

Subsecretaría de la Marina Mercante

BOLETIN

DEL

# INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

Primeros datos sobre la dinámica del «stock» de  
merluza europea (*Merluccius merluccius* L.)  
frente al litoral gallego

POR

ROBLES \*, R.; IGLESIAS \*, S.; PEREIRO \*, F. J.,  
& PEREIRO \*\*, J. A.

\* Laboratorio Oceanográfico. Orillamar, 47. Vigo.

\*\* Instituto Español de Oceanografía. Alcalá, 27, 4.º Madrid-14.

## P R E F A C I O

La campaña "Merluza NW 74", realizada durante el mes de agosto de 1974 en el buque oceanográfico *Cornide de Saavedra*, tenía por objetivo conseguir un primer contacto y descripción del "stock" de merluza europea que habita la plataforma y talud gallegos.

Aunque no se preveía en principio que resultasen datos de crecimiento o mortalidad más que como ensayo para trabajos posteriores, los resultados nos han animado a publicar estos primeros datos, que deben servir de base para futuros estudios sobre este "stock".

De cualquier modo, y dado el escaso número de lecturas de otolitos realizadas, este trabajo no habría sido publicado si no fuese, repetimos, por el interés y claridad de los resultados obtenidos. Para consolidarlos, en la campaña "Merluza NW 75" se han extraído más de 1.800 otolitos de merluzas de entre cuatro y 78 cm, que están siendo estudiados actualmente.

#### AGRADECIMIENTOS:

Como labor de equipo, realizada por personal de distintos laboratorios, muchas personas han contribuido de algún modo a hacer posible su publicación.

O. Cendrero colaboró en la lectura de otolitos y leyó el manuscrito; S. Lens y A. Fernández lo comentaron y criticaron; J. M. García y Angel Fernández contribuyeron a elaborar los datos y los analizaron cuidadosamente; R. Guichet hizo muchos y valiosos comentarios sobre el texto y aportó datos bibliográficos de gran valor; O. de Moura participó también en la discusión de los primeros borradores. A todos ellos, nuestras más expresivas gracias.

## «PRIMEROS DATOS SOBRE LA DINAMICA DEL "STOCK" DE MERLUZA (MERLUCCIVS MERLUCCIVS L.) FRENTE AL LITORAL GALLEGO»

### INTRODUCCION

Existen en la bibliografía de la merluza europea numerosos trabajos sobre su crecimiento en diferentes áreas; nos preocuparemos aquí sólo de los realizados en el Atlántico. De ellos destacaremos los trabajos de Birtwistle & Lewis (1925), realizados sobre muestras recogidas al noroeste y suroeste de Irlanda, Belloc (1923, 1929), sobre la merluza de Marruecos, el golfo de Vizcaya y el S. de Irlanda; Hickling (1933), al S. y W. de Irlanda; Bagenal (1954), en la región de Clyde (Escocia); Letaconoux (1960), para el golfo de Vizcaya; Meriel-Bussy (1966, 1968), en esta última área; Guichet et al. (1973, 1974), para la merluza al N. y W. de Irlanda, y, por último, el trabajo de López-Veiga et al. (1974), en que se da una indicación posible del crecimiento de la merluza gallega.

Más adelante analizaremos los trabajos reseñados; por ahora digamos que, como muestra la figura 4, no existe un consenso general en los resultados obtenidos; este hecho podría deberse fundamentalmente a dos causas: o bien existen grandes diferencias geográficas y temporales en relación con el crecimiento de la merluza en aguas atlánticas o bien —lo cual nos parece más probable—, gran parte de esa variabilidad nace de la aplicación e interpretación de los métodos utilizados.

Dichos métodos han sido fundamentalmente tres a lo largo de la bibliografía consultada: escamas —Belloc (1923) y Birtwistle & Lewis (1925)—, Petersen —Bagenal (1954) y López Veiga et al. (1974)—, y la lectura de anillos en otolitos, sin duda el más ampliamente usado —en todos los tra-

bajos citados anteriormente se ha utilizado dicho método, salvo en los de Belloc (1923) y López Veiga et al. (1974).

En pocos trabajos sobre merluza europea se ha prolongado el estudio de la estructura de edad para hallar estimaciones de la mortalidad total; así lo hace Meriel-Bussy (1969), basándose tanto en pescas experimentales del buque oceanográfico francés *Thalassa*, en el golfo de Vizcaya, realizadas en las cuatro estaciones de los años 1965-66 y 1967, para los que obtiene valores de  $Z$  de 0,6 y 0,7, respectivamente, como en muestreos en el puerto de La Rochelle ( $Z = 0,84$ ).

