

Cambios interanuales en la comunidad de copépodos de la costa occidental de Baja California Sur, México (julio 1987 y julio 1988).

S. Hernández Trujillo

Departamento de Plancton, CICIMAR-IPN Apdo. Postal 592, C.P. 23000, La Paz, B.C.S., México.

Hernández Trujillo, S., 1995. Cambios interanuales en la comunidad de copépodos de la costa occidental de Baja California Sur, México (julio 1987 y julio 1988). *Hidrobiológica* 5 (1-2): 127-134.

RESUMEN

Estimaciones de diversidad (H') de la comunidad de copépodos del Pacífico de Baja California Sur, así como la determinación de las asociaciones interespecíficas obtenidas para el mes de julio de 1987 y de 1988, mostraron diferencias interanuales en el área de estudio. La diversidad en julio de 1987 fue sensiblemente menor a la estimada en el mismo mes de 1988. Las asociaciones entre las especies fueron distintas de un año a otro, pero coincidieron en la persistencia de *Calanus pacificus* y *Paracalanus parvus*, ambas muy abundantes y frecuentes. La primera promedió 103,593 ind/1000 m³ en julio de 1987 (N=30) y 38,365 ind/1000 m³ en julio de 1988 (N=40); la segunda promedió 1,199 y 2,027 ind/1000 m³, respectivamente. En lo relativo a las asociaciones obtenidas para ambos años, se encontró que de las 76 especies identificadas, sólo el 58 % fueron recurrentes; adicionalmente, un reducido grupo de especies se mantuvo como dominante y la comunidad, en julio de 1987 y 1988, presentó un patrón de distribución de la abundancia entre las especies muy semejante.

Palabras Clave: Copépodos, Comunidad, Baja California Sur.

ABSTRACT

Diversity estimations (H') of copepoda community at Baja California Sur Pacific Ocean, as well the determination of interspecific associations obtained in July 1987 and 1988, shown a significant difference between those years at the study area for diversity values as well the structure of that associations; the estimated diversity in July 1987 is remarkable lower than those calculated for the same month in 1988. Likewise, the associations between species were different of one year to another, but both have a common feature: the persistence of two calanoid species: *Calanus pacificus* and *Paracalanus parvus*, they are very frequent and abundant. The first one, averaged in July 1987 (N=30) 103,593 ind/1000 m³ and 38,365 ind/1000 m³ in July 1988 (N=40). The second one, averaged, in same order, 1,199 and 2,027 ind/1000 m³. Prominent characteristics of the association to both years are: the 58% of 76 identified species were recurrent, a confined species group is dominant, and the community in July 1987 and 1988 have an abundance distribution pattern between species very similar.

Key Words: Copepods, Community, Baja California Sur.

INTRODUCCIÓN

El tratar de elucidar puntos consistentes acerca de la abundancia relativa de las especies en una determinada comunidad, identificando aspectos específicos de esos conglomerados taxonómicos a lo largo del tiempo, es una forma de abordar la dinámica de las comunidades y así compararlas

en distintos tiempos y estimar la magnitud de los cambios en el sistema.

La posición que tienen las especies por su abundancia relativa en una comunidad es una de las varias características que permiten identificar a cada comunidad, así como a las especies dominantes. La existencia de un gran número de

especies en el mismo espacio del ambiente pelágico y los mecanismos por los cuales se da la coexistencia, así como la importancia relativa que éstos tienen no están bien comprendidos, aunque se piensa que la coexistencia de las especies está gobernada por una estructura predecible en el ambiente pelágico (Longhurst, 1985).

El propósito de esta contribución es el de establecer la variación de la estructura de la comunidad de copépodos, así como la abundancia de las especies más importantes del grupo en aguas del Pacífico de Baja California Sur, en el mes de julio en los años de 1987 y 1988.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplearon las colectas de zooplancton obtenidas en dos cruceros oceanográficos efectuados por el CICIMAR a bordo del B/O El Puma en los meses de julio de 1987 (N=30) y 1988 (N=35) en la costa occidental de Baja California Sur. El área muestreada se encuentra comprendida entre los 28°43.0'N 118°07.0'W a los 29°53.0'N 115°58.0'W y los 21°05.4'N 113°27.8'W a 22°45.0'N 109°30.0'W (Fig. 1).

El muestreo se llevó a cabo mediante arrastres oblicuos de una red gemela tipo bongo, con mangas de 333 y 505 μ de luz de malla, 3.0 m de longitud y 60 cm de diámetro de boca, copos flexibles y flujómetros digitales, de acuerdo a lo propuesto por Smith y Richardson (1979).

