



Instituto del
Mar del Perú



Universidad Nacional
Agraria, La Molina



Asociación
Latinoamericana
de Investigadores
en Ciencias del
Mar



Deutsche
Gesellschaft für
Technische
Zusammenarbeit
(GTZ) GmbH

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

Boletín

volumen extraordinario

*Recursos y Dinámica del Ecosistema de
Afloramiento Peruano*

Editores:

Horst Salzwedel y Antonio Landa

*Memorias del 2do Congreso
Latinoamericano sobre Ciencias del Mar
(COLACMAR),
17-21 Agosto de 1987, Lima, Perú*

TOMO I

Callao-Perú 1988

Distribución y Biomasa de Bacterias Filamentosas (*Thioploca* spp.) en la Costa Norte del Perú durante 1976 - 1985*

ALINA ZAFRA¹, HORST SALZWEDEL² y LUIS FLORES³

¹ Programa Cooperativo Peruano Alemán de Investigación Pesquera, (PROCOPA), Instituto del Mar del Perú, Apartado 22, Callao, Perú

² Rogge Marine Consulting GmbH, Apartado 12 04 61, D-2850 Bremerhaven, República Federal de Alemania

³ Instituto del Mar del Perú, Apartado 22, Callao, Perú

RESUMEN

A base de datos obtenidos en los años 1976, 1981, 1983, 1984 y 1985 aproximadamente entre 3°30' S y 12°30' S en la plataforma continental peruana, se analizaron diámetros de células, presencia de tricomas en vainas, distribuciones y biomásas húmedas y secas sin ceniza de *Thioploca* spp.

En años sin el fenómeno El Niño (años normales) las mayores concentraciones de *Thioploca* spp, se encontraron entre Chicama (7°40' S) y Salaverry (8°12' S), mientras que en años con El Niño, las mayores biomásas se ubicaron más al sur. La mayor presencia de tricomas en vainas fue hallada en los años normales. Asimismo las mayores biomásas secas sin cenizas se encontraron en marzo de 1985 (7.6 g/m²) y diciembre de 1984 (3.3 g/m²), años normales, mientras que en los años con El Niño las biomásas fueron menores.

ABSTRACT

Biomass distribution of filamentous bacteria *Thioploca* spp. on the northern Peruvian shelf during 1976 -1985. Based on material obtained in 1976, 1981, 1983, 1984, and 1985, between about 3°30' and 12°30' S on the Peruvian shelf, trichomas cell diameters, presence in sheath, distribution and wet and ashfree dry weight were analyzed for *Thioploca* spp.

In years without the El Niño phenomenon (normal years), *Thioploca* spp. was mainly found between Chicama (7°40' S) and Salaverry (8°12' S), whereas in years with El Niño the main distribution area was further south. In normal years higher percentages of trichomas in sheaths were found. Likewise highest ashfree dry biomasses were found in March 1985 (7.6 g/m²) and December 1984 (3.3 g/m²), years without El Niño, whereas biomasses were less during years with El Niño.

INTRODUCCION

El bacteriobentos, principalmente formado por bacterias filamentosas del género *Thioploca*, es un importante componente del ecosistema béntico en el sublitoral peruano-chileno.

La información existente sobre *Thioploca* spp. es escasa. Después de la descripción del género por LAUTERBORN (1907), GALLARDO (1963) reportó *Thioploca* para Chile y MEJIA *et al.* (1971) para el Perú. MORITA *et al.* (1981) estudiaron la importancia de *Thioploca* en la cadena alimentaria. En 1984, MAIER y GALLARDO determinaron dos especies de *Thioploca* para el litoral chileno.

FLORES *et al.* (1984) y ARNTZ *et al.* (1985) reportan datos sobre las distribuciones de las biomásas húmedas en años sin y con el fenómeno El Niño para la plataforma continental peruana.

En el presente trabajo se expone por primera vez datos sobre distribución de biomásas secas sin ceniza, tomando en cuenta a la vez el porcentaje de vainas con *Thioploca*. Para años normales (1981, 1984, y 1985) y durante fenómenos El Niño (1976, 1983) se demuestra que los datos anteriormente publicados, utilizando biomásas húmedas, no son representativos.

