

**ECOLOGÍA TRÓFICA DE LAS ANÉMONAS INTERMAREALES
Phymactis clematis DANA, 1849, *Aulactinia marplatensis* (ZAMPONI, 1977) Y
A. reynaudi (MILNE-EDWARDS, 1857) (ACTINIARIA: ACTINIIDAE):
RELACIONES ENTRE LAS ANÉMONAS Y SUS PRESAS**

**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**

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 noviembre de 1995; aceptado en julio de 1996

RESUMEN

La ecología trófica de las anémonas intermareales *Phymactis clematis* Dana, 1849, *Aulactinia marplatensis* (Zamponi, 1977) y *A. reynaudi* (Milne-Edwards, 1857) (Actiniaria: Actiniidae) de Punta Cantera y Santa Clara del Mar (Argentina) fue estudiada teniendo en cuenta las siguientes relaciones: alimento disponible e ingerido, tamaño de la presa y del predador, y peso de la presa y del predador. El alimento ingerido por las tres especies refleja muy bien el alimento disponible, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. En ambas localidades no fue observada una correlación entre la talla de las anémonas y sus presas; tampoco se observó una correlación entre el peso del predador y el de las presas. Estos hechos sugieren que las anémonas se alimentan principalmente de presas desprendidas por la acción de las olas, siendo el mitílido *Brachydontes rodriguezii* d'Orbigny, 1846 la principal presa en las zonas estudiadas.

Palabras clave: Actiniaria, alimentación, presas, relaciones, Argentina.

ABSTRACT

The feeding ecology of the intertidal sea anemones *Phymactis clematis* Dana, 1849, *Aulactinia marplatensis* (Zamponi, 1977) and *A. reynaudi* (Milne-Edwards, 1857) (Actiniaria: Actiniidae) from Punta Cantera and Santa Clara del Mar (Argentina) was studied using the following relations: available and ingested food, prey and predator size, and prey and predator weight. The food ingested by the three sea anemones clearly reflects the available food, both in quantitative and qualitative terms. In both locations, no correlation was observed between sea anemone size and prey size, or between predator weight and prey weight. These facts suggest that sea anemones feed principally on prey detached by wave action; the mussel *Brachydontes rodriguezii* d'Orbigny, 1846 is the principal prey in the study areas.

Key words: Actiniaria, feeding, preys, relationships, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las anémonas de mar han sido caracterizadas como voraces predadores y su biología alimenticia ha interesado a generaciones de biólogos (Shick, 1991). Dentro de las regiones templadas, los actiniarios intermareales son considerados como un grupo de carnívoros sésiles, los cuales aprovechan diversos factores físicos y biológicos para proveerse de alimento (Sebens y Paine, 1978).

Algunos estudios han sido realizados sobre varios aspectos de la alimentación de actiniarios. Reimer (1973) estudió el comportamiento alimenticio de la anémona *Calliactis polypus* Forskål, 1975. Möller (1978) describió la dieta de *Anemonia sulcata* Pennant, 1766; mientras que Zamponi (1979) hizo lo propio con las especies *Phymactis clematis* Dana, 1849 y *Aulactinia marplatensis* (Zamponi, 1977). Chintiroglou y Koukouras (1991) estudiaron los hábitos alimenticios de *Calliactis parasitica* Couch, 1838, la cual vive sobre valvas de gasterópodos habitadas por cangrejos anomuros. Finalmente, Excoffon y Zamponi (1993) caracterizaron a la anémona acontiaría *Tricnidactis errans* Pires, 1988 como una especie oportunista.

Pocos trabajos han sido realizados sobre las relaciones entre las anémonas de mar y sus presas. Purcell (1977) describió la dieta de individuos grandes y pequeños de *Metridium senile* Linneus, 1767 y comparó el alimento presente en el ambiente y en los *pellets* fecales de la mencionada anémona. Sebens (1981) estudió la alometría de la alimentación, la energética y el tamaño del cuerpo en las especies *Anthopleura elegantissima* Brandt, 1835, *A. xanthogrammica* Brandt, 1835 y *M. senile*. El mencionado autor relacionó el número de presas capturadas con el área de alimentación y el tamaño del predador con el tamaño de la presa.

El objetivo de este trabajo fue estudiar las relaciones entre el alimento ingerido y el disponible, la talla del predador y la talla de la presa y el peso del predador y el de las presas en las especies *P. clematis*, *A. marplatensis* y *Aulactinia reynaudi* de dos zonas intermareales diferentes de la costa Argentina.

INTRODUCTION

Sea anemones have been characterized as voracious predators and their nutritional biology has piqued the interest of generations of biologists (Shick, 1991). The intertidal actinarians of temperate regions are a group of sessile carnivores that make use of many physical and biological factors to find food (Sebens and Paine, 1978).

Studies have been carried out on the various dietary aspects of actinarians. Reimer (1973) studied the feeding behavior of the sea anemone *Calliactis polypus* Forskål, 1975. Möller (1978) described the diet of *Anemonia sulcata* Pennant, 1766, as did Zamponi for the species *Phymactis clematis* Dana, 1849 and *Aulactinia marplatensis* (Zamponi, 1977). Chintiroglou and Koukouras (1991) studied the feeding habits of *Calliactis parasitica* Couch, 1838, which lives on gastropod valves inhabited by anomuran crabs. Lastly, Excoffon and Zamponi (1993) described the acontiarian anemone *Tricnidactis errans* Pires, 1988 as an opportunistic species.

Few studies have been carried out on the relationship between sea anemones and their prey. Purcell (1977) described the diet of large and small individuals of *Metridium senile* Linneus, 1767 and compared the food present in the environment with that found in fecal pellets of this sea anemone. Sebens (1981) studied the allometry of feeding, energetics and body size of the species *Anthopleura elegantissima* Brandt, 1835, *A. xanthogrammica* Brandt, 1835 and *M. senile*, and correlated the number of prey captured with the feeding area and the predator size with prey size.

