

ESTIMACION DE EDAD Y CRECIMIENTO EN LA ''PACORA'' (PLAGIOSCION SURINAMENSIS BLEECKER, 1873) POR MEDIO DE LA COMPARACION DE LOS METODOS DE ANALISIS DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS Y LAS MARCAS EN ESCAMAS Y OTOLITOS.

Diego Luis Muñoz Sosa (1)

## SÍNTESIS

En la presente investigación se estima la edad y crecimiento de la pacora (*Plagioscion surinamensis*), por medio de la comparación de los métodos de distribución de frecuencias, marcas en las escamas y marcas en los otolitos; de ésta comparación se concluye que la pacora forma tres anillos en las escamas por año y con base en éste método, estableciendo los grupos de edad anuales, se calcula la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy, la cual se expresa de la siguiente manera:

$L_t \text{ (mm)} = 775.1 * [1 - e^{-0.362 * (t - 0.0978)}]$ . La relación talla-peso se calculó ordenando las tallas en intervalos de 10 mm y corresponde a la ecuación:

$\text{Peso (gr)} = 1.1 * 10^{-5} * L. E.^{(3.08)}$ , no encontrándose diferencias significativas entre el crecimiento de hembras y el de machos. Se complementa la investigación con información sobre tallas mínimas y medias de madurez sexual y espectro trófico de la especie en la parte baja de la cuenca del Río Magdalena y su plano inundable.

## INTRODUCCIÓN

La pacora (*Plagioscion surinamensis*) es una de las especies más importantes en las capturas diarias de la parte baja de la cuenca del Río Magdalena; según Kapetsky *et al* (1976), ocupa el tercer lugar de la ictiomasa en las Ciénagas con un promedio de 9.3 Kg/Ha, el segundo lugar en porcentaje de captura con el 13.58%, seguido del Bocachico (*Prochilodus reticulatus magdalanae*) y el tercer lugar en el porcentaje de ocurrencia de las especies. En el Embalse del Guájaro (el más grande del complejo de ciénagas y embalses - canal del Dique), la pacora ocupa el cuarto lugar en rendimiento promedio con 5.9 Kg/Ha/año (Zárate *et al*, 1988).

Para el adecuado manejo de la pesquería es muy importante conocer la edad de las poblaciones y en peces se puede hacer por diferentes métodos: marcaje-recaptura; organizando los grupos de ejemplares por tallas y observar la distribución de frecuencias (Larrañeta, 1967) y por medio de la lectura de marcas periódicas en las estructuras duras, entre éstas estructuras se utilizan las escamas, otolitos sagitales (Goodwin & Johnson, 1986), espinas dorsales (Johnson, s.f.), radios blandos (Lagler, 1977), huesos operculares y vértebras; dependiendo de la disponibilidad de muestras, así como de la evidencia de las marcas en las respectivas partes.

---

<sup>1</sup> Fundación Puerto Rastrojo, A. A. 241438, Santa Fé de Bogotá, Colombia.

Las escamas y los otolitos son los elementos que tradicionalmente se han utilizado en peces tropicales, debido a su fácil remoción, evidencia de las marcas y dado que el ejemplar no sufre mayor daño para su posterior comercialización.

Wahle (1984) resalta la importancia de conocer la edad de los peces para el manejo de las pesquerías; utiliza otolitos de *Plagioscion surinamensis* y por medio de cortes identifica anillos diarios de crecimiento, para un rango de tallas entre 10 y 630 mm, para ejemplares colectados en el Bajo Magdalena, sin embargo debido al poco número de muestras con el que se hizo el estudio, los resultados no son concluyentes.

La pacora al parecer se ha visto beneficiada con los cambios que sufrió el Guájaro al haber sido convertido en embalse (Sánchez, 1985), sin embargo se hace necesario investigar más acerca de su historia de vida.

Esta investigación abarca algunos aspectos biológico-pesqueros de la pacora (*Plagioscion surinamensis*), en especial las estimaciones de la edad de la especie con base en las marcas periódicas registradas en las escamas y otolitos y comparadas con los métodos de distribución de frecuencias de Petersen (en Larrañeta, 1967), Cassie (1954) e Pauly (1983); y del crecimiento de acuerdo a la clave edad-talla determinada.

## MATERIAL Y METODOLOGÍA

La información fué recolectada en las evaluaciones de pesca artesanal y encuestas de captura en las diferentes ciénagas y puertos de mercadeo, por el equipo técnico de la Estación del Bajo Magdalena del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente INDERENA, en la parte baja de la cuenca del Río Magdalena incluyendo el Canal del Dique y el plano inundable, durante mayo/87 a abril/88, e información adicional sobre encuestas de captura y esfuerzo pesquero de años anteriores del archivo de la estación.

