

Edad y Crecimiento de la Mojarra *Gerres cinereus* en la Costa Sur del Estado de Quintana Roo, México

J. H. ALVAREZ-HERNÁNDEZ
Instituto Tecnológico de Chetumal
Apdo. 267
Chetumal, Quintana Roo, México

RESUMEN

Se determinó la edad y crecimiento de la Mojarra *Gerres cinereus* a partir de la frecuencia de longitudes y lectura de anillos en escamas obtenidas de capturas comerciales usando trampas fijas, situadas a lo largo de la costa Sur del Estado de Quintana Roo. Se realizó un análisis comparativo de las estimaciones de los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy, obtenidos con los métodos de Cassie, Bhattacharya, ELEFAN, SLCA y Lectura de anillos. La mejor estimación de dichos parámetros se obtuvo de la lectura de anillos, con los siguientes valores: $k = -0.3412$, $L = 360$ mm y $t_0 = -1.03$ en base anual.

PALABRAS CLAVES: Edad, Crecimiento, *Gerres cinereus*, Quintana Roo

ABSTRACT

Study on age and growth of mojarra *Gerres cinereus* was conducted in order to carried out a growth parameters comparative analysis get it trough of some length-based methods and scale reading. Length frequency data and scale rings reading obtained of comercial landings in Quintana Roo South coast were analyzed. The result show that the best growth parameters estimation was obtained by scale rings reading ($k = -0.4312$, $L = 360$ mm and $t_0 = -1.03$).

KEY WORDS: Age, growth, *Gerres cinereus*, Quintana Roo

INTRODUCCION

Las mojarra de la familia Gerreidae constituyen un recurso comercial abundante y de amplia distribución en el medio ambiente lagunar-estuarino de latitudes tropicales y subtropicales del mundo incluyendo las aguas costeras mexicanas (Aguirre-León y Yáñez-Arancibia, 1986).

A pesar de ello, existe poca información sobre esta familia, siendo particularmente escasa para *G. cinereus*. Las pocas investigaciones se centran en descripciones sobre su distribución, alimentación, reproducción y crecimiento, realizadas en aguas cubanas (Báez y Alvarez-Lajonchere, 1982; 1983).

En México, los trabajos existentes sobre esta especie se refieren a registros de presencia, su biología y alimentación en la Laguna de Términos del Golfo de México (Aguirre-León *et al.*, 1982; Aguirre-León y Yáñez-Arancibia, 1986).

En el Estado de Quintana Roo, Rezendez (1975) y Jordán *et al.* (1978) (tomado de Aguirre-León *et al.*, 1982), reportan esta especie en las Lagunas de

Nichupté y Bojórquez. Sin embargo, información sobre edad y crecimiento la cual es fundamental para la evaluación de cualquier especie, tanto para su cultivo como para su explotación son inexistentes para el Golfo de México y Mar Caribe.

Por tanto, el presente trabajo tiene como objetivo, determinar la edad y crecimiento de la Mojarra Plateada *G. cinereus*. Esta información aportará bases para el manejo de este recurso.

MATERIAL Y METODO

Se realizó una muestra aleatoria mensual en el mercado Altamarino de la ciudad de Chetumal, de los desembarques en playa, provenientes de trampas colocadas en Mahahual, Quintana Roo (18° 43' N y 87° 41'O, Figura 1). Se registraron un total de 800 individuos, a los cuales se les tomó su longitud total en mm, mediante una regla graduada, agrupándolos en intervalos de talla de 10 mm. A una submuestra de 130 peces, se les extrajeron escamas del tercio anterior del pez, por encima de la línea lateral.

Usando los datos de longitudes, se aplicaron los métodos de Cassie (1954); Bhattacharya (Shepherd, 1987), ELEFAN (Gayanilo *et al.*, 1988) y SLCA (Shepherd, 1987), con la finalidad de determinar los parámetros de k y L de la ecuación de von Bertalanffy.

