

EDAD Y CRECIMIENTO DEL SARGO PICUDO *DIPLODUS PUNTAZZO* (CETTI, 1777) Y DEL SARGO BREADO *DIPLODUS CERVINUS CERVINUS* (LOWE, 1838) EN AGUAS DE GRAN CANARIA

En el presente trabajo, se determinó la edad y el crecimiento del sargo picudo *Diplodus puntazzo* y del sargo breado *Diplodus cervinus cervinus* en la isla de Gran Canaria. Los otolitos presentaron el patrón de anillos de crecimiento típico de los peces teleosteos; formándose cada año dos anillos, uno de crecimiento rápido y otro de crecimiento lento. Los ejemplares de sargo picudo presentaron edades comprendidas entre 0 y 10 años y los ejemplares de sargo breado entre 0 y 17 años. Los parámetros de la curva de crecimiento de Von Bertalanffy fueron: $L_{\infty} = 541$ mm, $k = 0.182$ años⁻¹ y $t_0 = -2,531$ años para el sargo picudo y $L_{\infty} = 593$ mm, $k = 0.157$ años⁻¹ y $t_0 = -0.192$ años para el sargo breado. El retrocálculo demostró la validez del uso de los otolitos para estimar la edad y el crecimiento.

Rosa María Domínguez Seoane

*In the present work, age and growth of the Sharpsnout seabream *Diplodus puntazzo* and Zebra seabream *Diplodus cervinus cervinus* from the Gran Canaria island were studied. Otoliths showed the ring pattern common to teleost fishes. One year growth was made up of one opaque and one translucent ring. Individuals of *D. puntazzo* aged 0 to 10 years and individuals of *D. cervinus cervinus* aged 0 to 17 years were found. The parameters of the von Bertalanffy growth equation were: $L_{\infty} = 541$ mm, $k = 0.182$ year⁻¹ and $t_0 = -2,531$ years for all individuals of *D. puntazzo* and for all individuals of *D. cervinus cervinus* were $L_{\infty} = 593$ mm, $k = 0.157$ year⁻¹ and $t_0 = -0.192$ year. The backcalculation method demonstrated the validity of using otoliths for estimating age and growth.*

PRESENTACIÓN

El análisis de la biología de cualquier población resulta fundamental desde el punto de vista de su conocimiento y, en poblaciones marinas explotadas, además desde la perspectiva de su ordenación.

INTRODUCCIÓN

En el Archipiélago Canario, la familia Sparidae está representada por diez géneros, uno de los cuales es el género *Diplodus* Rafinesque, 1810. De las doce especies y doce subespecies pertenecientes al género, únicamente tres especies y dos subespecies están presentes en aguas canarias; concretamente *Diplodus puntazzo*, *Diplodus annula-*

ris, *Diplodus vulgaris*, *Diplodus sargus cadenati* y *Diplodus cervinus cervinus*. Este grupo representa aproximadamente un 5% de las capturas demersales efectuadas por la flota grancanaria (Pajuelo, 1997).

Mediante el presente trabajo, se pretende contribuir al conocimiento de la edad y crecimiento del sargo picudo *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777) y del sargo breado *Diplodus cervinus cervinus* (Lowe, 1841), en aguas de Gran Canaria; pues de las especies y subespecies del género *Diplodus* concurrentes en el área, son las únicas de las que no se conocen aportaciones previas relativas a algún parámetro ecológico.

Para estimar la edad de los animales se interpretaron las marcas

Para estimar la edad de los animales se interpretaron las marcas presentes en unas estructuras calcificadas y relacionadas con el sistema auditivo de los peces denominadas otolitos.

mite estimar las longitudes teóricas en edades anteriores a la de captura en base a la relación que exista entre el tamaño de la estructura que se considere (en este caso los otolitos) y la talla del pez. El análisis de retrocálculo se realizó siguiendo las pautas descritas por Francis (1990). Se midió el radio total del otolito, R_0 (distancia desde el centro o núcleo hasta el borde externo del otolito) y sobre éste se midieron, a continuación, los radios de los respectivos anillos anuales (radio de la banda i , R_i) con ayuda de un ocular micro-métrico (0,01 mm). Las medidas se realizaron siempre a lo largo del eje mayor del otolito.

