

# Contribución al conocimiento de la biología de *Eledone cirrhosa* (Lamck.)

## II. Crecimiento relativo

por

E. MORALES\* y C. BAS\*

### INTRODUCCIÓN

La aplicación de los métodos alométricos de uso corriente en el estudio de los seres vivos, y particularmente de los peces (W. R. MARTIN, 1949), se ha iniciado con singular acierto en los cefalópodos hace algo más de una década. Son importantes a este respecto los trabajos realizados por G. E. PICKFORD, 1946 y 1949, sobre *Vampyroteuthis infernalis* Chun. y los de G. E. PICKFORD y B. M. Mc. CONNAUGHEY, 1949, desentrañando el complejo problema presentado por *Octopus bimaculatus* mediante un riguroso análisis estadístico llevado a cabo por aplicación del ya citado método alométrico.

La especie que nos ocupa en este trabajo se presta muy bien a un estudio de esta clase. Se trata de animales cuya vida es poco activa y efectúan por lo tanto desplazamientos de poca importancia. Con objeto de evitar en lo posible perturbaciones provocadas por la mezcla de ejemplares de distintas zonas y basándonos en la circunstancia ya expuesta, el material utilizado procede exclusivamente de una misma zona de pesca. Esta es una área relativamente próxima a tierra, situada a unas cuatro millas aproximadamente de Blanes, donde los rastreos han tenido lugar a profundidades que oscilan entre 80 y 140 metros, siendo efectuados los lances por lo general a unos 115 metros. El fondo está constituido por fango y a ambos lados de esta zona de pesca se hallan sendos bordes rocosos que constituyen excelentes refugios.

\* Instituto de Investigaciones Pesqueras. Puerto Pesquero. Blanes.

## MATERIAL

El material ha sido colectado durante todo un ciclo que se inicia en el mes de septiembre de 1957 hasta agosto de 1958. En total se han estudiado 669 ejemplares. Las tallas extremas quedan comprendidas entre 15 y 110 mm para este carácter. En otro trabajo (E. MORALES, 1955) se hace referencia a la distribución de tallas de estos cefalópodos, constituyendo una confirmación a lo expuesto por S. LO BIANCO 1909 (confrontar G. C. ROBSON, 1932, p. 259) para la misma especie en el Mediterráneo. Partimos, pues, de las tallas mínimas disponibles, quedando por lo tanto un grupo de tallas, no menos interesantes, por investigar, pero de este grupo, que comprende desde los animales recién nacidos hasta los que miden 15 mm de longitud del manto, como consecuencia de los hábitos de freza de los cefalópodos octópodos en general, y de *Eledone cirrhosa* en particular, son rarísimos o muy difíciles de conseguir las muestras, y mucho menos en la cantidad necesaria para efectuar un trabajo de esta índole.

## MÉTODO

El trabajo está basado en la obtención de fórmulas de regresión, tomando como variable independiente el valor de la longitud del manto, y como variable dependiente cada uno de estos caracteres que se analizarán más adelante. De cada uno de estos caracteres se distinguen tres grupos: el primero estudia el crecimiento de *Eledone cirrhosa* en conjunto, prescindiendo de los sexos; los otros dos se refieren a cada sexo por separado. Para ello se ha diagnosticado el sexo, en la mayoría de los casos, utilizando los caracteres sexuales secundarios, recurriendo a la disección y observación microscópica cuando las circunstancias así lo han requerido, quedando los dos últimos grupos constituidos por 314 ejemplares machos y 324 hembras, más 31 ejemplares cuya diagnosis ha sido incierta y por esta razón no se tienen en cuenta, si bien han sido incluidos todos para el estudio del primer grupo, donde no se consideran los sexos.

