

**ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION POR TALLA DE ALMEJA  
*Chione fluctifraga* EN DISTINTOS TIPOS DE SEDIMENTOS  
EN EL ESTERO LA CRUZ, SONORA**

**ABUNDANCE AND DISTRIBUTION BY SIZE OF THE  
*Chione fluctifraga* CLAM IN DIFFERENT TYPES OF SEDIMENT  
IN LA CRUZ ESTUARY, SONORA**

Luis Rafael Martínez Córdova

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas  
Universidad de Sonora  
Hermosillo, Sonora, México

Martínez Córdova, Luis Rafael. Abundancia y distribución por talla de almeja *Chione fluctifraga* en distintos tipos de sedimentos en el estero La Cruz, Sonora. Abundance and distribution by size of the *Chione fluctifraga* clam in different types of sediment in La Cruz estuary, Sonora. *Ciencias Marinas* Vol. 13(2): 25-33.

**RESUMEN**

Se llevó a cabo un estudio sobre algunos aspectos bioecológicos de almeja negra *Chione fluctifraga*, en el estero La Cruz, Sonora, entre ellos, el relativo a su abundancia y distribución, relacionándola sobre todo con el tipo de sedimento.

Se muestrearon 35 estaciones en el estero, en las cuales las almejas encontradas se colectaron y clasificaron por talla. El estudio sedimentológico fue previamente realizado por otros investigadores del CICTUS (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora).

Los resultados indican que la almeja negra es aún relativamente abundante en el estero y que se distribuye preferentemente en sedimentos de arena fina a arena muy fina. Pocos ejemplares se encontraron en sedimentos de tipo limoso y ninguno en arena gruesa.

Respecto a la distribución por tallas, se encontró que en general, son más abundantes los organismos de tallas chicas a medianas. En arena fina se da esta tendencia aunque es posible encontrar organismos de tallas grandes. En arena muy fina, las tallas medianas son más frecuentes y muy raramente se pueden encontrar organismos grandes. En limo se encuentran algunos organismos de talla mediana y las demás tallas son poco frecuentes.

**ABSTRACT**

A study about some bioecological aspects of smooth clam, *Chione fluctifraga*, was conducted in the estuary La Cruz, Sonora, México. One of this aspects was the abundance and distribution of clam and their relation with the type of sediment.

Thirty five stations were sampled in the estuary; in each of them clams were collected and classified by size. The sedimentological study was previously done by other researchers of CICTUS (Center of Scientific and Technological Research of the University of Sonora).

The results show that smooth clam is still relatively abundant in this area, especially in fine and very fine sand. Few individuals were found in mud and none in gravel.

As far as the distribution by size is concerned, the results indicated that small to medium sizes are the most frequent. Fine sand sediments show this tendency, although it is possible to find longer clams. In very fine sand, medium sizes are the most frequent and longer individuals are rarely found. In mud, some clams of medium size were found; other sizes were little represented.

## INTRODUCCION

En el Golfo de California, existen 53 especies de moluscos explotados; 21 de ellos se explotan comercialmente en un amplio rango y 29 son consumidos localmente como pesquería de subsistencia (Baqueiro, 1984).

De entre todas estas especies de moluscos, las almejas representan el 14.2% del volumen capturado y el 6.3% del precio total de la captura.

La almeja negra o almeja común, *Chione fluctifraga* es una de las especies más abundantes y más ampliamente explotadas en la región (Morris *et al.*, 1980). Sin embargo la pesquería de la especie es muy irregular, debido principalmente a la falta de un manejo adecuado de las poblaciones aprovechables, y esto a su vez se deriva de una falta de conocimiento sobre la biología y ecología de la especie.