Guichet (1973) publicó estimaciones de la mortalidad total para el mar Céltico ( $Z = 0,7$ ), golfo de Vizcaya ( $Z = 0,82$ ) y norte de España ( $Z = 0,53$ ), basándose en las estadísticas de desembarcos del puerto de La Rochelle.

Guichet, Quero & Labastie (1973, 1974), han calculado, por medio de pescas experimentales, el valor de la mortalidad total al norte y oeste de Irlanda: en su primer trabajo estimaron  $Z_{4-10}$  en 0,58 y  $Z_{11-19}$  en 0,52; en su segunda publicación calculan  $Z_{5-10}$  en 0,55 y  $Z_{11-19}$  en 0,25, aunque no reconocen mucha fiabilidad a este último valor.

Pope & Knights (1973), suponiendo un crecimiento lineal de la especie, realizaron un cálculo de  $Z$  de  $0,99 \pm 0,5$  en el área exterior y  $1,42 \pm 0,6$  en el área externa de la división VI a del ICES.

Por último, podrían derivarse valores de la mortalidad por pesca de la merluza frente a las costas portuguesas del trabajo de Oliveira & Moura (1973), pero no se ha hecho dado que los valores del coeficiente de capturabilidad obtenido a partir de modelos de producción es de poca fiabilidad.

## MATERIAL Y METODOS

Se extrajeron los otolitos de 272 ejemplares de merluza de entre 13 y 68 cm de talla. Dichos otolitos no fueron tratados según ninguna técnica especial.

Comenzaron su lectura dos investigadores experimentados; después de leídos un 50 por 100 de los otolitos, y dada que la concordancia entre las lecturas de los dos investigadores era prácticamente un 100 por 100, uno sólo de ellos siguió leyéndolos.

La relación talla-edad así obtenida fue transformada a porcentajes, construyéndose entonces dos claves: una de ellas, que agrupaba las lecturas en clases de talla de cinco centímetros de intervalo, fue utilizada para hallar el número de ejemplares de cada edad en la captura; la otra, en que los intervalos de clase eran de dos centímetros, se utilizó para calcular la talla media por edad.

Alternativamente, se utilizó una variante de un método descrito por Armstrong & Nicholson (1974), que consiste en calcular la talla media por clase de edad a partir de las lecturas de otolitos directamente, sin transformar dichas lecturas, según el número de ejemplares capturados por talla.

El método empleado consistió en calcular la "talla media" correspondiente a las merluzas cuyos otolitos tenían un número determinado de anillos, y considerarla como talla media para una edad determinada. De dichas tallas medias es posible obtener estimaciones del crecimiento.

Como no se habían leído otolitos de merluzas menores de 13 cm, se reconstruyó la distribución correspondiente a la clase de edad I+, suponiendo que su rango era análogo al de las distribuciones de clases posteriores, dado que el de éstas era muy homogéneo.

Con esos datos fue posible hacer estimaciones de la ecuación de crecimiento de V. Bertalanffy por el método de Ford-Walford.

Se representó en un histograma el número de ejemplares por edad y en otro el número de ejemplares por talla para cada clase de edad por separado.

Dado el interés que podía tener el relacionar la

estructura de edad con la mortalidad a que está sometida la población, se representó el neperiano del número de ejemplares por clase de edad, en un intento de realizar una primera estimación de la mortalidad total por medio de las pendientes que unen los segmentos de los puntos así obtenidos. Se trataba, por tanto, de representar una "curva de captura". El método no sería válido si se estuviesen produciendo modificaciones progresivas —tendencias— en el reclutamiento, pero como se discutirá más adelante, creemos que no es ese el caso.

## RESULTADOS

La relación talla-edad para intervalo de cinco centímetros figura en la tabla 1, en que dicha relación se expresa en porcentajes.

Los "puntos medios por edad" fueron calculados a partir de la lectura de otolitos, y se muestran en la tabla 2, donde pueden compararse con los obtenidos por otros investigadores; debe observarse que esas tallas medias corresponden al momento de deposición del anillo, pudiendo haber una pequeña diferencia con la edad absoluta.

Con esas tallas medias se calcularon los parámetros  $K$  y  $L_{\infty}$  de la ecuación de V. Bertalanffy para esta especie; dado que no existía mucha seguridad en cuanto al valor exacto de la talla media correspondiente a la clase I+, se jugó con varios valores para esta primera talla media, obteniéndose una región del gráfico de Ford-Walford de valores posibles de estos dos parámetros; el valor de  $K$  estaría comprendido entre 0,069 y 0,083 y  $L_{\infty}$  entre 143 cm y 124; la figura 1 describe con más claridad todos estos razonamientos.