Los caracteres que son objeto de estudio se refieren: 1.º, a la longitud de la cabeza; 2.º, longitudes de los brazos primero, segundo, tercero y cuarto correspondientes a la mitad derecha del cuerpo, por tenerse en cuenta la presencia del ectocotilo, que ocupa la posición del tercer brazo de este lado en los machos; 3.º, anchura del manto, y 4.º, anchura de la cabeza. Cada uno de los caracteres que acabamos de enumerar ha sido relacionado con la longitud del manto,  $L_M$ , que ha sido obtenida midiendo con un pie de rey que aprecia las medias décimas de milímetro,

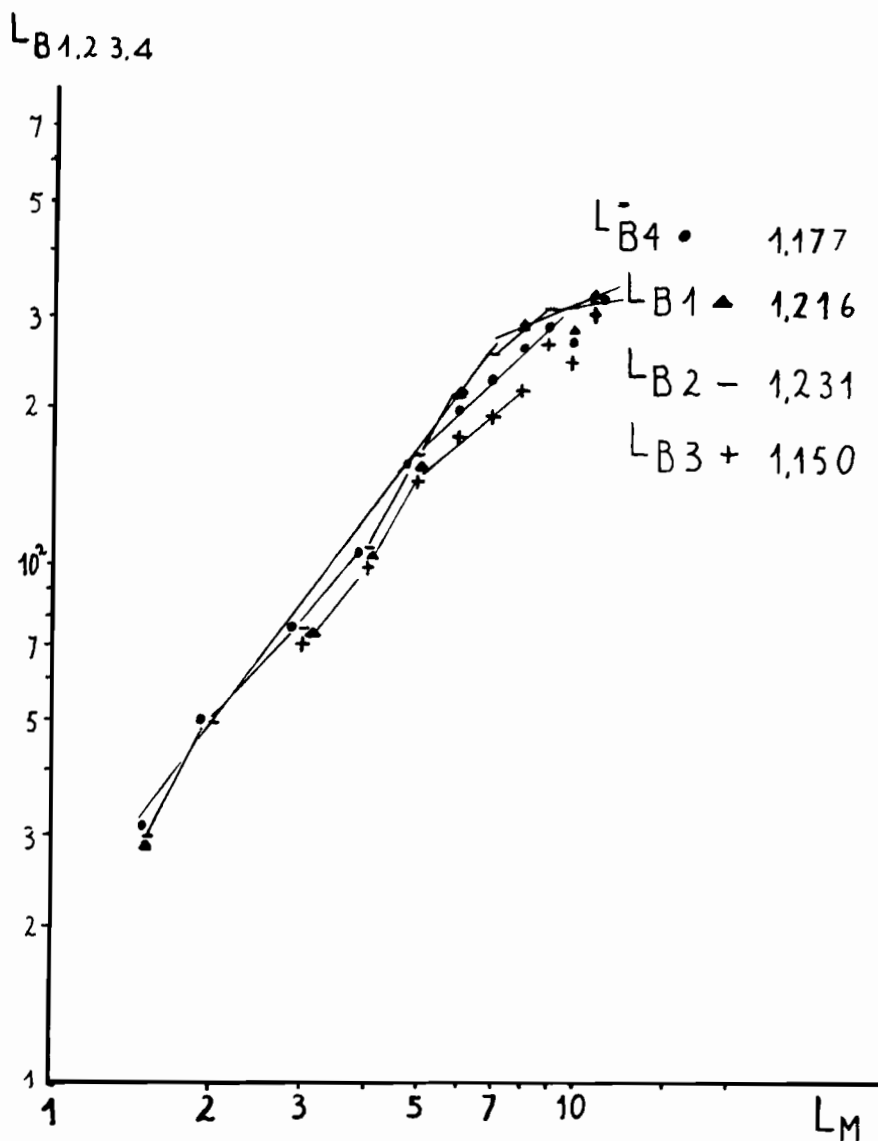


FIG. 1.—Relación entre la longitud del manto ( $x$ )  $L_M$  y la longitud de los brazos ( $y$ )  $L_{B1}$ ,  $L_{B2}$ ,  $L_{B3}$  y  $L_{B4}$ . Valores logarítmicos, correspondiendo los indicados en las gráficas a los índices de regresión.

el espacio comprendido entre la brida cervical y la extremidad posterior del manto.