MATERIAL Y METODOS

El material examinado proviene de muestreos realizados con el BIC HUMBOLDT en noviembre de 1976 (Crucero 7611), mayo de 1981 (8103), enero de 1983 (8301), diciembre de 1984 (8412) y marzo de 1985 (8503) en la plataforma continental peruana entre los 3°30' S - 12°30' S y profundidades de 25 a 500 m aproximadamente (Tab.1). Mayor información sobre las estaciones y los datos abióticos dan SALZWEDEL *et al.* (1987).

* Publicación N°68 de PROCOPA

Las muestras se tomaron con dragas tipo VAN VEEN de 0.1 m² de cobertura y se utilizaron mallas de 1 mm para el tamizado. El material retenido fue preservado de inmediato en formalina al 10 %, neutralizado con borax. Posteriormente de todas las muestras se determinaron las biomásas húmedas.

Debido a la gran cantidad de muestras, el peso seco sin cenizas, la presencia de tricomas en vainas y los diámetros de las células se determinaron sólo en un 25 % de las muestras que contenían *Thioploca* spp., para cada muestra se anotó su latitud y profundidad.

La presencia de tricomas y los diámetros de las células se determinaron con un microscopio compuesto con ocular micrométrico. Las biomásas secas sin cenizas fueron determinadas de material secado durante 48 horas y luego quemadas a 510 °C sin excluir las vainas vacías.

Para convertir las biomásas húmedas (BH) en biomásas secas sin cenizas (BSCN) se tomaron en cuenta los porcentajes determinados para la presencia de tricomas en vainas (% Pt) y el factor del peso seco sin cenizas (Psc): $BSCN = BH \times \% Pt \times Psc$.

RESULTADOS Y DISCUSION

Diámetros de Células

Se distinguieron sólo seis diámetros de células para *Thioploca* spp.: 10, 20, 30, 40, 50 y 60 µm. Los años normales se caracterizaron por presentar un mayor porcentaje de diámetros de células de 10 y 30 µm, mientras que en noviembre de 1976 y enero de 1983 (años con El Niño) las células de diámetros más grandes (50 µm) predominaron.

Los diámetros observados coinciden con los rangos encontrados por MAIER y GALLARDO (1984), que identifican *Thioploca chileae* (12-23 µm) y *Thioploca araucae* (32-48 µm); sin embargo la diferencia de escala usada en la medición no permite mayores comparaciones.

Presencia de tricomas en vainas

Los mayores porcentajes de vainas con *Thioploca* spp. se encontraron para los años normales de 1981, 1984, y 1985 (69-95 %) mientras que en los años de 1976 y 1983 con fenómenos del Niño más vainas estaban vacías, siendo los porcentajes de presencia entre 59 y 68 % (Tab.1). Asimismo los máximos números de tricomas encontrados en vainas fueron mayores en años normales (hasta 50 tricomas/vaina) que en años con El Niño (hasta 6 tricomas/vaina).

Distribución

Se encontró *Thioploca* spp. al sur de los 6°00' S aproximadamente, mientras que al norte de ésta latitud estaban ausentes (con una excepción en 1985), lo que coincide con lo reportado por FLORES *et al.* (1984) y ARNTZ *et al.* (1985). Las mayores concentraciones se observaron entre los 7°40' S (Chicama) y los 8°12' S (Salaverry) (Figs. 1-2).

Durante los años con El Niño las concentraciones altas de *Thioploca* spp. se encontraron aparentemente más al sur. Debido a que las áreas de investigación no fueron iguales en todos los años analizados, este resultado carece de firmeza.

