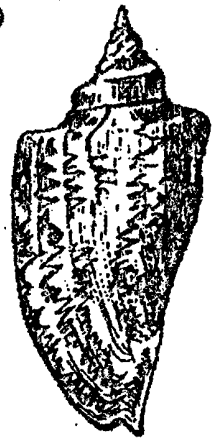




COMUNICACIONES
de la
SOCIEDAD
MALACOLOGICA
DEL URUGUAY



MONTEVIDEO

URUGUAY

Vol. VII - Nº 56-57

Diciembre de 1989

- A P A R T A D O -

(pp. 139-157, 3 tablas, 4 figs.)

CRECIMIENTO DE LAS POBLACIONES NATURALES DE Corbicula fluminea
(MÜLLER, 1774) Y C. largillierti (PHILIPPI, 1844) (BIVALVIA:
SPHAERIACEA) EN EL LITORAL DE PUNTA BLANCA, ESTUARIO DEL
RIO DE LA PLATA, REPUBLICA ARGENTINA

por

Gustavo Alberto DARRIGRAN y Miriam Edith MAROÑAS

---o--o==00==o--o---

CRECIMIENTO DE LAS POBLACIONES NATURALES DE Corbicula fluminea
(MULLER, 1774) Y C. largillierti (PHILIPPI, 1844) (BIVALVIA:
SPEAERIACEA) EN EL LITORAL DE PUNTA BLANCA, ESTUARIO DEL
RIO DE LA PLATA, REPUBLICA ARGENTINA

por

Gustavo Alberto DARRIGRAN* y Miriam Edith MAROÑAS**

RESUMEN

Hasta el presente los trabajos sobre crecimiento de las poblaciones del género Corbicula no incluían el estudio comparado de dos especies simpátricas. En la presente contribución se calculan y comparan los parámetros de las curvas de crecimiento de C. fluminea y C. largillierti en el litoral arenoso de Punta Blanca (34°57' Lat.S; 57°40' Long.O). Se realizaron cinco muestreos sistemáticos entre febrero de 1985 y febrero de 1986. La estimación del crecimiento se efectuó teniendo en cuenta la modalidad estacional. Los valores promedio de L_{∞} y K fueron para C. fluminea 41,99 mm y 0,377; para C. largillierti 33,15 mm y 0,551. La comparación de estos valores evidencia diferencias altamente significativas. No se hallaron diferencias importantes en los parámetros que definen la dinámica del crecimiento poblacional debido a la coexistencia de las dos especies.

ABSTRACT

GROWTH IN NATURAL POPULATIONS OF Corbicula fluminea (MULLER, 1774) AND C. largillierti (PHILIPPI, 1844) (BIVALVIA, SPEAERIACEA) IN THE LITORAL AT PUNTA BLANCA, ESTUARY OF THE RIO DE LA PLATA, REPUBLICA ARGENTINA.

Up to the present there have been no comparative studies of growth in sympatric populations of Corbicula. In this paper growth curves of Corbicula fluminea and C. largillierti in the litoral at Punta Blanca (34° 57' S; 57° 40' W) were compared. Systematic sampling were performed between february, 1985 and february, 1986.

* Cátedra de Zoología Invertebrados I. Fac. Cs. Nat. y Museo.
Paseo del Bosque s/n. La Plata 1900. República Argentina.

** Instituto de Limnología Dr. Raúl A. Ringuelet. Casilla de Correo
712. La Plata 1900. República Argentina.

Growth in length was estimated based on seasonal modelty. L_{∞} and K mean values were 41.99 mm and 0.377 for C. fluminea, and 33.15 mm and 0.531 for C. largillierti. These values show very highly significant differences. Sympatry of the two populations of Corbicula do not affect growth parameters.

INTRODUCCION

El género Corbicula Megerle, 1811 es de origen asiático. A fines de la década del 60 (Ituarte, 1981) dos especies fueron introducidas en la costa argentina del Río de la Plata: C. fluminea (Müller, 1774) y C. largillierti (Philippi, 1844). En el año 1985 se registra por primera vez, en la República Argentina, la presencia de dichas especies en arroyos afluentes al Río de la Plata (Darrigran, en prensa). A partir del año 1979 Veitenheimer-Mendes y Olazarri (1983), citan los primeros registros del género para la costa oriental del río antes mencionado.

Hasta el presente no existen menciones de problemas causados por estas especies en América del Sur; no obstante, diversos autores (Sinclair e Isom, 1963; Mattice, 1977; McMahon, 1982, 1983; Isom, 1986) consideran a C. fluminea como una de las especies problema ("pest species") más importante de los cuerpos de agua dulce de los Estados Unidos de Norteamérica. Esta es una especie eurioica de muy alta fecundidad, que incide negativamente en el normal funcionamiento de los canales de riego, sistemas de refrigeración de centrales energéticas, etc.