El análisis de las escamas se efectuó por observación directa al microscopio, previa limpieza de las mismas. El reconocimiento de las marcas se realizó contando las bandas exhibidas por las escamas (hialinas y opacas), utilizando los criterios establecidos por la FAO (1982). Se contaron los anillos de todas las escamas y se midió la distancia del centro o foco de la misma a cada anillo, así como el radio total de la escama. Este último se relacionó con la longitud individual de cada organismo, a partir del cual se obtuvo el retrocálculo (Ricker, 1975).

Con las longitudes medias a una edad, obtenidas a partir del retrocálculo, se determinó la ecuación de Crecimiento de von Bertalanffy, 1938, la cual es:

$$L_t = L (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

donde: L_t = longitud a la edad; L = longitud asintótica; k = coeficiente de crecimiento; t_0 = constante del modelo.

RESULTADOS

Con la distribución de frecuencias obtenidas durante el período de muestreo, se aplicaron los métodos de Cassie y Bhattacharya, a partir de los cuales se encontraron tres clases modales. Los parámetros de crecimiento resultaron ser diferentes, como sus longitudes medias de clase modal (Tabla 1). Los métodos ELEFAN y SLCA mostraron también tres clases de edad, las

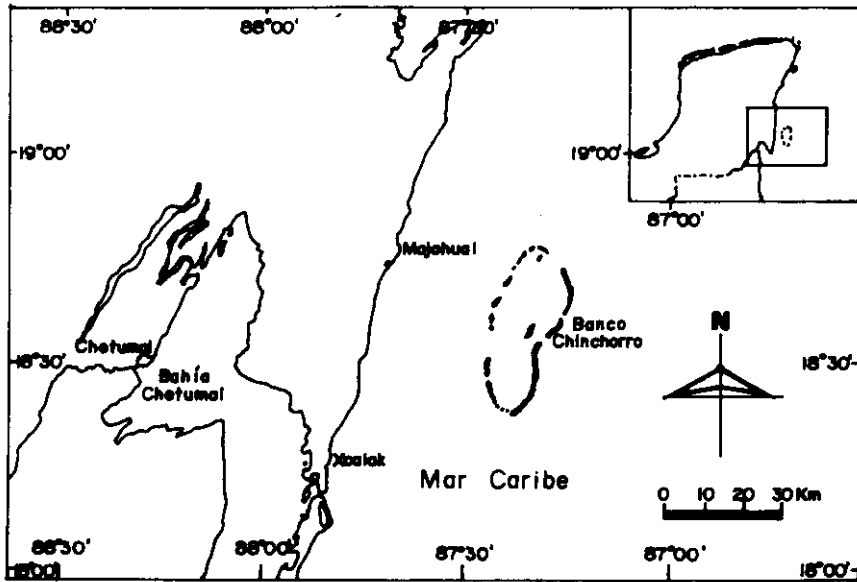


Figura 1. Area de estudio.

cuales resultaron ser diferentes, sin embargo, los parámetros de crecimiento fueron similares. Estos resultados fueron muy diferentes a los obtenidos por Cassie y Bhattacharya (Tabla 1).

Con la lectura y medición del radio de las escamas, se determinó la relación existente entre el radio (x) de la misma, con la longitud total individual (y) de cada pez, encontrándose la siguiente ecuación:

$$y = 17.6603 + 32.9921x; r = .8331; n = 130$$

la cual da una relación positiva con una correlaciónrelativamente alta.

A su vez, un aumento el número de anillos en la escama (Figura 2).

Además, radio de la escama aumenta conforme se incrementa el número de anillos al aumentar la longitud del pez (Figura 3).

En ambos casos se encontraron tres anillos o edades para la población estudiada. Mediante el incremento marginal de la escama, se observa que la posible época de formación de los anillo, en base anual, es en noviembre (Figura 4).