La figura 2 muestra la relación talla-edad aplicada a las capturas se realizaron durante la campaña (ver Robles et al., 1975). Obsérvense las tallas medias de la primera edad —13,3 cm— y de la segunda, sobre 15,5 cm. Parece que la talla media de esta clase II+ se encuentra claramente sesgada a la izquierda. La razón podrá verse en el siguiente párrafo, al comentar la figura 3.

Con la talla media de la clase I+, y suponiendo que el pico de reclutamiento tuviese lugar en mayo, el valor de  $t_0$  resultaría ser de —0,4.

La figura 3 representa el neperiano del número de ejemplares en función de la edad; observamos otro fenómeno curioso: así como la pendiente del segmento I+ a II+ es un posible reflejo de la mortalidad total a que se encuentra sometida la población, y teniendo en cuenta que sobre estas edades se centra la explotación de la pesquería local de arrastre, el valor de la pendiente entre las clases II+ y III+ es, sin duda, demasiado alto y choca, asimismo, con nuestra propia experiencia; una abundante clase anual no podría explicar tal valor.

La interpretación de esa anomalía tiene que ver, a nuestro parecer, con el sesgo de la talla media de la clase II+ de la figura 2; el hecho que

podría explicar estos dos sucesos independientes es una emigración de los individuos mayores de esta clase hacia fuera del área de prospección.

La pendiente a partir de la clase III+, calculada por mínimos cuadrados, resultó ser de 0,6, en gran concordancia con los datos publicados por Meriel-Bussy (1969), Guichet (1970) y Guichet et al. (1973, 1974). De cualquier modo, los datos de que se disponía no permiten ser todavía muy concluyentes en relación con la bondad de estas estimaciones.

La figura 4 muestra gráficamente, por último, la relación talla-edad calculada por los distintos autores.

TABLA I.—Relación talla-edad (en porcentaje) para la merluza europea (campaña "Merluza NW 74")

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
13 - 14	80	20								
15 - 19	40	60								
20 - 24		89	11							
25 - 29		11	82	7						
30 - 34			35	65						
35 - 39			4	81	15					
40 - 44				26	74					
45 - 49					68	32				
50 - 54					18	70	12			
55 - 59						39	61			
60 - 64						6	69	25		
65 - 69							25	50	25	
70 - 74									100	

TABLA 2.—Relación talla-edad para la merluza europea, según diferentes autores

EDAD	Hickling (Irlanda)	Hicling (Escocia)	Belloc (Marruecos)	Bagenal (Escocia)	M.-Bussy (G. Vizcaya)	Robles et al. (Galicia)	Birtwistle & Lewis (SW Irlanda)	Guichet et al. (NW Irlanda)
I				22,3	11,0	10,6		(1) (2)
II	20,9	19,6		43,2	19,6	19,7	23,7	22,5 19,1
III	25,6	25,4	35	58,7	28,0	27,8	36,8	28,1 27,9
IV	34,6	35,1		70	36,6	35,2	61,9	32,5 33,8
V	42,1	43,2			43,5	42,7	71,8	40,1 42
VI	50,9	51,4			51,2		76,3	47,3 49,6
VII	59,8	63,4			58,7		88,3	53 56,5
VIII	67,9	68	78		65,1		107,5	59,3 62,2
IX	74,1	72,9			69,6			63,9 69,9
X	81,2				80,1			66 76,9
XI	86,2				79,6			69,3 77,1
XII	82,9				88,3			70,3 79,1
XIII			87					74 86,5
XIV								91,7
XV								96,2
XVI								96,5
XVII								100
XVIII								104,5

(1): Machos. (2): Hembras.

