

CUMACEOS DE BAHIA DE LOS ANGELES, BAJA CALIFORNIA, MEXICO (CRUSTACEA, PERACARIDA)

THE CUMACEA OF BAHIA DE LOS ANGELES, BAJA CALIFORNIA, MEXICO (CRUSTACEA, PERACARIDA)

F. Eduardo Donath Hernández

9402 Myrtle #268
Kansas City, MO. 94132, U.S.A.

Recibido en marzo de 1993; aceptado en agosto de 1993

RESUMEN

El orden Cumacea aquí estudiado fue uno de los grupos bentónicos de la infauna recolectados en 161 estaciones por la *Beaudette Foundation* y *Scripps Institution of Oceanography*, en abril de 1962 y octubre de 1963, en Bahía de los Angeles, Baja California (México). Se identificaron once especies de cumaceos, de los cuales *Oxyurostylis pacifica* Zimmer y *Oxyurostylis tertia* Zimmer fueron las más abundantes y las más ampliamente distribuidas. A través de una prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, *O. pacifica* mostró preferencia por los sedimentos más finos, mientras que *O. tertia* lo hizo por los arenosos. La abundancia de octubre de 1963 fue apenas del once por ciento comparada con la observada en abril de 1962. Aunque se desconocen las causas de esa drástica reducción, se considera que pudo estar relacionada con los ahora conocidos y pronunciados cambios térmicos estacionales en esa región geográfica.

ABSTRACT

The Cumacea here reported were one of the benthic infaunal groups collected at 161 stations by the Beaudette Foundation and Scripps Institution of Oceanography, in April 1962 and October 1963, in Bahía de los Angeles, Baja California (Mexico). Eleven species were identified, of which *Oxyurostylis pacifica* Zimmer and *Oxyurostylis tertia* Zimmer were the most abundant and widely distributed in the bay. Based on a Kruskal-Wallis nonparametric test, *O. pacifica* and *O. tertia* showed preference for fine and sandy sediments, respectively. The abundance in October 1963 was only 11% compared to the total abundance observed in April 1962. Although the precise causes involved in such a drastic faunal reduction are not known, it has been suggested that they could be related to pronounced seasonal temperature changes, whose effects on the benthic fauna of this geographical region are better known today.

INTRODUCCION

Los estudios cuantitativos de la fauna bentónica en el Golfo de California se iniciaron con la recolección realizada en la Bahía de los Angeles por Barnard y Grady (1968). El fin principal de dicho estudio fue conocer los sistemas marinos de la costa de Baja California, en particular las bahías en condiciones consideradas prístinas, aún inalteradas por las actividades humanas, y compararlas con las de las costas de California (E.U.A.).

Algunos de los grupos faunísticos de la bahía, como los anélidos poliquetos y anfipo-

INTRODUCTION

Quantitative studies on the benthic fauna of the Gulf of California began with the collection made by Barnard and Grady (1968) in Bahía de los Angeles. The main purpose of this survey was to study the marine systems of the coast of Baja California, particularly the bays, under conditions considered pristine, still unaltered by human activities, and compare them with those of the coast of California (U.S.A.).

Some of the faunal groups of this bay, such as the polychaetous annelids and am-

dos, fueron estudiados por Reish (1968) y Barnard (1969), respectivamente.

Nuestro conocimiento sobre el orden Cumacea en esta provincia subtropical (*sensu* Brusca y Wallerstein, 1979) es muy limitado. Dexter (1976) en su estudio sobre las comunidades bentónicas de playas arenosas registró a *Leptocuma forsmanni* Zimmer y a dos especies no descritas del género *Cyclaspis* Sars. Referencias posteriores incluyeron a *Cumella* sp. (Brusca, 1980), la extensión del rango geográfico de cuatro especies y la descripción de tres nuevas especies por Donath-Hernández (1987, 1988, respectivamente).

Pese a que el material estudiado tiene una antigüedad de 30 años y el presente informe formó parte de una tesis de maestría (Donath-Hernández, 1985), es aún pertinente presentar un registro sobre este componente faunístico y su distribución en la Bahía de los Angeles, Baja California.

METODOLOGIA

Los cumáceos estudiados fueron recolectados principalmente por la *Beaudette Foundation* en 161 estaciones (Fig. 1), en 70 de ellas durante abril de 1962 y en las 91 restantes durante octubre de 1963 (Barnard y Grady, 1968). La profundidad de recolección abarcó desde la zona intermareal hasta los 49 m. Las muestras de sedimento fueron obtenidas con una draga *Hayward orange-peel* modificada (0.06 m²) y se tamizaron a través de mallas de 0.7 mm de abertura. Los invertebrados fueron preservados en una solución de formol y después transferidos a alcohol.

Los datos sobre los tipos de sedimento de la bahía fueron tomados de Barnard y Grady (1968).