El estudio de la comunidad está hecho con base en el análisis de copépodos adultos obtenidos en la manga de 505 μ ; los procedimientos seguidos para la separación, identificación y determinación de la abundancia por especies, así como para el examen biogeográfico de los taxa, son los que están señalados en Hernández-Trujillo (1991a, 1991b).

En el análisis de la comunidad se empleó el índice de diversidad de Shannon-Wiener; para ilustrar la estructura de la comunidad se elaboraron histogramas de rango-abundancia para resaltar la posición de las especies más relevantes. En virtud de que ambos muestreos tuvieron coberturas distintas de la misma área de estudio, se enfatizó la detección de una posible constancia en la estructura de la comunidad de copépodos en aquellas localidades que fueron efectivamente muestreadas en ambas campañas: 450.40 (26°17.45'N 113°00.38'W), 490.20 (25°43.37'N 112°37.74'W), 570.60 (24°24.10'N 112°12.30'W) y 570.80 (24°16.00'N 112°28.70'W); lo anterior se hizo mediante el uso del índice de similitud porcentual (índice de Renkonen).

RESULTADOS

Las condiciones del ambiente oceanográfico en el área y durante los meses de estudio fueron originalmente

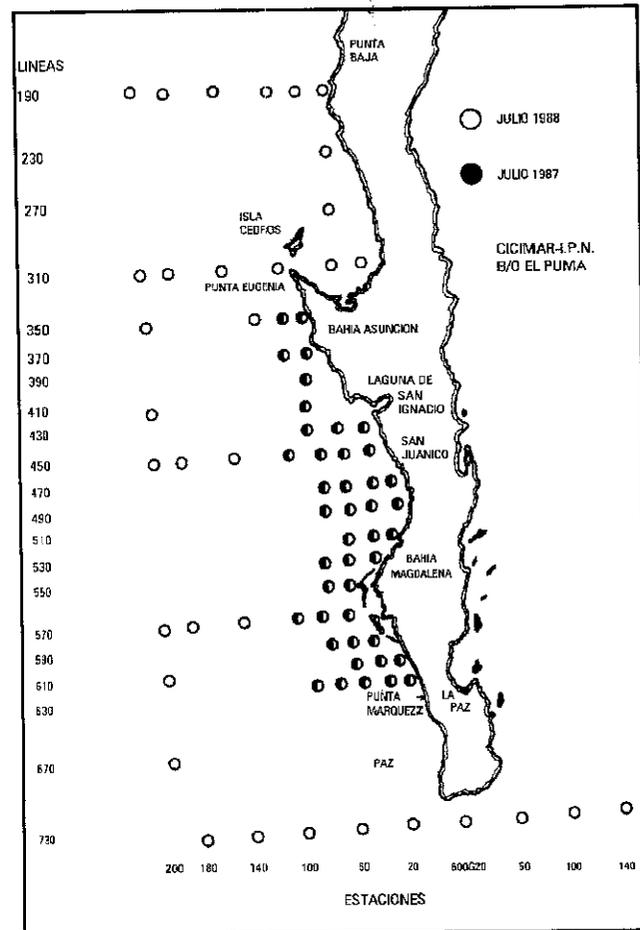


Figura 1. Localidades de muestreo en la costa occidental de Baja California.

descritas y explicadas por CICIMAR (1991), Gómez (1992) y Gómez *et al.* (1995), por lo que se mencionan sólo de forma sintética los rasgos más importantes de las condiciones térmicas. En julio de 1987 se localizaron aguas superficiales con menos de 20°C al Norte de San Juanico, disminuyendo septentrionalmente hasta alcanzar los 16°C en la zona de Bahía Asunción; en contraste, hacia el sur se observaron valores de hasta 27°C, frente a Punta Márquez (Fig. 2).

Respecto a la distribución vertical de la temperatura, entre Punta Eugenia y San Juanico se registraron condiciones de estratificación muy evidentes en los primeros 50 m de profundidad (17-13°C). Alrededor de Bahía Magdalena y hacia el sur se encontró que la estratificación es fuerte en los primeros 20 m (24-21°C).

