

**ECOLOGÍA DE ANÉMONAS INTERMAREALES. DENSIDAD,
DISPERSIÓN Y AUTOECOLOGÍA DE *Phymactis clematis* DANA, 1849
(ANTHOZOA: ACTINIARIA)**

**ECOLOGY OF INTERTIDAL SEA ANEMONES. DENSITY, DISPERSION
AND AUTOECOLOGY OF *Phymactis clematis* DANA, 1849 (ANTHOZOA:
ACTINIARIA)**

Fabián H. Acuña
Mauricio O. Zamponi

CONICET, 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

Recibido en junio de 1994; aceptado en diciembre de 1994

RESUMEN

Se estudió la especie *Phymactis clematis* Dana, 1849 (Anthozoa: Actiniaria) de la zona intermareal de Mar del Plata y Santa Clara del Mar (provincia de Buenos Aires, Argentina). La especie habita en gran número en microhábitats protegidos, como grietas, donde presenta un tamaño mayor que en zonas expuestas. Los ejemplares de áreas protegidas parecen tener mejores condiciones ambientales a causa de la mayor concentración de oxígeno y alimento en el agua remanente durante las mareas bajas. La dispersión de *P. clematis* es agrupada y su densidad poblacional variable; muestra los valores más altos en la playa de Punta Cantera (Mar del Plata) en comparación con la zona de Santa Clara del Mar.

Palabras clave: ecología, intermareal, Actiniaria, Argentina.

ABSTRACT

A study was conducted on the species *Phymactis clematis* Dana, 1849 (Anthozoa: Actiniaria) in the intertidal zone of Mar del Plata and Santa Clara del Mar (Province of Buenos Aires, Argentina). A great number of this species lives in protected microhabitats such as crevices, and tends to be larger than those in exposed areas. The specimens from the protected zones appear to have better environmental conditions, due to a greater concentration of oxygen and food in the remnant sea water during low tides. The dispersion of *P. clematis* is aggregated and the population density is variable. The highest values were recorded in Playa Punta Cantera (Mar del Plata) in comparison to Santa Clara del Mar.

Key words: ecology, intertidal, Actiniaria, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las zonas intermareales de Mar del Plata y Santa Clara del Mar son muy apropiadas para

INTRODUCTION

The intertidal zones of Mar del Plata and Santa Clara del Mar are very appropriate for

realizar estudios sobre organismos bentónicos. Se han realizado numerosos estudios sobre distintos aspectos de los organismos intermareales de Mar del Plata. Deben mencionarse los realizados por Olivier *et al.* (1966), Olivier y Penchaszadeh (1968), Bastida (1968, 1969), Bastida *et al.* (1980), Penchaszadeh (1973), Trivi *et al.* (1984), Zamponi (1977, 1978, 1979a, b, 1980, 1987), Zamponi y Excoffon (1986), Zamponi y Facal (1987), Cuartas (1987), Zamponi y Correa (1988), Genzano (1990, 1992) y Excoffon y Zamponi (1991, 1993). Por el contrario, la zona intermareal de Santa Clara del Mar no ha sido estudiada tan intensamente aunque se han realizado trabajos como el de Amor *et al.* (1991) sobre la fauna endolítica intermareal en la zona.

Con base en lo expuesto y el escaso conocimiento ecológico de los actiniarios intermareales de Mar del Plata y Santa Clara del Mar, el objetivo del presente trabajo fue estudiar la densidad poblacional, dispersión y algunos aspectos de la autoecología de la especie *Phymactis clematis* Dana, 1849, por ser el actiniario mejor representado en las zonas estudiadas (Acuña, 1993).

MATERIALES Y MÉTODOS

El material empleado consistió en la especie *P. clematis* (Actiniaria, Actiniidae), procedente de los ambientes intermareales de las localidades de Mar del Plata (38°05'S, 57°32'O) y Santa Clara del Mar (37°50'S, 57°30'O), ubicadas en la provincia de Buenos Aires, Argentina (fig. 1). (Véase Acuña, 1993, para mayores detalles de las zonas estudiadas.)

La metodología empleada fue la siguiente:

Densidad poblacional

Se calculó la densidad específica o ecológica (De), que se define como el número de individuos por unidad de espacio habitado (Odum, 1959). También se calculó la densidad específica media (\overline{De}).

