

## EDAD, CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DE *LUTJANUS PURPUREUS* POEY, 1867 (PISCES: LUTJANIDAE) DE LA REGION DE GUAYANAS

Leo W. González, Nora Eslava y Carlos Silva

### RESUMEN

Se determinó la edad y se estimaron los parámetros de crecimiento y mortalidad del pargo colorado, *Lutjanus purpureus* Poey, 1867, con base en la lectura de 152 urohiales de 1561 individuos capturados durante 1988 de la región de Guayanas, comprendida entre los 06° - 10° LN y 54° - 61° LW, mediante la pesca exploratoria del B/l "Dr. Fridtjof Nansen". El recuento de zonas anuales en urohiales permitió establecer siete grupos de edad. La curva teórica de crecimiento en longitud se ajustó de acuerdo con los valores de los parámetros de crecimiento de von Bertalanffy :  $L_{\infty} = 91.99$  cm;  $K = 0.245$  por año;  $t_0 = -0.499$  año. La mortalidad natural obtenida a través de la ecuación de Taylor fue igual a 0.255 por año y la mortalidad total calculada mediante el método de la curva de captura linearizada fue igual a 0.703 por año.

**PALABRAS CLAVE:** Edad. Crecimiento. Mortalidad. Peces. *Lutjanus purpureus*. Guayanas.

### ABSTRACT

**Population parameters of *Lutjanus purpureus* Poey, 1867 (Pisces: Lutjanidae) in the region of Guianas.** Age, growth and mortality of the red snapper, *Lutjanus purpureus* Poey, 1867, were estimated based on lecture of 152 urohials of 1561 individuals caught in the region of Guianas, located between 06° - 10° LN and 54° - 61° LW, in 1988, by means of a research survey of the B/l "Dr. Fridtjof Nansen". Seven age groups could be distinguished within the annual zones of the urohial. The theoretical growth curves was adjusted according to the values of the von Bertalanffy growth model parameters:  $L_{\infty} = 91.99$  cm ;  $K = 0.245$  per year ;  $t_0 = -0.499$  yr. The values of natural mortality  $M = 0.255$ , were obtained using the equation of Taylor; and total mortality  $Z = 0.703$  per year, by application of the linearized catch curve method.

**KEY WORDS:** Age. Growth. Mortality. Pisces. *Lutjanus purpureus*. Guianas.

### INTRODUCCION

*Lutjanus purpureus* Poey, 1867, es una especie que se distribuye desde la costa sur de Cuba y la Península de Yucatán por todo el Mar Caribe y el norte y nordeste de Sudamérica, hasta aproximadamente Pernambuco en Brasil. Es muy abundante en las costas de Honduras y las Guayanas y poco abundante en las áreas insulares oceánicas de las Antillas Menores donde se le encuentra en aguas profundas y está sustituida, al menos en parte, por *L. vivanus*. En áreas rocosas se localiza entre 30 y 160 m, generalmente entre 70 y 120 m (Fischer,

1978); por otra parte, Cervigón (1993) señala que ejemplares pequeños de unos 15 cm de longitud total se han capturado en menos de 20 m en aguas salobres en las proximidades del delta del Orinoco. Según Allen (1985) esta especie alcanza una longitud máxima de 100 cm, siendo la talla común 65 cm. Por su valor económico y abundancia esta especie es explotada en la región oriental de Venezuela por la flota de media altura (563 embarcaciones) y en la región de Guayanas por la flota de altura (503 embarcaciones), encontrándose el 75% de las embarcaciones en la Isla de Margarita (González, 1994).

La flota parguera de altura está compuesta por embarcaciones que oscilan entre 14 y 22 m de eslora, utilizando como arte de pesca principal, la línea de mano (cordel) con diversas variantes, como arte secundario el palangre de fondo, y ocasionalmente, la nasa, cuando las corrientes hacen difícil el empleo del cordel. Según las estadísticas oficiales del Servicio Autónomo de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (SARPA) del Ministerio de Agricultura y Cría de Venezuela (MAC), la producción total en 1994 fue de 1719 toneladas de pargo.

Sobre *L. purpureus* se han realizado diferentes estudios biológico-pesqueros, especialmente en Brasil; así tenemos a Lima (1965) quien calculó el crecimiento, Gesteira et al., (1972) realizaron estudios biométricos, Fonteles-Filho (1972), Ivo (1973, 1975) e Ivo y Hanson (1982) hicieron estudios sobre la biología y pesca, Ferreira y Gesteira (1974) y Ximenes y Fonteles-Filho (1988) determinaron la edad y el crecimiento, Ivo y Gesteira (1974) estimaron la mortalidad, Pereiro y Ribeiro (1974) analizaron aspectos económicos de la pesca e Ivo y Evangelista (1977) establecieron el tamaño y la edad óptima de captura. En Venezuela, Lugo (1986) trató sobre la reproducción, Caraballo (1989) calculó algunos parámetros poblacionales y González (1990) determinó la edad y el crecimiento de esta especie.