En julio de 1988, se encontraron aguas con menos de 20°C en las regiones costeras de latitudes altas, desde Punta Baja hasta Bahía Magdalena. A partir de ahí se incrementó la temperatura, llegando hasta los 26°C hacia el sur y mar afuera (Fig. 2)

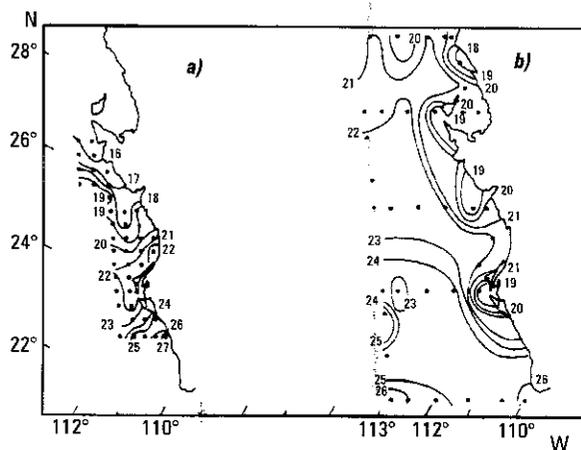


Figura 2. Distribución horizontal de la temperatura superficial en julio de 1987(a) y julio de 1988(b). Modificado de Gómez-Gutiérrez *et al.*, 1995.

En sentido vertical, se pudieron apreciar diferencias notables a lo largo de la península: en el norte, en la parte oceánica, se registraron valores de 20 a 21°C cerca de la superficie y 18°C en las localidades costeras. La termoclina se localizó entre los 50 y 100 m, siendo ligeramente más profunda en latitudes meridionales.

Composición específica y estructura de la comunidad de copépodos.

Se identificaron 52 especies en julio de 1987 y 68 en 1988 (Tabla 1a y b). El total de especies identificadas fue de 76. En julio de 1987, el valor mínimo de diversidad fue de 0.024 y el máximo de 2.51 bits/ind, promediando 0.7 bits/ind. Para julio de 1988 los valores variaron de 0 a 3.7 bits/ind., con un promedio de 2.3 bits/ind (Fig. 3).

En julio de 1987 las especies más abundantes fueron: *Calanus pacificus* Brodsky 1948 (92.7%), *Acartia danae* Giesbrecht 1889 (3.3%), *Paracalanus parvus* Claus 1863 (1.1%), *Calanus minor* (1.1%) y *Pleuromamma abdominalis* Lubbock 1888 (0.6%), en tanto que para el año de 1988 fueron *C. pacificus* (84.5%), *P. parvus* (4.5%), *P. abdominalis* (2.0%), *Euchaeta marina* (1.2%) y *C. minor* (1.1%). En ambas campañas se registró la presencia de otras especies con menor abundancia y frecuencia de aparición (Fig. 4a y b).

La comunidad, en julio de 1987, se caracterizó por contener a representantes de afinidad templada (11.5%), transicional (5.8%), tropical (55.8%), templado-tropical (13.4%) y ecuatorial (7.7%); tres especies (5.8%) no pudieron ser afiliadas a ninguna de las anteriores. En julio de 1988 se

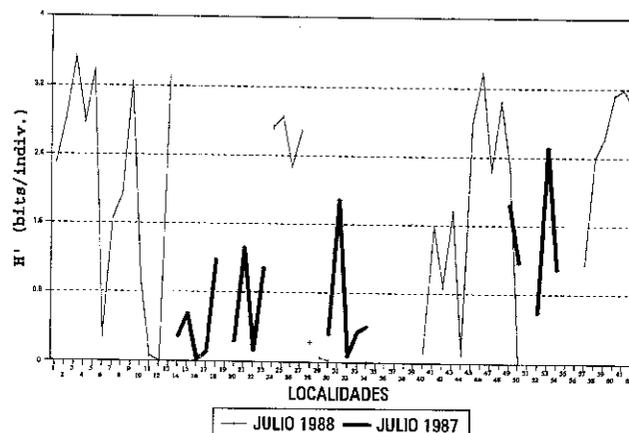


Figura 3. Diversidad de copépodos por localidad para los meses de muestreo.

encontraron especies subárticas (1.4%), templadas (10.1%), transicionales (5.8%), tropicales (58%), templado-tropicales (14.5%) y ecuatoriales (7.3%); en este caso dos especies (2.9%) no pudieron ser ubicadas.

Constancia en la estructura en localidades comunes.

En relación a la constancia en la estructura de la comunidad de copépodos en estaciones comunes, el índice de Renkonen mostró una mayor similitud entre ambas campañas en latitudes septentrionales y ésta disminuyó aceleradamente hacia la región meridional del área de estudio (Tabla 2).

