

## Aproximación a la talla de primera madurez sexual de pandálidos en las Islas Canarias

M. A. CALDENTEY\*, J. A. GONZÁLEZ\*\*, I. J. LOZANO\* &  
J. I. SANTANA\*\*

\*Universidad de La Laguna. Facultad de Biología. Departamento de Biología Animal (Ciencias Marinas). 38200 La Laguna (Tenerife). \*\*Cabildo Insular de Gran Canaria. Centro de Tecnología Pesquera. Departamento de Pesquerías. Apdo. 56. 35200 Telde (Las Palmas)

(Aceptado el 13 de abril de 1989)

CALDENTEY, M. A., GONZÁLEZ, J. A., LOZANO, I. J. & SANTANA, J. I., 1990. Aproximation to the first spawning size of Pandalidae from the Canary Islands. *Vieraea* 19: 201-208

ABSTRACT: The minimum length at first maturation of female shrimps (Heterocarpus ensifer, Plesionika edwardsii and Parapandalus narval) in the Canary Islands has been determined. The ratio maturation/cephalothoracic length gives the maturity logistic curve for each species. Key words: Sexuality, Crustacea, Decapoda, Caridea, Pandalidae. Canary Islands.

RESUMEN: Se ha determinado la talla mínima de primera madurez de hembras de camarones (Heterocarpus ensifer, Plesionika edwardsii y Parapandalus narval) en las Islas Canarias. De la relación entre la maduración y la longitud cefalotorácica se obtiene la curva logística de madurez para cada especie.

Palabras clave: Sexualidad, Crustacea, Decapoda, Caridea, Pandalidae, Islas Canarias.

### INTRODUCCION

Durante los últimos años se han realizado en las Islas Canarias una serie de estudios dirigidos a la detección de posibles recursos pesqueros en la plataforma insular distal y talud insular, descubriéndose la existencia de poblaciones más o menos vírgenes de camarones que podrían ser una alternativa para la flota artesanal.

Las especies más abundantes de camarones en aguas de Canarias (Heterocarpus ensifer A. Milne Edwards, 1881, Plesionika edwardsii (Brandt, 1851) y Parapandalus narval (Fabricius, 1787), están siendo objeto de estudio para evaluar sus posibilidades de explotación, así como un método de captura selectivo. La determinación de la talla de primera madurez sexual para estas tres especies es uno de parámetros a considerar a la hora de regular la posible explotación de este recurso, por lo que nos proponemos dar una aproximación a las mismas a partir de los datos que hasta el momento hemos obtenido.

### MATERIAL Y METODO

Las muestras procedieron de las pescas efectuadas durante la campaña de prospección pesquera CANARIAS 85 (SANTANA et al., 1985; GONZALEZ & SANTANA, 1986; GONZALEZ et al., 1988; GONZALEZ, 1989) y

de las correspondientes a las campañas de pesca con nasas MOGAN 8710 (GONZALEZ et al., 1988), MOGAN 8802 (CALDENTEY et al., 1988) y MOGAN 8804 (I.J. LOZANO et al., 1988).

Se analizaron 4679 ejemplares de camarones, correspondiendo 774 individuos a Heterocarpus ensifer, 1514 a Plesionika edwardsii y 2391 a Parapandalus narval.

La isla y profundidad de procedencia de los ejemplares de las especies consideradas se indican en la tabla I.

TABLA I  
Epoca, isla y profundidad de procedencia de los ejemplares.