Las longitudes encontradas mediante la lectura de los anillos en las escamas resultaron ser similares a las reportadas por Báez y Alvarez-Lajonchere (1983),

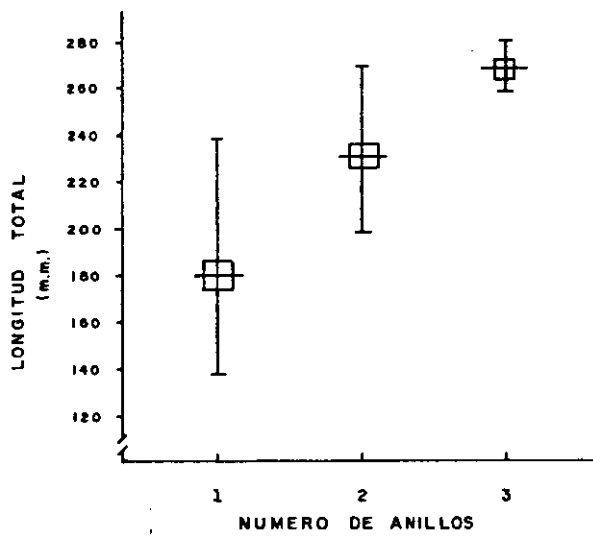


Figura 2. Variación de la longitud total con el número de anillos en las escamas para *G. cinereus* en la costa Sur del Estado de Quintana Roo.

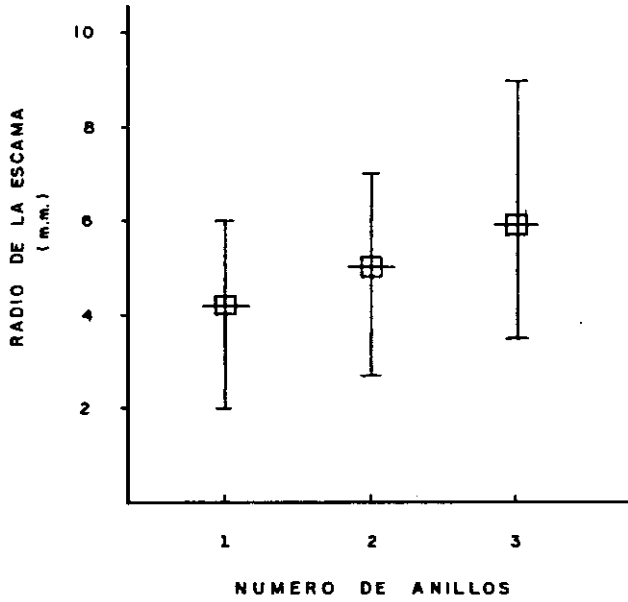


Figura 3. Variación del radio total con el número de anillos en las escamas de *G. cinereus* en la costa Sur del Estado de Quintana Roo.

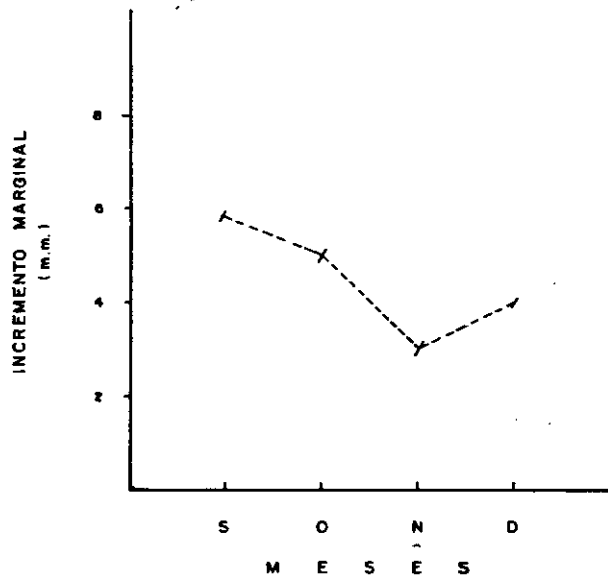


Figura 4. Incremento marginal medio de las escamas de *G. cinereus* en la costa Sur del Estado de Quintana Roo.

Tabla 1. Longitudes medias y parámetros de la Ecuación de von Bertalanffy para *G. cinereus*, encontradas por los Métodos Indirectos.