Los valores más altos de biomásas secas sin cenizas de *Thioploca* spp. se encontraron aproximadamente a los 100 m de profundidad, tanto en años con o sin El Niño y temperaturas de 14-15 °C (Fig. 3). Durante los años sin El Niño las biomásas de *Thioploca* spp. eran máximas en zonas con una concentración de oxígeno de 0.23 ml/l en promedio (Fig.3). Durante El Niño severo de 1982/83 estas biomásas fueron menores, llegando cerca del 50 % de los valores durante los años normales. Estas biomásas máximas, sin embargo, fueron encontradas a concentraciones de oxígeno de aproximadamente 3.0 ml/l y temperaturas alrededor de 23 °C.

Biomásas

Las biomásas húmedas publicadas anteriormente por FLORES *et al.* (1984) y ARNTZ *et al.* (1985) no son representativas al no tomar en cuenta el área muestreada en cada estación (es decir no sacar un promedio ponderado por área, ni los porcentajes de tricomas en vainas) (Tab. 2).

Teniendo en cuenta la preocupación de ARNTZ *et al.* (1985) y GALLARDO (1985) al encontrar vainas sin tricomas en El Niño 1982-1983, se utilizaron las biomásas secas sin cenizas (BSCN) (Tab.3).

Los valores más altos se encontraron siempre frente a las costas de Chicama y Salaverry siendo de 7.6 g/m² en marzo de 1985, y de 3.3 g/m² en diciembre de 1984 (años normales) mientras que durante los años con El Niño (años anormales) fueron menores. Los promedios de las BSCN de *Thioploca* spp. fueron siempre mayores para los años normales (Fig.4).