El material examinado incluyó a los cumáceos recolectados en otras estaciones por *Scripps Institution of Oceanography* (SIO), cuyos datos generales de recolección aparecen en el apéndice.

La preferencia de los cumáceos por un tipo de sedimento fue determinada con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, de comparaciones múltiples, corregida por empates.

RESULTADOS

De los 647 cumáceos examinados, se identificaron un total de once especies (ta-

phipods, were studied by Reish (1968) and Barnard (1969), respectively.

Knowledge of the order Cumacea in this subtropical region (*sensu* Brusca and Wallerstein, 1979) is limited. Dexter (1976) studied benthic communities of sandy beaches and recorded *Leptocuma forsmanni* Zimmer and two undescribed species of the genus *Cyclaspis* Sars. Subsequent references included *Cumella* sp. (Brusca, 1980), and the extension of the geographic range of four species and the description of three new species by Donath-Hernández (1987, 1988, respectively).

Since the Cumacea considered in this study were collected 30 years ago and studied many years later as part of an M.Sc. thesis (Donath-Hernández, 1985), the main purpose of this report is to create a record of this faunal group and its distribution in Bahía de los Angeles, Baja California.

METHODOLOGY

The Cumacea studied were mainly collected by the Beaudette Foundation at 161 stations (Fig. 1), from 70 stations in April 1962 and from 91 in October 1963 (Barnard and Grady, 1968). Sediment samples were taken from the intertidal to 49 m depth with a modified Hayward orange-peel grab (0.06 m²) and sieved through 0.7-mm meshes. The invertebrates were preserved in a formaldehyde solution and later transferred to alcohol.

Information on the types of sediment of the bay was taken from Barnard and Grady (1968).

The Cumacea collected at other stations by the Scripps Institution of Oceanography (SIO) were also studied, and general data on their collection are given in the appendix.

The preference of the Cumacea for one type of sediment was determined with a non-parametric test of Kruskal-Wallis, which consists of multiple comparisons corrected by ties.

RESULTS

Of the 647 specimens examined, a total of 11 species were identified (table 1). Seven were undescribed species, of which only one specimen apparently represents a new genus. Except for the last specimen, the material is partially described in the aforementioned thesis and deposited in the carcinological collection of the *Centro de Investigación Cien-*

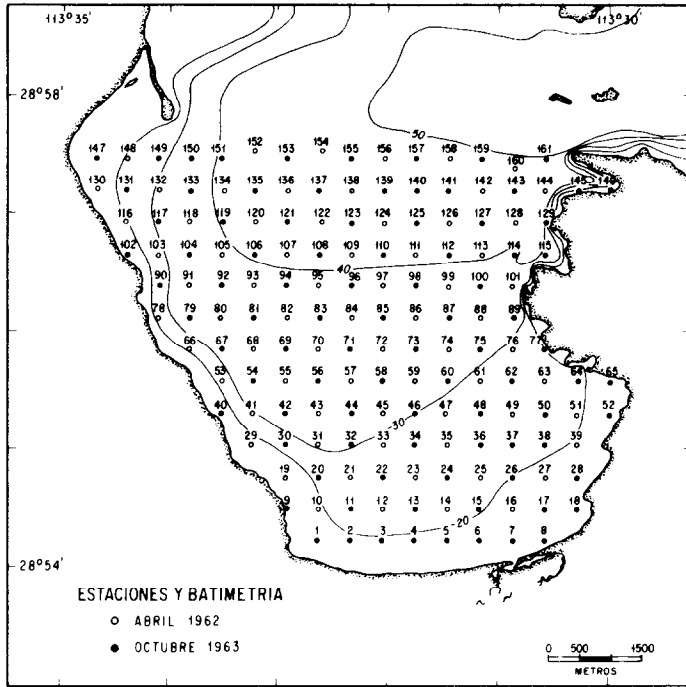


Figura 1. Bahía de los Angeles, Baja California. Estaciones biológicas y batimetría (en metros). Abril 1962 y octubre 1963. (Modificado de Reish, 1968.)

Figure 1. Bahía de los Angeles, Baja California. Sampling stations and water depth (in metres). April 1962 and October 1963. (Modified from Reish, 1968.)

bla 1). Siete resultaron ser especies nuevas para la ciencia, de las cuales, sólo un ejemplar representa, al parecer, un nuevo género. Con la excepción de este último espécimen, el material aparece parcialmente descrito en la tesis antes mencionada y fue depositado en la colección de carcinología del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

De las muestras recogidas por la *Beaudette Foundation* en abril de 1962, el 96% de la abundancia total estuvo representado por las especies *Oxyurostylis pacifica* Zimmer, *O. tertia* Zimmer and *Cumella* sp. A (tabla 1). El número de individuos para la especie *Cyclaspis nubila* fue casi igual al de *Cumella* sp. A, pero la primera sólo fue encontrada en las muestras del SIO (tabla 2). En octubre de 1963, únicamente cinco especies se detectaron en la bahía, de las cuales *Cyclaspis* sp. A y *Campylaspis* sp. B estuvieron ausentes en abril de 1962. La abundan-

cia y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).

