

**MORFOMETRIA EXTERNA EN DOS ESPECIES DE  
CANGREJOS DE RIO: *AUSTROPOTAMOBIUS PALLIPES*  
LEREBoullet EN AMBIENTE NATURAL Y  
*PACIFASTACUS LENIUSCULUS* DANA EN  
CRIa SEMI-CONTROLADA**

**(EXTERNAL MORPHOMETRY IN TWO SPECIES OF  
FRESHWATER CRAYFISH: *AUSTROPOTAMOBIUS*  
*PALLIPES* LEREBoullet UNDER NATURAL  
CONDITIONS AND *PACIFASTACUS LENIUSCULUS*  
DANA IN SEMI-CONTROLLED BREEDING)**

*Por Jesús D. Celada\**  
*José M. Carral\**  
*Vicente R. Gaudioso\**  
*Ramón Fernández\*\**

Palabras clave: Cangrejo de río. Morfometría externa.  
Key words: Freshwater crayfish. External morphometry.

#### SUMMARY

External morphometry throughout the life span and other biologic characteristics are compared in two species of freshwater crayfish: *Austropotamobius pallipes* Lereboullet under natural conditions and *Pacifastacus leniuseculus* Dana in semi-controlled breeding. The results show a superior productive capacity of the signal crayfish (*P. leniuseculus*).

#### RESUMEN

Se comparan medidas externas a lo largo de la vida, así como otras características biológicas, en dos especies de cangrejos de río: *Austropotamobius pallipes* Lereboullet

---

\* Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. 24071 León.

\*\* Astacifactoría QUINON, S.A. San Esteban de Gormaz, Soria.

en ambiente natural y *Pacifastacus leniusculus* Dana en situación de cría semi-controlada. Los resultados indican una superior capacidad productiva del cangrejo señal (*P. leniusculus*).

## INTRODUCCION

Las condiciones ambientales tienen un marcado efecto sobre el crecimiento en las distintas especies de cangrejos de río. Incluso dentro de la subfamilia Astacinae, a la cual pertenece el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus* Dana) y el cangrejo autóctono (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet), hay grandes diferencias en el ritmo de crecimiento, la edad de la madurez sexual y la duración de la vida.

Los ritmos de crecimiento observados por diferentes autores en el cangrejo señal (*P. leniusculus*) y el cangrejo autóctono (*A. pallipes*) en diversos hábitats, así como otros parámetros biológicos de interés productivo y ecológico, se recogen en la tabla 1. En el caso del cangrejo señal, la mayoría de los datos recogidos procede de estudios realizados tras su introducción en Europa en 1960<sup>16</sup>, donde ha desarrollado posteriormente notables crecimientos, muy superiores a los registrados en los cangrejos europeos. Los datos existentes en la bibliografía son poco numerosos y hacen referencia a ecosistemas alejados de la Península Ibérica.

Los efectivos de cangrejo autóctono (*A. pallipes*) que actualmente se pueden contabilizar en nuestro país, tras el paso de la afanomicosis (*Aphanomyces astaci* Schikora), son escasísimos, ubicados en lugares apartados y se encuentran en franca regresión<sup>12, 26</sup>, mientras que las poblaciones afectadas anteriormente por la afanomicosis permanecen extinguidas<sup>10</sup>. El cangrejo señal (*P. leniusculus*) se halla presente en nuestro país al menos desde el año 1974<sup>9</sup> y hasta el momento no se ha descrito su respuesta adaptativa, capacidad reproductora y ritmo de crecimiento. La finalidad de este estudio es comparar la morfometría externa, así como otros parámetros de interés ecológico y productivo, en dos especies de cangrejos de río: *A. pallipes* en ambiente natural y *P. leniusculus* en situación de cría semi-controlada.

## MATERIAL Y METODOS

Se han sometido a estudio dos poblaciones: a) el cangrejo autóctono (*A. pallipes*), establecido en una laguna de la provincia de León, fácilmente controlable por estar asentada en una finca del Estado regida por la Jefatura Provincial de Montes, Caza, Pesca y Conservación de la Naturaleza; b) el cangrejo señal (*P. leniusculus*), ubicado en la provincia de Soria como factor animal explotado por la empresa QUINON S.A. En ambos casos, los animales se han capturado a mano, utilizando nasas cebadas de doble entrada<sup>11</sup> a lo largo de todo el año.

Las medidas practicadas en 346 animales de la especie *A. pallipes* y 347 de la especie *P. leniusculus* se reflejan en la figura 1 y fueron las siguientes:

- a) r-t: longitud extremo anterior del rostrum-extremo posterior del telson.
- b) r-c: longitud extremo anterior del rostrum-extremo posterior del cefalotórax.
- c) o-t: longitud mitad de la base de implantación del ojo-extremo posterior del telson.
- d) a-a: anchura de cola a nivel del segundo segmento abdominal.
- e) c-c: longitud cresta postorbital-extremo posterior del cefalotórax. Es una medida oblicua.
- f) c-t: longitud extremo posterior del cefalotórax-extremo anterior del telson.

- g) p-l: longitud máxima de pinza.  
 h) p-a: anchura máxima de pinza.  
 i) peso.

Para las medidas de longitud se utilizó un calibre de precisión. Los animales fueron pesados con dinamómetro y los de menor tamaño con balanza de precisión.

Los ejemplares capturados fueron agrupados según el sexo y distribuidos en clases de edad. En el cangrejo señal, las edades eran conocidas previamente. En el cangrejo autóctono, la edad fue estimada<sup>8</sup> posteriormente a su captura. En ambos casos, la clase + 0 fue adjudicada a animales nacidos en primavera y medidos en noviembre.

Fueron registradas las temperaturas (profundidad de 1,5-2 m.) a lo largo del año en los estanques donde se encontraban los animales (*P. leniusculus*), así como en el hábitat de la población autóctona estudiada.

El número medio de huevos por hembra en el cangrejo señal se ha calculado a partir de una muestra de 60 hembras portadoras.

