

## RELACION LONGITUD-PESO PARA EL ATUN ALETA AMARILLA EN EL ATLANTICO OESTE

*D. Gaertner\**, *H. Salazar\*\**, *O. Rodríguez\*\*\**, *L. Astudillo\*\**, *C. Castillo\**

*\*ORSTOM, Apdo. 373, Cumaná 6101 - Estado Sucre, Venezuela*

*\*\*FONAIAP-MAC, Av. Carúpano-Caiguire, Apdo. 236, Cumaná 6101 - Estado Sucre, Venezuela*

*\*\*\*DGSPA-MAC, Parque Central, Torre Ese, Piso 10, 1010 Caracas, Venezuela*

## SUMMARY

A "fork length-weight" relationship was established on 495 yellowfin tuna taken by the Venezuelan surface fishery in the south of the Caribbean Sea. The parameters of the equation are as follows:

$$W = 6.611 \cdot 10^{-5} \cdot LF^{2.7148}$$

As the majority of individuals studied measured less than 115 cm, complementary information for larger sized fish is recommended.

## RESUME

Une relation "longueur à la fourche - poids" a été établie sur 495 albacores provenant de la pêche de surface du Venezuela dans le sud de la mer des Caraïbes. Les paramètres de l'équation sont les suivants:

$$W = 6.611 \cdot 10^{-3} \cdot LF^{2.7148}$$

La grande majorité des individus étudiés étant de taille inférieure à 115 cm, un complément d'information doit être recherché sur les poissons de grande taille.

## RESUMEN

Una relación "longitud-horquilla/peso" ha sido establecida sobre 495 atunes aleta amarilla procedentes de las capturas de la pesca de superficie de Venezuela en el sur del Mar Caribe. Los parámetros de la ecuación son los siguientes:

$$W = 6.611 \cdot 10^{-5} \cdot LH^{2.7145}$$

La mayoría de los ejemplares analizados, siendo de un tamaño inferior a 115 cm, se recomienda un complemento de información para los peces de gran tamaño.

## INTRODUCCION

Aunque se trata de una sencilla relación de biometría, la relación "Longitud-Peso" se revela de primera importancia en los estudios sobre las especies explotadas. En efecto, tanto las operaciones básicas, como la estimación de la composición específica de la captura a partir de muestreos multiespecíficos, o como el cálculo del número de individuos capturados por clases de edad, requieren el conocimiento prealable de esta relación; ya que las estadísticas suministradas por los pescadores están dadas en toneladas métricas.

Hasta ahora se ha utilizado en Venezuela, para el aleta amarilla (*Thunnus albacares*), la ecuación dada por CAVERIVIERE (1976) en el Atlántico Oriental (ver por ejemplo: PAGAVINO *et al.*, 1989). Con el fin de ver si existía una diferencia en los dos lados del océano, se contempló la realización del presente trabajo. Hay que notar, que recientemente se estableció una relación longitud-peso para la parte norte del Golfo de México y las costas de los E.E.U.U. (DAVIS, 1989). No obstante, este último trabajo está más orientado hacia los problemas de peso

viscerado de los grandes ejemplares capturados por los palangreros o por la pesca deportiva.

#### MATERIALES Y METODOS

Debido al problema de deformación de los peces congelados, el estudio se efectuó en una planta procesadora de pescado para minimizar éste problema. Asimismo, paralelamente a éste trabajo, se manipularon los peces con miras hacia estudios futuros sobre otras relaciones de biometría, como el sexo-ratio, etc. Los individuos fueron medidos en Longitud Horquilla (LH) y en Longitud predorsal (LD1) con la ayuda de un calibrador, al milímetro inferior, y pesado (U en Kg.), con un nivel de precisión de 0.01 Kg. Para homogeneizar las varianzas y linearizar las relaciones LH-Peso y LD1-Peso, se utilizó la transformación logarítmica (neperianos).

El criterio de ajustamiento empleado ha sido el eje mayor reducido (recta de Teissier), cuya ecuación es:

$$\ln(U) - \overline{\ln(U)} = \frac{S_{L_n(U)}}{S_{L_n(LH)}} \{ \ln(LH) - \overline{\ln(LH)} \}$$

con,  $\overline{\ln(U)}$ ,  $\overline{\ln(LH)}$ ,  $S_{L_n(U)}$ ,  $S_{L_n(LH)}$ , respectivamente promedios y desviaciones típicas de las variables correspondientes (y sus equivalencias para la relación  $\ln(U)-\ln(LD1)$ ).

Se puede apreciar que la pendiente de ésta ecuación (la razón de las dos desviaciones típicas) multiplicada por el coeficiente de correlación lineal es igual a la pendiente de la recta de los mínimos cuadrados.