Los trabajos sobre crecimiento de las poblaciones del género Corbicula no incluían el estudio comparado de dos especies simpátricas. Las únicas investigaciones en el área del Río de la Plata, referidas a la biología reproductiva y demografía de estas dos especies, fueron realizados por Ituarte (1982, 1984, 1985). En la presente contribución, se calculan y comparan los parámetros de las curvas de crecimiento de estas dos especies simpátricas en el litoral arenoso de Punta Blanca, Río de la Plata, República Argentina.

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron cinco muestreos entre febrero de 1985 y febrero de 1986, durante las bajas mareas, en el litoral arenoso de Punta Blanca (34° 57' latitud Sur; 57° 40' longitud Oeste). Los mismos consistieron en transectas perpendiculares a la línea de costa, de aproximadamente 60 metros. Se utilizó un muestreador de 0,07m² de superficie y un tamiz de 1 mm de malla.

El tamaño de los ejemplares fue cuantificado mediante la longitud anteroposterior (L). La densidad se expresó como número de individuos por metro de transecta. La distribución de tallas se representó por intervalos de clase de 1 mm (figuras 1 y 2). Estas representan una curva polimodal que fue separada en sus componentes, mediante el programa de Guerrero y Tablado (1985), basado en el método de Cassie (1954). Se utilizó el procedimiento de Petersen (*fide* Ricker, 1968) para adjudicarle una edad a cada moda.

Las constantes del modelo de crecimiento fueron calculadas mediante la modificación propuesta por Pauly (1984) a la ecuación generalizada de von Bertalanffy, considerando la oscilación estacional del crecimiento.

$$L_t = L_{00} (1 - e^{- (K(t-t_0 + C.K/2.\pi.\text{sen } 2.\pi.(t-t_s))})$$

donde L_t = Longitud media para el tiempo t .

L_{00} = talla máxima.

e = base de los logaritmos neperianos.

K = constante de crecimiento.

$t-t_0$ = edad expresada en partes de año.

C = expresión de la oscilación del crecimiento.

t_s = comienzo de la oscilación sinusoidal del crecimiento con respecto a $t = 0$.

π = constante (3,1415...).

Con el fin de comparar los valores de L_{00} y K entre ambas especies se aplicó la ecuación de crecimiento generalizado (Allen, 1966). Se utilizó el test t de Student para establecer el nivel de significación estadística de dichas comparaciones (Sokal y Rohlf, 1979).

RESULTADOS

Tomando como guía la progresión de las longitudes modales, se diferenciaron tres cohortes anuales para las tallas de C. fluminea menores de 30 mm y las de C. largillierti inferiores a los 20 mm. A partir de estas tallas no fue posible realizar esta distinción. Las cohortes fueron denominadas 1, 2 y 3 para ambas especies (Tablas I y II).

En la Tabla III se detallan los valores de los parámetros de las curvas de crecimiento estacional y en las Figuras 3 y 4 se grafica el ajuste del modelo propuesto. Del análisis comparado de dichas figuras se observa que la edad máxima asignada, según el método de Petersen (*fide* Ricker, 1968), para C. fluminea es menor que la de C. largillierti, si bien ambas especies logran estas últimas edades con una densidad media baja.

Los valores obtenidos de L_{00} y de K que resultan de la aplicación de la ecuación de crecimiento generalizado son: para C. fluminea 41,99 mm y 0,377; para C. largillierti de 33,15 mm y 0,551, respectivamente. La comparación de los parámetros entre ambas especies, mostró una diferencia significativa

($t_{0,001}(67)=10,4$ para L_{00} y $t_{0,001}(67)=6,099$ para K).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Si bien varios autores señalaron la estacionalidad en el crecimiento de C. fluminea (Morton, 1977; Britton et al., 1977; Aldridge y McMahon, 1978; Ituarte, 1985; McMahon y Williams, 1986) no efectuaron estimaciones de los parámetros que definen dicha estacionalidad. Asimismo para C. largillierti se estiman por primera vez los parámetros de crecimiento teórico a través del ajuste de la ecuación de von Bertalanffy.

El estudio comparado del crecimiento de las dos poblaciones evidenció diferencias altamente significativas en los parámetros K y L_{00} ; alcanzando C. fluminea un K menor y un L_{00} mayor que C. largillierti. Además se observan diferencias en la edad máxima asignada para ambas poblaciones, siendo mayor en C. fluminea. Sin embargo, las constantes que definen la estacionalidad en el crecimiento (C y T_s) difieren para las cohortes de cada una de las especies, dificultando la comparación interespecífica.