ESPECIE	MES / AÑO	ISLA	NUM. EJEM.	PROFUNDIDAD (m)	
<u>H. ensifer</u>	Junio/85	El Hierro	21	159-328	
		La Palma	21	248-248	
		La Gomera	212	146-165	
		Tenerife	92	161-604	
		Gran Canaria	152	204-396	
		Fuerteventura	8	366-366	
	Julio/85	Lanzarote	165	176-396	
		Gran Canaria	19	263-387	
		Fuerteventura	84	161-521	
<u>P. edwardsii</u>	Junio/85	El Hierro	169	128-328	
		La Palma	48	95-248	
		La Gomera	205	146-165	
		Tenerife	106	161-347	
		Gran Canaria	275	204-384	
		Fuerteventura	1	137-137	
	Julio/85	Lanzarote	49	135-366	
		Gran Canaria	24	219-332	
		Fuerteventura	167	161-378	
Octubre/87	Gran Canaria	1	146		
Febrero/88	Gran Canaria	274	128-285		
Abril/88	Gran Canaria	195	117-301		
<u>P. narval</u>	Junio/85	El Hierro	87	146-328	
		La Palma	107	77-248	
		La Gomera	284	104-165	
		Tenerife	66	161-278	
		Gran Canaria	53	204-292	
		Fuerteventura	118	137-137	
	Julio/85	Lanzarote	127	135-292	
		Fuerteventura	822	27-409	
		Octubre/87	Gran Canaria	28	146
		Febrero/88	Gran Canaria	321	125-285
Abril/88	Gran Canaria	378	117-263		

La realización de las campañas MOGAN 8701 (SANTANA et al., 1987; GONZALEZ et al., 1987), MOGAN 8710, MOGAN 8802, MOGAN 8804 y MOGAN 8806 (CALDENTEY et al., 1988) ha permitido comprobar que el período de puesta de las tres especies consideradas se extiende a lo largo de todo el año, presentando etapas de freza masiva en primavera y en otoño (G. LOZANO et al., en prensa).

Para la obtención de los pares de valores de la curva logística de madurez sexual, los ejemplares se agruparon en clases de talla, referida a la longitud del cefalotórax en milímetros. Las clases de talla se construyeron en intervalos de 1 mm, denominándose cada una por el valor del punto medio del intervalo en cuestión; por ejemplo, la clase 13,5 mm engloba a los ejemplares con longitud del cefalotórax comprendida entre 13,0 y 13,9 mm, ambos inclusive.

Para cada clase de talla se obtuvo el porcentaje de hembras ovígeras, respecto al total de ejemplares y al total de hembras. La representación gráfica de estos pares de valores se ajusta a una curva de tipo sigmoide, más o menos simétrica (DELGADO & FERNANDEZ, 1985), cuya ecuación viene dada por la expresión:

$$p = 100 / (1 + \exp -(a + b * L)) \quad (1)$$

donde  $p$  es el porcentaje de hembras ovígeras para cada clase de talla ( $L$ );  $a$  y  $b$  son parámetros que pueden fluctuar con el tiempo.

Para la obtención de los parámetros  $a$  y  $b$  se hace necesario realizar una transformación hasta conseguir la expresión de la ecuación de una recta. Ello se logra mediante una transformación logarítmica en (1), dando como resultado la expresión:

$$-\ln ((100 - p) / p) = a + b * L \quad (2)$$

donde  $a$  es la ordenada en el origen y  $b$  la pendiente de la recta.

Los pares de valores resultantes de la transformación, representados gráficamente, se pueden ajustar, por consiguiente, a una recta cuya ecuación viene expresada por (2). Los parámetros  $a$  y  $b$  pueden ser obtenidos mediante el método de los mínimos cuadrados. Se ha tomado el criterio de considerar todos los pares de valores a excepción de aquellos en que  $p = 0$  ó  $p = 100$  y en cuyo rango no se alcancen los valores excluidos, al objeto de posibilitar la resolución de la ecuación (2).

La determinación de la talla de primera madurez en crustáceos carideos es uno de los problemas a resolver, siendo un aspecto a decidir a partir de qué talla debe considerarse que una población es adulta. KING & MOFFIT (1984), KING & BUTLER (1985) y KING (1986) proponen dos criterios para determinar la talla de primera madurez sexual en pandálidos: talla a la cual el 25 % de la población son hembras ovígeras; y talla en la que el 50 % de las hembras de la población son ovígeras. Las curvas de madurez se han obtenido en atención a ambos criterios: porcentaje de hembras ovígeras por clase de talla frente al total de la población y porcentaje de hembras ovígeras por clase de talla frente al total de hembras. Este último criterio no se pudo llevar a cabo con los ejemplares procedentes de la campaña CANARIAS 85, pues en la misma no se determinó el sexo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