Todos los individuos analizados proceden de la pesca venezolana con cerco y caña, en la parte sur-oriental del Mar Caribe del primer trimestre de 1991.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

El histograma de frecuencia de tamaño de la muestra estudiada, está representado en la figura 1. Se puede ver que cerca del 95 % de los ejemplares analizados miden menos de 115 cm; ésta estructura poblacional, está conforme a lo que capturan los artes de pesca de superficie en Venezuela.

El resultado del análisis de varianza se puede ver en la tabla 1, y la representación de los datos (en logaritmos) en la figura 2. Para permitir comparaciones ulteriores con otras zonas se pueden leer las sumas parciales en la tabla 2.

Finalmente, la ecuación Peso - LH se puede escribir bajo la forma:

$$U = 6.611 \cdot 10^{-3} \cdot LH^{2.711}$$

Es importante señalar que la utilización, en los cálculos, de los peces de gran tamaño podría producir resultados ligeramente diferentes.

El paso siguiente del análisis fué la de comprobar algunas de las hipótesis de Gauss-Markov sobre los valores residuales.

De éstos valores del histograma (obtenidos a partir de la regresión predictiva) se puede admitir el criterio de normalidad (Fig. 3). La ausencia de autocorrelación entre los residuos puede ser analizado por medio de la estadística de DURBIN-WATSON, sea:

$$D = \frac{\sum_{i=2}^{i=n} (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^{i=n} (e_i)^2}; \text{ tal que } D \text{ varía entre } 0 \text{ et } 4. \text{ (in TRANCHFERT, 1974).}$$

El valor calculado (1.551) permite igualmente aceptar ésta hipótesis.

El ajustamiento de la relación Peso-LD1 dió los resultados siguientes:

$$U = 3.322 \cdot 10^{-4} \cdot LD1^{2.711}$$

El análisis de varianza se encuentra en la tabla 3, las sumas parciales están en la tabla 4 y la representación gráfica de los puntos se puede ver en la figura 4.

#### Agradecimientos:

Nos es grato agradecer a la dirección y al personal de la enlatadora "LA GAVIOTA", por facilitarnos el acceso a sus instalaciones.

#### BIBLIOGRAFIA

CAVERIVIERE A., (1976).- Longueur prédorsale, longueur à la fourche et poids des albacores (*Thunnus albacares*) de l'Atlantique. Cah. ORSTOM, ser. Océanogr., 14 (5): 201-208.

DAVIS K.S., (1989).- Length-Weight relationships for western north Atlantic Yellowfin Tuna. Doc. YYP/89/14, 15 p.

PAGAVINO M., GAERTNER D., SALAZAR H., ASTUDILLO L., y CASTILLO C., (1989).- Composición de las capturas atuneras de superficie de Venezuela deducida a partir de muestreos multiespecíficos en puerto. Doc. YYP/89/96, 12 p.

TRANCHFERT J., (1974).- La régression. Application à l'agronomie. Bureau d'Etudes Statistiques de l'I.T.C.F., Paris. 178 p.

VAR. COEFF. DE REGRESSION ECART-TYPE F(1,493)  
 LLH 2.6896 0.0167 25921.856

TERME CONSTANT : -9.5109

ECART-TYPE RESIDUEL = 0.0991  
 r = 0.9906  
 r<sup>2</sup> = 0.9813

TABLEAU D'ANALYSE DE LA VARIANCE

SOURCE	SCE	D.O.L.	CARRÉS MOYENS	F
TOTALE	259.182	494		
REGRESSION	254.345	1	254.3450	25921.8594
RESIDUELLE	4.837	493	0.0098	

Tabla 1.- ANOVA de la relación  $\ln(W)-\ln(LH)$  para el aleta amarilla.

$\Sigma \ln(LH)$	$\Sigma \ln(W)$	$\Sigma [\ln(LH)]^2$	$\Sigma [\ln(W)]^2$	$\Sigma [\ln(LH)*\ln(W)]$
2227.987	1284.590	10063.290	3592.862	5876.482

Tabla 2.- Sumas parciales de la relación  $\ln(W) - \ln(LH)$  establecidas para 495 ejemplares de aleta amarilla.

VAR. COEFF. DE REGRESSION ECART-TYPE F(1,485)  
 LLD1 3.2280 0.0245 17362.807

TERME CONSTANT : -7.8913

ECART-TYPE RESIDUEL = 0.1180  
 r = 0.9863  
 r<sup>2</sup> = 0.9728

TABLEAU D'ANALYSE DE LA VARIANCE

SOURCE	SCE	D.O.L.	CARRÉS MOYENS	F
TOTALE	248.555	486		
REGRESSION	241.800	1	241.8003	17362.8066
RESIDUELLE	6.754	485	0.0139	

Tabla 3.- ANOVA de la relación  $\ln(W)-\ln(LD1)$  para el aleta amarilla.