En la estación 450.40, con el mayor valor del índice (0.925), las especies comunes fueron *C. pacificus* y *A. danae*, la primera de ellas fue dominante en más del 0.90. En la estación 490.20 el índice de similitud fue menor (0.898), *C. pacificus* fue recurrente para 1988 y su abundancia relativa muy alta. En la estación 570.60 el valor del índice fue aún menor (0.672) al encontrarse cuatro especies comunes: *C. pacificus*, *Rhincalanus nasutus* Giesbrecht 1888, *A. danae* y *E. marina*; aquí nuevamente la primera de ellas fue dominante. Finalmente, fue en la estación 570.80 donde se obtuvo el menor valor de similitud (0.366) y el mayor número de especies comunes: *C. pacificus*, *P. abdominalis*, *Corycaeus speciosus* Dana 1848, *E. marina*, *Euaetideus armatus*, *Haloptilus ornatus*, *R. nasutus* y *Scolecithrix danae*.

En el análisis de la estructura de la comunidad por estación, se obtuvo que las especies tropicales conformaron del 43 al 50 % de la comunidad en julio de 1987, y para 1988 entre el 40 y

Tabla 1a. Copépodos identificados en la campaña de julio de 1987. El orden indica nivel de mayor a menor abundancia.

No.	Especie	Afinidad Biogeográfica	No.	Especie	Afinidad Biogeográfica
1	<i>Calanus pacificus</i>	Transicional	27	<i>Eucalanus crassus</i>	Tropical
2	<i>Acartia danae</i>	Tropical	28	<i>Candacia truncata</i>	Ecuatorial
3	<i>Paracalanus parvus</i>	Templado-Tropical	29	<i>Haloptilus ornatus</i>	Tropical
4	<i>Calanus minor</i>	Templado	30	<i>Corycaeus lautus</i>	Tropical
5	<i>Pleuromamma abdominalis</i>	Templado-Tropical	31	<i>Scolecithricella sp</i>	Templado
6	<i>Corycaeus speciosus</i>	Tropical	32	<i>Scottocalanus sp</i>	Tropical
7	<i>Rhincalanus nasutus</i>	Transicional	33	<i>Labidocera trispinosa</i>	Templado
8	<i>Euchaeta marina</i>	Templado-Tropical	34	<i>Labidocera acuta</i>	Templado-Tropical
9	<i>Acartia clausi</i>	Templado	35	<i>Sapphirina gemma</i>	Tropical
10	<i>Eucalanus subcrassus</i>	Ecuatorial	36	<i>Scottocalanus helenae</i>	Tropical
11	<i>Euaetidus armatus</i>	Tropical	37	<i>Caligus sp</i>	Tropical
12	<i>Oithona plumifera</i>	Tropical	38	<i>Copilia mirabilis</i>	Tropical
13	<i>Scolecithrix danae</i>	Tropical	39	<i>Candacia discaudata</i>	Tropical
14	<i>Eucalanus bungii californicus</i>	Transicional	40	<i>Phaenna spinifera</i>	Tropical
15	<i>Centropages furcatus</i>	Tropical	41	<i>Pachysoma sp</i>	Tropical
16	<i>Oithona fallax</i>	Templado-Tropical	42	<i>Corycaeus sp</i>	Tropical
17	<i>Scolecithricella ctenopus</i>	Templado-Tropical	43	<i>Candacia pachydactyla</i>	No Ubicado
18	<i>Oncaea venusta</i>	Tropical	44	<i>Sapphirina metallina</i>	Templado-Tropical
19	<i>Temora discaudata</i>	Tropical	45	<i>Gaetanus miles</i>	Tropical
20	<i>Undinula vulgaris</i>	Tropical	46	<i>Euchaeta longicomis</i>	Tropical
21	<i>Candacia curta</i>	Ecuatorial	47	<i>Lubbockia squillimana</i>	No Ubicado
22	<i>Oncaea media</i>	Tropical	48	<i>Calocalanus pavo</i>	No Ubicado
23	<i>Eucalanus attenuatus</i>	Ecuatorial	49	<i>Pontellopsis yamadae</i>	Tropical
24	<i>Metridia princeps</i>	Tropical	50	<i>Gaetanus armiger</i>	Tropical
25	<i>Scolecithrix bradyi</i>	Tropical	51	<i>Lophothrix frontalis</i>	Templado
26	<i>Pseudocalanus elongatus</i>	Templado	52	<i>Centropages bradyi</i>	Tropical

50 %; el resto de las especies fueron de afinidad transicional, templado, templado-tropical y ecuatorial (Tabla 3).

En 1988 se observó un aumento de la diversidad en las estaciones 450.40 y 570.60; hubo un descenso en la 490.20 y en la 570.80. La dominancia de *C. pacificus* en esas localidades fue notable, así como el que las especies codominantes fueron distintas de un año a otro.