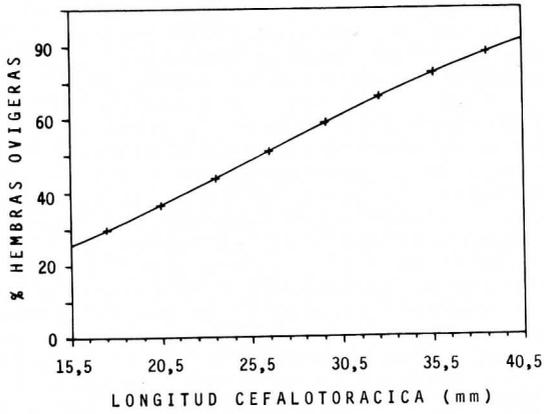
En la tabla II se expresan los porcentajes de hembras ovígeras por clase de talla respecto del total de individuos, correspondiente a la campaña CANARIAS 85, para Heterocarpus ensifer, Plesionika edwardsii y Parapandalus narval.

En las tablas III y IV se presentan los porcentajes de hembras ovígeras por clase de talla, referidos al total de individuos y al total de las hembras, respectivamente, correspondientes a las campañas MOGAN 8710, MOGAN 8802 y MOGAN 8804, para Plesionika edwardsii y Parapandalus narval.

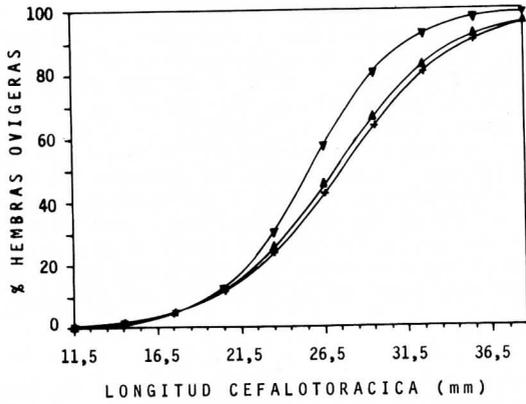
En la figura 1 se representa la curva logística de madurez sexual de Heterocarpus ensifer. La talla de primera madurez sexual resultante fue de 15,22 mm de longitud cefalotorácica. Esta especie presenta en el Pacífico una TPM de 20 mm de longitud cefalotorácica (KING & BUTLER, 1985), diferente en cerca de 5 mm de la obtenida para Canarias. Esta diferencia puede ser real o debida a que las muestras de Canarias pudieran no ser suficientemente representativas de la población ya que esta especie ocupa un hábitat muy profundo (GONZALEZ et al., 1988) y, por tanto, es la menos capturada. Así pues, la TPM obtenida en este estudio deberá ser confirmada en trabajos ulteriores.

En la figura 2 se representan las curvas logísticas de madurez de Plesionika edwardsii. La talla de primera madurez obtenida con los ejemplares capturados en la campaña CANARIAS 85 resultó ser 26,48 mm, mientras que, para los ejemplares de las campañas realizadas en Mogán, fue 23,44 y 25,72 mm de longitud cefalotorácica con

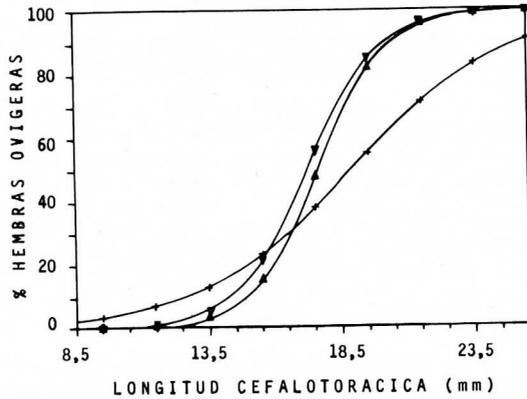
*Heterocarpus ensifer*



*Plesionika edwardsii*



*Parapandalus narval*



FIGS. 1-3. Curvas logísticas de madurez sexual (+— Campaña CANARIAS 85; —Δ— Campañas MOGAN respecto al total de ejemplares; —∇— Campañas MOGAN respecto al total de hembras).

relación al total de ejemplares y a hembras, respectivamente.

