

**MACROBENTOS ASOCIADO CON UNA POBLACIÓN DE  
*Anthothoe chilensis* (LESSON, 1830) (CNIDARIA, ACTINIARIA) EN EL  
PUERTO DE MAR DEL PLATA, ARGENTINA**

**MACROBENTHOS ASSOCIATED WITH A POPULATION OF  
*Anthothoe chilensis* (LESSON, 1830) (CNIDARIA, ACTINIARIA) IN  
MAR DEL PLATA HARBOR, ARGENTINA**

Adriana C. Excoffon\*  
Gabriel N. Genzano<sup>1</sup>  
Mauricio O. Zamponi<sup>1</sup>

Laboratorio de Biología de Cnidarios  
Departamento de Ciencias Marinas  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad Nacional de Mar del Plata  
Funes 3250 (7600), Mar del Plata, Argentina

<sup>1</sup> CONICET

\* E-mail: [excoffon@mdp.edu.ar](mailto:excoffon@mdp.edu.ar)

*Recibido en agosto de 1998; aceptado en enero de 1999*

**RESUMEN**

La diversidad y variaciones estacionales de 54 taxa del macrobentos asociados con una población de la anémona *Anthothoe chilensis* fueron estudiadas en el puerto de Mar del Plata, Argentina. Los organismos fueron recolectados estacionalmente mediante buceo entre los 2 y 3 m de profundidad. El número de individuos asociado fue variable, presentando los máximos valores en verano ( $2110.7 \pm 368.8$  ind/100 cm<sup>2</sup>). En la comunidad analizada, los crustáceos fueron dominantes; los anfípodos fueron los más abundantes, pero sólo los gamáridos mostraron una estacionalidad evidente, con una notoria dominancia en verano ( $1868 \pm 373.2$  ind/100 cm<sup>2</sup>). Por lo tanto, la diversidad y la uniformidad mostraron los valores más bajos durante esta estación, pero el descenso en el número de crustáceos a fines de verano implicó una mayor uniformidad tanto de la abundancia como de la diversidad en el resto del año. Los nemátodos ( $174.9 \pm 34.2$  ind/100 cm<sup>2</sup>) y los poliquetos cirratúlidos (80.5 ind/100 cm<sup>2</sup>) fueron abundantes en los periodos fríos. Los picnogónidos mostraron su mayor abundancia (63.97 ind/100 cm<sup>2</sup>) y riqueza específica (4) en primavera y hallan refugio y sustrato en los briozoos *Bugula stolonifera* y *Bicelariella* sp., también presentes en este periodo. *Anthothoe chilensis* se presenta todo el año y forma densos parches, con abundancia mínima en primavera ( $91.5 \pm 1.0$  ind/100 cm<sup>2</sup>). El actiniario *Tricnidactis errans* fue hallado coexistiendo con *A. chilensis* pero en menor número ( $0.5 \pm 0.5$  a  $4.33 \pm 2.92$  ind/100 cm<sup>2</sup>).

*Palabras clave:* Actiniaria, asociación, macrobentos, Mar del Plata, Argentina.

**ABSTRACT**

Diversity and seasonal variations of 54 macrobenthic taxa associated with a population of the sea anemone *Anthothoe chilensis* were studied at Mar del Plata harbor, Argentina. Sea anemones and their

associated flora and fauna were collected seasonally by diving between 2 and 3 m depth. The number of associated individuals was variable, with highest values in summer ( $2110.7 \pm 368.8$  ind/100 cm<sup>2</sup>). In the community analyzed, crustaceans were dominant; amphipods were the most abundant, but only gammarids showed a seasonal abundance, being dominant during summer ( $1868 \pm 373.2$  ind/100 cm<sup>2</sup>). Therefore, diversity and evenness showed the lowest values during this season, but the decrease in the number of crustaceans in late summer resulted in greater uniformity of abundance and diversity in the other periods. Nematodes ( $174.9 \pm 34.2$  ind/100 cm<sup>2</sup>) and cirratulid polychaetes (80.5 ind/100 cm<sup>2</sup>) were most abundant during the cold season. Pycnogonids showed their greatest abundance (63.97 ind/100 cm<sup>2</sup>) and species richness (4) in spring; these organisms find refuge and substrate among the bryozoans *Bugula stolonifera* and *Bicelariella* sp., which were most abundant in the same season. *Anthothoe chilensis* was found throughout the year forming dense patches, with minimal abundance in spring ( $91.5 \pm 1.0$  ind/100 cm<sup>2</sup>). The actiniarian *Tricnidactis errans* was observed coexisting with *A. chilensis*, but in low number ( $0.5 \pm 0.5$  to  $4.33 \pm 2.92$  ind/100 cm<sup>2</sup>).

*Key words:* Actiniaria, assemblages, macrobenthos, Mar del Plata, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

Los estudios de la ecología de los actiniarios del Mar Argentino se restringen a las poblaciones de anémonas intermareales de los sustratos duros de Mar del Plata (Zamponi, 1976, 1979a, 1980; Acuña y Zamponi, 1995a, b, 1996a, b). Son escasas las referencias de las especies de sustratos duros sublitorales (Zamponi, 1976; Excoffon *et al.*, 1997) debido a la complejidad de este ambiente y a su difícil acceso.

En el puerto de Mar del Plata, los estudios de invertebrados bénticos enfatizaron la diversidad y dinámica de la comunidad adherida a los paneles artificiales utilizados para el estudio del "fouling" (Bastida, 1968, 1969; Stupak *et al.*, 1980). *Ramirezia balsae* Zamponi, 1979 fue la única anémona hallada en esta comunidad (Zamponi, 1979b). Sin embargo, existen numerosas especies de Cnidaria en el sustrato rocoso que no fueron halladas en dichos paneles. Las anémonas *Phymactis clematis* Dana, 1849, *Oulactis muscosa* Dana, 1849 y *Aulactinia reynaudi* (Milne-Edwards, 1857) suelen colonizar las paredes verticales. En los sustratos rocosos horizontales estas especies están menos representadas, pero es común hallar parches de considerable extensión, formados por la anémona acontiaría *Anthothoe chilensis* (Lesson, 1830).

En Mar del Plata, *A. chilensis* se distribuye desde el intermareal hasta profundidades

## INTRODUCTION

Ecological studies of the actiniarians of the Argentine Sea are restricted to intertidal populations of anemones of hard bottoms of Mar del Plata (Zamponi, 1976, 1979a, 1980; Acuña and Zamponi, 1995a, b, 1996a, b). There are few references to species of sublittoral hard bottoms (Zamponi, 1976; Excoffon *et al.*, 1997), due to the complexity of the environment and difficult access.

Studies of benthic invertebrates in Mar del Plata harbor have reported the diversity and dynamics of the community attached to artificial panels used to study fouling (Bastida, 1968, 1969; Stupak *et al.*, 1980). *Ramirezia balsae* Zamponi, 1979 was the only anemone found in this community (Zamponi, 1979b). However, there are many cnidarian species of the rocky bottom that were not found on these panels. The anemones *Phymactis clematis* Dana, 1849, *Oulactis muscosa* Dana, 1849 and *Aulactinia reynaudi* (Milne-Edwards, 1857) tend to colonize vertical walls. They are less frequent on horizontal rocky bottoms, but it is common to find considerably large patches of the acontiarian anemone *Anthothoe chilensis* (Lesson, 1830).

