

NOTA

Nota sobre el diámetro del núcleo del otolito como característica de los grupos de población de anchoa, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), del Cantábrico y Galicia

O. Cendrero y P. Abaunza

Centro Oceanográfico de Santander. Instituto Español de Oceanografía. Apartado 240. 39080 Santander, España.
Correo electrónico: orestes.cendrero@st.ieo.es; p.abauza@st.ieo.es

Recibido en enero de 2000. Aceptado en junio de 2001.

RESUMEN

Se ha medido el diámetro del núcleo de otolitos de anchoa, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), recogidos en el Cantábrico oriental, en el occidental y en Galicia durante 1995 y 1998 para comprobar si existían diferencias en su longitud y, si era así, si estas diferencias eran características de los grupos de población de la especie. Los resultados muestran diferencias significativas entre las tres regiones y, aunque deben considerarse solamente como preliminares, parecen indicar que estas diferencias pueden ser propias de los grupos de población de anchoa descritos en las regiones estudiadas.

Palabras clave: Anchoa, *Engraulis encrasicolus*, Galicia, mar Cantábrico, otolitos.

ABSTRACT

Note on the diameter of otolith nucleus as a characteristic of the population groups of anchovy, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), of the Cantabrian Sea and Galicia

The diameters of the nuclei of anchovy, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), otoliths collected in 1995 and 1998 in the eastern Cantabrian Sea, the western Cantabrian Sea and Galicia (northwest Spain) have been measured to check possible differences in their length and, if they existed, whether they were characteristic of a different growth rate of the population groups of this species. Significant differences among the three regions were found. Although our results must be considered only preliminary, they seem to indicate that such differences can be characteristics of the population groups described in the regions studied.

Key words: Anchovy, *Engraulis encrasicolus*, Galicia, Cantabrian Sea, otoliths.

INTRODUCCIÓN

Los otolitos se han empleado en varias especies y en otros lugares para identificar grupos demográficos y caracteres de poblaciones mediante la comparación del diámetro del núcleo (Messieh, 1972), de la longitud del primer anillo anual (Dawson, 1991), de las correlaciones entre varios de los parámetros del otolito (McKern, Horton y Koski, 1974) o de las existentes entre las dimensiones y el peso de éste y la talla total del pez (Rojo, 1977).

En el Cantábrico y Galicia existen varios grupos de población de anchoa, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758), que Junquera (1991) identificó por medio del estudio de diversos parámetros biológicos y caracteres morfométricos. Los grupos de la zona situada al oeste del cabo de Peñas disminuyeron muy rápidamente a finales de los años 60 y llegaron casi a desaparecer durante más o menos dos décadas; a partir de 1987 volvieron a encontrarse pequeñas cantidades de la especie en Galicia y en el Cantábrico occidental, y recientemente dispusimos de otolitos de ambas regiones, lo que indujo a compararlos con los del Cantábrico oriental con el fin de aportar los primeros datos acerca de si el crecimiento de su núcleo presenta diferencias que puedan considerarse características de los grupos de población conocidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se extrajeron los otolitos de muestras de anchoa tomadas al azar en las descargas hechas en Santoña, Avilés, A Coruña y Vigo en 1995, y en Santander, Avilés y Vigo en 1998 (figura 1), se montaron

en seco sobre placas negras excavadas y se cubrieron con resina transparente (Eukitt), leyéndose con un binocular $\times 30$ bajo luz incidente. La longitud del diámetro del núcleo (L_0) se midió entre los bordes internos del primer anillo transparente (figura 2) con un micrómetro ocular, veinte unidades de cuya escala equivalen a un milímetro. Los otolitos leídos fueron 132 de Santoña, 54 de Vigo, 51 de A Coruña y 74 de Avilés en 1995; en 1998, 100 de Santander, 142 de Avilés y 61 de Vigo. Aunque en otros trabajos de este tipo se ha medido la longitud entre los bordes externos del primer anillo transparente, en nuestro caso consideramos más conveniente medir la longitud del núcleo en la forma detallada, debido a que la mayoría de los ejemplares estudiados eran de la clase 1 de edad y no tenían este anillo completamente formado.