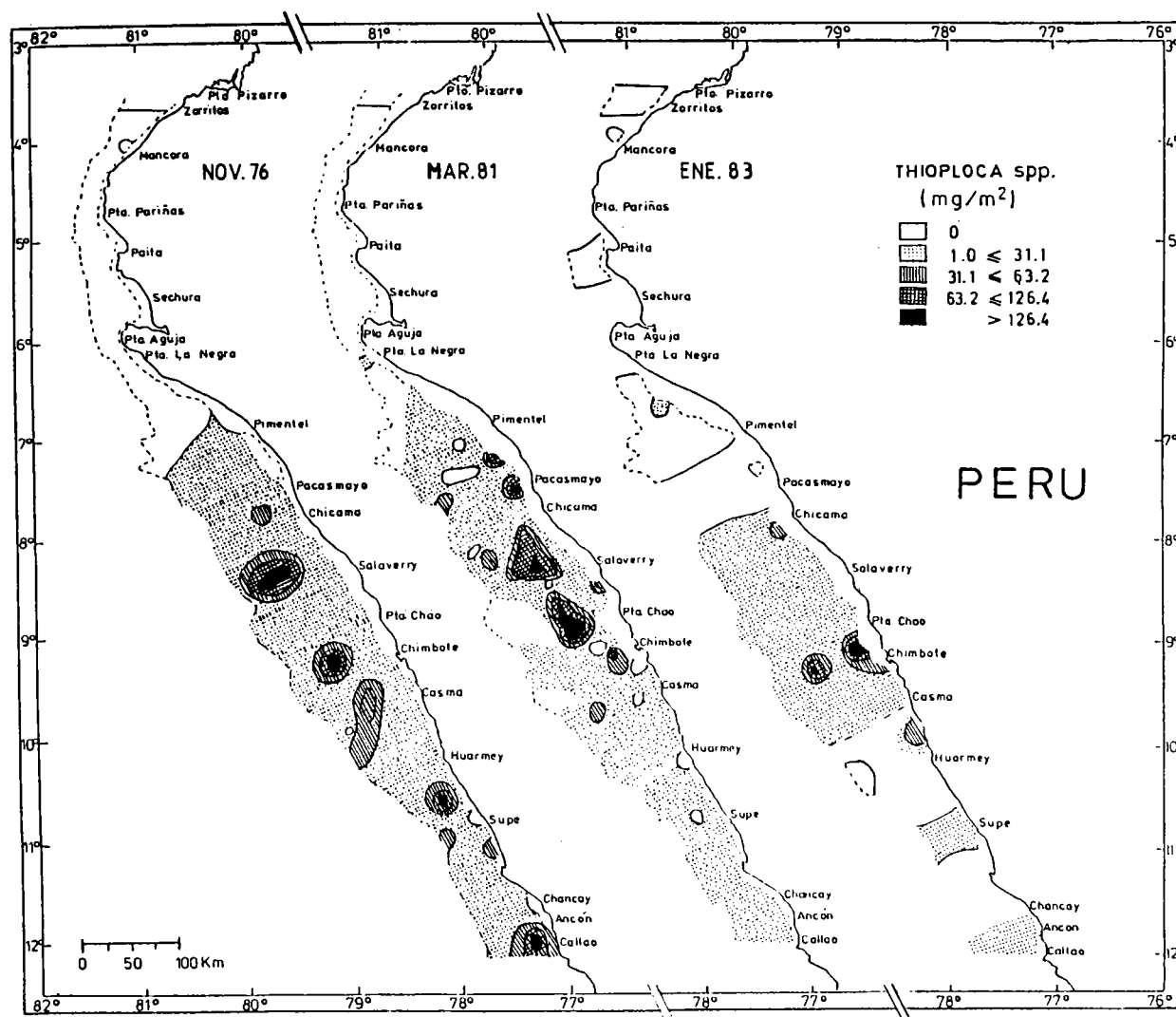


Fig. 1. Distribución de biomasa seca sin cenizas de *Thioploca* spp. frente al Perú en noviembre de 1976, marzo de 1981 y enero de 1983.

Tabla 1. *Thioploca* spp. Número de estaciones muestreadas con *Thioploca*, presencia de vainas con *Thioploca* (%) y peso seco sin cenizas en porcentajes del peso húmedo durante 1976-1985 frente al Perú.

Nº. Crucero BIC HUMBOLDT	7611	8103	8301	8412	8503
Nº. de estaciones	59	133	54	130	51
Nº. de estaciones con <i>Thioploca</i>	40	78	29	41	41
Presencia de vainas con <i>Thioploca</i> (%)	59	69	68	95	85
Peso Seco sin cenizas (%)	3.35	2.16	1.34	2.84	6.13

