

Estudio del crecimiento en amocetos de *Tetrapleurodon*

por

J. Alvarez*,** y Celia Guerra*

(Recibido para su publicación el 18 de noviembre de 1969)

En México hay dos especies de lampreas, *Tetrapleurodon spadiceus* (Bean) y *Tetrapleurodon geminis* Alvarez. El primero ha sido capturado en Jacona y Zamora, Michoacán, y en la laguna de Chapala, Jalisco; el segundo solamente en Jacona, Michoacán.

ALVAREZ (1) estudió el crecimiento y alimentación del petromizóntido *Tetrapleurodon spadiceus* (Bean) 1887, colectado para tal objeto en la cuenca del Lerma, en el río Duero en Zamora, Michoacán; en el río Celio en Jacona, Michoacán; y en la laguna de Chapala, Jalisco. Posteriormente, en los ríos próximos a Morelia, Michoacán, se encontraron amocetos que probablemente pertenecen a las especies antes mencionadas, pero como constituyen una población diferente, se creyó conveniente estudiar el crecimiento larvario y la época de reproducción y comparar estos datos con los obtenidos en el estudio de *Tetrapleurodon spadiceus* (1).

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se basa en el estudio de 2,032 amocetos, de 5 a 152 milímetros de longitud total, colectados en diversos sitios del Parque Nacional "Insurgente Morelos", en el Km 291 de la carretera México-Guadalajara y a 15 Km al oriente de Morelia, Michoacán, México. Las colectas se hicieron en mayo de 1965 y en junio de 1966, y desde julio de 1967 hasta mayo de 1968.

El 27 de octubre de 1967 se encontró una hembra de 142 mm de longitud total, cuya cavidad abdominal estaba ocupada casi totalmente por la masa

* Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, 17, D. F.

** Becario de la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas del IPN. (COFAA).

gonadal. También en esa fecha se observaron restos de lampreas que probablemente habían muerto, tras desovar, uno o dos días antes.

Tres ejemplares de la captura realizada el 18 de mayo de 1965 (126, 141 y 151 mm de longitud total), cuatro de la correspondiente al 4 de julio de 1966 (132, 140, 144 y 150 mm) y uno colectado el 13 de agosto de 1967 (142 mm), habían sufrido ya metamorfosis, pero no tenían las gónadas completamente maduras.

Las gónadas de los ejemplares comprendidos entre 85 y 152 mm, que no mostraban indicios de metamorfosis, se encontraron gradualmente desarrolladas de acuerdo con la talla; mostraban gran cantidad de huevecillos pequeños, grisáceos y de consistencia pastosa.

En las capturas del mes de diciembre de 1967 se encontraron amocetos de 5 a 20 mm de longitud total, aparentemente nacidos sólo unos días antes.

Cada una de las colectas se ordenó en "grupos anuales" en milímetros, de acuerdo con la longitud total de los ejemplares, como se ve en la Figura 1, correspondiente a diciembre de 1967.

Con el fin de buscar algún indicio sobre la identidad del *Tetrapleurodon* estudiado aquí, con las especies descritas, se midieron 26 amocetos de 120 a 150 mm de longitud total y se determinaron las proporciones morfológicas que son empleadas para definir y distinguir los amocetos. Los resultados se compararon con los publicados por ALVAREZ (1).

CUADRO 1

Variación de caracteres en amocetos de Tetrapleurodon, capturados en Jacona (J) y en Morelia (M).

	En milésimas de longitud total						Desv. estándar M
	Mínima		Media		Máxima		
	J	M	J	M	J	M	
Dist. Prebranquial	67	67	74.67	74.92	95	81	3.65
Dist. Branquial	112	120	123.33	126.30	139	137	1.75
Long. Somática	470	480	505.0	493.0	525	504	6.75
Long. Caudal	272	277	287.33	299.40	312	322	10.35
Miotomos*							
Jacona	61 (8), 62(7), 63(7), 64(5), 65(3). Media (62.6).						
Morelia	62 (6), 63(3), 64(11), 65(4), 66(2). Media (63.7).						