Dispersión

Se calculó la dispersión de *P. clematis* mediante la prueba de Hopkins y Skellam (Rabinovich, 1978) que establece:

studying benthic organisms. Numerous studies covering different aspects of the intertidal organisms have been performed in Mar del Plata. Some that should be mentioned are: Olivier *et al.* (1966), Olivier and Penchaszadeh (1968), Bastida (1968, 1969), Bastida *et al.* (1980), Penchaszadeh (1973), Trivi *et al.* (1984), Zamponi (1977, 1978, 1979a, b, 1980, 1987), Zamponi and Excoffon (1986), Zamponi and Facal (1987), Cuartas (1987), Zamponi and Correa (1988), Genzano (1990, 1992) and Excoffon and Zamponi (1991, 1993). The intertidal zone at Santa Clara del Mar, however, has not been so intensely studied, although some studies have been performed, such as that of Amor *et al.* (1991) on the endolithic fauna of the intertidal zone.

Based on the above and on the lack of ecological information of the intertidal actinarians of Mar del Plata and Santa Clara del Mar, the objective of the present work was to study the population density, dispersion and some autoecological aspects of the species *Phymactis clematis* Dana, 1849, since it is the best represented actinarian in the zones studied (Acuña, 1993).

MATERIALS AND METHODS

The material used consisted of the species *P. clematis* (Actiniaria, Actiniidae) from the intertidal environments of both Mar del Plata (38°05'S, 57°32'W) and Santa Clara del Mar (37°50'S, 57°30'W) located in the Province of Buenos Aires, Argentina (fig. 1). (See Acuña, 1993, for more detailed information on the study zones.)

The following methodology was used:

Population density

The specific or ecological density (De) was calculated according to Odum (1959). It is defined as the number of individuals per unit of inhabited space. The mean specific density was also calculated (\overline{De}).

Dispersion

The dispersion of *P. clematis* was calculated using the test of Hopkins and Skellam (Rabinovich, 1978) that establishes:

$$A = W1/W2$$

donde $W1$ es la sumatoria de las distancias al cuadrado desde un punto elegido al azar hasta el individuo más cercano y $W2$, la sumatoria de las distancias al cuadrado desde un individuo elegido al azar hasta su vecino más cercano.

Si $A > 1$, la dispersión es agrupada;
si $A = 1$, la dispersión es al azar;
si $A < 1$, la dispersión es regular.

También se calculó la distancia promedio entre individuos (d) para cada especie.

La elección de esta prueba obedeció a que, para conocer la dispersión de una especie, debe tenerse en cuenta que en general conviene independizarse de ciertos parámetros, como la den-

$$A = W1/W2$$

where $W1$ is the sum of the distances squared from a randomly selected point up to the closest individual, and $W2$ is the sum of the distances squared from a randomly selected individual up to its closest neighbor.

If $A > 1$, the dispersion is aggregated;
if $A = 1$, the dispersion is random;
if $A < 1$, the dispersion is regular.

The average distance between individuals (d) was also calculated for each species.

The selection of this test followed that, in order to obtain the dispersion of a species, it is generally convenient to calculate it independently from certain parameters, such as density

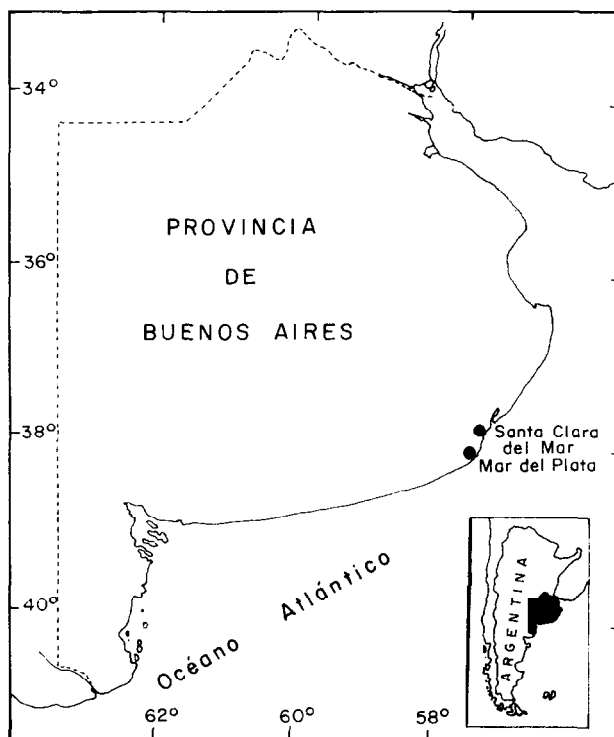


Figura 1. Ubicación geográfica de las áreas de estudio.

Figure 1. Geographic locations of the study areas.

sidad (Rabinovich, 1978). Este hecho cobra particular importancia en el actiniario estudiado, cuya densidad poblacional se mostró muy variable.