La pesquería de *L. purpureus* en la región de Guayanas, que comprende la Guayana Venezolana, Guyana y Surinam, ha experimentado en los últimos años un desordenado y acelerado crecimiento como consecuencia de ausencia de políticas con relación a la gestión y planificación de su desarrollo. Por tal razón y en virtud de la importancia que tiene dicha pesquería se ha creído conveniente determinar la edad y algunos parámetros poblacionales de crecimiento y mortalidad, con la finalidad de contribuir con la evaluación de esta especie.

## MATERIALES Y METODOS

Durante 1988 se realizaron cuatro cruceros de pesca exploratoria a bordo del Buque B/I "Dr. Fridtjof Nansen" en el marco del Proyecto NORAD - FAO/GLO 82 / 001, denominado: "Prospecciones de los recursos pesqueros mundia-

les, subregión plataforma entre Colombia y Surinam”. La zona de muestreo estuvo comprendida entre los 06°- 10° LN y 54° - 61° LW (Fig. 1). Se colectaron 1561 ejemplares de *Lutjanus purpureus* en 74 estaciones de pesca de 30 minutos de duración cada una, utilizando para su captura una red de arrastre de fondo (Tabla 1). A cada ejemplar se le midió la longitud al centímetro inferior y el peso sin eviscerar, en gramos, se extrajo el hueso urohial de la región hio-dea mediante una disección a partir de los hipohiales hasta el extremo posterior del basihial, y se midieron los radios desde el cóndilo hasta el extremo de cada zona de crecimiento lento, en milímetros (Fig. 2). Mediante un muestreo aleatorio de 1561 urohiales se escogieron 152 a fin de determinar la clave edad-talla.

Se precisó la relación entre la longitud total del pez (  $L$  ) y el radio total del hueso urohial (  $R$  ) mediante una regresión lineal (Sokal y Rohlf, 1979). Las longitudes del pez en años previos de vida se calcularon mediante una fórmula de Lea, corregida por Lee (1920):

$$L_i = \frac{r_i}{R} \cdot (L - a) + a \quad (1)$$

donde  $L_i$  es la longitud del pez en años previos de vida;  $r_i$  es el radio parcial del anillo;  $R$  es el radio total del urohial;  $L$  es la longitud del pez; y “ $a$ ” es la intersección del eje de las ordenadas. Los parámetros poblacionales de

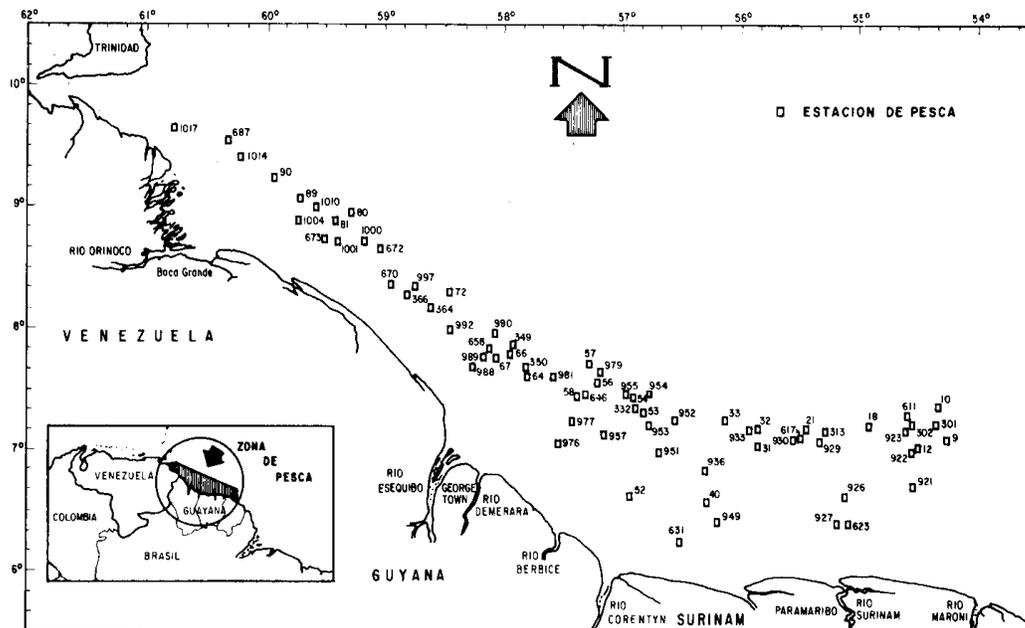


Figura 1. Mapa indicativo de las estaciones de pesca exploratoria de *Lutjanus purpureus* en la región de Guayanas durante 1988.

Tabla 1. Datos de longitud total de *Lutjanus purpureus* de la región de Guayanas (Guayana Venezolana, Guyana y Surinam.) durante las campañas de pesca exploratoria del B/I "Dr. Fridtjof Nansen" en 1988.