A cada ejemplar (de un total de 582 ejemplares) de pacora se le retiraron aproximadamente 20 escamas de la zona anterior entre la línea lateral y la base de la aleta dorsal, se depositaron en un sobre rotulado con la fecha, sitio de pesca, longitud estandar, peso, sexo y estado de madurez sexual; se retiraron los otolitos sagitales por medio de un corte en la región ventral de las cápsulas óticas, conservándolos enteros y en seco, en sobres de papel; se abrió la cavidad abdominal y se retiró el estómago, depositándolo en formol neutralizado para el posterior análisis de su contenido en el laboratorio.

Para el análisis de la distribución de frecuencias por medio del método de Cassie, se utilizó el papel de probabilidades ideado por Harding en 1946 y perfeccionado por Cassie (1954), en donde series de puntos dispuestos en líneas e inflexiones representan las clases de edades (Larrañeta, 1967).

En el método de Pauly se combinan el método de Petersen y el de progresión de las clases modales y por medio de un método integrado se estima la edad de los individuos directamente sobre las muestras de frecuencias, ya sea ordenadas secuencialmente en el tiempo ó con una misma muestra repetida varias veces en el eje temporal (Pauly, 1983).

La estimación de la edad por medio de las escamas se hizo por medio de un lepidómetro Eberbach con aumento de 32X y siguiendo la metodología de Defex (1982).

Se identificaron las marcas o anillos correspondientes a cada grupo de edad, midiendo su radio y el radio total de la escama, con el fin de determinar la longitud a la cual el pez formó el anillo o longitud retrospectiva (LER), por medio de la ecuación de Lea (1938).

Los otolitos se observaron al estereoscopio, sumergidos en alcohol al 70%, alcohol-glicerina ó en agua, con una fuente de luz dirigida hacia arriba; se identificaron zonas claras y opacas en forma de anillos y midiendo la longitud, el ancho y la altura de éste, con un calibrador con aproximación a 0.01 mm, con el fin de hacer comparaciones con los métodos anteriores.

Algunos otolitos fueron pulidos por medio de un esmeril de grano fino, colocado en un taladro eléctrico de 6500 RPM siguiendo la metodología de Williams (1986), con el fin de distinguir anillos diarios de crecimiento.

Con base en los datos de campo referentes a la longitud estandar y total, peso total y eviscerado y por medio de la relación talla-peso mediante el modelo matemático característico del factor de crecimiento alométrico ( $W = a * L^b$ ; donde  $W$  = peso,  $L$  = longitud estandar,  $a$  y  $b$  son constantes), se estimaron las relaciones longitud total-peso total, longitud total-peso eviscerado y longitud total-longitud estandar; así mismo se calculan y se comparan con información anterior las tallas mínimas y medias de maduración gonadal, con base en la escala de Nikolski (1963, en Escobar et al., 1978), en donde se considera una escala de madurez de 0 a 6 y a partir de 3 se considera una hembra en etapa de maduración (4 madurando y 5 madura).

El espectro trófico de la especie se calculó por medio del Índice de Importancia Relativa (IIR), con base en el método de Yañez-Arancibia et al. (1976) y modificado por el autor (Muñoz, 1988), teniendo en cuenta la frecuencia del alimento y el porcentaje gravimétrico.

## RESULTADOS

Al hacer análisis de distribución de frecuencias de tallas por medio del papel de probabilidad (Figuras 1 y 2), se pueden distinguir hasta 4 grupos de edad (Tabla 1). Según éste análisis la formación del primer grupo se estima a los 132 mm, el segundo a los 232 mm, el tercero a los 397 mm y el cuarto a los 528 mm de longitud estandar.

Por medio del método de Pauly también se diferencian cuatro grupos de edad (Tabla 2), donde se escogió la distribución del año 1978 para comparar los resultados con los obtenidos por Escobar & Granados (1978) y Arboleda (1980) para la misma especie (ver Figura 3). Por éste método el primer grupo se diferencia a los 150 mm de longitud estandar, el segundo a los 245 mm, el tercero a los 370 mm y el cuarto a los 510 mm (Tabla 2), con base en las capturas de los ejemplares de mayor talla, éstos individuos nos indicarían un quinto grupo de edad a los 650 mm de longitud estandar.