La talla del ejemplar en el momento de la formación de la banda i (L_i) se estimó utilizando la ecuación:

$$L_i = (R_i / R_0) b TL,$$

donde b es una constante obtenida de la ecuación potencial:

$$TL = cR_0 b,$$

que describe la relación entre el radio del otolito y la talla del pez, siendo c una constante (Francis, 1990). La curva de crecimiento en longitud de Von Bertalanffy se ajustó a los datos de talla retrocalculada mediante un análisis de regresión no lineal iterativo, utilizando el algoritmo de Marquardt (Saila *et al.*, 1988).

RESULTADOS

a) SARGO PICUDO *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777)

Las tallas de los ejemplares de *D. puntazzo* analizados oscilan entre 159 y 509 mm de longitud total y los pesos entre 60,22 y 2187,80 g de peso total.

Del total de 698 otolitos examinados, 78 (11%) se rechazaron por ser ilegibles. Los 620 restantes se consideraron como legibles y se emplearon para el estudio de la edad y el crecimiento. El valor del porcentaje medio de error fue de 2,4% lo cual evidencia una elevada precisión en la determinación de las edades.

Talla (mm)	Clase de edad (años)										
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
140	1										
150	3										
160	16										
170	24										
180	22	1									
190	14	2									
200	4	2									
210	1	8	1								
220		13	1								
230		10	5								
240		21	7								
250		16	2								
260		23	5								
270		23	5								
280		21	3								
290		16	3								
300		8	22	4							
310		4	23	9	1						
320		1	30	4	2						
330			21	6	1						
340			19	8	5						
350			17	8	3						
360			11	10	2	1					
370			3	11	4	8					
380			1	5	7	6					
390				3	10	7					
400				3	5	3	1				
410				1	3	3	3				
420				2	3	3	3				
430				1	4	2					
440					1	2	2	2			
450											
460							1				
470							1	2	1	1	
480										1	
490							2				1
500											
510										1	2
N	86	167	179	74	49	37	16	4	3	3	1
X	171	293	310	345	375	391	435	456	454	488	509
Sd	16	27	34	30	33	23	29	29	16	7	7

Tabla 1. Clave talla-edad para todos los individuos de sargo picudo *D. puntazzo* de la isla de Gran Canaria.

Los ejemplares examinados presentaron edades comprendidas entre 0 y 10 años (Tabla 1). Durante el primer año de vida, los peces alcanzan aproximadamente la mitad de su longitud máxima observada. Los grupos de edad más frecuentes son los de edad 2 y 3; mientras que los grupos de edades superiores son menos frecuentes, especialmente los de 9 y 10 años. La distribución de tallas en cada grupo de edad es normal. Los parámetros que definen la ecuación de crecimiento en longitud de von Bertalanffy para machos, hembras y todos los individuos y las respectivas curvas de crecimiento se presentan en la Figura 1. Las curvas de crecimiento de machos y hembras no presentaron diferencias significativas (T^2 -test de Hotelling, $T^2=5,23 < T_0^2$).

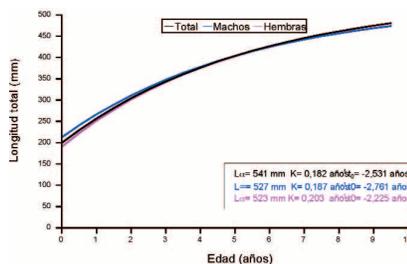


Figura 1. Curva de crecimiento en longitud de von Bertalanffy para los machos, las hembras y el total de individuos de sargo picudo *D. puntazzo* de Gran Canaria.

El sargo breado resultó ser más longevo que el picudo, encontrándose animales de hasta diecisiete años.

Ambas especies crecen rápido durante el primer año de vida, disminuyendo de forma progresiva la tasa de crecimiento en los siguientes años, probablemente como resultado de los procesos de maduración sexual.