FUENTE	HABITAT	EDAD A LA MADUREZ (años)	TAMAÑO A LA MADUREZ (cm. r-c)	DURACION DE LA VIDA (meses)	TAMAÑO MÁXIMO (cm. r-c)		CRECIMIENTO	Nº MEDIO HUEVOS/HEMBRA	
					♂	♀			
P. LENIUSCULUS	1, 14, 15 (*)	Lago Tahoe (subalpino) California-Nevada	3-4	cms. r-c 4,1	132	5,1	5,1	años 0 1 2 3 4 5 6 7 8 cm. r-c 1,0 1,9 2,7 3,4 3,7 4,0 4,3 4,5 4,7	110
	20 (*)	Arroyo de bosque (Oregon)	3-4	cms. r-c 3-4,7	96	5,2	5,3	años 0 1 2 3 4 5 6 7 8 cm. r-c 1,2 2,3 3,1 4,0 4,4 4,7 4,9 5,2 5,4	150
	2 (*)	Lago (Suecia)	2	cms. r-t 8-10	48	6,5	6	años 0 1 2 3 cm. r-c - 2,0 4,2 5,5	180
	28	Lago (Finlandia)	-	-	-	-	-	años 0 1 cm. r-t - 6,9	-
	3	Lago (Suecia)	2	-	-	-	-	años 0 1 2 cm. r-t 1,0 8,6 10	-
	6	Lago (Suecia)	2	-	-	-	-	años 0 1 cm. r-t - 8,5	-
	17	Lago (I. H.) (Gran Bretaña)	-	cms. r-c 3-3,3	-	8,7	7,3	años 0 1 2 3 4 cm. r-c 1,5 3,3 5,2 6,2 6,8	-
	19	Estanques de cría	-	-	-	7,1	6,8	-	-
	13	Lago (Lituania)	-	-	-	-	-	años 0 1 2 3 4 5 6 7 8 cm. r-c - 2,5 3,8 5,1 5,6 5,9 6,2 6,5 6,7	-
	25	Río Sacramento (California)	2	cms. r-c 3,05	72	-	-	años 0 1 2 3 4 cm. r-c 1,8 2,7 3,4 3,8 4,2	190
A. PALLIPES	7, 8 (*)	Acueducto (Gran Bretaña)	3-4	cms. r-c 2,5-4,2	96-168	5	4,2	años 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 cm. r-c 0,8 1,3 1,8 2,5 2,8 3,1 3,4 3,7 4,0 4,3 4,6 4,8 5,0	59
	5	Arroyo (Córcega)	-	-	-	-	-	años 0 1 2 3 4 cm. r-t - 3,5 6,5 8,0 9,0	-
	24 (*)	Arroyo (Gran Bretaña)	-	cms. r-c 2,5-4,7	72	5,6	4,7	años 0 1 2 3 4 5 6 cm. r-c 1,3 2,0 2,4 2,9 3,4 3,6 3,9	-

(\*) Cita 22

Tabla I.- Crecimientos de *P. leniusculus* y *A. pallipes* y otros parámetros biológicos de interés ecológico y productivo observados en distintos habitats.

CLASE DE EDAD	n	MEDIDAS (cm.)	MEDIA	DESVIACION TIPICA	COEFICIENTE DE VARIACION.
+ 0	10	r-t	2,294	0,165	0,072
		r-c	1,086	0,074	0,068
		o-t	2,104	0,174	0,083
		a-a	0,475	0,055	0,117
		c-c	0,830	0,067	0,080
		c-t	1,008	0,066	0,066
		p-l	0,606	0,068	0,113
		p-a	0,216	0,031	0,143
		Peso(g)	1,500	0,091	0,062
+ 1	4	r-t	2,835	0,260	0,092
		r-c	1,325	0,071	0,054
		o-t	2,582	0,230	0,089
		a-a	0,602	0,076	0,126
		c-c	1,230	0,507	0,413
		c-t	1,125	0,085	0,075
		Pinza L	0,720	0,066	0,093
		Pinza A	0,275	0,045	0,164
		Peso(g)	4,600	0,270	0,058
+ 2	9	r-t	3,457	0,343	0,099
		r-c	1,682	0,186	0,111
		o-t	3,222	0,397	0,123
		a-a	0,746	0,098	0,131
		c-c	1,248	0,196	0,157
		c-t	1,351	0,182	0,134
		p-l	0,922	0,167	0,181
		p-a	0,386	0,161	0,418
		Peso(g)	5,288	0,551	0,104
+ 3	8	r-t	5,020	0,435	0,086
		r-c	2,460	0,231	0,094
		o-t	4,582	0,451	0,098
		a-a	1,103	0,094	0,085
		c-c	1,865	0,210	0,112
		c-t	1,875	0,253	0,135
		p-l	1,402	0,169	0,120
		p-a	0,526	0,070	0,134
		Peso(g)	7,962	1,784	0,224
+ 4	8	r-t	5,935	0,194	0,032
		r-c	2,898	0,114	0,039
		o-t	5,432	0,146	0,026
		a-a	1,318	0,023	0,017
		c-c	2,227	0,081	0,036
		c-t	2,205	0,075	0,034
		p-l	1,788	0,009	0,052
		p-a	0,720	0,045	0,063
		Peso(g)	10,475	1,363	0,130
+ 5	3	r-t	6,533	0,321	0,049
		r-c	3,260	0,036	0,011
		o-t	5,976	0,187	0,031
		a-a	1,430	0,053	0,037
		c-c	2,470	0,045	0,018
		c-t	2,420	0,045	0,019
		p-l	2,010	0,125	0,062
		p-a	0,786	0,032	0,040
		Peso(g)	13,166	1,040	0,790
+ 6	14	r-t	7,116	0,327	0,046
		r-c	3,432	0,108	0,031
		o-t	6,495	0,335	0,051
		a-a	1,578	0,099	0,062
		c-c	2,689	0,133	0,049
		c-t	2,649	0,161	0,060
		p-l	2,340	0,240	0,102
		p-a	0,905	0,120	0,132
		Peso(g)	15,807	1,538	0,097

Tabla II.- Datos biométricos de machos *A. pallipes*.

(continuación Tabla II)

CLASE DE EDAD	n	MEDIDAS (cm.)	MEDIA	DESVIACION TÍPICA	COEFICIENTE DE VARIACION.
+ 7	11	r-t	7,711	0,202	0,026
		r-c	3,809	0,099	0,026
		o-t	7,043	0,194	0,027
		a-a	1,680	0,036	0,022
		c-c	2,953	0,087	0,029
		c-t	2,787	0,087	0,031
		p-l	2,664	0,279	0,105
		p-a	0,977	0,180	0,184
		Peso (g)	18,681	1,632	0,087
+ 8	30	r-t	8,266	0,356	0,043
		r-c	4,115	0,156	0,038
		o-t	7,639	0,310	0,040
		a-a	1,842	0,798	0,043
		c-c	3,202	0,149	0,046
		c-t	3,037	0,157	0,052
		p-l	2,925	0,391	0,134
		p-a	1,141	0,240	0,210
		Peso (g)	23,370	2,898	0,124
+ 9	32	r-t	8,743	0,232	0,026
		r-c	4,380	0,075	0,017
		o-t	8,091	0,215	0,026
		a-a	1,968	0,135	0,069
		c-c	3,449	0,140	0,040
		c-t	3,219	0,136	0,042
		p-l	3,394	0,419	0,123
		p-a	1,235	0,186	0,151
		Peso (g)	27,528	3,164	0,115
+ 10	24	r-t	9,245	0,199	0,021
		r-c	4,618	0,066	0,143
		o-t	8,461	0,234	0,027
		a-a	2,083	0,271	0,130
		c-c	3,639	0,220	0,060
		c-t	3,322	0,393	0,118
		p-l	5,294	7,188	1,357
		p-a	1,408	0,195	0,138
		Peso (g)	32,250	3,766	0,116
+ 11	8	r-t	9,580	0,252	0,026
		r-c	4,810	0,082	0,017
		o-t	8,697	0,190	0,022
		a-a	2,098	0,073	0,034
		c-c	3,758	0,102	0,027
		c-t	3,311	0,173	0,052
		p-l	4,102	0,406	0,099
		p-a	1,560	0,151	0,097
		Peso (g)	36,837	4,033	0,109
+ 12	5	r-t	9,906	0,221	0,022
		r-c	5,052	0,068	0,013
		o-t	9,114	0,327	0,035
		a-a	2,202	0,068	0,031
		c-c	3,990	0,082	0,020
		c-t	3,462	0,272	0,074
		p-l	4,290	0,229	0,053
		p-a	1,724	0,138	0,080
		Peso (g)	39,700	4,438	0,111

