

**COMPOSICION QUIMICA DE LA CHOLGA
AULACOMYA ATER ATER (MOLINA)
II. VARIACION ESTACIONAL**

Norma De VIDO de MATTIO *

* Investigador Asistente

SUBSECRETARIA DE ESTADO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS
CENTRO NACIONAL PATAGONICO

28 DE JULIO 28, (9120) PUERTO MADRYN
CHUBUT (ARGENTINA)
1983

1981 1982
COM. P. 101. 101. 101

Este trabajo fue entregado para su publicación en 1982.

COMPOSICION QUIMICA DE LA CHOLGA
AUTOCOMY ATER ATER (MOLINA)
II. VARIACIONES ESTACIONALES

Walter De Vries de Alttio *

Investigador Asociado

INSTITUTO VENEZOLANO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
UNIVERSIDAD DEL ZULIA, MARACAIBO, VENEZUELA

1982

RESUMEN

Durante un período de dieciseis meses se estudió la variación estacional del peso, la composición química y el valor calórico de *Aulacomya ater ater* (Molina) en Golfo San José, Chubut, Argentina.

El ciclo anual de los principales componentes fue estudiado en los lóbulos del manto, glándula digestiva y el resto del animal; observándose un aumento constante de glucógeno, lípidos y proteínas durante el verano. Estos compuestos alcanzan valores máximos en otoño y disminuyen en invierno durante el período de gametogénesis activa y poco alimento disponible.

Los valores mínimos de glucógeno, lípidos y proteínas en primavera coinciden con la desaparición de la diferencia sexual, lo cual parece indicar una masiva evacuación de gametas.

Los valores máximos de peso de los componentes bioquímicos y del contenido calórico durante el verano y comienzos del otoño, permiten establecer un período con buen rendimiento en carne en el lapso de febrero a mayo.

ABSTRACT

The stational variation of weight, biochemical composition and caloric value of *Aulacomya ater ater* (Molina) was studied in San José Gulf, Chubut, Argentina, during sixteen months.

The anual cycle of glycogen, lipids and proteins was followed in three different fractions: mantle digestive gland and the rest of the animal. The increase of the main chemical components could be observed during the summer, reaching maximum values in early autumn.

These mains components decrease gradually in winter during gametogenesis and starvation.

The minimun values of glycogen, lipids and proteins were observed in spring and agreed with disappearance of sexual diference, meaning probably to the spawning of the animals.

The maximum values of weight, biochemical composition and caloric content in late summer and early autumn point out good quality fresh from February to May.

I. INTRODUCCION

Como parte de los trabajos realizados en el C.N.P. sobre moluscos bivalvos de interés comercial, se ha encarado el estudio de la composición química de distintas especies, entre ellas *Aulacomya ater ater* (Molina), sobre la cual se han realizado trabajos acerca de este tema referidos a la variación estacional (De Vido de Mattio, 1980) y la variación en función de la talla (De Vido de Mattio, en prensa) en tejidos blandos de animal completo.

Según Giese, 1969, en el estudio de la relación bioquímica con los estados nutricionales y reproductivos en moluscos, el análisis de cada parte del cuerpo es más informativa para algunos estudios de fisiología que el análisis del cuerpo entero. Por este motivo en el presente trabajo se estudia la variación estacional de los mayores constituyentes bioquímicos en lóbulos del manto, hepatopáncreas y resto del animal, complementando de esta manera los estudios sobre composición química de la cholga, antes mencionados.

2. MATERIALES Y METODOS

Los ejemplares de *Aulacomya ater ater* utilizados en la realización de este trabajo fueron recolectados mensualmente desde enero de 1980 hasta abril de 1981, en un banco ubicado en la localidad de Pta. Gales (golfo San José, Chubut, Argentina). El número de individuos por muestra osciló entre 20 y 30. Se seleccionaron animales cuya longitud anteroposterior de las valvas estuviera comprendida entre 60 y 70 mm., y en los meses en que fue posible, los animales se separaron por sexo, utilizando para ello las diferencias de color observables en los lóbulos del manto.

