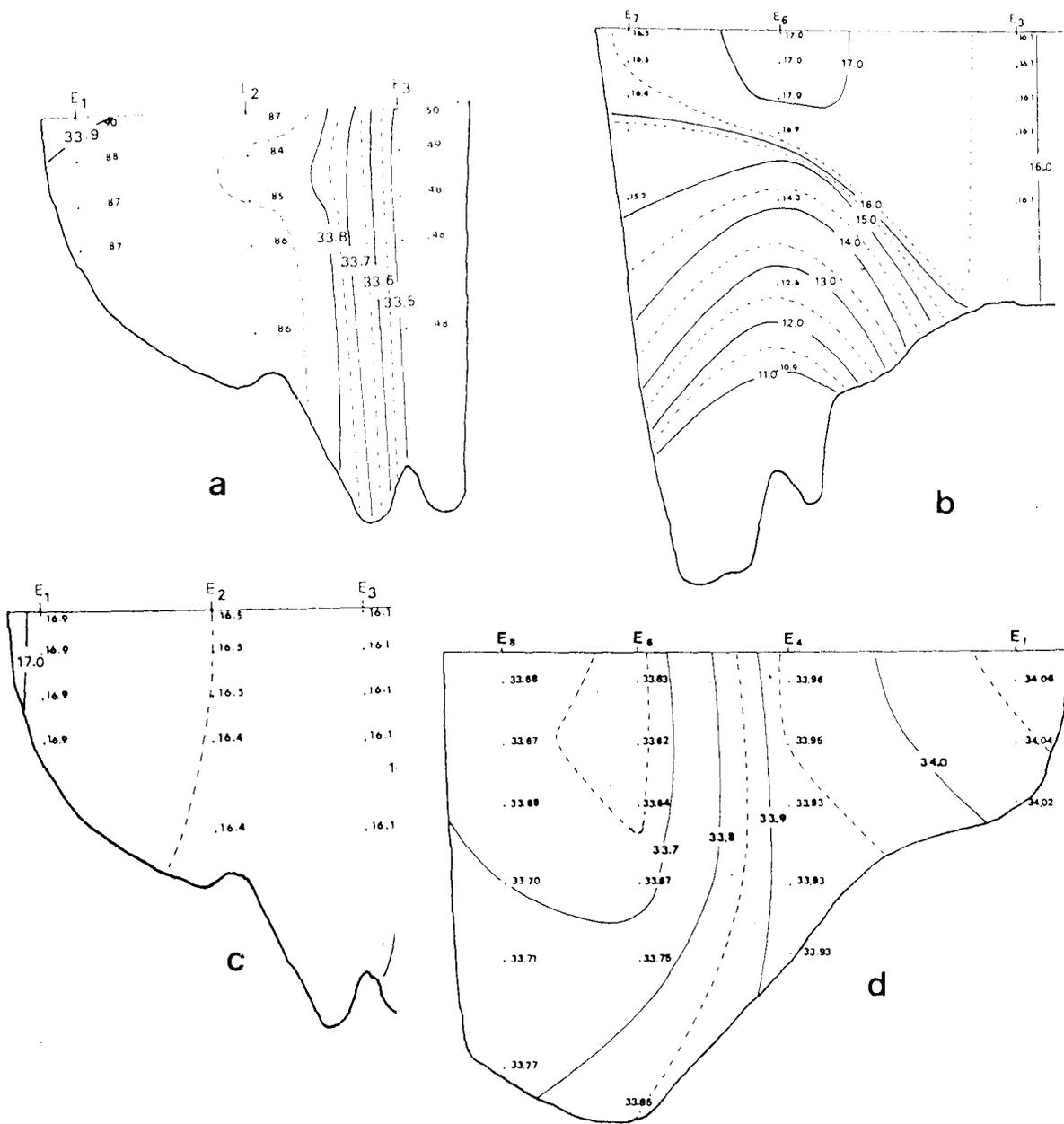


Fig. 3. Perfiles de temperatura y salinidad en diferentes campañas: a) salinidades en otoño; b y c) temperaturas en otoño; d) salinidades en primavera. Cortes: figs. a y c: est. 1-2-3; b: est. 3-6-7; d: est. 1-4-6-8. (Datos de Carreto, MS).

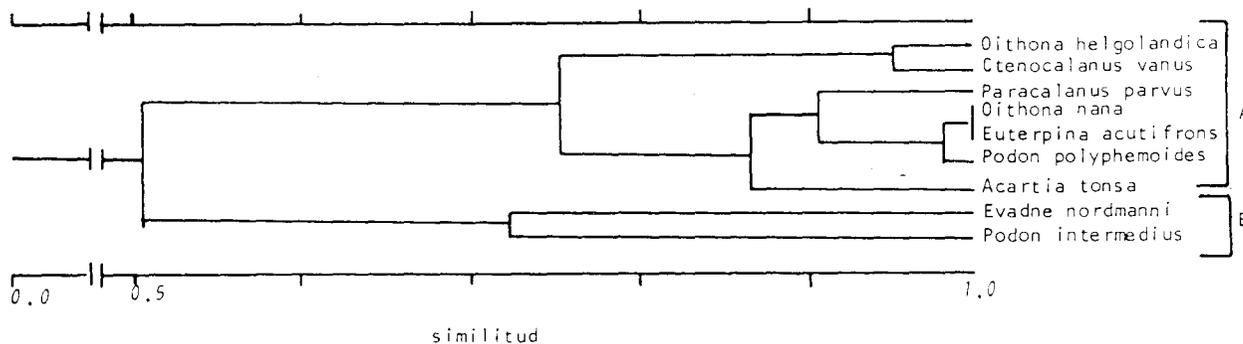


Fig. 4. Dendrograma del agrupamiento de especies características del golfo.

Tabla 1. Cuadro sistemático de los organismos hallados (1).