CLASE DE EDAD	n	MEDIDAS (cm.)	MEDIA	DESVIACION TIPICA	COEFICIENTE DE VARIACION.
+ 0	9	r-t	2,237	0,149	0,067
		r-c	1,064	0,067	0,062
		o-t	2,072	0,146	0,070
		a-a	0,468	0,038	0,082
		c-c	0,820	0,085	0,104
		c-t	0,953	0,060	0,063
		p-l	0,542	0,052	0,095
		p-a	0,188	0,019	0,100
		Peso(g)	1,411	0,078	0,055
+ 1	4	r-t	2,585	0,091	0,035
		r-c	1,237	0,022	0,018
		o-t	2,392	0,118	0,049
		a-a	0,575	0,010	0,017
		c-c	0,980	0,045	0,046
		c-t	1,102	0,035	0,031
		p-l	0,677	0,027	0,040
		p-a	0,245	0,017	0,070
		Peso(g)	4,200	0,216	0,051
+ 2	10	r-t	3,548	0,362	0,102
		r-c	1,674	0,139	0,083
		o-t	3,287	0,369	0,112
		a-a	0,788	0,072	0,091
		c-c	1,236	0,124	0,100
		c-t	1,444	0,159	0,110
		p-l	0,860	0,098	0,114
		p-a	0,324	0,044	0,135
		Peso(g)	5,475	0,559	0,102
+ 3	5	r-t	4,616	0,684	0,148
		r-c	2,202	0,223	0,101
		o-t	4,316	0,527	0,122
		a-a	1,100	0,160	0,145
		c-c	1,650	0,219	0,133
		c-t	1,892	0,224	0,118
		p-l	1,172	0,199	0,170
		p-a	0,432	0,093	0,216
		Peso(g)	6,940	1,169	0,168
+ 4	8	r-t	5,928	0,263	0,044
		r-c	2,675	0,167	0,062
		o-t	5,418	0,231	0,042
		a-a	1,486	0,098	0,066
		c-c	2,091	0,092	0,044
		c-t	2,313	0,127	0,054
		p-l	1,468	0,144	0,098
		p-a	0,576	0,075	0,130
		Peso(g)	9,487	0,657	0,069
+ 5	11	r-t	6,584	0,282	0,042
		r-c	3,066	0,064	0,020
		o-t	6,037	0,297	0,049
		a-a	1,712	0,268	0,156
		c-c	2,321	0,086	0,037
		c-t	2,488	0,162	0,065
		p-l	1,723	0,103	0,060
		p-a	0,705	0,035	0,050
		Peso(g)	12,100	0,807	0,066

Tabla III.- Datos biométricos de hembras A. pallipes.

(continuación Tabla III)

CLASE DE EDAD	n	MEDIDAS (cm.)	MEDIA	DESVIACION TÍPICA	COEFICIENTE DE VARIACION.
+ 6	25	r-t	7,048	0,226	0,032
		r-c	3,288	0,080	0,024
		o-t	6,479	0,204	0,031
		a-a	1,917	0,117	0,061
		c-c	2,512	0,073	0,029
		c-t	2,746	0,095	0,034
		p-l	1,814	0,193	0,106
		p-a	0,697	0,101	0,145
		Peso (g)	13,780	1,549	0,112
+ 7	35	r-t	7,573	0,192	0,025
		r-c	3,513	0,072	0,020
		o-t	7,023	0,208	0,029
		a-a	2,115	0,116	0,055
		c-c	2,729	0,110	0,040
		c-t	2,944	0,125	0,042
		p-l	1,974	0,159	0,080
		p-a	0,757	0,083	0,110
		Peso (g)	15,634	1,100	0,070
+ 8	33	r-t	8,034	0,195	0,024
		r-c	3,743	0,056	0,015
		o-t	7,403	0,181	0,024
		a-a	2,280	0,113	0,049
		c-c	2,890	0,068	0,023
		c-t	3,111	0,135	0,043
		p-l	2,266	0,192	0,085
		p-a	0,884	0,212	0,239
		Peso (g)	18,224	1,661	0,091
+ 9	23	r-t	8,384	0,187	0,022
		r-c	3,974	0,050	0,012
		o-t	7,831	0,185	0,023
		a-a	2,413	0,075	0,031
		c-c	3,065	0,066	0,021
		c-t	3,249	0,250	0,077
		p-l	2,367	0,246	0,104
		p-a	0,951	0,232	0,243
		Peso (g)	20,526	1,755	0,085
+ 10	11	r-t	8,666	0,247	0,028
		r-c	4,141	0,053	0,013
		o-t	8,101	0,142	0,017
		a-a	2,471	0,088	0,035
		c-c	3,184	0,070	0,032
		c-t	3,348	0,086	0,025
		p-l	2,449	0,102	0,041
		p-a	0,926	0,088	0,095
		Peso (g)	22,318	2,148	0,096
+ 11	6	r-t	9,003	0,128	0,014
		r-c	4,315	0,053	0,012
		o-t	8,483	0,152	0,018
		a-a	2,640	0,103	0,039
		c-c	3,331	0,023	0,007
		c-t	3,415	0,356	0,104
		p-l	2,376	0,637	0,268
		p-a	1,153	0,231	0,200
		Peso (g)	25,916	2,059	0,079

CLASE DE EDAD	n	MEDIDAS (mm.)	MEDIA	DESVIACION TIPICA	COEFICIENTE DE VARIACION.
+ 0	25	r-t	5,171	0,695	0,134
		r-c	2,633	0,337	0,128
		o-t	4,770	0,605	0,126
		a-a	1,157	0,161	0,139
		c-c	2,034	0,264	0,130
		c-t	1,966	0,362	0,184
		p-l	1,793	0,304	0,169
		p-a	0,775	0,126	0,163
		Peso (g)	5,952	1,516	0,254
+ 1	89	r-t	9,111	0,698	0,076
		r-c	4,720	0,397	0,084
		o-t	8,206	0,618	0,075
		a-a	2,170	0,200	0,092
		c-c	3,545	0,310	0,087
		c-t	3,339	0,270	0,081
		p-l	3,695	0,473	0,128
		p-a	1,646	0,223	0,135
		Peso (g)	29,325	6,813	0,232
+ 2	37	r-t	11,246	0,595	0,053
		r-c	5,923	0,343	0,058
		o-t	10,110	0,577	0,057
		a-a	2,767	0,203	0,073
		c-c	4,475	0,277	0,062
		c-t	4,004	0,239	0,059
		p-l	5,123	0,610	0,119
		p-a	2,220	0,303	0,136
		Peso (g)	59,370	14,806	0,249
+ 3	10	r-t	12,653	0,436	0,034
		r-c	6,738	0,331	0,049
		o-t	11,465	0,487	0,042
		a-a	3,199	0,208	0,065
		c-c	5,109	0,350	0,068
		c-t	4,511	0,253	0,056
		p-l	6,048	0,209	0,200
		p-a	2,742	0,282	0,103
		Peso (g)	102,800	18,492	0,179
+ 4	10	r-t	13,480	0,302	0,022
		r-c	7,051	0,206	0,029
		o-t	12,047	0,356	0,029
		a-a	3,438	0,207	0,060
		c-c	5,458	0,118	0,021
		c-t	4,736	0,147	0,031
		p-l	7,121	0,378	0,053
		p-a	3,153	0,181	0,057
		Peso (g)	128,400	7,806	0,060

Tabla IV.- Datos biométricos de machos *P. leniusculus*.