*El número entre paréntesis indica la frecuencia.

El Cuadro No. 1 corresponde a la comparación de caracteres entre los amocetos colectados en Jacona y los obtenidos en las cercanías de Morelia, Michoacán. Los ejemplares estudiados son tan semejantes morfológicamente, que

no vale la pena hacer ninguna comparación gráfica, ni cálculos matemáticos para tener evidencia clara de que no existen diferencias significativas entre unos y otros.

No ha sido posible hasta ahora obtener ejemplares adultos de la forma hematófaga, que se nos informa es conocida por los pescadores en Cuitzeo. La observación de tales adultos probablemente aclararía el problema taxonómico.

Se calculó el índice de crecimiento geométrico, mediante la siguiente fórmula y los resultados quedan incluidos en la gráfica, Fig. 3.

$$G = \frac{\log Y_t - \log Y_0}{t} \cdot \frac{1}{0.434294}$$

G = Índice de crecimiento geométrico.

Y_t = Valor de la longitud media al final de un lapso.

Y_0 = Valor de la longitud media al principio del lapso.

t = Número de días comprendidos en el lapso.

El segundo término es la inversa de "E", base de los logaritmos neperianos.

En la curva superior de la gráfica se ve como estos organismos muestran crecimiento notablemente rápido al principio de su vida y que el crecimiento va siendo cada vez más lento hasta llegar a ser nulo. Esto se observa más claramente en la curva inferior, donde el coeficiente de crecimiento geométrico en los dos últimos años tiene valores inferiores a 0.0024. Los valores disminuyen hasta valores inferiores a cero, debido a que las larvas pierden longitud total y por lo tanto, el índice de crecimiento geométrico es negativo. Esta disminución de longitud total, así como la inmediata recuperación, son fenómenos que ya habían sido referidos a los amocetos capturados en Jacona, Michoacán (ALVAREZ, 1).

DISCUSION

En la gráfica, Fig. 1, se aprecian claramente cuatro grupos anuales; el primero corresponde a las longitudes entre 5 y 20 mm, que representan a la población que entonces iniciaba su vida. El segundo, tercero y cuarto grupos representan a los individuos del segundo, tercero y cuarto año, respectivamente.

La gráfica, Fig. 2, muestra el crecimiento en ejemplares de capturas sucesivas, a partir de diciembre, ya que en ese mes se colectaron las larvas más pequeñas e indudablemente es cuando se inicia la época de reproducción.

Se observa además que los ejemplares del primer año sufren en el mes de agosto una disminución muy notable de la longitud total y otra en el mes de noviembre. Esta doble disminución se repite aproximadamente en los mismos meses en los individuos del segundo y tercer año; no así en los del cuarto año, debido a los cambios metamórficos del último año de su vida larvaria.

La primera disminución se debe, probablemente, a la influencia de la temporada de lluvias, pues al aumentar considerablemente la precipitación plu-

vial, la corriente arrastra y elimina las agrupaciones de microorganismos que son abundantes en otras temporadas. De esta manera, aun cuando los amocetos filtran iguales volúmenes de agua que cuando la creciente es reducida y superior la concentración planctónica, el rendimiento en materia alimenticia es mucho menor.

Además, las corrientes crecidas remueven porciones del sedimento, haciendo que las larvas alojadas allí naden precipitadamente contra la corriente hasta encontrar un sitio adecuado para enterrarse nuevamente. Esto se repite continuamente durante la temporada de lluvias, determinando considerable consumo de energía y gasto de las reservas en los organismos afectados.

La escasez de alimento y el exceso de fatiga en estos organismos que tienen esqueleto cartilaginoso no endurecido, trae como consecuencia el acortamiento de la longitud total.

