

# Composición cualitativa de la dieta del camarón *Artemesia longinaris* Bate, 1888 (Decapoda, Penaeidae) de Bahía Engaño (Chubut), Argentina

G. Spanjersberg<sup>1</sup>, A. Roux<sup>2</sup> y G. Caille<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia. 9 de Julio y Belgrano. 9100 Trelew (Chubut), Argentina. Correo electrónico: glenda\_spanjersberg@infovia.com.ar

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Paseo Victoria Ocampo, 1. 7600 Mar del Plata, Argentina. Correo electrónico: anaroux@inidep.edu.ar

<sup>3</sup> Fundación Patagonia Natural. M. A. Zar, 760. 9120 Puerto Madryn (Chubut), Argentina. Correo electrónico: gcaille@unp.edu.ar

Recibido en enero de 2003. Aceptado en diciembre de 2006.

## RESUMEN

El objetivo es describir la composición cualitativa de la dieta del camarón *Artemesia longinaris* Bate, 1888 de Bahía Engaño (Chubut), Argentina. Para ello, se analizó el contenido estomacal de 392 camarones capturados en julio y octubre de 1999 y enero y abril de 2000. Los resultados indican una marcada tendencia a la depredación, más que a la ingesta pasiva de detrito. Crustáceos, poliquetos, restos vegetales y diatomeas son los elementos esenciales que componen la dieta del camarón. No se evidencian diferencias en la composición de la dieta por sexos, tallas, estaciones anuales y tipos de sustrato.

**Palabras clave:** Alimentación, peneidos, Patagonia, Argentina.

## ABSTRACT

*Qualitative composition of the diet of the shrimp Artemesia longinaris Bate, 1888 (Decapoda, Penaeidae) from Engaño Bay, Chubut, Argentina*

*Diet composition of the shrimp Artemesia longinaris Bate, 1888 from Engaño Bay, Chubut, Argentina is described. Stomach contents of 392 prawns caught in July and October of 1999 and January and April 2000 were analysed. Results show a strong tendency towards predation, rather than a passive ingestion of detritus. Crustaceans, polychaetes, vegetable matter and diatoms are the main components of the diet. No differences were observed regarding sex, size and seasons, or the substrata.*

**Keywords:** Feeding ecology, peneids, Patagonia, Argentine.

## INTRODUCCIÓN

El camarón *Artemesia longinaris* Bate, 1888 es un peneido de género monotípico de la familia Penaeidae, ampliamente distribuida en las regiones tropical y subtropical. En particular, el cama-

rón tiene una amplia distribución en el Atlántico suroeste, entre 22° S (Cabo Sao Tomé, Brasil) y 43° 30' S (Chubut, Argentina) (Boschi, Fischbach e Iorio, 1992). Dentro de esta amplia extensión, las mayores concentraciones se encuentran entre Río Grande do Sul (Brasil) y el litoral argentino, prin-

principalmente frente a Mar del Plata y la región patagónica, con temperaturas del agua entre 8 y 21 °C (Boschi, 1969). Bahía Engaño constituye el límite septentrional de la distribución de *A. longinaris*.

Las capturas de este peneído se destinan habitualmente al consumo humano, por la excelente calidad de su carne, y al uso como carnada en la pesca deportiva. El desarrollo de su comercialización e industrialización está directamente supeditado a las eventualidades afrontadas por este tipo de recurso (Angelescu y Boschi, 1959).

Las estadísticas de desembarcos de esta especie en Argentina indican que, desde 1935, el puerto de Mar del Plata era prácticamente el único que registraba capturas de langostino *Pleoticus muelleri* (Bate, 1888) y de camarón *A. longinaris*. A partir de 1949 se registran desembarcos de camarón en el puerto de Rawson, con volúmenes de captura que fluctúan y que alcanzan dos máximos importantes en 1974 y 1977. No obstante estas fluctuaciones, es la especie que mayor constancia ha demostrado en las capturas desembarcadas en el puerto de Rawson en los últimos 50 años (Caille, 1990).

El camarón ha sido estudiado atendiendo a diversos aspectos, como la biología, la ecología y la explotación, caracterizándose las poblaciones que habitan las costas de la provincia de Buenos Aires y, en particular, la zona de Mar del Plata (Boschi, 1969; Boschi y Scelzo, 1967). También se han investigado las variaciones estacionales del ciclo de muda y la maduración ovárica (Petriella y Bridi, 1992), los efectos de la temperatura y la salinidad sobre el crecimiento y la supervivencia (Harán, Fenucci y Díaz, 1992), la dinámica poblacional (Ruffino y Castello, 1992), las relaciones tróficas bentónico-demersales en los fondos de pesca de Brasil (Capítoli, Bager y Ruffino, 1994) y las variaciones de la dieta durante el ciclo de muda (Aquino, 1996).

En la zona de Bahía Engaño se han realizado trabajos sobre la ecología y la pesquería del camarón (Carriquiriborde, 1984) y sobre la pesca de esta especie entre 1985 y 1992 (Caille, 1990), sin embargo, hasta el momento, en ninguna de estas investigaciones se incluye la dieta natural del camarón explotado en esta zona.

El conocimiento de la alimentación de una especie es esencial para comprender sus requerimientos nutricionales y sus interacciones con otros organismos. *A. longinaris* desempeña un rol importante en las redes tróficas de las comunidades en

que se integra, especialmente la bentónica demersal (Roux, 1999). Dieciséis especies de peces se alimentan del camarón, y, de entre los invertebrados, también lo hace el calamarete *Loligo brasiliensis* Blainville, 1823 (Aquino, 1996). Desde el punto de vista trófico, el camarón es uno de los recursos base en Bahía Engaño (Caille, 1990).

Debido a la escasez de estudios sobre la especie y su pesquería en esta zona, es necesario profundizar en el conocimiento de diversos aspectos de su bio-ecología, con el fin de disponer de información orientadora para las modificaciones que se llevan a cabo en la infraestructura portuaria (proyecto de remodelación del puerto de Rawson y su correspondiente evaluación de impacto ambiental) (Caille, 1993).

El objetivo del presente trabajo es conocer la composición cualitativa de la dieta del camarón *A. longinaris* en la zona de Bahía Engaño y estudiar su relación con la sexualidad, la talla, la época del año y el sustrato.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El material empleado para la realización de este trabajo se obtuvo a partir de muestras estacionales de camarón provenientes de la captura comercial efectuada con red de arrastre (raño) en la zona de Bahía Engaño (figura 1) durante julio y octubre de 1999 y enero y abril de 2000, considerando la totalidad de lances diarios (de 3 a 5) de una única embarcación.

Las muestras fueron obtenidas en la desembocadura del río Chubut, a una profundidad de 5-6 metros, con velocidad 1 nudo y 60 minutos de arrastre efectivo. Los ejemplares, tras un inmediato y breve lapso de fijación en formol al 5 %, fueron conservados en alcohol al 70 %.

Para cada uno de los 392 ejemplares muestreados, se determinó el sexo, la longitud del cefalotórax y el grado de repleción y el contenido estomacales. El estómago fue cuidadosamente extraído y liberado de todo resto de otros tejidos, y, antes de ser abierto, se registró la cantidad de contenido alimentario existente usando el criterio de la dilatación externa y aplicando, para normalizar esta observación, una escala cualitativa relativa que asigna los valores de 0 a 4 según se aprecie que el estómago se encuentra, respectivamente, vacío, al 25 % de su repleción, al 50 %, al 75 % o lleno (100 %) (Prejs y Colomine, 1981).