Autoecología

A fin de comparar las tallas de los individuos de grietas y zonas protegidas con las de los individuos de zonas descubiertas, se midieron ejemplares provenientes de ambas zonas. Éstos se midieron en su disco basal por ser la región menos variable del cuerpo. Las mediciones fueron realizadas *in situ* e *in vivo*. Las tallas promedio obtenidas se compararon estadísticamente mediante la prueba de diferencias de medias muestrales para muestras grandes y varianzas iguales (Sokal y Rohlf, 1981), con un nivel de significación del 0.1%, previo estudio de las varianzas muestrales utilizando la prueba de Fischer (Sokal y Rohlf, 1981), con un nivel de significación del 5%.

RESULTADOS

Densidad poblacional

Mar del Plata

Playa Punta Cantera

Al estudiar la variación de la densidad específica o ecológica (fig. 2), se observa que destacan tres picos principales, en diciembre de

(Rabinovich, 1978). This fact is of particular importance in the actinarian studied, since its population density was highly variable.

Autoecology

Specimens from both zones were measured in order to compare the sizes of the individuals from crevices and protected zones with the individuals from unprotected zones. The specimens were measured at their basal disc since this is the least variable region of their body. The measurements were carried out *in situ* and *in vivo*. The average sizes obtained were statistically compared using the test of mean sample differences for large samples and equal variables (Sokal and Rohlf, 1981), with a significance level of 0.1%, after conducting sample variances using Fisher's test (Sokal and Rohlf, 1981), with a significance level of 5%.

RESULTS

Population density

Mar del Plata

Playa Punta Cantera

It can be observed in the variation of the specific or ecological density (fig. 2) that three principal peaks are present, in December 1990, April and November 1991, as well as high values that correspond to the summer months.

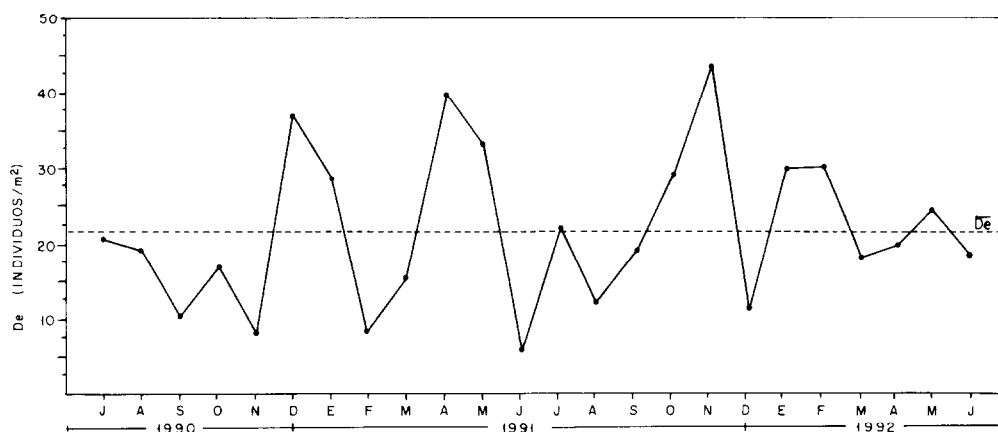


Figura 2. Variación de la densidad poblacional de *Phymactis clematis* en punta Cantera.

Figure 2. Variation in the population density of *Phymactis clematis* in Punta Cantera.

1990 y abril y noviembre de 1991, así como los altos valores correspondientes a los meses estivales. El mes de junio de 1991 fue el de menor densidad. La densidad específica media fue de 21.51 ind/m².

Playa Punta Piedras

Se calculó la densidad poblacional para noviembre de 1990 y marzo de 1991 cuando sus valores fueron 6.97 y 2.99 ind/m², respectivamente.

Santa Clara del Mar

En esta localidad la densidad de *P. clematis* es muy variable (fig. 3), y se observó un incremento de la misma en primavera y verano. La densidad específica media fue de 12.14 ind/m², la cual es claramente mayor que en playa Punta Cantera.

Dispersión

Se analizó solamente la población de *P. clematis* distribuida en Punta Cantera.

La prueba de Hopkins y Skellam arrojó los resultados mostrados en la tabla 1. Aunque hay variaciones en el índice A del método utilizado, se llega en todos los casos a una dispersión agrupada. Conviene resaltar que, en observaciones de campo, se puede inferir directamente la dispersión de *P. clematis*, ya que la mayoría de los individuos se agrupan en zonas particulares de la zona intermareal, como grietas, pozas de marea y lugares protegidos. Por otra parte, la distancia promedio entre individuos permaneció bastante constante en los meses muestreados.

Autoecología

Mar del Plata

Playa Punta Cantera

La especie *P. clematis* se encuentra en toda la zona intermareal desde el piso mediolitoral hasta el infralitoral; se ubica sobre sustratos duros tanto en zonas abiertas y desprotegidas (fig. 4) como en grietas, pozas de marea y lugares protegidos (fig. 5). Durante las mareas bajas es característico observar ejemplares de *P.*

June 1991 had the least density. The mean specific density was 21.51 ind/m².