Las restantes mediciones se obtienen de la siguiente manera :

*Longitud de la cabeza,  $L_C$* : Se ha medido desde la brida cervical hasta el punto medio de la línea imaginaria que pasa tangente al borde anterior de los ojos. En aquellos casos en que por contracción muscular al morir el animal la cabeza no ha quedado bien definida, se adopta el criterio de medir la distancia comprendida desde los centros de dos líneas imaginarias que pasan tangentes a los bordes anterior y posterior de los ojos. En conjunto se han medido 669 ejemplares, que corresponden a 324 hembras, 314 machos y 31 ejemplares indeterminados. Las mediciones se han efectuado utilizando el mismo instrumento de medida empleado en la determinación de la  $L_M$ .

*Longitud de los brazos*: Se miden los brazos correspondientes a la mitad derecha de los ejemplares, siguiendo un orden determinado; así  $L_{B_1}$  corresponde al brazo dorsal;  $L_{B_2}$  es el brazo dorsolateral;  $L_{B_3}$ , el lateroventral, y  $L_{B_4}$  el ventral. Las medidas —excepto en los ejemplares pequeños y medianos, en los que ha sido utilizado el pie de rey— han sido tomadas utilizando una hoja de papel pautado en milímetros, de forma que el cuerpo, manto y masa visceral y la cabeza con sus brazos se apoyen por su posición ventral (inferior) sobre el cristal que cubre el papel.

Las mediciones de los brazos se han realizado procurando que los mismos, manteniéndose estirados, ocupen la misma posición que presentaría el animal vivo en su movimiento de natación. Hemos desechado para el cálculo todos aquellos brazos cuya integridad no es perfecta. Por esta razón el número de brazos dorsales medidos entre machos, hembras e indeterminados queda reducido a 592 —282 hembras, 282 machos y 28 indeterminados—, prescindiéndose de estos 28 últimos en los grupos segundo y tercero. Se han medido 582 brazos dorsolaterales  $L_{B_2}$  en el primer grupo (machos, hembras e indeterminados); el grupo de las hembras está compuesto por 282 ejemplares, siendo el de los machos 272, más 28 indeterminados. El tercer brazo —ventrolateral— es el más abundante, lo componen 619 ejemplares, de los cuales 276 son hembras, 287 son machos, y 30 son indeterminados.

*Anchura del manto,  $A_M$* : Se ha obtenido midiendo con el pie de rey la parte más ancha de la cavidad del manto. En conjunto se han medido 669 ejemplares, de los que 324 corresponden a las hembras, 314 son machos, y 31 indeterminados.

*Anchura de la cabeza,  $A_C$* : Se considera como tal el espacio comprendido entre ambos cristalinos. Medida que hemos obtenido utilizando el pie de rey. En total se han medido 667 ejemplares, de los cuales 323 son hembras, 313 corresponden a los machos y 31 son indiferenciados.

## ESTUDIO MORFOLÓGICO

Comparando los diversos valores de las medidas estudiadas relacionados con el crecimiento del manto, se observa que en la mayoría de los casos, al alcanzar las tallas de 60-70 mm de longitud del manto, la relación de regresión sufre un cambio que se traduce en la gráfica por una modificación en el valor de la pendiente. Por esta razón es preferible estudiar el crecimiento relativo de *Eledone* en dos grupos por separado. Muy posiblemente corresponden a dicha modificación variaciones fisiológicas de carácter sexual que justifican este punto de vista. Al comentar el desarrollo de las diversas partes en que el trabajo se divide, se insistirá de nuevo sobre estos aspectos de la morfología de *Eledone cirrhosa*.

*Crecimiento de los brazos*

Al comparar las relaciones alométricas de los cuatro brazos estudiados se observa en primer lugar la tendencia, muy manifiesta, a un estiramiento progresivo del cuerpo del animal, como lo indican los valores elevados del exponente en la fórmula de regresión, que alcanza valores de hasta 1,574, mostrando que su alometría es fuertemente positiva. Con toda seguridad, si poseyéramos datos del desarrollo en fases anteriores a los 15 mm de longitud del manto, correspondientes a los estados embrionarios y postembrionarios, los valores del índice de regresión serían todavía más elevados, ya que los pocos ejemplares conocidos muestran el exiguo tamaño de los elementos que componen la corona braquial en relación con el tamaño del manto después de realizada la eclosión.