Poco es lo que hasta ahora se ha hecho para contribuir al conocimiento bioecológico de las almejas, sobre todo de las del género *Chione*. En la revisión bibliográfica realizada por el autor, sólo se localizaron dos estudios referentes a este género; uno de ellos es un estudio poblacional de *Chione* sp. (Aguilera y Mathews, 1974) y el otro un estudio poblacional y reproductivo de *Chione undatella* (Baqueiro y Massó, 1983).

El conocimiento bioecológico de almejas de este género es quizá uno de los campos menos explorados en la investigación marina (Morris *et al.*, 1980).

Este trabajo forma parte de un proyecto que está realizando el CICTUS con el patrocinio del CONACYT y que se refiere al estudio bioecológico de dos importantes es-

## INTRODUCTION

In the Gulf of California, there are 53 species of exploited molluscs; 21 are being commercially used and 29 are locally consumed as subsistence fishery (Baqueiro, 1984).

Of all these molluscs species, clams represent 14.2% of the captured volume and 6.3% of its total price.

The smooth clam, or common clam, *Chione fluctifraga* is one of the most abundant and exploited species of the region (Morris *et al.*, 1980). The fishery of this species however is very irregular mainly because of a lack of an adequate management of the exploitable populations, which in turn derives from a lack of knowledge about biology and ecology of the species.

Little has been done so far to contribute to the bioecological knowledge of clams, particularly the *Chione* genus. In his bibliographical revision, the author found only two studies related to this genus: one of them is a population study of *Chione* sp. (Aguilera and Mathews, 1974) and the other a population and reproduction study of *Chione undatella* (Baqueiro and Massó, 1983).

The bioecological knowledge of clams of this genus is perhaps one of the less explored field of marine research (Morris *et al.*, 1980).

This paper is part of a project conducted by CICTUS, made possible by a grant from CONACYT. It refers to a bioecological study of two important species of *Chione gnidia* and *Chione fluctifraga* clams, in the La Cruz estuary, Sonora (at present, considered as a coastal lagoon and a water body of approximately 23 Km<sup>2</sup>). One of the most important aspects in an ecological study of benthic

pecies de almeja *Chione gnidia* y *Chione fluctifraga*, en el estero La Cruz, Sonora (actualmente considerado como una laguna costera, es un cuerpo de agua de aproximadamente 23 Km<sup>2</sup> de extensión).

Uno de los aspectos más importantes en el estudio ecológico de organismos bentónicos es el referente al tipo de sedimento; esto es particularmente importante para aquellos organismos que como la almeja, viven normalmente dentro del sedimento. En este caso, el tipo de sedimento determina no solamente las características físicas del habitat, sino que se relaciona directamente con muchas de las funciones vitales del organismo como: movimiento, alimentación, reproducción y otras. Es por esta razón que muchos organismos se distribuyen preferentemente en ciertos tipos de sedimento aunque puedan encontrarse con menor abundancia en otros (Gray, 1981).

## MATERIALES Y METODOS

El estudio sedimentológico que es tomado como base en este trabajo, fue realizado por Villalba y De la O. (1985).

La colecta de organismos se llevó a cabo en 35 estaciones distribuidas más o menos en forma homogénea en todo el estero, según se observa en la figura 1. En cada una de las estaciones, se muestrearon tres áreas de 1 m<sup>2</sup> cada una, elegidas al azar. Para ello se utilizó un cuadro metálico de 1 m x 1 m, el cual se colocó en el área elegida y se colectó todo el material dentro de él, incluyendo el sedimento hasta una profundidad de 20 cm.

El material colectado fue pasado a través de una serie de tamices de diferentes mallas para separar los organismos por talla, los cuales fueron colocados en bolsas etiquetadas.

Los organismos fueron trasladados al laboratorio de la Unidad Experimental Kino del CICTUS, en donde fueron contados, medidos y clasificados por talla. Para la medición se utilizó un Vernier metálico con una precisión de 0.1 mm.

organisms, is the one referred to the type of sediment. This is particularly important for the organisms that normally live within the sediment, such as clams. In this case, this type of sediment not only determines the physical characteristics of the habitat but it is also directly related to many vital functions of the organism as: movement, feeding, reproduction and others. That is why many organisms are preferentially distributed in certain types of sediment, although they can be found, less frequently, in other (Gray, 1981).

