

# Growth Parameters of Marine Fishes in Cuban Waters

*Paramètres de croissance chez les poissons marins eaux cubaines*

S.V. Valle, J.P. García-Arteaga and R. Claro

## Abstract

A total of 73 sets of growth parameters for 34 species belonging to 12 families of marine fish caught in Cuban waters are presented. These parameters were compiled from existing studies (58 sets) or derived from data obtained in the original literature (15 sets).

*Soixante treize groupes de paramètres de croissance pour 34 espèces appartenant à 12 familles de poissons marins capturés dans les eaux cubaines sont présentés. Ces paramètres ont été compilés à partir de travaux existants (58 groupes) ou dérivés de données obtenues dans la littérature originale (15 groupes).*

## Introduction

Determination of growth parameters is an important part of studying the biology of fishes. Incorporation of these parameters into analytic models for fish stock assessment gives valuable insight into levels of exploitation and directions for management. This contribution provides a compilation of growth parameters of fishes in Cuban waters derived from studies conducted in the last 35 years.

## Materials

Estimates of the parameters of the von Bertalanffy growth equation ( $L_{\infty}$ ,  $K$  and  $t_0$ ) were compiled from both published and unpublished studies conducted in Cuban waters. In some cases, the parameters were estimated by García-Arteaga (1992) using data obtained from the original literature. The parameter estimates are given together with the original source of the information and the re-

gion in Cuba covered by the assessment.

## Results

A total of 73 sets of growth parameters covering 34 species belonging to 12 families of marine fish were compiled from the available studies already conducted in Cuban waters. These parameters are summarized in Table 1, together with the original source of the information and the

Table 1. Summary of growth parameters of Cuban marine fishes as compiled from extant literature. Species marked with asterisk indicate that the parameters were estimated by García-Arteaga (1992) based on data from the original reference. Values of  $L_{\infty}$  marked with t indicate the parameter is in total length. See text.

Family/species	$L_{\infty}$ (cm)	$K$ (year <sup>-1</sup> )	$t_0$ (year <sup>-1</sup> )	Locality	Reference
<b>ELOPIDAE</b>					
<i>Elops saurus</i> *	49.0	0.22	-0.54	SE Cuba	Carles (1967)
<i>Elops saurus</i>	48.0	0.30	-0.53	SE Cuba	Perez and Rubio (1986)
<b>CLUPEIDAE</b>					
<i>Harengula humeralis</i>	18.5	0.41	-0.79	SW Cuba	García-Arteaga (in press, c)
<i>Harengula humeralis</i>	16.0	1.03	-0.19	Cuba	Buesa (unpubl. data)
<i>Harengula jaguana</i>	14.0	0.69	-0.32	Cuba	Suárez-Caabro (unpubl. data)
<i>Harengula pensacola</i>	12.8	0.69	-0.25	SE Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Jenkinsia lamprotaenia</i>	4.9	3.34	-0.07	SW Cuba	Bustamante et al. (in press)
<i>Opisthonema oglinum</i>	20.5	0.72	-0.23	SE Cuba	Sotolongo and Valdés (1975)
<i>Opisthonema oglinum</i>	19.6	0.57	-0.18	SE Cuba	Sotolongo and Valdés (1990)

continued

Table 1 (continued)