El procedimiento seguido con las muestras fue el siguiente: previa limpieza y escurreamiento del agua intervalvar se determinó el peso húmedo total y de conchillas. Se separaron los tejidos blandos siendo una parte de ellos analizados en forma completa y otra dividida en lóbulos del manto, que en esta especie contiene parte de las gónadas, hepatopáncreas y resto del animal. El contenido de humedad se determinó por secado de carne fresca en estufa a 100 grados centígrados hasta constancia de peso. Con el material seco y homogeneizado se realizaron las determinaciones de lípidos (Fraga, 1958), glucógeno (Fraga, 1956), proteínas (Lang, 1953) y cenizas por

calcinación en mufla a 550 grados centígrados. El peso de un animal standard de 70 mm fue calculado en cada muestreo por regresión lineal del logaritmo del peso total en función del logaritmo de la longitud.

El valor energético se obtuvo a partir de la composición química porcentual utilizando los coeficientes de Rubner: lípidos: 9,45; carbohidratos: 4,20 y proteínas: 5,65 (Winberg, 1971)..

3. RESULTADOS.

La variación estacional del peso total cumple un ciclo anual definido (Fig. 1 a, Tabla I).

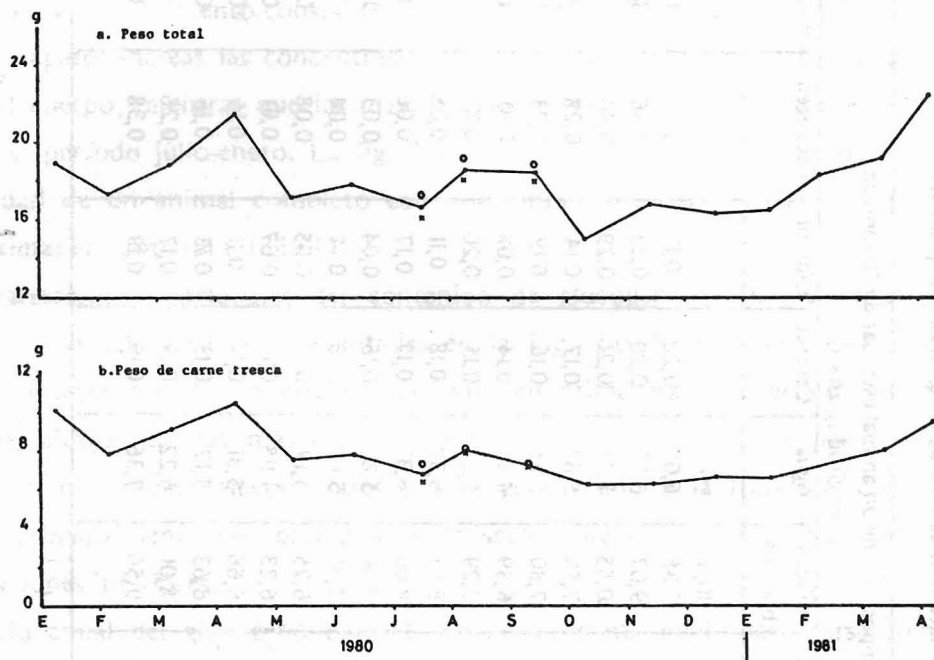


FIGURA 1: *Aulacomya ater-ater*. Variación estacional del peso total (a) y del peso de carne fresca (b)
x: machos; o: hembras

El peso en el individuo standard aumenta gradualmente durante el verano alcanzando valores máximos en otoño (21,59 g en 1980 y 22,52 g en 1981). A partir de mayo el peso oscila entre 16-18 g, observándose a fines del invierno un incremento coincidente con el período en que se pueden establecer diferencias sexuales macroscópicas, seguido de

TABLA I. *Aulacomya ater ater*. Variación estacional de la composición química.