Lt (cm)	CRUCERO I	CRUCERO II	CRUCERO III	CRUCERO IV	N
	(25 estaciones)	(8 estaciones)	(10 estaciones)	(31 estaciones)	
	21/01 - 07 / 02	08 - 12 / 05	11 - 23 / 08	24/10 - 12/11	
	N	N	N	N	
2 - 7	2	-	-	40	42
8 - 12	2	-	1	28	31
13 - 17	6	8	4	10	28
18 - 22	24	22	19	20	85
23 - 27	75	47	37	67	226
28 - 32	141	86	45	116	388
33 - 37	97	97	17	93	304
38 - 42	22	61	18	29	130
43 - 47	17	21	5	11	54
48 - 52	11	43	9	3	66
53 - 57	7	12	9	4	32
58 - 62	2	33	26	1	62
63 - 67	7	2	8	1	18
68 - 72	6	10	16	3	35
73 - 77	6	7	23	6	42
78 - 82	9	6	3	-	18
TOTAL	434	455	240	432	1561

crecimiento  $L_{\infty}$  y  $K$  de von Bertalanffy (1934), se calcularon mediante el método numérico de Ford-Walford y  $t_0$  se estimó a través de la fórmula de Gulland (1971):

$$t_0 = t + \frac{1}{K} \cdot \ln \left[ \frac{L_{\infty} - L_t}{L_{\infty}} \right] \quad (2)$$

La edad límite  $A_{0.95}$  se determinó según lo anotado por Taylor (1958):

$$A_{0.95} = t_0 + \frac{2.996}{K} \quad (3)$$

donde  $A_{0.95}$  es la edad límite del tiempo requerido para alcanzar el 95% de  $L_{\infty}$ . Se compararon los parámetros de crecimiento obtenidos en este trabajo con los calculados por otros autores para *Lutjanus purpureus*, mediante la phi prima

( $\emptyset'$ ) (Pauly y Munro, 1984):

$$\emptyset' = \text{Log}_{10}K + 2 \cdot \text{Log}_{10}L_{\infty} \quad (4)$$

y se confrontaron los  $\emptyset'$  promedios de Venezuela-región de Guayanas con los de Brasil mediante una prueba  $t_s$ . La mortalidad natural (  $M$  ) se estableció según la ecuación de Taylor (1958):

$$M = 2.996 \cdot \frac{K}{2.996} + K \cdot t_o \quad (5)$$

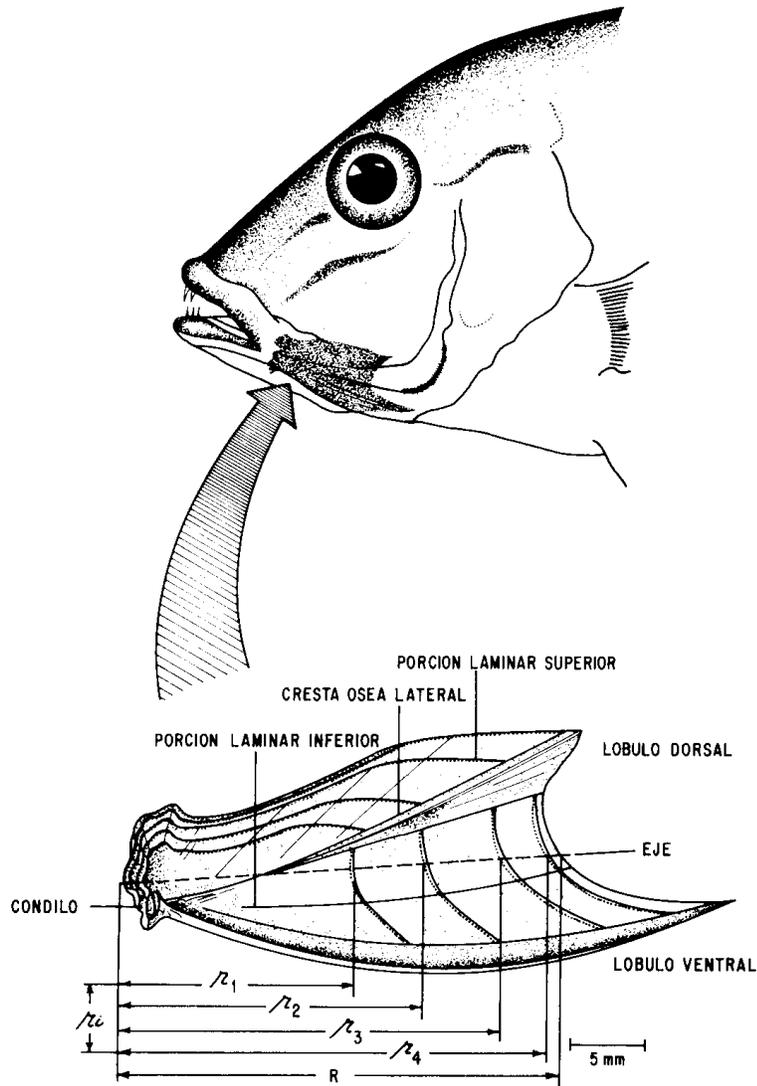


Figura 2. Ubicación, partes y mediciones del urohial de *Lutjanus purpureus*.