Of the samples collected by the *Beaudette Foundation* in April 1962, the species *Oxyurostylis pacifica* Zimmer, *O. tertia* Zimmer and *Cumella* sp. A comprised 96% of the total abundance (table 1). The abundance of *Cyclaspis nubila* and *Cumella* sp. A was about the same, but the former only occurred in the samples collected by SIO (table 2). In October 1963, only five species were found in the bay, of which *Cyclaspis* sp. A and *Campylaspis* sp. B were absent in April 1962. The abundance in October 1963 decreased considerably, and compared to the total number of individuals collected the previous year (584 specimens), it barely exceeded 10%. In this last group, the species of the genus *Oxyurostylis* and *Cyclaspis* sp. A comprised 95% of the total abundance (table 1).

The number of stations corresponding to each of the four types of sediment for April

cia se redujo drásticamente en octubre de 1963, ya que comparada con el total de individuos recolectados el año anterior (584 cumáceos) apenas excedió el 10%. En este

1962 and October 1963, and the number of stations in which each species occurred are given in table 1. Except for *Oxyurostylis pacifica* and *O. tertia* (Figs. 2, 3), most of the

Tabla 1. Cumáceos de Bahía de los Angeles recolectados por *Beaudette Foundation*. Número de individuos y presencia de ellos en los cuatro tipos de sedimento: A, arena; A-L, arena limosa; L-A, limo arenoso; L, limo. Se indica entre paréntesis el número de estaciones correspondiente a cada tipo de sedimento para abril de 1962 y octubre de 1963, respectivamente.

Table 1. Cumacea from Bahía de los Angeles collected by the *Beaudette Foundation*. Number of individuals and their occurrence in the four types of sediment: A, sand; A-L, silty-sand; L-A, sandy-silt; L, mud. In parentheses, the number of stations corresponding to each type of sediment for April 1962 and October 1963, respectively.

Especies	Núm. de ind.		Tipo de sedimento			
	1962	1963	A (16-24)	A-L (19-20)	L-A (17-12)	L (18-28)
<i>Oxyurostylis pacifica</i>	426	44	12-19	14-7	17-0	18-0
<i>O. tertia</i>	41	7	9-4	3-1	2-0	1-0
<i>Cumella</i> sp. A	20	2*	4-2	-	-	-
<i>Cyclaspis nubila</i>	*	-	-	-	-	-
<i>Cumella</i> sp. B	6	-	3-0	-	-	-
<i>Cyclaspis</i> sp. A	-	9	0-2	-	-	-
<i>Cumella</i> sp. C	6	-	1-0	-	-	-
<i>Campylaspis</i> sp. A	2	-	2-0	-	-	-
<i>C. rubromaculata</i>	2	-	1-0	-	-	-
<i>Campylaspis</i> sp. B.	-	1	-	-	1-0	-
Gen. n. (?) y n. sp.	1	-	-	-	1-0	-
Total	504	63				

(*) ver tabla 2

(-) ausente

Tabla 2. Especies de cumáceos y número de individuos recolectados por *Scripps Institution of Oceanography* en Bahía de los Angeles, Baja California, en abril de 1962.

Table 2. Species of Cumacea and number of specimens collected by the *Scripps Institution of Oceanography* in Bahía de los Angeles, Baja California, in April 1962.

Especies	Estaciones							Total
	SIO-X	210	211	212	216	228	235	
<i>Cumella</i> sp. A.	3	4	9	9	6			31
<i>Cumella</i> sp. B			1	8		1	1	11
<i>Cyclaspis nubila</i>	4				2	21		27
<i>Campylaspis rubromaculata</i>	1							1
<i>Oxyurostylis tertia</i>				10				10