Playa Punta Piedras

The population density for November 1990 and March 1991 was calculated, with values of 6.97 and 2.99 ind/m², respectively.

Santa Clara del Mar

In this location, the density of *P. clematis* is highly variable (fig. 3). An increase is observed in the spring and summer. The mean specific density was 12.14 ind/m², which is clearly greater than in Playa Punta Cantera.

Dispersion

Only the population of *P. clematis* distributed in Punta Cantera was analyzed.

The results of the test of Hopkins and Skellam are shown in table 1. Although there are variations in the A index of the method used, an aggregated dispersion is obtained in all of the cases. It is important to note that, in field observations, the dispersion of *P. clematis* can be directly inferred, since the majority of the individuals are grouped in particular intertidal zones, such as crevices, tide pools and protected areas. On the other hand, the average distance between individuals was rather constant in the months sampled.

Autoecology

Mar del Plata

Playa Punta Cantera

The species *P. clematis* is found throughout the entire intertidal zone, from the midlittoral floor up to the infralittoral; it positions itself on hard substrates in open and unprotected zones (fig. 4) as well as in crevices, tide pools and protected zones (fig. 5). During low tides, it is characteristic to observe that specimens of *P. clematis* have acquired a dome shape, which allows them to decrease their exposed area, and attenuate the effects of desiccation. Another adaptation of this anemone to intertidal life is the presence of vesicles on the column, which secrete mucus to which small particles, such as

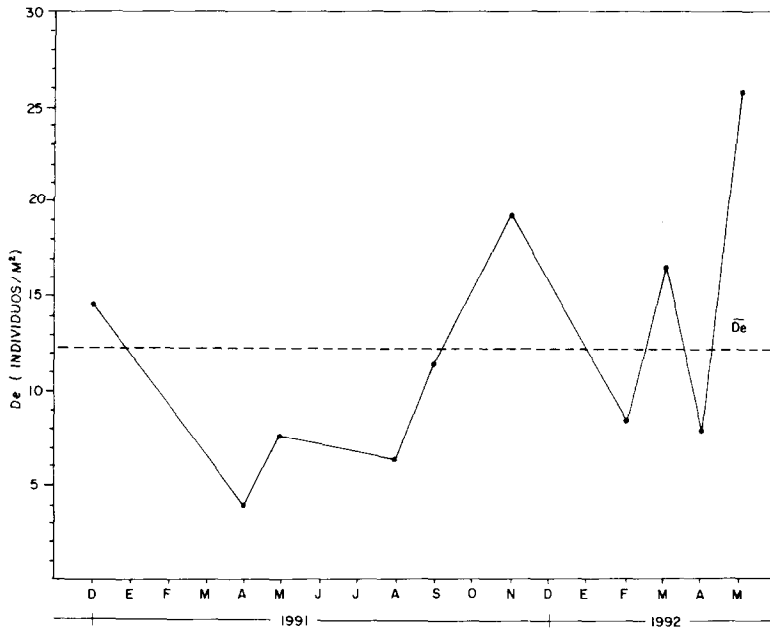


Figura 3. Variación de la densidad poblacional de *Phymactis clematis* en Santa Clara del Mar.
Figure 3. Variation in the population density of *Phymactis clematis* in Santa Clara del Mar.

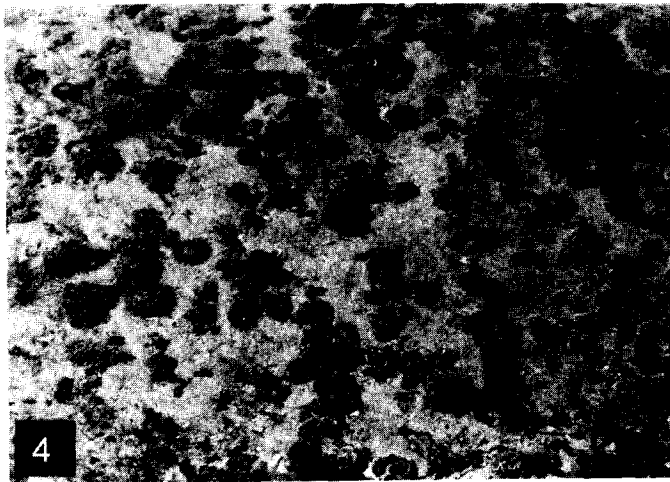


Figura 4. Zona desprotegida del área intermareal de punta Cantera, donde se observan ejemplares de *Phymactis clematis*.
Figure 4. Unprotected zone in the intertidal area of Punta Cantera where specimens of *Phymactis clematis* are found.

Tabla 1. Dispersión de *Phymactis clematis*.

Table 1. Dispersion of *Phymactis clematis*.