CLASE DE EDAD	n	MEDIDAS (cm.)	MEDIA	DESVIACION TIPICA	COEFICIENTE DE VARIACION.
+ 0	31	r-t	4,821	0,674	0,139
		r-c	2,385	0,343	0,144
		o-t	4,407	0,633	0,143
		a-a	1,078	0,162	0,151
		c-c	1,855	0,294	0,159
		c-t	1,870	0,278	0,148
		p-l	1,553	0,292	0,188
		p-a	0,697	0,144	0,206
		Peso(g)	4,816	1,474	0,306
+ 1	78	r-t	8,489	0,538	0,060
		r-c	4,487	0,311	0,069
		o-t	7,968	0,495	0,062
		a-a	2,204	0,218	0,099
		c-c	3,356	0,215	0,064
		c-t	3,317	0,226	0,068
		p-l	3,170	0,282	0,089
		p-a	1,428	0,150	0,105
		Peso(g)	24,841	4,759	0,191
+ 2	49	r-t	10,793	0,558	0,051
		r-c	5,499	0,367	0,066
		o-t	9,708	0,512	0,052
		a-a	3,067	0,294	0,096
		c-c	4,114	0,232	0,056
		c-t	3,970	0,246	0,062
		p-l	3,998	0,368	0,092
		p-a	1,767	0,231	0,131
		Peso(g)	41,869	7,057	0,168
+ 3	12	r-t	12,057	0,357	0,028
		r-c	6,280	0,195	0,031
		o-t	11,224	0,445	0,037
		a-a	3,716	0,281	0,075
		c-c	4,725	0,178	0,037
		c-t	4,623	0,277	0,060
		p-l	4,835	1,746	0,361
		p-a	1,861	0,485	0,260
		Peso(g)	64,316	15,186	0,236
+ 4	6	r-t	13,548	0,368	0,027
		r-c	6,845	0,295	0,043
		o-t	12,125	0,199	0,016
		a-a	4,065	0,371	0,091
		c-c	5,081	0,154	0,030
		c-t	4,800	0,233	0,048
		p-l	5,351	0,209	0,039
		p-a	2,298	0,084	0,036
		Peso(g)	91,333	12,143	0,133

Tabla V.- Datos biométricos de hembras *P. leniusculus*.

	r-t	r-c	o-t	a-a	c-c	c-t	p-l	p-a	peso
r-t		0,98	0,99	0,98	0,95	0,98	0,96	0,92	0,91
r-c	0,97		0,98	0,98	0,97	0,97	0,94	0,93	0,91
o-t	0,99	0,98		0,97	0,95	0,98	0,95	0,91	0,90
a-a	0,96	0,95	0,96		0,97	0,96	0,96	0,95	0,93
c-c	0,83	0,80	0,81	0,80		0,94	0,92	0,93	0,90
c-t	0,95	0,95	0,97	0,92	0,80		0,94	0,92	0,89
p-l	0,90	0,90	0,89	0,91	0,68	0,81		0,94	0,92
p-a	0,71	0,75	0,69	0,71	0,54	0,59	0,91		0,90
peso	0,90	0,89	0,88	0,87	0,77	0,80	0,75	0,63	

♀ ♀

♂ ♂

Tabla VI.- Coeficientes de correlación entre las diferentes medidas practicadas en *A. pallipes* correspondientes a las clases de edad + 0, + 1 y + 2.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Las temperaturas mensuales medias del agua en las poblaciones estudiadas se representan en la figura 2.

En las tablas II y III se recogen respectivamente los datos biométricos de machos y hembras pertenecientes a la especie *A. pallipes*. En las tablas IV y V figuran los mismos datos correspondientes al *P. leniusculus*.

En *A. pallipes*, las proporciones corporales de animales jóvenes y adultos son diferentes. Por ello, los coeficientes de correlación entre las distintas medidas efectuadas para machos y hembras se recogen en la tabla VI para las clases +0, +1 y +2 y en la tabla VII para las clases restantes. En *P. leniusculus*, los animales nacidos en primavera tienen en el otoño un tamaño considerable, cuyas proporciones son semejantes a las de los adultos. Los coeficientes de correlación correspondientes a machos y hembras de esta especie se agrupan en la tabla VIII.

	r-t	r-c	o-t	a-a	c-c	c-t	p-l	p-a	peso
r-t		0,97	0,98	0,95	0,97	0,91	0,82	0,77	0,95
r-c	0,97		0,97	0,94	0,97	0,91	0,81	0,76	0,96
o-t	0,97	0,98		0,95	0,98	0,92	0,82	0,75	0,95
a-a	0,94	0,94	0,96		0,94	0,89	0,79	0,71	0,91
c-c	0,96	0,98	0,98	0,96		0,91	0,81	0,75	0,95
c-t	0,88	0,90	0,91	0,80	0,86		0,81	0,67	0,86
p-l	0,80	0,80	0,81	0,90	0,87	0,56		0,77	0,81
p-a	0,85	0,86	0,86	0,82	0,86	0,78	0,81		0,78
peso	0,95	0,97	0,97	0,93	0,97	0,88	0,83	0,88	

♀♀

♂♂

Tabla VII. - Coeficientes de correlación entre las diferentes medidas practicadas en *A. pallipes* correspondientes a las clases de edad + 3 y siguientes.

Los controles de madurez sexual efectuados en astacifactoria sobre hembras de la especie *P. leniusculus* permiten afirmar que al menos el 60% de los animales inician su actividad reproductora a los 2 años de edad, mientras que a los 3 años se aparean el 40% restante. El número medio de huevos por hembra durante el primer mes tras la oviposición fue, en dicha especie, de 234.

En *A. pallipes*, la precocidad sexual de 3-4 años y una media de 59 huevos por hembra<sup>7</sup> induce a pensar que la potencialidad reproductiva de esta especie es considerablemente inferior a la del cangrejo señal (*P. leniusculus*). Estas diferencias tan evidentes han sido interpretadas<sup>4</sup> como dependientes del menor tamaño de los huevos (el diámetro en *P. leniusculus* es el 73% del que presentan los astácidos europeos) y una mayor capacidad de la cámara incubatoria (ver figuras 7 y 8).