Es preciso que su crecimiento diferencial sea muy activo, para que al alcanzar el manto la talla de 15 mm los brazos superen ampliamente la longitud del cuerpo. Sin embargo, esta tendencia disminuye, como puede verse en la gráfica correspondiente y también al comparar el valor del exponente en la fórmula de regresión para los diferentes grupos señalados. Es precisamente en esta evolución del crecimiento diferencial de los brazos donde se puede encontrar apreciables diferencias. Se observa a primera vista que el crecimiento de los brazos dorsal y dorsolateral ( $L_{B_1}$  y  $L_{B_2}$ ) es superior al de los brazos lateroventral y ventral ( $L_{B_3}$  y  $L_{B_4}$ ), cuyos exponentes, considerados sin distinción de sexos, son respectivamente 1,216, 1,231, 1,148 y 1,117. No obstante, si prestamos atención a los sexos por separado se observa que esta diferencia es prácticamente imputable sólo a los machos, ya que los índices de regresión de las hembras apenas muestran oscilación: 1,170, 1,148, 1,159 y 1,149. Las pequeñas diferencias que se advierten caen por entero en el campo de los errores de cálculo de la dispersión biológica. Por el contrario, los machos muestran diferencias acusadas, siendo los índices para cada uno

de los brazos  $L_{B_1}$ ,  $L_{B_2}$ ,  $L_{B_3}$  y  $L_{B_4}$  respectivamente : 1,217, 1,228, 0,912 y 1,139. Cabe señalar aquí que la aparente reducción del tercer brazo se debe a una modificación sexual, pues se trata del brazo ectocotilizado.

Si se comparan las dos fases en que se separan los ejemplares durante el crecimiento, se observa que mientras en la primera, que corresponde a los ejemplares desde 15 mm hasta los 60 mm de  $L_M$ , se siguen idénticas directrices a las que se acaban de exponer ; en la segunda, que comprende los ejemplares de 70 mm hasta 110 mm de  $L_M$ , máximo tamaño estudiado, por el contrario, estas directrices cambian, mostrando una cierta tendencia compensadora de las diferencias observadas en la fase anterior. Lo mismo sucede tanto en los machos como en las hembras, cabiendo señalar el extraordinario amortiguamiento del crecimiento correspondiente a los brazos segundo y tercero de las hembras y tercero de los machos de la última fase, donde los índices de regresión presentan valores de hasta 0,347 en las hembras.

Antes de intentar cualquier explicación es preciso hacer notar que la eliminación de los ejemplares cuya longitud del manto es de 15 mm de los grupos donde consideramos el sexo, influye rebajando o elevando el valor de los índices, lo que hace que a primera vista sean diferentes.

Si examinamos las características biológicas de estos animales, se observa un cambio de la intensidad del crecimiento a nivel de los 60-70 mm de longitud del manto, produciéndose esta circunstancia entre los meses de noviembre y diciembre. En general, en este momento tiene lugar una reducción de la intensidad del crecimiento muy notable.

En los brazos, que es donde esta reducción se presenta más patente, los valores obtenidos en la segunda fase son excepcionalmente bajos (0,5, 0,4, 0,3) si se comparan con los señalados anteriormente para la primera fase : 1,366, 1,574, 1,244, 1,281. Posiblemente en los ejemplares cuya longitud del manto sea mucho más pequeña que la de los nuestros de 15 mm, el estiramiento progresivo de los brazos será muy pronunciado, pero a partir de los 20 mm éstos adquieren una tónica general con acentuada alometría positiva que alcanza valores de hasta 1,394 en el segundo brazo. Este momento, que corresponde al comienzo de las capturas por los artes de pesca, es de difícil explicación y quizá tenga relación, no sólo con su ecología, sino también con la iniciación de la actividad y desarrollo sexual. Por otra parte, los valores tan elevados del principio pudieran tener un valor de adaptación al movimiento y al tipo de alimentación, tendiendo a estabilizarse al llegar a los 20 mm. Es indudable que tan pronunciado valor alométrico de los brazos en la primera fase estudiada es también adaptativo, ya que el animal requiere cada vez mayor posibilidad de captura y alimentación.