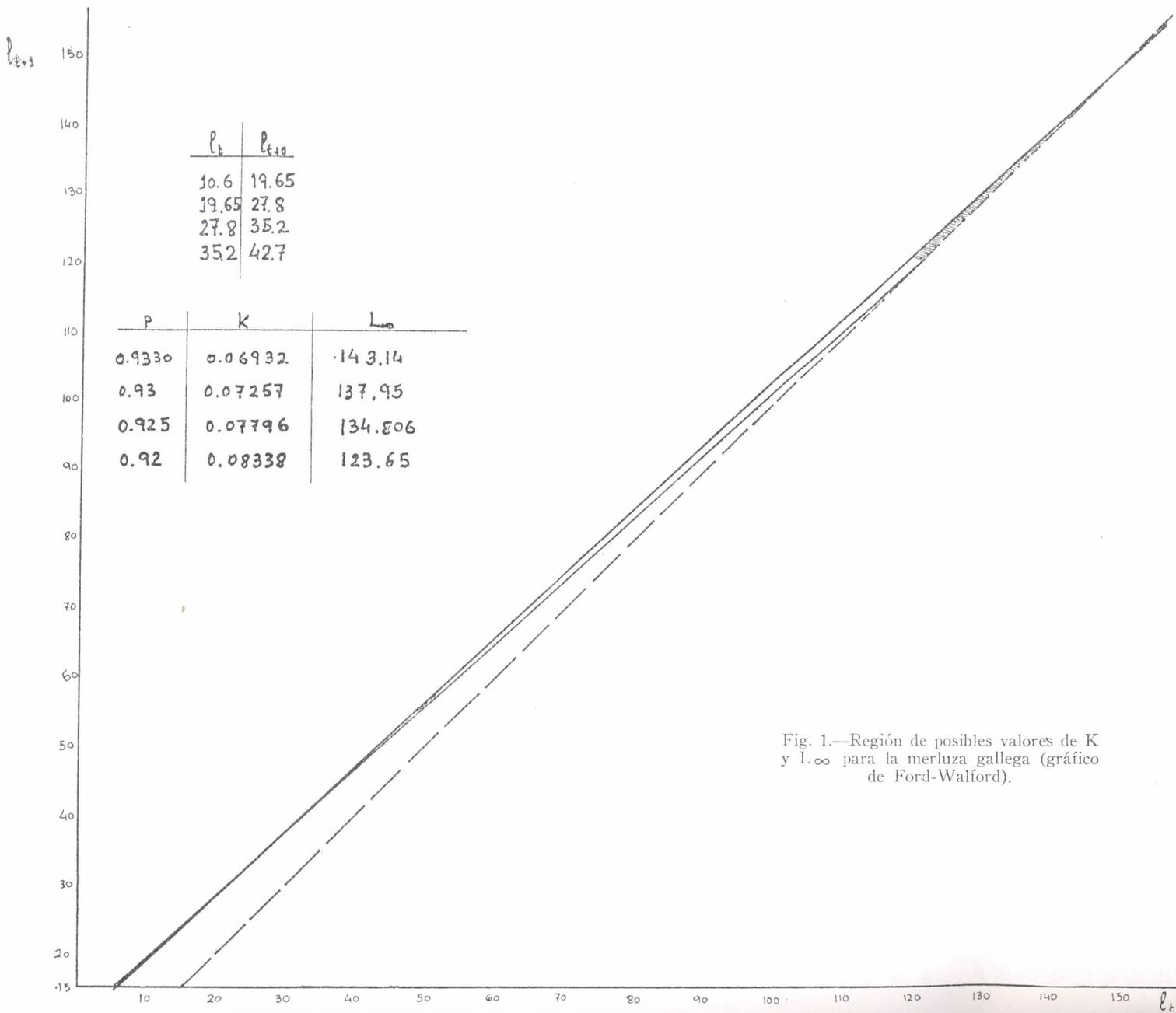


Fig. 1.—Región de posibles valores de K y  $L_\infty$  para la merluza gallega (gráfico de Ford-Walford).