DISCUSIÓN

El examen de la estructura de la comunidad de los copépodos en el mes de julio de estos dos años ilustra la complejidad y dinámica de la comunidad de este taxón en las aguas de Baja California. Un rasgo de la comunidad es el predominio numérico y en cobertura de una especie

transicional como lo es *C. pacificus* que, de acuerdo con los datos de Hernández-Trujillo (1991a, 1991b, 1991c) se encuentra en casi todos los meses del año en el área de estudio y las aguas con temperatura de 24°C pueden considerarse como una barrera limítrofe del sur de su distribución espacial.

La disminución de 8% en la abundancia relativa de ese copépodo en 1988 (84.5%) respecto a 1987 (92.7%), marca una diferencia notable en la estructura de la comunidad, ya que la riqueza de especies pasó de 52 especies en 1987 a 68 en 1988. Esto se reflejó en un incremento de la diversidad y cambios en la sucesión de taxa codominantes, tal y como ha quedado señalado para el área de estudio mediante las estimaciones de diversidad y el registro del incremento de especies tropicales (Hernández-Trujillo, 1991a, 1991b).

Tabla 1b. Copépodos identificados en la campaña de julio de 1988. El orden indica nivel de mayor a menor abundancia.

No.	Especie	Afinidad Biogeográfica	No.	Especie	Afinidad Biogeográfica
1	<i>Calanus pacificus</i>	Transicional	36	<i>Haloptilus omatus</i>	Tropical
2	<i>Paracalanus parvus</i>	Templado-Tropical	37	<i>Phaenna spinifera</i>	Tropical
3	<i>Pleuromamma abdominalis</i>	Ternplado-Tropical	38	<i>Centropages furcatus</i>	Tropical
4	<i>Euchaeta marina</i>	Templado-Tropical	39	<i>Acrocalanus gracilis</i>	Tropical
5	<i>Calanus minor</i>	Templado	40	<i>Scolecithricella ctenopus</i>	Templado-Tropical
6	<i>Corycaeus speciosus</i>	Tropical	41	<i>Scottocalanus helenae</i>	Tropical
7	<i>Rhincalanus nasutus</i>	Transicional	42	<i>Labidocera trispinosa</i>	Templado
8	<i>Euaetideus giesbrechti</i>	Ecuatorial	43	<i>Candacia truncata</i>	Ecuatorial
9	<i>Scolecithrix danae</i>	Tropical	44	<i>Oncaea media</i>	Tropical
10	<i>Euaetideus armatus</i>	Tropical	45	<i>Metridia princeps</i>	Tropical
11	<i>Acartia danae</i>	Tropical	46	<i>Labidocera acuta</i>	Templado-Tropical
12	<i>Eucalanus attenuatus</i>	Ecuatorial	47	<i>Haloptilus nigromaculata</i>	Tropical
13	<i>Eucalanus subcrassus</i>	Ecuatorial	48	<i>Sapphirina angusta</i>	Tropical
14	<i>Undinula vulgaris</i>	Tropical	49	<i>Scottocalanus sp</i>	Tropical
15	<i>Scolecithricella bradyi</i>	Tropical	50	<i>Copilia quadrata</i>	Tropical
16	<i>Pleuromamma gracilis</i>	Tropical	51	<i>Pontellopsis perspicax</i>	Tropical
17	<i>Eucalanus bungii californicus</i>	Transicional	52	<i>Lophothyx frontalis</i>	Templado
18	<i>Oncaea venusta</i>	Tropical	53	<i>Pachysoma sp</i>	Tropical
19	<i>Corycaeus lautus</i>	Tropical	54	<i>Acrocalanus sp</i>	Templado
20	<i>Oithona fallax</i>	Templado-Tropical	55	<i>Labidocera sp</i>	Tropical
21	<i>Eucalanus crassus</i>	Tropical	56	<i>Sapphirina nigromaculata</i>	Templado-Tropical
22	<i>Candacia curta</i>	Ecuatorial	57	<i>Corycaeus pacificus</i>	Tropical
23	<i>Undinula darwini</i>	Tropical	58	<i>Pontellopsis tenuicauda</i>	Tropical
24	<i>Gaidius pungens</i>	Subártica	59	<i>Clausocalanus sp</i>	Templado
25	<i>Acartia clausi</i>	Templado	60	<i>Gaetanus armiger</i>	Tropical
26	<i>Eucalanus giesbrechti</i>	Tropical	61	<i>Sapphirina sp</i>	Templado-Tropical
27	<i>Candacia bipinnata</i>	Transicional	62	<i>Pleuromamma sp</i>	Templado-Tropical
28	<i>Copilia mirabilis</i>	Tropical	63	NO IDENTIFICADO	
29	<i>Temora discaudata</i>	Tropical	64	<i>Pontellopsis yamadae</i>	Tropical
30	<i>Oithona plumifera</i>	Tropical	65	<i>Pontellina plumata</i>	Ecuatorial
31	<i>Sapphirina gemma</i>	Tropical	66	<i>Caligus sp</i>	Tropical
32	<i>Centropages bradyi</i>	Tropical	67	<i>Arietellus setosus</i>	No Ubicado
33	<i>Sapphirina metallina</i>	Templado-Tropical	68	<i>Corycaeus furcifer</i>	Tropical
34	<i>Undeuchaeta intermedia</i>	Templado	69	<i>Oncaea conifera</i>	Tropical
35	<i>Euchirella amoena</i>	Tropical			