The objective of this work was to study the relations between digested and available food, predator and prey size and predator and prey weight of the species *P. clematis*, *A. marplatensis* and *Aulactinia reynaudi* from two different intertidal zones on the coast of Argentina.

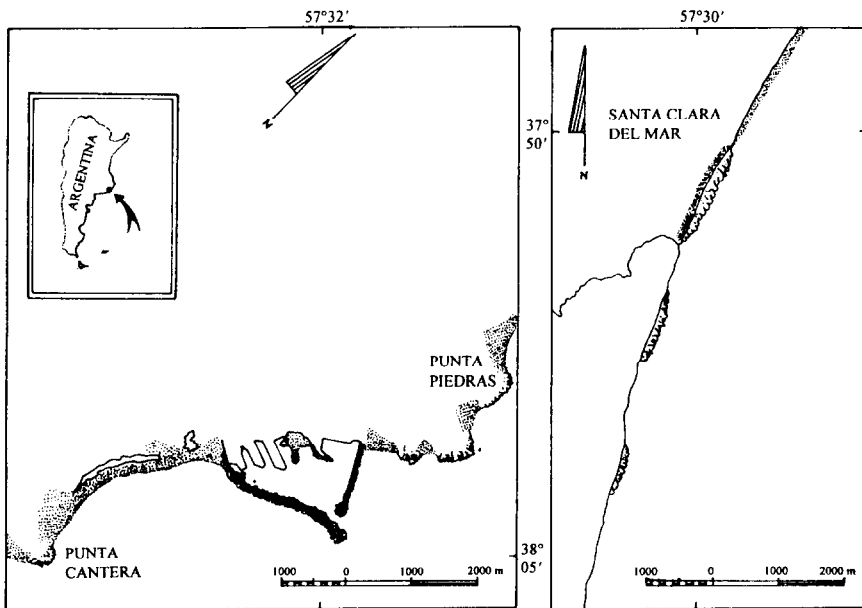


Figura 1. Ubicación geográfica de las zonas de estudio.
Figure 1. Geographic location of the study areas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las anémonas procedieron de las zonas intermareales de Punta Cantera ($38^{\circ}05'S$, $57^{\circ}32'O$), con sustrato cuarcítico, y Santa Clara del Mar ($37^{\circ}05'S$, $57^{\circ}32'O$), con un sustrato sedimentario consolidado conocido como loess pampeano (fig. 1). Más detalles de las áreas pueden consultarse en Amor *et al.* (1991) y Acuña (1993). En este estudio, el material biótico circundante a las anémonas de mar fue considerado como alimento disponible y la biomasa de cada tipo de presa fue representada en porcentaje de la biomasa total (incluyéndose las valvas de los moluscos).

Para cuantificar la relación alimento ingerido *versus* alimento disponible, fueron recolectadas muestras (tres por estación) entre el invierno de 1992 hasta el otoño de 1993; el alimento disponible se obtuvo utilizando un marco metálico de 20×20 cm (400 cm²), el cual fue ubicado alrededor de cada anémona de mar y el

MATERIALS AND METHODS

The sea anemones were collected from the intertidal zones of Punta Cantera ($38^{\circ}05'S$, $57^{\circ}32'W$), with a quartzitic substrate, and Santa Clara del Mar ($37^{\circ}05'S$, $57^{\circ}32'W$), with a consolidated sedimentary substrate known as pampean loess (fig. 1). Additional information about the areas can be found in Amor *et al.* (1991) and Acuña (1993). In this study, the biotic matter around the sea anemones was defined as available food and the biomass of each type of prey was presented as a percentage of the total biomass (including molluscan valves).

In order to determine the relation between digested and available food, samples were collected (three per season) between winter 1992 and autumn 1993. The available food was obtained using a 20×20 cm metallic frame (400 cm²) that was placed around each

material circundante fue recolectado y fijado en solución salina de formaldehído neutralizado al 7%. Los organismos en las muestras recolectadas fueron identificados al más bajo nivel taxonómico siempre que fue posible. La biomasa de cada grupo taxonómico fue calculada en una balanza Bosch p115. Los datos presentados en las tablas 1 a 6 son el promedio de tres muestras por especie, estación y zona.

Los datos acerca de la talla de la presa son el promedio de todos los individuos encontrados en el celenterón de cada predador (anémona). Para establecer las relaciones tamaño predador/presa y peso predador/presa, fueron recolectados 220 especímenes de las tres anémonas de mar provenientes de las zonas de estudio. Los datos obtenidos fueron analizados por medio de diagramas de dispersión realizados con el programa 6D (programas BMDP) en el Centro de Cómputos de la Universidad Nacional de Mar del Plata. En cada diagrama se detallan el número (N) de ejemplares utilizados y el coeficiente de correlación. Además, se indican la media, la desviación estándar y la línea de regresión para cada especie y tipo de relación.

RESULTADOS

Relación entre el alimento ingerido y disponible

En *P. clematis* (tablas 1, 2), el mitilido *Brachydontes rodriguezii* es el principal recurso alimenticio si consideramos el porcentaje que representa tanto en el alimento disponible como en el ingerido. Las algas fueron el segundo recurso por su porcentaje de biomasa en el alimento disponible pero no en el contenido de celenterón de *P. clematis*, donde los decápodos y algunos moluscos fueron el segundo en orden de importancia. En especímenes de Santa Clara del Mar recolectados durante el verano, las algas fueron el principal contenido del celenterón, pero este hecho parece ser ocasional.

En *A. marplatensis* provenientes de Punta Cantera y Santa Clara del Mar (tablas 3, 4), *B. rodriguezii* fue el principal organismo tanto en el alimento disponible como en el ingerido. Una

sea anemone; the surrounding matter was collected and fixed in a saline solution of 7% neutralized formaldehyde. The organisms from the samples collected were identified to the lowest taxonomic level when possible. The biomass of each taxonomic group was calculated with a Bosch p115 balance. The data presented in tables 1 through 6 are the average of the three samples per species, season and area.