A partir de los 70 mm de longitud del manto, se inicia en estos animales una auténtica transformación de tipo sexual, encaminada en los

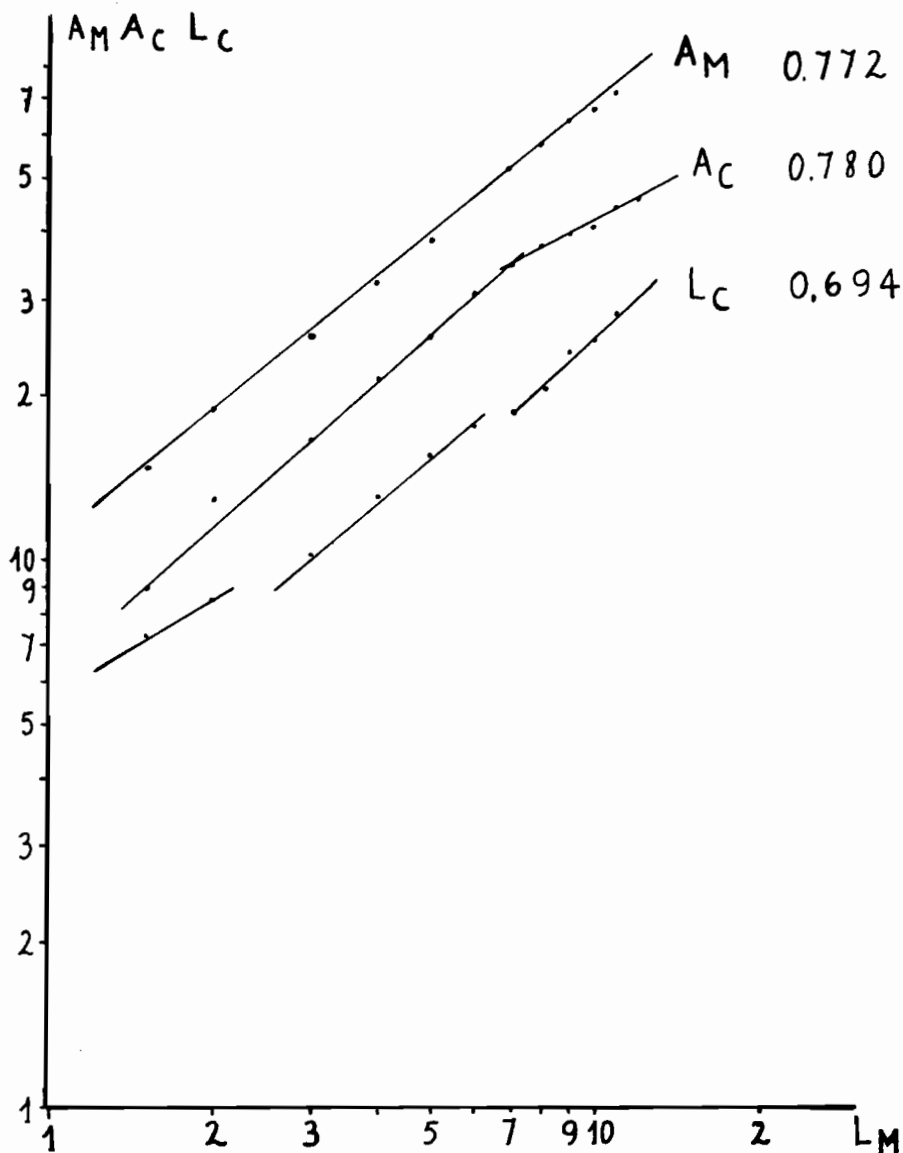


FIG. 2. — Relación entre la longitud del manto ( $x$ )  $L_M$ , la longitud de la cabeza ( $y$ )  $L_C$ , la anchura ( $y$ ) del manto  $A_M$  y la anchura ( $y$ ) de la cabeza  $A_C$ . Valores logarítmicos; los números señalados en las gráficas corresponden a los índices de regresión.

machos a la formación de los espermatóforos y a su acumulación en el saco de Needham, y en las hembras a la acumulación de sustancias de reserva en el gran número de ovocitos formados hasta este momento. Esta circunstancia explicaría la detención del crecimiento de los brazos por la inversión de gran parte de la energía vital en el desarrollo sexual. Es muy posible que estos fenómenos vayan acompañados también de un cambio en las costumbres de estos seres, volviéndose menos activos, etc., todo ello encaminado ya a la futura puesta.