Mes/año	n	A	d (cm)	Dispersión
Septiembre de 1990	14	6.15	11.66	agrupada
Octubre de 1990	25	12.73	10.62	agrupada
Abril de 1991	25	2.62	12.46	agrupada
Diciembre de 1991	20	6.97	9.17	agrupada



Figura 5. Grieta o zona protegida del área intermareal de punta Cantera.

Figure 5. Crevice or protected zone in the intertidal area of Punta Cantera.

clematis que han adquirido forma de domo, la cual les permite disminuir la superficie expuesta y atenuar así los efectos de la desecación. Otra adaptación a la vida intermareal de esta anémona es la presencia de vesículas en su columna, las cuales secretan *mucus* al que se adhieren pequeñas partículas, como granos de arena, que la protegen de este modo del efecto del viento y la radiación solar. Es común encontrar especímenes aislados en las zonas que no han sido cubiertas por el mitilido *Brachydontes rodriguezii*

grains of sand, adhere, in this way protecting itself from the effects of wind and solar radiation. It is common to find isolated specimens in zones that have not been covered by the mytilid *Brachydontes rodriguezii* d'Orbigny, the alga *Ulva* sp. or coralline algae. The specimens observed in the flats are partially covered by sand and sediments coming from the water action, while the individuals located on the lateral walls of the quartzose blocks are not, and during low tides, they extend their tentacular

d'Orbigny, alga *Ulva* sp. o algas coralinas. En las superficies planas, por acción del agua, se observan ejemplares cubiertos parcialmente por arena y sedimentos, mientras que los individuos ubicados en las paredes laterales de los bloques cuarcíticos no lo están, y en las bajamares extienden su corona tentacular hacia alguna grieta o intersticio donde queda agua remanente.

Los lugares protegidos originan microhábitats particulares que, por sus características, son ideales para los actinurios. Este hecho queda demostrado por el mayor tamaño de los individuos que los habitan, en comparación con los de las áreas desprotegidas de la zona intermareal. Para ejemplificar este fenómeno, se estudiaron individuos provenientes de ambas zonas (tabla 2, fig. 6) y sus diferencias en talla resultaron ser estadísticamente significativas ($t = 8.47$).

Tabla 2. Comparación de las tallas medias de individuos provenientes de planicies y grietas de *Phymactis clematis*.

Table 2. Comparison of the mean sizes of *Phymactis clematis* individuals from flats and crevices.

	Planicies	Grietas
n	94	97
x	1.98	2.81
o	0.56	0.62

Otra característica de los individuos de microhábitats protegidos es su mayor abundancia en relación con las otras zonas. Un estudio efectuado sobre una zona protegida, el cual consistió en realizar ocho censos con marco de 40 × 40 cm, arrojó una densidad de 98.73 ind/m², valor muy alto si se compara con la densidad específica media de la especie. De acuerdo con lo anterior, se midió la distancia promedio entre individuos de grietas y zonas protegidas (fig. 7), y se observó que las distancias promedio entre estos individuos fueron en todos los casos menores que las distancias promedio de la población (tabla 3).

crown towards some crevice or interstice where they find remnant water.

Due to their characteristics, protected zones form particular microhabitats which are ideal for the actinurians. This fact is demonstrated by the larger sizes of the individuals that live there, when compared to individuals in the unprotected areas of the intertidal zone. In order to illustrate this phenomenon, individuals from both zones were studied (table 2, fig. 6) and their differences in size were statistically significant ($t = 8.47$).

Another characteristic of the individuals from protected microhabitats is their greater abundance in relation to the other zones. A study carried out in a protected zone, which consisted of eight censuses using a 40 × 40 cm frame, resulted in a density of 98.73 ind/m², which is a very high value when compared to the mean specific density of the species. In agreement with the above, the average distance between individuals in crevices and protected zones (fig. 7) was measured, and the average distances observed between these individuals were, in all cases, less than the average distances of the population (table 3).

Tabla 3. Distancia promedio entre individuos de diferentes grietas de punta Cantera.

Table 3. Average distance between individuals from different crevices in Punta Cantera.

Grieta	n	d (cm)
1	4	8.00
2	12	6.07
3	4	6.12
4	8	6.56

Playa Punta Piedras

Phymactis clematis is less abundant in this zone than in Punta Cantera, and is displaced towards the infralittoral zone. It presents the adaptations already described above for the Punta Cantera zone.