The data on prey size are the average of all the individuals found in the coelenteron of each predator (sea anemone). In order to establish the relations predator/prey size and predator/prey weight, 220 specimens of the three sea anemones were collected from the study areas. The data obtained were analyzed by means of dispersion diagrams using the 6D program (BMDP programs) at the Centro de Cómputos of the Universidad Nacional de Mar del Plata. In each diagram, the number (N) of specimens used is given as well as the coefficient of correlation. The mean, standard deviation and regression line are also given for each species and type of relation.

RESULTS

Relation between digested and available food

The mussel *Brachydontes rodriguezii* is the main source of food of *P. clematis* (tables 1, 2), considering its percentage in both the available and digested food. Algae were the second source, because of their biomass percentage in available food but not in the coelenteron content of *P. clematis*, where decapods and some mollusks were second in order of importance. In the specimens from Santa Clara del Mar collected during the summer, algae comprised the main coelenteron content, but this appears to be occasional.

In *A. marplatensis* from Punta Cantera and Santa Clara del Mar (tables 3, 4), *B. rodriguezii* was the main organism in both available and digested food. There was one exception during

Tabla 1. Relación entre el alimento disponible e ingerido en *Phymactis clematis* de Punta Cantera en las diferentes estaciones (p.d. = peso despreciable).

Table 1. Relation between available and ingested food in *Phymactis clematis* at Punta Cantera during the different seasons (p.d. = insignificant weight).

Organismo	Alimento disponible		Alimento ingerido	
	Peso (g)	%	Peso (g)	%
Invierno				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	132.93	71.20	2.91	99.32
<i>Ulva lactuca</i> , <i>Corallina</i> sp., <i>Bosiella</i> sp. y <i>Jania</i> sp.	49.15	26.33	-	-
<i>Mytilus platensis</i>	0.98	0.52	0.02	0.68
<i>Siphonaria lessoni</i>	0.47	0.25	-	-
Polychaeta	2.88	1.54	-	-
<i>Idotea</i> sp.	0.28	0.15	-	-
Gastropoda	p.d.	-	-	-
Pycnogonida	p.d.	-	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
Decapoda	p.d.	-	-	-
Primavera				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	107.56	62.29	3.18	100.00
<i>Ulva lactuca</i> , <i>Polysiphonia</i> sp. y otras algas	64.61	37.42	-	-
Polychaeta	0.30	0.17	-	-
<i>Idotea</i> sp.	0.20	0.12	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	-	-
Verano				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	38.56	58.28	18.55	94.64
<i>Ulva lactuca</i> y otras algas	27.20	41.11	-	-
<i>Idotea</i> sp.	0.29	0.44	-	-
Polychaeta	0.04	0.06	-	-
Nemertina	0.07	0.11	-	-
Decapoda	-	-	1.05	5.35
<i>Mytilus platensis</i>	-	-	p.d.	-
Otoño				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	70.78	95.31	4.90	100.00
<i>Ulva lactuca</i> y otras algas	3.29	4.43	-	-
Polychaeta	0.19	0.26	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	-	-
<i>Idotea</i> sp.	p.d.	-	-	-

Tabla 2. Relación entre el alimento disponible e ingerido en *Phymactis clematis* de Santa Clara del Mar en las diferentes estaciones (p.d. = peso despreciable).

Table 2. Relation between available and digested food in *Phymactis clematis* at Santa Clara del Mar during the different seasons (p.d. = insignificant weight).

Organismo	Alimento disponible		Alimento ingerido	
	Peso (g)	%	Peso (g)	%
Invierno				
<i>Brachydontes rodriguezii</i>	41.49	98.43	0.60	88.23
<i>Ulva lactuca</i>	0.66	1.57	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	-	-
Sipunculida	p.d.	-	-	-
<i>Mytilus platensis</i>	-	-	0.08	11.77
Primavera				
<i>Brachydontes rodriguezii</i>	338.74	94.13	6.33	84.40
<i>Polysiphonia</i> sp. y otras algas	19.53	5.43	-	-
Polychaeta	1.51	0.42	-	-
Nemertina	0.07	0.02	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	-	-
Decapoda	p.d.	-	1.17	15.60
Caprellidea	p.d.	-	-	-
Verano				
<i>Brachydontes rodriguezii</i>	0.54	2.24	-	-
<i>Ulva lactuca</i> y otras algas	10.37	42.99	5.49	98.21
Polychaeta	p.d.	-	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
Gammaridea	p.d.	-	-	-
<i>Idotea</i> sp.	0.21	0.87	-	-
<i>Aulactinia marplatensis</i>	13.00	53.90	-	-
Decapoda	-	-	0.10	1.79
Otoño				
<i>Brachydontes rodriguezii</i>	197.58	95.30	1.35	66.50
<i>Siphonaria lessoni</i>	0.07	0.03	-	-
Nemertina	0.89	0.43	-	-
<i>Sphaeroma</i> sp.	8.67	4.18	-	-
Gammaridea	0.11	0.05	p.d.	-
Polychaeta	p.d.	-	-	-
Decapoda	-	-	0.68	33.50

Tabla 3. Relación entre el alimento disponible e ingerido en *Aulactinia marplatensis* de Punta Cantera en las diferentes estaciones (p.d. = peso despreciable).

Table 3. Relation between available and digested food in *Aulactinia marplatensis* at Punta Cantera during the different seasons (p.d. = insignificant weight).