In Mar del Plata, *A. chilensis* ranges from the intertidal to depths greater than 60 m (Excoffon *et al.*, 1997; Zamponi *et al.*, 1998). In the rocky intertidal there are small, well-defined patches

superiores a los 60 m (Excoffon *et al.*, 1997; Zamponi *et al.*, 1998). En el intermareal rocoso forma pequeñas agregaciones bien definidas que se reproducen asexualmente y están representadas por clones unisexuales (Excoffon, 1993; Excoffon y Acuña, 1998). Sin embargo, en la zona infralitoral del puerto de Mar del Plata, existen extensas agregaciones de esta especie donde ambos sexos están representados; ello indica que la población presenta ambos tipos de reproducción.

El objetivo de este estudio es analizar la diversidad y estacionalidad del macrobentos asociado con las agregaciones de *A. chilensis* en el puerto de Mar del Plata, Argentina. Si bien existen trabajos acerca de los aspectos ecológicos de anémonas de zonas intermareales aledañas (Zamponi, 1976, 1979a, 1980; Acuña y Zamponi, 1995a, b, 1996a, b), éste es el primero referido a anémonas sublitorales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las recolecciones fueron realizadas estacionalmente durante 1994 en el puerto de Mar del Plata, Argentina (38°02'S, 57°32'W), y se registró la temperatura superficial del agua: 24 de marzo = verano, T°C = 20.5; 22 de junio = otoño, T°C = 12.5; 9 de septiembre = invierno, T°C = 11.0; y 21 de diciembre = primavera, T°C = 19.5. La descripción del área de muestreo y de sus características ambientales figura en Bastida *et al.* (1980).

Mediante técnicas de buceo autónomo (SCUBA), entre los 2 y 3 m de profundidad, se recolectaron todos los organismos hallados en un área de sustrato rocoso de 20 × 20 cm. Se obtuvieron tres réplicas en verano, otoño y primavera; en invierno, debido a las malas condiciones meteorológicas, no se tomaron réplicas.

Los organismos se colocaron en bolsas de polietileno y se fijaron *in situ* en formol (5%). Se separaron los individuos retenidos en un tamiz de 500 µm de abertura y se determinaron al menor nivel taxonómico posible. Se contabilizaron, excepto los organismos modulares y las algas, de

that reproduce asexually and are represented by unisexual clones (Excoffon, 1993; Excoffon and Acuña, 1998). However, in the infralittoral zone of Mar del Plata harbor, there are large patches of this species where both sexes occur, indicating that the population presents both modes of reproduction.

This study aims to analyze the diversity and seasonality of the macrobenthos associated with the population of *A. chilensis* in Mar del Plata harbor, Argentina. Even though there are works on the ecological aspects of anemones of neighboring intertidal zones (Zamponi, 1976, 1979a, 1980; Acuña and Zamponi, 1995a, b, 1996a, b), this is the first to deal with sublittoral anemones.

## MATERIAL AND METHODS

The samplings were conducted seasonally during 1994 in Mar del Plata harbor, Argentina (38°02'S, 57°32'W). The surface temperature of the water was also recorded: 24 March = summer, T°C = 20.5; 22 June = autumn, T°C = 12.5; 9 September = winter, T°C = 11.0; and 21 December = spring, T°C = 19.5. The description and environmental characteristics of the study area can be found in Bastida *et al.* (1980).

SCUBA divers collected all the organisms found in a 20 × 20 cm area of rocky substrate between 2 and 3 m depth. Three replicas were obtained in summer, autumn and spring, but only one sample was taken in winter due to bad weather conditions.

The organisms were placed in polyethylene bags and fixed *in situ* in 5% formol. The individuals retained in a 500-µm mesh were separated and their lowest taxonomic level was determined. They were counted, except for the modular organisms and algae, for which only absence/presence was recorded. The biomass (dry weight) of *A. chilensis* and its principal associated taxonomic groups was measured after the matter was dried at 35–40°C until constant weight.

The differences in abundance of the principal associated groups in the different seasons were

los que sólo se registró su presencia/ausencia. La biomasa (peso seco) de *A. chilensis* y de sus principales grupos taxonómicos asociados fue medida luego de secar el material a 35–40°C hasta peso constante.

Las diferencias en la abundancia de los grupos principales asociados en los distintos periodos fueron evaluadas mediante una prueba de Kruskal-Wallis (Siegel, 1956). La diversidad fue estimada utilizando el índice de Shannon-Weaver (1963) y la uniformidad mediante el índice  $J'$  (Pielou, 1969).

Debido a que el disco basal de las anémonas no es perfectamente circular, su tamaño fue estimado con base en el diámetro ajustado, promediando los dos diámetros mayores perpendiculares entre sí (Minasian, 1979).

## RESULTADOS

### Organismos asociados con *A. chilensis*

Se hallaron un total de 54 taxa asociados con *A. chilensis* a lo largo del año y 22 de éstos (40.7%) estaban representados en sólo el 25% de las muestras analizadas; por el contrario, 16 taxa (29.6%) fueron hallados en más del 80% de las muestras (tabla 1).

En el periodo estival, el número de individuos asociados fue notablemente superior ( $2110.7 \pm 368.8$  ind/100 cm<sup>2</sup>) al hallado en el resto del año ( $P < 0.05$ ); sin embargo, el índice de diversidad es el menor ( $H' = 0.84$ ) y el índice de uniformidad es bajo ( $J' = 0.18$ ), debido a la marcada dominancia de crustáceos gamáridos y caprelidos, que representaron el 92.7% del total de individuos. En el otoño, los gamáridos disminuyeron notoriamente su abundancia ( $3.5 \pm 1.95$  ind/100 cm<sup>2</sup>,  $P < 0.05$ ), mientras que en *Caprella* sp. se evidencia una disminución en primavera ( $5.66 \pm 7.89$  ind/100 cm<sup>2</sup>,  $P < 0.1$ ). Esta disminución notable de microcrustáceos implicó valores más altos de diversidad ( $H' = 2.43$ ) y uniformidad ( $J' = 0.51$ ) fuera del periodo estival. Los cangrejos fueron ocasionales, representados por ejemplares de talla pequeña (<6 mm).

evaluated with a Kruskal-Wallis test (Siegel, 1956). Diversity was estimated with the Shannon-Weaver index (1963) and uniformity with the  $J'$  index (Pielou, 1969).

Since the basal disc of the anemones is not perfectly round, the adjusted diameter was used to estimate their size, which is the average of the two largest perpendicular diameters (Minasian, 1979).

## RESULTS

### Organisms associated with *A. chilensis*

A total of 54 taxa associated with *A. chilensis* were observed throughout the year, 22 of which (40.7%) occurred in 25% of the samples analyzed; however, 16 taxa (29.6%) occurred in more than 80% of the samples (table 1).