Usualmente se han reconocido dos cohortes anuales para C. fluminea (Britton et al., 1977; Morton, 1977, 1982; Ituarte, 1985). En el presente trabajo se distinguieron tres cohortes anuales, exceptuando en las últimas etapas del crecimiento. De acuerdo con el método empleado, realizando muestreos más frecuentes, éstas se evidenciarían a lo largo de un mayor periodo de vida. No obstante, hay que considerar el hecho que a medida que los individuos tienen mayor edad, las densidades disminuyen al igual que el ritmo de crecimiento, por lo tanto en las últimas etapas las distintas cohortes se superponen y se hace imposible su distinción.

Si bien el ritmo de crecimiento deducido por Ituarte (1985) para C. fluminea es semejante al de esta investigación, los resultados del parámetro L_{00} y de la edad máxima asignada de ambas cohortes, son menores a los del presente trabajo. Cabe destacar que se trataba de una especie de asentamiento reciente en el ambiente litoral de Punta Atalaya, en el momento del estudio realizado por Ituarte (1985). Asimismo hay que considerar la metodología de muestreo empleada, ya que el citado autor efectuó un muestreo puntual de la población, a diferencia de la transecta aplicada en este trabajo. Estos bivalvos corresponden al estrato superficial del bentos,

siendo fácilmente transportados por las corrientes (Ituarte, 1982), lo que podría generar una distribución de tallas diferencial y por lo tanto modificar la estimación de los parámetros mencionados.

Ituarte (1984) realiza el estudio de C. largillieriti, cuando ésta no se hallaba en simpatria con C. fluminea. Los resultados expuestos por este autor coinciden con la presente contribución, en lo referente a la presencia de más de dos cohortes anuales; al incremento, en valor absoluto, del tamaño medio de los individuos de la población y a la longevidad alcanzada por el grueso de la misma. No obstante, se observan diferencias en el tamaño máximo hallado, pudiendo ser atribuidas, al igual que con C. fluminea, a la técnica de muestreo empleada.

De lo expuesto, no se observan diferencias importantes en los parámetros que definen la dinámica del crecimiento poblacional, debido a la coexistencia de las dos especies.

El futuro de esta investigación está orientado hacia dos objetivos: 1) obtener un valor promedio del parámetro C para cada especie y estudiar el grado de ajuste de este modelo promedio con el determinado para cada cohorte, permitiendo comparar el crecimiento estacional de ambas especies. 2) con el fin de corroborar la asignación de edades y la adjudicación a cada cohorte, se realizará la lectura de los anillos de crecimiento de estos pelecípodos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores dejan expreso sus agradecimientos a los Licenciados L. Freyre y E. Sendra por la generosa colaboración brindada y al Dr. Ituarte por la lectura crítica del manuscrito.

El presente trabajo fue realizado gozando los autores de una Beca del CONICET y de la CIC de la Provincia de Buenos Aires respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- ALDRIDGE, D.W. & R.F. McMAHON - 1978. Growth, fecundity, and bioenergetics in a natural population of the asiatic freshwater clam, Corbicula manilensis Philippi, from north central Texas. J. Moll. Stud. 44:49-70.
- ALLEN, K.R.- 1966. A method of fitting growth curves of the von Bertalanffy type to observed data. J. Fish. Res. Bd. Canada 23(2);163-179.
- BRITTON, J.C., D.R. COLDIRON, L.P. EVANS, Jr., C. GOLIGHTLY, K.D. O'KANE & J.R. TENNEYCK - 1977. Reevaluation of the growth pattern. Proc. I International Corbicula Symposium:177-192. Texas Christian University. Texas October 13-15, 1977.