En base a la clave edad-talla se obtuvo la composición por edades cuya frecuencia de longitudes se atenuaron mediante un promedio móvil de 3 intervalos de talla de acuerdo a las recomendaciones de Pauly y David (1981), ajustándose la captura total a 1541 individuos, con los cuales se estimó la mortalidad total (Z) aplicando el método de la curva de captura linearizada de la ecuación de Baranov (1918) y revisada por Beverton y Holt (1956), Chapman y Robson (1960), Robson y Chapman (1961) y Ricker (1975):

$$\ln C_{(t_1, t_2)} = g - Z \cdot t \quad (6)$$

donde  $C_{(t_1, t_2)}$  es el número de ejemplares capturados de cada edad; g es una constante; Z es la mortalidad total y t es la edad en años. La tasa de explotación se determinó según la ecuación de Cushing (1981):

$$E = \frac{F}{Z} \cdot (1 - e^{-Z}) \quad (7)$$

## RESULTADOS

Los 1561 ejemplares oscilaron entre los 3.4 y 82 cm de longitud total y los 3.5 y 8000 g de peso total, respectivamente. En una muestra de 432 individuos no se observó diferencia significativa con respecto a la talla entre 229 machos y 203 hembras ( $t_s = 4.06 \times 10^{-2}$ ;  $P > 0.05$ ). Resultados similares fueron obtenidos en *Lutjanus purpureus* de la región oriental de Venezuela ( $t_s = 0.023$ ;  $P > 0.05$ ), donde la relación porcentual del sexo respecto a la talla mostró un patrón análogo entre machos y hembras lo que indica que no existe reclutamiento ni mortalidad diferencial entre ambos sexos (González y Eslava, 1997). Por tal razón se determinó la edad y los parámetros de crecimiento para ambos sexos combinados.

### Validez de las marcas del crecimiento y edad

De los 152 urohiales seleccionados al azar, 122 urohiales (80.26 %) presentaron zonas de crecimiento claramente visibles y 30 urohiales (19.74 %) correspondieron a individuos muy pequeños que se les consideró del grupo 0+. En tal sentido, los urohiales exhibieron marcas de crecimiento opacas y hialinas alternadas en la porción laminar inferior, observándose que el espacio entre dos marcas hialinas sucesivas disminuye a medida que se acerca al borde haciéndose menos ancha la opaca; la porción laminar superior solamente se consideró

para confirmar la presencia de estas en los casos de dudas en la lectura. Una marca opaca y una marca hialina conformaron un grupo de edad, así se determinaron grupos de 1+ a 7+ años. La composición por edades de la población muestreada fue de 0+ (19.7 %), 1+ (43.5 %), 2+ (18.4 %), 3+ (4.6 %), 4+ (2.0 %), 5+ (2.6 %), 6+ (5.2 %) y 7+ (4.0 %); observándose que los tres primeros grupos fueron los más abundantes debido a que las capturas se efectuaron cerca a la costa donde se localizan las áreas de desove, mientras que los adultos se encontraron a mayores profundidades cerca al talud. Este hecho indicaría que, probablemente, estos migran hacia aguas superficiales para reproducirse (Tabla 2).

Tabla 2. Longitudes totales retrocalculadas a partir de las zonas de crecimiento de urohiales de *Lutjanus purpureus*.

GRUPO DE EDAD (AÑOS)	N	LONGITUD		MEDIA		A EDADES PRETERITAS		
		L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
0+	30	-						
1+	66	26.17						
2+	28	27.32	36.83					
3+	7	30.99	41.63	49.82				
4+	3	34.77	46.50	54.16	60.20			
5+	4	31.57	43.23	50.00	57.91	63.65		
6+	8	34.23	46.92	55.59	62.35	68.16	71.96	
7+	6	36.07	48.52	57.17	64.61	71.17	74.86	77.29
MEDIA		28.11	41.10	53.53	61.84	68.14	73.20	77.29
DESV. TIPICA		3.12	6.10	3.05	2.37	2.75	1.45	0.00
INCREMENTO		28.11	12.99	12.43	8.31	6.30	5.06	4.09

### Crecimiento

La relación entre la longitud del pez (L) y el radio total (R) del urohial se ajustó a una recta que no pasa por el origen de las coordenadas, según la ecuación:  $L = 3.04 + 13.49 R$ . Los coeficientes de correlación y de determinación son significativos ( $r=0.99$  ;  $r^2 =0.98$ ) indicando proporcionalidad entre el crecimiento del pez y el urohial (Fig. 3). La Tabla 2 muestra los valores promedio de las longitudes retrocalculadas a partir de las zonas hialinas de los urohiales de *Lutjanus purpureus*. El máximo incremento en longitud ocurre en el primer año de vida, cuando los especímenes alcanzan una talla de 28.11 cm; luego la velocidad de crecimiento disminuye conforme avanza en edad.