En la estimación de edad por medio de las escamas se montaron un total de 582 muestras, con un rango de tallas entre 100 y 650 mm de longitud estandar, de éstas muestras un 10.5% no presentó ningún anillo ó no fué posible distinguirlos, ya sea por escamas regeneradas ó deformes; en la Tabla 3 se puede observar que se encontró un máximo de seis anillos en las escamas, correspondiendo a un anillo el 15.3%, a dos anillos el 60.7%, a tres el 42.4%, a cuatro el 29.6%, a cinco el 15.8% y a seis anillos el 4.1%, así mismo se calculó la longitud retrospectiva para cada grupo de edad.

En la Tabla 4 se registran las mediciones del diámetro promedio del otolito, con relación al intervalo de longitud estandar y al número de anillos observados; se encuentran hasta una longitud de 280 mm, que es la longitud hasta la cual fué posible diferenciar los anillos ó zonas opacas desde el foco del otolito hasta el borde.

Las relaciones talla-peso se han establecido por el método de mínimos cuadrados,

realizando la prueba de significancia para las coeficientes de regresión por medio del análisis de varianza ANOVA, con un nivel del 5% de significancia (Ramírez-González, sin publicar).

Las ecuaciones entre pesos y longitudes corporales se encuentran en relacionadas en la Tabla 5, con sus respectivos coeficientes de correlación y número de muestras o datos empleado.

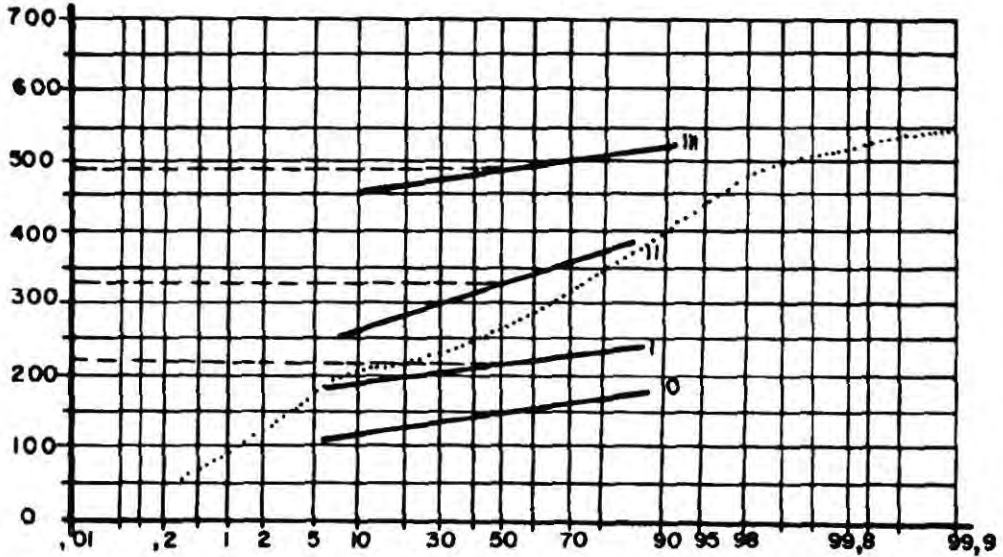


Fig. 1. Grupos modales de Edad hallados por el método del papel de probabilidades para el año 1977, para la Pacora *P. surinamensis*, en la parte baja de Cuenca Magdalénica.

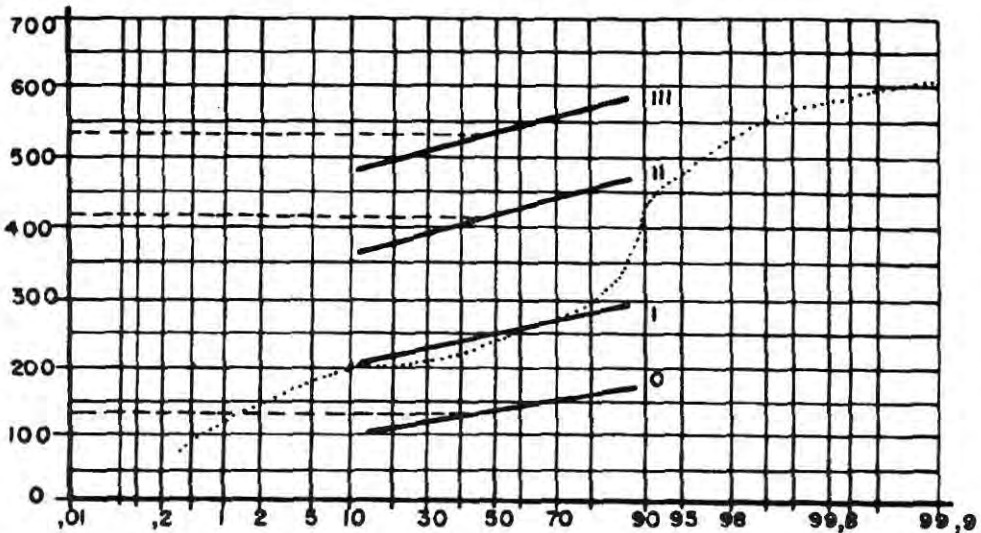


Fig. 2. Grupos modales de Edad hallados por el método del papel de probabilidades para el año 1980, para la Pacora *P. surinamensis*, en la parte baja de Cuenca Magdalénica.