I.- HOLOPLANCTON		
PHYLUM	ORDEN	ESPECIE O GRUPO
Protozoarios	Dinoflagelados	<i>Noctiluca</i> sp.
Cnidarios	(hidromedusas)	Indet.
"	Sifonóforos	Calicóforos indet.
Ctenarios	Tentaculados	<i>Pleurobrachia</i> sp.
Quetognatos		<i>Sagitta</i> sp.
Artrópodos	Cladóceros	<i>Podon polyphemoides</i>
"	"	<i>Podon intermedius</i>
"	"	<i>Evadne nordmanni</i>
"	(Ostrácodos)	<i>Philomedes</i> sp.
"	(Copépodos)	<i>Calanus australis</i>
"	"	<i>Calanus propinquus</i>
"	"	<i>Calanoides carinatus</i>
"	"	<i>Paracalanus parvus</i>
"	"	<i>Ctenocalanus vanus</i>
"	"	<i>Drepanopus forcipatus</i>
"	"	<i>Centropages brachiatus</i>
"	"	<i>Labidocera fluviatilis</i>
"	"	<i>Pontella marplatensis</i>
"	"	<i>Acartia tonsa</i>
"	"	<i>Oithona helgolandica</i>
"	"	<i>Oithona atlantica</i>
"	"	<i>Oithona nana</i>
"	"	<i>Euterpina acutifrons</i>
"	"	<i>Paralteutha minuta</i>
"	Anfípodos	Gammaridea indeterm.
"	"	<i>Themisto gaudichaudii</i>
"	Eufausiáceos	<i>Nematoscelis megalops</i>
Tunicados	Apendicularios	Indet.
II.- MEROPLANCTON		
Lofofóridos		larva cyphonantes
"		larva actinotroca
Nemertinos		larva pilidio
Equinodermos		larva pluteus
Moluscos		larva veliger
Anélidos		larva trocósfera
Artrópodos		larva cypris
"	Decápodos	larva zoea
"	"	larva megalopa
"	Eufausiáceos	larva caliptopis
"	"	larva furcilia

(1) Agrupamiento sistemático basado en Bougis, 1974).

Sorensen, y, como técnica de ligamiento, la de vecino lejano (según Legendre y Legendre, 1984), y como representación un dendrograma.

RESULTADOS OBTENIDOS

Condiciones ambientales

La temperatura de superficie fluctuó entre 11°C y 18°C desde invierno a verano, con un incremento general desde la boca a sectores internos; para el otoño, Carreto (MS) detectó una distribución en domo, con valores invernales (11°C) en su base. En dicho período, los valores termohalinos frente a la

Tabla 2. Valores del histograma (Fig. 5).

Copepoditos			
	Total ind./m3	Promedio ind./m3	Coef. Var.
Otoño	6524	725	140
Invierno	1389	174	148
Primavera	2443	305	148
Verano	1472	184	124
<i>Oithona helgolandica</i>			
Otoño	454	50	102
Invierno	4443	555	125
Primavera	1542	193	88
Verano	341	43	91
<i>Paracalanus parvus</i>			
Otoño	2781	309	140
Invierno	19	2,4	90
Primavera	305	38	200
Verano	289	36	75
<i>Acartia tonsa</i>			
Otoño	738	82	141
Invierno	6	0,8	40
Primavera	216	27	103
Verano	36	4,5	80
<i>Ctenocalanus vanus</i>			
Otoño	819	91	109
Invierno	121	15	88
Primavera	403	50	106
Verano	43	5,4	60

(Los valores están referidos al número total de individuos y su promedio para cada estación del año).

boca fueron homogéneos en profundidad, aunque disminuyeron hacia el sur. El perfil de la Figura 3 muestra un descenso salino en el eje NE - SW.

Nómina sistemática

Predominaron los crustáceos en las cuatro campañas, con la relevancia de 15 especies de copépodos (Tabla 1). Una fracción importante fueron las larvas libres del bentos. La presencia de formas no planctónicas como juveniles de equinodermos, megalopas, anfípodos gamáridos y ostrácodos del género *Philomedes* es considerada como adventicia, favorecida por la turbulencia.

Análisis del dendrograma

Elaborado sobre la base de las especies de mayor frecuencia, en el dendrograma (Fig. 4) se pueden distinguir dos grupos, a un nivel de similitud mayor al 0.7%. El subgrupo A está formado por 6 especies de copépodos, mas el cladóceros *Podon polyphemoides*, y presenta con similitud 1 al ciclopopido *Oithona nana* y el harpacticoido *Euterpina*

