

RITMOS EN EL CRECIMIENTO DE Gadus poutassou

por

Carlos Bas

El estudio del crecimiento es cosa que nos viene interesando desde el principio de nuestra labor investigadora. En la actualidad la posibilidad de disponer de abundante material nos permitió utilizarlo con este fin. El desarrollo relativo en esta especie, propia de profundidades bastante grandes, más allá de los 200 metros, ha sido objeto de un trabajo anterior en el que se estudia este tipo de crecimiento en bastantes peces del área mediterránea y, en algunas ocasiones, en comparación con sus congéneres atlánticos.

Precisamente en el estudio al que acabamos de hacer referencia, nos dimos cuenta de la presencia de grandes fluctuaciones, lo cual fue estímulo para el presente estudio. En éste se intenta penetrar algo más la naturaleza del fenómeno y se muestran una serie de procesos de tipo rítmico. Para este estudio es preciso seguir, paso a paso las variaciones de crecimiento. Para ellos se ha utilizado una estructura que creemos refleja bien el crecimiento del ser vivo: se trata del otolito mayor o sagita. Para evitar posibles influencias de simetría, se ha escogido siempre el otolito del lado derecho y la lectura, así como la medición de las bandas, se ha efectuado en el sentido transversal por facilidades de amplitud del campo del microscopio y, además, porque así se podía aprovechar un mayor número de otolitos, ya que efectuándose la lectura y medición en el extremo aguzado, ciertamente más claro, una buena parte de los otolitos habrían tenido que ser desechados por rotura de la punta que es muy frágil, especialmente en las piezas pequeñas. La interpretación de las bandas se realiza con luz incidente perpendicularmente por la parte inferior y por transparencia. La imagen obtenida se dibuja por medio de una cámara clara y, sobre el dibujo, se efectúan las medidas pertinentes. Las medidas reales se obtienen, simplemente, relacionando las anteriormente obtenidas con la anchura real del otolito medido con un pie de rey, a la media décima de milímetro. Antes de seguir adelante he de indicar que, a título de ensayo, se utilizaron igualmente la cresta occipital y el hueso opercular. La primera de estas dos estructuras no presenta prácticamente ni bandas ni estrías, y menos estructuras cuya ritmicidad las haga idóneas para el cálculo de la edad y el crecimiento. Los huesos operculares, por el contrario, sí que presentan gran número de estrías, unas radiales y otras dispuestas paralelamente al borde posterior. Todas ellas son extraordinariamente confusas y, por tanto, inservibles a nuestro fin. Incluso unas bandas existentes de manera más marcada sobre la cresta opercular, han resultado inaplicables para nuestros objetivos. A este respecto, se considera definitiva la comparación de los otolitos y de los huesos operculares en la muestra obtenida en 29 de abril de 1953. Por lo que atañe a los otolitos se trata de ejemplares pequeños en los cuales sólo se manifiesta el núcleo en formación, sin apariencia alguna de banda de crecimiento; por el contrario, el hueso

opercular de los mismos ejemplares, muestra ya bandas claramente ostensibles que, en modo alguno, pueden ser representativas para el cálculo de la edad o para estudios de crecimiento.

Para nuestros estudios se considera el crecimiento en dos momentos culminantes del ciclo anual: febrero y septiembre. Durante el primero de ambos meses, tiene lugar la reproducción que se extiende a un período de tiempo extremadamente corto y, el segundo, hace referencia al inicio de la formación de las bandas claras. Las bandas oscuras, o de crecimiento más rápido, tienen su inicio durante el mes de febrero. Por tanto, el crecimiento puede considerarse desdoblado en períodos semianuales, uno de crecimiento rápido intenso, de febrero a septiembre, y otro, por el contrario, en el que el crecimiento se muestra más lento, que dura de septiembre a febrero.

Como conocimientos previos, nos interesa comparar la relación que existe entre la longitud y la anchura del mismo otolito, por si durante su desarrollo pudieran surgir alteraciones. La relación de regresión entre ambas medidas nos muestra la existencia de una perfecta alometría isométrica entre ambas series de datos, lo cual indica que la forma se mantiene prácticamente inalterable durante el desarrollo de esta parte del pez. El valor de isometría es el siguiente: $1'017$. En cuanto al desarrollo se considera así mismo de interés la relación que puede existir entre la talla y el peso; esta relación tiene un valor, a nuestro entender, extraordinariamente alto, e igual a $3'302$. Esto, seguramente, se debe a la existencia de materias pesadas en el otolito. Para tener una idea más exacta de como se verifica el aumento en peso del otolito, se compara el crecimiento en anchura durante el verano y durante el invierno, con los respectivos aumentos en peso. Los índices observados son menores y muestra claramente un mayor aporte de materias pesadas durante el verano, período de crecimiento rápido, que durante el invierno, siempre referido, claro está, a iguales aumentos de talla del otolito. Los índices encontrados son respectivamente: $2'767$ y $2'332$. Otra relación que tiene extraordinario interés, es la que existe entre el aumento en talla del otolito y el del pez. Esta relación alométrica muestra dos períodos claramente diferentes: el primero va desde el nacimiento o, al menos, desde los ejemplares más juveniles de que disponemos, hasta las tallas 15-16 cm de longitud total y viene expresado por el siguiente índice: $1'617$. El segundo período muestra una inversión de las relaciones existentes; el índice muestra la existencia de una alometría francamente negativa: $0'706$. Este valor es el que prácticamente tiene interés para nuestros estudios, pues la mayor parte de los peces que se capturan en los artes de pesca, son superiores a las tallas totales antes mencionadas. Más adelante se expondrá el significado ecológico de las tallas mencionadas.