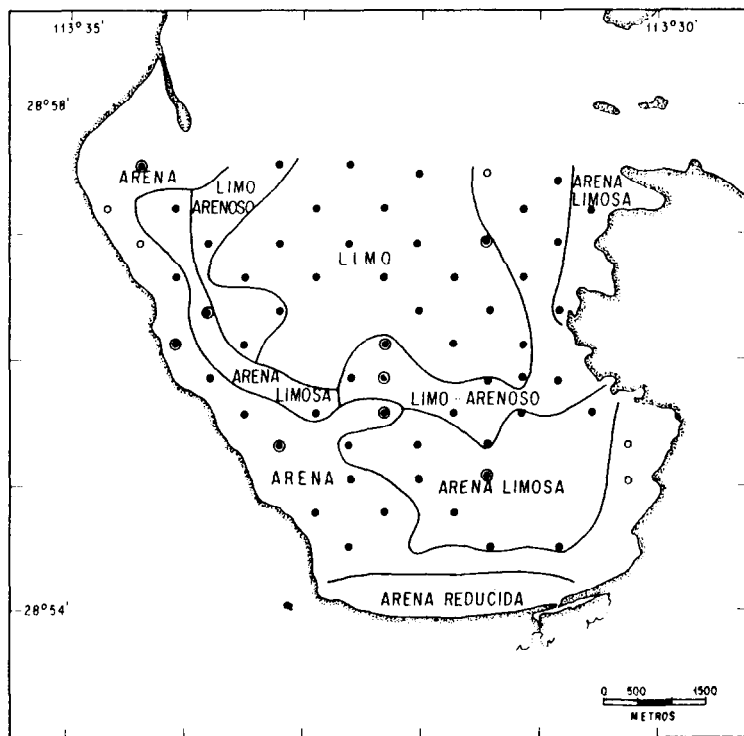


Figura 2. Bahía de los Angeles. Tipo de sedimento y distribución de *Oxyurostylistis pacifica* (●) y *O. tertia* (○), en abril de 1962.

Figure 2. Bahía de los Angeles. Type of sediment and distribution of *Oxyurostylistis pacifica* (●) and *O. tertia* (○), in April 1962.

último grupo las especies del género *Oxyurostylistis* y *Cyclaspis* sp. A representaron el 95% de la abundancia total (tabla 1).

El número de estaciones correspondiente a cada uno de los cuatro tipos de sedimento para abril de 1962 y octubre de 1963, así como el número de estaciones en las que se encontró cada especie se presenta en la tabla 1. Con la excepción de *Oxyurostylistis pacifica* y *O. tertia* (Figs. 2 y 3), la mayoría de las especies estuvieron presentes en un número muy reducido de estaciones y básicamente en un solo tipo de sedimento (tabla 1). Sólo cinco de estas especies estuvieron también presentes en las muestras obtenidas por el grupo de SIO (tabla 2) y de ellas sólo hay datos generales de recolección (apéndice).

A pesar de su amplia distribución en la bahía, ambas especies de *Oxyurostylistis* mostraron cierta preferencia por un tipo de sedimento. La prueba de Kruskal-Wallis indicó que

species were found at very few stations and mainly in one type of sediment (table 1). Only five of these species were also present in the SIO samples (table 2) and their corresponding collecting data are given in the appendix.

Despite their wide distribution in the bay, both species of *Oxyurostylistis* showed a certain preference for one type of sediment. The Kruskal-Wallis test showed that the difference between the sandy sediment and the other three sediment types was significant (95%). In the case of *O. pacifica* (table 3), the high discrepancy observed (23.289) is explained by the fact that its minimum average density was 4 ind/0.06 m² in sandy sediments and 8 ind/0.06 m² in sandy-silt sediments. In contrast, the average densities of *O. tertia* were 4 ind/0.06 m² in sandy sediments and only 1 ind/0.06 m² in each of the other three sediment types. These differences explain the decreasing discrepancy observed from the

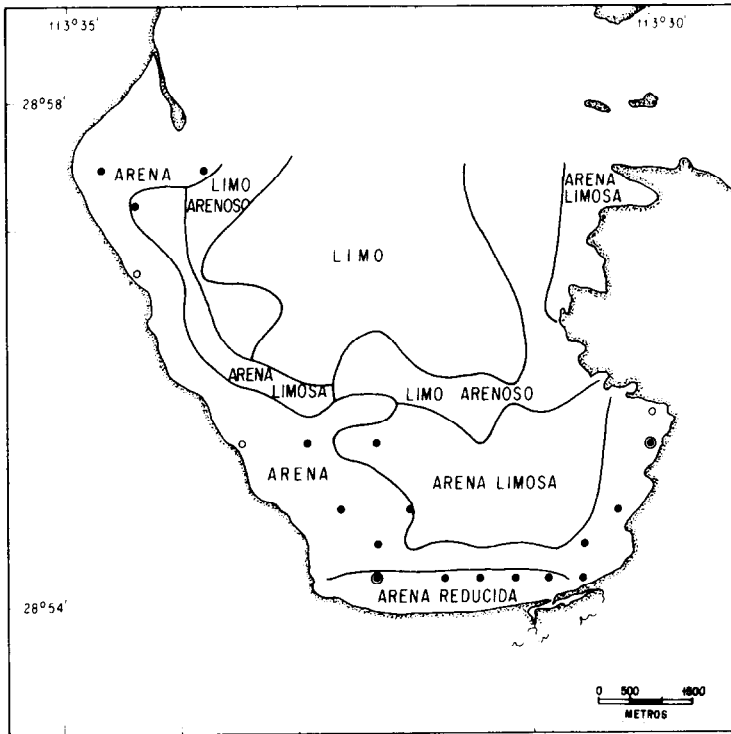


Figura 3. Bahía de los Angeles. Tipo de sedimento y distribución de *Oxyurostylis pacifica* (●) y *O. tertia* (○), en octubre de 1963.