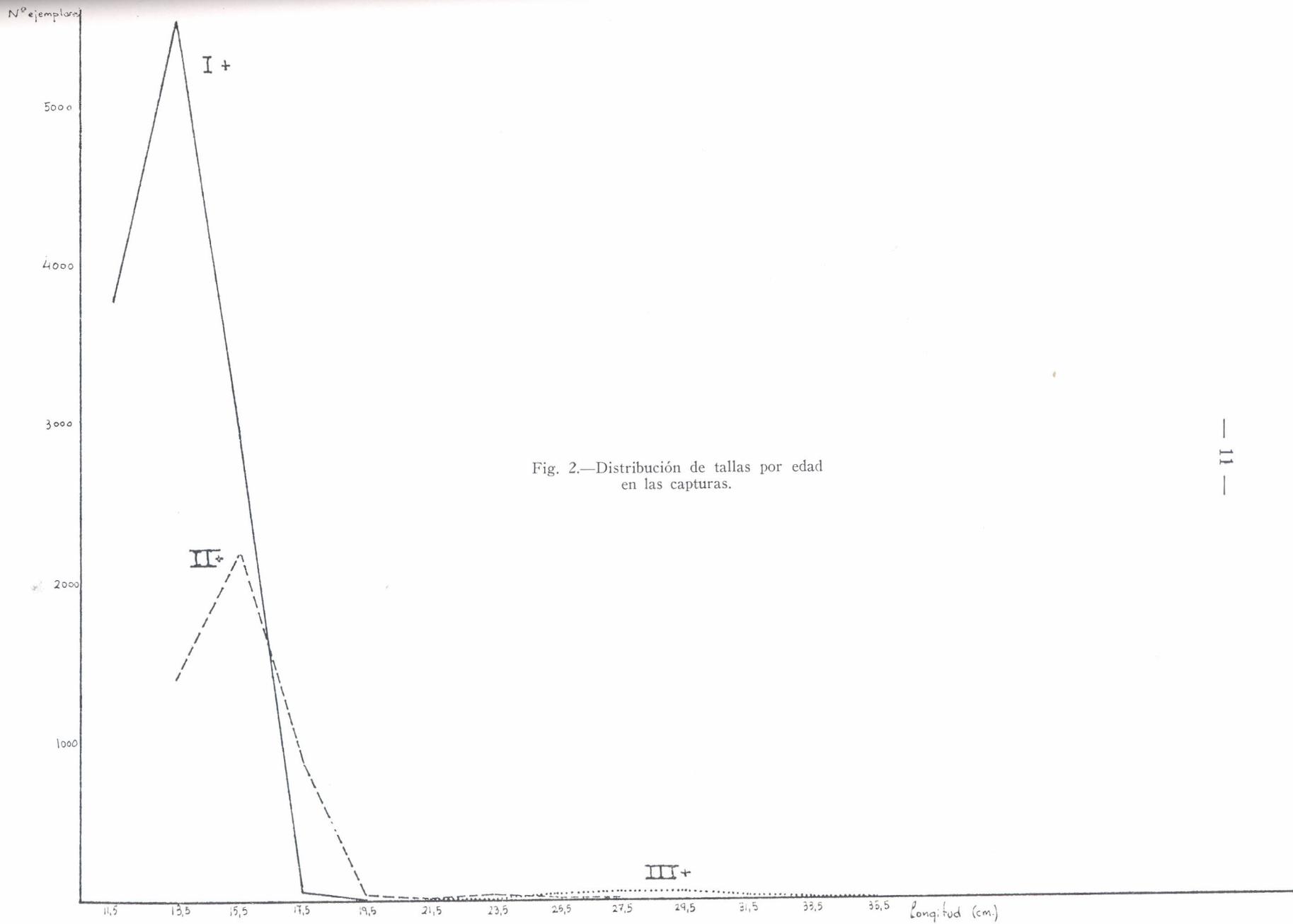


Fig. 2.—Distribución de tallas por edad en las capturas.