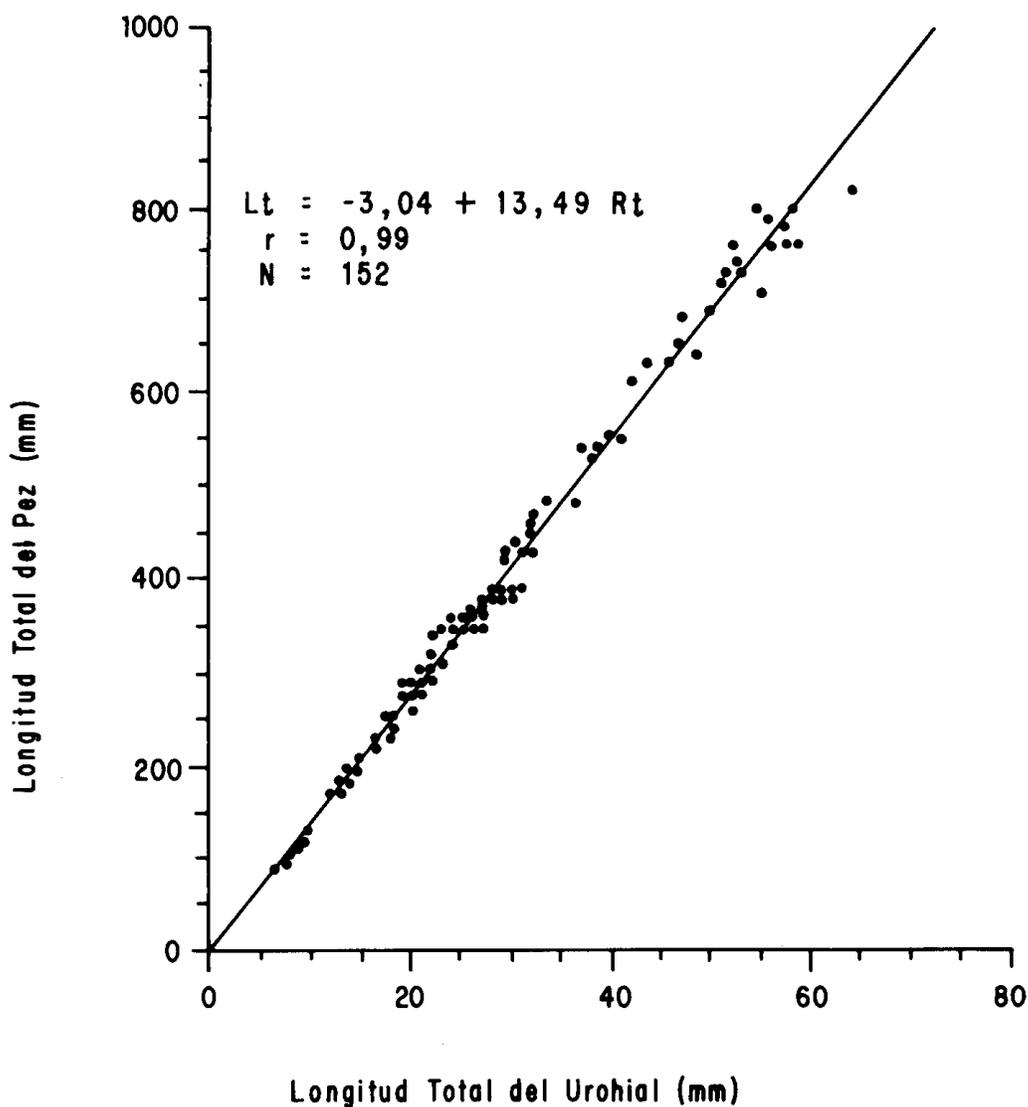


Figura 3. Relación entre la longitud total del pez y el radio total del urohial de *Lutjanus purpurus* de la región de Guayanas durante 1988.

La curva que describe el modelo de crecimiento en longitud se muestra en la Fig. 4, considerando el valor teórico de la edad límite ( $A_{0,95}$ ) calculada en 13 años.

Al comparar los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy obtenidos a través de métodos directos en Brasil, Venezuela y Guayanas (Tabla 3), se pudo apreciar que existe diferencia significativa entre el  $\bar{\phi}$  promedio de Brasil y el de Venezuela-Guayanas ( $t_s = 2.776$  ;  $P < 0.05$ ).

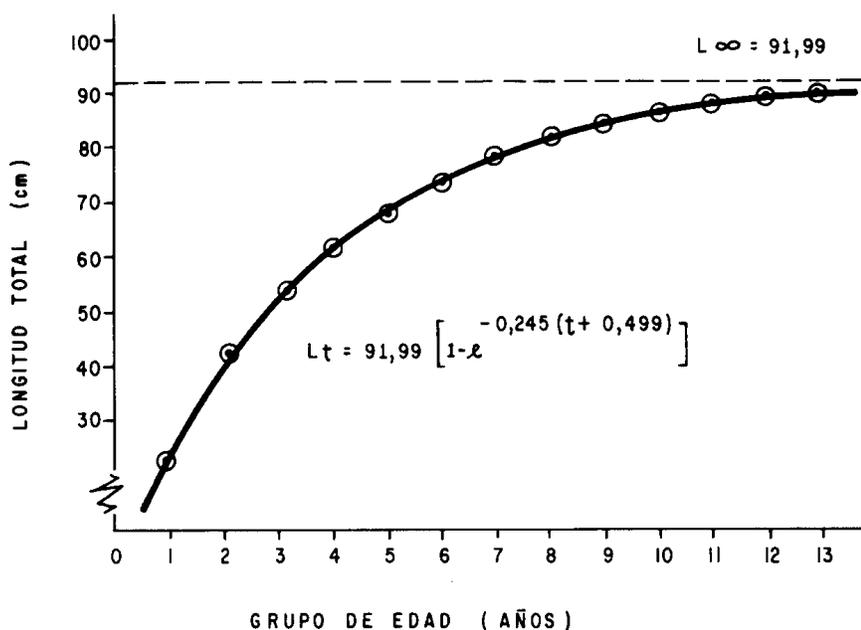


Figura 4. Curva de crecimiento en longitud de acuerdo con el modelo de von Bertalanffy de *Lutjanus purpureus* de la región de Guayanas durante 1988.