La figura 3 representa estas mismas curvas para Parapandalus narval. La talla de madurez sexual resultante fue 15,77, 16,25 y 17,20 mm de longitud cefalotorácica, con respecto al total de ejemplares de la campaña CANARIAS 85, total de ejemplares capturados en Mogan y hembras de la misma localidad, respectivamente.

Las distintas TPM, obtenidas a partir de los ejemplares procedentes de la campaña CANARIAS 85 y de las realizadas en Mogan, no presentan apenas diferencias tanto para Plesionika edwardsii como para Parapandalus narval, por lo que, pese a no contar con otros datos comparativos, podemos suponer que son válidas.

Los parámetros de las curvas logísticas de madurez sexual, sus coeficientes de correlación, pares de valores utilizados para su determinación y tallas de primera madurez obtenidas a partir de las mismas, se indican en la tabla V.

#### AGRADECIMIENTOS

A los miembros de los equipos de investigación de las Campañas, en especial al Dr. G. Lozano y a J. Carrillo.

#### BIBLIOGRAFIA

- CALDENTEY, M.A., S. JIMENEZ, J.A. GONZALEZ, J.I. SANTANA, J. CARRILLO, I.J. LOZANO, A. BRITO, G. LOZANO, M. FANLO & C.M. HERNANDEZ. 1988. Resultados de la Campaña de prospección pesquera MOGAN 8806. Inf. Téc. Depto. Biol. Animal (C. Marinas), Univ. La Laguna: 54 p.
- CALDENTEY, M.A., I.J. LOZANO, S. JIMENEZ, G. LOZANO, J. CARRILLO, J.I. SANTANA, J.A. GONZALEZ, M. FANLO & C.M. HERNANDEZ. 1988. Resultados de la Campaña de prospección pesquera MOGAN 8802. Ibidem: 103 p.
- DELGADO, A. & M.A.R. FERNANDEZ. 1985. Datos sobre la biología de la sardina (Sardina pilchardus Walb., 1792) capturada por los cerqueros españoles en África Occidental de 1976 a 1982. Simp. int. Afl. O Afr., Inst. Inv. Pesq., Barcelona 1985, v. II: 935-955.
- GONZALEZ, J.A., M.A. CALDENTEY, I.J. LOZANO, J. CARRILLO, G. LOZANO, J.I. SANTANA, C.M. HERNANDEZ & M. FANLO. 1988. Resultados de la Campaña de prospección pesquera MOGAN 8710. Inf. Téc. Depto. Biol. Animal (C. Marinas), Univ. La Laguna: 100 p.
- GONZALEZ, J.A., 1989. Pescas experimentales con palangres y nasas en aguas profundas del Archipiélago Canario. Relatório 8 Semana das Pescas dos Açores 1988: 149-163.
- GONZALEZ, J.A., I.J. LOZANO, M.A. CALDENTEY, J.I. SANTANA, J.A. GOMEZ & R. CASTILLO. 1988. Resultados de la campaña de prospección pesquera "CANARIAS 85". Inf. Tec. Inst. Esp. Oceanogr., 57: 93 p.
- GONZALEZ, J.A. & J.I. SANTANA. 1986. Posibilidades pesqueras en aguas profundas de Canarias. Canarias Agraria y Pesquera, 2: 15-18.
- GONZALEZ, J.A., J. CARRILLO & J.I. SANTANA. 1987. Primeras experiencias en Canarias con nasas camaroneras levantinas. Ibidem, 3: 19-20.
- KING, M.G. 1986. The fishery resources of Pacific islands countries. Part I. Deep-water shrimps. FAO Fish. Tech. Pap., 272.1: 45 p.
- KING, M.G. & A.J. BUTLER. 1985. Relationship of lifehistory patterns to depth in deep-water caridean shrimp (Crustacea: Natantia). Mar. Biol., 86: 129-138.
- KING, M.G. & R.B. MOFFITT. 1984. The sexuality of tropical deepwater shrimps (Decapoda: Pandalidae). J. Crustacean Biol., 4 (4): 567-571.
- LOZANO, G., J. CARRILLO, M.A. CALDENTEY, J.I. SANTANA, I.J. LOZANO,