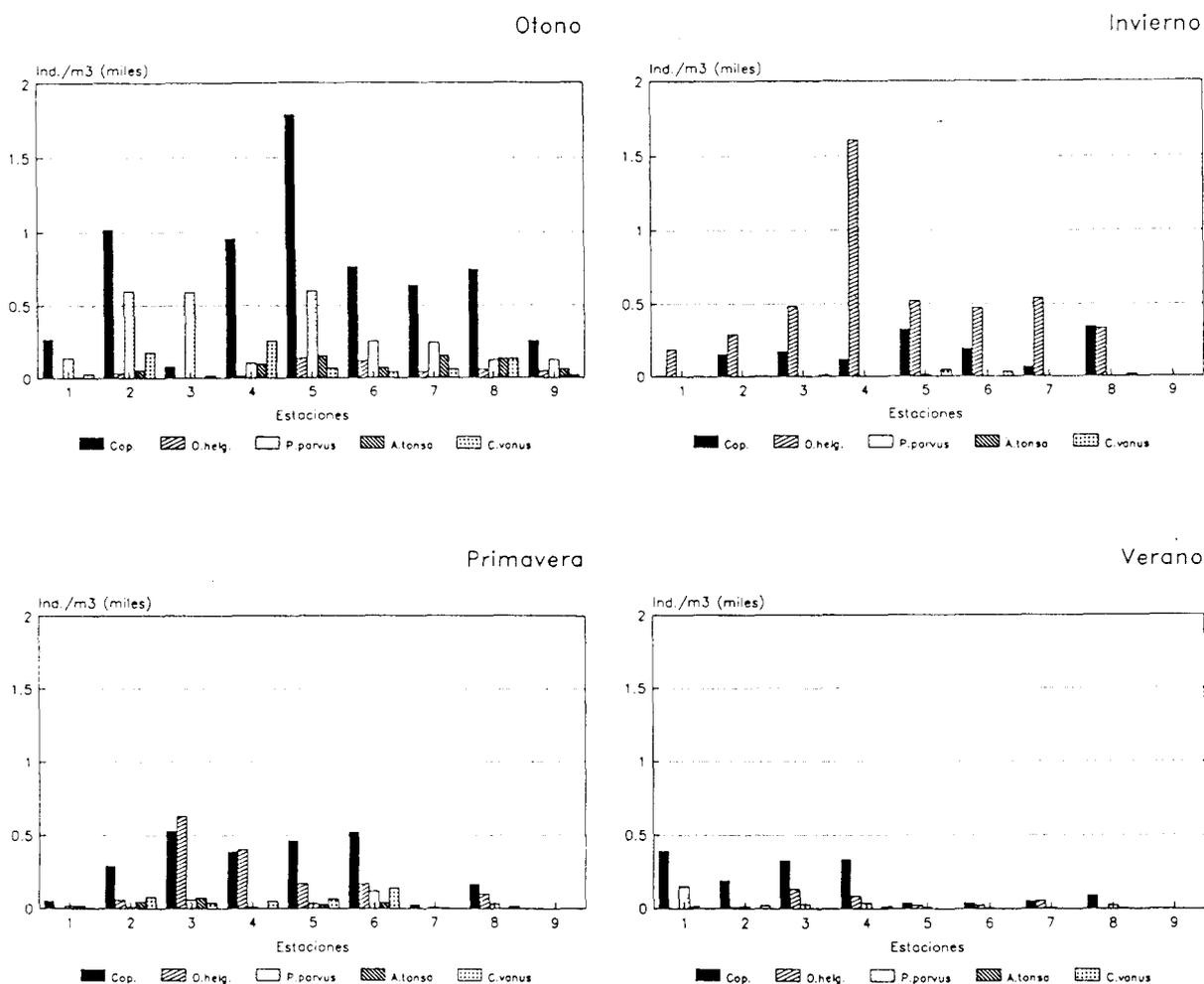


Fig. 5. Histograma de las abundancias de los cuatro grupos predominantes en copépodos.

acutifrons. Estos últimos se aparean con el calanóide *Paracalanus parvus* y el cladócero *Podon polyphemoides* a un grado de similitud superior al 0.9. El grupo A se completa con los copépodos *Oithona helgolandica* y *Ctenocalanus vanus*, definidos separadamente a un nivel de similitud de 0.95. El grupo B se compone de los cladóceros *Evadne nordmanni* y *Podon intermedius*, apareados a un nivel de similitud algo mayor que 0.7.

Abundancias de los organismos hallados

1º) Copépodos. En la Tabla 2 se transcriben los valores de los grupos más dominantes, representados en la Figura 5. Los rasgos destacables son: el predominio de la suma total de los copepoditos y, entre los adultos, de *Oithona helgolandica*. Un tercer grupo, marcadamente menor, lo constituyen *Paracalanus parvus*, *Acartia tonsa*, y *Ctenocalanus vanus*. En la Figura 6, que representa la suma total de los copépodos, se observan las mayores abundancias en otoño, intermedias en invierno y mínimas

en el verano, especialmente al sur del golfo.

2º) Zooplancton total. La gravitación de los copépodos en la distribución de la totalidad del zooplancton surge por comparación con la Figura 7, donde se mantiene la tendencia general, sin excluir de ello los bajos valores en sectores del sud y del sudeste.

3º) Larvas libres (Fig. 8 y 9). Aunque presentes en la mayoría de las muestras de cada campaña, su abundancia y distribución fueron muy discontinuas. En líneas generales puede señalarse: a) no se apreció una fuerte estacionalidad, excepto en cifonantes de briozoos para el invierno; b) los nauplii de decápodos fueron los más importantes en número, pero marcadamente biestacionales, con mayor abundancia en otoño que en primavera; c) las velígeras de lamelibranquios y los nauplii de cirripedios fueron predominantemente primaverales; d) el grupo formado por la suma de actinotrocas de forónidos, pilidios de nemertinos, «tadpole» de ascidias, velígeras de gasterópodos, zoeas de braquiuros y caliptopis de eufáusidos no sobrepasó los 5 ind/m³ en las estaciones.