| Fecha | Sexo | Peso total del animal estandar | Composición de un animal estandar de 70 mm. de longitud (gramos) | | | | | | | Composición porcentual de tejidos blandos húmedos | | | | |
|----------|------|--------------------------------|--|-----------------|------|---------|---------|-----------|-----------|---|---------|---------|-----------|-----------|
| | | | valvas | tejidos blandos | Agua | Cenizas | Lípidos | Glucógeno | Proteínas | Humedad | Cenizas | Lípidos | Glucógeno | Proteínas |
| 8-1-80 | ND | 19,06 | 8,95 | 10,11 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5-2-80 | ND | 17,45 | 9,57 | 7,88 | 6,08 | 0,20 | 0,11 | 0,12 | 1,28 | 77,14 | 2,50 | 1,39 | 1,47 | 16,30 |
| 7-3-80 | ND | 18,96 | 9,89 | 9,07 | 6,77 | 0,20 | 0,23 | 0,36 | 1,40 | 74,69 | 2,19 | 2,51 | 3,94 | 15,44 |
| 11-4-80 | ND | 21,59 | 11,04 | 10,55 | 7,70 | 0,21 | 0,29 | 0,44 | 1,79 | 72,96 | 1,98 | 2,77 | 4,20 | 16,99 |
| 8-5-80 | ND | 17,11 | 9,52 | 7,59 | 5,83 | 0,17 | 0,14 | 0,28 | 1,12 | 76,76 | 2,23 | 1,91 | 3,71 | 14,74 |
| 12-6-80 | ND | 17,95 | 10,15 | 7,80 | 5,88 | 0,16 | 0,19 | 0,23 | 1,25 | 75,39 | 2,08 | 2,42 | 2,93 | 16,04 |
| 16-7-80 | ♂ | 16,03 | 9,64 | 6,39 | 4,96 | 0,14 | 0,08 | 0,10 | 1,03 | 77,63 | 2,32 | 1,32 | 1,59 | 16,23 |
| | ♀ | 17,37 | 10,08 | 7,29 | 5,62 | 0,15 | 0,20 | 0,10 | 1,14 | 77,02 | 2,00 | 2,79 | 1,38 | 15,57 |
| 7-8-80 | ♂ | 18,01 | 9,98 | 8,03 | 6,30 | 0,18 | 0,11 | 0,08 | 1,24 | 78,50 | 2,26 | 1,41 | 1,03 | 15,46 |
| | ♀ | 19,22 | 11,16 | 8,06 | 6,33 | 0,17 | 0,17 | 0,06 | 1,38 | 78,88 | 2,13 | 2,13 | 0,75 | 17,13 |
| 10-9-80 | ♂ | 18,08 | 10,09 | 7,18 | 5,82 | 0,16 | 0,04 | 0,03 | 1,04 | 81,12 | 2,23 | 0,65 | 0,48 | 14,52 |
| | ♀ | 18,90 | 11,59 | 7,31 | 5,67 | 0,18 | 0,14 | 0,04 | 1,19 | 77,68 | 2,48 | 1,91 | 0,60 | 16,33 |
| 10-10-80 | ND | 14,99 | 8,64 | 6,25 | 5,19 | 0,14 | 0,05 | 0,08 | 0,72 | 83,01 | 2,24 | 0,78 | 1,23 | 11,58 |
| 14-11-80 | ND | 16,79 | 10,56 | 6,23 | 4,98 | 0,13 | 0,07 | 0,10 | 0,88 | 79,92 | 2,15 | 1,18 | 1,62 | 14,05 |
| 18-12-80 | ND | 16,30 | 9,64 | 6,66 | 5,31 | 0,14 | 0,11 | 0,16 | 0,87 | 79,75 | 2,11 | 1,61 | 2,33 | 13,08 |
| 14-1-81 | ND | 16,54 | 9,91 | 6,63 | 5,17 | 0,15 | 0,13 | 0,16 | 0,94 | 78,02 | 2,24 | 1,90 | 2,36 | 14,20 |
| 12-3-81 | ND | 19,19 | 11,18 | 8,01 | 6,22 | 0,19 | 0,17 | 0,26 | 1,16 | 77,68 | 2,30 | 2,10 | 3,21 | 14,46 |
| 8-4-81 | ND | 22,52 | 12,96 | 9,56 | 7,36 | 0,19 | 0,19 | 0,38 | 1,36 | 76,98 | 1,97 | 1,95 | 3,97 | 14,21 |

ND: No determinado.

un rápido descenso al valor mínimo anual en octubre (14,99 g) que se produce al mismo tiempo que desaparecen las diferencias de color en los lóbulos del manto.

El peso de carne fresca tiene un ciclo de variación estacional similar al del peso total con fluctuaciones menos pronunciadas (Fig. 1 - b, Tabla I).

Los ejemplares hembras presentan siempre mayor peso total que los machos sobre el mismo lote en estudio.