Tabla 3. Comparación de los parámetros de la curva de crecimiento de von Bertalanffy de *Lutjanus purpureus* obtenidos a través de métodos directos.

REGION	METODO	$L_{\infty}$ (cm)	K	$\varnothing'$	AUTOR
N-NE Brasil	Otolitos	97.67	0.117	3.048	Lima (1965)
N-NE Brasil	Escamas	98.86	0.09	2.944	Ferreira y Gesteira (1974)
N-NE Brasil	Escamas	92.90	0.103	2.949	Ximenes y Fonteles-Filho (1988)
				2.980	
				0.059	
				1.98 %	
NE	Escamas	99.23	0.194	3.281	
Venezuela	Urohiales	108.76	0.15	3.260	González (1990)
Guayanas	Urohiales	91.99	0.245	3.317	Presente trabajo
				3.286	
				0.029	
				0.88 %	

## Mortalidad

La mortalidad natural ( $M=0.255$ ) fue diferente a la obtenida por González (1990) en la región oriental de Venezuela ( $M=0.16$ ) y a la calculada por Ivo y Gesteira (1974) en el nordeste de Brasil ( $M=0.35$ ). Estos resultados demuestran que se trata de una especie de vida larga; correspondiéndole una mortalidad natural igual a 0.33 por año; así como lo indica Beverton y Holt (1966) para stocks de peces con edad máxima de 15 años.

La Tabla 4 muestra la composición de edades y frecuencia de longitudes por grupo de edad de la captura total ajustada, la cual permitió estimar la tasa de mortalidad total  $Z$  igual a 0.703 por año (Fig. 5). Por otro lado, el coeficiente de mortalidad por pesca ( $F$ ) fue igual a 0.448 por año y la tasa de explotación ( $E$ ) fue igual a 32 %.

Tabla 4. Composición de edades y frecuencia de longitudes totales por grupo de edad de *Lutjanus purpureus* ajustado mediante promedio móvil.

Lt (cm)	GRUPO DE EDAD (años)							TOTAL N	
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+		7+
2 - 7	24								24
8 - 12	34								34
13 - 17	48								48
18 - 22	113								113
23 - 27	56	177							233
28 - 32		306							306
33 - 37		222	52						274
38 - 42			163						163
43 - 47			83						83
48 - 52				51					51
53 - 57				53					53
58 - 62					37				37
63 - 67					19	19			38
68 - 72						16	16		32
73 - 77							28	4	32
78 - 82								20	20
<b>TOTAL</b>	<b>275</b>	<b>705</b>	<b>298</b>	<b>104</b>	<b>56</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>24</b>	<b>1541</b>

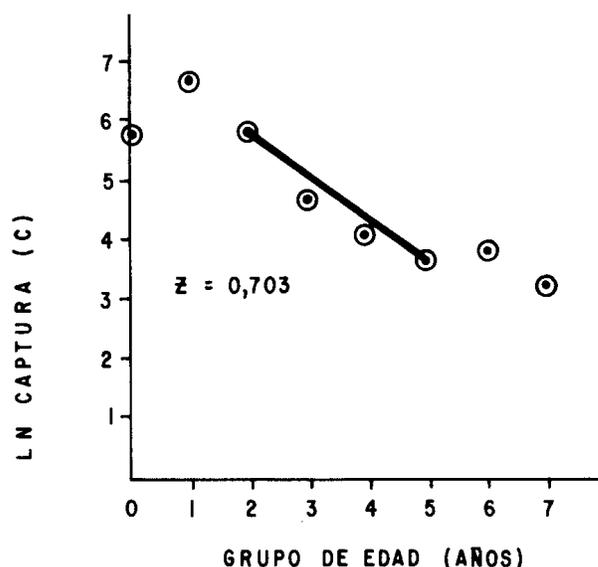


Figura 5. Curva de captura linealizada basada en la composición por edades de *Lutjanus purpureus* de la región de Guayanas durante 1988.

#### DISCUSION

La validez de la lectura de los anillos se basó en los resultados obtenidos por González (1990) en *L. purpureus* del oriente de Venezuela quien al comparar estadísticamente las longitudes retrocalculadas a través de una prueba  $t_s$ , previa comprobación de homogeneidad de varianzas con una prueba F, estableció que no existe diferencia significativa entre escamas y urohiales ( $P > 0.05$ ). Así mismo, González y Eslava (1997) mediante el análisis del incremento marginal en escamas determinaron la configuración de 2 marcas estacionales, que juntas correspondieron a un anillo anual, las cuales guardaron relación con valores bajos de precipitación, responsable del suministro de alimento por descarga de los grandes ríos sudamericanos; y en cierta medida, con los períodos de desove, uno corto en septiembre y otro largo de marzo a mayo. La periodicidad anual de las zonas de crecimiento y su relación con la actividad reproductiva del *Lutjanus purpureus* han sido estudiadas por Lima (1965) en otolitos, Ferreira y Gesteira (1974) y Ximenes y Fonteles-Filho (1988) en escamas en el norte y nordeste de Brasil.