Por otro lado, la afinidad biogeográfica de las especies de copépodos en 1987 y 1988 muestra que las especies tropicales (*sensu lato*) conforman más del 60% en ambos casos, pero que especies de otros ambientes están sistemáticamente presentes en la zona de estudio, y que el nivel de contribución a la comunidad al parecer está

condicionado a la reducción de la abundancia y distribución espacial de *C. pacificus* (Hernández-Trujillo 1991c) es una respuesta concomitante a la variación de la temperatura superficial del mar.

Se pudo observar que pese a que en julio de 1988 la cobertura de las observaciones fue mayor que en el mismo

Tabla 2. Abundancia relativa de las especies en las localidades comunes a ambos muestreos.

Julio de 1987			Julio de 1988		
Estación 450.40			Estación 450.40		
Especie	ind/1000m ³	%	Especie	ind/1000m ³	%
<i>Calanus pacificus</i>	49235	0.924	<i>Calanus pacificus</i>	36553	0.999
<i>Acartia danae</i>	2795	0.052	<i>Acartia danae</i>	39	0.001
<i>Calanus minor</i>	1273	0.024	<i>Caligus sp</i>	4	
			<i>Euchaeta marina</i>	4	
Estación 490.20			Estación 490.20		
Especie	ind/1000m ³	%	Especie	ind/1000m ³	%
<i>Calanus pacificus</i>	77245	0.898	<i>Calanus pacificus</i>	171568	0.999
<i>Calanus minor</i>	6324	0.074	<i>Euchaeta marina</i>	41	0.001
<i>Corycaeus speciosus</i>	1265	0.013			
<i>Acartia danae</i>	1129	0.015			
<i>Caligus sp</i>	19				
Estación 570.60			Estación 570.60		
Especie	ind/1000m ³	%	Especie	ind/1000m ³	%
<i>Calanus pacificus</i>	9537	0.672	<i>Calanus pacificus</i>	441852	0.998
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	2471	0.174	<i>Rhincalanus nasutus</i>	870	0.002
<i>Paracalanus parvus</i>	1084	0.076	<i>Acartia danae</i>	48	0.000
<i>Corycaeus speciosus</i>	251	0.018	<i>Euchaeta marina</i>	29	0.000
<i>Rhincalanus nasutus</i>	124	0.009	<i>Scolecithrix bradyi</i>	24	0.000
<i>Euchaeta marina</i>	113	0.008			
<i>Oithona fallax</i>	96	0.007			
<i>Oncaea venusta</i>	93	0.007			
<i>Metridia princeps</i>	79	0.006			
<i>Scolecithricella ctenopus</i>	69	0.005			
<i>Eucalanus subcrassus</i>	69	0.005			
<i>Euaetideus armatus</i>	55	0.004			
	51	0.004			
<i>Eucalanus crassus</i>	38	0.003			
<i>Scolecithrix danae</i>	34	0.002			
<i>Scolecithricella sp</i>	21	0.001			
<i>Haloptilus ornatus</i>	17	0.001			
<i>Acartia danae</i>	14	0.001			
<i>Corycaeus lautus</i>	7	0.000			
<i>Phaenna spinifera</i>	7	0.000			
Estación 570.80			Estación 570.80		
Especie	ind/1000m ³	%	Especie	ind/1000m ³	%
<i>Calanus pacificus</i>	2259	0.366	<i>Calanus pacificus</i>	2437	0.499
<i>Calanus minor</i>	1453	0.235	<i>Euaetideus giesbrechti</i>	837	0.171
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	885	0.143	<i>Scolecithrix danae</i>	409	0.084
<i>Corycaeus speciosus</i>	506	0.082	<i>Pleuromamma abdominalis</i>	409	0.084
<i>Euchaeta marina</i>	359	0.058	<i>Euchaeta marina</i>	189	0.039
<i>Oithona plumifera</i>	167	0.027	<i>Euaetideus armatus</i>	90	0.018
<i>Oncaea venusta</i>	150	0.024	<i>Corycaeus speciosus</i>	71	0.015
<i>Euaetideus armatus</i>	103	0.017	<i>Rhincalanus nasutus</i>	71	0.015
<i>Eucalanus subcrassus</i>	85	0.014	<i>Metridia princeps</i>	34	0.007
<i>Haloptilus ornatus</i>	55	0.009	<i>Acrocalanus sp</i>	31	0.006
<i>Rhincalanus nasutus</i>	48	0.008	<i>Oithona fallax</i>	31	0.006
<i>Scolecithricella ctenopus</i>	41	0.007	<i>Pachysoma sp</i>	16	0.003
<i>Eucalanus bungii californicus</i>	34	0.006	<i>Phaenna spinifera</i>	16	0.003
<i>Scolecithrix danae</i>	21	0.003	<i>Euchirella amoena</i>	9	0.002
<i>Lophothrix frontalis</i>	3	0.001	<i>Pontellopsis tenuicauda</i>	6	0.001
<i>Scottocalanus sp</i>	3	0.001	<i>Gandacia curta</i>	3	0.001
			<i>Haloptilus ornatus</i>	1	0.001
			<i>Sapphirina metallina</i>	1	0.001