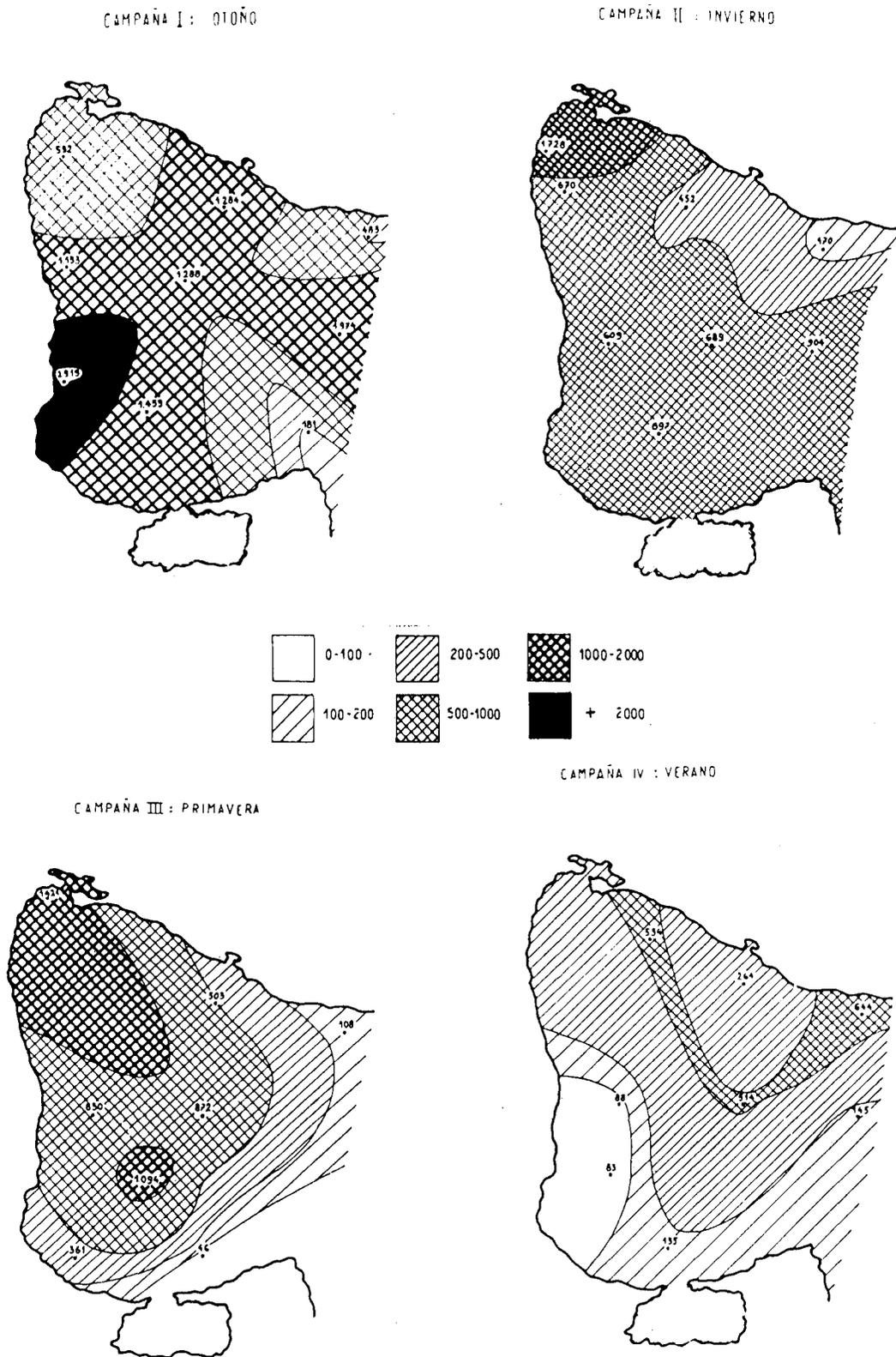


Fig. 6. Abundancias del total de copépodos.

4°) Cladóceros. De las tres especies presentes, a saber, *Evadne nordmanni*, *Podon intermedius* y *Podon polyphemoides*, solamente la tercera alcanzó valores destacables y con predominancia en otoño (9 d), observándose una acentuada progresión hacia el sur.

5°) Biomasa (peso seco total). Las biomásas más altas correspondieron a las campañas de primavera y otoño (Fig. 10), la segunda de las cuales presentó los valores puntuales más importantes. Los promedios de ambas estaciones para todo el golfo son poco disímiles: 2,75 mg contra 2,30, respectiva-