**Tabla 1.** Grupos de edad encontrados por el método de Cassie para la Pacora *P. surinamensis*.

Año	0	I	II	III
1975		227.2	443.2	
1976	133.9	234.2	445.6	
1977	145.2	217.2	336.0	499.5
1978	100.0	196.8	400.0	
1979		269.4	412.5	
1980	149.9	260.9	432.2	556.4
<b>PROM</b>	<b>132.2</b>	<b>232.2</b>	<b>397.6</b>	<b>528.0</b>

**Tabla 2.** Grupos de edad encontrados por el método de Pauly para la Pacora *P. surinamensis* comparado con las distribuciones de Escobar & Granados (1978) & Arboleda (1980).

Investigación	0	I	II	III	IV
Presente	150	250	380	500	650
Esc. & Gra.		240	360	520	
Arboleda		265	475	595	
<b>Promedio</b>	<b>150</b>	<b>245</b>	<b>370</b>	<b>510</b>	<b>650</b>

**Tabla 3.** Grupos de edad estimados por medio de las marcas en las escamas, con su respectiva Longitud Estandar Retrospectiva promedio, para la Pacora *P. surinamensis*.

	0	I	II	III	IV	V
<b>Rad. An.</b>	57.8	84.6	113.0	139.7	168.8	187.7
<b>LER</b>	138.7	202.7	270.4	334.0	403.4	447.3
<b>N =</b>	89	353	247	172	92	24

La información disponible se organizó en intervalos de clase de 10 mm, por sexo y por estado de madurez; las frecuencias acumuladas fueron calculadas con el fin de estimar la mediana o talla media de madurez. Las tallas mínimas de madurez observadas en la cuenca del bajo Magdalena fueron de 170 mm en los machos y 210 mm en las hembras. Las tallas medias de maduración se calcularon por medio de la mediana, que según Gulland (1975), es menos afectada por los errores de muestreo, proporcionando una medida más exacta de la posición en la distribución; la talla media para los machos fué de 275 mm, mientras que para las hembras fué de 390 mm y considerando los sexos combinados la talla media es de 290 mm.

Comparando los resultados obtenidos con los obtenidos por Escobar et al. (1978) y con los de Arboleda (1980), se observa que los machos maduran a una menor talla que las hembras, aunque Escobar et al. (1978) reporta una talla mínima de 155 mm, igual para hembras y machos.