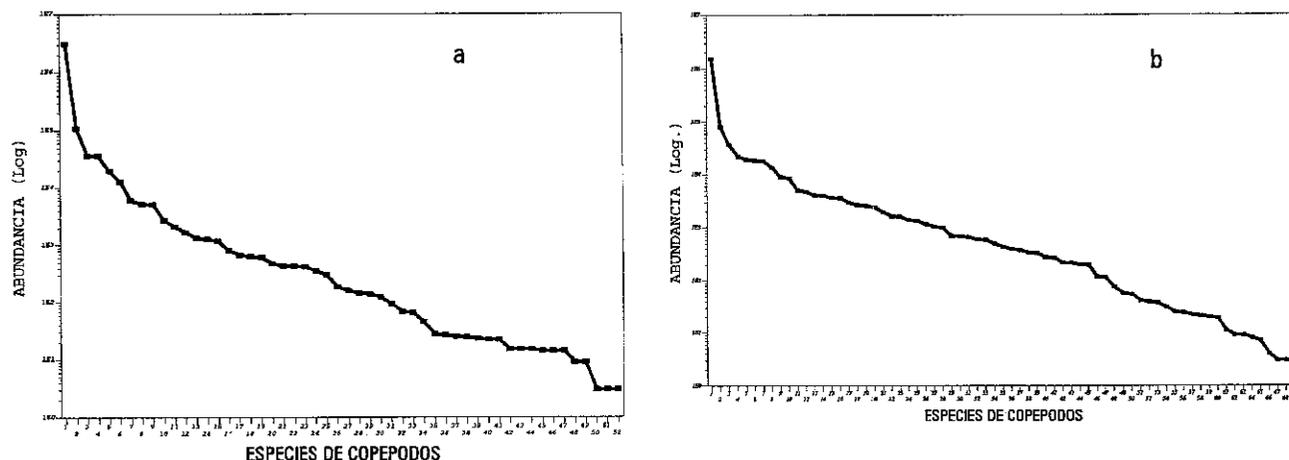


Figura 4. Relación de la abundancia-diversidad de copépodos en a) julio 1987 y b) julio 1988. Los números de las especies en el eje de las abscisas corresponden a los asignados en las tablas 1 a y b.

mes de 1987, los niveles de diversidad en el área común para ambos cruceros fueron siempre mayores en el año de 1988. Esta situación es congruente con los registros de temperatura superficial y vertical del mar que, en general, siempre fueron mayores en 1988, lo que se traduce en una invasión de mayor intensidad de las poblaciones de copépodos tropicales en el área de estudio. Este mismo fenómeno se ha identificado para los eufáusidos, ya que en 1987 la riqueza específica fue de hasta 3 especies y en 1988, hasta de 12 (Gómez 1992).

Es claro que el impacto de la temperatura del agua sobre la comunidad planctónica es uno de los factores principales en la conformación de la estructura de las comunidades, a través de la composición específica. Esto es aplicable al caso de los copépodos en la zona de estudio,

ya que la taxocenosis se ve influenciada por el avance y retroceso de agua de origen templado y ecuatorial (Cervantes-Duarte y Hernández-Trujillo, 1989).