Family/species	L <sub>c</sub> (cm)	K (year <sup>-1</sup> )	I <sub>c</sub> (year <sup>-1</sup> )	Locality	Reference
<b>CENTROPOMIDAE</b>					
<i>Centropomus undecimalis</i>	103.0	0.30	-0.53	SE Cuba	Perez and Rubio (1986)
<b>SERRANIDAE</b>					
<i>Epinephelus striatus</i>	94.0'	0.06	-3.27	SW Cuba	Claro et al. (1991)
<i>Epinephelus striatus</i>	76.0'	0.12	-1.11	NE Cuba	Claro et al. (1991)
<i>Epinephelus striatus</i>	92.8	0.10	-	Cuba	Baisre and Páez (1981)
<i>Mycteroperca tigris</i>	74.0'	0.11	-1.875	SW Cuba	García-Arteaga et al. (in press)
<b>CARANGIDAE</b>					
<i>Caranx ruber</i>	56.0	0.14	-1.73	SW Cuba	García-Arteaga and Reshetnikov (1985)
<b>LUTJANIDAE</b>					
<i>Lutjanus analis</i>	80.7	0.12	-1.42	NE Cuba	Pozo (1979)
<i>Lutjanus analis</i>	88.0	0.15	-0.35	SW Cuba	Claro (1981)
<i>Lutjanus analis</i>	82.0	0.20	-0.71	NW Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Lutjanus analis</i>	117.0	0.10	-0.43	NW Cuba	Claro (1981)
<i>Lutjanus bucanella</i>	60.2	0.10	-3.16	NE Cuba	Espinosa et al. (1984)
<i>Lutjanus bucanella</i>	63.5	0.10	2.05	SE Cuba	Espinosa and Pozo (1982)
<i>Lutjanus bucanella</i>	60.1	0.12	-2.05	SE Cuba	Espinosa and Pozo (1982)
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	100.8	0.13	-1.00	Cuba	Baisre and Páez (1981)
<i>Lutjanus griseus</i>	51.3	0.24	-0.62	SE Cuba	Baez et al. (1980)
<i>Lutjanus griseus</i>	60.0	0.22	-0.63	SW Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Lutjanus griseus</i>	50.3	0.15	-1.84	SW Cuba	Salahange (1984)
<i>Lutjanus griseus</i>	54.8	0.23	-1.06	SW Cuba	Claro (1983a)
<i>Lutjanus jocu</i>	85.4	0.10	-2.00	SW and NE Cuba	Claro et al. (in press)
<i>Lutjanus jocu</i>	96.4	0.08	-2.14	SW and NE Cuba	Claro et al. (in press)
<i>Lutjanus synagris</i>	37.9	0.20	-1.85	Cuba	Rodríguez (1962)
<i>Lutjanus synagris</i>	44.9	0.25	-1.05	NW Cuba	Rubio (1986a)
<i>Lutjanus synagris</i>	43.4	0.29	0.30	SW Cuba	Rubio (1986b)
<i>Lutjanus synagris</i>	40.7	0.35	-0.03	SW Cuba	Buesa and Olacchia (1970)
<i>Lutjanus synagris</i>	39.6	0.15	-1.72	SW Cuba	Salahange (1981)
<i>Lutjanus synagris</i>	45.2	0.26	-0.17	SW Cuba	Artiles (1985)
<i>Lutjanus synagris</i>	35.1	0.28	-0.52	SW Cuba	Olacchia and Quintana (1970)
<i>Lutjanus synagris</i>	50.2	0.15	-0.97	SW Cuba	Claro and Reshetnikov (1981)
<i>Lutjanus synagris</i>	40.1	0.16	-1.83	SW Cuba	Rubio et al. (1985)
<i>Lutjanus vivanus</i>	75.7	0.10	-2.08	SE Cuba	Pozo and Espinosa (1982)
<i>Lutjanus vivanus</i>	72.9	0.09	-2.64	NE Cuba	Pozo et al. (1984)
<i>Ocyurus chrysurus</i>	49.2	0.26	-1.19	NW Cuba	Piedra (1965)
<i>Ocyurus chrysurus</i>	41.0	0.29	-0.527	SE Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Ocyurus chrysurus</i>	51.0	0.31	-0.46	SW Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Ocyurus chrysurus</i>	53.0	0.30	-0.47	NW Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Ocyurus chrysurus</i>	47.3	0.33	-0.27	NW Cuba	Claro (1983b)
<i>Ocyurus chrysurus</i>	68.1	0.16	-0.85	SW Cuba	Claro (1983b)
<i>Ocyurus chrysurus</i>	69.3	0.10	-1.79	SE Cuba	Carrillo and Ramiro (1988)
<b>GERREIDAE</b>					
<i>Eugerres brasiliensis</i>	30.8	0.29	-1.79	Cuba, lagoons	Baez et al. (1982)
<i>Eugerres brasiliensis</i>	27.9	0.28	-1.92	Cuba, lagoons	Baez et al. (1982)
<i>Eugerres brasiliensis</i>	30.1	0.53	-0.33	SE Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Gerres cinereus</i>	28.0	0.62	0.00	Cuba, lagoons	Baez and Alvarez-Lajonchere (1983)
<i>Gerres cinereus</i>	30.0	0.60	-0.29	SE Cuba	Perez and Rubio (1986)
<b>HAEMULIDAE</b>					
<i>Haemulon album</i>	73.0	0.19	-0.30	SW Cuba	García-Arteaga (1983)
<i>Haemulon parrai</i>	38.8	0.24	-0.27	SW Cuba	Claro and García-Arteaga (in press)
<i>Haemulon plumieri</i>	25.6	0.43	-0.02	NE Cuba	Ramos and Pozo (1984)