— II —

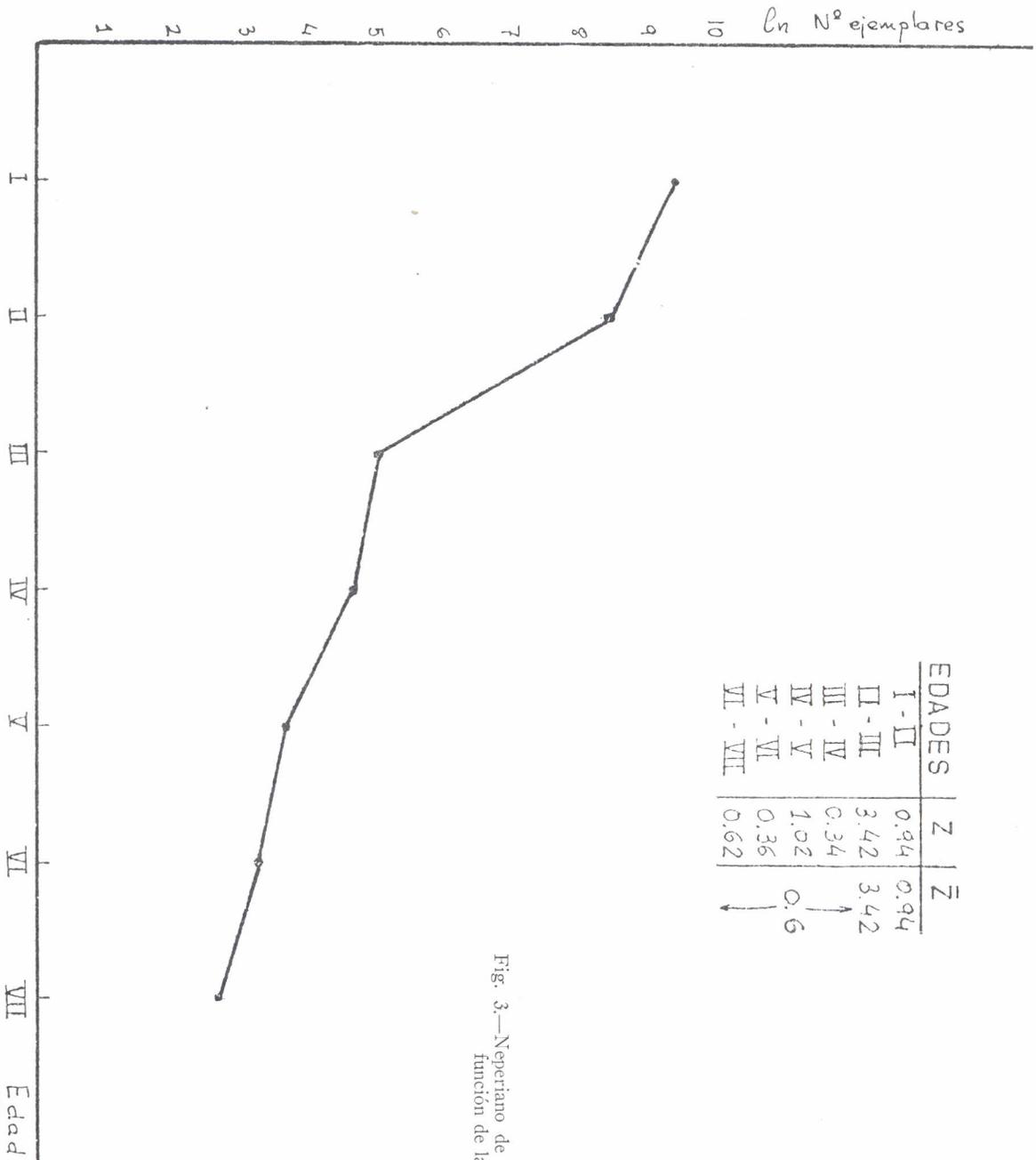


Fig. 3.—Neperiano de la abundancia en función de la edad.

Longitud (cm.)

100  
90  
80  
70  
60  
50  
40  
30  
20  
10

I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV XV XVI XVII XVIII EDDAD

- + - - - BIRTWISTLE : Irlanda S.W.
- + - - - BIRTWISTLE : Irlanda
- - - - BAGENAL : Escocia
- ▲ - - - BELLOC : Marruecos
- - - - MERIEL-BUSSY : Golfo Vizcaya
- x - - - HICKLING : Escocia
- - - - HICKLING : Irlanda
- △ - - - GUICHET et al. : Irlanda N. y W.
- - - - ROBLES et al. : Galicia

Fig. 4.—Relación talla-edad para la merluza europea, según diversos investigadores.

## DISCUSION

Son ya numerosos los trabajos realizados sobre crecimiento de la merluza en diferentes áreas y con diferentes métodos; por desgracia, los resultados que se obtienen en ellos son demasiado variables, lo cual hace suponer que no todos son lo suficientemente fiables. Hagamos un breve comentario de los más importantes:

1) El trabajo de Birtwistle & Lewis (1925) fue realizado con escamas para los ejemplares jóvenes y otolitos para los de mayor talla. La escama ha sido desechada desde hace muchos años como exponente de la edad de los ejemplares de esta especie, tanto por la dificultad de interpretación de los anillos como por la de su propia lectura; por ello, creemos que los resultados de este trabajo deberían considerarse como dudosos, al menos en cuanto a la relación talla-edad de los ejemplares jóvenes.

2) Bagenal (1954) realizó también su trabajo con un doble método; por una parte utilizó el método de Petersen, siguiendo las modas que encontraba en los lances individuales en un período de dos a tres años; por otra parte, realizó la lectura de 516 otolitos; de éstos, 24 correspondían a merluza de menos de 29 cm, y 71 a ejemplares de entre 29 y 39 cm.

El método de Petersen suele ser muy difícil de interpretar en el caso de esta especie; nuestra propia experiencia nos indica que ni con métodos auxiliares —sea el de Harding-Cassie o Battacharya— suele ser posible definir las distribuciones unimodales que coincidirían con clases de edad, particularmente de 30 cm en adelante. Por otra parte, la dificultad de lectura de los otolitos crece con el número de anillos, y de los 516 determinados, 409 correspondían a ejemplares mayores de 58 cm.

3) El trabajo de Belloc (1923) es muy difícil de juzgar; por una parte, está basado en la lectura de escamas, de la que hemos hablado en párrafos anteriores; el número de lecturas, por otra, no de-

bió ser muy grande, ya que sólo figuran lecturas con 2, 8 y 13 anillos. No estamos seguros por ello de la validez de sus resultados.

4) El trabajo de Letaconnoux (1960) fue realizado sobre 510 otolitos de merluza del golfo de Vizcaya. Meriel-Bussy (1966) discute la validez de las lecturas de este investigador; las diferencias entre aquellas y las de Hickling (1933), vendrían explicadas por la distinta interpretación de un anillo.

5) Por último, podemos agrupar, dentro de una misma línea, los trabajos de Hickling (1933), Meriel-Bussy (1966, 1968), y Guichet et al. (1973, 1974), basados todos ellos en las lecturas de otolitos dentro de una amplia gama de tallas.