Figure 3. Bahía de los Angeles. Type of sediment and distribution of *Oxyurostylis pacifica* (●) and *O. tertia* (○), in October 1963.

Tabla 3. Prueba de comparaciones múltiples, corregida por empates, entre *Oxyurostylis pacifica* y los sedimentos de Bahía de los Angeles en abril de 1962: 1, arena; 2, arena limosa; 3, limo arenoso; 4, limo.

Table 3. Test of multiple comparisons corrected by ties between *Oxyurostylis pacifica* and the sediments of Bahía de los Angeles, in April 1962: 1, sand; 2, silty-sand; 3, sandy-silt; 4, mud.

Tipos de sedimento, en parejas	Discrepancia observada	Discrepancia máxima compatible	Dec. al 5.00% de signif.
(1, 2)	19.506	12.343	*
(1, 3)	23.289	11.962	*
(1, 4)	20.073	11.800	*
(2, 3)	3.782	12.166	-
(2, 4)	0.567	12.006	-
(3, 4)	3.216	11.615	-

(*) significativo

(-) no significativo

Tabla 4. Prueba de comparaciones múltiples, corregida por empates, entre *Oxyurostylis tertia* y los sedimentos de la Bahía de los Angeles en abril 1962: 1, arena; 2, arena limosa; 3, limo arenoso; 4, limo.

Table 4. Test of multiple comparisons corrected by ties between *Oxyurostylis tertia* and the sediments of Bahía de los Angeles, in April 1962: 1, sand; 2, silty-sand; 3, sandy-silt; 4, mud.

Tipos de sedimento, en parejas	Discrepancia observada	Discrepancia máxima compatible	Dcc. al 5.00% de signif.
(1, 2)	15.723	9.302	*
(1, 3)	16.186	9.015	*
(1, 4)	18.017	8.893	*
(2, 3)	0.463	9.169	-
(2, 4)	2.294	9.049	-
(3, 4)	1.832	8.753	-

(*) significativo

(-) no significativo

las únicas diferencias significativas (95%) resultaron de las comparaciones entre el sedimento arenoso y los otros tres tipos de sedimento. En el caso de *O. pacifica* (tabla 3), la mayor discrepancia observada (23.289) se explica en razón de que su mínima densidad promedio fue 4 ind/0.06 m² en los sedimentos arenosos y 8 ind/0.06 m² en los limoarenosos. En cambio, las densidades promedio de *O. tertia* en cada tipo de sedimento fueron opuestas a las de *O. pacifica*, con 4 ind/0.06 m² en los sedimentos arenosos y sólo 1 ind/0.06 m² en cada uno de los otros tres tipos. Lo anterior explica la discrepancia decreciente observada de los sedimentos finos a los arenosos (tabla 4), y por consiguiente, la mayor afinidad de *O. tertia* por los sedimentos arenosos.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La falta de conocimiento del orden Cumacea en las costas mexicanas es evidente por el elevado porcentaje de especies aún sin describir de la Bahía de los Angeles. En otros grupos de crustáceos, como el de los anfípodos, 13 de las 70 especies identificadas representaron especies nuevas para la ciencia (Barnard, 1969). En cuanto a los anélidos-poliquetos, un grupo ampliamente conocido en las costas de California, de las 112 especies identificadas seis resultaron ser también nuevas (Reish, 1968).

silty to the sandy sediments (table 4) and therefore, contrary to *O. pacifica*, a greater preference of *O. tertia* for sandy sediments.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The high percentage of new species found in Bahía de los Angeles indicates the lack of knowledge of the order Cumacea on the coasts of Mexico. Regarding other groups of crustaceans, Barnard (1969) reported that 13 of the 70 species of amphipods collected in this bay were new species for science. Reish (1968) identified 112 species of polychaetes, a better known group on the coast of California, of which six were new species.

Of the species of Cumacea found in Bahía de los Angeles, *O. pacifica*, *O. tertia*, *Cyclaspis nubila* Zimmer and *Campylaspis rubromaculata* (Lie) also occur on the western coast of the peninsula (Zimmer, 1943; Donath-Hernández, 1987). Though there is still much to learn about the distribution of the order along the coasts of Baja California, it may be of interest to mention that *C. nubila* was not observed by the author in benthic samples from other sites of the peninsula. However, in summer 1983, *C. nubila* was commonly found in sandy areas of the rocky shore of Catalina Island, U.S.A., but not in the intertidal of Laguna Ojo de Liebre or Bahía Concepción. It was not listed by Barnard (1970) among the species of Cumacea