#### *Anchura del cuerpo*

En los ejemplares de 15 mm de longitud del manto, éste es prácticamente tan ancho como largo. Sin embargo, se manifiesta inmediatamente una gran tendencia al estiramiento. El índice de regresión 0,772 es clara prueba de ello. Esta tendencia es más pronunciada en los machos, 0,704, que en las hembras, 0,811. Así, mientras al principio la anchura es aproximadamente igual a la longitud, al llegar a 110 mm de longitud del manto la anchura media es sólo de 70 mm. Este tipo de desarrollo de la forma del manto es continua e inalterable durante todo el período de estudio, siendo el único carácter que no presenta discontinuidades si se prescinde de la separación de sexos. Es posible que, dada la extraordinaria blandura del cuerpo del animal, influya el creciente volumen de las gonadas tanto masculinas como femeninas, especialmente en los últimos estadios de su desarrollo sexual. Sin embargo, al no observarse deformaciones externas, se ha prescindido de su influencia. Solamente cabe señalar que a partir de 60-70 mm el índice, que en general no disminuye apenas, en los machos aumenta bastante pasando de 0,584 o 8,333.

#### *Longitud de la cabeza*

Semejante comportamiento se observa en el crecimiento en longitud de la cabeza. Ésta tiende a ser proporcionalmente más pequeña a medida que el animal crece. Aquí no cabe pensar en la influencia de la textura blanda del cuerpo de estos seres, ya que en realidad se trata de la única parte consistente del mismo. El valor del índice 0,694 nos da una idea de la fuerte disminución del crecimiento en longitud de la cabeza, que es mayor en los machos que en las hembras. Éstas tienen la cabeza ligeramente más larga que aquéllos, si bien las diferencias son exiguas. Por otra parte, la misión de la cápsula cefálica parece ser más en sentido transversal que en longitudinal, ya que en ella, como sobre un disco, se implantan los brazos, lateralmente los ojos y en el centro los órganos bucales —mandíbulas y rádula—, actuando como plataforma de acción y coordinación, mientras por la parte inferior sirve de sostén al resto del cuerpo.



Una diferencia notable se presenta a partir de los 60-70 mm, pues mientras en las hembras la cabeza tiende a crecer isométricamente 1,045, en los machos se hace más fuertemente negativa : 0,333.

### *Anchura de la cabeza*

Siguiendo la tónica general, el crecimiento en anchura de la cabeza presenta alometría negativa semejante tanto en los machos, 0,764, como en las hembras, 0,736, que tiende a hacerse más acusada al pasar de los 70 mm de longitud del manto.

## CRECIMIENTO RELATIVO DE *ELEDONE CIRRHOSA*

### CUADRO I

Relaciones de regresión entre la longitud del manto  $L_M$  y la longitud del brazo  $L_{B_1}$

Tallas mm	$L_M$	Sexo	Relación
15	110	♂♂ y ♀♀	$\lg y = 1,045 + \lg x \cdot 1,216$
20	110	♀♀	$\lg y = 1,087 + \lg x \cdot 1,170$
20	100	♂♂	$\lg y = 1,044 + \lg x \cdot 1,217$
15	60	♂♂ y ♀♀	$\lg y = 0,935 + \lg x \cdot 1,366$
70	110	♂♂ y ♀♀	$\lg y = 2,638 + \lg x \cdot 0,478$
20	60	♀♀	$\lg y = 0,973 + \lg x \cdot 1,373$
70	110	♀♀	$\lg y = 2,640 + \lg x \cdot 0,478$
20	60	♂♂	$\lg y = 1,028 + \lg x \cdot 1,239$
70	100	♂♂	$\lg y = 2,175 + \lg x \cdot 0,583$