El trabajo de Hickling (1933) se basó en la lectura de 25.930 otolitos; creemos que huelgan comentarios sobre el tamaño muestral y sobre la experiencia del autor en la lectura. Para nosotros, se trata de uno de los trabajos más válidos en cuanto a metodología de todos los que se han realizado en relación con el crecimiento de la merluza.

Meriel-Bussy (1966, 1968) leyó un total de 11.485 otolitos, mejorando las técnicas empleadas anteriormente. Sus resultados sobre ejemplares del golfo de Vizcaya concuerdan con los de Hickling, como puede comprobarse en la figura 4.

El trabajo de Guichet et al., sobre merluzas capturadas al norte y oeste de Irlanda, concuerda también bastante bien con el de Hickling; no indican en él el número de otolitos leídos, pero sí lo hacen en el que publicaron en 1974 (“deuxieme note”), 530 otolitos.

6) Nuestro trabajo viene a añadirse a la línea marcada por los últimos comentados; efectivamente, debería interpretarse como un indicio de que hay bastante más uniformidad de la que se creía en relación con el crecimiento de la merluza atlántica; su fiabilidad viene aumentada por el hecho de que la mayor parte de los otolitos leídos correspondían a merluza joven, por lo que eran de fácil interpretación.

TABLA 3.—Valores de  $K$  y  $L_{\infty}$  para la merluza europea, según diferentes autores.

Investigador	Area	$K$	$L_{\infty}$	Método
Birtwistle & Lewis.	N & W Irlanda.	0,078	245,81	Escamas y otolitos.
Hickling.	S & W Irlanda.	0,087	128,6	Otolitos.
Bagenal.	Clyde.	0,21	126,4	Petersen.
Bagenal.	Clyde.	0,204	125,88	Otolitos.
Meriel-Bussy (1968).	G. de Vizcaya.	0,059	171,78	Otolitos.
Guichet et al. (1973).	N & W Irlanda.	0,069	123,98	Otolitos de machos.
Guichet et al. (1973).	N & W Irlanda.	0,07	123,98	Otolitos de hembras.
Guichet et al. (1974).	N & W Irlanda.	0,024	268,22	Otolitos de machos.
Guichet et al. (1974).	N & W Irlanda.	0,087	123,65	Otolitos de hembras.
Robles et al.	Galicia.	0,07	125,43	Otolitos.

Como ejercicio final, hemos calculado los parámetros  $K$  y  $L_{\infty}$  de la ecuación de V. Bertalanffy correspondientes a algunos de los trabajos publicados. Dichos valores figuran en la tabla 3. Los valores que se deducen de los trabajos de Hickling (1933), Guichet et al. (1973, 1974) y del presente trabajo entran dentro de los posibles para todos aquellos familiarizados con las pesquerías de merluza, y marcan la vía de futuros trabajos sobre este tema.

En cuanto a los valores de mortalidad hallados para las diferentes edades, podría discutirse tanto su significado como su calidad.

Uno de los hechos más notables, que ya hemos comentado, es la brusca "reducción" del "stock" entre los dos y tres años; ese hecho viene relacionado, sin duda, con el sesgo de la talla media de la merluza de edad II+; a nuestro entender, se trata, como ya hemos dicho, de una migración hacia aguas más profundas, realizada en esta época por esta clase de edad y las posteriores, y a la que correspondería una migración en sentido contrario probablemente al comienzo de la primavera.

El valor de  $Z$  obtenido por nosotros para la

merluza de tres a seis años de edad ( $Z = 0,6$ ) concuerda muy bien con las estimaciones de Guichet (1973) para el norte de España, y de Guichet et al. (1973, 1974) y Meriel-Bussy (1969) para otras áreas.

En cuanto al valor de  $Z$  entre las clases de edad I+ a II+ (0,94), no puede extrañarnos, dado que la flota de arrastre de esta zona explota fundamentalmente estos dos años de edad.

En algunos trabajos se hace mención del hecho de que no es correcta la utilización de curvas de captura para calcular la mortalidad si se sospecha que el reclutamiento no ha permanecido constante durante el período estudiado; efectivamente, una reducción progresiva del reclutamiento provocaría una subestimación de la mortalidad.

En nuestro caso, creemos que no existiría en estos momentos tendencia hacia una reducción sensible en el número de reclutas, dada la estabilización de la pesquería de palangre que se desarrolla sobre el talud del litoral gallego, y que explota fundamentalmente las concentraciones de reproductores en el borde de la plataforma (S. Lens, comunicación personal).