3.2. Composición química porcentual.

La composición química ha sido expresada como porcentaje de tejidos blandos frescos.

El contenido porcentual de agua en manto, hepatopáncreas y resto del animal presenta un ciclo anual similar en las tres fracciones consideradas, con valores mínimos en otoño y un incremento constante hasta la primavera (Fig. 2-a, Tabla II).

En el hepatopáncreas las concentraciones son siempre inferiores a las de las otras partes del cuerpo, mientras que las mayores concentraciones se observan en el manto durante el período julio-enero. La fig. 3 a y Tabla I muestran el ciclo del porcentaje de humedad de un animal completo con concentraciones mínimas en otoño (72,96 %) y máximas en primavera, (83,01%).

Las variaciones estacionales del contenido de glucógeno en las distintas partes del cuerpo analizadas, están representadas en la Fig. 2-b. Se observa claramente un continuo almacenamiento de este componente en primavera y especialmente durante el verano, alcanzando las mayores concentraciones en otoño. El hepatopáncreas y el manto tienen porcentajes similares a lo largo del año y la fracción restante, constituida principalmente por branquias y músculos, sigue el mismo ciclo pero con concentraciones inferiores.

El ciclo anual del glucogeno para el animal completo puede describirse como un aumento continuo de concentración desde los mínimos valores en primavera hasta los máximos en otoño (Fig. 3-b, Tabla I). En la Fig. 2-c se encuentra representada la variación estacional de lípidos. En todas las partes del cuerpo analizadas se observa disminución del contenido de los mismos durante el invierno y acumulación durante primavera y verano, alcanzando los máximos valores a comienzos de otoño (Tabla II).

TABLA II. *Aulacomya ater ater*. Composición química porcentual máxima y mínima durante el ciclo anual en el manto, el hepatopáncreas y el resto del animal.

| | %Humedad | | %Glucógeno | | %Lípidos | | %Proteínas | | %Cenizas | |
|----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|---------------|--------------|--------------|
| | máx. | mín. | máx. | mín. | máx. | mín. | máx. | mín. | máx. | mín. |
| Manto | 84,49 Oct. | 70,82 Abr. | 4,82 Abr. | 0,50 Sep. | 3,06 Jun. | 0,64 Oct. | 17,82 Abr. | 10,24 Oct. | 2,50 Ene. | 1,78 Abr. |
| Hepatopáncreas | 77,03 Ago. | 66,03 Abr. | 5,38 Abr. | 0,50 Sep. | 6,15 Abr. | 1,82 Sep. | 20,05 Mar. | 14,97 Feb. | 2,50 Mar. | 1,95 Abr. |
| Resto | 81,98 Oct. | 74,48 Abr. | 2,92 Abr. | 0,55 Sep. | 1,52 Mayo | 0,42 Oct. | 17,64 Feb.- -Abr. | 13,52 Oct. | 2,58 Feb. | 1,85 Jun. |