ELEFAN	Cassie	SCLA	Bhattacharya
204.3	170	196.05	170
264.3	254	247.88	223
304.88	289	283.33	263
k = -0.38	k = 0.875	k = 0.38	k = 0.2814
L = 350	L = 314	L = 360	L = 386
t ₀ = -0.39		t ₀ = -0.070	
Rn = 109		Rn = 40.86	
L (mm)			
k (anual)			

para *G. cinereus* en aguas cubanas, usando lectura de anillos en la segunda espina de la aleta anal (Tabla 2). Ya que se observaron de manera clara los anillos en la escama de esta especie, se decidió utilizar las edades encontradas mediante el Método Directo.

Con las edades y longitudes medias respectivas, se determinaron los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy, siendo:

$$L_t = 360 (1 - e^{-0.3412(t+1.0311)})$$

DISCUSION

Todo estudio biológico-pesquero que pretenda dar las bases para el uso racional de un recurso debe estar cimentado en el empleo de varios métodos que permitan identificar, de manera clara y objetiva, las edades presentes en la población. Por este motivo se utilizaron Métodos Indirectos y Directos, para la identificación de las clases de edad de la mojarra plateada *G. cinereus*.

Los métodos de Cassie y Bhattacharya, utilizados para separar grupos de edades, no arrojaron resultados consistentes (Tabla 1), debido principalmente a la forma como se identifican los grupos modales, presentando éstos un alto grado de subjetividad, dependiendo en gran medida del criterio objetivo del investigador.

El ELEFAN y el SCLA, son métodos que identifican en primera instancia los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy. Ambos métodos arrojaron valores muy similares de k y L (Tabla 1). Esto se debe a que pose en los mismos supuestos (reclutamiento, mortalidad y patrón de crecimiento constantes para todas las tallas), a pesar de que trabajan con diferente algorismo.

A su vez, los parámetros obtenidos por los métodos antes mencionados resultaron ser similares a los determinados por la técnica de retrocálculo en las

Tabla 2. Comparación de las longitudes medias de clase de edad y parámetros de crecimiento de *G. cinereus*, encontrados a partir de Retrocálculo para Quintana Roo y Cuba.

Escamas	Espinas
180	203
232	240
269	269
$k = -0.3412$	$k = -0.65$
$L = 360$	$L = 280$
$t_0 = -1.0311$	$t_0 = -0.0014$
Presente trabajo	Báez y Alvarez-Lajonchere (1983)

escamas ($k = 0.34$ y $L = 360$) de *G. cinereus*. Sin embargo, al comparar las longitudes medias a cada edad para ELEFAN, SCLA y las escamas, se observó cierta disimilitud entre ellas.

Como se observa en la tabla 2, las longitudes medias de clase de edad, retrocalculadas a partir de las escamas, fueron similares a las reportadas por Báez y Alvarez-Lajonchere (1983), motivo por el cual se decidió utilizar éstas para estimar los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy.

El coeficiente de crecimiento (k) fue mucho menor que el encontrado por Báez y Lajonchere (1983), esto se traduce en una L mayor para la zona Sur de Quintana Roo y menor para Cuba. Estas diferencias pueden deberse, en principio a variaciones geográficas, a la selectividad del arte, niveles de explotación y a los métodos utilizados, entre otros.

Asimismo, esta especie resultó tener un crecimiento similar al de *E. brasiliensis* y un menor crecimiento a *E. gula*, la primera para Cuba y la segunda para la Laguna de Términos, Campeche (Tabla 3).

La posible época de formación de la marca de crecimiento es en noviembre, lo cual concuerda con lo reportado para l otras especies de la familia Gerreidae (Báez y Alvarez-Lajonchere 1982;1983).

La formación de la marca se ha asociado a la época de desove de estas especies, que corresponde al otoño e invierno en regiones del Caribe. Sin embargo, Erdman (1967) y Rubio (1974) reportan al igual que para aguas cubanas, épocas prolongadas de desove para especies de esta familia, presentando un pico máximo de desove de noviembre a febrero.