Organismo	Alimento disponible		Alimento ingerido	
	Peso (g)	%	Peso (g)	%
Invierno				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	118.87	79.23	1.17	100.00
<i>Ulva lactuca</i> y otras algas	27.36	18.24	p.d.	-
Polychaeta	0.60	0.40	-	-
<i>Phymactis clematis</i>	3.20	2.13	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	-	-
Gastropoda	p.d.	-	-	-
<i>Idotea</i> sp.	p.d.	-	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
Decapoda	-	-	p.d.	-
Nematoda	-	-	p.d.	-
Primavera				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	256.03	82.70	2.00	100.00
<i>Ulva lactuca</i> y otras algas	50.64	16.36	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	-	-
Gastropoda	1.00	0.32	-	-
Polychaeta	0.50	0.16	-	-
Decapoda	1.43	0.46	-	-
Verano				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	22.42	58.29	p.d.	-
<i>Ulva lactuca</i> y otras algas	15.86	41.23	p.d.	-
<i>Idotea</i> sp.	0.09	0.23	-	-
Nemertina	0.09	0.23	-	-
Otoño				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	149.14	98.99	0.76	80.85
<i>Siphonaria lessoni</i>	0.79	0.52	-	-
Gammaridea	0.17	0.11	-	-
Polychaeta	0.20	0.13	-	-
<i>Ceramium</i> sp.	0.36	0.24	-	-
Amphipoda	-	-	0.18	19.15

Tabla 4. Relación entre el alimento disponible e ingerido en *Aulactinia marplatensis* de Santa Clara del Mar en las diferentes estaciones (p.d. = peso despreciable).

Table 4. Relation between available and digested food in *Aulactinia marplatensis* at Santa Clara del Mar during the different seasons (p.d. = insignificant weight).

Organismo	Alimento disponible		Alimento ingerido	
	Peso (g)	%	Peso (g)	%
Invierno				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	343.06	99.89	0.53	96.36
<i>Ulva lactuca</i>	p.d.	-	-	-
Polychaeta	p.d.	-	-	-
<i>Sphaeroma</i> sp.	0.38	0.11	-	-
Sipunculida	p.d.	-	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	0.02	3.64
Gammaridea	p.d.	-	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
Primavera				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	351.83	94.44	5.26	100.00
<i>Mytilus platensis</i>	2.00	0.54	-	-
<i>Themiste petricola</i>	p.d.	-	-	-
<i>Ulva lactuca</i> , <i>Polysiphonia</i> sp., <i>Bryopsis</i> sp. y otras algas	16.83	4.78	p.d.	-
Polychaeta	1.89	0.51	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	-	-
<i>Idotea</i> sp.	p.d.	-	-	-
Verano				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	0.19	1.97	2.37	100.00
<i>Ulva lactuca</i> y otras algas	9.46	98.03	-	-
<i>Idotea</i> sp.	p.d.	-	-	-
Otoño				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	122.21	84.94	1.25	90.60
<i>Polysiphonia</i> sp.	21.04	14.62	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	0.08	0.06	-	-
<i>Idotea</i> sp.	0.10	0.07	-	-
<i>Sphaeroma</i> sp.	0.04	0.03	-	-
Gammaridea	0.02	0.01	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
Sipunculida	0.39	0.27	-	-
Decapoda	-	-	0.13	9.40

Tabla 5. Relación entre el alimento disponible e ingerido en *Aulactinia reynaudi* de Punta Cantera en las diferentes estaciones (p.d. = peso despreciable).

Table 5. Relation between available and digested food in *Aulactinia reynaudi* at Punta Cantera during the different seasons (p.d. = insignificant weight).

Organismo	Alimento disponible		Alimento ingerido	
	Peso (g)	%	Peso (g)	%
Invierno				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	18.72	27.48	0.11	52.40
<i>Corallina</i> sp., <i>Bosiella</i> sp. y otras algas	48.36	70.98	-	-
Polychaeta	0.70	1.03	-	-
Nemertina	0.09	0.13	-	-
<i>Idotea</i> sp.	0.26	0.38	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	0.05	23.80
<i>Sphaeroma</i> sp.	-	-	0.05	23.80
Primavera				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	234.93	88.19	0.16	55.17
<i>Ulva lactuca</i>	30.50	11.45	-	-
Polychaeta	0.74	0.28	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	0.22	0.08	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
Gammaridea	p.d.	-	-	-
Decapoda	-	-	0.13	44.83
Verano				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	40.62	86.11	2.03	100.00
<i>Ulva lactuca</i>	6.55	13.89	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	p.d.	-
Polychaeta	p.d.	-	-	-
<i>Idotea</i> sp.	p.d.	-	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
Otoño				
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	110.15	92.98	0.07	70.00
<i>Ulva lactuca</i> , <i>Ceramium</i> sp. y <i>Corallina</i> sp.	8.05	6.79	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	0.17	0.14	p.d.	-
Polychaeta	0.09	0.08	-	-
<i>Idotea</i> sp.	p.d.	-	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
<i>Sphaeroma</i> sp.	-	-	0.03	30.00

Tabla 6. Relación entre el alimento disponible e ingerido en *Aulactinia reynaudi* de Santa Clara del Mar en las diferentes estaciones (p.d. = peso despreciable).

Table 6. Relation between available and digested food in *Aulactinia reynaudi* at Santa Clara del Mar during the different seasons (p.d. = insignificant weight).