Asimismo se han estudiado las amplitudes medias del núcleo y de cada una de las bandas o anillos de crecimiento periféricos. Las medidas medias son las siguientes: el núcleo muestra un valor medio que coincide con el valor modal de la distribución, que es prácticamente perfecta y concordante con una curva de errores, igual a $1'5017$ mm. La primera banda invernal vale $0'1549$; la primera banda estival $0'1846$; la segunda banda invernal $0'0981$ y, finalmente, la segunda estival $0'1200$

mm. Se observa, por tanto, que el crecimiento de estos seres muestra una tendencia rítmica con un máximo en verano y un mínimo en invierno. Con la edad el ritmo tiende a disminuir en intensidad, como es lógico suponer. Es interesante indicar aquí que las dispersiones cuadráticas de cada una de estas curvas de frecuencias, son relativamente mayores en las bandas de crecimiento más intenso, observándose ya en las gráficas una mayor amplitud y cierta asimetría hacia los valores altos, lo cual no puede observarse en las medidas correspondientes a las bandas invernales. La siguiente tabla muestra los valores de crecimiento semianual en los peces, expresados en los momentos clave en este estudio.

	Longitud total en mm	
	Febrero	Septiembre
Primer año	0'00	152'37
Segundo año	175'12	203'35
Tercer año.....	218'83	238'31

Hasta aquí se han considerado relaciones en el crecimiento. A continuación vamos a ver las influencias que el crecimiento inicial pueden tener en el desarrollo posterior. Efectivamente, a este fin se ha comparado el crecimiento en tamaño del núcleo del otolito con el valor de las bandas siguientes y pertenecientes al mismo otolito. La tabla siguiente muestra los valores hallados para estas relaciones.

	Indice alométrico
Relación entre el núcleo y la primera banda invernal.	-1'305
" " " " " estival..	-1'176
" " " segunda " invernal.	-0'914
" " " " " estival..	-0'716

Del examen de los datos expuestos, se observa claramente que la influencia del núcleo sobre los restantes períodos de crecimiento es negativo y de tipo compensador, y se manifiesta de manera más ostensible en los períodos de crecimiento invernal menos intenso. Es como si durante estos períodos, al decaer la actividad vital del organismo apareciera más patente la influencia inicial, mientras en los períodos de crecimiento éste enmascarara, en parte, las influencias de origen. A partir de la segunda banda estival, la influencia es prácticamente nula. La correlación existente entre bandas sucesivas, es de carácter positivo, aunque mostrando una alometría negativa, o sea de poco valor e igual a 0'387. Por este mecanismo se establece un sistema de compensación en el desarrollo de estos seres al pasar de la fase juvenil, poco estable, como en seguida se verá, a la adulta completamente estabilizada, por lo que al ambiente se refiere.

En la ecología de estos peces existe un carácter interesante. La mayoría de los peces bentónicos muestran un período pelágico extremadamente corto, máximo hasta cuando estos peces miden de 4 a 5 cm de talla; a partir de este momento descienden al fondo. Así la influencia del medio pelágico es prácticamente inoperante. Por el contrario, en el caso de Gadus poutassou la vida pelágica se prolonga hasta los 12-14 cm de talla, durante varios meses. De esta manera esta influencia pudiera tener, y de hecho creemos que la tiene, amplia resonancia en la vida posterior de estos peces. Ahora vemos que los valores reflejados en la inflexión de la curva de relación entre la talla del otolito y la del pez, corresponden a un cambio en el estado ecológico de estos seres. Igualmente parece coincidir con ello el cambio en el crecimiento de las aletas dorsal y pectoral en estos peces, según se expuso en un trabajo anterior.

Nos interesa grandemente relacionar el crecimiento durante los primeros momentos de estos peces, momento en que se mantienen lejos del fondo y durante el cual se constituye el núcleo del otolito, con las variaciones del ambiente. Para ello se han distribuido los máximos en el tamaño del núcleo a lo largo de los años, y se observa que prácticamente estos máximos coinciden con los momentos de máxima producción de plancton, por lo que en estos peces la producción primaria influiría de manera más notable y directa que en los restantes peces bentónicos. Asimismo comparando las tallas medias de primera edad con las del segundo año, se obtiene una serie que aparentemente es trianual y que, seguramente, está relacionada con la anterior a través del crecimiento de que antes hemos hablado, referente a la influencia del crecimiento inicial -formación del núcleo y vida pelágica- con el resto de su vida en el fondo.

D I S C U S I O N

FIGUERAS - Respecto a la nomenclatura usada para el otolito ¿no sería mejor llamar altura en vez de anchura, dada su situación anatómica en el pez? Y para hacer la lectura de los anillos ¿no se podría hacer una sección en la punta posterior del mismo que una vez pulida se viera mejor?

BAS - No me interesa el otolito en sí sino el crecimiento. Busqué la técnica más fácil y rápida. Ensayé de hacer preparaciones de tipo petrográfico, pero se rompían con facilidad. Por transparencia se ven bastante bien.

FIGUERAS - ¿Como distribuye Vd. el peso del otolito en el período estival?

BAS - De los 2.000 otolitos estudiados tomé los que tenían el primer anillo estival en formación; repartidos por tallas medí su longitud y anchura y los pesé afinando hasta 0'1 grs. Las bandas oscuras muestran una disyunción en los bordes. No puede distinguirse a veces cuando una banda es oscura o transparente; hay que seguir el crecimiento según sea más o menos intenso.