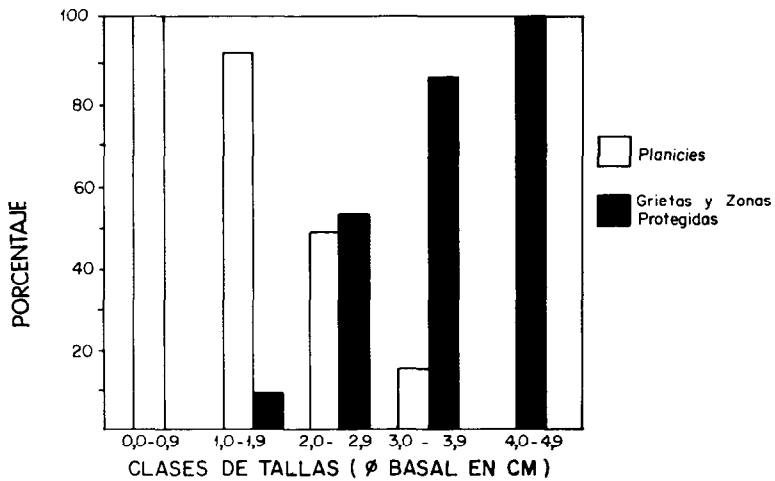


Figura 6. Distribución porcentual por rangos de tallas de los individuos de *Phymactis clematis* de planicies o zonas desprotegidas y de grietas o zonas protegidas.

Figure 6. Percentage distribution by size ranges of *Phymactis clematis* individuals from flats or unprotected zones and from crevices or protected zones.

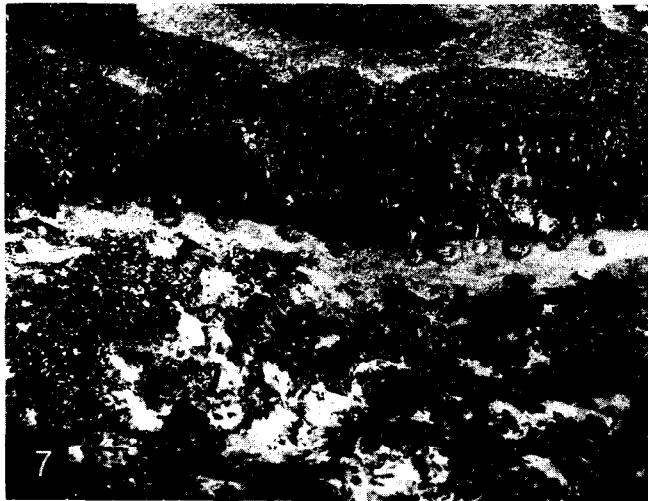


Figura 7. Individuos de *Phymactis clematis* ubicados en una grieta en punta Cantera, donde puede observarse que los mismos están separados por distancias muy pequeñas.

Figure 7. Individuals of *Phymactis clematis* located in a crevice in Punta Cantera, where it is observed that they are separated by very small distances.

Playa Punta Piedras

En esta zona, *P. clematis* es menos abundante que en punta Cantera y está desplazada hacia la zona infralitoral. Presenta las adaptaciones ya descritas para la playa de Punta Cantera.

Santa Clara del Mar

Aquí, la especie se ubica preferentemente en las grietas perpendiculares al mar. Aunque no se estimó su dispersión, ésta es claramente agrupada y, al igual que en playa Punta Cantera, coloniza los espacios libres del mitílido *B. rodriguezi* y algas, y presenta las adaptaciones para la vida intermareal ya descritas.

DISCUSIÓN

El reclutamiento en *P. clematis* produce un incremento de la densidad de población en primavera y verano, con el consiguiente descenso de la misma en otoño e invierno (Acuña, 1993). Este descenso en la densidad poblacional debe atribuirse a la alta mortalidad de juveniles, los cuales son muy sensibles a factores ambientales como la desecación ocasionada por el viento y el embate de las olas.

Esta mortalidad trae aparejado un descenso temporal en el reclutamiento, lo cual es coincidente con lo observado por Ayre (1984) para *Actinia tenebrosa* Farquhar, 1898, cuya tasa de reclutamiento no supera el 2%. El mencionado autor, refiriéndose a la misma especie, determinó que el reclutamiento, además de ser pobre, es muy variable, hecho que coincide con lo observado para *P. clematis*, ya que de un año a otro los reclutas no aparecen en los mismos meses. En la playa Punta Piedra la densidad observada fue también variable como en Punta Cantera, aunque con valores mucho más bajos. En Santa Clara del Mar la densidad de *P. clematis* es igualmente muy variable con valores inferiores a los observados en Punta Cantera, pero mayores que los de Punta Piedras.

La dispersión de *P. clematis* es agrupada, hecho que se explica por su preferencia por microhábitats particulares. Dichos microhábitats la

Santa Clara del Mar

Here, the species prefers crevices that are perpendicular to the ocean. Although its dispersion was not measured, it is clearly grouped. Just as in Punta Cantera, it colonizes spaces that are free of the mytilid *B. rodriguezi* and algae, and has the same adaptations for intertidal living already described.