De las especies encontradas de cumáceos, sabemos que *O. pacifica*, *O. tertia*, *Cyclaspis nubila* Zimmer y *Campylaspis rubromaculata* (Lie) se distribuyen también en la costa occidental de la península (Zimmer, 1943; Donath-Hernández, 1987). Aunque falta mucho por estudiar acerca de la distribución del orden en las costas de Baja California, resulta interesante mencionar que el autor no observó la presencia de *C. nubila* en muestras bentónicas provenientes de otras localidades de la península. Sin embargo, en el verano de 1983, *C. nubila* fue comúnmente encontrada en las áreas arenosas del espacio intermareal rocoso de la Isla Catalina, E.U.A., pero no así, en el intervalo intermareal de Laguna Ojo de Liebre o de Bahía Concepción. Barnard (1970) no la enlistó entre las especies de cumáceos de Bahía San Quintín, ni fue observada por el autor después de analizar muestras bentónicas estacionales recolectadas en esta bahía en el periodo 1983-1984, por el CICESE.

De las cinco especies no descritas de la Bahía de los Angeles, tres pertenecen al género *Cumella* y dos al género *Campylaspis*, ambos de la familia Nannastacidae. En California, sólo *C. vulgaris* (Wieser, 1956) es conocida.

Como en la mayoría de los invertebrados bentónicos, la distribución de los cumáceos está relacionada con el tipo de sedimento. La importancia del tamaño del grano para el grupo se debe principalmente a los hábitos alimentarios y a su mecanismo de respiración. Dos tipos alimentarios son básicamente reconocidos: alimentación de depósito y filtroalimentación (Dennell, 1934; Foxon, 1936; Dixon, 1944; Wieser, 1956).

Aunque se les ha caracterizado como habitantes de fondos fangosos (Forsman, 1938), los miembros de la familia Diastylidae llegan a encontrarse distribuidos en un amplio rango granulométrico que abarca diferentes tipos de sedimento.

Esto es posible debido a su capacidad de obtención de alimento. Por ejemplo, bajo condiciones de laboratorio, *O. pacifica* ha sido observada alimentándose del raspado de granos de arena, o sosteniendo cúmulos de detritus con el tercer par de maxilípedos mientras sustrae las partículas alimenticias con los dos pares de maxilípedos anteriores. La filtroalimentación a través de la resuspensión de partículas depositadas no ha sido comprobada experimentalmente en ninguna de las dos especies de *Oxyurostylis* presentes en la bahía.

from Bahía de San Quintín, nor was it observed by the author on analysing seasonal benthic samples from this bay, collected during 1983-1984 by CICESE.

Three of the five undescribed species from Bahía de los Angeles belong to the genus *Cumella* and two to the genus *Campylaspis*, both of the family Nannastacidae. Of the genus *Cumella*, only *C. vulgaris* (Weiser, 1956) has been reported for California.

The distribution of the Cumacea, like that of most benthic invertebrates, is related to the type of sediment. Considering the feeding habits and respiratory mechanism of cumaceans, their choice of substratum is of particular importance. Two main feeding types are known: deposit feeding and filter feeding (Dennell, 1934; Foxon, 1936; Dixon, 1944; Wieser, 1956).

Even though the members of the family Diastylidae have been characterized as mud-bottom dwellers (Forsman, 1938), they can occur in a wide range of grain sizes which includes different types of sediment.

This is possible because of their ability to obtain food. For example, under laboratory conditions, *O. pacifica* has been observed to feed by scraping food off the surface of individual grains, or by using the third pair of maxillipeds to hold bits of detritus while it scrapes off the food with the first two pairs of maxillipeds. Filter feeding through resuspension of sediment particles has not been observed in either of the two species of *Oxyurostylis* found in the bay. The possible use of a filter-feeding strategy in these species may be considered based only on the morphological features of the appendages (Dennell, 1934).

The wide distribution and abundance of *O. pacifica* in the bay indicate that this species can occur in both sandy and very fine sediments. Other species, such as *Diastylis rathkei*, *D. bradyi* and *Diastylopsis tenuis*, show similar undefined sediment preferences (Zimmer, 1933; Fage, 1951; Pike and Le Sueur, 1958; Barnard and Given, 1960; Given, 1970; Vader and Wolff, 1973). However, considering the sediment preference shown by *O. pacifica* and *O. tertia* in the bay, it could be considered an example of the principle of mutual exclusion of similar forms. This seems to be supported by the fact that, as a result of the notable faunal reduction in October 1963, *O. pacifica* occurred mainly in sandy sedi-

Tal hábito alimentario se consideraría existente en ambas especies con base sólo en las estructuras características de los apéndices (Dennell, 1934).