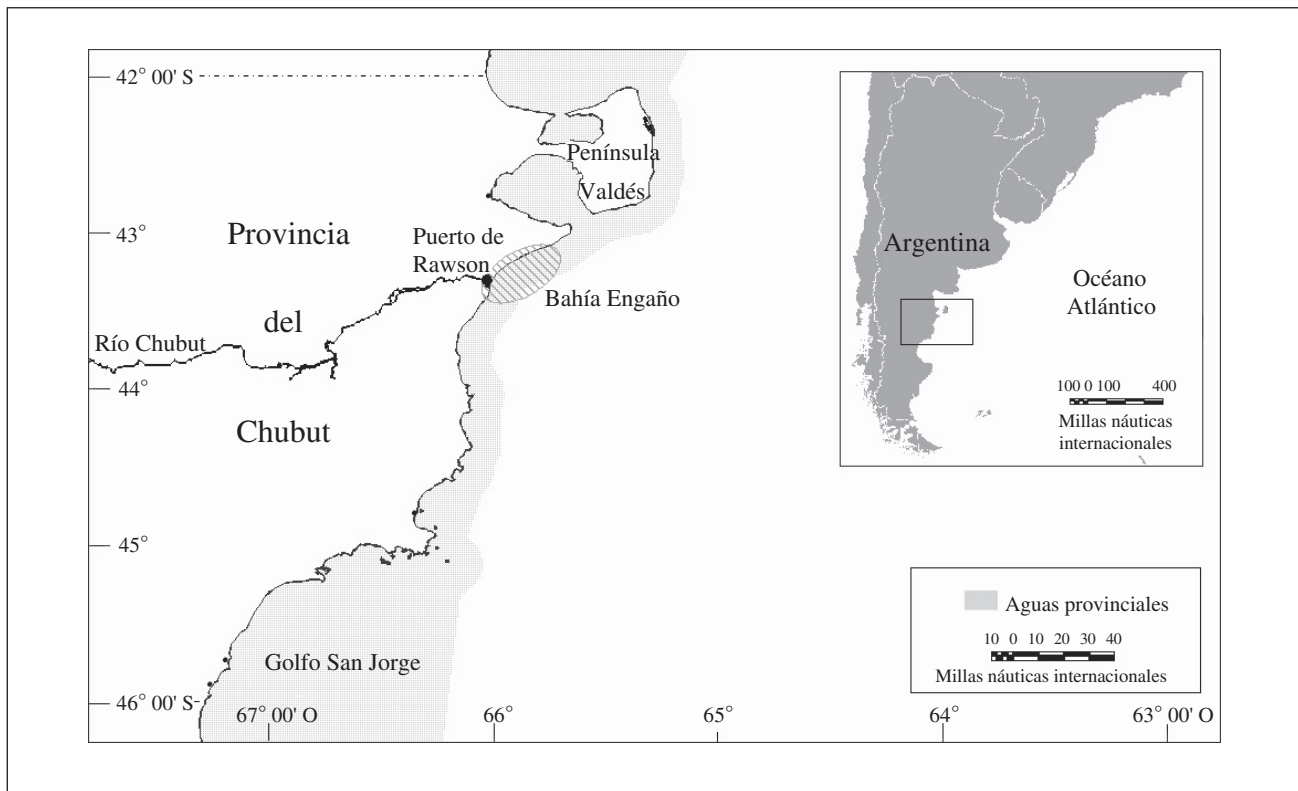


Figura 1. Área de muestreo para el estudio de la composición de la dieta del camarón *A. longinaris* (elipse sombreada): Bahía Engaño (Chubut), Argentina.

Se analizaron los contenidos estomacales de 30 individuos por cada rango de talla, y en los casos en que el número de ejemplares del rango era inferior, se analizaba la totalidad de la muestra.

Una vez identificados los ítems alimentarios que componían la dieta, se calcularon las frecuencias de hallazgo de los mismos por épocas del año, realizándose comparaciones entre estaciones, sexos, tallas y grados de repleción aplicando un modelo de regresión logística simple (procedimiento GENMOD), cuya estrategia fundamental consistía en averiguar en qué medida la presencia de cada uno de los elementos alimentarios por separado dependía de las cuatro variables explicativas (factores), esto es: estación, sexo, talla y repleción. Las dos primeras fueron tratadas como categorías, mientras que las dos últimas lo fueron como regresoras; los modelos no contemplan posibles interacciones entre ellas. Se utilizó el software Sas v.8 y, para las comparaciones según los grados de repleción, se aplicó el test  $\chi^2$ .

Se realizaron análisis de agrupamiento y afinidad aplicando los índices de Bray-Curtis y de Sørensen y la técnica de ligamiento promedio UPGMA (Legendre y Legendre, 1979; Plymouth

Marine Laboratory, 1993) para definir el grado de afinidad de la dieta en los diversos aspectos analizados. A tal efecto, se utilizó el software COMM (Programm für computerunterstützte analysen von arten-stations-tabellen) y se aplicó el coeficiente de correlación cofenética (CCC) como indicador de la distorsión entre la matriz de datos y el dendrograma.

Por último, se realizó una comparación directa de las dietas de las muestras de *A. longinaris* obtenidas en el puerto de Rawson con las consignadas frente a Mar del Plata por Aquino (1996), aplicando análisis de afinidad entre ambas zonas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La composición cualitativa de la dieta del camarón de la zona de Bahía Engaño demostró ser muy variada. Durante el desarrollo del trabajo se han identificado 26 componentes alimentarios en los estómagos analizados (tabla I). Los elementos hallados se encontraban en general finamente fragmentados, lo que obstaculizaba llegar a una identificación taxonómica específica; por otro lado, el hallazgo de algunos

Tabla I. Ítems alimentarios que conforman la dieta del camarón *A. longinaris* de Bahía Engaño.

Elemento alimentario	Características	Observaciones
<b>Algas</b>		
Diatomeas	Enteras con protoplasma, frústulos	<i>Bidulphia aurita</i> , <i>Bidulphia mobiliensis</i> , <i>Bidulphia</i> spp., <i>Chaetocerus</i> sp., <i>Triceratium favus</i> , <i>Triceratium</i> spp., <i>Navicula</i> sp., <i>Synedra</i> sp., <i>Coscinodiscus</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Achnantes</i> sp., <i>Cocconeis</i> sp., <i>Stephanophysis</i> sp., <i>Pleurosigma</i> sp., <i>Gammatophora marina</i> , <i>Paralia sulcata</i> , <i>Paralia</i> sp., <i>Thalaciothrix</i> sp., <i>Pinnularia</i> sp., <i>Amphora</i> sp., <i>Achnanthes</i> sp.
Cianofíceas	Filamentos	<i>Callothrix</i> sp., <i>Lyngbia</i> sp.
Clorofíceas	Filamentos, fragmentos	<i>Ulothrix</i> sp., <i>Chaetomorpha</i> sp., <i>Briopsis</i> sp., <i>Ulva</i> sp., <i>Cladophora</i> sp.
Feofíceas	Filamentos	<i>Ectocarpus</i> sp.
Rodofíceas	Filamentos, fragmentos	<i>Bangia</i> sp., <i>Gelidium</i> sp., <i>Corallina</i> sp., <i>Jania</i> sp., <i>Polysiphonia</i> sp., <i>Ceramium</i> sp.
<b>Protozoos</b>		
Ciliados	Organismos enteros	<i>Vorticella</i> sp. y <i>Zoothamnium</i> sp.
Foraminíferos	Caparazones enteros	Formas pluriloculadas (espirales, biconvexas, biseriales y triseriales). Más de 10 especies
Dinoflagelados	Organismos enteros, quistes y fragmentos	<i>Prorocentrum</i> spp., <i>Dinophysis</i> spp., <i>Gymnodinium</i> sp., <i>Protoperidinium</i> sp., <i>Cochlodinium</i> sp., <i>Noctiluca</i> sp.
Radiolarios	Fragmentos	
Tintínidos	Organismos enteros y fragmentos	
Foliculínidos	Organismos enteros	Epibiontes en hidrocaulos
Rotíferos	Organismos enteros y fragmentos	Abundantes
Poríferos	Espículas y restos de organismos	Formas monoaxiales y triaxiales (¿Tetractinellidae?)
Cnidarios	Fragmentos de hidrozooos	Campanulariidae, Sertulariidae y Plumulariidae
Nematodos	Enteros, de vida libre	Adenophorea
Quinorrincos	Enteros	Género <i>Echinoderes</i>
Poliquetos	Quetas: simples, capilares, bilimbadas, encapuchadas, plumosas, limbadas, pinnadas, compuestas, uncini, paletas operculares. Mandíbulas	Familias Aphroditidae, Polynoidae, Eunicidae, Lumbrinereidae, Terebellidae, Serpullidae y Sillyidae (de acuerdo con las quetas encontradas)
Briozoos	Fragmentos de colonias	<i>Bugula</i> sp. y <i>Bowerbankia</i> sp.
<b>Artrópodos</b>		
Ácaros	Un organismo entero	Misidáceos, eufasiáceos, copépodos, anfípodos
Crustáceos	Enteros, partes del cuerpo, apéndices, antenas, sedas, larvas enteras y restos	gammáridos, decápodos y restos indeterminados. Larvas nauplios, cipris y copepoditos
<b>Equinodermos</b>		
Equinoideos	Púas de equinoideos	<i>Pseudechinus magallanicus</i>
Holoturoideos	Espículas	Cucumariidae, <i>Hemioedema spectabilis</i>
Plantas vasculares	Restos	Restos vegetales de aporte continental o de fanerógamas marinas
Detritos	Arena, materia orgánica particulada	
Restos orgánicos indeterminados	Material orgánico en distintos grados de digestión	Pertenecientes en su mayoría a crustáceos y poliquetos
Microfilamentos	De origen artificial, plástico	