Sin embargo, son pocos los trabajos enfocados al análisis de la variabilidad interanual de los taxa planctónicos en combinación con las condiciones ambientales, por lo que el continuar con éste estudio para esclarecer si existe una tendencia global de variabilidad de este taxón y los factores que lo promueven, así como el análisis conjunto de otras especies dominantes de invertebrados zooplanctónicos, podrá permitir avanzar en la determinación de patrones de coexistencia en el área de estudio, lo que adicionalmente servirá para identificar las posibles fluctuaciones del ecosistema pelágico en que habitan.

Tabla 3. Afinidad biogeográfica de las especies y su composición porcentual en las localidades comunes a ambos muestreos.

Afinidad Biogeográfica	Línea Estación							
	450.40		490.20		570.60		570.80	
	1987	1988	1987	1988	1987	1988	1987	1988
Transicional	33.3	25.0	50.0	50.0	15.0	40.0	18.7	11.1
Templado	33.3				5.0		12.5	5.6
Templado-Tropical	33.3	25.0	50.0	50.0	25.0	20.0	18.7	22.2
Tropical		50.0			50.0	40.0	43.8	50.0
Ecuatorial					5.0		6.3	11.5
Sumatoria	100	100	100	100	100	100	100	100
Diversidad (H')	0.3	1.1	0.4	0.3	1.2	1.7	1.8	1.6
Total de especies	3	4	5	2	20	5	16	18

AGRADECIMIENTOS

Al personal científico y técnico participante en los cruceros oceanográficos abordo del B/O El Puma, así como a su tripulación; a la UNAM por el apoyo en tiempo de buque. A la Biól. Gabriela Esqueda Escárcega por su minuciosa revisión al manuscrito y a dos revisores anónimos. Esta contribución se generó en el proyecto *Estudio Planctónico en la Zona Económica Exclusiva Mexicana frente a Baja California Sur*, el cual fue financiado por el Instituto Politécnico Nacional (903361 y 931318) y el CONACyT (D112-904620), y fue presentado en el V Congreso COLACMAR. El autor es becario de la COFFA-IPN.

LITERATURA CITADA

- CERVANTES-DUARTE, R. y S. HERNÁNDEZ-TRUJILLO, 1989. Características hidrográficas de la parte sur de la Corriente de California y su relación con algunas especies de copépodos en 1983. *Investigaciones Marinas CICIMAR*, 4(2):211-224
- CICIMAR, 1991. Estudio planctónico en la zona económica exclusiva mexicana frente a Baja California Sur. Informe Final Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (904620), CICIMAR-IPN 52 pag. + 46 figs.
- GÓMEZ, G. J., 1992. Efecto de las condiciones ambientales sobre la distribución y abundancia de las poblaciones de eufáusidos (Crustacea) en la costa occidental de Baja California, durante mayo de 1986, julio de 1987 y 1988. Tesis de Maestría. CICIMAR-IPN. México. 128 p.
- GÓMEZ-GUTIÉRREZ, J., S. HERNÁNDEZ-TRUJILLO y G.M. ESQUEDA-ESCÁRCEGA, 1995. Community structure of euphausiids and copepods in the distribution areas of pelagic fish larvae off the west coast of Baja California, Mexico. *Scientia Marina*, 59(3-4):381-390
- HERNÁNDEZ-TRUJILLO, S., 1991a. Variación latitudinal de la diversidad de copépodos en la costa occidental de B.C.S., México. 1982-1984. *Ciencias Marinas*, 17(4):83-103
- HERNÁNDEZ-TRUJILLO, S., 1991b. Análisis de la diversidad de copépodos en la costa occidental de Baja California Sur (Mayo, 1986). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México*, 18(2):279-288
- HERNÁNDEZ-TRUJILLO, S., 1991c. Patrones de distribución y abundancia de *Calanus pacificus* en relación a la temperatura superficial en el Pacífico de Baja California Sur (1982-1986). *Revista de Investigación Científica U.A.B.C.S.*, 2(1):56-64.
- LONGHURST, A.R., 1985. Relationship between diversity and the vertical structure of the upper ocean. *Deep-Sea Research*, 32(12):1535-1570.
- LUDWIG, J.A. y J.F. REYNOLDS, 1988. *Statistical Ecology. A primer on methods and computing*. John Wiley & Sons. 337 p.
- SMITH, P.E. y S.L. RICHARDSON, 1979. *Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos*. FAO. Documentos Técnicos de Pesca, N° 175, 107 p.

Recibido: 16 de noviembre de 1995.

Aceptado: 29 de marzo de 1996.