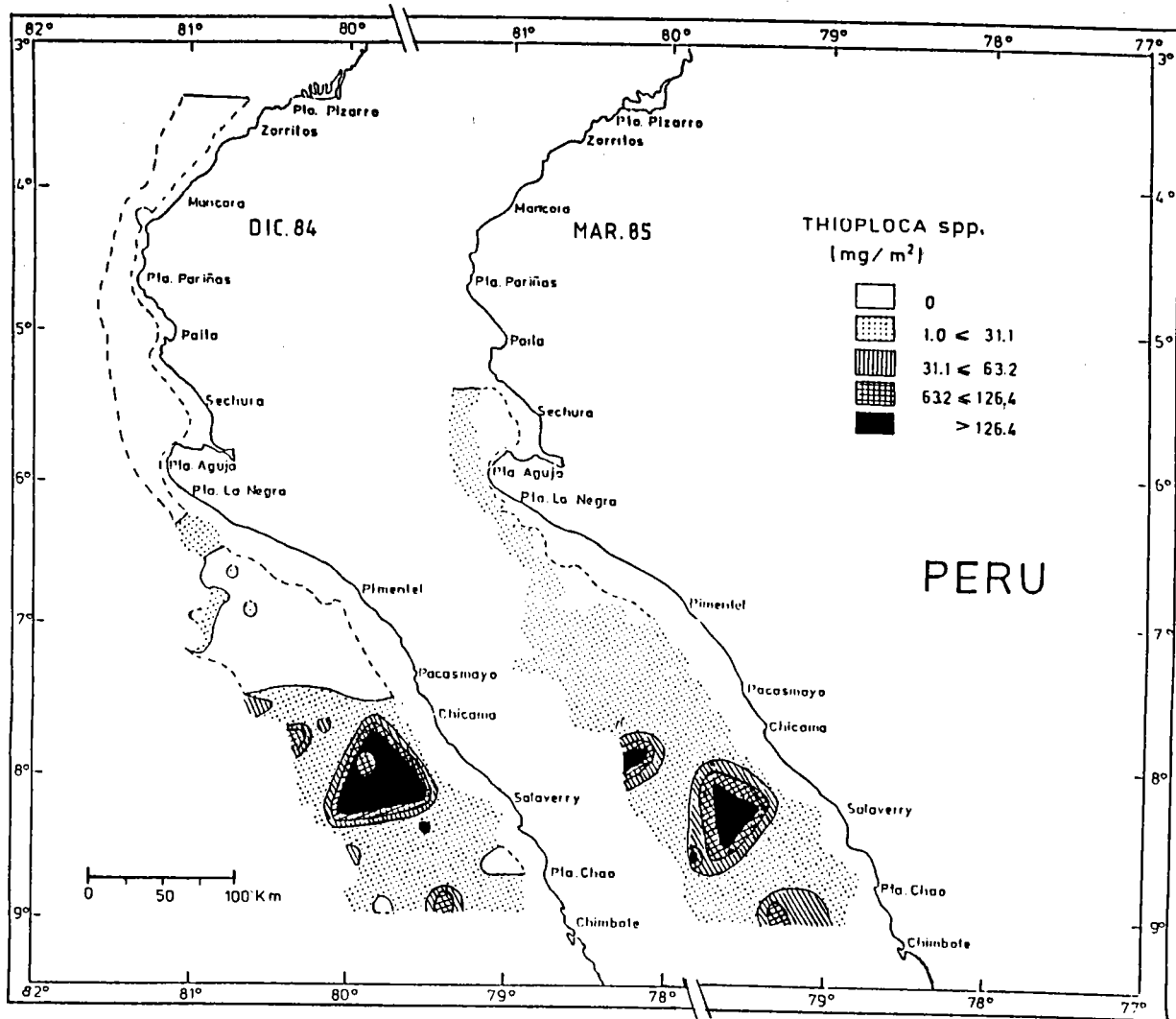


Fig. 2. Distribución de biomazas secas sin cenizas de *Thioploca* spp. frente al Perú en diciembre de 1984 y marzo de 1985.

Tabla 2. Promedios de biomazas húmedas de *Thioploca* spp. en mg/m² para noviembre de 1976, mayo de 1981, y enero de 1983 entre 6-13° S frente al Perú. A - Promedios sesgados: no se toma en cuenta los porcentajes de tricomas en vainas ni los promedios ponderados por área. B - promedios tomando en cuenta los porcentajes de tricomas en vainas, y los promedios ponderados por área.

LATITUD SUR	NOVIEMBRE 1976		MARZO 1981		ENERO 1983	
	A	B	A	B	A	B
6 - 7°	10	344	450	762	24600	92
7 - 8°	7270	2407	20130	6310	27600	1503
8 - 9°	36770	9340	35720	13954	5310	2863
9 - 10°	21060	7060	31020	5175	78650	11262
10 - 11°	13980	5908	5060	2521	9570	2160
11 - 12°	57980	6784	3220	2303	1900	2700
12 - 13°	31180	14339			3170	2700