Organismo	Alimento disponible		Alimento ingerido	
	Peso (g)	%	Peso (g)	%
Invierno				
<i>Brachydontes rodriguezii</i>	117.00	98.32	1.15	95.04
<i>Polysiphonia</i> sp., <i>Ulva lactuca</i> y otras algas	2.00	1.68	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	0.05	4.13
Gastropoda	p.d.	-	-	-
Gammaridea	p.d.	-	-	-
<i>Sphaeroma</i> sp.	p.d.	-	0.01	0.83
Sipunculida	p.d.	-	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
Primavera				
<i>Brachydontes rodriguezii</i>	12.30	17.01	0.50	100.00
<i>Bryopsis</i> sp., <i>Corallina</i> sp. y otras algas	39.57	54.74	-	-
<i>Phymactis clematis</i>	17.83	24.66	-	-
Nemertina	0.08	0.11	-	-
Caprellidea	0.84	1.16	-	-
<i>Idotea</i> sp.	0.63	0.87	-	-
Polychaeta	1.04	1.44	-	-
Gammaridea	p.d.	-	-	-
Verano				
<i>Brachydontes rodriguezii</i>	40.86	85.44	0.50	100.00
<i>Ulva lactuca</i>	6.96	14.56	-	-
Gammaridea	p.d.	-	-	-
Caprellidea	p.d.	-	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	p.d.	-	-	-
Polychaeta	p.d.	-	-	-
Otoño				
<i>Brachydontes rodriguezii</i>	200.00	96.20	0.09	100.00
<i>Ulva lactuca</i> y otras algas	3.03	1.46	-	-
<i>Siphonaria lessoni</i>	0.44	0.21	-	-
Polychaeta	0.21	0.10	-	-
<i>Sphaeroma</i> sp.	2.93	1.41	-	-
Gammaridea	p.d.	-	-	-
Decapoda	p.d.	-	-	-
Sipunculida	1.28	0.62	-	-
Nemertina	p.d.	-	-	-

excepción a esto se observó en verano en Santa Clara del Mar, donde *Ulva lactuca* Linneo y otras algas emergen como el principal alimento de acuerdo con su porcentaje de biomasa. Los anfípodos fueron importantes (19.15%) en individuos de *A. marplatensis* de Punta Cantera recolectados en otoño, mientras los decápodos fueron importantes (9.40%) en especímenes de Santa Clara del Mar en la misma estación.

La especie *A. reynaudi* de Punta Cantera (tabla 5) tiene a *B. rodriguezii* como principal presa, siendo éste también el principal organismo en el alimento circundante. Le siguen en orden de importancia los crustáceos decápodos y las especies *Siphonaria lessoni* Blainville y *Sphaeroma* sp. *Brachydontes rodriguezii* fue la principal presa disponible, excepto en invierno cuando las algas (48.36%) representan el principal recurso. Lo mismo fue observado en primavera en especímenes provenientes de Santa Clara del Mar (tabla 6).

Relación entre el tamaño del predador y el de la presa

La relación entre la talla de *P. clematis* y la de su principal presa (*B. rodriguezii*) en ambas zonas de estudio se observa en las fig. 2(A, A'). De acuerdo con el tratamiento estadístico, los datos de las variables son los siguientes:

	Media/ Mean	Desviación estándar/ Standard deviation	Línea de regresión/ Regression line
PUNTA CANTERA			
Diámetro basal/ <i>Basal diameter</i>	2.6179	0.5326	$X = -0.0139Y + 2.7752$
Talla de la presa/ <i>Prey size</i>	10.9260	4.6208	$Y = -1.0833X + 13.7620$
SANTA CLARA DEL MAR			
Diámetro basal/ <i>Basal diameter</i>	3.0766	2.4493	$X = -0.1394Y + 2.0423$
Talla de la presa/ <i>Prey size</i>	7.4157	2.4493	$Y = 1.8412X + 1.7511$

Para la especie *A. marplatensis*, fueron muestreados unos pocos individuos (9) debido a su escasa abundancia (Acuña, 1993). La relación entre las variables analizadas se indican en la fig. 2(B, B'). Los datos estadísticos de las variables son los siguientes:

the summer at Santa Clara del Mar, when, according to their biomass percentage, *Ulva lactuca* Linneo and other algae were the principal food. Amphipods were an important source of food (19.15%) for individuals of *A. marplatensis* collected at Punta Cantera during autumn, whereas decapods were important (9.40%) in specimens from Santa Clara del Mar also collected in autumn.

Brachydontes rodriguezii was the principal prey of *A. reynaudi* at Punta Cantera (table 5) and also the principal organism in available food. Decapod crustaceans and the species *Siphonaria lessoni* Blainville and *Sphaeroma* sp. follow in order of importance. *Brachydontes rodriguezii* was the main available prey, except during winter when algae (48.36%) represent the main source. The same was observed during spring in specimens from Santa Clara del Mar (table 6).

Relation between predator and prey size

The relation between the size of *P. clematis* and that of its main prey (*B. rodriguezii*) at both study areas is shown in fig. 2(A, A'). The following data were obtained for the variables in the statistical analysis:

Few individuals (9) of *A. marplatensis* were sampled due to its low abundance (Acuña, 1993). The relation between the variables analyzed is shown in fig. 2(B, B'). The statistical data of the variables are as follows:

	Media/ Mean	Desviación estándar/ Standard deviation	Línea de regresión/ Regression line
PUNTA CANTERA			
Diámetro basal/ <i>Basal diameter</i>	2.1444	0.5981	$X = 0.10754Y + 1.2294$
Talla de la presa/ <i>Prey size</i>	8.5089	4.0571	$Y = 4.94770X - 2.1012$
SANTA CLARA DEL MAR			
Diámetro basal/ <i>Basal diameter</i>	2.6556	0.4304	$X = 0.0704Y + 2.070$
Talla de la presa/ <i>Prey size</i>	8.3122	2.3725	$Y = 2.1386X + 2.633$

Del mismo modo, la anémona *A. reynaudi* (fig. 2C, C') fue estudiada con un bajo número de especímenes (5) (Acuña, 1993). Los datos estadísticos de las variables son los siguientes:

Likewise, there were few specimens (5) of the sea anemone *A. reynaudi* (fig. 2C, C') (Acuña, 1993). The statistical data of the variables are as follows:

	Media/ Mean	Desviación estándar/ Standard deviation	Línea de regresión/ Regression line
PUNTA CANTERA			
Diámetro basal/ <i>Basal diameter</i>	2.2200	0.5215	$X = 0.0308Y + 1.7524$
Talla de la presa/ <i>Prey size</i>	15.1660	5.0140	$Y = 2.8496X + 8.8398$
SANTA CLARA DEL MAR			
Diámetro basal/ <i>Basal diameter</i>	2.7800	0.7662	$X = 0.1145Y + 1.6754$
Talla de la presa/ <i>Prey size</i>	9.6500	4.8205	$Y = 4.5315X - 2.9476$

En los anteriores casos no se ha observado ninguna correlación entre el tamaño del depredador y la presa.