organismos casi enteros en los ejemplares de mayor tamaño también hacía difícil uniformizar el grado de identificación de los componentes de la dieta y hubo que recurrir a distintos niveles.

Con respecto a las algas talofíceas, se hallaron principalmente las porciones apicales. Los tintínidos deben considerarse como ingeridos probablemente junto con los sedimentos, ya que son integrantes de la meiofauna. Como indica Roux (1999), el color y la opacidad de los restos de poliquetos ingeridos varían con el transcurso del tiempo de digestión, pasando de un blanco tiza a un pardo oscuro.

La mayoría de los estómagos presentaban poca cantidad de detritos y gran cantidad de presas, con la arena probablemente engullida durante el proceso de alimentación y como ayuda para la trituración de las estructuras orgánicas ingeridas (Pru *et al.*, 1994).

El promedio del número de ítems alimentarios presentes en los estómagos analizados ha sido 13,54 (desviación estándar, d.e.:  $\pm 2,99$ ) para verano, 12,56 ( $\pm 4,00$ , d.e.) para primavera, 13,25 ( $\pm 3,54$ , d.e.) para otoño y 13,87 ( $\pm 3,59$ , d.e.) para invierno. La dieta del camarón de Bahía Engaño está constituida por el 72 % de organismos animales, el 24 % de organismos vegetales y el 4 % de detrito y elementos inorgánicos.

Los grupos más importantes que componen la dieta natural del camarón son algas (principalmente diatomeas, clorofíceas y rodofíceas), cnidarios, crustáceos, poliquetos, restos de plantas vasculares y foraminíferos, como queda evidenciado a través del análisis de afinidad entre elementos alimentarios, utilizando el índice de Bray-Curtis y la técnica de ligamiento UPGMA (figura 2). Las frecuencias de hallazgo de los componentes alimenta-

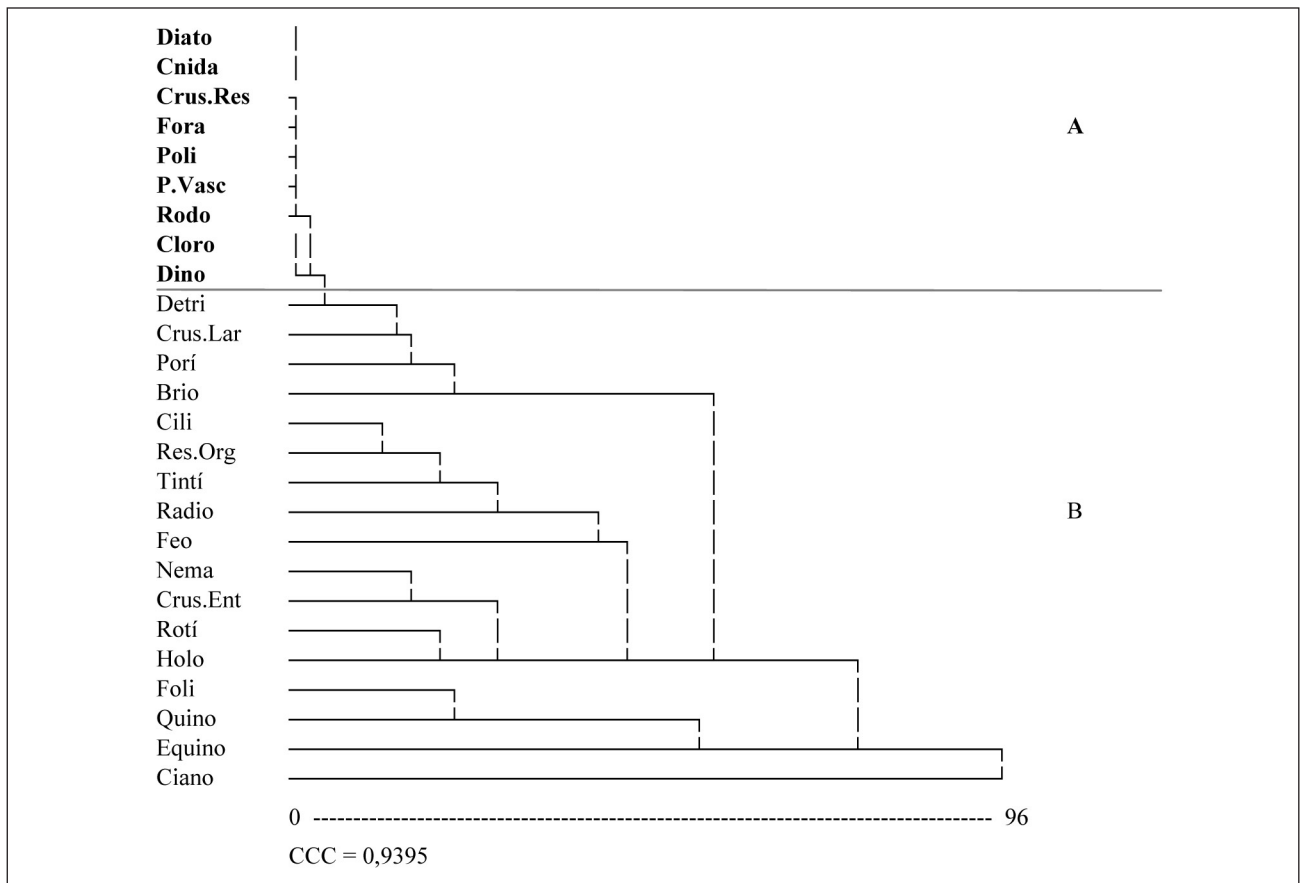


Figura 2. Dendrograma de afinidad entre ítems alimentarios obtenido aplicando el índice de Bray-Curtis y la técnica de ligamiento promedio UPGMA. (A): principales componentes de la dieta –en negrita–; (B): ítems que aparecen ocasionalmente o con menor frecuencia. Códigos de taxones.- (Diato): diatomeas; (Cnida): cnidarios; (Crus.Res): restos de crustáceos; (Fora): foraminíferos; (Poli): poliquetos; (P.Vasc): plantas vasculares; (Rodo): rodofíceas; (Cloro): clorofíceas; (Dino): dinoflagelados; (Detri): detritos; (Crus.Lar): larvas de crustáceos; (Porí): poríferos; (Brio): briozoos; (Cili): ciliados; (Res.Org): restos orgánicos indeterminados; (Tintí): tintínidos; (Radio): radiolarios; (Feo): feofíceas; (Nema): nematodos; (Crus.Ent): crustáceos enteros; (Rotí): rotíferos; (Holo): holoturoideos; (Foli): foliculínidos; (Quino): quinorrincos; (Equino): equinoideos; (Ciano): cianofíceas. (CCC): coeficiente de correlación cofenética.

rios por estaciones del año y expresadas en porcentaje se presentan en la tabla II.