- CASSIE, R.M.- 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. Aust. J. Mar. Freshw. Res. 5:515-522.
- DARRIGRAN, G.A. Nuevos datos acerca de la distribución de dos especies del género Corbicula (Pelecypoda, Sphaeriacea) en el área del Río de la Plata, República Argentina. Notas del Museo de La Plata. EN PRENSA.
- GUERRERO, C. y A. TABLADO - 1985. Programa básico para la descomposición de distribuciones polimodales. Bol. Asoc. Cienc. Nat. Litoral 5(3):45-52.
- ISOM, B.G.- 1986. Historical review of Asiatic clam (Corbicula) invasion and biofouling of waters and industries in the Americas. Proc. II International Corbicula Symposium: 1-15. Mattiesburg, 1986.
- ITUARTE, C.F.- 1981. Primera noticia acerca de la presencia de pelecípodos asiáticos en el área rioplatense. Neotropica 27(77): 79-82.
- - - - - 1982. Contribución a la biología de la Fam. Corbiculidae (Moll. Pelecypoda) en el Río de la Plata. Tesis Nº 408. Fac. Cs. Nat. y Museo. UNLP. INEDITO.
- - - - - 1984. Aspectos biológicos de las poblaciones de Corbicula largillierti Philippi (Mollusca, Pelecypoda) en el Río de la Plata. Rev. Mus. La Plata 13 (Zool.143):231-247.
- - - - - 1985. Growth dynamics in a natural population of Corbicula fluminea (Bivalvia, Sphaeriacea) at Punta Atalaya, Río de la Plata, Argentina. Studies on Neotropical Fauna and Environment 20(4):217-225.
- McMAHON, R.F.- 1982. The occurrence and spread of the introduced asiatic freshwater clam, Corbicula fluminea (Müller), in North America: 1924-1982. The Nautilus, 96(4):134-141.
- - - - - 1983. Ecology of an invasive pest bivalve, Corbicula. In: RUSSELL-HUNTER, W.D. (ed.). THE MOLLUSCA, v.6, Ecology: 505-561. Orlando, Academic Press.
- McMAHON, R.F. & C.J. WILLIAMS - 1986. A reassessment of growth rate, life span, life cycles and population dynamics in a natural population and field caged individuals of Corbicula fluminea (Müller) (Bivalvia:Corbiculacea). American Malacological Bulletin, Special Edition, 2:151-166.

- MATTICE, J.S.- 1977. Interactions of Corbicula sp. with power plants. Proc. I International Corbicula Symposium:119-138. Texas Christian University. Texas October 13-15, 1977.
- MORTON, B.S.- 1977. The population dynamics of Corbicula fluminea (Bivalvia:Corbiculacea) in Plover Cove Reservoir, Hong Kong. J. Zool., London, 181:21-42.
- 1982. Some aspects of the population structure and sexual strategy of Corbicula cf. fluminalis (Bivalvia:Corbiculacea) from the Pearl River, People's Republic of China. J. Moll. Stud. 48:1-23.
- PAULY, D.- 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programable calculators. ICLARM Studies and Reviews 8, 325 pp. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.
- RICKER, W.E.- 1968. Methods for assessment of fish production in fresh waters. I. B. P., Handbook 3, Blackwell sc. publ. 313 pp. Oxford, Edimburgh.
- SINCLAIR, R.M. & B.G. ISOM - 1963. Further studies on the introduced Asiatic clam (Corbicula) in Tennessee. Tennessee Department of Public Health, 1-75.
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF - 1979. Biometría. H. Blume Ediciones. 821 pp. Madrid.
- VEITENHEIMER-MENDES, I. y J. OLAZARRI - 1983. Primeros ^{registros} de Corbicula Mergele, 1811 (Bivalvia, Corbiculidae), para el río Uruguay. Bol. Soc. Zool. del Uruguay 1:50-53.

-----o----o==o==o----o-----

- T A B L A I -

Longitudes modales (L) y tiempo expresado en partes de año (T) para las 3 cohortes anuales de C. fluminea

- T A B L A I -

COHORTE 1		COHORTE 2		COHORTE 3	
L	T	L	T	L	T
5,1618	1,3056	5,7510	1,1277	3,3200	0,8250
6,5929	1,6444	5,2734	1,1333	10,4966	1,1277
7,7114	1,8250	9,5960	1,3056	9,5187	1,1333
13,6749	2,1277	11,9406	1,6444	13,7676	1,3056
15,5380	2,1333	15,9630	1,8250	15,8214	1,6444
19,7691	2,3056	21,7838	2,1277	15,9630	1,8250
21,7116	2,6444	21,8501	2,1333	21,7838	2,1277
21,2883	2,8250	23,4713	2,3056	21,8501	2,1333
24,9160	3,1333	24,4277	2,8250	23,4713	2,3056
28,2500	3,6444	28,5000	3,1277	24,4277	2,8250
27,3715	3,8250	28,4669	3,3056	28,5000	3,1277
31,0497	4,1277	30,5600	3,8250	28,4669	3,3056
30,5332	4,1333	31,0497	4,1277	30,5600	3,8250
31,3447	4,3056	30,5332	4,1333	31,0497	4,1277
32,5363	4,6444	31,3447	4,3056	30,5332	4,1333
33,9954	4,8250	32,5363	4,6444	31,3447	4,3056
33,5000	5,1277	33,9954	4,8250	32,5363	4,6444
35,0549	5,3056	33,5000	5,1277	33,9954	4,8250
35,7500	5,6444	35,0549	5,3056	33,5000	5,1277
35,5330	6,1277	35,7500	5,6444	35,0549	5,3056
37,2500	6,8250	35,5330	6,1277	35,7500	5,6444
37,2500	7,1333	37,2500	6,8250	35,5330	6,1277
		37,2500	7,1333	37,2500	6,8250
				37,2500	7,1333

- T A B L A II -

Longitudes modales (L) y tiempo expresado en partes de año (T) para las 3 cohortes anuales de C. largillier

- T A B L A III -

Valores de los parámetros de las curvas de crecimiento estacional:

L_{00} : talla máxima.