No correlation is observed between predator and prey size in the above cases.

Relación entre el peso del depredador y el de la presa

Para este estudio fue seleccionado el mitilido *B. rodriguezii* en razón de ser la presa más frecuente de las tres especies. Los resultados obtenidos para *P. clematis* se indican en la fig. 3(A, A'). Los datos estadísticos de las variables son los siguientes:

Relation between predator and prey weight

The mussel *B. rodriguezii* was selected for this study since it is the most frequent prey of the three species. The results obtained for *P. clematis* are shown in fig. 3(A, A'). The statistical data of the variables are as follows:

	Media/ Mean	Desviación estándar/ Standard deviation	Línea de regresión/ Regression line
PUNTA CANTERA			
Peso del depredador/ <i>Predator weight</i>	14.257	7.6535	$X = -1.2067Y + 14.529$
Peso de la presa/ <i>Prey weight</i>	0.225	0.4392	$Y = -0.0040X + 0.282$
SANTA CLARA DEL MAR			
Peso del depredador/ <i>Predator weight</i>	18.432	9.2327	$X = 6.8009Y + 17.138$
Peso de la presa/ <i>Prey weight</i>	0.190	0.2264	$Y = 0.0041X + 0.115$

En *A. marplatensis*, los resultados se indican en la fig. 3(B, B'). Los datos estadísticos de las variables son los siguientes:

	Media/ Mean	Desviación estándar/ Standard deviation	Línea de regresión/ Regression line
PUNTA CANTERA			
Peso del depredador/ <i>Predator weight</i>	7.3429	5.3136	$X = 7.1717Y + 5.7190$
Peso de la presa/ <i>Prey weight</i>	0.2264	0.2677	$Y = 0.0182X + 0.0928$
SANTA CLARA DEL MAR			
Peso del depredador/ <i>Predator weight</i>	6.2800	3.1741	$X = 2.1843Y + 5.2224$
Peso de la presa/ <i>Prey weight</i>	0.4842	0.8916	$Y = 0.1723X - 0.5982$

The results for *A. marplatensis* are shown in fig. 3(B, B'). The statistical data of the variables are as follows:

En la fig. 3(C, C') se muestran los resultados obtenidos para *A. reynaudi*, siendo los siguientes los datos estadísticos de las variables:

	Media/ Mean	Desviación estándar/ Standard deviation	Línea de regresión/ Regression line
PUNTA CANTERA			
Peso del depredador/ <i>Predator weight</i>	4.7433	3.090	$X = -21.738Y + 6.5549$
Peso de la presa/ <i>Prey weight</i>	0.0833	0.048	$Y = -0.005X + 0.1078$
SANTA CLARA DEL MAR			
Peso del depredador/ <i>Predator weight</i>	5.886	2.1756	$X = 5.7762Y + 4.8925$
Peso de la presa/ <i>Prey weight</i>	0.172	0.2303	$Y = 0.0647X - 0.2091$

Figure 3(C, C') shows the results obtained for *A. reynaudi*. The statistical data of the variables are as follows:

Tampoco es posible apreciar ninguna correlación entre las presas del depredador y de la presa en las especies estudiadas.

There is no correlation between predator and prey weight of the species studied.

CONCLUSIONES

Las anémonas de mar *P. clematis*, *A. marplatensis* y *A. reynaudi* son los principales actiniarios en las zonas intermareales de Punta Cantera y Santa Clara del Mar. La dieta de estas anémonas involucra una gran variedad de organismos y, en coincidencia con lo observado por Chintiroglou y Koukouras (1991) sobre *C. parasitica*, la ingesta de alimentos por

CONCLUSIONS

The anemones *P. clematis*, *A. marplatensis* and *A. reynaudi* are the principal actinarians of the intertidal zones of Punta Cantera and Santa Clara del Mar. The diet of these anemones consists of a great variety of organisms and, in agreement with that observed by Chintiroglou and Koukouras (1991) for *C. parasitica*, the ingestion of food by the three species studied