BIBLIOGRAFIA

- ARMSTRONG, D. W., & NICHOLSON, M. D.: "An alternative method for preparing age-length keys". ICES C. M. 1974 (mimeo).
- BAGENAL, T. B. (1954): "Growth rate of the hake, *Merluccius merluccius* L. in the Clyde and other Scottish areas". *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 33 (1), 69-95.
- BELLOC, G. (1923): "Note sur la croissance du Merlu, variations ethniques et sexuelles". *Rapp. Cons. Explor. Mer.*, vol. 31, pp. 34-43.
- BIRTWISTLE, W., & LEWIS, H. M. (1925): "Hake investigations". *Rep. Lancs. Sea. Fish. Labs.*, 1924, 36-56.
- DUPONT, E. (1972): "La valeur de la methode otolithometrique pour le determination de l'age du merlu (*Merluccius merluccius* L. Pisces Gadidae) en Mediterranée". *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, 48, 1.
- GUICHET, R. (1973): "Estimation de la mortalité totale du merlu". ICES C. M. 1973/G:7 (mimeo).
- GUICHET, R.; QUERO, J. C., & LABASTIE, J.: "Estimation du stock du merlu au nord et a l'ouest de l'Irlande". ICES C. M. 1973/G:5 (mimeo).
- (1974): "Composition du stock de merlu au Nord et a l'ouest de l'Irlande (deuxieme note)". ICES C. M. 1974/G:8.
- GULLAND, J. A.: "Handbook of methods for fish stock assessments. Part 1. Fish population analysis". FAO. Roma, 1969.
- HICKLING, C. F. (1933): "The natural history of the hake. Part IV". *Fish Invest.*, Lond., Ser. 2, vol. 13, n.º 2, 120 pp.
- ICES (1973): "Report of the working group on the assessments of the stocks of hake". C. M. 1973/G:2 (mimeo).
- LÓPEZ-VEIGA et al.: "Distribución y abundancia de especies bentónicas de Galicia. I. Merluza, gallo y cigala (octubre 1972, marzo y noviembre 1973 y marzo 1974)". *Inf. Técn. I. I. P.* n.º 17.
- MERIEL-BUSSY, M. (1966): "La croissance du Merlu dans le Golfe de Gascogne (note preliminaire)". ICES C. M. 1966/G:7.
- (1968): "La croissance du Merlu au large des côtes francaises de l'Atlantique (Deuxieme note)". ICES C. M. 1968/G:6.

- & HEDE HAÜY, L.: "Estimation de la mortalité totale du merlu dans le Golfe de Gascogne". ICES C. M. 1969/G:8 (mimeo).
- POPE, J. G. & KNIGHTS, B. J.: "The state of the stocks of hake in division VI a". ICES C. M. 1973.
- RICKER, W. E. (1958): "Handbook of computations for biological statistics of fish populations". *Bull. Fish. Res. Bd. Can.* n.º 119.
- ROBLES et al. (1975): "Estudios de cartografía, selectividad y marcado de merluza europea, *Merluccius merluccius* L., frente al litoral gallego". *Bol. Inst. Esp. Ocean.* n.º 190.
- SOKAL, R. R., & ROHLF, F. J.: "Biometry". Freeman & Co., 1969.

## R E S U M E N

Durante la campaña "Merluza NW 74", realizada en aguas gallegas, se extrajeron los otolitos de 272 merluzas, que hicieron posible conseguir una primera aproximación a la clave talla-edad, y al relacionarlos con las capturas de merluza obtenidas durante la campaña, una estimación de la mortalidad total.

Los resultados muestran que el parámetro  $K$  de la ecuación de V. Bertalanffy estaría comprendido entre 0,069 y 0,083, y  $L_{\infty}$  entre 143 y 124 cm.

La mortalidad de las clases I+ a II+ sería 0,94, y de la clase III+ en adelante, de 0,6. La alta cifra de mortalidad entre las clases II+ y III+, y el sesgo a la izquierda de la talla media de la clase II+, demostrarían una emigración hacia fuera de la costa de la merluza mayor de esta clase de edad y de clases posteriores.

### ABSTRACT

During "Merluza NW 74" survey, undertaken off Galicia shores in August 1974, otoliths of 272 hakes were collected, that made possible to obtain a first approach to the length-age key; and, relating these data with hake catches during the survey, a first estimate of total mortality was obtained.

Results show that the K value from V. Bertalanffy equation would be between 0,069 and 0,083, and  $L_{\infty}$  between 143 and 124 cm.

Total mortality between age classes I+ and II+ would be 0,94, and for classes III+ and older, 0,6. The high mortality figure between II+ and III+ classes, and the skewness to the left in the mean length of this class, would show an emigration offshore for the bigger hake of this age-class and older.