Los elevados valores de frecuencia de los distintos ítems identificados en este estudio difieren marcadamente de los registrados por Boschi (1969) y De Ilzarbe (1987) para el camarón de Mar del Plata. Las diferencias son menores si se comparan con los consignados en el más reciente trabajo desarrollado por Aquino (1996) en la misma zona (tabla III).

La presencia de meiofauna entre los componentes de la dieta natural del camarón confirma la sospecha de que determinadas especies del macrobentos se alimentan de meiofauna (foraminíferos, tintínidos, quinorrincos, etc.), ayudando a comprender el papel que esta comunidad desempeña en la red trófica (Roux, 1999).

El análisis de agrupamiento realizado aplicando el índice de Sorensen y la técnica de ligamiento UPGMA define dos grupos claramente diferenciados (figura 3): un primer grupo (A) formado por los ítems que componen la dieta principalmente, y un segundo grupo (B) compuesto por

otros que aparecen ocasionalmente o con menor frecuencia.

En el transcurso del estudio pudo verificarse que la actividad de alimentación de *A. longinaris* también es diurna y no solo nocturna, como se indicara anteriormente (Boschi, 1969), ya que todos los muestreos fueron realizados durante el día (de 08:00 a 16:00 h, aproximadamente) y en los estómagos fueron encontradas presas recientemente ingeridas o en una etapa inicial de digestión. Esta observación también fue realizada por Roux (1999) en ejemplares de langostino patagónico *P. muelleri* capturados en lances de pesca diurnos, en cuyos estómagos se encontró un alto porcentaje de presas recientemente capturadas o en un grado de digestión poco avanzado.

Coincidiendo con lo señalado por Olivier, Bastida y Torti (1968), Boschi (1969), De Ilzarbe (1987), Capítoli, Bager y Ruffino (1994), Aquino (1996) y Roux (1999), los componentes alimentarios encontrados en esta caracterización cualitativa de la dieta del camarón son propios de una especie con alimentación omnívoro-detritívora con ten-

Tabla II. Frecuencias de hallazgo en los camarones de los ítems alimentarios por estaciones del año y expresadas en porcentaje.

Ítems alimentarios	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Diatomeas	96,75	91,11	94,54	94,94
Cianofíceas	0	3,33	0	0
Clorofíceas	95,69	90	93,63	60,60
Rodofíceas	87,09	91,11	94,54	86
Feofíceas	0	14,44	35,45	1,01
Ciliados	9,67	21,11	30	22,22
Foraminíferos	95,69	91,11	93,63	96,96
Dinoflagelados	96,77	91,11	94,54	60,60
Radiolarios	10,75	3,33	44,54	68,68
Tintínidos	11,82	0	31,81	41,41
Foliculínidos	0	6,66	0	24,24
Rotíferos	43,01	18,88	42,72	23,23
Poríferos	89,24	88,88	19,09	78,78
Cnidarios	96,77	91,11	94,54	92,92
Nematodos	43,01	18,88	11,81	13,13
Quinorrincos	0	0	0	19,19
Poliquetos	95,69	91,11	94,54	89,89
Briozoos	64,51	78,88	38,18	42,42
Ácaros	0	0	0	1,01
Crustáceos (enteros)	38,71	2,22	13,63	9,09
Crustáceos (restos)	96,77	91,11	94,54	95,95
Crustáceos (larvas)	95,69	56,66	85,45	38,38
Equinoideos	21,50	0	0	13,13
Holoturoideos	46,23	31,11	20,90	44,44
Plantas vasculares	96,77	91,11	90	96,96
Detritos	82,79	83,33	89,09	82,82
Restos orgánicos indeterminados	10,75	7,77	34,54	26,26
Microfilamentos	0	2,22	0	0

Tabla III. Frecuencias de hallazgo en porcentaje de algunos ítems alimentarios en cuatro estudios sobre la dieta de *A. longinaris*. (-): no hay datos disponibles.

Ítems alimentarios	Frecuencias de hallazgo			
	Boschi (1969)	De Ilzarbe (1987)	Aquino (1996)	Presente estudio
Foraminíferos	1,8	-	63,9	94,39
Poríferos	17	-	51,6	66,84
Diatomeas	11,6	40	13,9	94,39
Clorofíceas	19	-	-	84,95
Rodofíceas	-	5	35,2	90,05
Crustáceos	14,4	43,3	98	94,64
Arena/detritos	19	46,7	100	84,69

dencia a carnívora, demostrando desempeñar los papeles de consumidor primario y secundario.

*A. longinaris* presenta una inclinación acusada a la depredación más que a la ingesta pasiva de detrito. Este hecho fue observado también por diversos autores para otras especies de camarones (Figueras, 1986; Wassenberg y Hill, 1987; Capítoli, Bager y Ruffino, 1994; Guerao, 1995; Guerao y Rivera, 1996; Roux, 1999). Así mismo, vista la pre-

sencia de larvas de crustáceos entre los integrantes importantes de la dieta, el camarón podría alimentarse en la columna de agua mediante la captura activa zooplanctónica, como indican Boschi (1969) y Capítoli, Bager y Ruffino (1994).

Aquino (1996) menciona la importancia de la ingesta indirecta de microorganismos, como bacterias y hongos, que utilizan el material particulado como sustrato. Estos organismos, no considerados

