

**ANÁLISIS DE LAS TALLAS DE LISTADO (*KATSUWONUS PELAMIS*), CAPTURADO FRENTE A LAS COSTAS DE VENEZUELA**

*Pagavino, M.  
Instituto Oceanográfico de Venezuela,  
A.P. 245, Cumandá 6101, Venezuela*

**SUMMARY**

The sizes of skipjack caught off the Venezuelan coasts are mainly between 30 and 70 cm, although the complete size distribution extends from 22 to 96 cm. In the 1988-1991 period, a structure is presented of two apparent annual modal progressions that are clearly within the 30 to 60 cm intervals. The Factorial Analysis of Correspondences shows that only individuals between 40 and 52 cm are permanent in the fishery; individuals between 31 and 40 cm are more frequent in August to January, whereas individuals over 53 cm are caught from September to April. This temporal scheme could be the result of seasonal migrations dependent on size. On the other hand, no differences could be observed according to a spatial gradient, since the area of origin of the samples has been reduced considerably since 1989, relative to the area of surface fishing.

**RESUME**

Les tailles du listao capturé face aux côtes du Venezuela sont surtout comprises entre 30 et 70 cm, bien que la distribution complète va de 22 à 96 cm. Pendant la période 1988-91, il se présente une structure de deux progressions modales apparentes annuelles, assez nettes dans la gamme de 30 à 60 cm. L'Analyse Factorielle de Correspondances indique qu'uniquement les individus entre 40 et 52 cm sont permanents dans la pêcherie; les individus entre 31 et 41 cm sont plus fréquents d'août à janvier, les plus grands de 53 cm étant capturés de septembre à avril. Ce schéma temporel pourrait être le résultat de migrations saisonnières dépendant de la taille; d'un autre côté, on n'a pu observer aucune différence selon un gradient spatial car la zone d'origine des échantillons a été réduite de façon considérable depuis 1989, et ceci en fonction de la zone de pêche de surface.

**RESUMEN**

Las tallas del listado capturado frente a las costas venezolanas están comprendidas principalmente entre 30 y 70 cm, aunque la distribución completa se extiende desde 22 hasta 96 cm. En el período 1988-1991 se presenta una estructura de dos progresiones modales aparentes anuales bastante netas en el intervalo de 30 a 60 cm. El Análisis Factorial de Correspondencias muestra que sólo los individuos entre 40 y 52 cm son permanentes en la pesquería: los individuos entre 31 y 41 cm son más frecuentes de agosto a enero, en tanto que los mayores de 53 cm se capturan de septiembre a abril. Este esquema temporal podría ser el resultado de migraciones estacionales dependientes de la talla; por otro lado, no se pudo observar diferencias según un gradiente espacial, pues la zona de origen de las muestras se ha reducido considerablemente desde 1989, esto en función del área de la pesca de superficie.

## INTRODUCCIÓN

La estimación del crecimiento del atún Listado en el océano Atlántico ha sido un proceso complicado por las siguientes causas, citadas por Cayré *et al.* (1986):

- modo de reproducción oportunista, a menudo continua en el tiempo y sin zonas de puesta definidas;
- alta variabilidad estacional y geográfica de la tasa de crecimiento;
- migraciones importantes entre diferentes zonas de pesca.

En el Atlántico Este, la lectura de marcas periódicas de crecimiento en las piezas duras del cuerpo también ha sido difícil por el alto grado de variabilidad del crecimiento (Antoine y Mendoza, 1986); y la evolución temporal de las tallas tampoco ha mostrado progresión modal alguna (Cayré *et al.*, *op. cit.*). Solo por marcaje ha sido posible estimar tasas de crecimiento y ajustar un modelo (Bard y Antoine, 1986).

Debido a que no se han recuperado marcas de las pocas operaciones de marcaje realizadas en el Atlántico Oeste, se emprendió el presente estudio descriptivo a partir de las tallas capturadas por la pesquería de superficie en la costa venezolana.

## METODOLOGÍA

Se tomaron muestras de tallas, desde septiembre de 1987 hasta noviembre de 1991, de los desembarques comerciales de la pesquería venezolana de superficie en el Mar Caribe. Se midió la longitud horquilla (LH) al 1/2 cm inferior. Las frecuencias fueron ponderadas por el cociente de la captura de la especie (o la capacidad de la cuba) sobre el peso de la muestra, deducido de una relación talla-peso. Luego se sumaron las muestras mensualmente, sin distinción del arte, y se agruparon en clases de 2 cm.

En los datos brutos se encontraron algunos errores de medición, que tenían dos orígenes principales. Por una parte, a pesar del número de muestras tomadas, sus efectivos eran a menudo escasos. Por otra parte, algunos encuestadores agruparon subjetivamente los peces en las clases de valor entero (40, 41, 42, etc.) subestimando las clases de 1/2 cm, generando así una irregularidad en los histogramas brutos de algunos meses.