Siguiendo el criterio aplicado por Dawson (1991) para la caballa, *Scomber scombrus* Linnaeus, 1758, del Atlántico oriental, los valores obtenidos se compararon en las muestras tomadas durante el mismo mes del año en puertos diferentes: Vigo y Santoña, Avilés y A Coruña en 1995; Santander y Vigo, Santander y Avilés, Vigo y Avilés en 1998, basándonos en la hipótesis de que las diferencias poblacionales, si existieran, podrían deducirse de las observadas en el crecimiento del otolito de los ejemplares obtenidos en el mismo mes y el mismo año en zonas distintas, así como que las diferencias interanuales del crecimiento individual dentro de una misma zona son propias del grupo de población correspondiente. A pesar de ello, y con el fin de obtener más datos, se compararon también las muestras de Santoña y Avilés de 1995, aunque no se habían tomado en el mismo mes. Para analizar las posibles diferencias se aplicó el test de Mann-

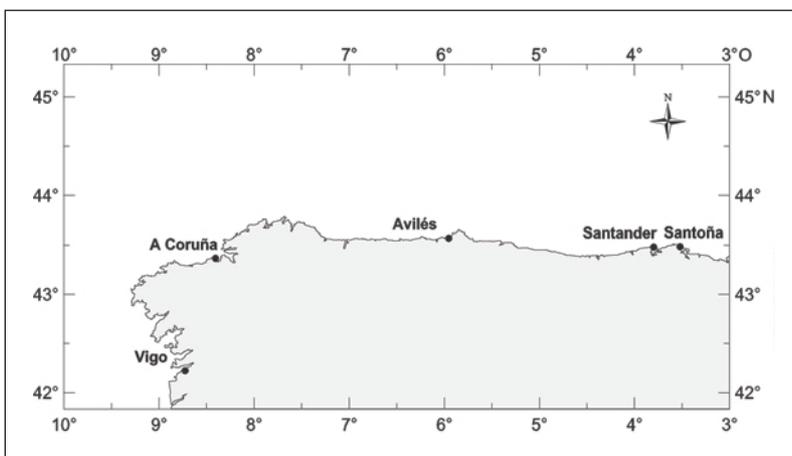
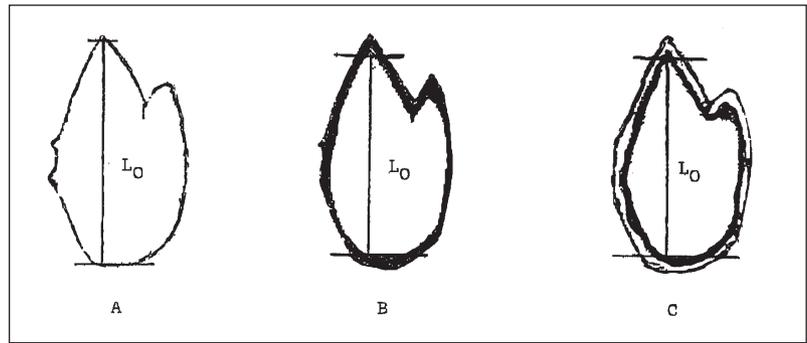


Figura 1. Situación de las localidades donde se obtuvieron las muestras.

Figura 2. Esquema de otolitos de los grupos de edad 0 (A), 1 (B) y 1+ (C) mostrando la longitud de L_0 medida.



Whitney a las series de pares de valores de los diámetros del núcleo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El método aplicado se ve favorecido porque el periodo de puesta de la especie es de unas siete u ocho semanas (Cort, Cendrero e Iribar, 1976), con lo que las diferencias en el crecimiento individual dentro de una misma clase anual son pequeñas; otra ventaja es que el borde interior del primer anillo transparente está, en general, bien marcado en los otolitos y puede medirse con precisión. Sin em-

bargo, tiene las desventajas de la corta duración de la vida de la anchoa (cuatro años) y de la altísima mortalidad por pesca que sufre la edad 1 (anónimo, 2000), por lo que, normalmente, no se dispone más que de ejemplares de las edades 0, 1 y 2 dentro de un mismo año y, por tanto, no se puede comparar el diámetro del núcleo de otolitos de individuos de más de tres clases anuales pertenecientes a un mismo grupo de población o a grupos distintos.

Las frecuencias de las longitudes de los diámetros medidas en los dos años se exponen en las figuras 3 y 4, en las que se aprecia una distribución bastante distinta en todas las muestras. La aplica-