K: constante de crecimiento.

t_0 : edad expresada en partes de año.

C: expresión de la oscilación del crecimiento.

T_s : comienzo de la oscilación sinusoidal del crecimiento con respecto a $t = 0$.

R^2 : coeficiente de determinación.

1, 2 y 3 = cohortes.

- T A B L A II -

COHORTE 1		COHORTE 2		COHORTE 3	
L	T	L	T	L	T
3,7012	1,1333	2,3638	0,8250	6,4552	0,8250
8,4075	1,3056	8,0000	1,1277	9,7557	1,1277
7,5000	1,6444	6,6666	1,1333	10,5477	1,1333
11,4355	1,8250	12,5474	1,3056	15,5371	1,3056
14,0470	2,1277	13,6314	1,6444	17,1602	1,6644
15,0000	2,1333	17,6612	2,1277	18,6930	1,8205
18,4582	2,3056	19,1254	2,1333	23,1217	2,1277
23,0103	2,6444	22,2643	2,3056	22,0771	2,1333
25,6621	2,8250	23,0103	2,6644	22,2643	2,3056
24,9521	3,1333	25,6621	2,8250	23,0103	2,6644
26,3023	3,3056	24,9521	3,1333	25,6621	2,8250
27,2692	3,6444	26,3023	3,3056	24,9521	3,1333
27,5413	4,1277	27,6992	3,6444	26,3023	3,3056
27,0103	4,1333	27,5437	4,1277	27,2692	3,6444
28,8791	4,3056	27,0103	4,1333	27,5437	4,1277
		28,8791	4,3056	27,0103	4,1333
				28,8791	4,3056

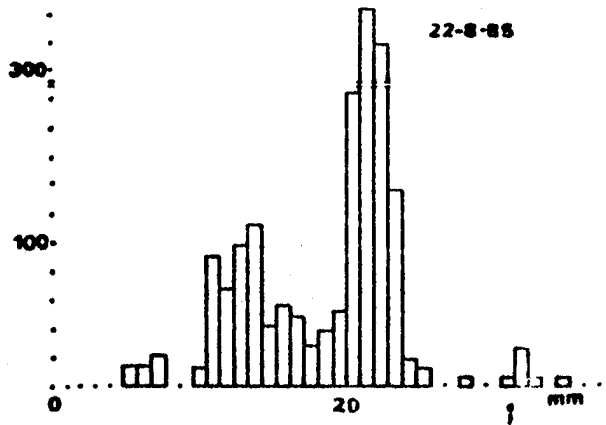
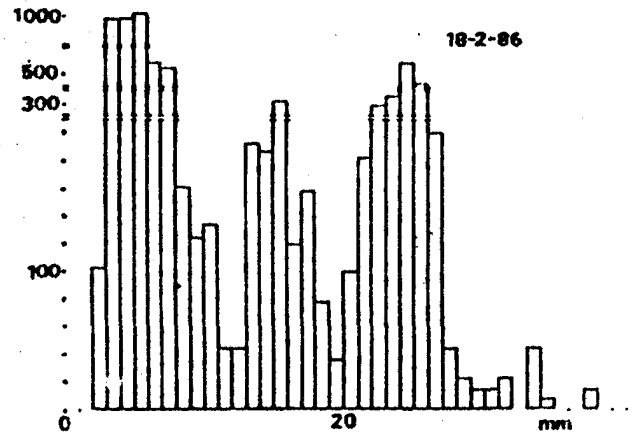
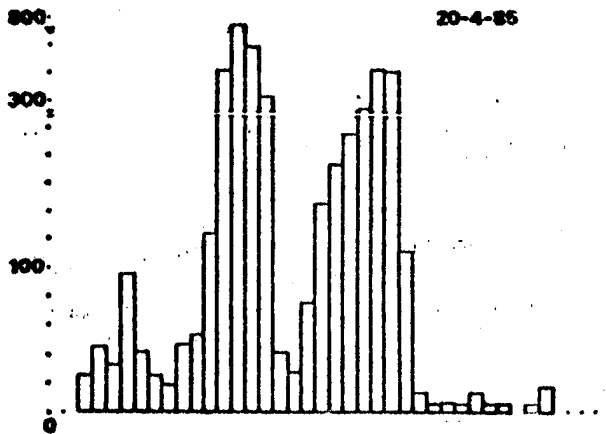
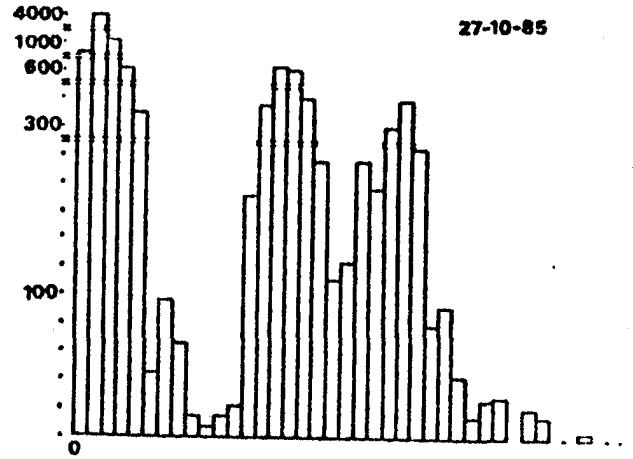
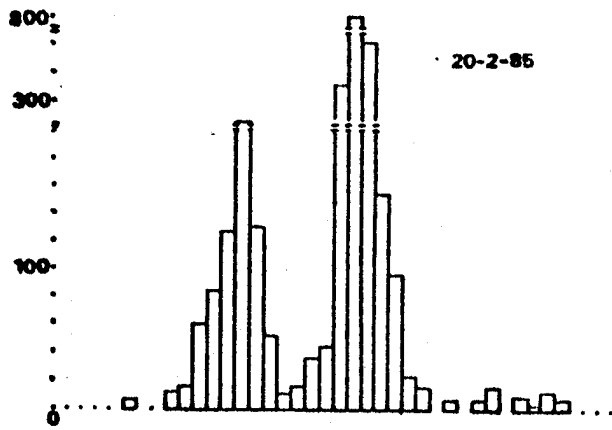
- T A B L A III -