DISCUSSION

The recruitment of *P. clematis* produces an increase in the population density during the spring and summer, with a subsequent decrease in fall and winter (Acuña, 1993). This decrease in the population density is due to the high mortality of juveniles, which are very sensitive to environmental factors such as desiccation caused by wind and wave attacks.

This mortality leads to a temporary decrease in recruitment, which coincides with that observed by Ayre (1984) in *Actinia tenebrosa* Farquhar, 1898, whose rate of recruitment does not exceed 2%. This author, in reference to the same species, determined that recruitment, apart from being poor, is extremely variable. This coincides with that observed in *P. clematis*, since from one year to another the recruits do not appear in the same months. In Playa Punta Piedras, the density observed was also variable as in Punta Cantera, although with much lower values. The density of *P. clematis* in Santa Clara del Mar was also variable, with values lower than those observed in Punta Cantera, but greater than Punta Piedras.

The dispersion of *P. clematis* is aggregated, which explains its preference for particular microhabitats. Said microhabitats protect it from the wind and sun (Brace and Quicke, 1986), and also provide it, in the majority of the cases, with a permanent supply of water and thus, oxygen and food. As a consequence of this, the individuals from these protected zones have better conditions for their growth than those located in flats and open zones, and consequently are larger (Ottaway, 1979). This was proven statistically, and coincides with that observed by Brace and Quicke (1986) for the anemone

protegen del viento y el sol (Brace y Quicke, 1986), además de proveerle, en la mayoría de los casos, un aporte de agua permanente con el consiguiente suministro de oxígeno y alimento. Como consecuencia de esto, los individuos de estas zonas protegidas tienen mejores condiciones para su crecimiento que los ubicados en planicies y zonas descubiertas, y alcanzan por consiguiente un mayor tamaño (Ottaway, 1979). Esto fue comprobado estadísticamente y coincide con lo observado por Brace y Quicke (1986) para la anémona *Actinia equina* Linné, 1758, cuyos individuos de mayor tamaño se ubican en microhábitats protegidos. En estos microhábitats la tasa de respiración de las anémonas es menor que en las zonas expuestas (Muller-Parker, 1987), y de esta forma conservan más energía, que puede ser canalizada en un crecimiento mayor.

AGRADECIMIENTO

Debemos expresar nuestro agradecimiento a Marcela Tobío (INIDEP), por la realización de las fotografías que ilustran el presente trabajo.

REFERENCIAS

- Acuña, F.H. (1993). Ecología poblacional de las principales especies de actiniarios (Cnidaria: Anthozoa) del intermareal marplatense y zonas adyacentes. Tesis doctoral, **Universidad Nacional de Mar del Plata**, Argentina, 163 pp.
- Amor, A., López-Armengol, A., Íñiguez-Rodríguez, A.M. and Traversa, L.P. (1991). Intertidal endolithic fauna and its relationship to the mineralogical, physical and chemical characteristics of the substrate. **Mar. Biol.**, 111: 271-280.
- Ayre, D.J. (1984). Effects of environment and population density in the sea anemone *Actinia tenebrosa*. **Austr. J. Mar. Fresh. Res.**, 35: 735-746.
- Bastida, R. (1968). Las incrustaciones biológicas en el puerto de Mar del Plata, período 1966/67 (1ra. parte). **LEMIT Serie II**: 1-68

Actinia equina Linné, 1758, whose larger sized individuals are located in protected microhabitats. In these microhabitats, the rate of respiration of the anemones is less than in the exposed zones (Muller-Parker, 1987), and in this way they conserve more energy that can be channeled into greater growth.

ACKNOWLEDGMENT

We would like to express our appreciation to Marcela Tobío (INIDEP) for the photographs that illustrate the present study.

English translation by Jennifer Davis.

-
- Bastida, R. (1969). Las incrustaciones biológicas en el puerto de Mar del Plata, período 1966/67 (2da. parte). **LEMIT Serie II** (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 Intern. Corrosión Marina e Incrustaciones**, Barcelona, España, 19-23 mayo.
- Brace, R.C. and Quicke, D.L.J. (1986). Seasonal changes in dispersion within an aggregation of the anemone *Actinia equina* with a reappraisal of the role on intraspecific aggression. **J. Mar. Biol. Ass. UK**, 66: 49-70
- Cuartas, E.I. (1987). Representantes del orden Haploscleridae (Porifera, Demospongiae) en Mar del Plata (Argentina). **Spheniscus**, 5: 1-9.
- Excöffon, A.C. y Zamponi, M.O. (1991). La biología reproductiva de *Phymactis clematis* Dana, 1849 (Actiniaria: Actiniidae): gametogénesis, períodos reproductivos y desarrollo larval. **Spheniscus**, 9: 25-39.
- Excöffon, A.C. y Zamponi, M.O. (1993). Anémonas de Mar del Plata y localidades vecinas. IV. *Tricnidactis errans* Pires, 1988 (Actiniaria, Haliplanellidae). **Iheringia, Sér. Zool.**, 75: 47-53