La relación longitud (r-c)-edad para *A. pallipes* y *P. leniusculus* se refleja en la figura 3. De igual modo, la relación peso-edad en ambas especies se representa en la figura 4.

	r-t	r-c	o-t	a-a	c-c	c-t	p-l	p-a	peso
r-t		0,99	0,99	0,98	0,99	0,98	0,96	0,92	0,92
r-c	0,99		0,99	0,98	0,99	0,98	0,96	0,92	0,98
o-t	0,99	0,99		0,98	0,99	0,98	0,96	0,92	0,98
a-a	0,99	0,99	0,99		0,98	0,97	0,94	0,91	0,97
c-c	0,99	0,99	0,99	0,99		0,98	0,96	0,92	0,98
c-t	0,97	0,97	0,97	0,96	0,97		0,94	0,91	0,98
p-l	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,95		0,95	0,95
p-a	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,95	0,97		0,93
peso	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	

♂♂

♀♀

Tabla VIII.- Coeficientes de correlación entre las diferentes medidas practicadas en *P. leniusculus*.

El ritmo de crecimiento del *P. leniusculus* es superior al de los astácidos europeos en todos los casos descritos por diferentes autores. No obstante, existe una marcada influencia de la temperatura. Así, se ha comprobado<sup>17</sup> que el cangrejo señal (*P. leniusculus*) crece más en Gran Bretaña que en Suecia, Finlandia, Canadá y Estados Unidos, debido a la más larga estación de crecimiento, con 7-8 meses a temperaturas superiores a 10°C. Igualmente, en Francia<sup>18</sup>, partiendo de juveniles *P. leniusculus* de aproximadamente 1 cm., se obtuvieron crecimientos, después de 20 meses, de 4, 2-5 cm. a 10°-12°C, mientras que a 18°-22°C alcanzaron 12 cm. de longitud r-t. Por lo que se refiere a nuestros resultados, las temperaturas medias registradas son, en el caso de la astacifactoría (*P. leniusculus*), ligeramente superiores a las que se encontraba la población natural de *A. pallipes*, pero esto no explica las diferencias de talla entre ambas especies (ver figuras 3, 4, 5 y 6). Por otra parte, debe tenerse en cuenta que el alimento es un factor decisivo para el crecimiento y desarrollo. En nuestro caso, cabe suponer que el cangrejo señal en astacifactoría habría contado con mayor disponibilidad de alimento que la población autóctona estudiada.

Una mayor tasa reproductiva y un rápido crecimiento dan como resultado unas posibilidades productivas del cangrejo señal superiores a las del cangrejo autóctono, además de su notable resistencia a la afanomicosis<sup>23, 27</sup>, mientras que el *A. pallipes* es muy susceptible, al igual que el cangrejo noble (*Astacus astacus* L.), no habiéndose observado fenómenos de resistencia eficaz desde hace más de un siglo que la enfermedad fue descrita en Europa<sup>27</sup>. Por ello, el cangrejo señal (*P. leniusculus*) ha sido introducido en numerosos países de nuestro continente durante las dos últimas décadas para realizar en los ecosistemas acuáticos las funciones propias del cangrejo de río, llegando a ser considerado como un homólogo ecológico de los astácidos europeos<sup>21</sup>.

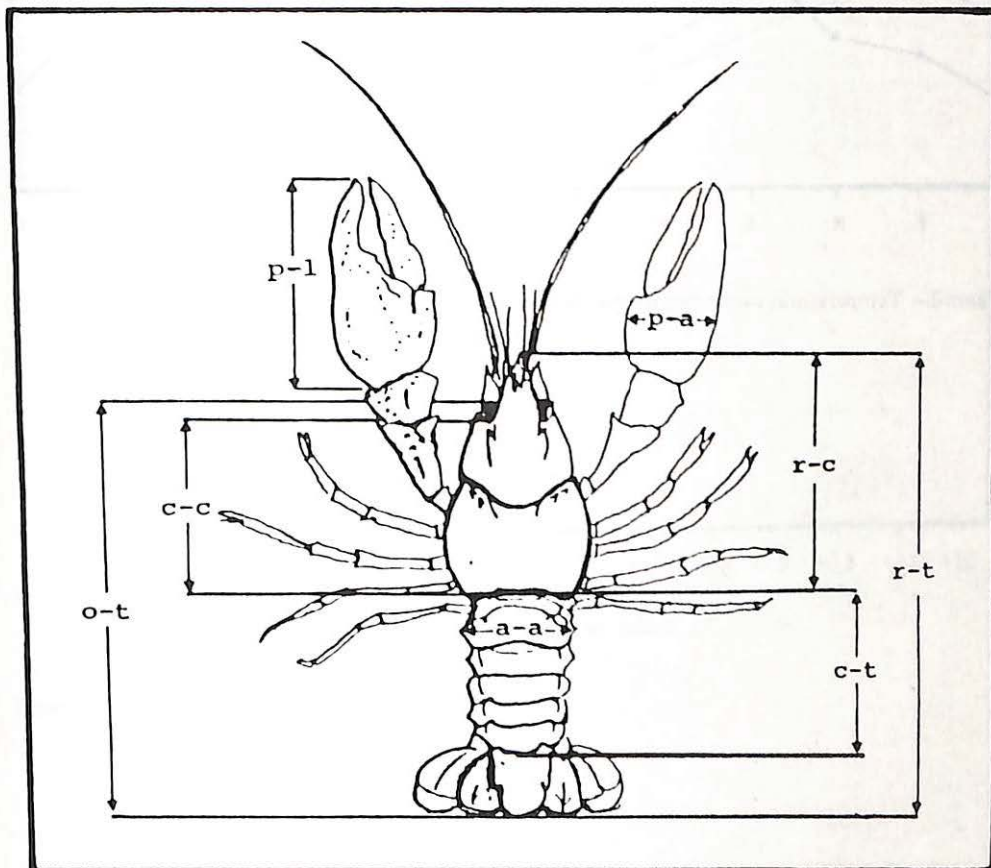


Figura 1.- Medidas de longitud practicadas en ambas especies.