### CUADRO II

Relaciones de regresión entre la longitud del manto  $L_M$  y la longitud del brazo  $L_{B_2}$

Tallas mm	$L_M$	Sexo	Relación
15	110	♂♂ y ♀♀	$\lg y = 1,035 + \lg x \cdot 1,231$
20	110	♀♀	$\lg y = 1,111 + \lg x \cdot 1,148$
20	100	♂♂	$\lg y = 1,041 + \lg x \cdot 1,228$
15	60	♂♂ y ♀♀	$\lg y = 0,815 + \lg x \cdot 1,574$
70	110	♂♂ y ♀♀	$\lg y = 2,915 + \lg x \cdot 0,434$
20	60	♀♀	$\lg y = 0,925 + \lg x \cdot 1,394$
70	110	♀♀	$\lg y = 3,237 + \lg x \cdot 0,391$
20	60	♂♂	$\lg y = 0,959 + \lg x \cdot 1,338$
70	100	♂♂	$\lg y = 1,528 + \lg x \cdot 0,833$

CUADRO III

Relaciones de regresión entre la longitud del manto  $L_M$  y la longitud del brazo  $L_B$ .

Tallas <i>mm</i>	$L_M$	Sexo	Relación
15	110	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,080 + \lg x \cdot 1,148$
20	110	♀ ♀	$\lg y = 1,098 + \lg x \cdot 1,159$
20	100	♂ ♂	$\lg y = 1,813 + \lg x \cdot 0,912$
15	60	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,014 + \lg x \cdot 1,244$
70	100	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,340 + \lg x \cdot 0,918$
20	60	♀ ♀	$\lg y = 0,945 + \lg x \cdot 1,366$
70	110	♀ ♀	$\lg y = 3,628 + \lg x \cdot 0,347$
20	60	♂ ♂	$\lg y = 1,444 + \lg x \cdot 0,845$
70	100	♂ ♂	$\lg y = 2,349 + \lg x \cdot 0,500$

CUADRO IV

Relaciones de regresión entre la longitud del manto  $L_M$  y la longitud del brazo  $L_{B_4}$ .

Tallas <i>mm</i>	$L_M$	Sexo	Relación
15	110	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,076 + \lg x \cdot 1,177$
20	100	♀ ♀	$\lg y = 1,102 + \lg x \cdot 1,149$
20	100	♂ ♂	$\lg y = 1,114 + \lg x \cdot 1,139$
15	60	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,000 + \lg x \cdot 1,281$
70	110	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 2,059 + \lg x \cdot 0,608$
20	60	♀ ♀	$\lg y = 1,014 + \lg x \cdot 1,267$
70	110	♀ ♀	$\lg y = 2,237 + \lg x \cdot 0,565$
20	60	♂ ♂	$\lg y = 1,068 + \lg x \cdot 1,197$
70	100	♂ ♂	$\lg y = 1,509 + \lg x \cdot 0,833$

CUADRO V

Relaciones de regresión entre la longitud del manto  $L_M$  y la longitud de la cabeza  $L_c$ .

Tallas <i>mm</i>	$L_M$	Sexo	Relación
15	110	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,010 + \lg x \cdot 0,694$
20	110	♀ ♀	$\lg y = 1,030 + \lg x \cdot 0,682$
20	100	♂ ♂	$\lg y = 1,157 + \lg x \cdot 0,597$
15	60	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,098 + \lg x \cdot 0,640$
70	110	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 0,732 + \lg x \cdot 0,956$
20	60	♀ ♀	$\lg y = 1,051 + \lg x \cdot 0,669$
70	110	♀ ♀	$\lg y = 0,671 + \lg x \cdot 1,045$
20	60	♂ ♂	$\lg y = 1,093 + \lg x \cdot 0,640$
70	100	♂ ♂	$\lg y = 2,045 + \lg x \cdot 0,333$

CUADRO VI

Relaciones de regresión entre la longitud del manto  $L_M$  y la anchura de la cabeza  $Ac$