$\Sigma \ln(LD1)$	$\Sigma \ln(W)$	$\Sigma [\ln(LD1)]^2$	$\Sigma [\ln(W)]^2$	$\Sigma [\ln(LD1)*\ln(W)]$
1831.205	1266.687	5143.938	3294.653	4191.790

Tabla 4.- Sumas parciales de la relación  $\ln(W) - \ln(LD1)$  establecidas para 487 ejemplares de aleta amarilla.

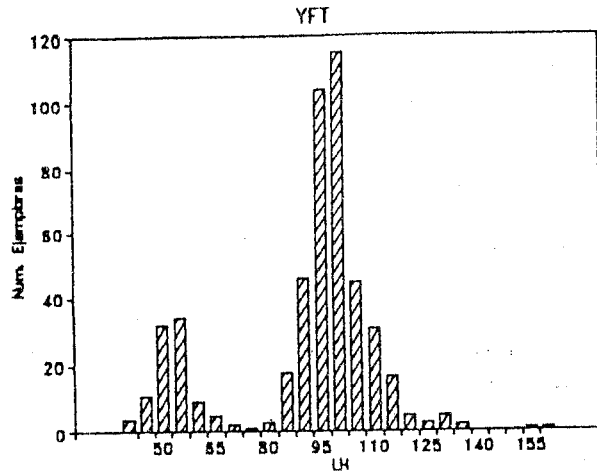


Fig. 1.- Histograma de frecuencias de tamaño (longitud horquilla) de los ejemplares de aleta amarilla utilizados en el cálculo de la relación  $\ln (W) = a + b \ln (LH)$ .

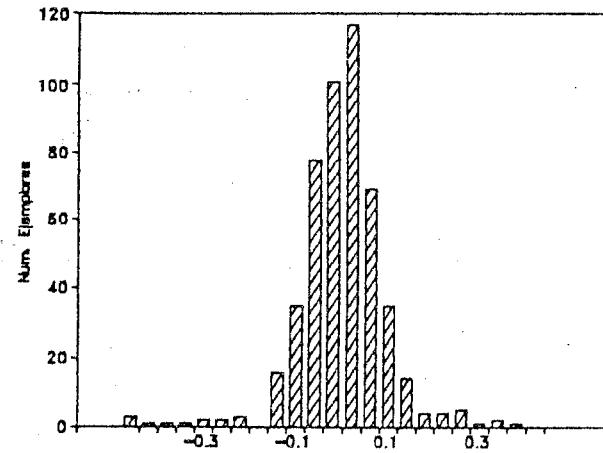


Fig. 3.- Histograma de los residuos de la relación  $\ln (W) = a + b \ln (LH)$ .

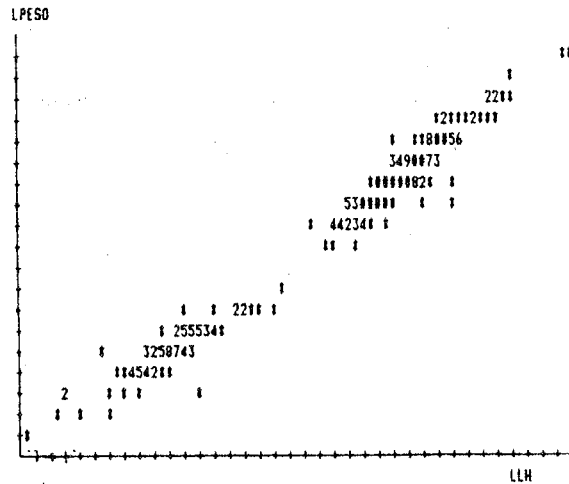


Fig. 2.- Representación gráfica de las observaciones en función del  $\ln (LH)$  y del  $\ln (W)$ .

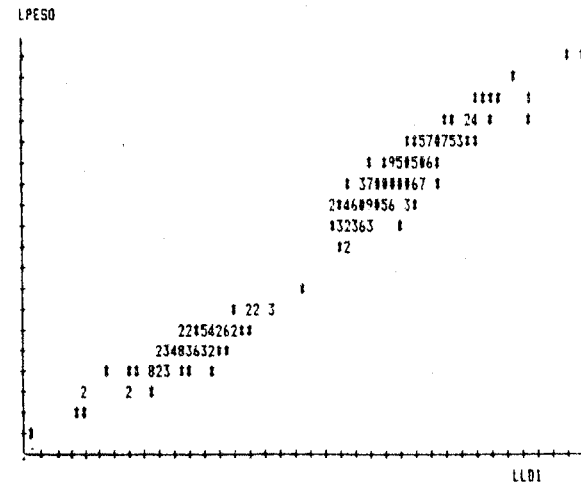


Fig. 4.- Representación gráfica de las observaciones en función de  $\ln (LD1)$  y del  $\ln (W)$ .