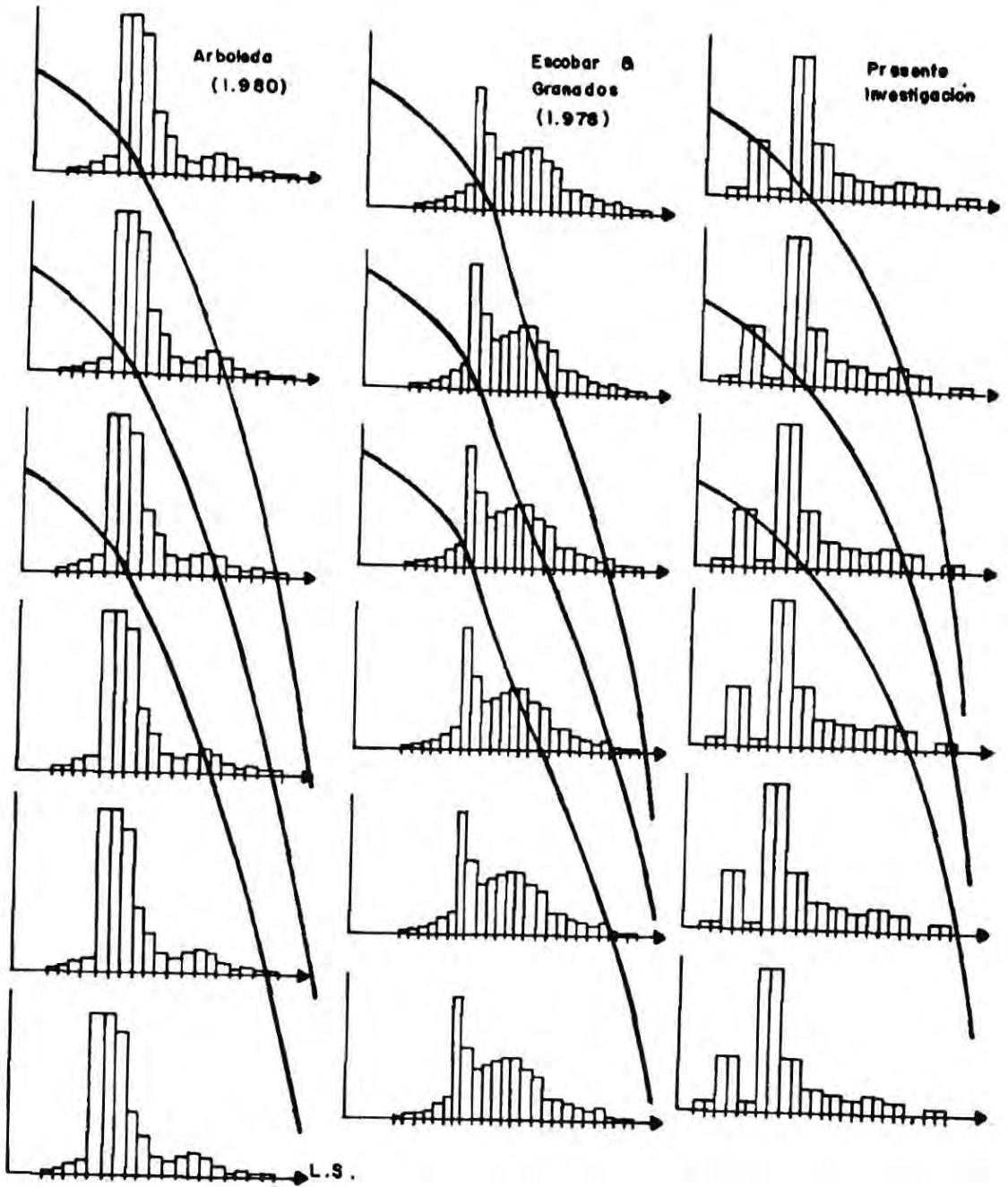


Fig. 3. Grupos modales hallados por el método integrado de Pauly, para la Pacora *P. surinamensis*, comparado con los resultados de Escobar & Granados y Arboleda, en la parte baja de Cuenca Magdalénica.

**Tabla 4.** Relación entre la Longitud Estandar (mm) con el número de zonas opacas observadas en los otolitos enteros para la Pacora *P. surinamensis*.

Lon. Est.	N =	I	II	III	IV	V
90	1	0.4				
110	2		0.47			
120	2		0.54			
130	1		0.55			
140	5		0.58			
180	2			0.67		
190	3			0.62		
200	3			0.84		
210	7			0.77		
220	8			0.82		
230	18				0.84	
240	15				0.69	
250	16				0.91	
260	14				0.93	
280	18					0.98
<b>Total</b>	<b>113</b>					

**Tabla 5.** Tipo de relaciones morfométricas para la Pacora *P. surinamensis*.

Relación	Tipo	A	B	R	N =
L. E. - P. T.	Exp	1.01E - 5	3.08	0.9976	950
P. E. - L. E.	Exp	1.6E - 4	2.61	0.9826	130
L. E. - L. T.	Lin	25.68	1.15	0.9953	140

L. E. : Longitud Estandar  
 P. T. : Peso Total  
 P. E. : Peso Eviscerado  
 L. T. : Longitud Total

En la Figura 4 se encuentra graficado el espectro trófico de la especie *Plagioscion surinamensis*, el cual está evaluado en relación a tres cuadrantes: Grupos tróficos Accidentales, Secundarios y Preferenciales. Se determina como alimento preferencial los peces de todo tipo y como alimentos accidentales los insectos, gusanos y camarones del género *Palaemonetes*, resultados que difieren en gran medida a los reportados por Chacón (1972), para la misma especie en el Brasil, donde reporta los insectos como un alimento esencial y los peces como un alimento secundario.