Por su abundancia y amplia distribución en la bahía, *O. pacifica* manifiesta ser capaz de habitar tanto en fondos arenosos como en los más finos. Esto es común en otras especies tales como *Diastylis rathkei*, *D. bradyi* y *Diastylopsis tenuis* (Zimmer, 1933; Fage, 1951; Pike y Le Sueur, 1958; Barnard y Given, 1960; Given, 1970; Vadery y Wolff, 1973); sin embargo, considerando la preferencia de sustrato de ambas especies de *Oxyurostylis* en la bahía, bien podría ser indicativo de un principio de exclusión de formas semejantes. Lo anterior parece estar respaldado por el hecho de que, ante la notable reducción faunística detectada en octubre de 1963 y la pobre presencia de *O. tertia*, con sólo siete individuos, *O. pacifica* se distribuyó principalmente en los sedimentos arenosos y no así en los más finos, durante una posible etapa de recolonización (tabla 1).

Esta hipótesis requeriría por supuesto ser respaldada por un análisis estadístico apropiado. Sin embargo, no es ajeno a este grupo que tal principio se presente, y un ejemplo de ello es el caso de *Oxyurostylis smithi* y *Leucon americanus* en Hadley Harbor Complex, Cape Cod, Massachusetts (Parker, 1975).

De acuerdo con Barnard y Grady (1968), la reducción faunística ocurrida durante su estudio parece ser un fenómeno común, aunque no anual, en algunas regiones del litoral del Golfo de California. Dichos autores mencionan que, en general, tal disminución faunística no estuvo relacionada con los contenidos de oxígeno disuelto en el agua o con la concentración de los compuestos sulfurados en los sedimentos medidos en el momento de la recolección. En particular, Barnard (1969) observó que, con excepción de tres de las 20 especies de anfípodos dominantes de fondos blandos, el grupo sufrió una marcada reducción de su abundancia en la segunda recolección. La reducción de los poliquetos en octubre de 1963 fue de 89 % y Reish (1968) la relacionó en cierto modo con la elevada temperatura del agua durante el verano, que resultó excesiva para una fauna básicamente templada. La temperatura media del agua en la superficie fue de 18.2°C en abril de 1962 y de 25°C en octubre de 1963. Esta observación concuerda con las que se han hecho posterior-

mente y no en las finas durante un posible periodo de recolonización, a un tiempo cuando *O. tertia* fue pobremente representada (tabla 1).

Esta hipótesis podría ser de curso haber sido respaldada por un análisis estadístico apropiado. Sin embargo, este principio ha sido observado que ocurre entre *Oxyurostylis smithi* y *Leucon americanus* en el Complejo de Bahía de los Angeles, Cape Cod, Massachusetts (Parker, 1975).

Según Barnard y Grady (1968), la reducción en la abundancia de comunidades bentónicas registradas durante su estudio parece ser un fenómeno común, aunque no anual, en algunas regiones del Golfo de California. Estos autores también mencionaron que, en general, esta reducción faunística no estuvo relacionada con el contenido de oxígeno disuelto en el agua o con el contenido de azufre en los sedimentos, medidos en el momento de la recolección. En particular, Barnard (1969) observó que, excepto por tres de las 20 especies de anfípodos dominantes de fondos blandos, este grupo había sufrido una marcada reducción en su abundancia en octubre de 1963. Una reducción del 89% en la abundancia de poliquetos también fue observada en octubre de 1963, y Reish (1968) sugirió que esto podría estar relacionado con la alta temperatura del agua en verano, que se cree que ha sido excesiva para una fauna que es básicamente templada. La temperatura superficial del agua fue de 18.2°C en abril de 1962 y de 25°C en octubre de 1963. Reportes posteriores del impacto de las temperaturas estacionales del agua en las comunidades de invertebrados de otras localidades del norte del Golfo de California respaldan esta observación (Brusca, 1980).

ACKNOWLEDGEMENTS

Gracias se dan a J.L. Barnard (Smithsonian Institution) por proporcionar el material de Bahía de los Angeles. Esta contribución fue parte de la tesis de M.Sc. del autor, realizada en CICESE con una beca de CONACYT.

English translation by Christine Harris.

mente sobre el impacto térmico estacional en las comunidades de invertebrados que habitan en el norte del Golfo de California (Brusca, 1980).

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento a J.L. Barnard (*Smithsonian Institution*) por haber facilitado el material de Bahía de los Angeles. Esta contribución formó parte de la tesis de maestría del autor, realizada en el CICESE y financiada a través de una beca otorgada por el CONACYT.