La segunda disminución coincide con la época de invierno. Como sucede en éstos y en todos los animales poiquiloterms, al disminuir la temperatura del medio, disminuye su temperatura corporal y por lo tanto, su metabolismo se ve reducido, lo que se traduce en un acortamiento de la longitud.

RESUMEN

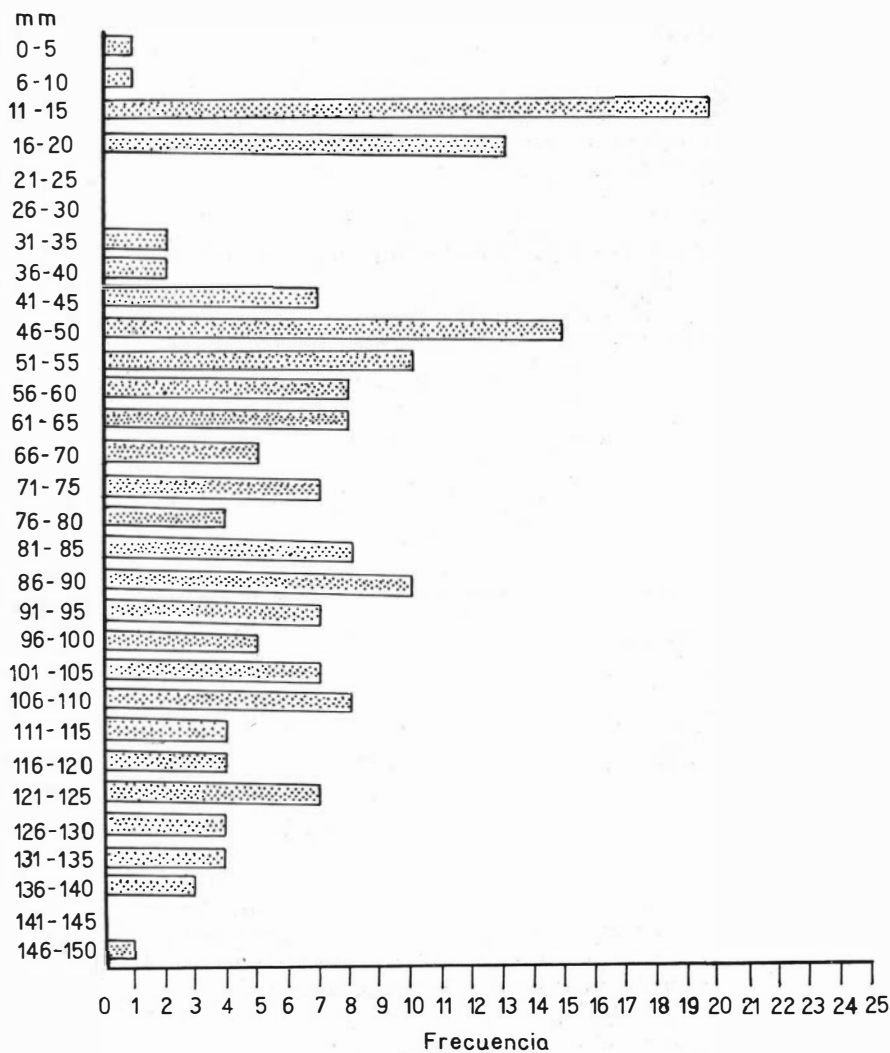
En un estudio de las dos especies de lampreas existentes en México se comprobó que aparentemente la época de reproducción es durante el mes de diciembre y los primeros días de enero de cada año.

El ciclo de vida larvaria es de cuatro años en *Tetrapleurodon spadiceus* (Bean) y de tres en *T. geminis* Alvarez.

En ambas especies se operan dos disminuciones anuales en la longitud durante la vida larvaria. La primera, en el mes de agosto, debida probablemente a la menor concentración alimenticia, y la segunda, en el mes de diciembre, aparentemente a causa de la disminución de la temperatura del medio.

A pesar de estas variaciones ambientales, la línea de crecimiento tiende a ser recta, con muy poca curvatura asintótica.