**DISCUSION DE RESULTADOS**

La formación de marcas en las estructuras duras (escamas y otolitos principalmente) está atribuída a la disminución de la tasa de crecimiento que en los sistemas tropicales tiene diferentes causas, como son: cambios en la demanda fisiológica debido a época de reproducción (Beverton & Holt, 1957) y que el pez deja de alimentarse durante la época de aguas bajas en la cual la disminución de agua puede ser un factor muy importante, correspondiendo a un 'invierno fisiológico', comportamiento que imita el invierno real de los sistemas templados, durante el cual el descenso de temperatura hace más lento el proceso metabólico (Welcomme, 1980); los ritmos endógenos de alimentación y reproducción, combinados con el fotoperíodo ambiental se consideran como responsables de las marcas tanto en escamas como en otolitos (Beamish & McFarlane, 1987).

Los métodos abalizados y discutidos en la determinación de edad de la pacora se resumen en la Tabla 6; estos datos por sí solos no presentan un ajuste a la ecuación de Von Bertalanffy, sin embargo al comparar las estimaciones de edad por los métodos del papel de probabilidades,

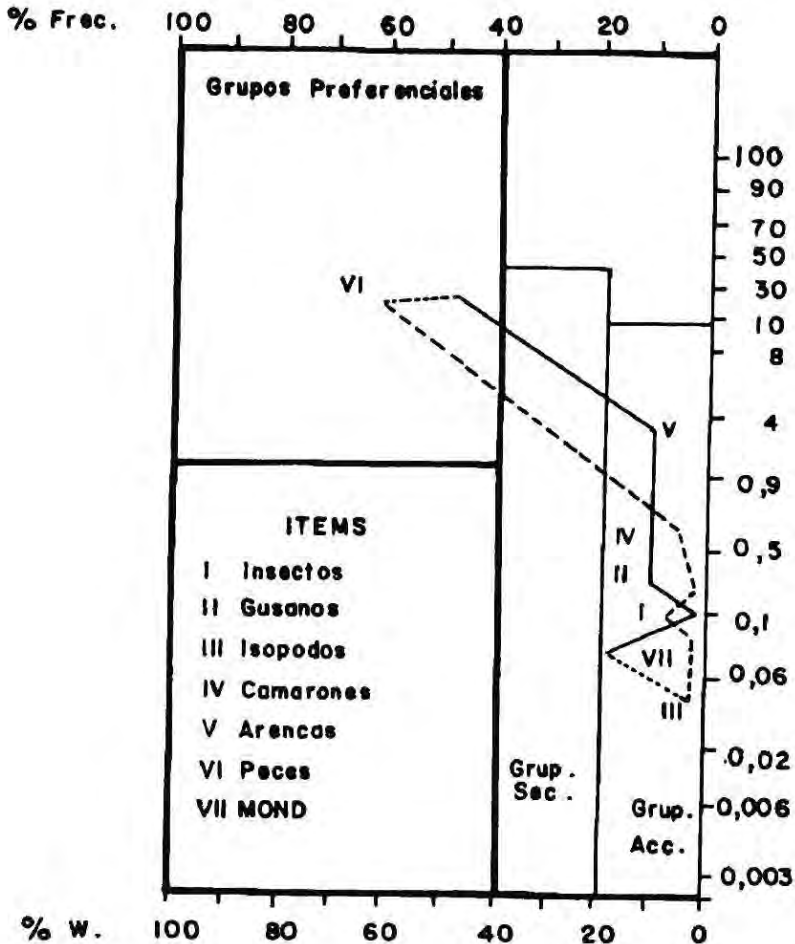


Fig. 4. Espectro Trófico combinado de la Pacora *P. surinamensis* en la parte baja de la Cuenca Magdalénica.





Pauly, anillos diarios de crecimiento y lectura de marcas en las escamas y observando los diferentes grupos de edad estimados por cada método, se asume que la pacora forma tres anillos en las escamas por año.

Esta comparación conlleva a tener tres grupos de edad anual bien definidos y que corresponden a las siguientes tallas promedio:

EDAD	TALLA (mm)
primer año	216
segundo año	385
tercer año	505

Con base en éstas tallas por año, establecidas hasta tres años de edad, se estimó la ecuación de Von Bertalanffy, determinando inicialmente mediante el gráfico de Walford (1946) un cuarto grupo de edad que corresponde a la talla de 586 mm (Figura 5), éstos cuatro datos proporcionan un buen ajuste con éste modelo, con lo cual la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy para la pacora es de la siguiente manera:

$$L_t (\text{mm}) = 775.1 * \{1 - e^{-0.362 * (t - 0.0978)}\}, \text{ donde el tiempo } t \text{ está dado en años.}$$

Con base en las estimaciones de edad la talla mínima correspondería a una edad aproximada de 0.4163 años ( o 152 días, para una longitud de 155 mm), la talla media a una edad de 1.89 años (690 días, para una talla de 290 mm), considerando los sexos combinados.