A fin de reducir el efecto de estas irregularidades, se realizó un procedimiento de "alisamiento" mediante un promedio móvil ponderado a 5 clases. Luego se verificó que las modas quedaran en las mismas posiciones, y con magnitudes respectivas similares, que en las distribuciones originales. Los componentes correspondientes a los grupos de tallas, en cada histograma mensual, fueron identificados y separados por el método de Bhattacharya, mediante el uso del programa LFSA (Sparre, 1987).

Se intentó ajustar una curva de crecimiento mediante el uso de programas de informática pero el ajustamiento fue bastante mediocre. Sin embargo, debido a que los histogramas mostraban una progresión modal aparente, se trazaron sobre las modas identificadas una serie semi-anual de curvas de crecimiento de Von Bertalanffy, utilizando los siguientes parámetros sobre una base anual:  $L_{\infty} = 95$  cm y  $K = 0,3$ .

Finalmente, para averiguar si había algún patrón espacio-temporal en la distribución de las tallas, se realizó un Análisis Factorial de Correspondencias (AFC) sobre los archivos anuales, los cuales contenían las muestras tomadas en cada estrato quincena-grado (columnas) y las frecuencias ponderadas (filas).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las tallas extremas observadas en las muestras fueron 22 y 96,5 cm, pero las distribuciones son más o menos continuas en el intervalo de 30 a 70 cm.

Como se indicó en la metodología, la aplicación del promedio móvil no alteró la posición de las modas principales de las distribuciones originales.

La evolución temporal de las modas (Fig. 1) muestra una progresión aparente a través de varios meses (a fin de facilitar la elaboración de la Figura 1, en ella se han agrupado las frecuencias en clases de 3 cm y se expresan en porcentaje). Las distribuciones son similares para un mismo mes de un año al otro. Se puede observar también la aparición de individuos pequeños, dos veces por año, hacia los meses de septiembre y abril, en orden de importancia. Bastante frecuentemente, la separación entre dos modas sucesivas de una misma distribución es de unos 12 cm, aproximadamente, lo cual coincide con la tasa general de crecimiento adoptada para el Atlántico oriental.

Para tratar de confirmar la progresión aparente de las modas identificadas por el método de Bhattacharya, se representó la evolución temporal de éstas, proporcionalmente según la magnitud de sus efectivos (Fig. 2). Debido a la dificultad encontrada para ajustar una curva de crecimiento, se superpuso a esta Figura una serie de curvas, con una edad arbitraria de origen cada 6 meses, según se indica en la Metodología.

A pesar de la fuerte variabilidad encontrada, este ajustamiento visual parece confirmar la existencia de dos cohortes anuales, bastante netas en el intervalo de 30 a 60 cm, siguiendo una ley de crecimiento bastante similar a la estimada para el Atlántico oriental (Bard y Antoine, *op. cit.*).

Los resultados de los AFC mostraron una relación algo burda entre las tallas y el tiempo. En general, las tallas comprendidas entre 31 y 41 cm son mas frecuentes de agosto a enero; entre 40 y 52 cm se encuentran todo el año en la pesquería; y de 53 cm en adelante son mas frecuentes de septiembre a abril, coincidiendo con la aparición del principal grupo de individuos pequeños. Estos resultados sugieren la existencia de migraciones estacionales dependientes de la talla. A pesar de que las pesquerías de Listado practicadas en Brasil y en Cuba explotan tallas muy similares a las de Venezuela, no se tiene información proveniente de las regiones intermedias que permita confirmar las épocas y rutas eventuales de migración entre estas grandes áreas de pesca.

La falta de cobertura espacial no permitió discernir ningún patrón según este factor. A partir de 1989 el área de pesca de superficie se ha reducido notablemente (11° a 13° N y 64° a 70° W; principalmente). Sin embargo, en 1988 (y en menor grado en 1990) se observó una relación de las tallas de 53 a 68 cm con la región de las Antillas Menores (Long= 61° W), de enero a marzo. Es de señalar que esta última región es el principal pasaje de entrada de aguas del Atlántico al Mar Caribe, y que presenta características oceanográficas y climatológicas bastante particulares, sobre todo a principios de año, que afectan la capturabilidad de los atunes (Gaertner *et al.*, 1989).

Sin pretender evaluar el crecimiento de esta especie a partir del análisis de composiciones de longitudes, sobre todo tomando en cuenta sus características fisiológicas y comportamiento, es de resaltar la concordancia con los parámetros del crecimiento estimados en el Atlántico oriental.

Este resultado se obtiene si se admite la hipótesis de la existencia de dos cohortes anuales y dos épocas de reproducción, aproximadamente individualizadas, en aguas cercanas al área de pesca.

#### BIBLIOGRAFÍA

Antoine, L. y J. Mendoza. 1986. L'utilisation du rayon de la nageoire dorsale pour l'étude de la croissance et l'écologie du Listao. Proc. ICCAT Conf. Inter. SKJ Year Prog., 317-324.

Bard, F. X. y L. Antoine. 1986. Croissance du Listao dans l'Atlantique Est. Proc. ICCAT Conf. Inter. SKJ Year Prog., 301-308.