- J.A. GONZALEZ, F. LOZANO, A. BRITO, M. FANLO, C.M. HERNANDEZ & S. JIMENEZ. En prensa. Distribución estacional y batimétrica de Pandálidos en el talud de Gran Canaria. Actas VI Simp. Ibér. Estud. Bentos Mar., Palma de Mallorca, 1988: 9 p.
- LOZANO, I.J., J.I. SANTANA, J.A. GONZALEZ, M.A. CALDENTEY, S. JIMENEZ, G. LOZANO, J. CARRILLO, F. LOZANO, C.M. HERNANDEZ & M. FANLO. 1988. Resultados de la Campaña de prospección pesquera MOGAN 8804. Inf. Tec. Depto. Biol. Animal (C. Marinas) Univ. La Laguna: 92 p.
- SANTANA, J.I., J.A. GONZALEZ, J. CARRILLO, F. PEREZ, A.L. BARRERA & J.A. GOMEZ. 1987. Prospecciones pesqueras con nasas en aguas de Gran Canaria. Resultados de la campaña "Mogán 8701". Inf. Tec. Depto. Pesquerías C. Tecnol. Pesq. Gran Canaria: 69 p.
- SANTANA, J.I., J.A. GONZALEZ, I.J. LOZANO, M.A. CALDENTEY, F. LOZANO, J.A. GOMEZ & R. CASTILLO. 1985. Informe preliminar sobre las pescas con nasas y palangres realizadas a bordo del buque "Taliarte" durante Junio y Julio de 1985. Consejería Agricultura, Ganadería y Pesca. Gobierno de Canarias (ed.): 208 p.

TABLA II

Porcentaje de hembras ovigeras por clase de talla respecto al total de individuos. Campaña CANARIAS 85.

Heterocarpus ensifer    Plesionika edwardsii    Parapandalus narval  
 CLASE  
 TALLA TOTAL OVIG. % OVIG. TOTAL OVIG. % OVIG. TOTAL OVIG. % OVIG.

10,5						14	0	0,00	
11,5	2	0	0,00			29	2	6,89	
12,5	-	-	-			100	11	11,00	
13,5	-	-	-	4	0	0,00	136	11	8,09
14,5	1	0	0,00	-	-	-	127	21	16,53
15,5	10	2	20,00	6	0	0,00	153	40	26,14
16,5	12	1	8,33	3	0	0,00	164	51	31,08
17,5	35	9	25,71	8	0	0,00	170	71	41,76
18,5	50	14	28,00	27	1	3,70	146	69	47,26
19,5	51	25	49,02	43	1	2,32	159	78	49,09
20,5	62	29	46,77	44	9	20,45	136	87	63,97
21,5	49	28	57,14	41	14	34,15	108	87	80,55
22,5	40	21	52,50	44	11	25,00	114	96	84,21
23,5	29	16	55,17	38	9	23,68	66	55	83,33
24,5	20	10	50,00	52	15	28,85	28	24	85,71
25,5	23	14	60,87	84	31	36,90	14	12	85,71
26,5	20	12	60,00	78	37	47,43			
27,5	26	10	38,46	120	67	55,83			
28,5	32	16	50,00	101	60	59,40			
29,5	26	17	65,38	90	50	55,55			
30,5	24	16	66,66	90	68	75,55			
31,5	31	20	64,52	74	53	71,62			
32,5	49	28	57,14	46	34	73,91			
33,5	47	26	55,32	33	30	90,91			
34,5	27	19	70,37	14	11	78,57			
35,5	32	19	59,37	3	3	100,00			
36,5	23	12	56,52	-	-	-			
37,5	25	19	76,00	-	-	-			
38,5	12	10	83,33	1	1	100,00			
39,5	9	8	88,88						
40,5	5	4	80,00						
41,5	1	1	100,00						
42,5	1	1	100,00						

TABLA III

Porcentaje de hembras ovigeras por clase de talla respecto al total de individuos. Campañas MOGAN 8710, MOGAN 8802 y MOGAN 8804.