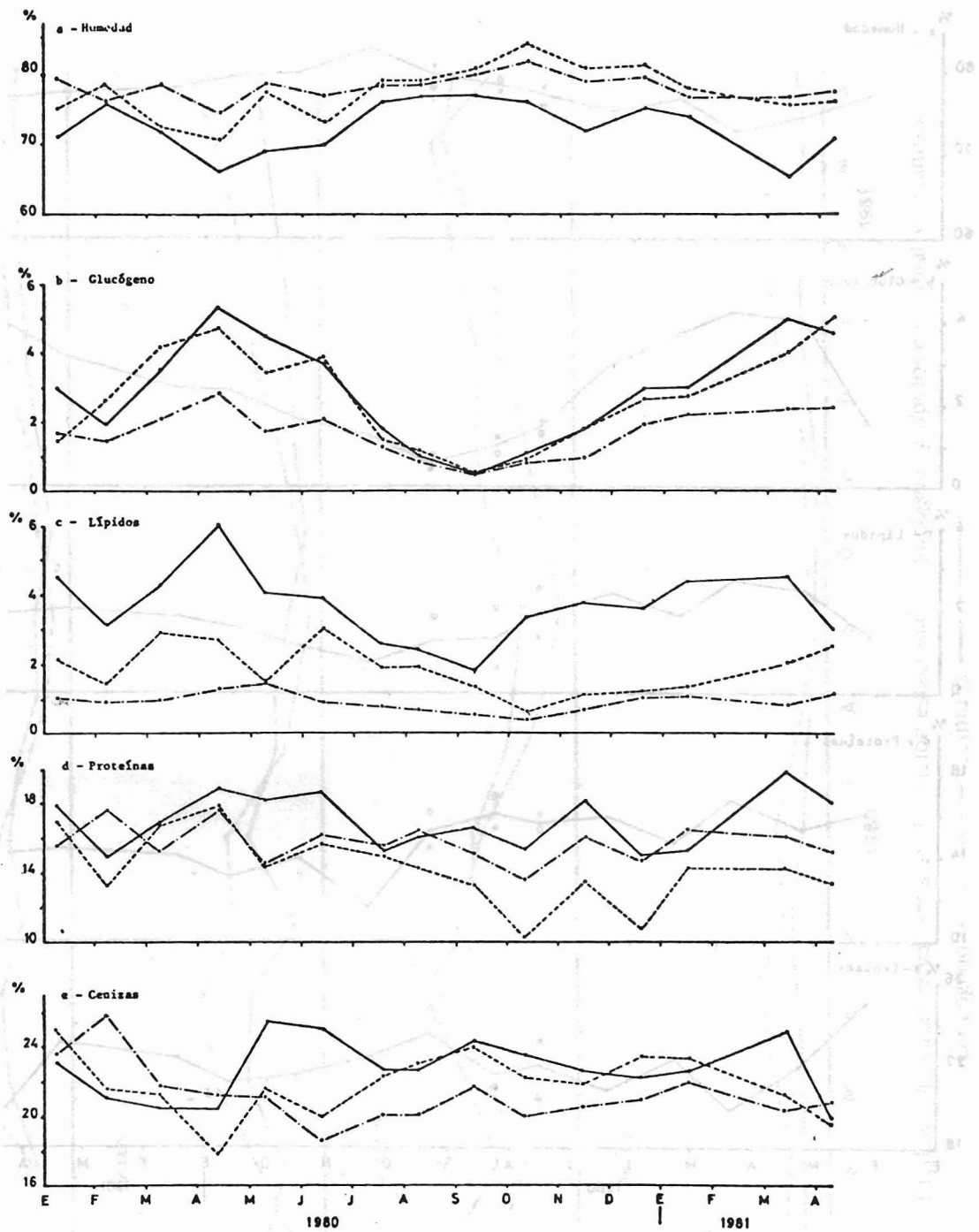


FIGURA 2. *Aulacomya ater ater*. Variación estacional de la composición química porcentual de tejidos blandos húmedos.

