

Estimación de los Parámetros de Crecimiento del Mero *Epinephelus morio* en la Isla de Holbox Quintana Roo, México

KELLY BOLIO MOGUEL, SHIRLEY M. MATOS TUN,
y ALEJANDRO MEDINA QUEJ

Instituto Tecnológico de Chetumal
Calle 38 #511 x 25 Traccionamiento los Pinos
Merida, Yucatan Mexico

INTRODUCCIÓN

La pesca es una actividad importante en el mundo, en el estado de Quintana Roo, la pesca es una actividad que se practica desde hace muchos años y se encuentra entre las mas importantes para la sobre vivencia humana. Entre los organismos con mayor interés comercial se encuentra el caracol (*Strombus gigas*), la langosta (*Panulirus argus*) y la escama teniendo al mero (*Epinephelus morio*) en primer lugar, el boquinete (*Lachnolaimus maximus*), canane, negrilla (*Mycteroperca bonaci*) entre otros.

La actividad pesquera de esta zona esta considerada como una pesquería artesanal en donde intervienen lanchas de fibra de vidrio y motores fuera de borda, ya que no se alejan mucho de la costa (Miller 1982, Alcalá Moya 1985, Sosa Cordero 1995).

El mero es uno de los principales géneros de mayor explotación desde el Banco de Campeche, en donde intervienen las flotas de Estados Unidos, Cuba y principalmente México, hasta la parte norte del Estado de Quintana Roo.

En México abunda en la plataforma continental frente a la península de Yucatán, aunque existe en cantidades menores en otras localidades del Golfo y del Caribe; se captura de marzo a diciembre a profundidades entre las 12 y 20 brazas. En el Pacifico, la mayor parte de las capturas proceden de Sinaloa, Nayarit, Sonora y Baja California y con frecuencia se pescan como fauna de acompañamiento en las redes camaroneras.

Una breve descripción de su explotación, en donde los volúmenes de captura incremento en un 460% pasando de 1 941 Tn. a 8 929 Tn. (S.I.C. 1964, Del. Est. Pesca 1984). El producto de esta pesquería alcanzo en 1988 un total anual de 13 440 toneladas, correspondiendo al pacifico 115 y el Atlántico 13 325, representa la pesca de escama de mayor valor comercial en el sureste del país. En general se procesa en forma de filetes congelados que, en su mayor parte, se envían a Estados Unidos, donde es muy estimado y solo superado por el guachinango. En el mercado nacional, gran parte de la captura se consume en forma de filetes frescos y congelados; también se comercializa entre eviscerado y en menor proporción se expande como producto seco, salado.

Los meros, pertenecen a la familia Serranidae y se localizan en fondos rocosos o fangosos de bahías profundas, desde 10 metros hasta los limites de la plataforma continental; prefieren lugares sombreados y con poca luz y solo excepcionalmente llegan a los grandes abismos; son carnívoros sumamente voraces y su dieta alimenticia se basa en peces, cangrejos, camarones y moluscos. Como ejemplos esta

el mero pinto o cherna yucateca (*Epinephelus morio*), la cherna (*Epinephelus itaira*), el mero (*Epinephelus striatus*), el mero italiano (*Epinephelus guaza*) y el mero blanco (*Epinephelus geneus*).

El objetivo del presente trabajo fue determinar las principales tallas de captura del mero (*Epinephelus morio*) en la pesquería artesanal que se realiza en la Isla de Holbox, así como la relación longitud-peso de dichos organismos y de esta manera poder determinar los parámetros de crecimiento. Con la realización del presente trabajo y con la ayuda de trabajos sobre la biología de la especie, las condiciones del stock pesquero a través del tiempo; se pretende dar a la pesquería de la zona norte del Estado de Quintana Roo predicciones seguras para tener buenas estrategias alternativas de explotación de una de las especies de mayor importancia comercial en la zona como es el mero (*Epinephelus morio*).

ANTECEDENTES

Respecto a la edad y crecimiento Moe (1969), realizó por primera vez el estudio sobre, trabajando con el mero en la costa Oeste de Florida. Para el mero del Banco de Campeche, Gonzalez (1974) utilizando el hueso Urohial y Muhlia (1976), utilizando los otolitos determinan la edad y el crecimiento al estudiar la pesquería del mero.