Así mismo se encontró en los diferentes muestreos en la cuenca del bajo Magdalena, una mayor proporción de machos (en promedio 2.4 machos por cada hembra); se encuentran hembras maduras durante casi todos los meses del año en las ciénagas, lo cual es un indicativo que la especie no necesita migrar de ellas para reproducirse.

Se presenta alguna dificultad en las observaciones de los otolitos enteros, ya que por su gran tamaño no se ve el contraste de las zonas, lo que puede conllevar a una falsa lectura de marcas, por ésta razón solo se registran las lecturas hechas en otolitos provenientes de peces hasta 280 mm de L.E.

El cálculo de la longitud asintótica se hace por medio de la solución matemática al método de Ford-Walford (Walford, 1946), estimación que da un valor de 775.1 mm, longitud semejante a la que asume Wahle (1984), que fué de 800 mm para la misma especie.

Algunos peces se encontraron afectados por un endoparásito de la clase Nematoda, el cual se encontraba sobre el estómago o entre la pared estomacal; Anzola (1977) lo encontró en el Blanquillo (*Sorubim lima*) en la membrana perivisceral y Rud (1982) lo reporta para la *Doncella* (*Ageneiosus caucanus*) y lo identifica como estado juvenil del género *Contracoecum*; Rodríguez & Rodríguez (1974) mencionan que ésto es común en la pacora, sobre todo en aquellos ejemplares que presentaron como alimento común los insectos.

## RESUMO

Na presente pesquisa estima-se a idade e crescimento da *Plagioscion surinamensis*, por meio de comparação dos métodos de distribuição de frequências, marcas nas escamas e marcas nos otolitos. Desta comparação conclui-se que as pacoras formam 3 anéis nas escamas por ano e com base neste método, estabelecendo grupos de idades anuais, calcula-

se a equação do crescimento de Von Bertalanffy. A relação peso-comprimento se calculou ordenando os comprimentos em intervalos de 10 mm e não se encontrando diferenças significativas no crescimento de fêmeas e machos. Complementa-se a pesquisa com informações sobre tamanhos mínimos e médias de maturidade sexual, espectro trófico da espécie na parte baixa da bacia do rio Magdalena e suas áreas inundáveis.

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos a Mauricio Zarate Villarreal B. M., M. Sc, Director del proyecto Bajo Magdalena del INDERENA por su asesoría y dirección de la investigación, al personal de la Estación San Cristóbal, centro de operaciones y colaboradores en los monitoreos de campo, como también a mis compañeros por su constante estímulo durante el periodo de investigación.

## Referências bibliográficas

- Anzola, E., Eduardo - 1977. **Contribución al conocimiento biológico del "Blanquillo" Sorubim lima (Bloch, 1801).** INDERENA Reg. Oriental. Bucaramanga. 62p.
- Arboleda, Sergio - 1980. **Selectividad de redes agalleras monofilamento Nylon, para dos especies Prochilodus reticulatus (Bocachico) y Plagioscion surinamensis (Pacora) en el Magdalena Medio.** Bogotá, Tesis (Biólogo Marino). Univ. Jorge Tadeo Lozano. Fac. Biol. Mar. 35p.
- Beamish, R. J. & McFarlane, G. A. - 1987. Current trends in age determinations methodology. In: Summerfelt, R. C. & Hall, G. E. **The age and growth of fish.** Iowa State Univ. p. 15-42.
- Beverton, R. J. & Holt, S. J. - 1957. **Fishery investigations: on the dynamics of exploited fish populations.** London. 170p.
- Cassie, R. M. - 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions. **Austr. J. Mar. Freshw. Res.**, 5(3):513-522.
- Chacon, J. O. - 1972. **Alimentação da pescada cacunda do Amazonas, Plagioscion surinamensis (Bleeker) no acude Amanari (Maranguape, Ceará, Brasil).** Bolm. Téc. DNOCS, Fortaleza, 30(1):59-69.
- DeFex, Raul - 1982. **Edad y crecimiento del Bocachico (Prochilodus reticulatus magdalenae Steindachner, 1878) en la parte baja del río Magdalena.** Cartagena. Tesis (Biólogo Marinho). Univ. Jorge Tadeo Lozano. Fac. Biol. Mar. 83p.
- Escobar, J. & Granados, J. R. - 1978. **Selectividade de trasmallos para las especies Pacora (Plagioscion surinamensis) y Bocachico (Prochilodus reticulatus) en las ciénagas del bajo Magdalena.** Proy. para el Des. de la Pesc. Cont. INDERENA-FAO. p.1-36.
- Escobar, J. M.; Zarate, M.; Valderrama, M.; Lara, C.; Fonseca, C. - 1978. **Tallas mínimas y medias de maduración para 14 especies icticas de interés comercial de la cuenca Magdalénica.** Div. Pesq., 2(3):1-16.
- Goodwin, J. M. & Johnson, A. G. - 1986. **Age, Growth and mortality of Blue Runner Caranx crysos from the northern gulf of Mexico.** **Northeast Gulf Science**, 8(2):107-114.
- Gulland, J. A. - 1975. **Manual of methods for fish stock assessment. Part I. Fish population analysis.** FAO. **Manual in Fish Sci.**, 4:34-43.