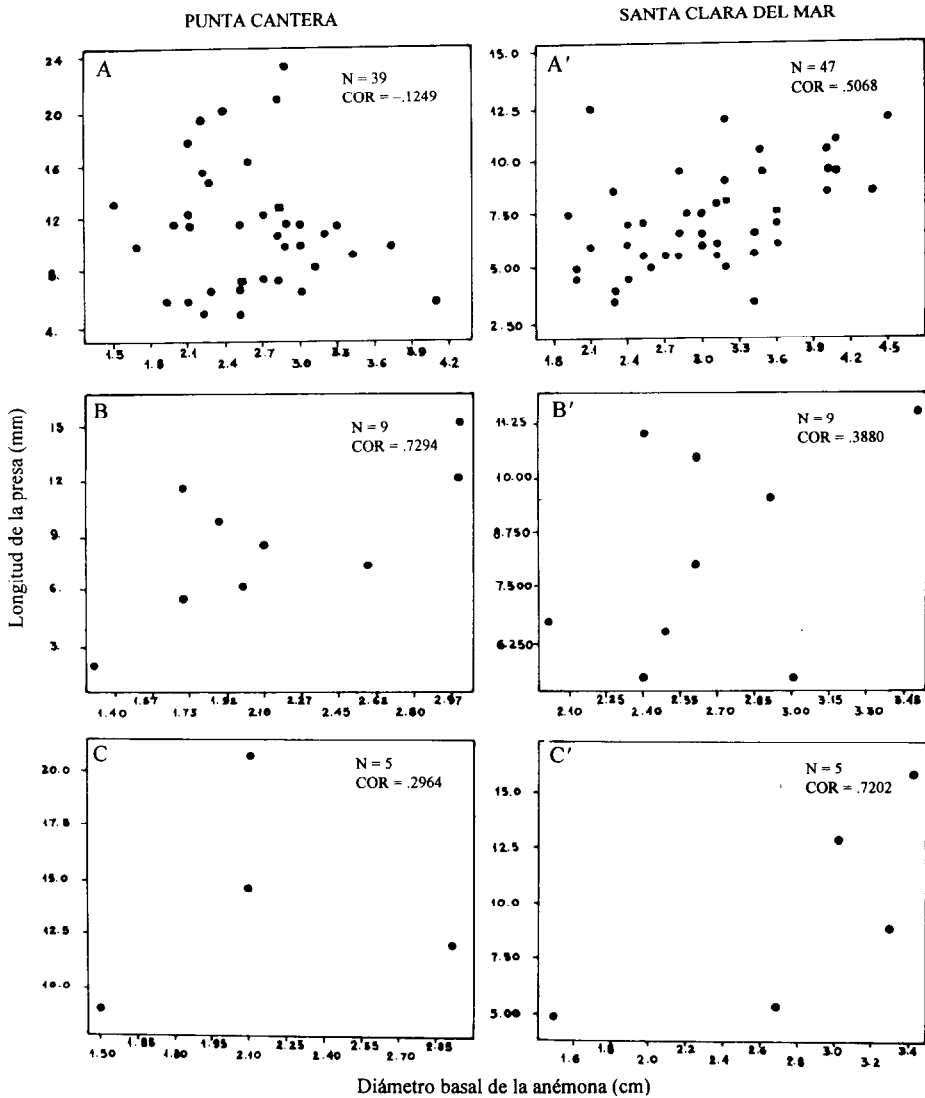


Figura 2. Diagramas de dispersión mostrando la relación entre la talla de la presa (longitud de *Brachydontes rodriguezi*) y la talla del predador (diámetro basal de la anémona) en las zonas estudiadas. A: *Phymactis clematis*; B: *Aulactinia marplatensis*; C: *A. reynaudi*; ■: puntos superpuestos.

Figure 2. Dispersion diagrams of the relation between prey size (length of *Brachydontes rodriguezi*) and predator size (basal diameter of the sea anemone) at the study areas. A: *Phymactis clematis*; B: *Aulactinia marplatensis*; C: *A. reynaudi*; ■: points superposed.

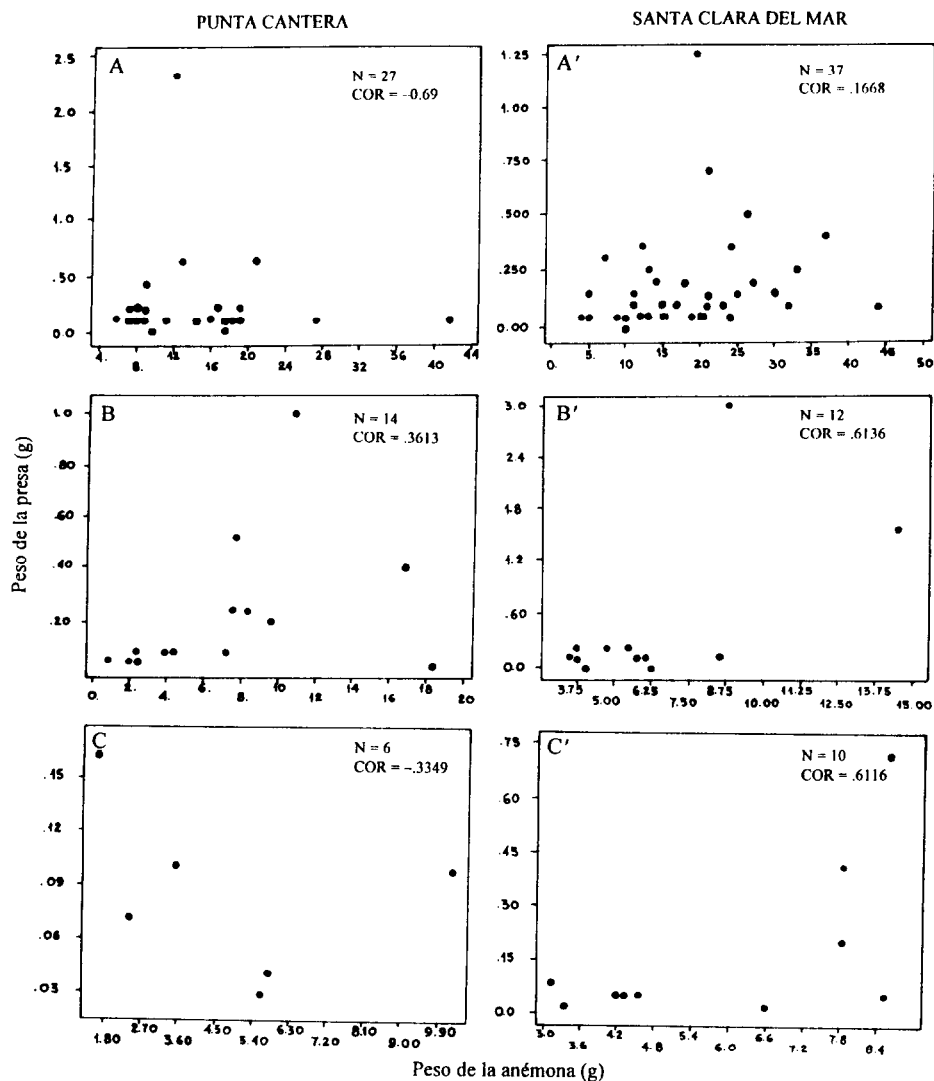


Figura 3. Diagramas de dispersión mostrando la relación entre el peso de la presa (*Brachydontes rodriguezii*) y el peso de la anémona en las zonas estudiadas. A: *Phymactis clematis*; B: *Aulactinia marplatensis*; C: *A. reynaudi*; ■: puntos superpuestos.