## MATERIALS AND METHODS

The sedimentological study taken as a basis for this work was made by Villalba and De la O. (1985).

The organisms sampling was carried out in 35 stations more or less homogeneously distributed in all the estuary, as can be seen on figure 1. In each station, three areas of 1 m<sup>2</sup> each, chosen at random, were sampled. A 1 m x 1 m metal frame was used: it was placed in the selected area and all the material found in it was collected, including the sediment down to 20 cm.

The collected material was put through a series of sieves of different meshes to separate the organisms according to their size. Then they were put into labelled bags.

The organisms were transferred to the laboratory in the Kino Experimental Unit of the CICTUS, where they were counted, measured and classified by size. To measure them, a metal Vernier with a precision of 0.1 mm was used.

The abundance in general, for the whole estuary and for each type of sediment (gravel, fine and very fine sand and mud), was determined.

The distribution by size in general for the whole area and for each different type of sediment was also determined.

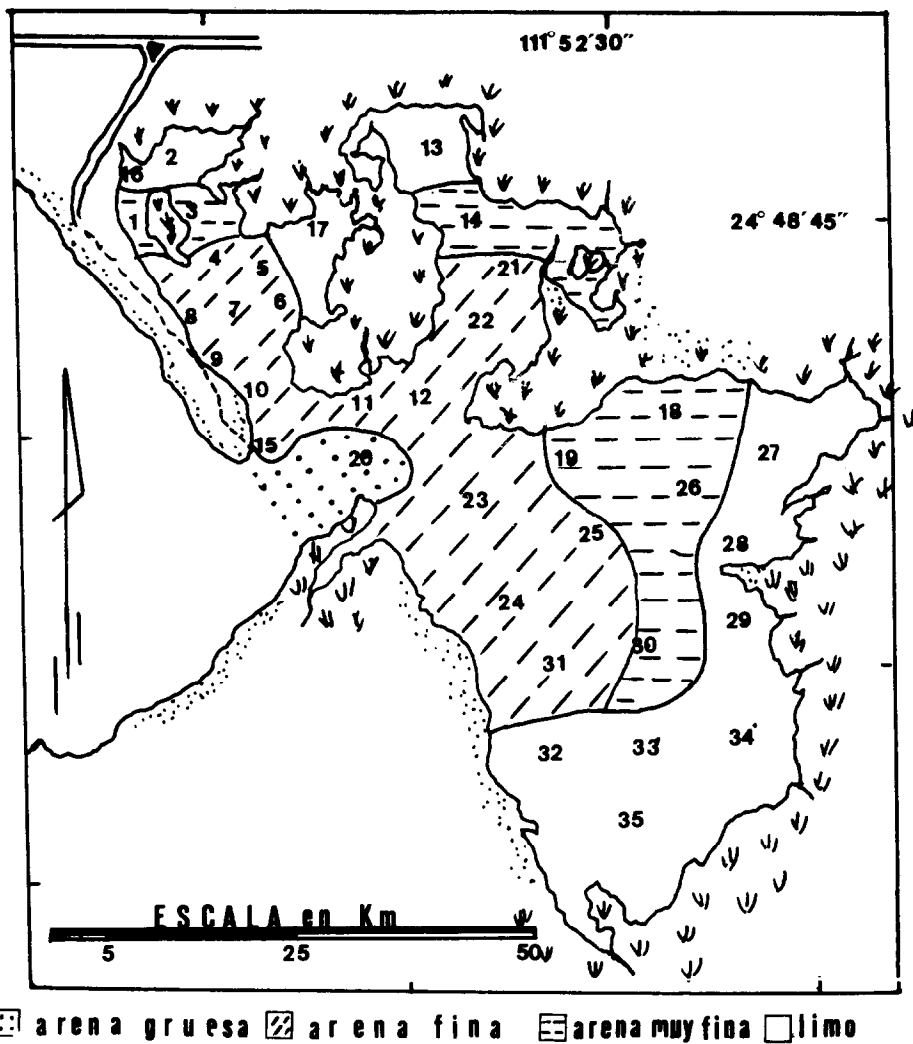


Figura 1. Distribución de sedimentos y localización de estaciones de muestreo en el estero La Cruz, Sonora.