Ruiz Dura (1978), hace una descripción de las características del recurso *Epinephelus morio* así como distribución, su situación actual, la ubicación ecotica y talla comercial. Posteriormente Valdes y Padrón (1980) al estudiar la pesquerías de palangre de la misma región determinaron la edad y el crecimiento utilizando el hueso Urohial y Doi, Mendizábal y Contreras 1981 al realizar un análisis preliminar de la población del mero del Banco de Campeche determinaron la edad y crecimiento a partir de la lectura de otolitos.

Ríos Gloria, Zetina Moguel, et al. (1996), realizan un análisis de la comunidad de peces ligados a la pesquería palangrera de mero (*Epinephelus morio*) en el banco de Campeche además de publicar el mismo año notas sobre la reproducción de la misma especie en el banco de Campeche, Golfo de México.

Richardson y Gold en 1997 realizan un estudio de diversidad del DNA mitocondrial y estructura de la población de *Epinephelus morio* para el Golfo de México.

En 1999 Arreguin-Sánchez, Francisco y Tony J. Pitcher, realizan un trabajo llamado "Capturabilidad estimada y su aplicación la red grouper (*Epinephelus morio*) en la pesquería del banco de Campeche, para la realización de modelos que predicen la captura, el modelo se basa en una matriz de transición y datos expresados por la estructura de longitudes en captura por unidad de esfuerzo de la población.

ÁREA DE ESTUDIO

La isla Holbox (Figura 1), se encuentra dentro del área natural protegida, con carácter de área de protección de flora y fauna denominada Yum Balam, entre los paralelos 21°15' y 21°42' de latitud Norte y los meridianos 87°06' y 87°31' de longitud oeste, en el extremo Norte del municipio de Lázaro Cárdenas, sus dimensiones aproximadas son de 34 km de largo y 2km de ancho, situada a 0m/SNM.

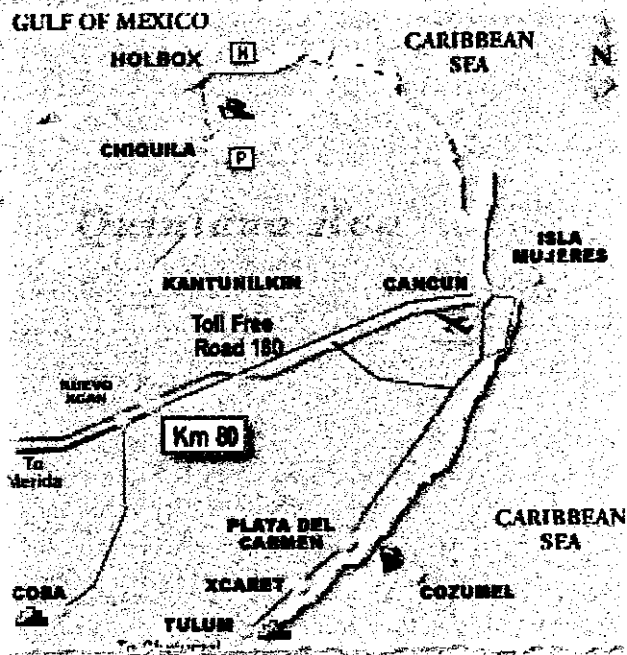


Figura 1. Área de estudio

Las características de esta zona son selva mediana, salva baja inundable, humedal y manglar chaparro. Las actividades que se desarrollan son; el turismo ecológico, la investigación y actividad pesquera: captura de escama, langosta y pulpo. Siendo restringida la pesca en la laguna Yalahau.

A nivel municipio el de clima cálido subhúmedo(AWO) con lluvias en verano, pero las variaciones en la cantidad de precipitación anual dan lugar a tres subtipos de este clima. La oscilación térmica entre 5 y 7°C. La temperatura media anual es de 26°C; con lluvias en Julio-Agosto-Septiembre y nortes en Noviembre-Diciembre-Enero-Febrero.

La precipitación pluvial corresponde a la clasificación de régimen tropical lluvioso con lluvias en verano y en invierno, con la presencia de los vientos del norte. Las mayores precipitaciones en la costa de la región alcanzan los 800 mm anuales. Los vientos dominantes en esta parte del estado son los del norte.