La longitud total de los ejemplares y el radio del otolito están muy relacionados, lo cual permitió utilizar el método del retrocálculo. En la Tabla 2 se presentan las longitudes retrocalculadas al final de cada año de vida por clase de edad. Los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy estimados mediante el retrocálculo para machos, hembras y la totalidad de los individuos y sus correspondientes curvas de crecimiento, se representan en la Figura 2. Se observaron diferencias significativas entre los parámetros de crecimiento de machos y de hembras (T^2 -test de Hotelling, $T^2=9,65 > T_0^2$).

Edad	N	Clase de edad									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	194	196									
2	180	222	278								
3	106	236	292	331							
4	47	236	287	323	357						
5	47	244	300	333	361	385					
6	20	247	300	334	358	378	400				
7	15	260	317	352	383	408	427	443			
8	2	271	320	370	420	442	453	464	475		
9	4	256	320	375	416	447	463	474	485	496	
10	1	244	297	350	413	445	467	477	488	498	509
TOTAL	616										
Longitud media retrocalculada		241	301	346	387	417	442	464	483	497	509
Incremento en crecimiento (mm)		241	60	45	41	30	25	22	19	14	12
Incremento en crecimiento (%)		47,35	11,79	8,84	8,05	5,89	4,91	4,32	3,73	2,75	0,39

Tabla 2. Longitudes totales retrocalculadas por grupo de edad para todos los individuos de sargo picado *D. puntazzo* de la isla de Gran Canaria.

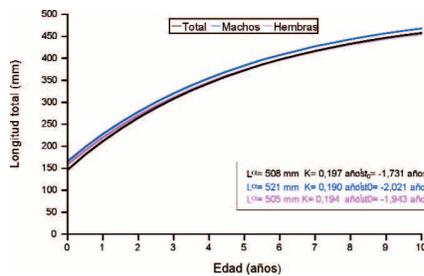


Figura 2. Curva de crecimiento en longitud de von Bertalanffy estimada a partir de los datos del retrocálculo para todos los individuos de sargo picado *D. puntazzo* de Gran Canaria.

b) Sargo breado *Diplodus cervinus cervinus* (Lowe, 1838)

El rango de tallas de los individuos de *D. cervinus cervinus* estudiados oscila entre 51 y 565 mm de longitud total y el de pesos entre 4,1 y 3490,30 g de peso total.

De los 1107 pares de otolitos examinados, 119 (10,74%) se rechazaron por ser ilegibles, estar rotos o presen-

tar conflictos en la determinación de la edad. El valor del porcentaje medio de error fue de 2,9%.

Talla (mm)	Clase de edad (años)																	
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
60	7																	
80	3	3																
100	1	12																
120		4	14															
140		1	21															
160			47															
180			53	8														
200			31	27														
220			16	59														
240				62	17													
260				49	38													
280				9	81													
300					42	9												
320					21	33												
340					11	37	8											
360						22	31	5										
380						5	20	14										
400							6	21	9									
420								9	14	8								
440									2	7	11	5						
460											5	8	6					
480												6	7	5				
500													4	7	6	1		
520														3	4	3	2	
540															2	3	1	
560																		2
N	11	20	182	214	210	106	65	51	30	24	19	17	15	10	6	5	2	1
X	64	95	175	237	284	336	371	402	427	446	471	490	508	517	533	546	551	565
Std	11	19	24	27	21	18	19	23	18	19	16	14	13	12	14	11	9	

Tabla 3. Clave talla-edad para todos los individuos de sargo breado *D. cervinus cervinus* de la isla de Gran Canaria.

En la Tabla 3 se presenta la clave talla-edad para todos los individuos examinados durante el período de estudio. Los ejemplares examinados presentaron edades comprendidas entre 0 y 17 años. En el cuarto año de vida, los individuos alcanzan aproximadamente la mitad de su longitud máxima observada. Los incrementos anuales de crecimiento disminuyen con la edad, siendo de 75 mm entre los grupos de edad de 1 y 2 años y de sólo 14 mm entre los grupos de edad de 16 y 17 años. Los grupos de edad más frecuentes son los de edad 2-5; mientras que los grupos de edades superiores son menos frecuentes, especialmente los de 14 y 17 años. El grupo de edad 0 no fue considerado para el cálculo de los parámetros de crecimiento. La distribución de tallas en cada grupo de edad es normal.