Figure 1. Distribution of sediments and location of sampling stations in La Cruz estuary, Sonora.

Se determinó la abundancia en general para todo el estero y para cada uno de los diferentes tipos de sedimento considerados (arena gruesa, arena fina, arena muy fina y limo).

Se determinó también, la distribución por tallas en general para todo el área y para cada uno de los diferentes tipos de sedimento.

## RESULTS AND DISCUSSION

Table I presents the results of average abundance for the whole sampled area, as well as each of the four different types of sediment.

According to these results, we can conclude that the smooth clam *Chione fructifraga* abundance, in La Cruz estuary, with

## RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla I muestra los resultados de abundancia promedio para toda el área de muestreo, así como para cada uno de los cuatro diferentes tipos de sedimento.

De acuerdo a estos resultados puede establecerse que la abundancia de almeja negra *Chione fluctifraga*, en el estero La Cruz, con un valor promedio alrededor de 3.5 organismos por m<sup>2</sup>, es relativamente alta o al menos no tan baja como para considerar que las poblaciones han sido dañadas a tal grado que no sea posible su recuperación; por el contrario debe considerarse que aún se está a tiempo de tomar algunas medidas para la explotación racional del recurso e incluso para aumentar su producción en el área.

Se puede notar también que las mayores abundancias de este organismo, se registraron en sedimentos de arena fina o arena muy fina, relativamente pocos organismos fueron colectados en sedimentos limosos y ninguno en arena gruesa.

En general los moluscos lamelibranquios prefieren sedimentos de tipo arenoso más firmes. Los sedimentos fangosos, sobre todo cercanos a los manglares u otras plantas, producen problemas de taponamiento de branquias (Russel Hunter, 1983).

Según Bricelj y Malouf (1984), la ingestión de alimento de la almeja *Mercenaria mercenaria* decrece al aumentar las partículas de sedimento suspendido en el agua, lo cual puede ocurrir en depósitos de tipo limoso.

Bardach *et al.* (1972) sostienen que para el cultivo de almejas del género *Mercenaria*, los sedimentos con un 50 a 80% de arena, son adecuados.

Por otra parte, los sedimentos de arena gruesa corresponden a áreas de gran energía en donde es difícil el establecimiento de comunidades bentónicas.

an average value of some 3.5 organisms per m<sup>2</sup>, is relatively high, or at least not as low as to think that the population has been so affected that its recovery is no longer possible. On the contrary, it should be considered that there still is time to take measures for a rational exploitation of the resource and even for increasing its production in the area.

It can also be noted that the highest abundances of this organism were recorded in fine or very fine sand sediments, relatively few ones were collected in muddy sediments and none in gravel.

In general, the lamelibranchia molluscs prefer sand or more solid sediments. The muddy sediments, particularly those close to mangroves or other plants, produce branchial obstruction problems (Russel Hunter, 1983).

According to Bricelj and Malouf (1984), food ingestion of *Mercenaria mercenaria* clam decreases as the particules of sediment suspended in the water increase, as may occur in muddy deposits.

Bardach *et al.* (1972) state that for the *Mercenaria* genus clam, the sediment with 50 to 80% of sand are adequate.

On the other hand, the gravel sediments correspond to high energy areas, where the establishment of bentonic communities proves to be difficult.