continued

Table 1 (continued)

Family/species	$L_{\infty}$ (cm)	K (year <sup>-1</sup> )	$t_0$ (year <sup>-1</sup> )	Locality	Reference
<i>Haemulon plumieri</i>	36.0	0.19	-0.69	SW Cuba	García-Arteaga (in press, a)
<i>Haemulon sciurus</i>	34.0	0.22	-0.14	SW Cuba	García-Arteaga (in press, b)
SCIAENIDAE					
<i>Micropogonias furnieri</i>	31.0	0.40	-0.44	NW Cuba	Perez and Rubio (1986)
LABRIDAE					
<i>Lachnolaimus maximus</i>	87.0	0.09	-1.51	SW Cuba	Claro et al. (1989)
MUGILIDAE					
<i>Mugil curema</i>	53.2	0.10	-5.90	NW Cuba	Alvarez-Lajonchere (1976)
<i>Mugil curema</i>	39.7	0.68	-0.219	SE Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Mugil hospes</i>	30.3	0.28	-0.37	Cuba, lagoons	Alvarez-Lajonchere (1982)
<i>Mugil hospes</i>	44.0	0.43	-0.34	SE Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Mugil liza</i>	68.1	0.24	-0.56	SE Cuba	Perez and Rubio (1986)
<i>Mugil liza</i>	55.4	0.24	-1.41	Cuba, lagoons	Alvarez-Lajonchere (1982)
<i>Mugil liza</i>	88.8	0.11	-3.23	Cuba, lagoons	Alvarez-Lajonchere (1982)
<i>Mugil trichodon</i>	28.6	0.13	-3.40	Cuba, lagoons	Alvarez-Lajonchere (1982)
SCOMBRIDAE					
<i>Katsuwonus pelamis</i>	139.0	0.11	-1.97	W Cuba	Carles (1974)
<i>Scomberomorus cavalla</i>	100.9	0.19	-2.43	SE Cuba	Leon and Guardiola (1986)
<i>Scomberomorus regalis</i>	66.46	0.22	-2.42	SE Cuba	Leon and Guardiola (1986)
<i>Thunnus atlanticus</i>	78.0	0.33	-1.57	W Cuba	Carles (1974)
<i>Thunnus atlanticus</i>	54.3	0.43	-1.70	SW Cuba	García-Coll (1984)
<i>Thunnus atlanticus</i>	56.3	0.41	-1.70	SW Cuba	García-Coll (1984)

general locality covered by the assessment or study. A total of 58 sets of growth parameters were obtained directly from the references cited; while a total of 15 sets were derived by García-Arteaga (1992) using data obtained from the original reference. All values of  $L_{\infty}$  in Table 1 are in fork length, except for three cases which are indicated accordingly.

The parameters presented here are largely inaccessible for many fisheries researchers, and their incorporation into fisheries information databases (such as FishBase) would be a substantial step in advancing our knowledge about the species covered.