- Johnson, A. G. [s.f.]. Comparison of dorsal spines and vertebrae as ageing structures for little tunny, *Euthynnus alleteratus* from the northeast Gulf of Mexico. In: Prince, E. D. & Pulos, L. M. (edit.). Proc. of the Int. Workshop on age determination of Oc. pelagic Fishes: Tunnas, Billfishes and Sharks. NOAA Tech. Rep. NMFS, 8:111-115.
- Kapetsky, J.; Rau, N.; Escobar, J.; Arias, P. - 1976. Evaluación preliminar de la limnología y de las poblaciones de peces en el sistema del canal del Dique. Proy. para el Des. de la Pesc. Cont. INDERENA-FAO. Part II, 1(3):1-48.
- Lagler, K. F. - 1977. Ichthyology. New York. John Wiley & Sons (eds.). 506p.
- Larrañeta, M. G. - 1967. Crecimiento de *Pagellus erythrinus* de las costas de Castellón. Invest. Pesq., 31(2):185-258.
- Lea, E. A. - 1938. A modification of the formula for calculation of the growth of Herring. Rap. Proc. Verb. Rev. CIEM, 108(1):14-22.
- Muñoz, S. Diego, L. - 1968. Contribución al conocimiento biológico-pesquero de la pacora (*Plagioscion surinamensis* Bleeker, 1873) en la parte baja de la cuenca del río Magdalena, con especial énfasis en la estimación de la edad y su crecimiento. Bogotá, Tesis (Biólogo marino). Univ. Jorge Tadeo Lozano. Fac. Biol. Mar. 52p.
- Pauly, Daniel - 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de los recursos pesqueros tropicales. FAO. Doc. Técn. de Pesc., 234:1-57.
- Ramirez-Gonzalez, Alberto - [sin publicar]. Introducción a la Ecología matemática aplicada.
- Rodriguez, G. & Rodriguez, F. - 1974. Estudio ecológico pesquero de la laguna del Jobo. Div. Pesq., 7(5):1-36.
- Rud, Jerónimo - 1982. Hábitos alimenticios de la *Doncella Ageneiosus caucanus* (Steindachner, 1880). Div. Pesq., 19(3-5):1-7.
- Sanchez, Fernando - 1985. El efecto de las compuertas en la captura, esfuerzo pesquero y distribución de especies ícticas presentes en el embalse del Guájaro, norte de Colombia. Marzo-Noviembre de 1985. Bogotá. Tesis (Biólogo Marino). Univ. Jorge Tadeo Lozano. Fac. Biol. Mar. 102p.
- Wahle, Bruce - 1984. Observaciones preliminares para la determinación de la edad de la pacora *Plagioscion surinamensis* Bleeker (Pisces: Sciaenidae), a partir de los incrementos diarios de crecimiento en los otolitos. Inf. Int. INDERENA. p.1-18.
- Walford, L. A. - 1946. A new graphic method for describing the growth of animals. Biol. Bull. Woods Hole, Mass., 90:141-147.
- Welcomme, R. L. (comp) - 1980. Ordenación de la explotación pesquera en los grandes ríos. FAO. Doc. Técn. Pesc., 194:1-65.
- Williams, T. P. - 1986. Ageing manual for Kuwaiti Fish. Kuwait Inst. for Scient. Res. MB-44:1-58.
- Yañez-Arancibia, A.; Curiel-Gomez, J.; Yañez, V. L. de - 1976. Prospección biológica y ecológica del bagre marino *Galeichthys caeruleus* (Gunther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, Mexico (Pisces: Triidae). An. del Cent. de Cienc. del Mar y Limnol. de la Univ. Nal. Autón de Mex., 3(1):125-180.
- Zarate, M.; Martinez, J.; Sanchez, F.; Valderrama, M. - 1988. Evaluación de las pesquerías del embalse del Guájaro, Colombia. Inf. Técn. INDERENA. Bogotá. 15p

(Aceito para publicação em 12.09.1991)