METODOLOGÍA

Los muestreos se efectuaron mensualmente de Septiembre, Octubre, Noviembre del 2001, Marzo y Mayo del 2002 en la Isla de Holbox Quintana Roo. Los datos se obtuvieron de la pesca artesanal, donde se obtenían de manera azarosa las longitudes y pesos del mero (*Epinephelus morio*), contamos con un ictiómetro con precisión de 1mm y una balanza comercial con precisión de 1 gm.

- a. Longitud furcal (mm)
- b. Peso total (gm)

Los ejemplares fueron tomados de la captura comercial de las embarcaciones de la flota menor en el puerto de arribo de la Isla de Holbox. El arte de pesca que utilizan los pescadores en la captura de dichos organismos es la línea y el anzuelo.

Relación Longitud Peso

Para obtener la relación longitud-peso de los organismos muestreados, se utilizó la ecuación siguiente:

$$W = aL^b$$

donde:

W = peso

L = longitud

a = coeficiente de condición

b = parámetro de ajuste

Para poner los valores de a y b se efectuó una regresión logarítmica con los datos de longitud y peso de los muestreos, en el programa Excel.

Crecimiento Teórico

Para determinar los parámetros de crecimiento, se ingresaron los datos de longitud-frecuencia de los datos obtenidos en los muestreos por los cinco meses, la programa Fisat, en donde, por medio de las aplicaciones de ELEFAN y Shepherd se obtuvieron la L_∞ y K. Para la estimación de las longitudes que presenta el pez a una edad determinada se aplico la ecuación de Von Bertalanffy (1938).

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

RESULTADOS

La pesquería del mero es de importancia en la comunidad de Holbox. En la Figura 2, se ve reflejada la producción durante el periodo comprendido entre 1990-2000.

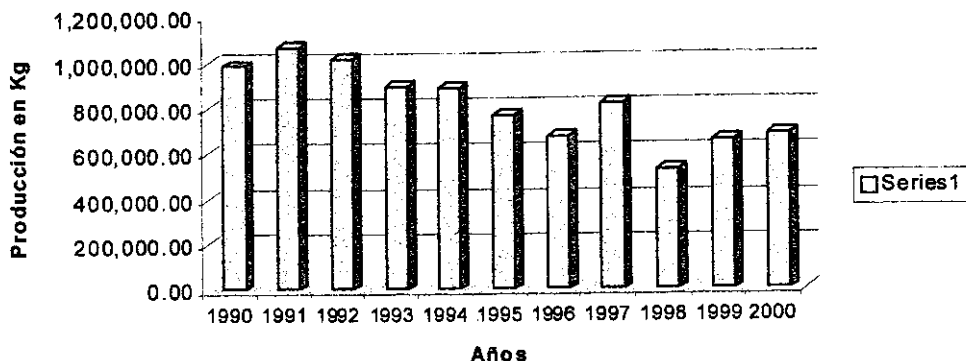


Figura 2. Producción anual del mero (*Epinephelus morio*)

El número total de organismos muestreados durante los cinco meses fue de 1041 de los cuales solo 668 fueron de longitud y su peso correspondiente. En cuanto a las tallas, la mínima observada fue de 205 mm y la máxima fue de 650 mm. Así como también el peso mínimo de 240 gr y el peso máximo muestreado de 2000 gr. La desviación estándar mayor se registró en el mes de Septiembre (Tabla 1)

Tabla 1.

	Longitud				
	Septiem 10	Octubre 01	Noviemb 01	Marzo 2002	Mayo 2002
Promedio	371.057803	359.846154	421.356643	330.642857	334.960486
Desv. Estan.	65.8772388	48.7234671	65.1974688	49.6492864	64.8729172
Tmax	595	500	642	450	650
Tmin	281	205	290	260	230
N	147	116	31	84	290

	Peso				
	Septiem 10	Octubre 01	Noviemb 01	Marzo 2002	Mayo 2002
Promedio	771.904762	676.810345	753.870968	475.095238	507.513678
Desv. Estan.	590.386562	226.24957	261.290737	191.707082	263.654038
Tmax	3150	1550	1600	940	2000
Tmin	250	370	400	290	240
n	147	116	31	84	290

La distribución de los intervalos de frecuencia por mes y el total se detallan a continuación en el Figura 3.