## References

- Alvarez-Lajonchere, L. 1976. Contribución al ciclo de vida de *Mugil curema* Valenciennes in Cuvier et Valenciennes, 1836 (Pisces, Mugilidae) en Cuba. Rev. Invest. Mar. 1(1):75-91.
- Alvarez-Lajonchere, L. 1982. Determinación de la edad y el crecimiento de *Mugil liza*, *M. curema*, *M. hospes* y *M. trichodon* (Pisces, Mugilidae) en aguas cubanas. Rev. Invest. Mar. 2(1):142-162.
- Astiles, M. 1985. Estudios sobre los efectos de los otolitos, la edad y el crecimiento de la biajaiba (*Lutjanus synagris*, 1758). Trab. Dipl. Cent. Inv. Mar., Univ. Hab. 29 p.
- Báez, M. and L. Alvarez-Lajonchere. 1983. Edad, crecimiento y reproducción de la mojarra *Gerres cinereus* (Walbaum, 1972) en Tunas de Zaza, Cuba. Rev. Cub. Invest. Mar. 4(3):41-76.
- Báez, M., L. Alvarez-Lajonchere and B. Pedrosa. 1980. Edad y crecimiento del caballero, *Lutjanus griseus* (Linnaeus) en Tunas de Zaza, Cuba. Rev. Invest. Mar. 1(2-3): 135-159.
- Báez, M., L. Alvarez-Lajonchere and J. Gómez. 1982. Edad y crecimiento del patao (*Eugerrus brasiliensis* Cuvier, Pisces: Gerreidae) en Tunas de Zaza, Cuba. Rev. Cub. Invest. Mar. 3(3):117-152.
- Baisre, J.A. and J. Páez. 1981. Los recursos pesqueros del archipiélago cubano. WIECAF Stud. (8): 79 p.
- Buesa, R.J. Clupeido. Archivo, Centr. Invest. Pesq., La Habana, 82 p. (MS)
- Buesa, R.J. and A. Olaechea. 1970. Estudios sobre la biajaiba: Zona B y Area de Diego Pérez. Cent. Invest. Pesq., Archivo (0120), 9 p.
- Bustamante, G., A. García-Cagide, J.P. García-Arteaga and L.M. Sierra. Ecología de la manjúa *Jenkinsia lamprotaenia* (Pisces: Clupeidae), en el golfo de Bataván, Cuba. Editorial Academia, La Habana. (In press)
- Carles, C. 1967. Algunos datos de la biología del banano, *Elops saurus* L. (Teleostomi: Elopidae). Cent. Invest. Pesq., Contrib. 32: 1-51. Inst. Nac. Pesca, Cuba.
- Carles, C. 1974. Edad y crecimiento del bonito (*Katsuwonus pelamis*) y la albacora (*Thunnus atlanticus*) en la parte occidental de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq. 1(1):203-254.
- Carrillo de Albornoz, C. and M.E. Ramiro. 1988. Estudio biológico de la rabirrubia (*Ocyurus chrysurus*) en el W de la plataforma SI de Cuba. I. Edad y crecimiento. Rev. Cub. Invest. Mar. 9(1): 9-24.
- Claro, R. 1981. Ecología y ciclo de vida del pargo criollo, *Lutjanus analis* (Cuvier), en la plataforma cubana. Inf. Cient. Tec. Inst. Oceanol. Acad. Cienc. Cuba. 186:1-83.
- Claro, R. 1983a. Ecología y ciclo de vida del caballero *Lutjanus griseus* (Linnaeus) en la plataforma cubana. II. Edad y crecimiento, estructura de las poblaciones, pesquerías. Rep. Invest. Inst.