The number of associated individuals was notably higher in summer ( $2110.7 \pm 368.8$  ind/100 cm<sup>2</sup>) than in the rest of the year ( $P < 0.05$ ); however, the diversity index was the lowest ( $H' = 0.84$ ) and the uniformity index was low ( $J' = 0.18$ ), due to the marked dominance of gammarid crustaceans and caprellids that represented 92.7% of the total individuals. During autumn, gammarid abundance decreased notably ( $3.5 \pm 1.95$  ind/100 cm<sup>2</sup>,  $P < 0.05$ ), and *Caprella* sp. showed a decrease in spring ( $5.66 \pm 7.89$  ind/100 cm<sup>2</sup>,  $P < 0.1$ ). This notable decrease of microcrustaceans resulted in higher diversity ( $H' = 2.43$ ) and uniformity ( $J' = 0.51$ ) values when it was not summer. Crabs occurred occasionally, represented by specimens of small size (<6 mm).

The regression value between  $H'$  and  $J'$  during the different seasons was significant ( $r^2 = 0.99$ ,  $P \ll 0.01$ ), contrary to that observed for the regression value between  $H'$  and  $S$  (number of species) ( $r^2 = 0.007$ ,  $P \gg 0.01$ ). This indicates that diversity increases as a result of a more homogeneous distribution of the abundances among species and not because of the incorporation of new species, since specific richness was high throughout the year.

**Tabla 1.** Media y desviación estándar (SD) de la densidad (número de individuos/100 cm<sup>2</sup>) y frecuencia de hallazgo (*P*) de las especies encontradas en la comunidad de *Anthothoe chilensis*.**Table 1.** Mean and standard deviation (SD) of the density (number of individuals/100 cm<sup>2</sup>) and frequency (*P*) of the species found in the *Anthothoe chilensis* assemblage.

|                               | Verano    |       | Otoño     |      | Invierno | Primavera |       | <i>P</i><br>(%) |
|-------------------------------|-----------|-------|-----------|------|----------|-----------|-------|-----------------|
|                               | $\bar{x}$ | SD    | $\bar{x}$ | SD   |          | $\bar{x}$ | SD    |                 |
| <b>Algas</b>                  |           |       |           |      |          |           |       |                 |
| <i>Briopsis</i> sp.           | +         |       |           |      |          | +         |       | 30.00           |
| <i>Enteromorpha</i> sp.       | +         |       |           |      |          |           |       | 10.00           |
| <i>Pterosiphonia</i> sp.      | +         |       |           |      | +        |           |       | 20.00           |
| <b>Porifera</b>               |           |       |           |      |          |           |       |                 |
| <i>Leucosolenia</i> sp.       | +         |       | +         |      | +        |           |       | 50.00           |
| <i>Clathrina</i> sp.          | +         |       |           |      |          | +         |       | 20.00           |
| <i>Hymeniacidon sanguinea</i> |           |       |           |      |          | +         |       | 10.00           |
| <i>Axinella</i> sp.           |           |       | +         |      |          | +         |       | 20.00           |
| <i>Callyspongia</i> sp.       | +         |       | +         |      |          | +         |       | 40.00           |
| <b>Cnidaria</b>               |           |       |           |      |          |           |       |                 |
| <i>Clytia gracilis</i>        |           |       |           |      |          | +         |       | 10.00           |
| <i>Opercularella belgicae</i> |           |       |           |      | +        |           |       | 10.00           |
| <i>Obelia</i> sp.             | +         |       | +         |      | +        | +         |       | 60.00           |
| <i>Anthothoe chilensis</i>    | 6.83      | 0.88  | 7.67      | 5.12 | 12.50    | 1.50      | 1.00  | 100.00          |
| <i>Trichidactis errans</i>    |           |       | 4.33      | 2.92 | 3.50     | 0.50      | 0.50  | 60.00           |
| <i>Aulactinia</i> sp.         |           |       | 0.08      | 0.14 |          |           |       | 10.00           |
| <i>Sagartia</i> sp.           | 0.08      | 0.14  |           |      |          |           |       | 10.00           |
| <b>Nemertina</b>              |           |       |           |      |          |           |       |                 |
| <i>Lineus bonaerensis</i>     | 1.00      | 0.90  | 1.75      | 1.98 | 3.50     | 5.17      | 4.50  | 90.00           |
| <b>Endoprocta</b>             |           |       |           |      |          |           |       |                 |
| <i>Pedicellina</i> sp.        |           |       |           |      |          | +         |       | 10.00           |
| <b>Nematoda</b>               |           |       |           |      |          |           |       |                 |
|                               | 36.75     | 15.67 | 26.17     | 8.20 | 152.50   | 174.90    | 34.19 | 100.00          |
| <b>Annelida</b>               |           |       |           |      |          |           |       |                 |
| Cirratulidae                  | 6.00      | 5.72  | 7.00      | 3.54 | 80.50    | 10.33     | 8.39  | 100.00          |
| Crysopetalidae                |           |       | 0.17      | 0.29 | 0.50     | 1.08      | 0.38  | 50.00           |

Tabla 1 (Cont.)