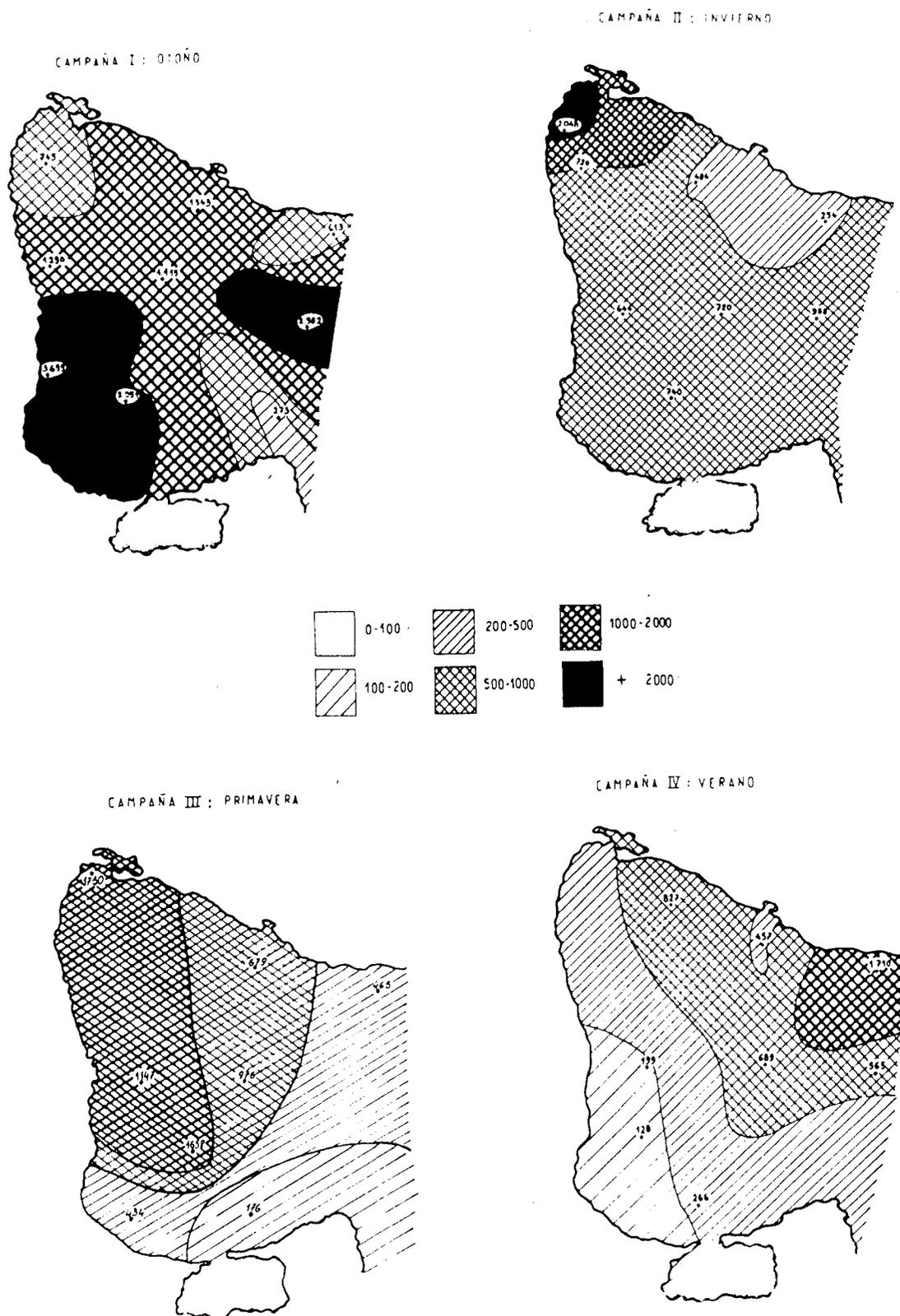


Fig. 7. Abundancias de la suma total de los organismos del plancton, incluidos los copépodos.

mente. Los totales de las campañas de verano e invierno fueron marcadamente inferiores y con una distribución de valores bastante homogénea.

DISCUSION

Rasgos ambientales del golfo

Los estudios sobre las características

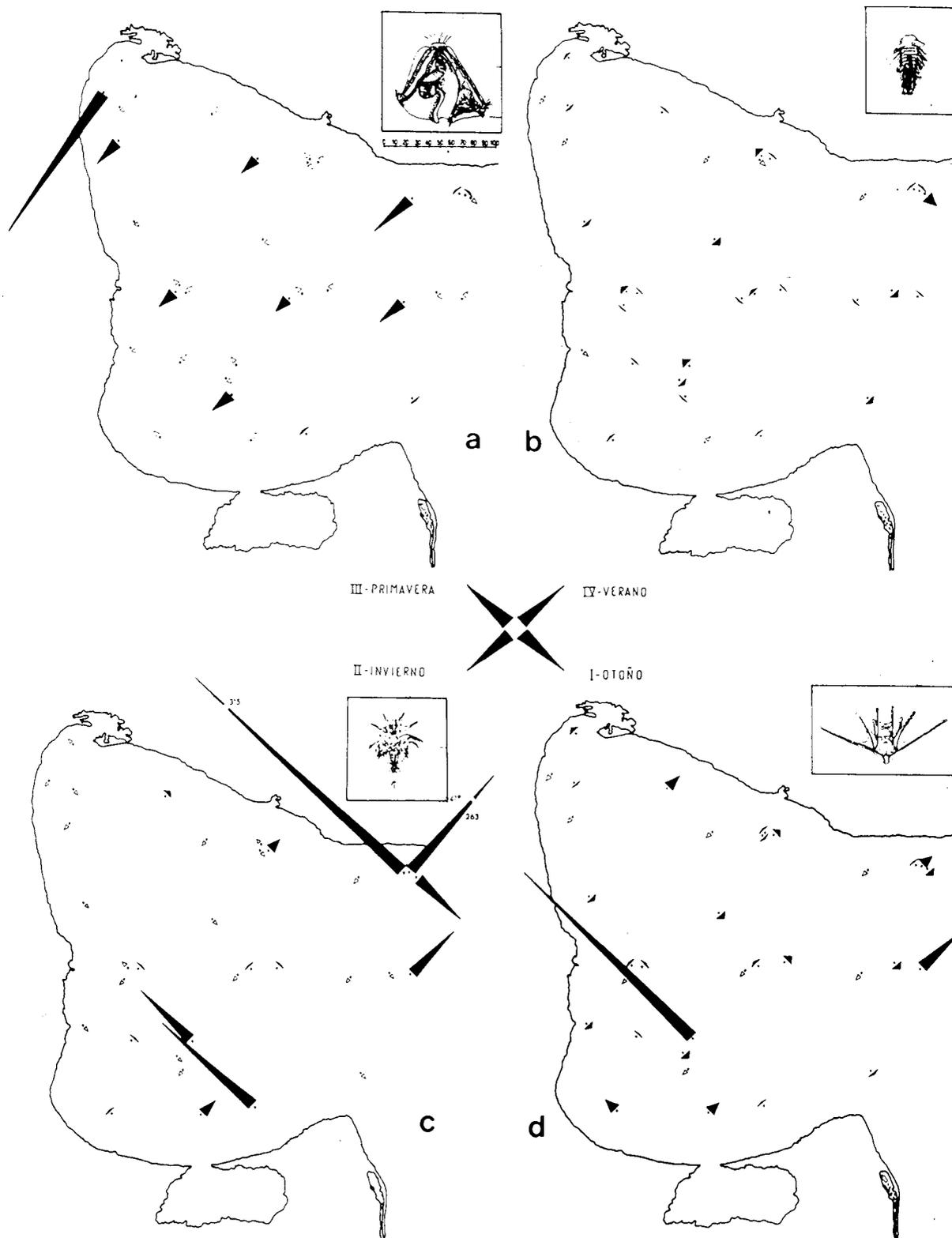


Fig. 8. Distribución cuantitativa de las larvas libres; a: cifonantes de briozoos; b: trocóferas de poliquetos; c: nauplii de cirripodios; d: pluteus de equinodermos.