It should also be considered that sampling is easier in loose muddy sediments and consequently, the abundance of clams in those sediments is affected.

Table II shows the distribution by size of smooth clam for the whole sampled areas as well as for the three different types of sediments in which the organism was found. This can be better seen on figure 2.

It appears that in general, the sizes between 1 and 2.5 cm are more abundant. Those sizes are below the commercial size that is 3.5cm, according to the referenes of the local market (personal communication and visits to shellfish markets). This may be due to the pressure of the catch on the large sizes.

**Tabla I.** Abundancia de *Chione fluctifraga* en el área muestreada y en los distintos tipos de sedimento en el estero La Cruz, Sonora, México.**Table I.** Abundance of *Chione fluctifraga* in the sampled area in the different types of sediments in La Cruz estuary, Sonora, México.

	Area Total	Arena Gruesa	Arena Fina	Arena Muy Fina	Limo
Estaciones muestreadas	35	2	15	9	9
Superficie	105 m <sup>2</sup>	6 m <sup>2</sup>	45 m <sup>2</sup>	27 m <sup>2</sup>	27m <sup>2</sup>
Número de Organismos	373	0	136	191	46
Organismos por m <sup>2</sup>	3.55	0	3.02	7.07	1.70

**Tabla II.** Distribución por tallas de *Chione fluctifraga* en toda el área de estudio y para cada uno de los distintos tipos de sedimento.**Table II.** Distribution by size of *Chione fluctifraga* in the whole study area and for each different type of sediments.

Talla mm	Total	Arena Gruesa	Arena Fina	Arena muy fina	Limo
0-0.5	15	0	10	4	1
0.6-1.0	43	0	21	18	4
1.1-1.5	51	0	20	27	4
1.6-2.0	74	0	21	36	17
2.1-2.5	53	0	10	34	9
2.6-3.0	28	0	8	17	3
3.1-3.5	34	0	7	25	2
3.6-4.0	30	0	8	19	3
4.1-4.5	26	0	13	10	3
4.6-5.0	11	0	10	1	0
5.1-5.5	7	0	7	0	0
5.6-6.0	1	0	1	0	0
Totales	373	0	136	191	46

También debe tomarse en cuenta que la colecta es probablemente más fácil en sedimentos blandos del tipo limoso y que por lo tanto esto afecta la abundancia de almeja en estos sedimentos.

La Tabla II muestra la distribución por tallas de la almeja negra para todo el área

In fine sand sediments, the most abundant sizes are between 0.5 and 2 cm, though it is possible to find a few larger organisms.

In very fine sand sediments, the most frequent organisms are between 0.5 and 4 cm and you can seldom find organisms larger than 4.5 cm.