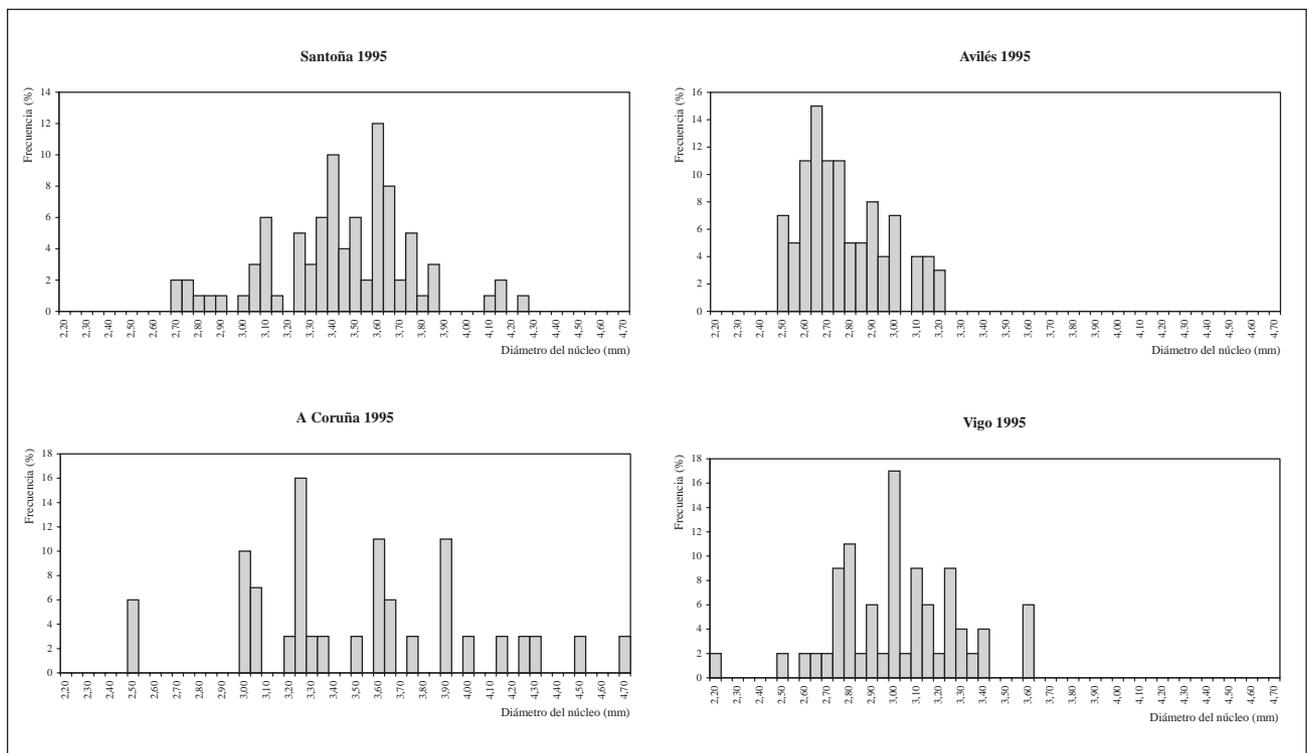


Figura 3. Distribución de las frecuencias de la longitud (mm) del diámetro del núcleo (L_0) en las muestras de otolitos de 1995.

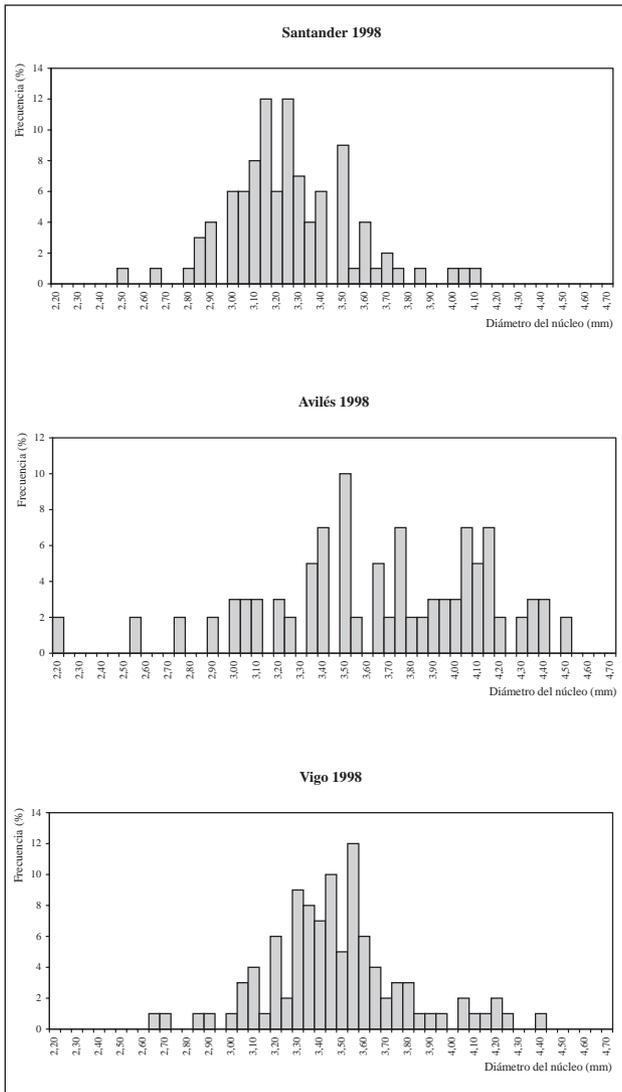


Figura 4. Distribución de las frecuencias de la longitud (mm) del diámetro del núcleo (L_0) en las muestras de otolitos de 1998.

ción del test de Mann-Whitney para comparar los valores correspondientes a las muestras de Santoña y Vigo (junio de 1995), y Avilés y A Coruña (diciembre de 1995), indica que existen diferencias muy significativas entre ellas, así como entre las de Santoña y Avilés ($P < 0,0000$ en todos los casos) (tabla I). La comparación de las muestras de 1998 (tabla II), todas ellas tomadas durante el mes de febrero, también indica diferencias muy significativas entre las de Santander y Avilés ($P < 0,0000$), por un lado, y las de Santander y Vigo ($P < 0,0000$), por otro, y significativas entre las de Vigo y Avilés ($P < 0,0116$).