	<u>C. fluminea</u>			<u>C. largillierti</u>		
	1	2	3	1	2	3
L_{00}	39,1400	38,4900	39,2100	36,0400	31,0200	29,8400
K	0,5268	0,5219	0,4465	0,4838	0,6738	0,6444
t_0	1,2063	0,7801	0,4568	0,8334	0,6197	0,4277
C	1,0260	0,1826	0,4752	0,8595	1,1555	1,0030
T_s	0,2143	0,5129	0,2468	0,3458	0,2582	0,2051
R^2	0,9906	0,9843	0,9895	0,9394	0,9829	0,9792

- FIGURA 1 -

Frecuencias de individuos por intervalo de clase de 1 mm
para cada fecha de muestreo correspondiente a C. fluminea

Figura 1



- FIGURA 2 -

Frecuencias de individuos por intervalo de clase de 1 mm para
cada fecha de muestreo correspondiente a C. largillier

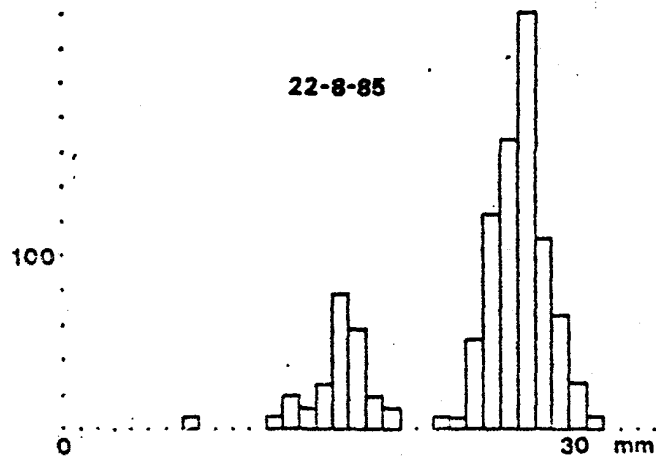
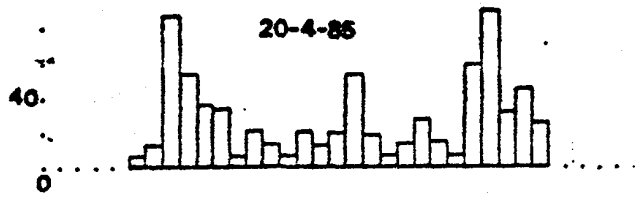
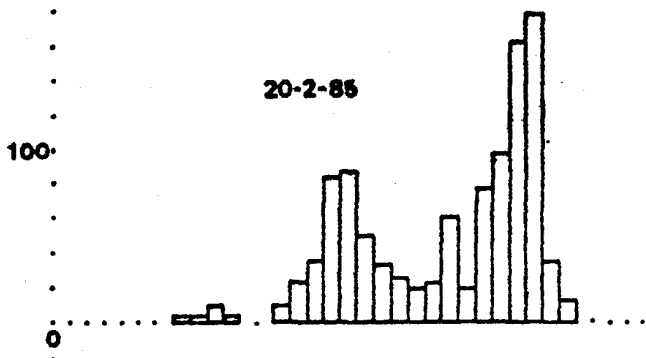
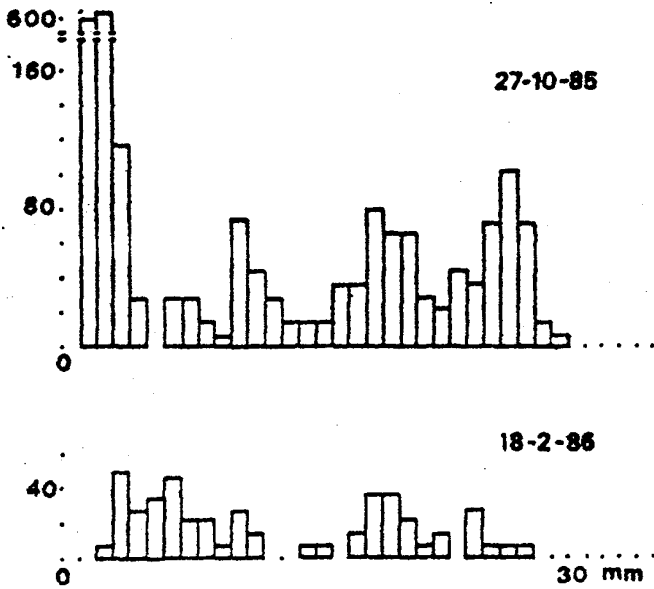