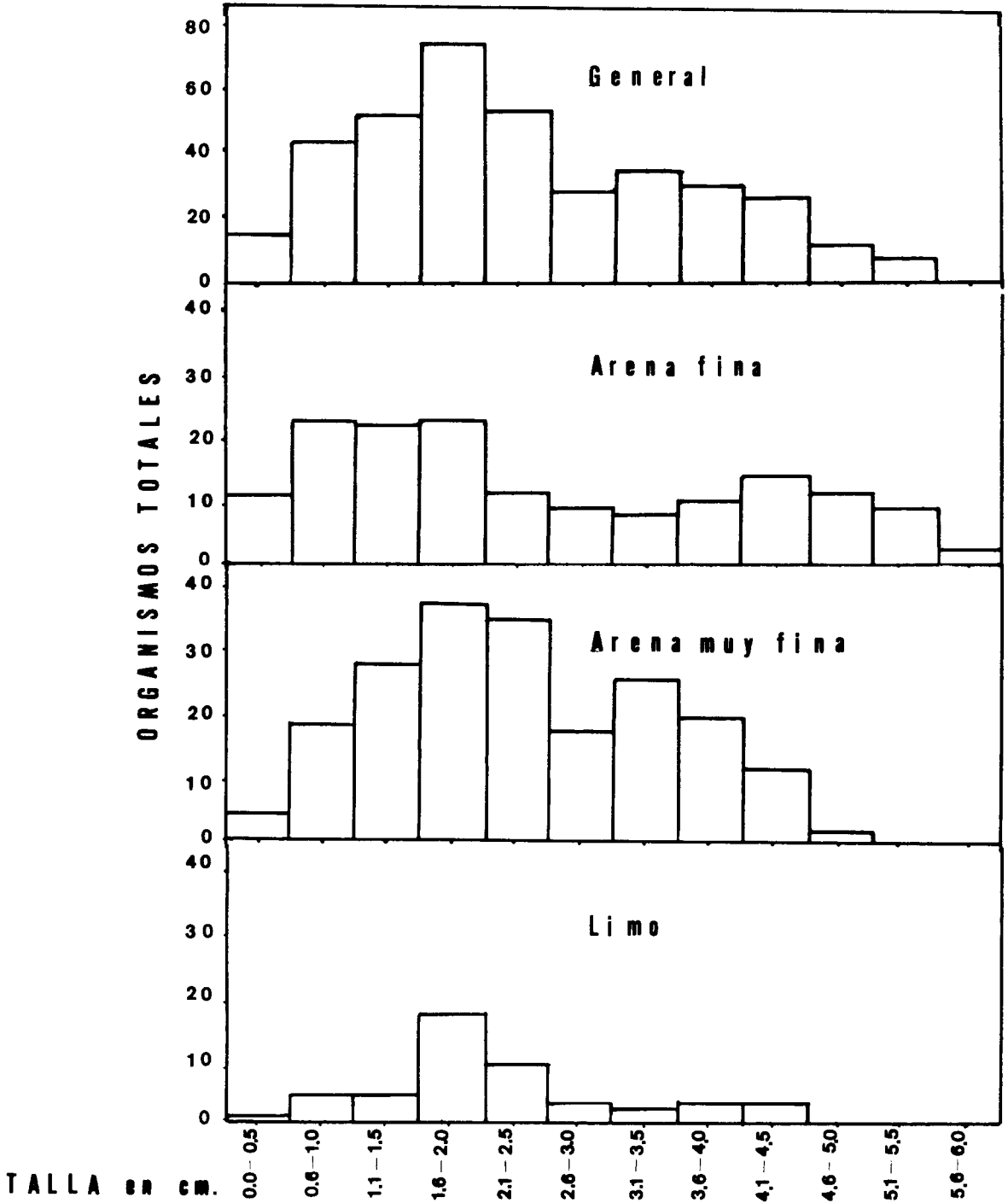


Figura 2. Distribución por tallas de *Chione fluctifraga* en toda el área y en cada uno de los distintos tipos de sedimento en el estero La Cruz, Sonora.

Figure 2. Distribution by size of *Chione fluctifraga* in the whole area and in each type of sediment in La Cruz estuary.

muestreada así como para los tres diferentes tipos de sedimento en que se registró la presencia del organismo. Esto mismo puede visualizarse más fácilmente en la figura 2.

Como se puede ver, en general son más abundantes las tallas entre 1 y 2.5 cm, es decir las tallas que están por debajo de lo que sería la talla comercial, la cual debe estar alrededor de los 3.5 cm según las preferencias del mercado local (Comunicación personal y visitas a mercados de mariscos). Esto puede ser quizá reflejo de la presión que está ejerciendo la captura sobre las tallas grandes.

En sedimentos de arena fina, las tallas más frecuentes son entre 0.5 y 2 cm, sin embargo es posible encontrar organismos de tallas mayores, aunque en menor proporción.

En sedimentos de arena muy fina, las mayores frecuencias se registraron en las tallas de 0.5 hasta 4 cm y muy difícilmente se encuentran organismos mayores de 4.5 cm.