hidrológicas del golfo hacen suponer que sus mecanismos de producción difieren de la plataforma adyacente. Por su limitado intercambio con ésta y como resultado de una efectiva influencia atmosférica (Rivas y Beier, 1990), sus aguas son en verano más

calientes y saladas, lo cual perdura durante parte del invierno (Brandhorst y Castello, 1971; Krepper y Bianchi, 1982; Scasso y Piola, 1986). En su interior, especialmente en los sectores norte y oeste (o de «aguas propias»), los nutrientes —en especial nitra-

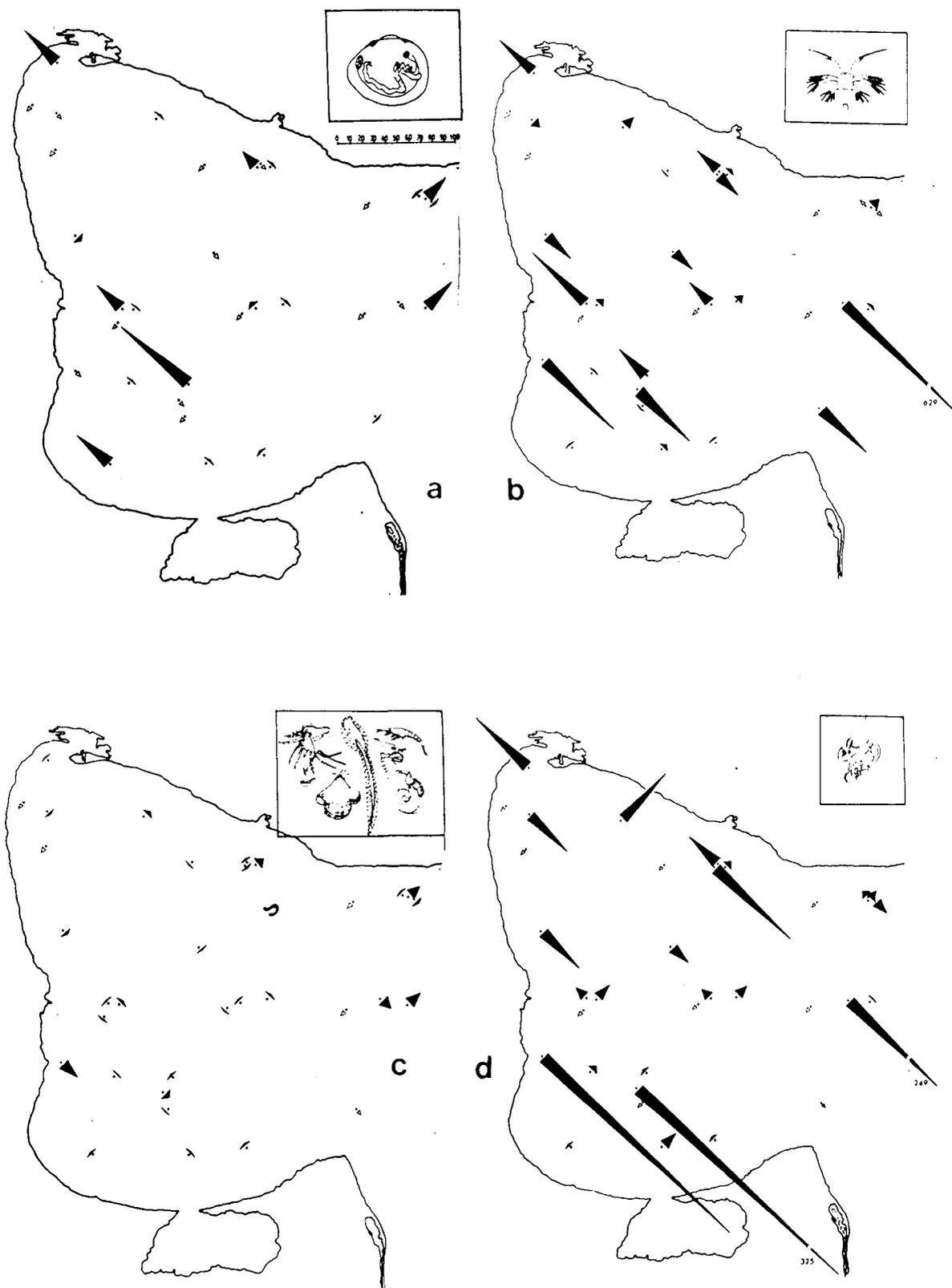


Fig. 9. Distribución cuantitativa de las larvas libres (cont.) y de *Podon polyphemoides*; a: velígeras de lamelibranquios; b: nauplii de decápodos; c: suma de las restantes formas; d: *Podon polyphemoides*.

tos—llegan a ser agotados por el fitoplancton y sin posibilidad de su reemplazo debido a la presencia de una acentuada termoclina (Carreto *et al.*, 1974). Por lo contrario, en sus sectores opuestos hay un ingreso de aguas de plataforma, con valores altos de

nutrientes, que se traducen en una elevada biomasa fitoplanctónica. Por otra parte, según Balech (1964) y Boltovskoy (1970), el golfo se halla dentro de una franja costera (que incluye su mezcla con el agua del Río de la Plata) y que se caracteriza por un juego