Con relación a la determinación de la edad, Lima (1965), Ferreira y Gesteira (1974), Ximenes y Fonteles-Filho (1988) establecieron doce grupos de edad en el norte y nordeste de Brasil; mientras que González (1990) observó ocho grupos de edad en el oriente de Venezuela. De acuerdo a la composición demográfica obtenida en la región de Guayanas, no se descarta que se puedan

encontrar especímenes más longevos, teniendo en cuenta la ubicación geográfica de la región y la similitud con las características ambientales del oriente venezolano.

Las diferencias de crecimiento observadas en *L. purpureus* del norte y nordeste de Sudamérica se debe, posiblemente, a factores ambientales tales como las condiciones oceanográficas y el tipo de fondo que controlan la distribución de la fauna en la plataforma de estas regiones. Un hecho importante en la costa nororiental de Sudamérica, es la descarga de agua proveniente de los ríos Amazonas, Esequibo y Orinoco, los cuales aportan sedimentos que se depositan en las áreas adyacentes a la desembocadura de estos ríos, y otra parte es arrastrado a lo largo de las costas por las corrientes y mareas; además del típico ambiente de aguas salobres, el influjo de agua dulce es suficientemente fuerte como para dominar grandes porciones de áreas costeras. La costa nordeste del Brasil está influenciada por la corriente norecuatorial y la temperatura actúa como factor limitante en la distribución de los recursos pesqueros. Mientras que en la región de Guayanas y oriente de Venezuela la termoclina no juega un papel importante en la determinación de los diferentes regímenes faunísticos, donde el promedio anual de la temperatura es de 27°C y del oxígeno es superior a 3 ml / l. Por otro lado, en la región de Guayanas no se produce afloramientos causados por la fuerza de los vientos, ya que éstos soplan fundamentalmente en dirección a la costa, sin embargo en el oriente de Venezuela los afloramientos ocurren por deflexión de la corriente del Caribe y regímenes de vientos propios de la región caribeña (Programa NORAD/UNDP/FAO, 1988).

El valor de Z fue cercano al promedio de 0.735 por año obtenido por Ivo y de Souza (1988) en el norte y nordeste de Brasil durante el período 1967-1987, quienes además indicaron que era el coeficiente ideal para *L. purpureus* de dicha zona.

El valor del coeficiente de mortalidad por pesca por año y la tasa de explotación permitieron deducir que *L. purpureus* de la región de Guayanas no es una especie sobre explotada, coincidiendo con González et al. (1997) quienes a través de un modelo polinómico lineal de la relación CPUE - Esfuerzo de pesca ubicaron a esta pesquería en fase de crecimiento.

#### AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha sido posible gracias a la cooperación del Proyecto NORAD-FAO/GLO 82/001, denominado: "Prospecciones de los Recursos Pesqueros Mundiales, subregión Plataforma entre Colombia y Surinam". Al personal científico, técnico y tripulación de Buque B/I "Dr. Fridtjof Nansen" por el

apoyo logístico. Especial reconocimiento al Prof. Gunnar Saetersdal del Instituto de Investigaciones Marinas de Bergen (IMR) por su orientación científica. A los Investigadores Ayuramí Alcalá y Bladimir Rodríguez de la Fundación Científica Los Roques (FCLR); así como al Téc. Pesq. Efigenio Velásquez del Instituto de Investigaciones Científicas de la Universidad de Oriente (IIC/UDO), por su colaboración en los muestreos a bordo. Al Lic. Renato Guevara del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), por la lectura crítica y sugerencias hechas al manuscrito. Al Sr. Juan Vicent, por la elaboración de los dibujos.

### BIBLIOGRAFIA

- Allen, G. R. 1985. FAO species catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fish. Synop., 6: 208 p.
- Baranov, F. I. 1918. On the question of the biological basis of fisheries. Nauchn. Issled.Ikhtiol. Inst. Izv., 81-128 (en ruso).
- Bertalanffy, L. von. 1934. Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums. I. Roux, Arch. Entwicklungs Mech, 131: 613-652.
- Beverton, R. J. H. y S. J. Holt. 1956. A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. Rapp. P. - Réun. CIEM, 154: 44-67.
- y —————. 1966. Manual de métodos para la evaluación de los stocks de peces. Parte 2. Tablas de funciones de rendimiento. FAO Doc. Téc. Pesca, 38(1): 67 p.
- Caraballo, I. 1989. Determinación de algunos parámetros poblacionales del pargo colorado, *Lutjanus purpureus* (Poey, 1875) (Pisces: Lutjanidae) de la región oriental de Venezuela. Tesis de Grado, Univ. de Oriente, Cumaná, 93 p.
- Cervigón, F. 1993. Los Peces Marinos de Venezuela. Vol. 2, 2da. edición. Fund. Cient. Los Roques, Caracas, 499 p.
- Cushing, D. H. 1981. Fisheries Biology a Study in Population Dynamic. Univ. Wisconsin System, U.S.A., 295 p.
- Chapman, D. G. y D. S. Robson. 1960. The analysis of a catch curve. Biometrics, 16(3): 354-368.
- Ferreira, M. y T. C. V. Gesteira. 1974. Idade e crescimento do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no norte e nordeste do Brasil. Arq. Cien. Mar, 14(2): 81-85.
- Fischer, W. (Ed.). 1978. FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31), 2. Roma, pag. var.
- Fonteles - Filho, A. A. 1972. Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, do nordeste brasileiro - dados de 1970 e 1971. Arq. Cien. Mar, 12(1): 21-26.
- Gesteira, T. C. V. ; C. T. C. Ivo; H. Lima de Holanda y A. A. Fonteles-Filho. 1972. Estudo biométrico do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, do norte e nordeste do Brasil. Arq. Cien. Mar., 12(2): 127-131.
- González, L. W. 1990. Edad y crecimiento del pargo colorado, *Lutjanus purpureus* e índice de abundancia de la pesquería de media altura pargo-mero en la región oriental de Venezuela. Trabajo de Ascenso, Univ. de Oriente, Boca del Río, Venezuela, 73 p.
- . 1994. Análisis de la pesquería del pargo en Venezuela. Trabajo de Ascenso, Univ. de Oriente, Boca del Río, Venezuela, 93 p.
- y N. Eslava. 1997. Edad y crecimiento del pargo colorado, *Lutjanus purpureus* Poey, 1867 (Teleostei: Lutjanidae) de la región oriental de Venezuela. Ciencias Marinas (en prensa).
- ; ————— y J. Suniaga. 1997. Análisis de la captura por unidad de esfuerzo de