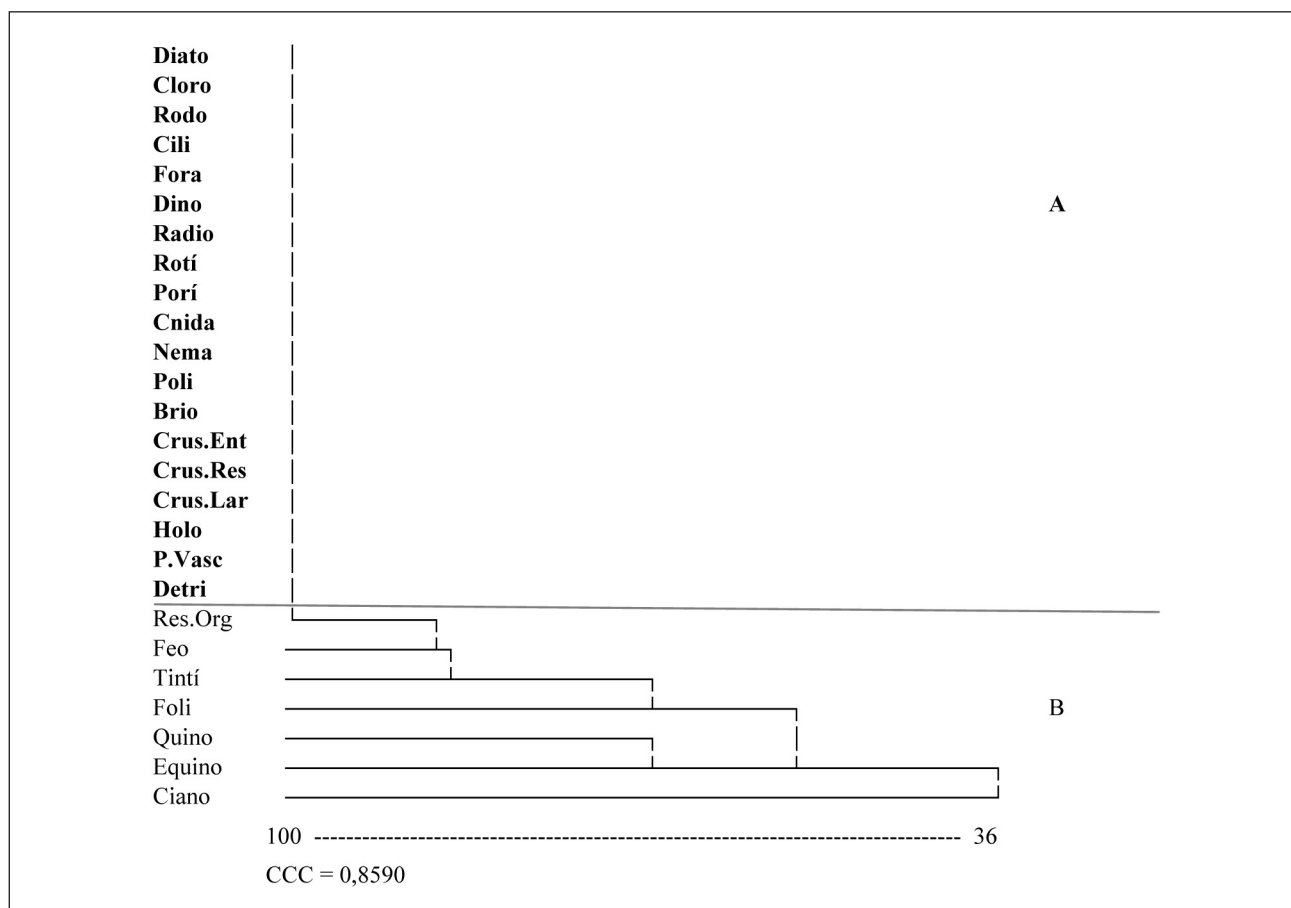


Figura 3. Dendrograma de agrupamiento de los ítems alimentarios (ver códigos en el pie de la figura 2) obtenido aplicando el índice de Sørensen y la técnica UPGMA. (A): ítems principales componentes de la dieta –en negrita–; (B): ítems que aparecen ocasionalmente o con menor frecuencia. (CCC): coeficiente de correlación cofenética.

en el presente estudio, constituyen un aporte notable a la nutrición en esta especie.

De acuerdo con las observaciones realizadas, la alimentación de *A. longinaris* de Bahía Engaño no difiere cualitativamente en la composición de la dieta, en rasgos generales, de la de otros crustáceos decápodos, como *Penaeus esculentus* (Haswell, 1879), *Penaeus semisulcatus* De Haan, 1844, *Penaeus meguiensis* De Man, 1888 y *P. muelleri* Bate, 1888 (Wassenberg y Hill, 1987, 1993; Roux, 1999).

### Composición de la dieta por sexos

De acuerdo con los resultados de la aplicación del método de regresión logística, no se observan diferencias respecto a la composición de la dieta entre machos y hembras ( $p < 0,001$ ) (tabla IV). Este hecho fue registrado también para otras especies de decápodos, como *P. muelleri* (Roux, 1999), *Palaemon xiphias* Risso, 1816 (Guerao, 1995) y *P. semisulcatus* (Wassenberg y Hill, 1987).

Tabla IV. Resultados de la aplicación del modelo logístico de regresión a los componentes de la dieta del camarón por estaciones del año, sexo, talla y repleción. (\*):  $p < 0,001$ .

Ítems alimentarios	Estaciones	Sexo	Talla	Repleción
Diatomeas				*
Cianofíceas	*			
Clorofíceas	*			*
Rodofíceas				*
Feofíceas	*			
Ciliados				
Foraminíferos				*
Dinoflagelados	*		*	*
Radiolarios	*		*	*
Tintínidos	*			
Foliculínidos	*			
Rotíferos	*	*		
Poríferos	*			*
Cnidarios				*
Nematodos	*			
Quinorrincos	*			
Poliquetos				*
Briozoos	*		*	
Ácaros	No se pudo realizar el análisis			
Crustáceos	*		*	*
Crustáceos (larvas)	*		*	*
Equinoideos	*			
Holoturoideos				
Plantas vasculares				*
Detritos				*
Restos orgánicos indeterminados	*			
Microfilamentos	No se pudo realizar el análisis			

### Composición de la dieta en relación con la talla

A pesar de no haberse realizado en este estudio una cuantificación de los ítems alimentarios presentes en cada estómago, se pudo observar que en los individuos de camarón de talla mayor se encontraban mejor representados los crustáceos enteros, los restos de crustáceos y los restos vegetales, mientras que en los individuos más pequeños se observó el predominio de las larvas de crustáceos.

Estas diferencias en la dieta se acentúan con el aumento de talla de los ejemplares estudiados. Diversos autores (Roux, 1999; Guerao, 1995; Guerao y Rivera, 1996; Figueras, 1986; Oh, Hartnoll y Nash, 2001), en estudios realizados sobre la alimentación de distintas especies de camarones, señalan el incremento del tamaño y la dureza de las presas ingeridas conforme aumenta la talla de los ejemplares que las capturan. Figueras (1986) relaciona este hecho con el engrosamiento del estómago y el aumento de tamaño y fortalecimiento de las piezas bucales.

El modelo logístico de regresión, considerando cada alimento por separado, evidencia la relación existente entre algunos de ellos y la talla de los ejemplares de *A. longinaris* estudiados (tabla II).

Realizado el análisis de afinidad entre las diferentes tallas, se observa que la variedad en la composición de las dietas respectivas no es muy extensa, ya que los valores registrados aplicando el índice de Bray-Curtis no superan el grado 22 (afinidad máxima: 1; afinidad mínima: 100) (figura 4). Sin embargo, se puede observar mayor afinidad entre las dietas de las tallas menores (9 a 17 mm) y también entre las de tallas mayores (18 a 26 mm), siendo el grupo de tallas inferiores a 9 mm y el de superiores a 26 mm los menos semejantes entre sí.

### Composición de la dieta por épocas del año

El análisis de afinidad entre las estaciones del año (aplicando el índice de Bray-Curtis y la técnica de ligamiento UPGMA), demostró que ésta es elevada, con valores entre 11 y 15 (figura 5). Esto reflejaría la ausencia de variaciones notorias en la composición de la dieta a lo largo del año. Las diferencias apreciables son atribuibles a la presencia de elementos ocasionales, como microfilamentos,



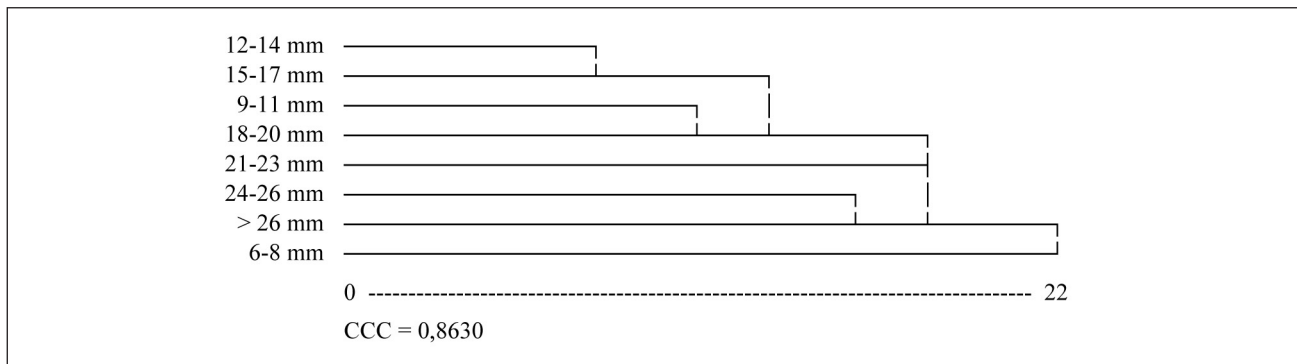


Figura 4. Análisis de afinidad entre los rangos de talla de los camarones empleando el índice de Bray-Curtis y la técnica UPGMA. (CCC): coeficiente de correlación cofenética.