Figure 3. Dispersion diagrams of the relation between prey weight (*Brachydontes rodriguezii*) and weight of the sea anemone at the study areas. A: *Phymactis clematis*; B: *Aulactinia marplatensis*; C: *A. reynaudi*; ■: points superposed.

las tres especies estudiadas refleja muy bien el alimento disponible tanto en términos cuantitativos como cualitativos. La abundancia de las presas en el contenido de celenterón coincide con la de las mismas en el ambiente circundante, siendo la presa más predominante el mitilido *B. rodriguezi*, aunque la dieta de los tres actiniarios es muy variable, confirmando el carácter de polípagos oportunistas.

No fue corroborada ninguna relación entre la talla de las anémonas y la talla de las presas. Estos resultados concuerdan con aquellos obtenidos por Sebens (1981) para *A. elegantissima* y *M. senile*. Por el contrario, en *A. xanthogrammica* la talla de la presa se incrementa con la talla del predador. Tampoco se observó ningún tipo de relación entre el peso del predador y el de las presas en los tres actiniarios estudiados provenientes de Punta Cantera y Santa Clara del Mar. Este hecho sugiere que las anémonas de mar estudiadas en el presente trabajo se alimentan principalmente por presas desprendidas por la acción de las olas y no pueden elegir el volumen (o peso) de sus presas, sino que incorporan todo tipo de organismos que caen sobre la corona tentacular.

Los individuos de *P. clematis*, *A. marplatensis* y *A. reynaudi* provenientes de Santa Clara del Mar son más grandes que sus similares de Punta Cantera (Acuña, 1993). De acuerdo con Sebens (1981), el máximo tamaño parece depender de las características energéticas de un hábitat particular. Sin embargo, si tenemos en cuenta la disponibilidad del alimento, no hay diferencias cuantitativas ni cualitativas entre los dos lugares estudiados, emergiendo el estrés fisiológico (Acuña, 1993) como el principal factor para explicar las diferencias observadas en el tamaño de las diferentes especies.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a Carmen Milloc y al personal del Laboratorio de Cartografía (UNMdP) por la realización de las figuras que ilustran este trabajo.

clearly reflects the available food both in quantitative and qualitative terms. The abundance of the prey in the coelenteron content coincides with the abundance of these species in the surrounding environment; the mussel *B. rodriguezi* is the most predominant prey, even though the diet of these three actinarians is extremely varied, indicating their opportunistic polyphagous behavior.

No correlation was observed between the size of the sea anemones and the size of the prey. These results concur with those obtained by Sebens (1981) for *A. elegantissima* and *M. senile*. However, for *A. xanthogrammica*, the size of the prey increases with the size of the predator. There was also no correlation between the weight of the predator and the weight of the prey in the three actinarians studied from Punta Cantera and Santa Clara del Mar. This suggests that the sea anemones studied in the present work feed mainly on prey detached by wave action and cannot select the volume (or weight) of their prey, but rather feed on all types of organisms that land on the tentacular crown.

The individuals of *P. clematis*, *A. marplatensis* and *A. reynaudi* from Santa Clara del Mar are larger than those from Punta Cantera (Acuña, 1993). According to Sebens (1981), the maximum size seems to depend on the energetic characteristics of the particular habitat. However, if we consider the availability of the food, there are no quantitative or qualitative differences between the two study areas, and physiological stress (Acuña, 1993) seems to be the main factor that explains the differences observed in the size of the different species.

ACKNOWLEDGEMENTS

Many thanks to Carmen Milloc and the personnel of the Laboratory of Cartography (UNMdP) for the figures.

English translation by Jennifer Davis.

REFERENCIAS

- Acuña, F.H. (1993). Ecología poblacional de las principales especies de actinarios (Cnidaria: Anthozoa) del intermareal marplatense y zonas adyacentes. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, 163 pp.
- Amor, A., López Armengol, M.F., Iñiguez 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.
- Chintiroglou, C. and Koukouras, A. (1991). Observations on the feeding habits of *Calliactis parasitica* (Couch, 1842), Anthozoa, Cnidaria. *Oceanologica Acta*, 14(4): 389-396.
- Excoffon, A.C. y Zamponi, M.O. (1993). Anémonas de Mar del Plata y localidades vecinas. IV. *Tricnidactis errans* Pires, 1988 (Actiniaria, Haliplanellidae). *Iheringia, Ser. Zool.*, 75: 47-53.
- Möller, V.H. (1978). Investigations on the feeding ecology of *Anemonia sulcata*. *J. Zool., Proc. Zool. Soc. Lond.*, 181: 421-437.
- Purcell, J.E. (1977). The diet of large and small individuals of the sea anemone *Metridium senile*. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.*, 76: 168-172.
- Reimer, A.A. (1973). Feeding behavior in the sea anemone *Calliactis polypus* (Forskål, 1775). *Comp. Biochem. Physiol.*, 44A: 1289-1301.
- Sebens, K.P. (1981). The allometry of feeding, energetics, and body size in three sea anemones species. *Biol. Bull.*, 161: 152-171.
- Sebens, K.P. and Paine, R.T. (1978). Biogeography of anthozoans along the west coast of South America: habitat, disturbance and prey availability. In: *Proc. Int. Symp. Mar. Biogeogr. and Ecol. in the Southern Hemisphere*. Vol. 1, N.Z. Dept. Sci. and Industr. Res. Inf. Ser., 137: 219-237.
- Shick, J.M. (1991). *A Functional Biology of Sea Anemones*. Chapman and Hall, London, 395 pp.
- Zamponi, M.O. (1979). Sobre la alimentación en Actiniaria (Coelenterata, Anthozoa). *Neotrópica*, 25: 195-202.