CLASE TALLA	<u>Plesionika edwardsii</u>			<u>Parapandalus narval</u>		
	TOTAL	OVIG.	% OVIG.	TOTAL	OVIG.	% OVIG.
8,5				5	0	0,00
9,5				13	0	0,00
10,5				39	0	0,00
11,5	1	0	0,00	69	0	0,00
12,5	1	0	0,00	62	0	0,00
13,5	5	0	0,00	50	0	0,00
14,5	9	0	0,00	57	1	1,75
15,5	8	0	0,00	54	14	25,92
16,5	7	0	0,00	71	27	38,02
17,5	10	0	0,00	71	25	35,21
18,5	14	0	0,00	63	54	85,71
19,5	8	0	0,00	82	77	93,90
20,5	17	1	5,88	40	36	90,00
21,5	20	1	5,00	24	23	95,83
22,5	30	5	16,66	17	16	94,11
23,5	29	9	31,03	3	3	100,00
24,5	52	19	36,53	2	2	100,00
25,5	49	33	67,34	1	1	100,00
26,5	39	25	64,10			
27,5	41	29	70,73			
28,5	42	27	64,28			
29,5	27	20	74,07			
30,5	24	13	54,16			
31,5	11	9	81,81			
32,5	14	13	92,85			
33,5	9	8	88,88			
34,5	2	1	50,00			
35,5	1	1	100,00			

TABLA IV  
 Porcentaje de hembras ovigeras por clase de talla respecto del total de hembras. Campañas MOGAN 8710, MOGAN 8802 y MOGAN 8804.

CLASE TALLA	<u>Plesionika edwardsii</u>			<u>Parapandalus narval</u>		
	TOTAL	OVIG.	% OVIG.	TOTAL	OVIG.	% OVIG.
8,5				4	0	0,00
9,5				10	0	0,00
10,5				32	0	0,00
11,5				53	0	0,00
12,5				51	0	0,00
13,5	1	0	0,00	34	0	0,00
14,5	4	0	0,00	44	1	2,27
15,5	-	-	-	38	14	36,84
16,5	3	0	0,00	49	27	55,10
17,5	7	0	0,00	65	25	38,46
18,5	10	0	0,00	61	54	88,52
19,5	7	0	0,00	81	77	95,06
20,5	11	1	9,09	39	36	92,30
21,5	16	1	6,25	24	23	95,83
22,5	23	5	21,73	17	16	94,11
23,5	23	9	39,13	3	3	100,00
24,5	48	19	39,58	2	2	100,00
25,5	44	33	75,00	1	1	100,00
26,5	30	25	83,33			
27,5	40	29	72,50			
28,5	40	27	67,50			
29,5	26	20	76,92			
30,5	20	13	65,00			
31,5	10	9	90,00			
32,5	14	13	92,85			
33,5	8	8	100,00			
34,5	2	1	50,00			
35,5	1	1	100,00			

TABLA V  
 Coeficientes de correlación (r), parámetros de las curvas logísticas de madurez sexual (a, b), pares de valores (n) y tallas de primera madurez sexual (TPM, longitud cefalotorácica en mm).

	r	a	b	n	TPM
<u>Heterocarpus ensifer:</u>					
CANARIAS 85 (respecto total)	0,830	-2,644	0,101	26	15,22
<u>Plesionika edwardsii:</u>					
CANARIAS 85 (respecto total)	0,927	-7,943	0,288	17	26,48
Mogán (respecto total)	0,821	-8,000	0,294	15	23,44
Mogán (respecto hembras)	0,896	-9,670	0,376	13	25,72
<u>Parapandalus narval:</u>					
CANARIAS 85 (respecto total)	0,983	-6,611	0,349	15	15,77
Mogán (respecto total)	0,919	-14,227	0,808	9	16,25
Mogán (respecto hembras)	0,892	-12,938	0,752	9	17,20