|                               | Verano    |        | Otoño     |       | Invierno | Primavera |       | P (%)  |
|-------------------------------|-----------|--------|-----------|-------|----------|-----------|-------|--------|
|                               | $\bar{x}$ | SD     | $\bar{x}$ | SD    |          | $\bar{x}$ | SD    |        |
| Hesionidae?                   | 0.16      | 0.14   | 0.33      | 0.57  | 1.50     | 1.00      | 0.90  | 60.00  |
| Nereidae                      | 0.33      | 0.14   | 0.83      | 1.44  |          | 0.42      | 0.29  | 70.00  |
| Polynoidae                    | 0.75      | 1.09   | 0.58      | 0.80  | 3.00     | 0.08      | 0.14  | 60.00  |
| Serpulidae                    | 1.17      | 0.63   | 2.67      | 3.56  | 2.50     | 0.75      | 1.09  | 90.00  |
| Syllidae                      | 5.75      | 2.04   | 4.75      | 2.95  | 3.75     | 3.17      | 0.63  | 100.00 |
| <b>Mollusca</b>               |           |        |           |       |          |           |       |        |
| <i>Barnea lamellosa</i>       | 6.58      | 4.64   | 1.25      | 0.75  | 1.00     | 0.25      | 0.25  | 90.00  |
| <i>Mytilus platensis</i>      | 5.42      | 2.96   | 0.33      | 0.29  | 7.75     | 4.33      | 1.28  | 90.00  |
| <i>Chaetopleura</i> sp.       |           |        | 0.17      | 0.14  |          | 0.08      | 0.14  | 30.00  |
| <b>Ectoprocta</b>             |           |        |           |       |          |           |       |        |
| <i>Criptosula pallasiana</i>  | +         |        | +         |       | +        | +         |       | 80.00  |
| <i>Bicelariella</i> sp.       | +         |        | +         |       |          | +         |       | 90.00  |
| <i>Bugula stolonifera</i>     | +         |        | +         |       | +        | +         |       | 100.00 |
| <b>Crustacea</b>              |           |        |           |       |          |           |       |        |
| Ostracoda indet.              |           |        |           |       |          | 0.17      | 0.14  | 20.00  |
| Harpacticoidae                | 46.42     | 21.64  | 8.67      | 14.79 | 55.75    | 36.25     | 27.33 | 90.00  |
| <i>Balanus</i> sp.            | 0.08      | 0.14   | 0.08      | 0.14  | 0.25     |           |       | 30.00  |
| Tanaidacea sp. 1              |           |        |           |       | 7.00     |           |       | 10.00  |
| Tanaidacea sp. 2              | 18.42     | 5.56   | 0.25      | 0.43  |          | 1.33      | 1.15  | 60.00  |
| <i>Idothea</i> sp.            | 0.17      | 0.29   |           |       |          |           |       | 10.00  |
| <i>Sphaeroma</i> sp.          | 1.50      | 1.98   | 0.08      | 0.14  |          |           |       | 30.00  |
| Serolidae                     |           |        |           |       | 3.25     |           |       | 10.00  |
| Gammaridae                    | 1868.00   | 373.20 | 3.50      | 1.95  | 13.75    | 92.33     | 15.11 | 100.00 |
| <i>Caprella</i> sp.           | 89.80     | 11.82  | 78.66     | 70.39 | 122.25   | 5.66      | 7.89  | 100.00 |
| <i>Cyrtograpsus angulatus</i> | 0.25      | 0.43   |           |       |          |           |       | 10.00  |
| <i>Halyscarinus planatus</i>  |           |        | 0.08      | 0.14  |          |           |       | 10.00  |
| <i>Libinia spinosa</i>        |           |        | 0.08      | 0.14  |          |           |       | 10.00  |
| <i>Pachycheles haigae</i>     | 0.16      | 0.28   |           |       |          |           |       | 10.00  |

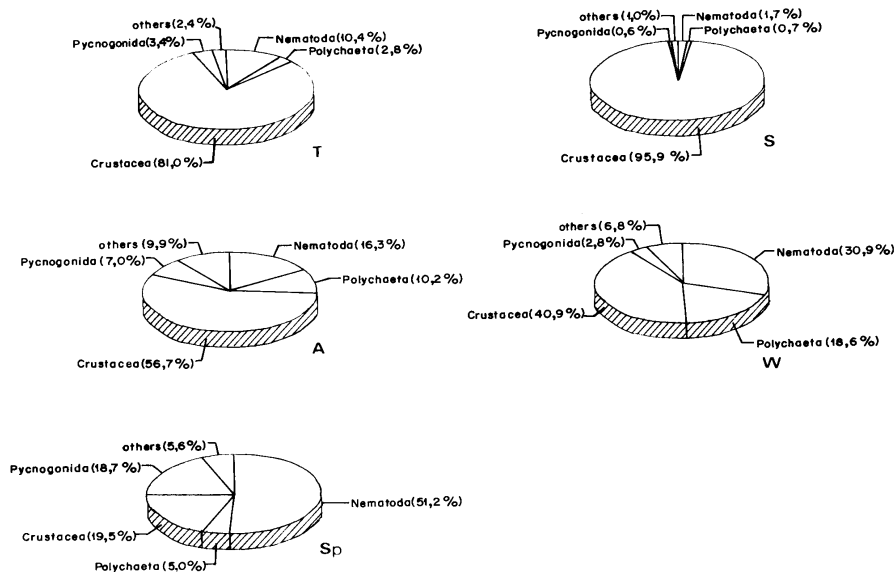
Tabla 1 (Cont.)

|                                  | Verano    |       | Otoño     |      | Invierno | Primavera |       | P (%)  |
|----------------------------------|-----------|-------|-----------|------|----------|-----------|-------|--------|
|                                  | $\bar{x}$ | SD    | $\bar{x}$ | SD   |          | $\bar{x}$ | SD    |        |
| <b>Acari</b>                     |           |       |           |      |          |           |       |        |
| <i>Agauopsis</i> sp.             |           |       | 0.08      | 0.14 | 0.50     |           |       | 20.00  |
| <i>Copidognathus</i> sp.         | 0.83      | 1.44  | 0.16      | 0.28 | 2.50     | 3.75      | 1.39  | 60.00  |
| Halacaridae                      |           |       |           |      | 0.25     |           |       | 10.00  |
| <b>Picnogonida</b>               |           |       |           |      |          |           |       |        |
| <i>Achelia assimilis</i>         | 11.50     | 10.64 | 10.66     | 4.50 | 9.25     | 60.83     | 69.76 | 90.00  |
| <i>Anoplodactylus petiolatus</i> | 2.25      | 1.64  | 0.58      | 0.38 | 4.75     | 1.67      | 1.50  | 100.00 |
| <i>Ammothea</i> sp.              |           |       |           |      |          | 0.33      | 0.58  | 10.00  |
| <i>Endeis spinosa</i>            |           |       |           |      |          | 1.17      | 2.02  | 10.00  |
| <b>Insecta</b>                   |           |       |           |      |          |           |       |        |
| <i>Chironomus</i> sp.            | 0.58      | 0.63  | 0.08      | 0.14 |          |           |       | 30.00  |
| <b>Tunicata</b>                  |           |       |           |      |          |           |       |        |
| <i>Ciona intestinalis</i>        | 0.08      | 0.14  |           |      | 2.25     | 0.66      | 0.72  | 50.00  |
| <i>Molgula</i> sp.               |           |       |           |      |          | 3.00      | 1.14  | 30.00  |
| Total                            | 2110.7    | 368.8 | 135.7     | 81.7 | 494.2    | 338.7     | 128.5 |        |
| S                                | 26        |       | 28        |      | 24       | 26        |       |        |
| H                                | 0.84446   |       | 2.67955   |      | 2.86862  | 2.43373   |       |        |
| J'                               | 0.17964   |       | 0.55735   |      | 0.62562  | 0.51773   |       |        |

El valor de regresión entre  $H'$  y  $J'$  en las distintas estaciones del año fue significativo ( $r^2 = 0.99$ ,  $P \ll 0.01$ ), contrariamente a lo observado para el valor de regresión entre  $H'$  y  $S$  (número de especies) ( $r^2 = 0.007$ ,  $P \gg 0.01$ ). Esta información indicó que la diversidad incrementa por una distribución más homogénea de las abundancias entre cada especie y no por la incorporación de nuevas especies, ya que la riqueza específica fue alta a lo largo de todo el año.