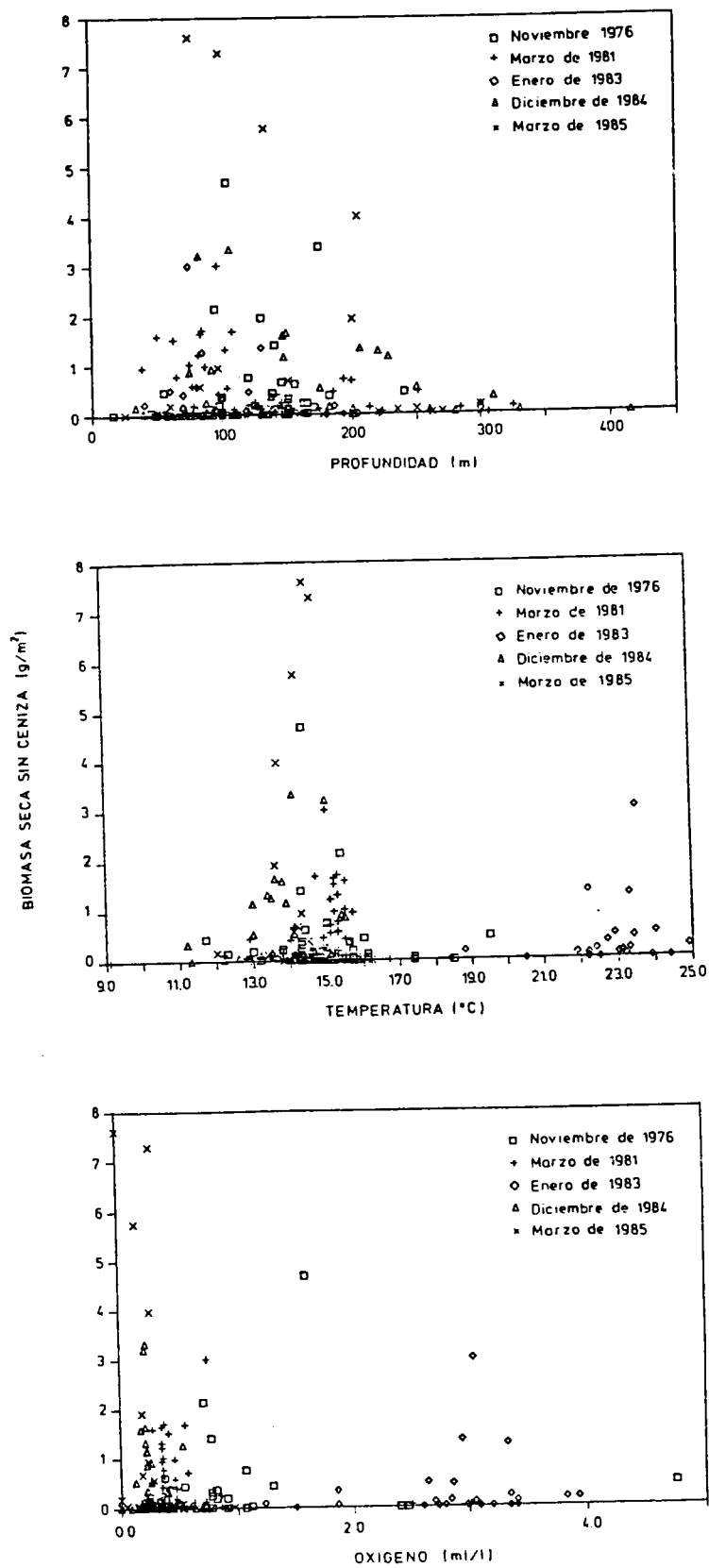


Fig. 3. Biomasa de *Thioploca* spp. entre 1976 y 1985 frente al Perú en relación a la profundidad, la temperatura y concentración del oxígeno.

Tabla 3. Biomosas secas sin cenizas (BSCN) de *Thioploca spp.* en mg/m², entre noviembre de 1976 (Cr.7611) y marzo de 1985 (Cr.8503) en las estaciones (Est.) con *Thioploca* frente al Perú.