ácaros y cianofíceas, hallados en los contenidos estomacales analizados.

Si se considera cada alimento de forma independiente, se podría concluir que existen diferencias estacionales entre algunos de ellos. Un estudio más detallado al respecto brindaría la oportunidad de tener una visión del comportamiento de cada ítem, pero no así del conjunto de alimentos que conforman la dieta (tabla II).

**Relación entre la composición de la dieta y el sustrato**

La población del camarón de Bahía Engaño se distribuye en un área limitada de características bien definidas, con cuyos ambientes mantiene un equilibrio. Esta área se caracteriza por un sedimento de granulometría fina, que va tornando a más fangosa con la profundidad por la presencia sobre el sustrato de restos vegetales aportados por el arrastre de las aguas del río Chubut.

Las fluctuaciones eventuales de abundancia en la población de *A. longinaris* pueden atribuirse, entre otras causas, a las variaciones en la disponibilidad de alimento y a las características del sustrato,

como ya fuera indicado para el langostino patagónico *P. muelleri* (Roux, Fernández y Bremec, 1995; Roux y Fernández, 1997). Estas fluctuaciones impactan directamente en la comercialización e industrialización de este recurso (Angelescu y Boschi, 1959).

La comunidad bentónica que caracterizaría el sector de Bahía Engaño ha sido definida por Roux, Fernández y Bremec (1995) como constituida principalmente por elementos coloniales, como briozoos e hidrozoos y poríferos, en concordancia con los estudios realizados en el litoral de Chubut y Golfo San Jorge. Estos elementos han sido registrados como componentes de la dieta del camarón y reflejan la relación de éste con el sustrato sobre el que habita, caracterizado por asociaciones faunísticas típicas de fondos arenosos de granulometría mediana-gruesa.

**Grado de repleción de los estómagos**

Realizando el análisis de los grados de repleción relativa sin discriminar por sexos, estaciones del año o tamaño de los individuos, se observó que solo el 5% de los ejemplares presentaban el estómago vacío. Los grados 2 y 3 fueron los más represen-

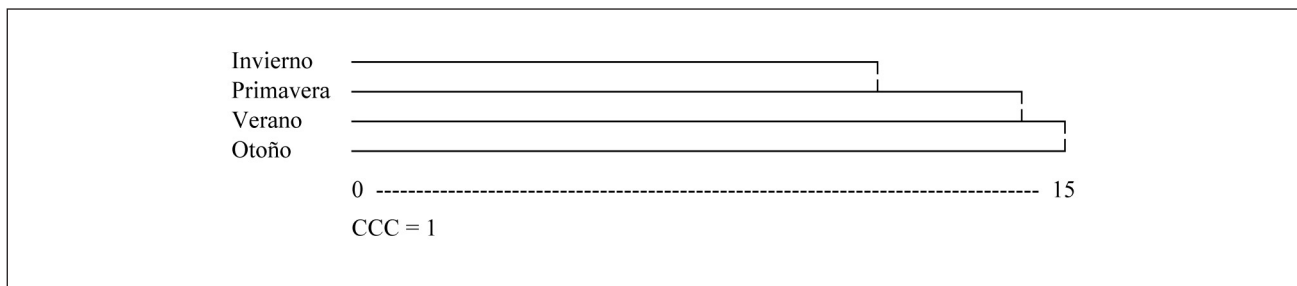


Figura 5. Análisis de afinidad entre las estaciones del año (julio de 1999, octubre de 1999, enero de 2000 y abril de 2000) aplicando el índice de Bray-Curtis y la técnica UPGMA. (CCC): coeficiente de correlación cofenética.

tados, con valores del 28 % y el 34 % respectivamente, mientras que el grado 1 se registraba en el 13 % de los estómagos analizados. El 20 % restante de individuos se encontraban con el estómago totalmente lleno (grado 4) (figura 6).

Analizando la repleción por sexos se observa que los distintos grados mantienen aproximadamente los porcentajes mencionados, determinándose, además, la ausencia de diferencias significativas entre las cantidades de alimento presente en los estómagos de machos y de hembras ( $\chi^2 = 0,88$ ; g.l.: 4;  $p > 0,05$ ) (figura 7). Este resultado no coincide con el obtenido por Aquino (1996) en estudios semejantes sobre el camarón de la zona de Mar del Plata, que señalaba la mayor actividad alimentaria de las hembras durante el periodo analizado.

Al realizar la comparación entre sexos de los grados de repleción en cada estación del año, se determinó que tampoco existen diferencias significativas (verano:  $\chi^2 = 0,63$ , g.l.: 4,  $p > 0,05$ ; otoño:  $\chi^2 = 0,95$ , g.l.: 4,  $p > 0,05$ ; invierno:  $\chi^2 = 0,59$ , g.l.: 4,  $p > 0,05$ ; primavera:  $\chi^2 = 0,24$ , g.l.: 4,  $p > 0,05$ ).

En la figura 8 se puede observar que tanto en verano como en otoño el grado de repleción más representativo fue el correspondiente a estómagos llenos al 75 %; en invierno, en cambio, predomina la repleción en grado 2. En primavera la mayor cantidad de machos evidencia el grado 2 y las hembras el grado 3.

Analizando los grados de repleción por tamaños se observa que no existen diferencias significativas entre los ocho rangos de talla establecidos ( $\chi^2 = 0,85$ ; g.l.: 28;  $p > 0,05$ ), y tampoco las hay entre las cuatro estaciones del año en la repleción por épocas ( $\chi^2 = 0,018$ ; g.l.: 12;  $p > 0,05$ ).

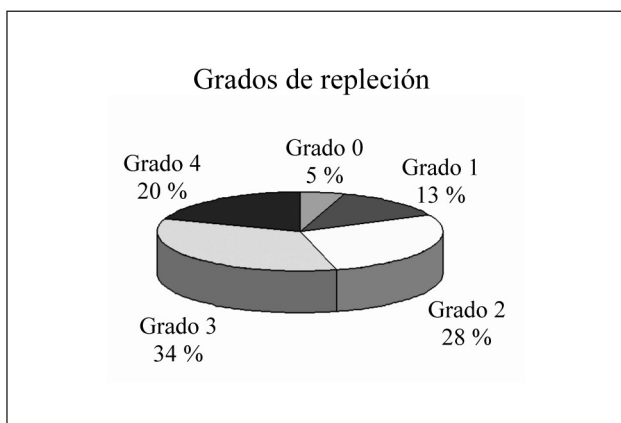


Figura 6. Grados de repleción de la totalidad de estómagos de *A. longinaris* analizados durante el presente estudio.