Además de los crustáceos, otros grupos como los nemátodos, poliquetos y picnogónidos se encontraron representados (fig. 1), con diferencias

In addition to the crustaceans, other groups also showed seasonal differences in abundance, such as the nematodes, polychaetes and pycnogonoids (fig. 1). An increase was observed during the colder seasons for nematodes that dominated in winter ( $152.5 \text{ ind}/100 \text{ cm}^2$ ) and spring ( $174.9 \pm 34.2 \text{ ind}/100 \text{ cm}^2$ ) ( $P < 0.05$ ). The greatest abundance ( $60.8 \pm 69.76 \text{ ind}/100 \text{ cm}^2$ ) of the pycnogonoid *Achelia assimilis* was also observed in spring, even though the seasonal differences were not statistically significant ( $P > 0.05$ ). These organisms found refuge and substrate among the bryozoans *Bugula stolonifera*



**Figura 1.** Abundancia relativa de los principales taxa asociados con *Anthothoe chilensis*. S = verano, A = otoño, W = invierno, Sp = primavera y T = total.

**Figure 1.** Relative abundance of the main taxa associated with *Anthothoe chilensis*. S = summer, A = autumn, W = winter, Sp = spring and T = total.

estacionales de abundancia. En los periodos más fríos aumentó la abundancia de los nemátodos que dominaron en invierno (152.5 ind/100 cm<sup>2</sup>) y primavera (174.9 ± 34.2 ind/100 cm<sup>2</sup>) ( $P < 0.05$ ). En esta última estación, también el picnogónido *Achellia assimilis* mostró su mayor abundancia (60.8 ± 69.76 ind/100 cm<sup>2</sup>), si bien estadísticamente las diferencias estacionales no fueron significativas ( $P > 0.05$ ). Estos organismos hallan refugio y sustrato entre los briozoos *Bugula stolonifera* y *Bicelariella* sp., que también mostraron su abundancia máxima durante el mismo periodo.

Para los poliquetos, sólo la familia Cirratulidae aumentó su densidad en invierno (80.5 ind/100 cm<sup>2</sup>) y la presencia de la familia Syllidae fue constante a través del año.

Además de su dominancia en número, los crustáceos también fueron los mejor representados por su riqueza específica (14 especies = 25.45%), seguidos por los cnidarios y poliquetos

and *Bicelariella* sp., which also showed maximum abundance in this period.

Regarding the polychaetes, only the density of the family Cirratulidae increased in winter (80.5 ind/100 cm<sup>2</sup>) and the family Syllidae was constant throughout the year.

In addition to their dominance in number, the crustaceans were also the best represented because of their specific richness (14 species = 25.45%), followed by the cnidarians and polychaetes (both with 7 species = 12.73%), poriferans (5 species = 9.09%) and pycnogonoids (4 species = 7.27%). Since it was not possible to identify the nematodes to species level, their richness was underestimated.

#### Biomass of *A. chilensis* and of the principal associated groups

The maximum biomass values were recorded in summer (1.96 ± 0.28 g dry weight/100 cm<sup>2</sup>)



(ambos con 7 especies = 12.73%), poríferos (5 especies = 9.09%) y picnogónidos (4 especies = 7.27%). La imposibilidad de determinar los nemátodos a nivel de especie implicó una subestimación de su riqueza.

#### **Biomasa de *A. chilensis* y de los principales grupos asociados**

Los valores máximos de biomasa fueron hallados en verano ( $1.96 \pm 0.28$  g peso seco/100 cm<sup>2</sup>) y los mínimos en otoño ( $0.39 \pm 0.18$  g peso seco/100 cm<sup>2</sup>), en concordancia con los valores del número de individuos hallados (tabla 2).

En la agregación estudiada, *A. chilensis* representó más del 90% de la biomasa de los Cnidaria ( $0.18 \pm 0.09$  g peso seco/100 cm<sup>2</sup>) y entre el 15 y 30% de la biomasa total (fig. 2).

Entre los taxa asociados prevalecieron organismos de talla pequeña. Los microcrustáceos (gamáridos) destacaron por su crecimiento explosivo y en verano presentaron los valores máximos de biomasa ( $0.84 \pm 0.17$  g peso seco/100 cm<sup>2</sup>), que decrecieron notablemente en otoño ( $0.0016 \pm 0.0009$ ). La biomasa de poliquetos aumentó en otoño e invierno. En primavera, los valores más altos correspondieron a los tunicados.

Los nemátodos y picnogónidos, si bien fueron importantes numéricamente, presentaron valores de biomasa poco significativos.

#### **Estructura poblacional de *A. chilensis***

Los individuos de *A. chilensis* presentaron tallas de 2 a 15 mm (fig. 3). Las tallas mayores se registraron en verano y oscilaron entre 4.5 y 15.0 mm ( $\bar{x} = 9.14$ , SD = 2.01,  $n = 75$ ); en el resto del año no se hallaron ejemplares que superaran los 12 mm. Las tallas menores se encontraron en invierno; oscilaron entre 2.0 y 9.2 mm ( $\bar{x} = 5.85$ , SD = 1.77,  $n = 96$ ).

Otros actiniarios fueron hallados coexistiendo con *A. chilensis* (tabla 1), pero sólo *Tricnidactis errans* presentó densidades importantes, si bien menores ( $0.5 \pm 0.5$  a  $4.33 \pm 2.9$  ind/100 cm<sup>2</sup>). Las tallas fueron pequeñas (0.5–5 mm) y la mayoría no superó los 3 mm (fig. 4). La mayor abundancia

and the minimum values in autumn ( $0.39 \pm 0.18$  g dry weight/100 cm<sup>2</sup>), which concur with the number of individuals found (table 2).

In the assemblage studied, *A. chilensis* represented more than 90% of the cnidarian biomass ( $0.18 \pm 0.09$  g dry weight/100 cm<sup>2</sup>) and 15–30% of the total biomass (fig. 2).

Of the associated taxa, organisms of small size dominated. The microcrustaceans (gammarids) were prevalent because of their explosive growth; they obtained maximum biomass in summer ( $0.84 \pm 0.17$  g dry weight/100 cm<sup>2</sup>) and decreased notably in autumn ( $0.0016 \pm 0.0009$ ). The polychaete biomass increased in autumn and winter. In spring, the highest values corresponded to the tunicates.

Even though the nematodes and picnogonoids were numerically important, their biomass values were of little significance.

#### **Population structure of *A. chilensis***

The individuals of *A. chilensis* were 2 to 15 mm in size (fig. 3). The largest sizes were recorded in summer and ranged from 4.5 to 15.0 mm ( $\bar{x} = 9.14$ , SD = 2.01,  $n = 75$ ); no specimens larger than 12 mm were found the rest of the year. The smallest sizes were recorded in winter, ranging from 2.0 to 9.2 mm ( $\bar{x} = 5.85$ , SD = 1.77,  $n = 96$ ).

Other Actiniaria were observed coexisting with *A. chilensis* (table 1), but only *Tricnidactis errans* had important densities, albeit lower ( $0.5 \pm 0.5$  to  $4.33 \pm 2.9$  ind/100 cm<sup>2</sup>). The sizes were small (0.5–5 mm) and most of them did not surpass 3 mm (fig. 4). The greatest abundance of this species was observed in autumn and no specimens were found in summer.