CR.7611		CR.8103		CR.8103		CR.8301		CR.8412		CR.8503	
Est.	BSCN	Est.	BSCN	Est.	BSCN	Est.	BSCN	Est.	BSCN	Est.	BSCN
1	4693.79	23b	0.45	64	430.43	1	83.83	49	8.09	1	573.16
2	616.27	27	5.81	65	549.81	2	0.09	50	5.40	2	953.52
3	234.41	28	6.56	71	457.40	3	2.73	51	5.40	3	104.21
5	149.03	29	11.92	72	673.36	4	17.31	53	43.17	4	5.21
6	191.72	30	8.79	73	100.60	5	4.56	56	2.70	5	41.68
7	460.72	32	1.79	74	147.25	6	5.47	63	29.68	6	161.53
9	19.77	34	6.26	75	718.67	7	169.48	65	59.36	7	1922.67
10	441.95	35	4.32	81	1327.20	10	169.48	67	10.79	8	682.58
11	1406.48	36	5.07	82	564.86	11	334.41	68	5.40	9	7294.70
12	10.67	38	14.46	83	1716.34	12	106.61	69	2.70	10	46.89
13	34.79	39	0.89	84	95.39	13	103.88	73	874.15	11	62.53
14	0.79	42	444.74	85	1028.67	14	417.33	96	536.90	12	5.21
15	1.58	43	22.51	87	1652.26	15	3008.78	97	156.48	13	187.58
16	322.76	45	1604.12	88	15.05	16	1276.59	98	1154.74	14	7607.33
17	248.84	46	5.37	91	11.03	17	94.76	99	32.38	15	5762.81
18	4.94	47	1529.15	92	10.13	18	468.36	100	75.54	16	3980.82
19	0.79	48	787.23	93	958.77	19	1354.95	101	534.20	17	125.05
20	653.79	49	193.75	94	18.48	20	170.39	102	113.32	18	20.84
22	376.72	50	21.76	96	592.58	21	51.03	103	1168.23	19	5.21
23	754.23	51	125.64	97	122.06	22	0.91	104	43.17	20	10.42
24	127.48	52	11.92	98	44.41	23	1.82	105	3334.73	21	46.89
25	53.96	53	7.45	99	136.22	24	21.87	106	369.63	22	99.00
26	1960.89	54	1227.34	100	249.94	25	8.20	107	1594.52	23	99.00
27	229.27	55	24.74	101	29.66	26	500.25	108	1653.87	24	83.37
28	0.20	57	57.38	102	128.62	27	133.04	109	3213.32	25	125.05
29	198.05	58	121.47	104	247.85	28	0.91	110	8.09	26	15.63
30	5.34	60	106.27	105	5.96	29	0.09	111	10.79	27	10.42
31	3.95	61	3.58	106	22.21	33	2.73	113	2.70	28	15.63
32	37.36	63	988.88	107	411.80	40	224.16	114	161.88	29	20.84
33	0.99	101	29.66	123	50.38			115	107.92	30	26.05
34	3368.35	102	128.62	124	32.79			117	1268.06	32	5.21
35	2148.85	104	247.85	125	47.54			118	1330.11	33	62.53
36	50.40	105	5.96	127	205.38			119	342.65	35	385.58
38	439.97	106	22.21	128	140.25			120	2.70	36	109.42
39	30.44	107	411.80	129	106.41			123	167.28	37	5.21
40	367.43	110	3016.27	131	22.65			124	8.09	39	0.52
41	7.91	111	1692.80	132	42.77			126	94.43	41	20.84
43	15.02	117	193.16	133	34.73			127	121.41	42	0.52
44	1.38	119	253.67	134	158.88			128	259.01	43	0.52
46	0.20	121	137.86	135	2.83			129	922.72	48	20.84
		122	78.10	136	22.51			130	121.41	49	0.52
				140	67.96						