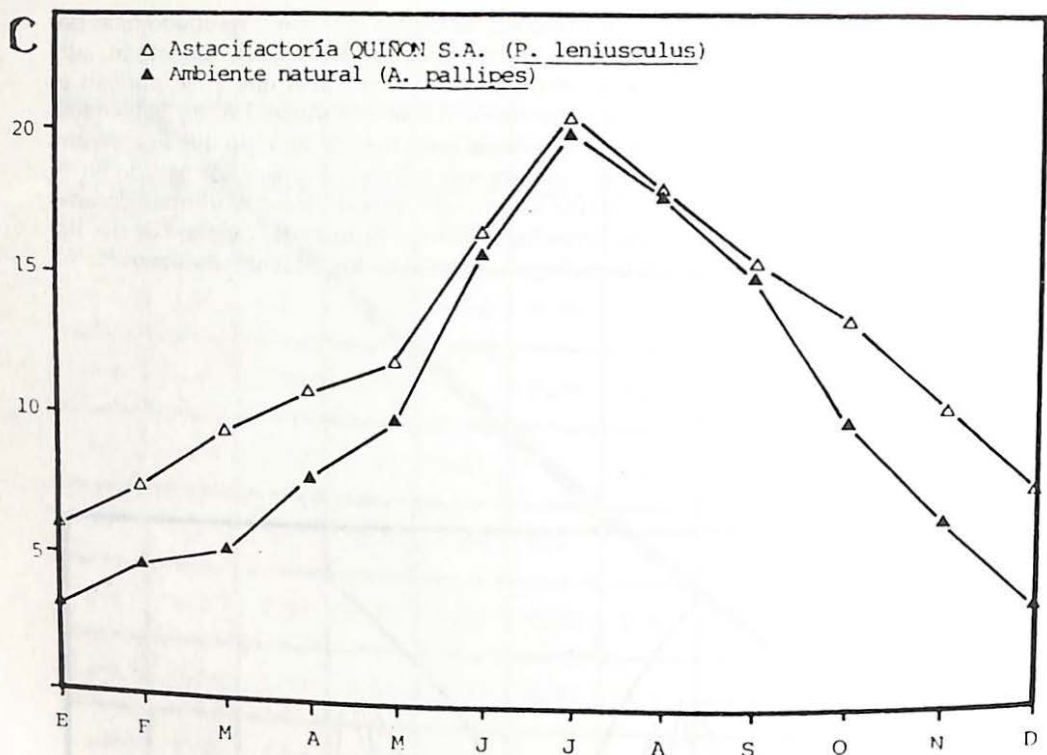


Figura 2.- Temperaturas mensuales medias del agua en ambas poblaciones a lo largo del año.

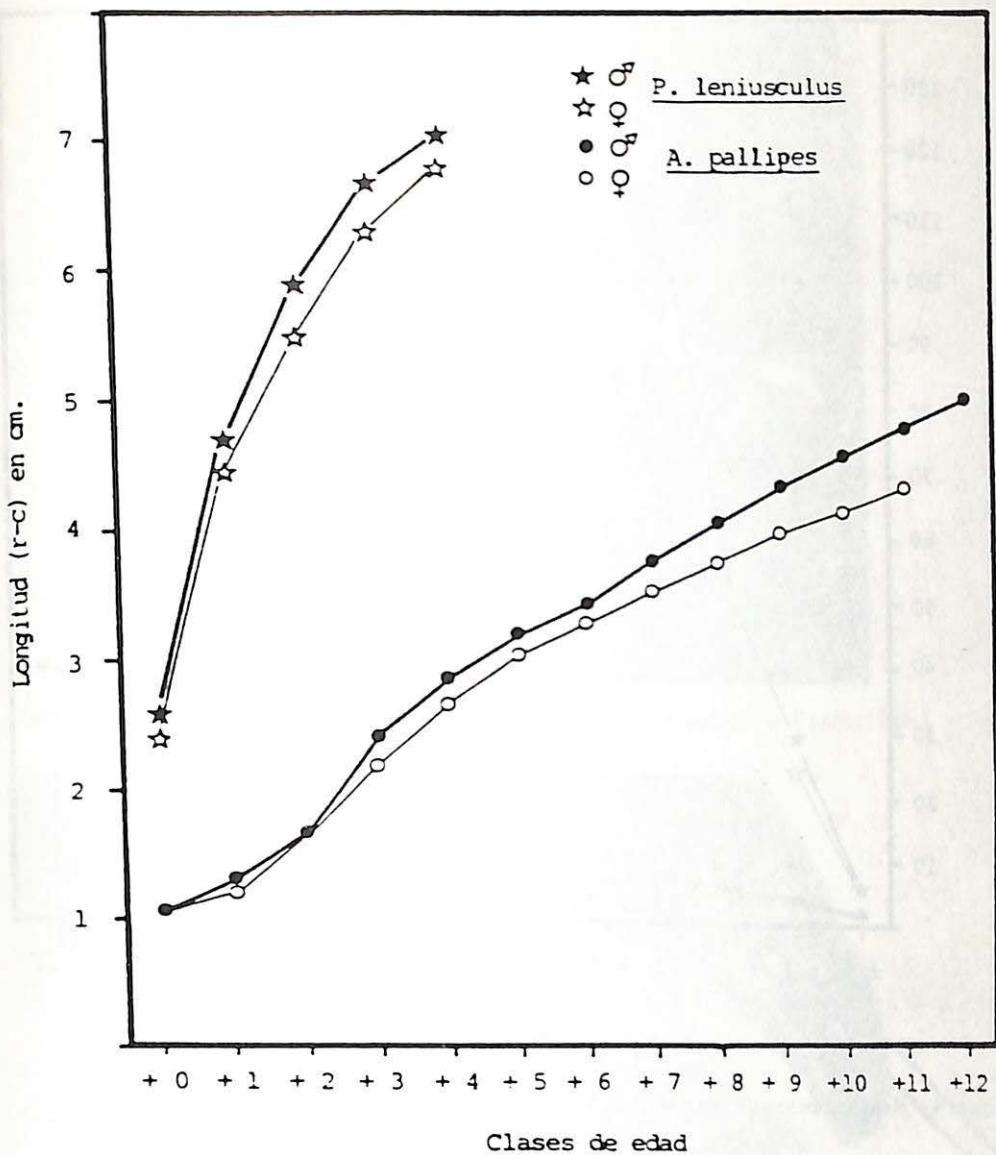


Figura 3.- Relación longitud-edad en ambas especies.