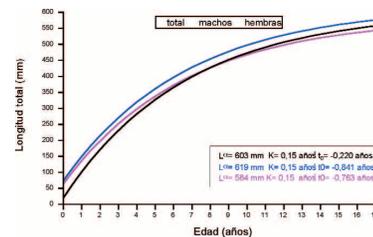


Figura 3. Curva de crecimiento en longitud de von Bertalanffy para los machos, las hembras y el total de individuos de sargo breado *D. cervinus cervinus* de Gran Canaria.

mente rápido durante su primer año de vida, alcanzando aproximadamente la mitad de su talla máxima observada. Después del primer año la tasa anual de crecimiento disminuye rápidamente, probablemente como resultado de los procesos de maduración sexual. El individuo más longevo observado tenía diez años.

La segunda especie de estudio, el sargo breado, resultó ser más longeva con individuos de hasta diecisiete años. Al igual que en el caso anterior, en el primer año de vida los individuos crecen rápido, disminuyendo de forma progresiva en los siguientes años la tasa de crecimiento. En el cuarto año de vida, se alcanza la mitad de la talla máxima observada. Los parámetros de crecimiento obtenidos resultan razonables en los dos casos. Las longitudes asintóticas que se han calculado son superiores a las tallas máximas muestreadas para ambas especies. Además los coeficientes de crecimiento son bajos, lo cual es típico de las especies de ciclo vital largo.

BIOGRAFÍA

ROSA MARÍA DOMÍNGUEZ SEOANE

Licenciada en Ciencias del Mar, actualmente desarrolla su Tesis Doctoral con el grupo de Recursos Vivos Marinos del departamento de Biología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, y colabora en diversos proyectos de investigación con el grupo de Biología Pesquera del Instituto Canario de Ciencias Marinas.

Departamento de Biología (B-203)
Edificio de Ciencias Básicas
Facultad de Ciencias del Mar
Campus de Tafira Baja, s/n
35017 Las Palmas de Gran Canaria
rdominguez@pesca.gi.ulpgc.es

BIBLIOGRAFÍA

Beamish, R.J. y D.A. Fournier, 1981 : "A method for comparing the precision of age determination". *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 38: 982-983.

Campana, S.E., 2001: "Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods". *J. Fish. Biol.*, 59: 197-242.

Francis, R.I.C.C, 1990 : "Back-calculation of fish length: a critical review". *J. Fish. Biol.*, 36: 883-902.

Gordoa, A. y B. Molí, 1997: "Age and growth of sparids *Diplodus vulgaris*, *D. sargus* and *D. annularis* in adult populations and the differences in their juvenil growth patterns in the north-western Mediterranean Sea". *Fish. Res.*, 33: 123-129.

Morales-Nin, B. y S. Ralston, 1990: "Age and growth of *Lutjanus kasmira* (Forsk.) in Hawaiian waters". *J. Fish. Biol.*, 36: 191-203.

Pajuelo, J.G., 1997: "La Pesquería Artesanal Canaria de Especies Demersales: Análisis y Ensayo de Dos Modelos de Evaluación". Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 347 pp.

Pajuelo, J.G. y J.M. Lorenzo, 2000: "Reproduction, age, growth and mortality of axillary seabream, *Pagellus acarne* (Sparidae), in coastal waters of the Canary Islands. *J. Appl. Ichthyol.* 16: 41-47.

Pajuelo, J.G. y J.M. Lorenzo, 2001: "Biology of the annular seabream, *Diplodus annularis* (Sparidae), in coastal waters of the Canary Islands". *J. Appl. Ichthyol.* Planes, S., Macpherson, E., Biagi, F., Garcia-Rubies, A., Harmelin, J., Harmelin-Vivien, M., Jouvenel, J.Y., Tunesi, L.,

Patrocinador de esta investigación:

**ACEICA REFINERÍA, S.L. - GRUPO SOS Y
UNIÓN ELÉCTRICA DE CANARIAS (UNELCO)**