manto:; hepatopáncreas: ———; resto: - - - - -

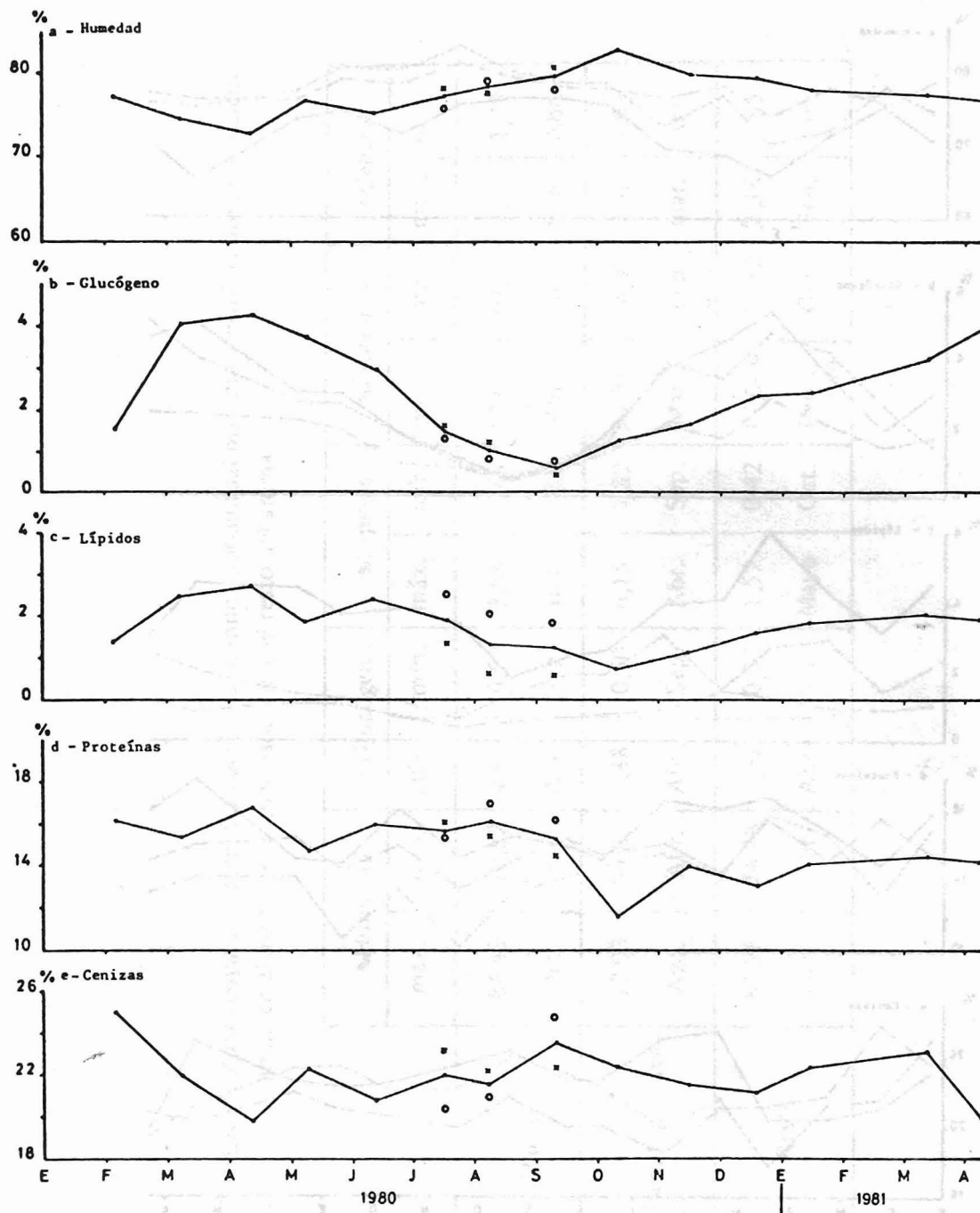


FIGURA 3. *Aulacomya ater ater*. Variación estacional de la composición química porcentual del animal completo.