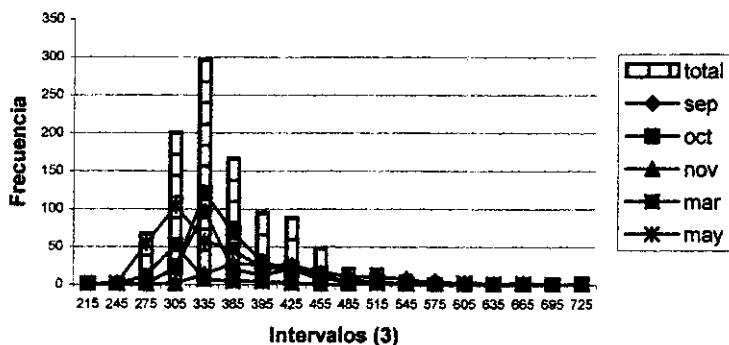


Figura 3. Distribución de los intervalos de frecuencia

Al aplicar la relación longitud-peso, es decir el tipo de crecimiento, dando este un crecimiento alométrico, como se observa en la Figura 4.

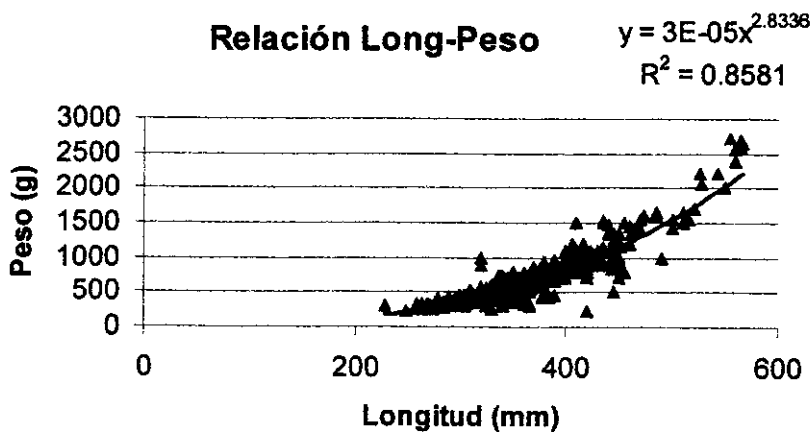


Figura 4. Relación longitud-peso

Los parámetros de crecimiento que se obtuvieron por el programa Fisat, con las aplicaciones de ELEFAN y Shepherd, así como también el cálculo de t_0 se pueden observar en la siguiente tabla. (Tabla 2)

Tabla 2. Parámetros de crecimiento del mero, *Epinephelus morio*

	ELEFAN	SHEPHERD
K	0.314	0.366
Loo	795	782
Log To	-0.2335	-0.2510
To	-1.712	-1.641

Las estimaciones de las longitudes que presentó el pez a una edad determinada (Von Bertalanffy) se observan en la Tabla 3, y en la Figura 5 se observa la relación entre la edad y la longitud que presenta el organismo.

Tabla 3.

EDAD	ELEFAN	SHEPHERD
0	56.2030539	68.638189
1	255.294773	287.281586
2	400.735062	438.911394
3	506.981961	544.067091
4	584.597342	616.992861
5	641.296855	667.567087
6	682.716928	702.640454
7	712.975079	726.963933
8	735.079234	743.832333
9	751.226741	755.530616
10	763.022801	763.643408
11	771.640048	769.269652
12	777.93511	773.171468
13	782.533773	775.877388
14	785.893184	777.753952
15	788.347298	779.055354
16	790.140074	779.957879
17	791.449732	780.583784
18	792.406462	781.01785
19	793.105371	781.318876
20	793.615937	781.527639