Figura 2



- FIGURA 3 -

Ajuste del modelo de crecimiento estacional
propuesto para C. fluminea

Línea punteada: curva teórica de crecimiento.

T: tiempo expresado en partes de año.

L; longitud anteroposterior expresada en milímetros.

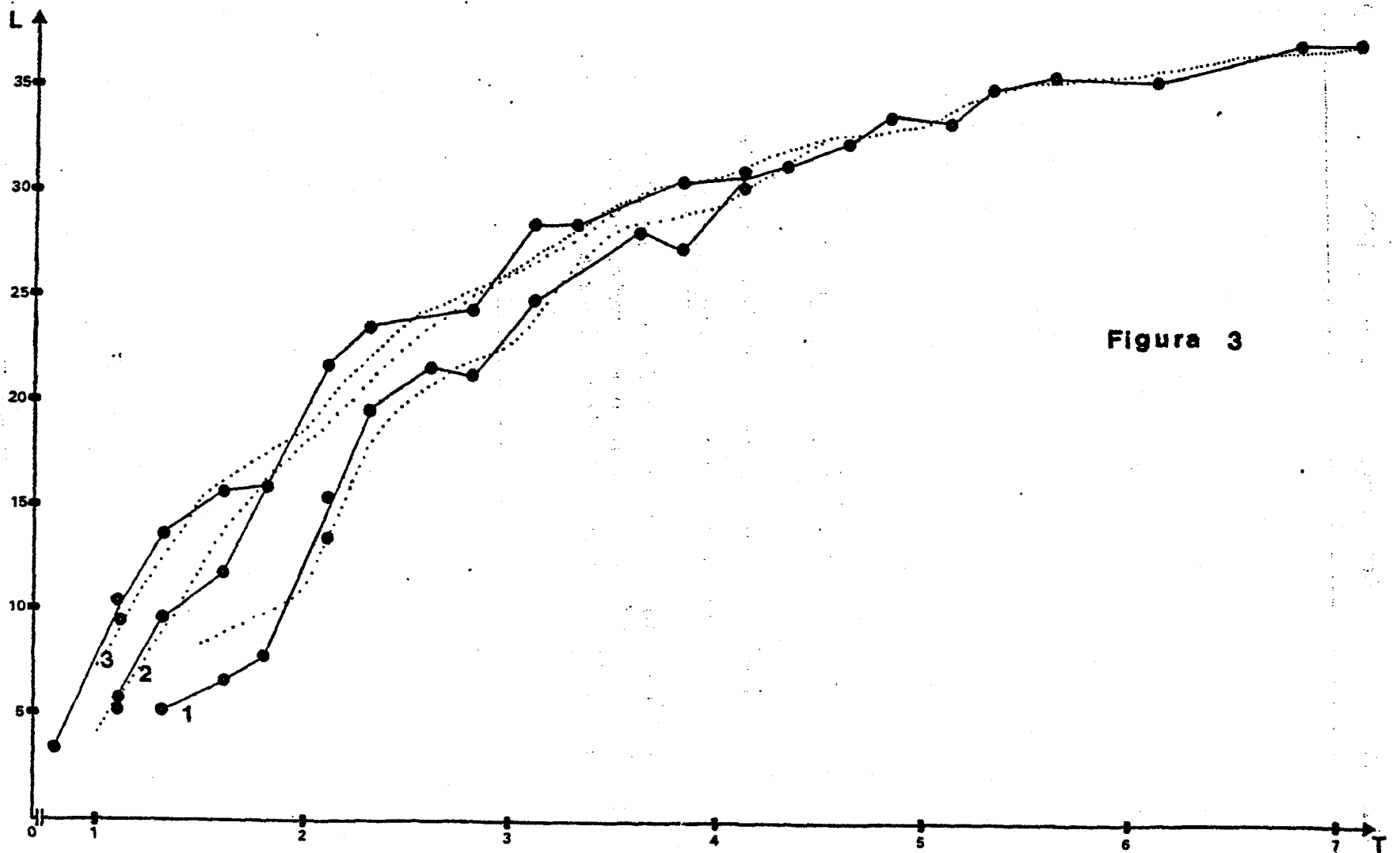


Figura 3