- Oceanol. Acad. Cienc. Cuba. 8:1-28.
- Claro, R. 1983b. Ecología y ciclo de vida de la rabirrubia *Ogurus chrysurus* (Bloch), en la plataforma cubana. II. Edad y crecimiento, estructura de las poblaciones, pesquerías. Rep. Invest. Inst. Oceanol. Acad. Cienc. Cuba. 19:1-33.
- Claro, R. and Y.S. Reshetnikov. 1981. Ecología y ciclo de vida de la biajaiba, *Lutjanus synagris* (Linnaeus), en la plataforma cubana. I. Formación de las marcas de crecimiento en sus estructuras. Inf. Cient. Tec. Inst. Oceanol. Acad. Cienc. Cuba. 174: 1-28.
- Claro, R. and J.P. García-Arteaga. Crecimiento. In R. Claro (ed.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Editorial Academia, La Habana. (In press)
- Claro, R., A. García-Cagide and R. Fernández de Albiza. 1989. Características biológicas del pez perro, *Lachnolaimus maximus* (Walbaum) en el golfo de Batabanó, Cuba. Rev. Cub. Invest. Mar. 10(3):239-252.
- Claro, R., A. García-Cagide, L.M. Sierra and J.P. García-Arteaga. 1991. Características biológico-pesqueras de la cherna criolla *Epiniphelus striatus* (Bloch) en la plataforma cubana. Cienc. Biol. 23:23-43.
- Claro, R., J. Baisre and J.P. García-Arteaga. Pesquerías. In R. Claro (ed.) Ecología de los peces marinos de Cuba. Editorial Academia, La Habana. (In press)
- Espinosa, L. and E. Pozo. 1982. Edad y crecimiento del sesí (*Lutjanus buccanella* Cuvier, 1828) en la plataforma suroriental de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq. 7(1):80-100.
- Espinosa, L., E. Pozo and R. Quevedo. 1984. Edad y crecimiento del sesí (*Lutjanus buccanella* Cuvier, 1828) en la plataforma nororiental de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq. 9(1):9-20.
- García-Arteaga, J.P. 1983. Edad y crecimiento del jallao, *Haemulon album* en la plataforma SW de Cuba. Rep. Invest. Inst. Oceanol. Acad. Cienc. Cuba. 14:1-25.
- García-Arteaga, J.P. Edad y crecimiento del ronco arará, *Haemulon plumieri* (Lacépède) (Pisces: Haemulidae) en el Golfo de Batabanó, Cuba. Editorial Academia, La Habana. (In press, a)
- García-Arteaga, J.P. Edad y crecimiento del ronco amarillo, *Haemulon sciurus* (Shaw) (Pisces: Haemulidae) en la plataforma suroccidental de Cuba. Editorial Academia, La Habana. (In press, b)
- García-Arteaga, J.P. Edad y crecimiento de la sardina de ley, *Harengula humeralis* (Pisces: Clupeidae) en la plataforma suroccidental de Cuba. Editorial Academia, La Habana. (In press, c)
- García-Arteaga, J.P. and Y.S. Reshetnikov. 1985. Edad y crecimiento del cibi carbonero, *Caranx ruber* (Bloch), en la región oriental del Golfo de Batabanó. Rep. Invest. Inst. Oceanol. Acad. Cienc., Cuba.
- García-Arteaga, J.P., A. García-Cagide, L.M. Sierra and R. Claro. Características biológicas del bonaci gato, *Mycteroperca tigris* (Pisces: Serranidae) en la plataforma suroccidental de Cuba. Scientia Marina. (In press)
- García-Coll, I. 1984. Determinación de la edad y el crecimiento del bonito, *Katsuwonus pelamis* y la albacora *Thunnus atlanticus* en las regiones suroccidental y nororiental de Cuba y evaluación de las pesquerías de estas especies en La Coloma. Univ. Hab. 104 p. Tesis de Candidatura.
- León, M.E. de and M. Guardiola. 1986. Estado actual de la pesquerías de sierra y afines en la zona suroriental de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq. 12(3-4):794-813.