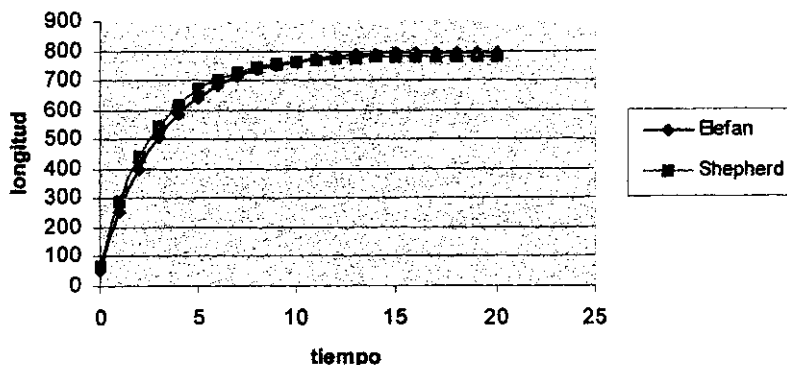


Figura 5. Curva de crecimiento obtenido con los parámetros de crecimiento de Elefan y Shepherd para el mero (*Epinephelus morio*)

DISCUSIÓN

Los parámetros de crecimiento obtenidos por el FISAT, predice una longitud máxima de 650 mm y un coeficiente de crecimiento "k" de 0.314. Estos parámetros de crecimiento comparados con los encontrados por Aguilar Dávila (1989) en el Estado de Yucatán, dan como talla máxima 821 mm y una k de 0.1350, la diferencia es notable en ambos parámetros, tomando en cuenta que en dicho trabajo el tamaño de la muestra fue mayor (23,068 ind.), además de utilizar diferentes modelos como el de Beverton y Holt para la determinación de los mismos.

No obstante, la tasa de crecimiento que muestra *Epinephelus morio*, se considera ligeramente alta, con esto se esperarían tasas de crecimiento más bajas debido a la biología de la especie, ya que es un organismo longevo; este resultado comparado con otros trabajos de especies pelágicas de crecimiento rápido, como: el macarela *Scomberomorus cavalla*, $K=0.35$; y el sabalo del Atlántico *Brevoortia tyrannus*, $K=0.391$.

Con todo lo anterior se demuestra que el mero (*Epinephelus morio*) es una especie de crecimiento lento y vida larga, (25 años).

Se obtuvieron datos proporcionados por SAGARPA, que reflejan la situación de la pesquería de escama, en las cuales nos avocamos a los valores alcanzados por el mero en la Isla de Holbox en un periodo de 10 años (1990-2000) (gráfica 1), la gráfica nos indica que la máxima producción se obtuvo en los años de 1991 y 1992, y no se observa una disminución considerable a la fecha, ya que en los años restantes se ha mantenido en un nivel similar en cuanto a la producción anual.

En el Figura 3 nos arroja la distribución de los intervalos (3cm) de frecuencia quedando los meses de Septiembre y Octubre con los niveles mas altos de frecuencia y con intervalos de 335, los meses de Noviembre y Marzo con 365 de intervalo y Mayo con 305, eso quiere decir que los organismos capturados en el lapso de estos cinco meses estuvieron entre las tallas de 305 a 365cm, siendo estas tallas encontradas entre las primeras etapas juveniles.

Como se observa en la Figura 4 la relación longitud-peso nos muestra una pendiente de de 2.8336 lo que nos indica que la especie estudiada tiene un crecimiento alométrico, la relación existente ente las dos variables $R^2 = 0.8581$ indica que el 85% de los organismos se ajustaron a la curva potencial.

En la Tabla 3 se muestran las estimaciones de las longitudes del pez a determinada edad (Von Bertalanffy). En el Figura 5 se observa el crecimiento del organismo a través del tiempo por medio de dos métodos indirectos, donde se observa que existe cierta semejanza en cuanto a las curvas.

LITERATURA CITADA

- Sosa-Cordero, E. y J. Cárdenas.[2004]. Estudio preliminar de la pesquería de mero *Epinephelus striatus* del sur de Quintana Roo. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 55. In press.
- Miller, D. 1982. *México's Caribbean Fishery: Recent Change and Current Issues*. Ph.D. Dissertation. University of Wisconsin, Madison, Wisconsin USA.
- Morales, G.J. SAGARPA, Delegación Federal de Pesca, datos obtenidos en el periodo 1990-2000.
- Rosas C. [2000]. Dinamica Poblacional de la Cacerolita de mar *Limulus polyphemus*(Linneo,1758) en Holbox Q. Roo. Mexico. Unpubl. MS.