REFERENCIAS

- Barnard, J.L. (1969). A biological survey of Bahía de los Angeles, Gulf of California, Mexico. IV. Benthic Amphipoda (Crustacea). *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 15: 175-228.
- Barnard, J.L. (1970). Benthic ecology of Bahía de San Quintín, Baja California. *Smithson. Contr. Zool.*, 44: 1-56.
- Barnard, J.L. and Given, R.R. (1960). Morphology and ecology of some sublittoral cumacean of Southern California. *Pac. Nat.*, 2: 153-165.
- Barnard, J.L. and Grady, W.E. (1968). A biological survey of Bahía de los Angeles, Gulf of California, Mexico. I. General account. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 15: 51-66.
- Brusca, R.C. (1980). *Common intertidal invertebrates of the Gulf of California*. 2nd ed. University of Arizona Press, Tucson, 513 pp.
- Brusca, R.C. and Wallerstein, B.R. (1979). Zoogeographic patterns of idoteid isopods in the northeast Pacific, with a review of shallow water zoogeography of the area. *Bull. Biol. Soc. Wash.*, 3: 67-105.
- Dennell, R. (1934). The feeding mechanism of the cumacean crustacean *Diastylis bradyi*. *Trans. R. Soc. Edinburgh*, 58: 125-142.
- Dexter, D.M. (1976). The sandy-beach fauna of Mexico. *Southwestern Nat.*, 20: 479-485.
- Dixon, A.Y. (1944). Notes on certain aspects of the biology of *Cumopsis goodsiri* (Van Beneden) and some other cumaceans in relation to their environment. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 26: 61-71.
- Donath-Hernández, F.E. (1985). Cumáceos (Crustacea, Peracarida) de Baja California y del Golfo de California: Sistemática, aspectos ecológicos y biogeografía. Tesis de maestría, **Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada**, Baja California, viii + 181 pp.
- Donath-Hernández, F.E. (1987). Nuevos registros y ampliación de rango geográfico de cuatro especies de cumáceos para el Golfo de California (Crustacea, Cumacea). *Ciencias Marinas*, 13(1): 70-74.
- Donath-Hernández, F.E. (1988). Three new species of Cumacea from the Gulf of California (Crustacea, Peracarida). *Cah. Biol. Mar.*, 29: 231-543.
- Fage, L. (1951). Cumaces. *Faune de France*, 54: 1-136, 109 figs.
- Forsman, B. (1938). Untersuchungen über die Cumaceen des Skageraks. *Zool. Bidr. Uppsala*, 18: 1-162.
- Foxon, G.E.H. (1936). Notes on the natural history of certain sand-dwelling Cumacea. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 10: 377-393.
- Given, R.R. (1970). The Cumacea (Crustacea, Peracarida) of California: systematics, ecology and distribution. Ph.D. thesis, **University of Southern California**, 285 pp.
- Parker, R.H. (1975). *The study of benthic communities: a model and a review*. Elsevier Oceanographical Series 9, Elsevier Scientific Publishing Co., pp. 111-114.
- Pike, R.B. and Le Sueur, R.F. (1958). The shore zonation of some Jersey Cumacea. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 13: 515-523.
- Reish, D.J. (1968). A biological survey of Bahía de los Angeles, Gulf of California, Mexico. II. Benthic polychaetous annelids. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.*, 15: 67-106.
- Vader, W. and Wolff, W.J. (1973). The Cumacea of the estuarine area of the rivers Rhine, Meuse and Scheldt (Crustacea, Malacostraca). *Neth. J. Sea Res.*, 6: 365-375.
- Wieser, W. (1956). Factors influencing the choice of substratum in *Cumella vulgaris* Hart (Crustacea, Cumacea). *Limnol. Oceanogr.*, 1: 274-285.
- Zimmer, C. (1933). Cumacea. *Tierwelt Nord und Ostsee*, 23: 70-120.
- Zimmer, C. (1943). Cumaceen des Stillen Ozeans. *Arch. Naturg. Syst. Zool.*, 12: 130-174.

Donath-Hernández: Cumáceos de Bahía de los Angeles

Apéndice. Muestras recolectadas por *Scripps Institution of Oceanography* y miscelánea.
Appendix. Samples collected by the Scripps Institution of Oceanography and others.

Estación	Fecha	Profundidad (m)	Características
SIO-X	4-21-62	Costa	Arrecife entre Isla Ventana e Isla de Caballo: desechos de una muestra de peces.
SIO-62-216	4-22-62	24	Piedras ahogadas, 0.5 millas al sur de Isla Ventana. Muestra de sedimento por buceo autónomo: fragmentos de conchas y guijarros.
SIO-62-228	4-24-62	2	Costa oeste de la bahía al sur del pueblo: desechos de muestras de peces, fondo de guijarros.
SIO-62-235	4-26-62	Submareal	Norte de la mina de arena del pueblo: playa con alto contenido de materia.
210	4-27-62	9	Dragado: muestras con algas gracilaroides, puestas de huevos de <i>Polinices</i> , un <i>Pecten</i> , restos de crustáceos; algas lavadas para obtención de pequeños crustáceos, algunos <i>Astropecten</i> .
211	4-28-62	9-32	750 m al norte de la mina de arena, dragado: <i>Ulva</i> y cápsulas de huevecillos de gasterópodos, cangrejos araña, un asteroide.
212	4-28-62	9-16	Costa oeste principal de la bahía, dragado: <i>Ulva</i> , gracilarioides, dos asteroideos.