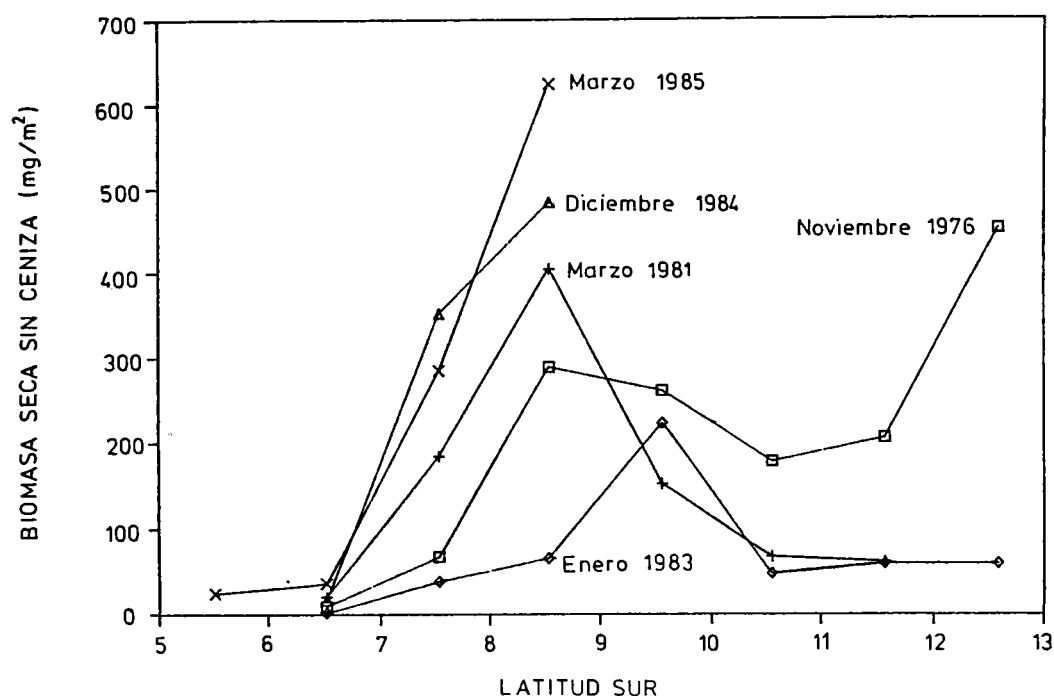


Fig. 4. Biomazas promedio de *Thioploca* spp. entre 1976 y 1985 en el sublitoral Peruano.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a todos los colegas del Instituto del Mar del Perú, que contribuyeron de una manera u otra en las colecciones de las muestras realizadas en el BIC HUMBOLDT. Al Ing. G. Carbajal y a la Blga. C. Estrella por su colaboración en el proceso de las muestras.

REFERENCIAS

- ARNTZ, W., L. FLORES, M. MALDONADO y G. CARBAJAL. 1985. Cambios de los factores ambientales, macrobentos y bacterias filamentosas en la zona del mínimo de oxígeno frente al Perú durante "El Niño" 1982-1983. En: W. ARNTZ, A. LANDA, y J. TARAZONA (eds.). "El Niño" su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú-Callao. Vol. Extraordinario: 65-77.
- FLORES, L., E. de FLORES y C. FLORES. 1984. Bacterias filamentosas del género *Thioploca* sp. distribución y concentraciones durante el fenómeno "El Niño" 1982-1983. En: (A. Tresierra ed.) Anales I. Congreso Nacional de Biología Pesquera: 231-237.
- GALLARDO, V. 1963. Notas sobre la densidad bentónica en el sublitoral del norte de Chile. Gayana. Zool. 10: 3-15.
- GALLARDO, V. 1985. Efectos del fenómeno de "El Niño" sobre el bentos sublitoral frente a Concepción, Chile. En: W. Arntz, A. Landa, y J. Tarazona (Eds.). El Niño su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú -Callao. Vol extraordinario: 75 - 85.
- LAUTERBORN, R. 1907. Eine neue Gattung der Schwefelbakterien (*Thioploca schidlei*, nov. spec.) Ber. Deutsch. Botan. Ges. 25: 238-242.
- MAIER, S. y V. GALLARDO. 1984. *Thioploca araucae* sp. nov. and *Thioploca chilae* sp. nov. International Journal of Systematic Bacteriology: 414-418.
- MEJIA, J., L. FLORES y G. SEGURA. 1971. Exploración sobre recursos costeros y recursos demersales: Crucero 7104-B/I SNP-1. IMARPE, serie de informes especiales No. IM-88:1-35.
- MORITA, R., R. ITURRIAGUA y V. GALLARDO. 1981. *Thioploca*: methylotroph and significance in the food chain. Kieler Meeresforsch. Sonderh. 5: 384-389.
- SALZWEDEL, H., L. FLORES, G. CARBAJAL, E. CANAHUIRE, A. ZAFRA y C. ARANDA. 1987. Información básica sobre muestras de bentos, sedimentos y factores abióticos en la plataforma continental del Perú entre 1976 y 1987. Inf. Inst. Mar Perú-Callao, 90: 1-41.