- Olaechea, A. and M. Quintana. 1970. Preevaluación sobre la determinación de la edad en la biajaiba, *Lutjanus synagris* (Linné). II Reun. Balance Trabajo, Cent. Invest. Pesq. La Habana, Cuba.
- Perez, A. and R. Rubio. 1986. Análisis electrónico de frecuencias de largo en poblaciones de peces cubanos. 5to. Foro Cient., Cent. Invest. Pesq. Cuba.
- Piedra, G. 1965. Materiales sobre la biología de la rabirrubia, *Ogurus chrysurus* (Bloch). Invest. Pesq. Soviet-Cubanas. (A.S. Bogdanov, ed.) Pishevaia Promishlennost, Moscú. 1:467-283. (In Russian).
- Pozo, E. 1979. Edad y crecimiento del pargo criollo (*Lutjanus analis* Cuvier, 1828) en la plataforma nororiental de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq. 4(2):1-24.
- Pozo, E. and L. Espinosa. 1982. Estudio de la edad y crecimiento del pargo del alto (*Lutjanus vivanus*) en la plataforma suroriental de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq. 7(2):1-23.
- Pozo, E., L. Espinosa and M. Guardiola. 1984. Características biológicas del sesí (*Lutjanus buccanella* Cuvier, 1828) en el talud de la plataforma suroriental de Cuba. IV. Conf. Cient. Edic. Sup., Univ. Hab. II Congr. Cienc. Biol. 90 p.
- Ramos, I. and E. Pozo. 1984. Evaluación preliminar del ronco arará (*Haemulon plumieri* Lacépède, 1802) en la parte occidental de la plataforma nororiental de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq. 9(3-4):45-63.
- Rodríguez, Z. 1962. Estudios estadísticos y biológicos sobre la biajaiba (*Lutjanus synagris*). Cent. Invest. Pesq. Notas Invest. Cuba. 4:1-92.
- Rubio, R., P. Salahange and M. Betancourt. 1985. Relaciones de la edad con el largo, el peso y la fecundidad de la biajaiba (*Lutjanus synagris*) de la plataforma suroccidental de Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq. 10(3-4):77-90.
- Rubio, R. 1986a. Estudio sobre la edad y el crecimiento de la biajaiba (*Lutjanus synagris* Linnaeus, 1758) (Pisces: Lutjanidae), en la plataforma noroccidental de Cuba. 5to. Foro Cient., Cent. Invest. Pesq., La Habana.
- Rubio, R. 1986b. Algunas consideraciones sobre la formación e interpretación del patrón de marcas de crecimiento de los otolitos de la biajaiba (*Lutjanus synagris*, Linnaeus, 1758) y su uso en los estudios de edad y crecimiento. 5to. Foro Cient., Cent. Invest. Pesq., La Habana.
- Salahange, P. 1981. Edad y crecimiento de la biajaiba (*Lutjanus synagris*, Linnaeus). Resum. I. Congr. Nac. Cienc. Biol., La Habana.
- Salahange, P. 1984. Edad y crecimiento del caballero (*Lutjanus griseus*, Linné 1758) en la plataforma suroccidental de Cuba. Resum. Biol. IV Conf. Cienc. Nat. Exactas, II Congr. Cienc. Biol. 82 p.
- Sotolongo, M.C. and E. Valdés. 1975. Evaluación de las pesquerías de machuelo *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1817) de la plataforma suroriental cubana. Contrib. Simp. Cienc. Mar. 1:208-212.
- Sotolongo, M.C. and E. Valdés. 1990. Edad y crecimiento del machuelo *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1817) en la plataforma suroriental cubana. Rev. Cub. Invest. Pesq. 15(1-4):20-43.
- Suárez-Caabro, J.A. Biología y tecnología de las sardinas cubanas. Archivo, Cent. Invest. Pesq., La Habana. 47 p. (MS)

S.V. VALLE is from the Centro de Investigaciones Pesqueras, Barlovento, Sta. Fe, La Habana, Cuba, while J.P. GARCÍA-ARTEAGA and R. CLARO are from the Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, Cuba.