- F I G U R A 4 -

Ajuste del modelo de crecimiento estacional
propuesto para C. largillier

Línea punteada: curva teórica de crecimiento.

T: tiempo expresado en partes de año.

L: longitud anteroposterior expresada en milímetros.

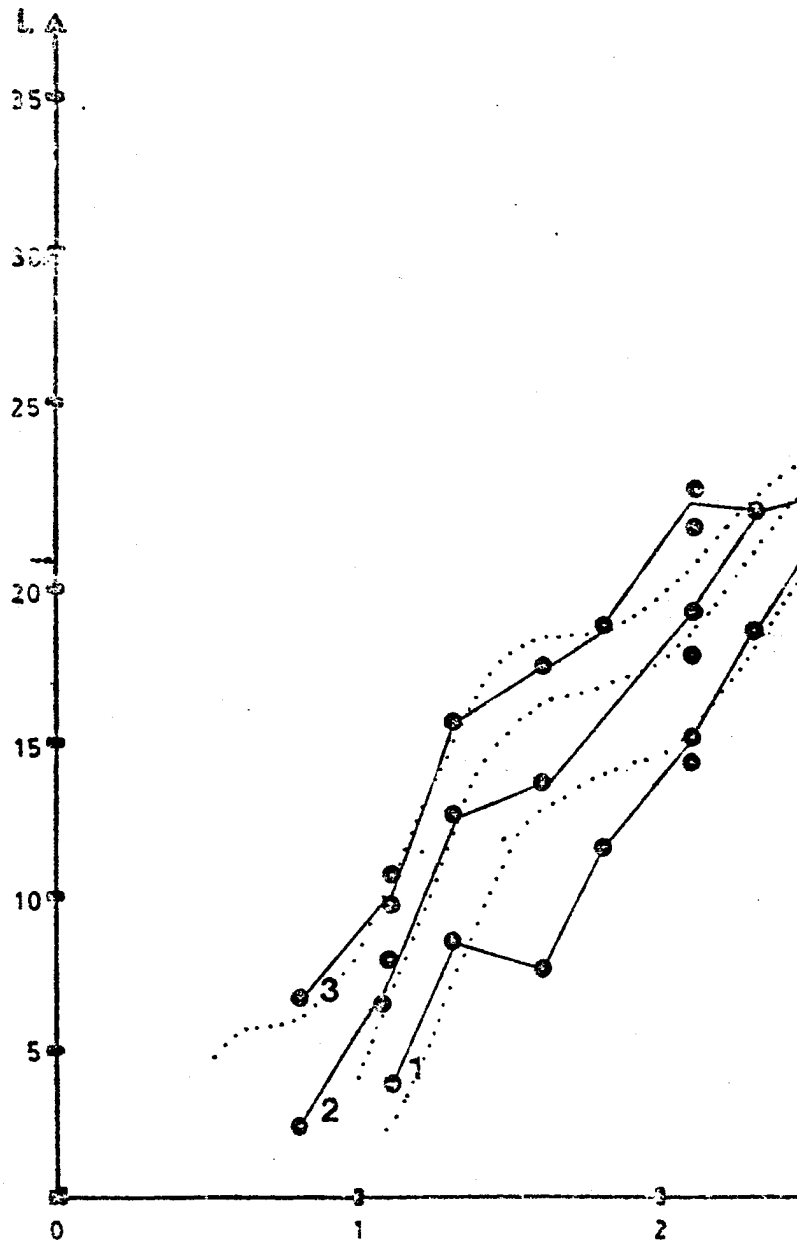


Figura 4