En sedimento limoso, se encontraron algunos organismos de las tallas 1.5 a 2 cm, las demás tallas estuvieron poco representadas.

Estos resultados pueden reflejar la preferencia de las diferentes tallas a establecerse en cierto tipo de sedimento o bien la mayor facilidad de captura de organismos grandes en sedimentos más finos o quizá una combinación de ambos factores.

## CONCLUSIONES

De los resultados anteriormente expuestos es posible concluir de manera general lo siguiente:

1. La abundancia de almeja negra *Chione fluctifraga* en el estero La Cruz es aún relativamente alta y por lo tanto se está muy a tiempo de tomar algunas medidas tendientes a la explotación racional y al aumento de la producción de este recurso.
2. Las abundancias mayores se registran en sedimentos de arena fina o arena muy fina, lo cual refleja la preferencia del organismo hacia este tipo de sedimento o bien la facilidad de captura en sedimentos más finos como el limo.

In muddy sediments, a few organisms of 1.5 to 2 cm were found, the other sizes were little represented.

Those results may have two explanations: the different sizes prefer to stick to a certain type of sediment or it is easier to catch large organisms in finer sediments or it is a combination of both factors.

## CONCLUSIONS

From the above mentioned results, it is possible to make the following general conclusions:

1. The abundance of the smooth clam *Chione fluctifraga* in La Cruz estuary is still relatively high. It is therefore not too late to take measures which tend to a rational exploitation and the increase of the production of this resource.
  2. The greatest abundances are recorded in fine or very fine sand sediments, which are either due to the preference of the organism for this type of sediment or to the easy catch in finer sediments such as mud.
  3. The most frequent sizes are below the commercial size, probably because of the catch pressure on the larger sizes.
  4. The larger sizes are found in very fine sand sediments, which must be taken into consideration when establishing possible areas of reproduction.
- 
3. Las tallas más frecuentes están por debajo de la talla comercial y esto posiblemente sea un reflejo de la presión de la captura sobre las tallas mayores.
  4. Las tallas mayores se encuentran en sedimentos de arena fina, lo cual debe ser considerado al establecer posibles áreas de reproducción.



LITERATURA CITADA

- AGUILERA F. y Mathews, P. (1974). Un estudio poblacional de almeja lodera (*Chione* sp.) del Golfo de Santa Clara. V Congreso Nacional de Oceanografía, México, D.F.
- BAQUEIRO CARDENAS, E. y Massó, J.A. (1983). Variaciones poblacionales y reproducción de dos poblaciones de almeja roñosa *Chione undatella* bajo diferentes regímenes de pesca en la Bahía de La Paz, B.C. Ciencia Pesquera. México. 3.
- BAQUEIRO CARDENAS, E. (1984). Status of molluscan aquaculture in the Pacific coast of México. Aquaculture, Vol. 34 (1-2): 69-82.
- BARDACH, J.E., Ryther J.H. y McLarney W.O. (1972). Aquaculture. Wiley Interscience. U.S.A. p.745.
- BRICELJ, B.M. y Malouf R.E. (1984). Influence of algal and suspended sediments concentrations of the feeding physiology of the hard clam *Mercenaria mercenaria*. Mar. Biol. 84(2):155-165.
- GRAY, J.S. (1981). Ecology of Marine Sediments. Cambridge U. Press. Cambridge, U.S.A. p.11.
- MORRIS, R.H.; Abbott, D.P. y Aderlie E.C. Intertidal Invertebrates of California. Stanford University Press. Primera Edición. U.S.A. 1980. p.375.
- RUSSEL HUNTER, W.D. (1983). The Mollusca. Academic Press. U.S.A. pp 77-130.
- VILLALBA A. y Margarita De la O. (1985). Estudio sedimentológico Interior y geología aledaña a la laguna costera de La Cruz, Bahía Kino, Sonora y su relación con la distribución de organismos bentónicos. Tesis profesional. Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México.