En base a lo anterior, se sugiere realizar investigaciones tendientes a aspectos reproductivos, así como edad y crecimiento, que permitan corroborar la validez de las estimaciones presentadas aquí, para que sean utilizadas para el manejo adecuado de esta especie.

Tabla 3. Parámetros de la ecuación de von-Bertalanffy para otras especies de Gerridos para el Golfo de México y Aguas Cubanas.

<i>Eucinostomus gula</i>	<i>Eugerres brasilianus</i>	
	machos	hembras
k = -.5 (anual)	-0.2829	-0.2986
L = 200 (mm)	L = 279	L = 308
t ₀ = - - -	t ₀ = -1.916	t ₀ = -1.7913
Aguirre-León y Yáñez-Arancibia(1986)	Báez y Alvarez-Lajonchere (1982)	

CONCLUSIONES

El uso de las escamas, así como los métodos ELEFAN y SCLA, resultaron adecuados para la identificación de las edades y los parámetros de crecimiento.

Se determinó el período de formación de los anillos, siendo éste de carácter anual, durante el otoño e invierno.

La mojarra plateada *G. cinereus*, presentó un crecimiento relativamente elevado k = -0.3412 (anual) y una longitud máxima promedio relativamente baja L = 360 mm.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los Permisionarios Libres de Quintana Roo y a los Locatarios de Venta de Mariscos del Mercado Altamirano de la ciudad de Chetumal, por las facilidades otorgadas para la obtención de estos datos.

LITERATURA CITADA

- Aguirre-León, A., A. Yáñez-Arancibia y Amezcua-Linarez, 1982. Taxonomía, diversidad, distribución y abundancia de las mojarra de la Laguna de Términos, Campeche, (Pisces: Gerreidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol.* Univ. Nal. Autón. México. **9 (1)**: 213-250.
- Aguirre-León, A., A. Yáñez-Arancibia. 1986. Mojarra de la Laguna de Términos: biología, ecología y dinámica trófica. Pisces: Gerreidae). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol.* Univ. Nal. Autón. México. **13 (1)**: 369-443.
- Báez, M. y L. Alvarez-Lajonchere. 1982. Edad y crecimiento de *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830) (Pisces, Gerreidae) en Tunas de Zaza, Cuba. *Rev. Invest. Mar.*, Vol. **III (3)**: 117-152
- Báez, M. y L. Alvarez-Lajonchere. 1983. Edad y crecimiento y reproducción de la mojarra *Gerres cinereus* (Walbaum, 1972) en Tuna de Zaza, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* Vol. **IV (3)**: 41-75.
- Cassie, E. 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distribution. *Aust. Jour. Mar. Fresch. Res.* **5 (3)**: 513-522.

- Erdman, D.R. 1967. Island fishes of Puerto Rico. Department of Agriculture. San Juan de Puerto Rico
- FAO, 1982. Algunos Métodos de Recolección y Análisis de datos de tallas y Edad para la Evaluación de Poblaciones de Peces. FAO Circ. Pesca.
- Gayanilo, F.C.; M. Soriano and D. Pauly. 1988. A draft guide to the compleat ELEFAN. ICLAR. *Software 2*: 70 p.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and Interpretation of biological stadistics of fish populations. *Fish. Res. Ed. Can. Bull.* **191**: 395 p.
- Rubio, C.E. 1974. Crecimiento, sexualidad y desarrollo gonodal de la mojarra rayada *Eugerres plumieri* (Cuvier) de la Ciénega Grande de Santa Marta, con anotaciones sobre su biología. *Divulg. Pesq. INDERENA.* **10 (1)**: 1- 69.
- Sheperd, J.G. 1987. A weakly parametric method for the analysis of Length composition data. In: D. Pauly and G. P. Morgan (eds) *Length-based methods in fisheries research*. ICLARM Cont. Proc. **13**: 113-119.
- von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. *Hum. Biol.* **10**: 181-213.