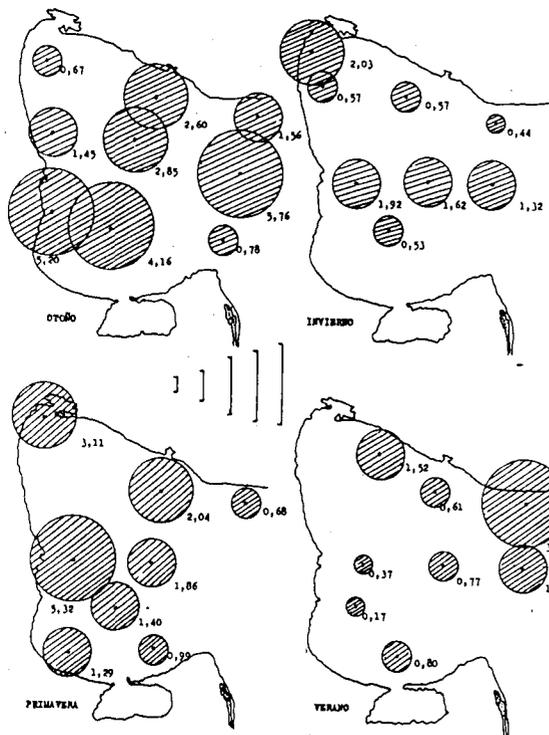


Fig. 10. Distribución de las biomásas (mg. de peso seco total/m³).

alternado de transgresiones y regresiones del agua cálida. De tal manera, durante tres meses del año se aprecia el aporte de organismos termófilos. Según los mencionados autores, esos organismos soportan la dilución del estuario rioplatense, hecho corroborado posteriormente (SHN, 1971; Carreto *et al.*, 1981 a; Martos y Piccolo, 1988). Al retirarse dicha agua, vuelve la plataforma a estar ocupada durante el invierno por la subantártica.

Variación estacional de los organismos

El juego alternado de las influencias externas del golfo puede explicar la sucesión de organismos de diferente régimen. La deriva de las aguas de plataforma en el sector sudeste se relaciona con el grupo de los copépodos *Calanus propinquus*, *Calanoides carinatus*, *Oithona atlantica*, *Microsetella norvegica*, *Calanus australis* y *Drepanopus forcipatus*, cuyas cuatro primeras especies son de régimen templado frío. Frente a Mar del Plata, Santos y Ramírez (1991) hallaron que las mismas avanzan en invierno hacia el sector subcostero. A ello se podrían sumar en el presente trabajo, sifonóforos y formas tempranas de eufáusidos, que ocupan hacia el norte posiciones cercanas al talud (Ramírez, 1977). Por otra parte, se detectó en verano y otoño, el copépodo termófilo *Labidocera fluviatilis*, hallado originariamente frente a la boca del Amazonas, y cuya presencia en el bonaerense fué relacionada con el agua subtropical (Ramírez, 1977). Aunque no se pudieron

identificar todas las medusas por razones de deterioro, algunas de ellas, como *Mitrocomella frigida*, *Turritopsis nutricula* y *Phialucium carolinae* ocupan en verano la franja costera desde el sur de Uruguay hasta el interior del golfo (Ramírez y Zamponi, 1980).

Características costeras

Al margen de la presencia estacional de los mencionados organismos, el golfo mostró durante todo el año una composición típicamente costera, con la presencia casi constante de las larvas libres procedentes del bentos y las densas irrupciones de *Podon polyphemoides* y *Podon intermedius*, dos cladóceros típicos de sectores costeros bonaerenses (Ramírez, 1981 a; Ramírez y Pérez Seijas, 1985). Los copépodos *Paracalanus parvus*, *Oithona nana* y *Euterpina acutifrons*, que constituyen parte de una asociación típica del litoral bonaerense, predominaron todo el año. La alta tasa reproductiva de estas especies de pequeña talla -cuyo grado de similitud fué mayor a 0,90- determinó la abundancia de copepoditos en todas las muestras. A ello debe sumarse la presencia de *Acartia tonsa*, un copépodo eurioico mencionado para aguas con pronunciados cambios de salinidad (Sabatini, 1988), y en menor medida *Oithona helgolandica* y *Ctenocalanus vanus*, algo más relacionadas con aguas templado frías del sector nerítico.