### Comparación de las dietas de *A. longinaris* de las zonas de Bahía Engaño (Chubut) y Mar del Plata (Buenos Aires)

Según los estudios realizados por Boschi (1969) con muestras de camarón capturado por la flota comercial que opera con base en el puerto de Mar del Plata, éstos son los componentes principales de su dieta: algas, arena, espículas de esponjas, restos de crustáceos, diatomeas, radiolarios, tintínidos, escamas de peces, foraminíferos, huevos de peces y copépodos. Estudios más recientes (Aquino, 1996), realizados sobre muestras obtenidas en la boca de la albufera de Mar Chiquita (proximidades de Mar del Plata), agregan a este listado nuevos ítems hasta el total de 22.

Al realizar la comparación de la dieta del camarón de Bahía Engaño con la del de Mar del Plata (tabla V) aplicando el análisis de afinidad entre estas dos zonas (índice de Sørensen y técnica UPGMA), el valor hallado fue 75 (afinidad mínima: 1; afinidad máxima: 100). Se observa que en las muestras de la primera zona el número de ítems alimentarios presentes es mayor. Los elementos no comunes a ambas zonas son cianofíceas, feofíceas, dinoflagelados, radiolarios, foliculínidos, rotíferos, quinorricos, ácaros y equinoideos, presentes en las muestras de Bahía Engaño, y moluscos, huevos de invertebrados y peces, ausentes en las mismas a pesar de formar parte de las comunidades ocupantes del sector.

Así mismo, debe mencionarse que los elementos alimentarios de Bahía Engaño muestran un número de taxones involucrados mayor que los de Mar del Plata (tabla V), esto se observa nítidamente con

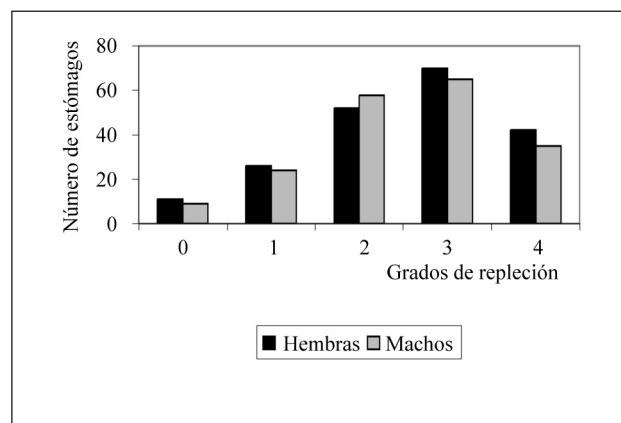


Figura 7. Grados de repleción estomacal diferenciando machos y hembras de *A. longinaris* a lo largo del presente estudio.

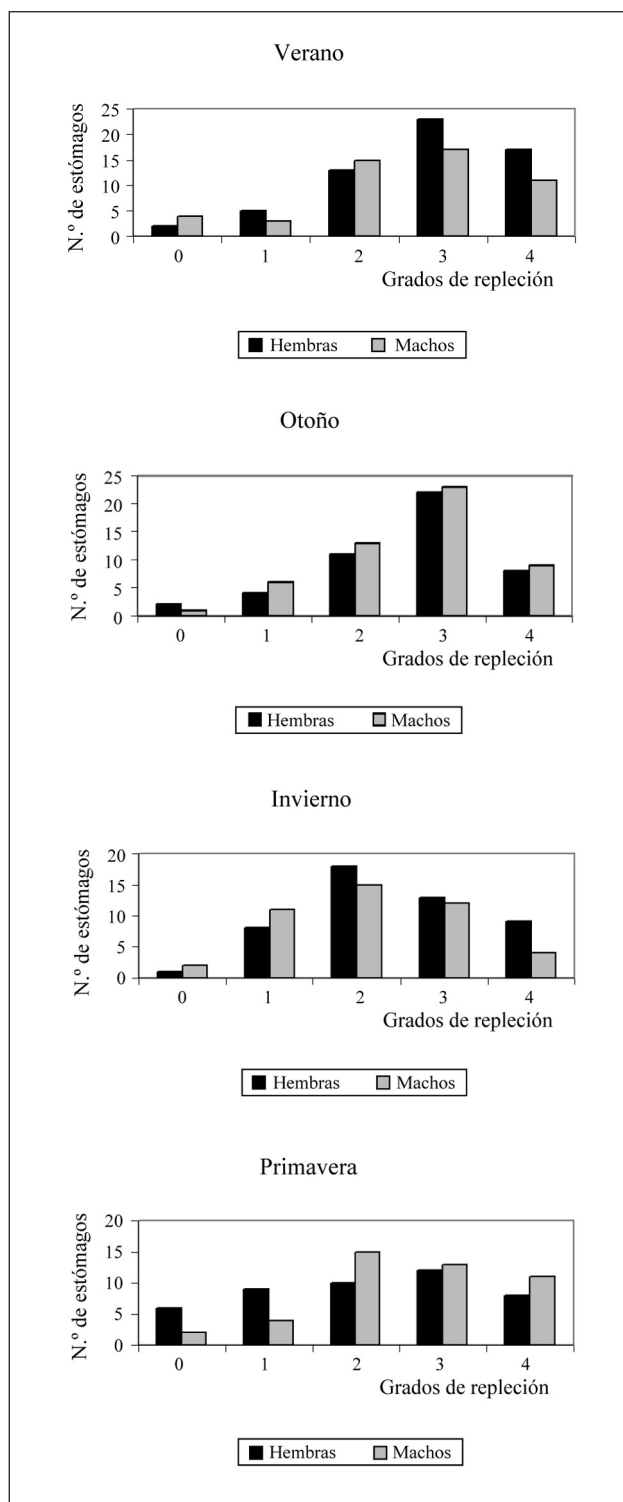


Figura 8. Grados de repleción estomacal de machos y hembras de *A. longinaris* en verano, otoño, invierno y primavera en Bahía Engaño.

las diatomeas, grupo representado por 21 taxones en Bahía Engaño y por 4 en Mar del Plata. Es probable que esta diferencia se deba a que Bahía Engaño constituye un ambiente más abierto que la

Tabla V. Ítems alimentarios que conforman las dietas de *A. longinaris* de Bahía Engaño y de Mar del Plata. (\*): ítem identificado.

Ítems alimentarios	Bahía Engaño	Mar del Plata
Diatomeas	* 21 taxones	*4 taxones
Cianofíceas	*2 taxones	
Clorofíceas	*5 taxones	*2 taxones
Rodofíceas	*6 taxones	*1 taxón
Feofíceas	*1 taxón	
Ciliados	*2 taxones	*1 taxón
Foraminíferos	*Más de 10 taxones	*Sin dato
Dinoflagelados	*6 taxones	
Radiolarios	*	
Tintínidos	*	*
Foliculínidos	*	
Rotíferos	*	
Poríferos	*	*
Cnidarios	* 3 taxones	* 3 taxones
Nematodos	* 1 taxón	* Sin dato
Quinorrincos	* 1 taxón	
Poliquetos	* 7 taxones	* Sin dato
Moluscos	*	*
Briozoos	* 2 taxones	* 2 taxones
Ácaros	* 1 taxón	
Crustáceos	* 6 taxones	* 7 taxones
Crustáceos (larvas)	* 3 tipos	* 1 tipo
Equinoideos	* 1 taxón	
Holoturoideos	* 2 taxones	* Sin dato
Huevos de invertebrados		*
Peces		*
Plantas vasculares	*	*
Detritos	*	*
Restos orgánicos indeterminados	*	*
Microfilamentos	*	*

albufera de Mar Chiquita, con la confluencia de las corrientes marinas de Brasil y de Malvinas, y, por tanto, con una mayor productividad de sus aguas y más amplia diversidad de sus comunidades.

## CONCLUSIONES

Se ha constatado una tendencia acusada a la depredación, más que a la ingesta pasiva de detritos, en los individuos de *A. longinaris* capturados en Bahía Engaño durante la temporada de realización del estudio.