Cayré, P., A. Fonteneau y T. Diouf. 1986. Eléments de biologie affectant la composition en taille des Listaos (*Katsuwonus pelamis*) exploités dans l'Atlantique tropical oriental et leur effet sur l'analyse de la croissance de l'espèce par la méthode de Petersen. Proc. ICCAT Conf. Inter. SKJ Year Prog., 326-334.

Gaertner, D., M. Medina y M. Pagavino. 1989. Distribución de las capturas de superficie de Venezuela y evaluación de las potencialidades de captura del atún Aleta Amarilla, en el Atlántico Oeste. ICCAT. Col. Vol. Sci. Pap., 30(1): 150-158.

Sparre, P. 1987. Computer programs for fish stock assessment. Length-based fish stock assessment (LFSA) for Apple II\* computers. FAO Fish. Tech. Pap., No. 101, suppl. 2, 218 p.

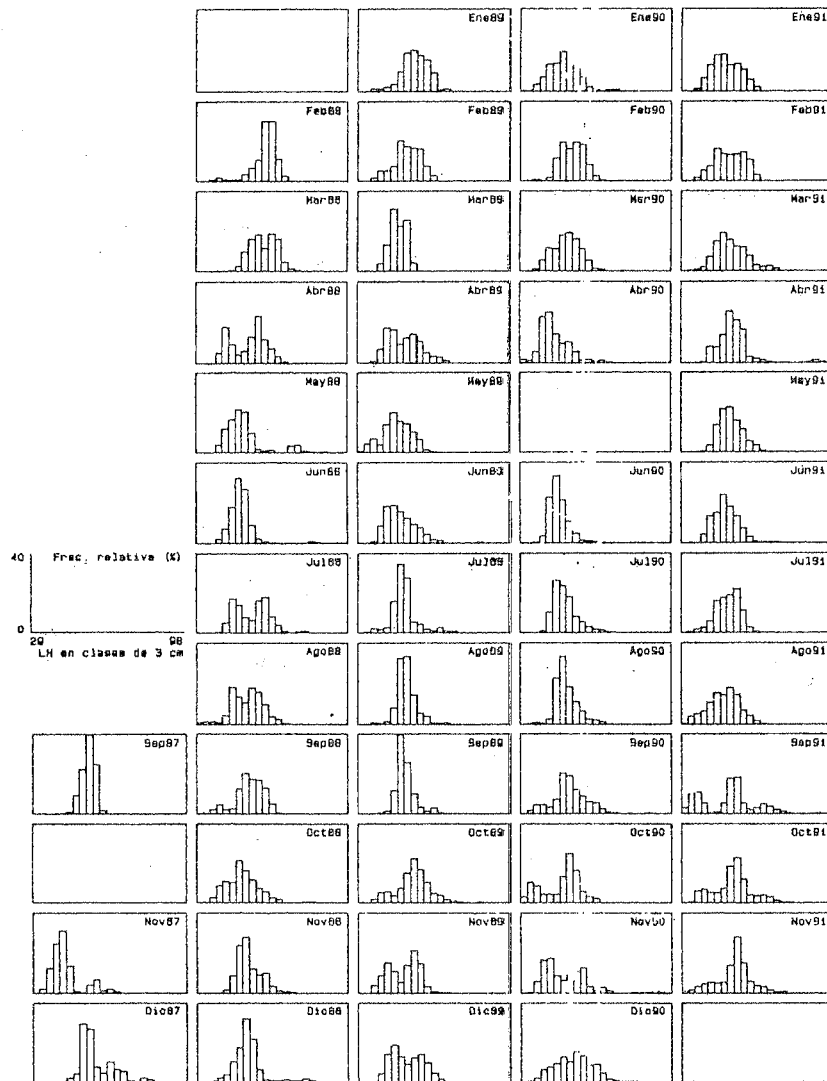


Figura 1. Distribuciones de frecuencias relativas de tallas (LH) del atún Listado (*Katsuwonus pelamis*), capturado en el Mar Caribe por la pesquería venezolana de superficie, entre septiembre de 1987 y noviembre de 1991.

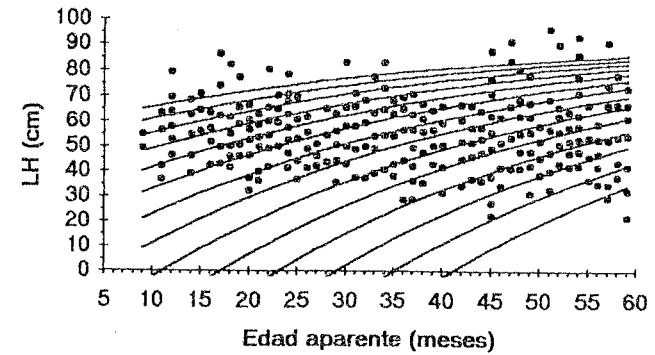


Figura 2. Superposición de curvas de crecimiento semi-anales ( $L_{\infty}=95$  cm y  $K=0,3$  anual) a las tallas modales observadas (LH en cm) del atún Listado (*Katsuwonus pelamis*), capturado en el Mar Caribe por la pesquería venezolana de superficie, entre septiembre de 1987 (mes 9) y noviembre de 1991 (mes 59).