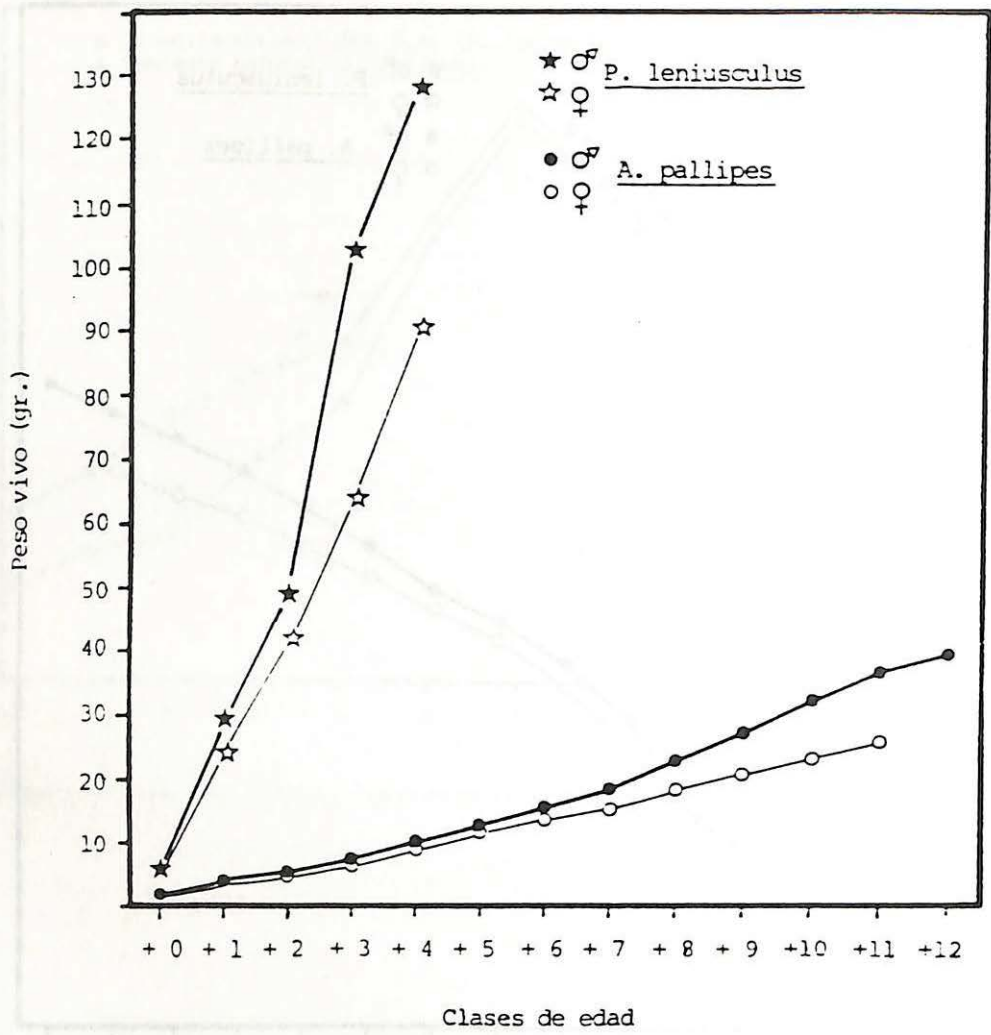


Figura 4.- Relación peso-edad en ambas especies.



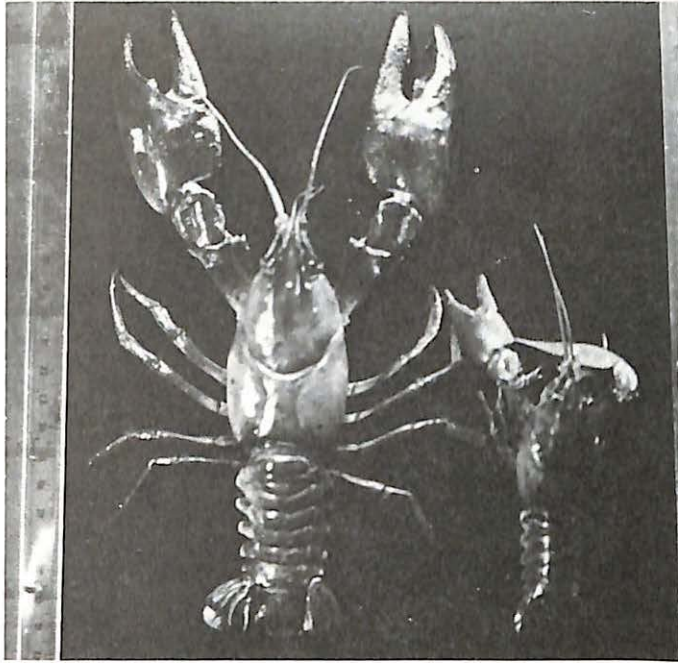


Figura 5.- Macho *P. leniusculus* de 4 años (127 grs.) y macho *A. pallipes* de 8 años (25 grs.).

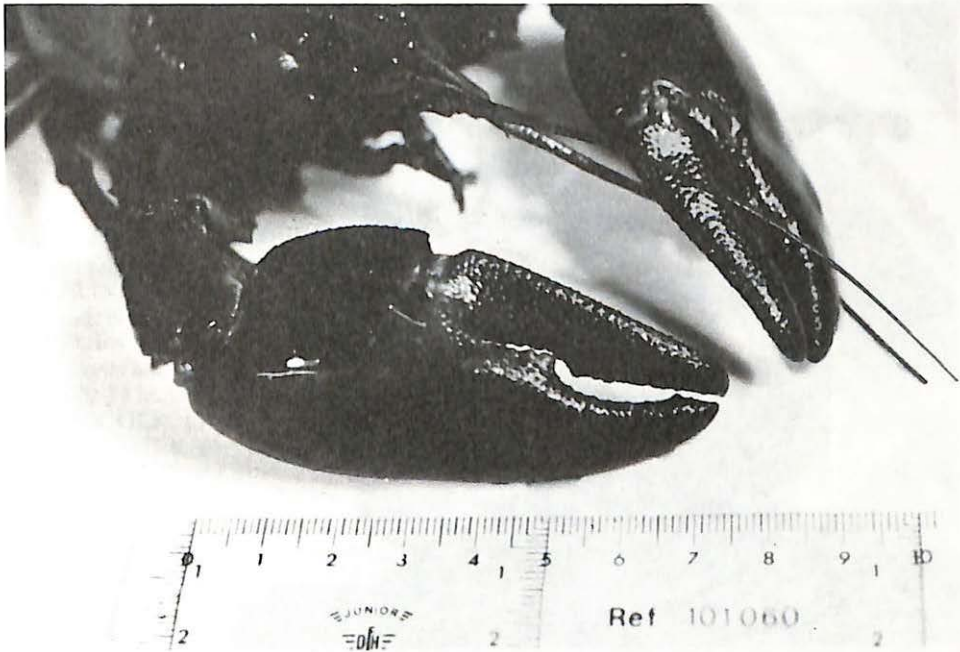


Figura 6.- Pinza de macho *P. leniusculus* de 4 años.

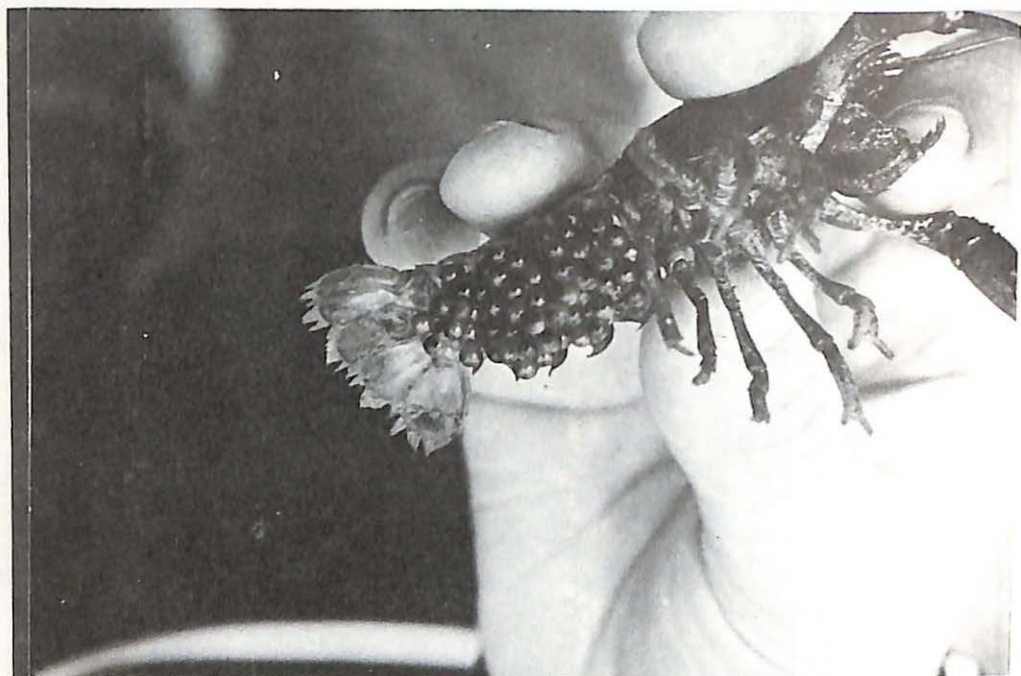


Figura 7.- Hembra de *A. pallipes* portadora de huevos.