Aunque los resultados sólo pueden considerarse como preliminares a causa de las limitaciones expuestas, permiten suponer que el crecimiento del núcleo del otolito es distinto en las tres zonas estudiadas y que las diferencias encontradas pueden ser propias de los diversos grupos de población. No obstante, no hay que excluir que no estén influidas por otros factores, como la tasa de crecimiento dependiente de las clases anuales o de la densidad de la población (Dawson, 1991), o las condiciones ambientales durante el primer año de vida de los ejemplares. En futuros trabajos se realizarán nuevas observaciones para comprobar si se deben efectivamente a una característica de esos grupos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra compañera Begoña Villamor, del Centro Oceanográfico de Santander, sus sugerencias para la preparación de esta nota.

Tabla I. Aplicación del test Mann-Whitney para comparar los diámetros del núcleo de los otolitos de anchoa procedentes de distintas regiones en 1995. (U): estadístico de Mann-Whitney; (W): estadístico de Wilcoxon; (Z): estadístico de contraste que sigue a una distribución normal; (2-tailed P): probabilidad para un test de dos colas.

Año 1995	Rango medio	Suma de rangos
A Coruña	94,98	4 844,0
Avilés	42,09	3 157,0
U = 307,0	W = 3 157,0	Z = -7,9919
Santoña	113,10	14 929
Vigo	45,59	2 462,0
U = 997,0	W = 2 462,0	Z = -7,7731
Santoña	138,65	18 302
Avilés	43,02	3 226,5
U = 376,5	W = 3 226,5	Z = -11,0502
		2-tailed P < 0,0000

Tabla II. Aplicación del test Mann-Whitney para comparar el diámetro del núcleo de los otolitos de anchoa procedentes de distintas regiones en 1998. (U): estadístico de Mann-Whitney; (W): estadístico de Wilcoxon; (Z): estadístico de contraste que sigue a una distribución normal; (2-tailed P): probabilidad para un test de dos colas.

Año 1995		Rango medio	Suma de rangos
Santander		85,24	8 524
Vigo		147,04	20 879
U = 3 474	W = 8 524	Z = -6,7748	2-tailed P < 0,0000
Santander		65,04	6 504
Avilés		107,16	6 537
U = 1 454	W = 6 504	Z = -5,5698	2-tailed P < 0,0000
Vigo		95,19	13 518
Avilés		117,84	7 188,5
U = 3 364	W = 13 517,5	Z = -2,5228	2-tailed P < 0,0116

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. 2000. Report of the Working Group on the Assessment of Mackerel, Horse Mackerel, Sardine and Anchovy. Part 3. *ICES C.M. 2000/ACFM*:5: 407-546.
- Cort, J. L., O. Cendrero y X. Iríbar. 1976. La anchoa, *Engraulis encrasicolus* (L.), del Cantábrico. Resultados de las campañas de 1974, 1975 y 1976. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* 220: 1-34.
- Dawson, W. A. 1991. Otolith measurement as a method of identifying factors affecting first-year growth and stock separation of mackerel (*Scomber scombrus* L.). *J. Cons. Int. Explor. Mer* 47: 303-317.
- Junquera, C. S. 1991. *Estudio de la diversidad poblacional de la anchoa (Engraulis encrasicolus L., 1758) (Pisces, Engraulidae) mediante el análisis canónico de caracteres morfológicos y parámetros biológicos*. Tesis doctoral. Universidad de Oviedo: 222 pp.
- McKern, J. L., H. F. Horton y K. V. Koski. 1974. Development of steelhead trout (*Salmo gairdneri*) otoliths and their use for age analysis and for separating summer from winter races and wild from hatchery stocks. *J. Fish. Res. Board Can.* 31 (8): 1420-1426.
- Messieh, S. M. 1972. Use of otoliths in identifying herring stocks in the southern Gulf of St. Lawrence. *J. Fish. Res. Board Can.* 28 (8): 1113-1118.
- Rojo, A. L. 1977. El crecimiento relativo del otolito como criterio identificador de poblaciones de bacalao del Atlántico noroeste. *Inv. Pesq.* 41 (2): 239-261.