Tallas <i>mm</i>	$L_M$	Sexo	Relación
15	110	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,056 + \lg x \cdot 0,780$
20	110	♀ ♀	$\lg y = 1,121 + \lg x \cdot 0,736$
20	100	♂ ♂	$\lg y = 1,077 + \lg x \cdot 0,764$
15	60	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 0,981 + \lg x \cdot 0,848$
70	110	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,422 + \lg x \cdot 0,573$
20	60	♀ ♀	$\lg y = 1,089 + \lg x \cdot 0,767$
70	110	♀ ♀	$\lg y = 1,708 + \lg x \cdot 0,478$
20	60	♂ ♂	$\lg y = 1,051 + \lg x \cdot 0,788$
70	100	♂ ♂	$\lg y = 1,401 + \lg x \cdot 0,583$

CUADRO VII

Relaciones de regresión entre la longitud del manto  $L_M$  y la anchura del manto  $A_M$

Tallas <i>mm</i>	$L_M$	Sexo	Relación
15	110	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,208 + \lg x \cdot 0,772$
20	110	♀ ♀	$\lg y = 1,149 + \lg x \cdot 0,811$
20	100	♂ ♂	$\lg y = 1,328 + \lg x \cdot 0,704$
15	60	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,092 + \lg x \cdot 0,873$
70	110	♂ ♂ y ♀ ♀	$\lg y = 1,321 + \lg x \cdot 0,695$
20	60	♀ ♀	$\lg y = 1,212 + \lg x \cdot 0,781$
70	110	♀ ♀	$\lg y = 1,332 + \lg x \cdot 0,666$
20	60	♂ ♂	$\lg y = 1,831 + \lg x \cdot 0,584$
70	100	♂ ♂	$\lg y = 1,101 + \lg x \cdot 0,833$

## RESUMEN

La tónica general del crecimiento externo de *Eledone cirrhosa* se caracteriza por una tendencia muy acentuada al estiramiento: alometría negativa de la anchura del manto y de la cabeza, y positiva de los brazos. A partir de los 70 mm, el crecimiento general tiende a detenerse, posiblemente por invertir la energía vital en el desarrollo de las glándulas sexuales: formación de espermátóforos y acumulación de los mismos en el saco de Needham en los machos, y en las hembras acumulación de material de reserva en los ovocitos ya formados. Las diferencias sexuales existen, aunque tienen poca importancia y manifiestan distinto valor en los diversos caracteres estudiados.

## BIBLIOGRAFÍA

- BIANCO, S. Lo. — 1909. Notice biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del Golfo di Napoli. *Mitth. Sool. Stn. Neapel*, XIX. (Copiado de G. C. ROBSON, 1932, p. 259.)
- MORALES, E. — 1955. Contribución al conocimiento de la biología de *Eledone cirrhosa* (Lamck.), I. *Investigaciones Pesqueras*, tomo I.
- 1958. Nota sobre la morfología del aparato genital en *Eledone aldrovandi* (Raf.) = *E. cirrhosa* (Lamck.). *Com. Inter. Expl. Sci. Méditerranée. Rapp. Proc. Ver. des Réuniones*, vol. XIV (Nouvelle série).
- MARTIN, W. R. — 1949. The mechanics of environmental control of body form in fishes. *Publications of the Ontario Fisheries Research Laboratory*, n.º 58. Biological Series. University of Toronto.
- PICKFORD, G. E. — 1946. *Vampyroteuthis infernalis* Chun. An archaic dibranchiate cephalopod. I, Natural History and Distribution. *Dana Report*, n.º 29.
- 1949. *Vampyroteuthis infernalis* Chun. An archaic dibranchiate cephalopod. II, External anatomy. *Dana Report*, n.º 32.
- PICKFORD, G. E.; MC. CONNAUGHEY, B. H. — 1949. The *Octopus bimaculatus* Problem. A study in sibling species. *Bull. Bingham Oceanographic Collection*, volumen XII, art. 4.
- ROBSON, G. C. — 1932. A monograph of the recent Cephalopoda. Part II. *British Museum (Nat. Hist.)*, London.