Figura 8.- Hembra *P. leniusculus* portadora de juveniles estado 2, momento en que inician su vida libre.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) ABRAHAMSSON, S. y GOLDMAN, Ch. (1970). Distribution, density and production of the crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana) in Lake Tahoe, California-Nevada. *Oikos*, 21: 83-91.
- 2) ABRAHAMSSON, S. (1971). Density, growth and reproduction in populations of *Astacus astacus* and *Pacifastacus leniusculus* in an isolated pond. *Oikos*, 22: 373-380.
- 3) ABRAHAMSSON, S. (1973a). Methods for restoration of crayfish waters in Europe. The development of an industry for production of young *Pacifastacus leniusculus* (Dana). *Freshwater crayfish I*. Ed. S. Abrahamsson, Lund, Sweden, pp. 203-210.
- 4) ABRAHAMSSON, S. (1973b). The crayfish *Astacus astacus* in Sweden and the introduction of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus*. *Freshwater crayfish I*. Ed. S. Abrahamsson, Lund, Sweden, pp. 27-40.
- 5) ARRIGNON, J.C.V. (1983). Population of the crayfish *Austropotamobius pallipes pallipes* (Lereboullet) in a brook of Corsica, France. *Freshwater crayfish V*. Ed. Charles R. Goldman, Davis, California, U.S.A., pp. 227-238.
- 6) BRINCK, P. (1977). Developing crayfish populations. *Freshwater crayfish III*. Ed. Ossi V. Lindquist, Kuopio, Finland, pp. 211-228.
- 7) BROWN, D.J. y BOWLER, K. (1977). A population study of the British freshwater crayfish *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet). *Freshwater crayfish III*. Ed. Ossi V. Lindquist, Kuopio, Finland, pp. 33-49.
- 8) BROWN, D.J. y BOWLER, K. (1978). The relationship between size and age throughout the life cycle in *Austropotamobius pallipes*. *Freshwater crayfish IV*. Ed. Pierre-J. Laurent, Thonon les Bains, France, pp. 35-42.
- 9) CECILIA, J.A. (1985). El cangrejo del Pacífico. *Caza y pesca*, 511, 478-480.
- 10) CELADA, J.D.; GAUDIOSO, V.R.; CARRAL, J.M.; TEMIÑO, C. y FERNANDEZ, R. (1984). Estado actual de las poblaciones y hábitats del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet) en la provincia de León. *An. Fac. Vet. León*, 30: 179-194.
- 11) CELADA, J.D. y GAUDIOSO, V.R. (1985). Localización y evaluación ecológica de las poblaciones y hábitats del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) en la provincia de León. *Bol. Est. Cen. Ecol.*, 27: 99-105.
- 12) CELADA, J.D.; CARRAL, J.M.; TEMIÑO, C.; GAUDIOSO, V.R. y FERNANDEZ, R. (1986). Evolución de las poblaciones del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes* Lereboullet) y posibilidades de repoblación astacícola en la provincia de León. *An. Fac. Vet. León*, 32: 145-167.
- 13) CUKERZIS, J. y TERENTJEW, A. (1974). Acclimation de *Pacifastacus leniusculus* dans un lac isolé. *La Pisciculture Française*, 56: 13-16.
- 14) FLINT, R.W. (1975). Growth in a population of the crayfish *Pacifastacus leniusculus* from a subalpine lacustrine environment. *J. Fish. Res. Board Can.*, 32(12): 2.433-2.440.
- 15) FLINT, R.W. y GOLDMAN, Ch. (1975). The effects of a benthic grazer on the primary productivity of the littoral zone of Lake Tahoe. *Limnol. Ocean.*, 20(6): 935-944.
- 16) FURST, M. (1977). Introduction of *Pacifastacus leniusculus* (Dana) into Sweden: Methods, results and management. *Freshwater Crayfish III*. Ed. Ossi V. Lindquist, Kuopio, Finland, pp. 229-247.
- 17) HOGGER, J.B. (1984). A report on some of the first introductions of *Pacifastacus leniusculus* into the U.K. *Freshwater Crayfish VI*. Ed. Per Brinck, Lund, Sweden, pp. 134-145.
- 18) LAURENT, P.J. (1979). Premiers resultats des introductions expérimentales en eaux closes de *Pacifastacus leniusculus* (Dana). *La Pisciculture Française*, 56: 51-57.
- 19) LAURENT, P.J. (1980). Utilisation des étangs pour la production d'écrevisses. En: *La pisciculture en étang*. Ed. R. Biliard, I.N.R.A., Paris, France, pp. 333-342.
- 20) MASON, J.C. (1974). Crayfish production in a small woodlandstream. *Freshwater Crayfish II*. Ed. James W. Avault, Jr., Louisiana, U.S.A., pp. 449-479.
- 21) MASON, J.C. (1977). Reproductive efficiency of *Pacifastacus leniusculus* (Dana) in culture. *Freshwater Crayfish III*. Ed. Ossi V. Lindquist, Kuopio, Finland, pp. 101-117.
- 22) MOMOT, W.T. (1984). Crayfish production: A reflection of community energetics. *J. Crust. Biol.*, 4: 35-54.

- 23) PERSSON, M. y SÖDERHÄLL, K. (1983). *Pacifastacus leniusculus* (Dana) and its resistance to the parasitic fungus *Aphanomyces astaci* (Schikora). *Freshwater Crayfish I*. Ed. Charles R. Goldman, Davis, California, U.S.A., pp. 292-298.
- 24) PRATTEN, D.J. (1980). Growth in the crayfish *Austropotamobius pallipes* (Crustacea: Astacidae). *Fresh Biol.*, 10: 401-412.
- 25) SHIMIZU, S.J. y GOLDMAN, Ch. R. (1983). *Pacifastacus leniusculus* (Dana) production in the Sacramento River. *Freshwater Crayfish V*. Ed. Charles R. Goldman, Davis, California, U.S.A., pp. 210-228.
- 26) TEMIÑO, C.; CELADA, J.D.; CARRAL, J.M. y FERNANDEZ, R. (1986). Estudio de las poblaciones astacícolas en los ríos de la provincia de Burgos. Perspectivas. *Jornadas de Estudio del Cangrejo de Río, Gobierno Vasco*. Vitoria, pp. 87-109.
- 27) UNESTAM, T. (1969). Resistance to the crayfish plague in some American, Japanese and European crayfishes. *Inst. Fresh. Res. Drottningholm, Rep. 49*: 202-209.
- 28) WESTMAN, K. (1973). The population of the crayfish *Astacus astacus* in Finland and the introduction of the American crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana). *Freshwater Crayfish I*. Ed. S. Abrahamsson, Lund, Sweden, pp. 41-55.