- la pesquería del pargo colorado, *Lutjanus purpureus* de la región de Guayanas 1989-1995. (en solicitud de publicación).
- Gulland, J. A. 1971. Manual de Métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. FAO, Editorial Acribia, Zaragoza, 164 p.
- Ivo, C. T. C. 1973. Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no nordeste brasileiro. Dados de 1972. Arq. Cien. Mar, 13(1): 39-43.
- . 1975. Estudo sobre a biologia da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no nordeste brasileiro. Dados de 1974. Arq. Cien. Mar, 15(2): 119-123.
- y J. E. V. Evangelista. 1977. Tamanho e idade ótimos de captura do captura do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no norte e nordeste do Brasil. Arq. Cien. Mar, 17(1): 37-40.
- y T. C. V. Gesteira. 1974. Estimacao preliminar das medidas de mortalidade do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no norte e nordeste brasileiro. Arq. Cien. Mar, 14(2): 81-85.
- y A. J. Hanson. 1982. Aspectos da biologia e dinamica populacional do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey, no norte e nordeste do Brasil. Arq. Cien. Mar, 22(1/2): 1-41.
- y M. J. B. de Souza. 1988. Sinopse de informacoes sobre do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey (Pisces: Lutjanidae), no norte e nordeste do Brasil. Arq. Cien. Mar, 27: 57-67.
- Lee, R. M. 1920. A review of the methods of age and growth determination in fishes by means of scales. Fish. Inv., Ser. 2, London, 4(2): 1-32.
- Lima, F. R. 1965. Crescimento do pargo (*Lutjanus aya* Bloch, 1875). Aspectos quantitativos 1962 / 1963. Bol. Est. Pesca, 5(2): 33-43.
- Lugo, T. M. 1986. Aspectos de la reproducción del pargo colorado, *Lutjanus purpureus* (Poey, 1875) (Pisces: Lutjanidae) de la región oriental de Venezuela. Tesis de Grado, Univ. de Oriente, Cumaná, Venezuela, 96 p.
- Pauly, D. y N. David. 1981. ELEFAN I, a basic program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data. Meeresforschung, 28(4): 205-211.
- y L. Munro. 1984. Once more on growth comparison in fish and vertebrates. Fishbyte, 2(1): 21 p.
- Pereiro, E. y R. Ribeiro. 1974. Sobre analise economica da pesca do pargo, *Lutjanus purpureus*, no nordeste brasileiro. Arq. Cien Mar, 14(2): 129-130.
- Programa NORAD/UNDP/FAO. 1988. Prospecciones de los recursos pesqueros de las áreas de la plataforma entre Surinam y Colombia 1988. Borrador informe final. Inst. Mar. Res., Bergen, 151 p.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Board Can., 191: 382 p.
- Robson, D. S. y D. E. Chapman. 1961. Catch curves and mortality rates. Trans. Am. Fish Soc., 90(2): 181-189.
- Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1979. Biometría. Editorial Blume, España, 831 p.
- Taylor, C. C. 1958. Cod growth and temperature. J. Cons. Int. Explor. Mer., 23: 366-370.
- Ximenes, M. O. C. y A. A. Fonteles-Filho. 1988. Estudo de idade de crescimento do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey (Pisces: Lutjanidae), no norte e nordeste do Brasil. Arq. Cien. Mar, 27: 60-81.

FECHA DE RECEPCION: agosto de 1996      FECHA DE ACEPTACION: noviembre 25, 1997

**DIRECCION DE LOS AUTORES:**

Area de Biología y Recursos Pesqueros. Instituto de Investigaciones Científicas. Universidad de Oriente, Núcleo de Nueva Esparta. Apartado Postal 147. Boca del Río, Isla de Margarita - Venezuela. E-mail:leonora@telcel.net.ve