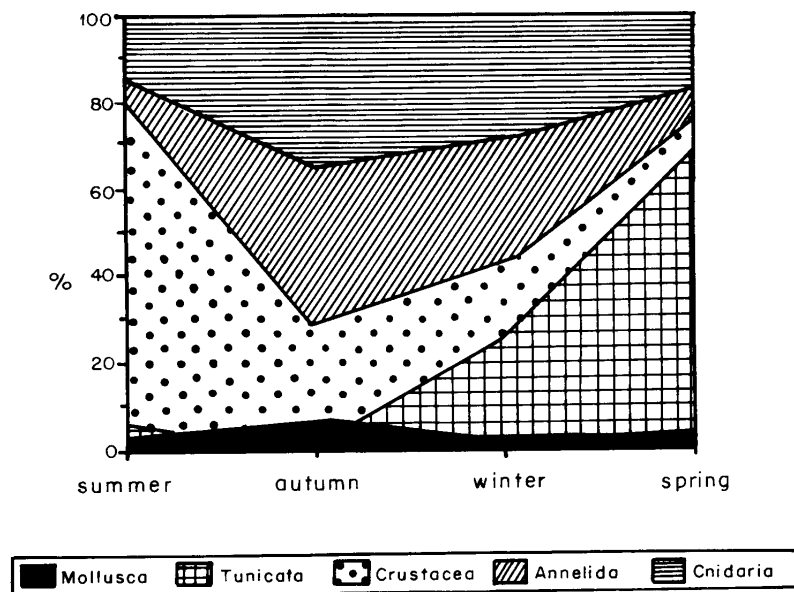
#### **DISCUSSION AND CONCLUSIONS**

Anthozoans tend to occupy many benthic habitats and the Actiniaria dominate certain warm-water communities. Even though the anemones do not physically make up the communities they occupy, as with hermatypic corals, they can condition the community in which many other associated taxa live (Fautin, 1988).

**Tabla 2.** Valores promedio de biomasa (g peso seco/100 cm<sup>2</sup>) y desviación estándar (SD) de los principales grupos en las cuatro estaciones.

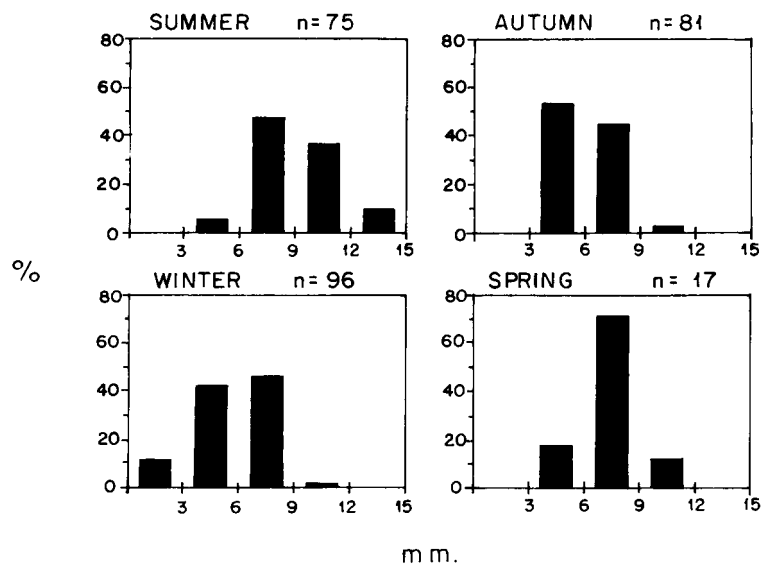
**Table 2.** Mean biomass (g dry weight/100 cm<sup>2</sup>) and standard deviation (SD) of the main groups in summer, autumn, winter and spring.

|           | Verano    |      | Otoño     |      | Invierno | Primavera |      |
|-----------|-----------|------|-----------|------|----------|-----------|------|
|           | $\bar{x}$ | SD   | $\bar{x}$ | SD   |          | $\bar{x}$ | SD   |
| Cnidaria  | 0.31      | 0.09 | 0.13      | 0.11 | 0.21     | 0.10      | 0.04 |
| Annelida  | 0.08      | 0.04 | 0.15      | 0.19 | 0.21     | 0.05      | 0.05 |
| Mollusca  | 0.07      | 0.05 | 0.03      | 0.02 | 0.02     | 0.03      | 0.01 |
| Crustacea | 1.51      | 0.31 | 0.09      | 0.04 | 0.14     | 0.03      | 0.02 |
| Tunicata  | 0.01      | 0.01 | ---       | ---  | 0.19     | 0.37      | 0.12 |
| Total     | 1.96      | 0.28 | 0.39      | 0.18 | 0.77     | 0.49      | 0.15 |

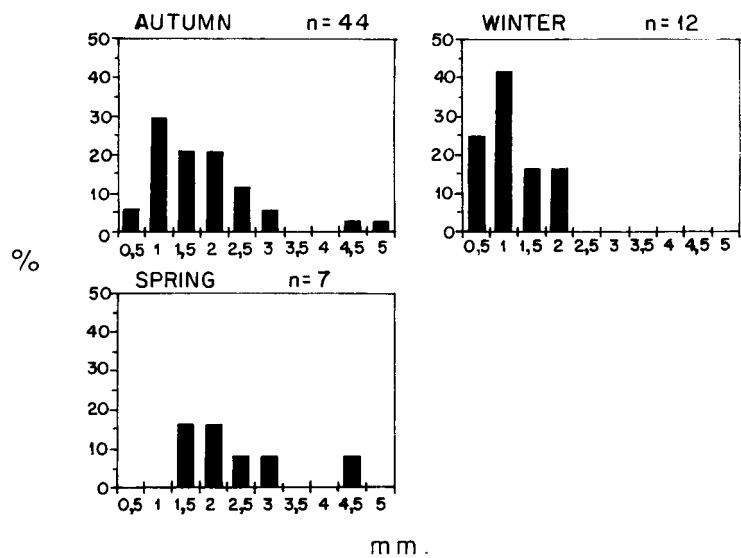


**Figura 2.** Biomasa relativa de los principales grupos en las cuatro estaciones.

**Figure 2.** Relative biomass of the main groups in the four seasons.



**Figura 3.** Frecuencia de tallas (milímetros) de *Anthothoe chilensis*.  
**Figure 3.** Size frequency (millimeters) of *Anthothoe chilensis*.



**Figura 4.** Frecuencia de tallas (milímetros) de *Tricnidactis errans*.  
**Figure 4.** Size frequency (millimeters) of *Tricnidactis errans*.

de esta especie se halló en otoño y en verano ningún ejemplar fue encontrado.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los antozoos suelen ocupar diversos hábitats bentónicos, siendo los actiniarios organismos dominantes en ciertas comunidades de aguas templadas. Si bien las anémonas no estructuran físicamente las comunidades que ocupan, tal como lo hacen los corales hermatípicos, pueden condicionar la comunidad en la cual muchos otros taxa viven asociados (Fautin, 1988).

En este estudio se hallaron 54 taxa acompañantes de *A. chilensis*, lo que demuestra la riqueza específica del macrobentos asociado con esta anémona, aun comparándola con la de las comunidades intermareales aledañas, dominadas por el bivalvo *Brachydontes rodriguezii*, donde Scelzo *et al.* (1996) han registrado 70 taxa asociados.