Características productivas

Si bien la cobertura temporal no permitió un análisis más prolijo de las oscilaciones cuantitativas, el golfo podría corresponder, desde el punto de vista de la producción, al tipo costero, caracterizado por la presencia de pulsos de corto plazo, con reducida amplitud. Los estudios de Carreto *et al.* (1974) muestran en sus sectores internos un mecanismo del tipo regenerativo, con áreas donde el agotamiento de los nutrientes no permite el sostén de la producción primaria. Contrariamente, en el sector de acceso, el aporte de nutrientes de las aguas de plataforma, determinan un mecanismo productivo distinto. Las biomásas de las campañas de *Shinkai Maru* y *Walther Herwig* (Carreto *et al.*, 1981 b) consignan en primavera, valores de 24 mg/m³ de peso seco externamente a la boca del golfo, contra 5,8 en su interior. Al sur del golfo (frente a Isla Escondida) y al norte (extremo de la prov. de Buenos Aires) se hallaron en dichas campañas, biomásas de 50 y 25 mg/m³, respectivamente. En tal sentido, el golfo es considerado como una unidad independiente de las restantes (costera, de plataforma intermedia y de Malvinas), y, si bien comparte con las costeras el carácter deprimido de sus oscilaciones estacionales, sus valores están por debajo de ellas.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. J.I. Carreto por haber facilitado información inédita sobre temperatura y salinidad de la campaña descrita, y por haber supervisado la determinación de biomasa gravimétrica. A la Dra. M.D. Viñas y Lic. B. Santos por las sugerencias y lectura crítica del trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- ANGELESCU, V. Ed. 1981. Campañas de investigación pesqueras realizadas en el mar argentino por los B/I *Shinkai Maru* y *Walther Herwig*, y el B/P *Marbug*, años 1978 y 1979. Resultados de la parte argentina. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 383; 1 - 339.
- BALECH, E. 1964. Caracteres biogeográficos de la Argentina y Uruguay. Bol.Inst.Biol.Mar., (Mar del Plata), 7: 107-112.
- BOLTOVSKOY, E. 1970. Masas de agua (característica, distribución, movimientos) en la superficie del Atlántico sudoes- te, según indicadores biológicos-foraminíferos. Serv.Hidr.Nav. (Argentina) H 643: 1-99.
- BOUGIS, P. 1974. Ecologie de plancton marine. T. II: 1-200. Ed. Masson & Cia. Paris.
- BRANDHORST, W. y J.P. CASTELLO. 1971. Evaluación de los recursos de anchoíta (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. I. Las condiciones oceanográficas, sinopsis del conocimiento actual sobre la anchoíta y el plan para su evaluación. Contrib. Inst.Biol.Mar. (Mar del Plata), 166: 1-63.
- CARRETO, J.I. Pigmentos y condiciones ecológicas de golfo San Matías. Período 1974-1975. Manuscrito.
- CARRETO, J.I. y C.A. VERONA. 1974. Fitoplancton, pigmentos y condiciones ecológicas del golfo San Matías: I, Marzo de 1971. Anal.Inf.Com.Inv.Cient. (La Plata): 1-20.
- CARRETO, J.I., R. NEGRÍ y H. BENAVIDES. 1981 a. Fitoplancton, pigmentos y nutrientes. Resultados Campaña III y VI del B/I *Shinkai Maru*, 1978. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 383: 81-201.
- CARRETO, J.I., F.C. RAMÍREZ y C. DATO. 1981 b. Zooplancton y Producción Secundaria. Parte II: Distribución y Variación Estacional de la Biomasa Zooplantónica. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 383: 213-232.
- CARRETO, J.I., C.A. VERONA, A.B. CASAL y M.A. LABORDE. 1974. Fitoplancton, pigmentos y condiciones ecológicas del golfo San Matías: II, Noviembre de 1971. Anal.Inf.Com.Inv.Cient. (La Plata): 49-76.
- GIGUÈRE, L.A., J.-F. St. PIERRE, B. BERNIER, A. VÉZINA y J.-G. RONDEAU. 1989. Can We Estimate the True Weight of Zooplankton Samples After Chemical Preservation?. Can.J.Fish.Aquat.Sci., 46: 522-527.
- KREPPER C.M. y A. BIANCHI. 1982. Balance calórico del mar epicontinental argentino. Acta Oceanogr. Arg., 3(1): 119-133.
- LEGENDRE L. y P. LEGENDRE. 1984. Ecologie numérique. La structure des domnnes ecologiques. 2^o ed. Univ. Québec, 328 p.
- LOPEZ, N. 1989. Notas sobre la distribución cuantitativa de los ostrácodos planctónicos de la plataforma argentina y adyacencias. Physis, Sec. A, 47(113): 53-59.
- MARTOS, P. y M.C. PICCOLO. 1988. Hydrography of the argentine continental shelf between 38° and 42° S. Contin. Shelf Res., 8 (9): 1043-1056.
- MAZIO, C.A. y C.D. VARA. 1983. Las mareas del golfo San Matías. Dept.Oceanogr.Serv.Hidr.Nav. (Argentina), Inf.Téc. 13/83. Buenos Aires.
- RAMÍREZ, F.C. 1977. Planktonic indicators of argentine shelf adjacent areas. Proc. Symp. Warm Water Symp., spl. publ. UNESCO -NIO: 65-68.
- RAMÍREZ, F.C. 1981 a. Cladocera. En: Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. INIDEP (Mar del Plata) Publ.Esp.: 533 -542.
- RAMÍREZ, F.C. 1981 b. Zooplancton y producción secundaria. I: distribución y variación estacional de los copépodos. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 383: 202-212.
- RAMÍREZ, F.C. y M. ZAMPONI. 1980. Medusas de la plataforma bonaerense y sectores adyacentes. Physis (Buenos Aires), Sec. A. 39(96): 33-48.
- RAMÍREZ, F.C. y G.M. PÉREZ SEIJAS. 1985. New data on the ecological distribution of cladocerans and firts local observations on reproduction of *Evadne nordmanni* and *Podon intermedius* (Crustacea, Cladocera) in Argentine sea waters. Physis (Buenos Aires), Sec. A. 43(105): 131-143.
- RIVAS, A.L. y E.J. BEIER. 1990. Temperature and salinity fields in the northpatagonic gulfs. Ocean. Acta 12(1): 15-20.
- ROJO, A.L. y J.M. SILVOSA. 1970. La merluza de los golfos San Matías, Nuevo y de la plataforma bonaerense. Proy.Des.Pesq. (Mar del Plata), Publ. 23, Ser.Inf.Téc.
- SABATINI, M.E. 1988. Fito y zooplancton de un sector de la bahía Blanca: especies dominantes, standing stock y estimación de la producción, con particular referencia a *Acartia tonsa* Dana, 1849 (Copepoda: Calanoida). Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, 164 p.
- SANTOS, B.A. y F.C. RAMÍREZ. 1991. Variación estacional de las asociaciones de copépodos en una transecta de la plataforma argentina. Bolm.Inst.Oceanogr. (São Paulo), 39 (1): 71-86.
- SANTOS, B.A. y F.C. RAMÍREZ. Copépodos del Sistema Frontal de Península Valdes: distribución y abundancia. Rev. Thalassas. En prensa.
- SCASSO, L.M. y A.R. PIOLA. 1986. Intercambio neto de agua entre el mar y la atmósfera en el golfo San Matías. Geoacta 15(1): 1-31.
- Servicio de Hidrografía Naval, Ed. S.F. Villanueva. 1971. Datos y resultados de las campañas Pesquería. «Pesquería X». Proy. Des. Pesq., Ser. Inf. Téc., publ. N° 10/X.
- VERONA, C.A., J.I. CARRETO y A. HINOJAL. 1974. Fitoplancton, pigmentos y condiciones ecológicas del golfo San Matías: II, mayo de 1971. Anal.Inf.Com.Inv.Cient. (La Plata): 23-48.