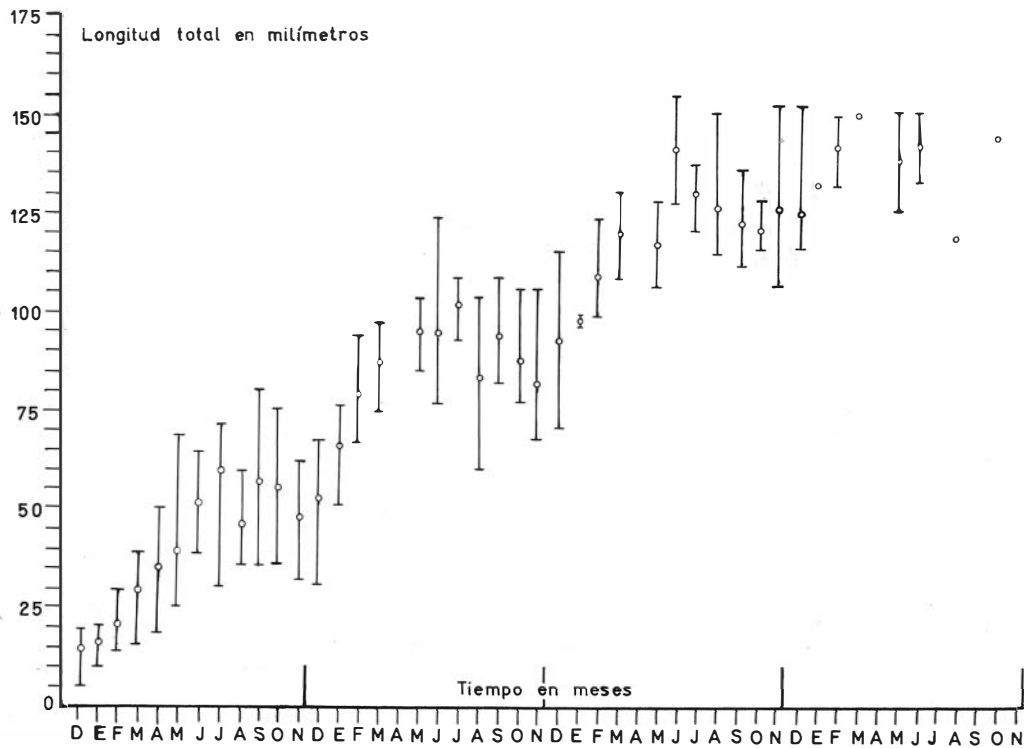
Fig. 1. Grupos anuales, de acuerdo con la longitud total en milímetros, en amocetos de *Tetrapleurodon*, correspondientes al mes de diciembre de 1967.



REFERENCIAS

1. ALVAREZ, J.
1966. Ictiología michoacana, IV. Contribución al conocimiento biológico y sistemático de las lampreas de Jacona, Mich., México. *Anal. Esc. Cienc. Biol.*, 13: 107-144.
 2. CROTONEI, G.
1926. Sulla biologia dei Petromizonti. III. Il fenomeno dell'accorciamento nella maturità sessuale del *Petromyzon marinus*. *Atti Reale Accad. Naz. Lincei, Roma*, 3: 37-40.
 3. GAGE, S. H.
1929. Lampreys and their ways. *Scientific Monthly*, 27: 401-416.
 4. YOUNG, J. Z.
1950. *The life of vertebrates*. Oxford Univ. Press, Londres, 767 pp.
-

Fig. 2. Crecimiento de amocetos de *Tetrapleurodon* durante cuatro años. La línea vertical indica la amplitud entre las longitudes mínima y máxima observadas; el círculo marca la media aritmética calculada.



- Fig. 3. Curva de crecimiento de *Tetrapleurodon*. La línea punteada está basada en las medias aritméticas de los grupos anuales; la línea continua representa el coeficiente de crecimiento geométrico.