A diferencia de lo hallado en el intermareal rocoso de la zona, donde suelen hallarse clones unisexuales (Excoffon, 1993), en esta comunidad ambos sexos de *A. chilensis* están representados. La proporción más alta de individuos fértiles y el máximo desarrollo gonadal presentaron un pico estival (Excoffon, observación personal), explicando el predominio hallado de reclutas de origen sexual en el otoño. La reproducción asexual por fisión longitudinal fue observada durante todo el año y se relaciona con la capacidad de esta especie para ocupar amplia y rápidamente el sustrato, con una gran proximidad entre los individuos; esto implica que pocos organismos puedan competir por el espacio.

*Tricnidactis errans* fue hallada coexistiendo con *A. chilensis* pero con abundancia menor; *T. errans* se reproduce asexualmente por laceración pedal (Excoffon y Zamponi, 1995), con progenie múltiple y mucho más pequeña que el progenitor. Es posible que la alta tasa de sedimentación hallada en los sustratos horizontales del puerto de Mar del Plata ejerza un efecto más nocivo sobre los pequeños fragmentos de *T. errans* que sobre los individuos más grandes de *A. chilensis*,

In this study, 54 taxa associated with *A. chilensis* were observed, which indicates the specific richness of the macrobentos associated with this anemone, even compared to the neighboring intertidal communities, dominated by the bivalve *Brachydontes rodriguezii*, where Scelzo *et al.* (1996) recorded 70 associated taxa.

Contrary to that found in the rocky intertidal zone, where unisexual clones tend to occur (Excoffon, 1993), both sexes of *A. chilensis* were recorded for this community. The highest proportion of fertile individuals and the maximum gonadal development showed a peak in summer (Excoffon, personal observation), explaining the predominance of recruits of sexual origin in autumn. Asexual reproduction by longitudinal fission was observed throughout the year and is related to the ability of this species to occupy the substrate extensively and quickly and very close together, implying that few organisms can compete for space.

*Tricnidactis errans* was found to coexist with *A. chilensis* but it occurred in lower abundance; *T. errans* reproduces asexually by pedal laceration (Excoffon and Zamponi, 1995), with multiple offspring much smaller than the parent. It is possible that the high sedimentation rate of the horizontal substrate of Mar del Plata harbor has a more harmful effect on the small fragments of *T. errans* than on the larger individuals of *A. chilensis*, products of longitudinal fission. The reorganization and regeneration of tissue to reconstruct complete individuals are also lower in fission (Shick, 1991); *A. chilensis* would therefore function quicker and have more of an advantage in establishing its populations.

Other species such as the bryozoan *Bugula stolonifera* and the tunicate *Molgula* sp. coexist with *A. chilensis* during summer in important abundance, but during the rest of the year the anemone is the organism that characterizes this association.

Except for the modular organisms and few algae found, the rest of the associated macrobentos in this community is characterized by its small size.

productos de la fisión longitudinal. Asimismo, la reorganización tisular y regeneración para reconstituir individuos completos son menores en la fisión (Shick, 1991); los individuos de *A. chilensis* serían entonces rápidamente funcionales, representando esto una ventaja adicional para el establecimiento de sus poblaciones.

Otras especies como el briozoo *Bugula stolonifera* y el tunicado *Molgula* sp. pueden coexistir con *A. chilensis* durante el periodo estival con abundancias importantes, pero durante el resto del año es la anémona el organismo que caracteriza esta asociación.

A excepción de los organismos modulares y las escasas algas halladas, el resto del macrobentos asociado con dicha comunidad se caracterizó por su talla pequeña.

Chintiroglou y Koukouras (1992) hallaron que poliquetos y moluscos eran los principales organismos asociados con la anémona *Anemonia viridis* (Forskål, 1775); en la comunidad analizada, los microcrustáceos fueron predominantes. Los poliquetos sólo se hallaron bien representados en los periodos más fríos, cuando disminuyó la presencia de los crustáceos. Aquí también aumentó la representatividad de nemátodos y pycnogónidos, entre otros.

El aumento en los valores de diversidad y equitatividad en estos periodos no es debido entonces al incremento de especies, sino al descenso del número de microcrustáceos, lo cual implica una mayor uniformidad de las abundancias.

Los valores máximos tanto del número de individuos como de biomasa hallados a fines de verano coincidieron con los máximos valores de la temperatura del agua, observándose luego un descenso coincidente también con el enfriamiento de las aguas. En general, la dinámica de los organismos asociados con *A. chilensis* fue similar a la descrita para las comunidades del "fouling" estudiadas en dicha área (Bastida, 1968, 1969; Stupak *et al.*, 1980).

Entre los grupos menos abundantes destacan los ácaros *Agauopsis* sp. y *Copidognathus* sp., que sólo se habían registrado en la zona

Chintiroglou and Koukouras (1992) found that polychaetes and mollusks were the principal organisms associated with the anemone *Anemonia viridis* (Forskål, 1775); in the community studied here, the microcrustaceans were dominant. The polychaetes were well represented only during the cold periods when the occurrence of crustaceans decreased; the nematodes and pycnogonoids, among others, were also better represented.

The increase in the diversity and evenness values in these periods is therefore not due to the increase in species, but to the decrease in the number of microcrustaceans, implying a greater uniformity in the abundances.

The maximum values for both number of individuals and biomass observed at the end of summer coincided with the maximum values for water temperature; likewise, a decrease was observed that coincided with the cooling of the water. In general, the dynamics of the organisms associated with *A. chilensis* was similar to that described for the fouling communities studied in this area (Bastida, 1968, 1969; Stupak *et al.*, 1980).

Among the less abundant groups we find the water mites *Agauopsis* sp. and *Copidognathus* sp., which had only been reported for the intertidal zone (Scelzo *et al.*, 1996; Martínez *et al.*, in press).

The many works conducted in the harbor (Zamponi and Genzano, 1990; Genzano and Zamponi, 1992; Genzano, 1995; Excoffon *et al.*, 1997) have provided some knowledge of the specific diversity of the cnidarians, and the observations reported herein indicate that the biodiversity is much greater than that reported to date.

Further studies will contribute to the knowledge of the important role this group has in the benthic communities.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

This work was partially financed through grant PICT 97 No. 07-00000-01534. Thanks to Elena Cuartas, Pablo Martínez and Néstor Lucero

intermareal (Scelzo *et al.*, 1996; Martínez *et al.*, en prensa).

Diversos trabajos realizados en el área portuaria (Zamponi y Genzano, 1990; Genzano y Zamponi, 1992; Genzano, 1995; Excoffon *et al.*, 1997) han aportado un conocimiento parcial de la diversidad específica de los cnidarios; las observaciones aquí descritas indican que la biodiversidad es mucho mayor que la registrada hasta el momento.

La continuación de este tipo de estudios permitirá una comprensión del papel importante de este grupo como integrante de las comunidades bentónicas.

#### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue parcialmente financiado a través del subsidio PICT 97 No. 07-00000-01534. Se agradece a Elena Cuartas, Pablo Martínez y Néstor Lucero (UNMDP), quienes colaboraron con las determinaciones de Porifera, Acari y Crustacea, respectivamente. El Laboratorio de Cartografía (UNMDP) realizó los dibujos.

#### REFERENCIAS

- Acuña, F.H. and Zamponi, M.O. (1995a). Feeding ecology of intertidal sea anemones (Cnidaria, Actiniaria): Food sources and trophic parameters. *Biociências*, 3(2): 73–84.
- Acuña, F.H. and Zamponi, M.O. (1995b). Ecology of intertidal sea anemones. Density, dispersion and autoecology of *Phymactis clematis* Dana, 1849 (Anthozoa, Actiniaria). *Ciencias Marinas*, 21(1): 1–12.
- Acuña, F.H. and Zamponi, M.O. (1996a). Population structure and sex ratio of the intertidal sea anemone *Phymactis clematis* Dana, 1849 (Actiniaria: Actiniidae). *Biociências*, 4(2): 3–16.
- Acuña, F.H. and Zamponi, M.O. (1996b). Trophic ecology of the intertidal sea anemones *Phymactis clematis* Dana, 1849, *Aulactinia marplatensis* (Zamponi, 1977) and *A. reynaudi* (Milne-Edwards, 1857) (Actiniaria: Actiniidae): relationships between sea anemones and their prey. *Ciencias Marinas*, 22(4): 397–413.
- (UNMDP) who helped identify the Porifera, Acari and Crustacea, respectively. The cartography department (UNMDP) provided the drawings.
- English translation by Jennifer Davis.
- 
- Bastida, R. (1968). Las incrustaciones biológicas en el puerto de Mar del Plata, periodo 1966/67 (primera parte). *LEMIT*, 2(143): 1–68.
- Bastida, R. (1969). Las incrustaciones biológicas en el puerto de Mar del Plata, periodo 1966/67 (segunda parte). *LEMIT*, 2(144): 1–66.
- Bastida, R., Trivi de Mandri, M., Lichtschein de Bastida, V. and Stupak, M. (1980). Ecological aspects of marine fouling at the port of Mar del Plata (Argentina). V Congreso Internacional de Corrosión Marina e Incrustaciones (Barcelona, España). Sección Biología Marina, pp. 299–320.
- Chintiroglou, C. and Koukouras, A. (1992). A population of the sea anemone *Anemonia viridis* (Forsk., 1775) and its associated flora and fauna, in the North Aegean Sea. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.*, 77: 483–495.
- Excoffon, A.C. (1993). La biología reproductiva de algunos integrantes de la tribu Thenaria (Cnidaria: Anthozoa) en el litoral marplatense. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 200 pp.
- Excoffon, A.C. and Zamponi, M.O. (1995). The reproductive biology of *Tricnidactis errans* Pires, 1988 (Actiniaria, Haliplanelidae) from rocky shore of Mar del Plata (Argentina). *Cah. Biol. Mar.*, 36: 175–179.
- Excoffon, A.C. y Acuña, F.H. (1998). Dinámica reproductiva y aspectos poblacionales de un clon de *Anthothoe chilensis* (Lesson, 1830) (Cnidaria: Anthozoa) del intermareal de Mar del Plata. *Fronte Marítimo* 17, Sec. A: 107–111.
- Excoffon, A.C., Belem, M.J.C., Zamponi, M.O. and Schlenz, E. (1997). The validity of *Anthothoe chilensis* (Lesson, 1830) (Actiniaria: Sagartiidae) and its distribution in the Southern Hemisphere. *Iheringia*, (82): 107–118.
- Fautin, D.G. (1988). Anthozoan dominated benthic environments. *Proc. 6th Int. Coral Reef Symp.*, Australia, 3: 231–236.
- Genzano, G.N. (1995). New records of hydrozoans (Cnidaria, Hydrozoa) from Southwestern Atlantic Ocean. *Misc. Zool.*, 18: 1–8.

- Genzano, G.N. y Zamponi, M.O. (1992). Los hidrozoos bentónicos de la costa de Mar del Plata. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 90 pp.
- Martínez, P.A., Vallarino, E.A., Lucero, N.M. y Scelzo, M.A. Registros de ácaros de la familia Hyadosiidae (Acari: Acaridida) y Halacaridae (Acari: Actenidida) en el intermareal de Mar del Plata, Argentina. *Nerítica* (en prensa).
- Minasian, L.L. (1979). The effects of exogenous factors on morphology and asexual reproduction in laboratory cultures of the intertidal sea anemone, *Haliplanella luciae* (Anthozoa: Actiniaria) from Delaware. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 40: 235–246.
- Pielou, E.C. (1969). *An Introduction to Mathematical Ecology*. Wiley-Interscience, New York, 194 pp.
- Scelzo, M.A., Elías, R., Vallarino, E.A., Charrier, M., Lucero, N. y Álvarez, F. (1996). Variación estacional de la estructura comunitaria y de la fauna acompañante del bivalvo *Brachidontes rodriguezi* (D'Orb., 1846) desarrollada en sustratos artificiales (Mar del Plata, Argentina). *Frente Marítimo, Sec. A*: 149–156.
- Shannon, C.E. and Weaver, W. (1963). *The Mathematical Theory of Communication*. Univ. of Illinois Press, Urbana, 111 pp.
- Shick, J.M. (1991). *A Functional Biology of Sea Anemones*. Chapman and Hall, London, 395 pp.
- Siegel, S. (1956). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill, New York, 312 pp.
- Stupak, M.E., Bastida, R.O. y Arias, P.J. (1980). Las incrustaciones biológicas del puerto de Mar del Plata (Argentina). Periodo 1976/77. CIDEPIINT, *Anales*, pp. 173–231.
- Zamponi, M.O. (1976). Taxonomía de los celenterados Actiniaria costeros del área marplatense, con algunas connotaciones ecológicas. Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 109 pp.
- Zamponi, M.O. (1979a). Sobre la alimentación en Actiniaria (Coelenterata, Anthozoa). *Neotrópica*, 25(74): 195–202.
- Zamponi, M.O. (1979b). La anemonofauna de Mar del Plata y localidades vecinas. III. Las anémonas Acontinaria (Coelenterata: Actiniaria). *Neotrópica*, 25(74): 145–154.
- Zamponi, M.O. (1980). Los desplazamientos locales en Actiniaria (Coelenterata: Anthozoa) y aportes al conocimiento ecológico. *Neotrópica*, 26(75): 57–64.
- Zamponi, M.O. y Genzano, G.N. (1990). Ciclos biológicos de celenterados litorales. IV. La validez de *Obelia longissima* Pallas, 1766. *Spheniscus*, 8: 1–7.
- Zamponi, M.O., Genzano, G.N., Acuña, F.H. and Excoffon, A.C. (1998). Studies of benthic Cnidarian taxocenes along a transect off Mar del Plata (Argentina). *Russian J. Mar. Biol.*, 24(1): 7–13.