- Genzano, G.N. (1990). Hidropólipos (Cnidaria) de Mar del Plata, Argentina. **Nerítica**, 5(1): 35-54.
- Genzano, G.N. (1992). Hidrozoos bentónicos del litoral bonaerense: ciclos de vida y ecología. Tesis doctoral, **Universidad Nacional de Mar del Plata**, Argentina, 14 pp.
- Muller-Parker, G. (1987). Seasonal variation in light-shade adaptation of natural populations of the symbiotic sea anemone *Aiptasia pallida* (Carlgren, 1943) in Hawaii. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, 112: 165-183.
- Odum, E.P. (1959). **Fundamentals of Ecology**. 2nd. edit., W.B. Saunders Co., Philadelphia and London.
- Olivier, S., Escofet, A., Orensanz, J.M., Pezzani, S.E., Turró, A.M. y Turró, M.E. (1966). Contribución al conocimiento de las comunidades bentónicas de Mar del Plata. I. El litoral rocoso entre Playa Grande y Playa Chica. **Mem. CIC.**, 7: 185-206.
- Olivier, S.R. y Penchaszadeh, P. (1968). Observaciones sobre biología de *Siphonaria* (*Pachysiphonaria*) *lessoni* Blaim (Gastrópoda, Siphonariidae) en Mar del Plata. **Cah. Biol. Mar.**, 9: 469-491.
- Ottaway, J.R. (1979). Population ecology of the intertidal anemone *Actinia tenebrosa*. IV. Growth rates and longevities. **Aust. J. Mar. Fresh. Res.**, 31: 385-95.
- Penchaszadeh, P. (1973). Ecología de la comunidad del mejillón *Brachydontes rodriguezii* (d'Orb) en el mediolitoral rocoso de Mar del Plata (Argentina): el proceso de recolonización. **Physis**, Secc. A, 32(84): 51-64.
- Rabinovich, J.E. (1978). **Ecología de poblaciones animales**. Serie de Biología. Monografía No. 21, OEA, 114 pp.
- Sokal, R.R. and Rohlf, F.J. (1981). **Biometry**. W.H. Freeman, New York, 859 pp.
- Trivi de Mandri, M., Lichtschein de Bastida y Bastida, R. (1984). Estudio sobre los procesos de epibiosis de las comunidades in-
crustantes del Puerto de Mar del Plata. **CIDEPINT. Anales**, 209-232.
- Zamponi, M.O. (1977). La anemonofauna de Mar del Plata y localidades vecinas. I. Las anémonas Boloceroidea y Endomyaria (Coelenterata: Actiniaria). **Neotrópica**, 23(70): 137-153.
- Zamponi, M. O. (1978). La anemonofauna de Mar del Plata y localidades vecinas. II. Las anémonas Mesomyaria (Coelenterata: Actiniaria). **Neotrópica**, 24(71): 21-26.
- Zamponi, M.O. (1979a). La anemonofauna de Mar del Plata y localidades vecinas. III. Las anémonas Acontinaria. **Neotrópica**, 74(25): 145-154.
- Zamponi, M.O. (1979b). Sobre la alimentación en Actiniaria (Coelenterata: Anthozoa). **Neotrópica**, 25(74): 195-202.
- Zamponi, M.O. (1980). Los desplazamientos locales en Actiniaria y aportes a su conocimiento ecológico. **Neotrópica**, 26(75): 57-64.
- Zamponi, M.O. (1987). Ciclos biológicos de celenterados litorales. II. Las formas pólipo y medusa de *Obelia dichotoma* Hincks, 1868 (Leptomedusae: Campanularidae). **Neotrópica**, 33(89): 3-9.
- Zamponi, M.O. y Excoffon, A.C. (1986). Algunos aspectos de la biología reproductiva de *Bunodactis marplatensis* Zamponi, 1977 (Actiniaria: Actiniidae). **Spheniscus**, 4: 9-18.
- Zamponi, M.O. y Facal, O. (1987). Ciclos biológicos de celenterados litorales. I. El desarrollo de la forma medusa de *Hybocodon unicus* (Browne, 1902) (Cnidaria, Anthomedusae) y mecanismos de dispersión de la familia Tubulariidae. **Spheniscus**, 5: 11-21.
- Zamponi, M.O. y Correa, M.V. (1988). Ciclos biológicos de celenterados litorales. III. *Tubularia crocea* (Agassiz, 1862) (Anthomedusae, Tubulariidae). **Spheniscus**, 6: 53-61.