Por orden de importancia, crustáceos, poliquetos, restos vegetales y diatomeas son los ítems esenciales que componen la dieta del camarón, tanto en número de especies como en abundancia, de lo que cabe deducir una gran disponibilidad de alimento en la zona de Bahía Engaño.

El elevado porcentaje de individuos que, capturados de día, mostraban presencia de alimento predigerido en su estómago demuestra que esta especie se alimenta también en horas diurnas y no solo durante la noche, como se establecía.

No se encontraron diferencias significativas en la composición de la dieta de *A. longinaria* entre machos y hembras, entre las distintas tallas y tampoco entre las distintas estaciones del año.

La población de camarón de Bahía Engaño mantiene un equilibrio con su ambiente, aspecto contemplado en este estudio a través de su relación con el sustrato y las comunidades que lo habitan. La composición cualitativa de la dieta de *A. longinaria* en Bahía Engaño es más variada que la de la misma especie en Mar del Plata, lo que se relaciona con la mayor diversidad de especies de Bahía Engaño, consecuencia de su ecosistema.

## BIBLIOGRAFÍA

- Angelescu, V. y E. E. Boschi. 1959. Estudio biológico pesquero del langostino de Mar del Plata en conexión con la Operación Nivel Medio. *Servicio de Hidrografía Naval Argentina* H (1017): 1-135.
- Aquino, J. B. 1996. *Variaciones cuali-cuantitativas de la dieta natural del camarón Artemisia longinaria Bate (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) durante el ciclo de muda*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata, Argentina: 31 pp.
- Boschi, E. E. 1969. Estudio biológico pesquero del camarón *Artemisia longinaria* Bate de Mar del Plata. *Bol. Inst. Biol. Mar. (Mar del Plata)* 18: 1-47.
- Boschi, E. E., C. E. Fischbach y M. I. Dorio. 1992. Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. *Frente Marítimo* 10 (A): 7-94.
- Boschi, E. E. y M. A. Scelzo. 1967. Campaña exploratoria camaronesa en el litoral de la Provincia de Buenos Aires (16-24 de febrero de 1967). *Proyecto de Desarrollo Pesquero Argentina-PNUD-FAO. Serie Informes Técnicos* 2: 21 pp.
- Caille, G. 1990. La pesca del camarón argentino y del langostino patagónico en la Bahía Engaño, Patagonia, Argentina (1985-1990). Rendimiento bioeconómico, posibilidades y alternativas para el bienio 1991-1992. Informe del proyecto PI-N-UNP, UNPSJB. Doc. Téc. C6-1991/PI-N-UNP: 7 pp.
- Caille, G. 1993. *Evaluación del impacto sobre la comunidad íctica del área sur de la Bahía Engaño, de las obras de dragado y voladuras en el Puerto de Rawson, Chubut, Argentina. Informe Final PI 90*. Universidad Nacional de la Patagonia. Patagonia, Argentina: 50 pp.
- Capitoli, R., A. Bager y M. Ruffino. 1994. Contribuição ao conhecimento das relações tróficas bentônico-demersais nos fundos de pesca do camarão *Artemisia longinaria* Bate, na região da Barra da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. *Nauplius* 2: 53-74.
- Carriquiriborde, L. E. 1984. *Ecología poblacional de camarones del litoral patagónico: ecología y pesquería del camarón Artemesia longinaria, Bate en Bahía Engaño, Chubut*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata, Argentina: 92 pp.
- Figueras, A. 1986. Alimentación de *Palaemon adspersus* (Rathke, 1837) y *Palaemon serratus* (Pennant, 1777) (Decapoda: Natantia) en la Ría de Vigo (NO España). *Cahier de Biologie Marine* 27: 77-90.
- Guerao, G. 1995. Locomotor activity patterns and feeding habits in the prawn *Palaemon xiphias* (Crustacea; Decapoda; Palaemonidae) in Alfacs Bay, Ebro Delta (northwest Mediterranean). *Mar. Biol.* 122 (1): 115-119.
- Guerao, G. y C. Rivera. 1996. Locomotor activity and feeding habits in the prawn *Palaemon serratus* (Pennant, 1777) (Decapoda; Palaemonidae) in the Alfacs Bay, Ebro Delta, Spain. *Crustaceana* 69 (1): 101-112.
- Harán, N. S., J. L. Fenucci y A. C. Díaz. 1992. Efectos de la temperatura y la salinidad sobre el crecimiento y la supervivencia del camarón (*Artemesia longinaria*) y del langostino (*Pleoticus muelleri*). *Frente Marítimo* 11 (A): 79-83.
- Izarbe, M. de. 1987. *El camarón (Artemesia longinaria) y su fauna acompañante en el área costera de Mar del Plata*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata, Argentina: 29 pp.
- Legendre, L. y P. Legendre. 1979. La mesure de la ressemblance. Le groupement. En: *Le structure des données écologiques* (Ecologie Numerique). Masson (eds.) II: 1-99. Paris et les Presses de l'Université du Québec. Paris.
- Oh, C. W., R. Hartnoll y R. Nash. 2001. Feeding ecology of the common shrimp *Cragdon cragdon* in Port Erin Bay, Isle of Man, Irish Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 214: 211-223.
- Olivier, S., R. Bastida y M. Torti. 1968. Ecosistema de las aguas litorales de Mar del Plata. *Inst. Biol. Mar. (Mar del Plata). Contrib.* 58: 1-45.
- Petriella, A. M. y R. J. Bridi. 1992. Variaciones estacionales del ciclo de muda y la maduración ovárica del camarón (*Artemesia longinaria*). *Frente Marítimo* 11 (A): 85-92.
- Plymouth Marine Laboratory. 1993. *Environmental effects on Benthic communities*. European Science Foundations. Plymouth, Inglaterra: 144 pp.
- Prejs, A. y G. Colomine. 1981. *Métodos para el estudio de los alimentos y las relaciones tróficas de los peces*. Ed. Universidad Central de Venezuela. Caracas: 129 pp.
- Pru, E. P., J. Millán, G. Robaina y F. Cervigón. 1994. Análisis del contenido gastrointestinal del camarón *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817 (Decapoda: Penaeidae) cultivado en estanques con fondo de tierra. *Revista Latinoamericana de Acuicultura* 43: 17-24.
- Roux, A. 1999. Composición de la dieta de *Pleoticus muelleri* del Golfo San Jorge, Argentina. En: *VIII COLACMAR. Libro de resúmenes ampliados*. A. Tresierra Aguilar y Z. Culquichicón Malpica (eds.) I: 65-66. Perú.
- Roux, A. y M. Fernandez. 1997. Caracterización de los fondos de pesca del langostino patagónico *Pleoticus muelleri* en el Golfo San Jorge y litoral de la Provincia de Chubut, Argentina. *INIDEP. Serie Informes Técnicos* 13: 28 pp.

- Roux, A., M. Fernández y C. Bremec. 1995. Estudio preliminar de las comunidades bentónicas de los fondos de pesca del Golfo San Jorge (Argentina). *Ciencias Marinas* 21 (2): 295-310.
- Ruffino, M. L. y J. P. Castello. 1992. Dinámica poblacional del camarón (*Artemisa longinaris*) del Sur del Brasil. *Frente Marítimo* 12 (A): 71-81.
- Wassenberg, T. y B. Hill. 1987. Natural diet of the tiger prawns *Penaeus esculentus* and *Penaeus semisulcatus*. *Aust. J. Mar. Freshwat. Res.* 38: 169-182.
- Wassenberg, T. y B. Hill. 1993. Diet and feeding behaviour of juvenile and adult banan prawn *Penaeus merguensis* in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 94: 287-295.