x: machos; o: hembras

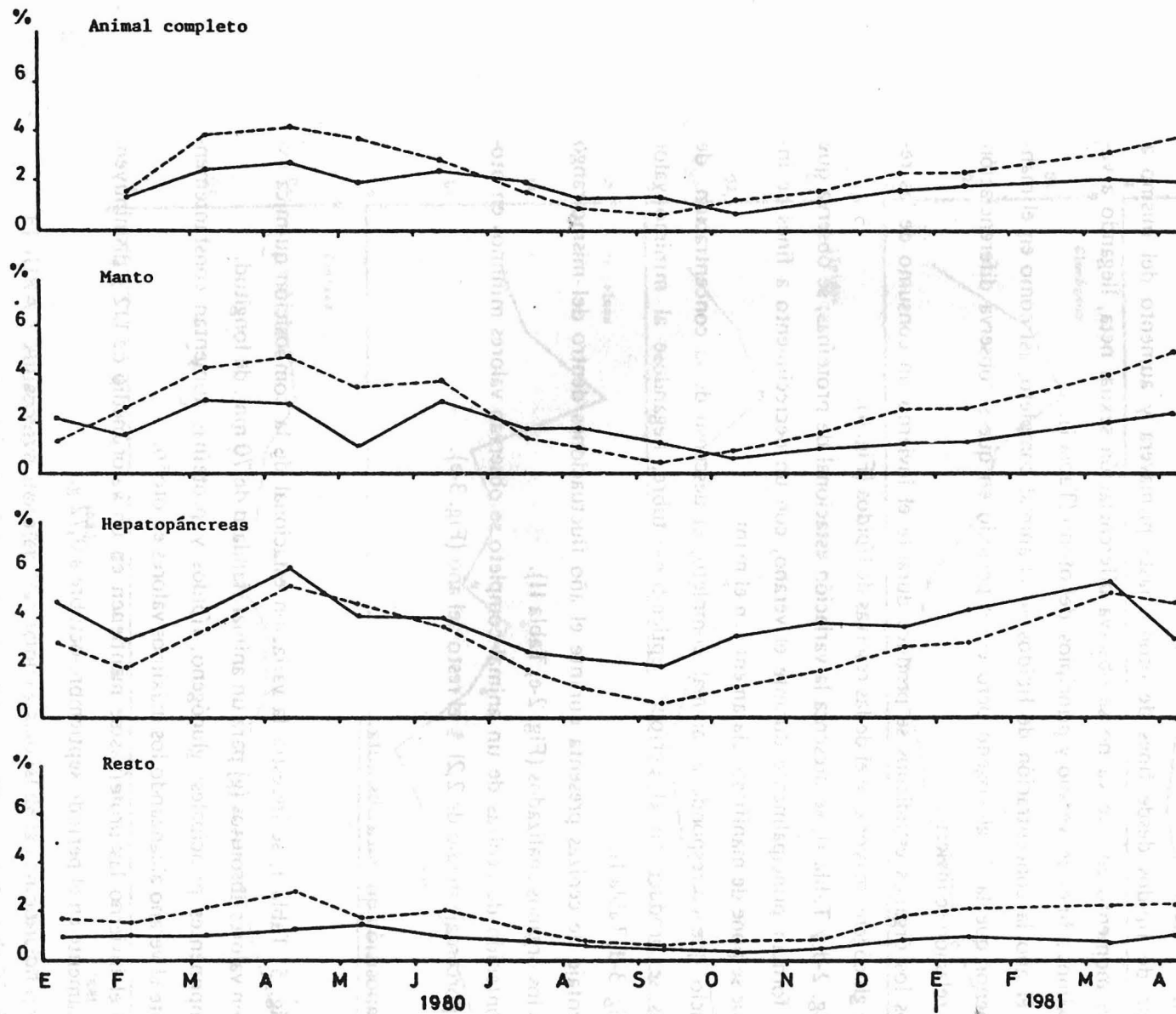


FIGURA 4. *Aulacomya ater ater*. Variación estacional de glucógeno y lípidos en animal y órganos.

Glucógeno: - - - - - ; Lípidos: —————

En el hepatopáncreas la recuperación después del invierno es más rápida que en el manto.

En la Fig. 3-c se muestra el ciclo anual para un animal completo con disminución del porcentaje de lípidos desde fines de otoño hasta primavera y aumento del mismo a partir del momento en que ya no se observa diferenciación sexual neta, llegando a valores máximos a fines del verano y principios del otoño (Tabla I).

Durante el año la concentración de lípidos en el animal completo, así como en el manto, es menor que la de glucógeno pero en el período en que se observa diferenciación sexual la relación se invierte.

En todos los órganos estudiados se produce durante el invierno un consumo de las reservas de glucógeno mayor que el de las reservas de lípidos (Fig. 4).

En la Fig. 2-d y Tabla II, se presenta la variación estacional de proteínas; se observa que éstas se forman principalmente durante el verano, con un decrecimiento a fines de invierno que se pone de manifiesto claramente en el manto.

En el ciclo que corresponde al animal completo, el descenso de la concentración de proteínas se produce en el período septiembre-octubre, llegándose al mínimo valor anual (Fig. 3-d, Tabla I).

El porcentaje de cenizas presenta durante el año fluctuaciones dentro del mismo rango en todos los órganos analizados (Fig. 2-e, Tabla II).

En el contenido de cenizas de un animal completo se observan valores mínimos en otoño y un porcentaje medio de 2,21 % el resto del año (Fig. 3-e).

3.3. Composición química absoluta.

En la Fig. 5, Tabla I, se muestra la variación estacional de la composición química expresada en valores absolutos (g) para un animal standard de 70 mm. de longitud.

Los componentes principales: glucógeno, lípidos y proteínas aumentan constantemente durante el verano alcanzando los máximos valores en otoño.

Durante el invierno las proteínas se mantienen en un valor medio de 1,12 g disminuyendo bruscamente en el período septiembre-octubre a 0,72 g.

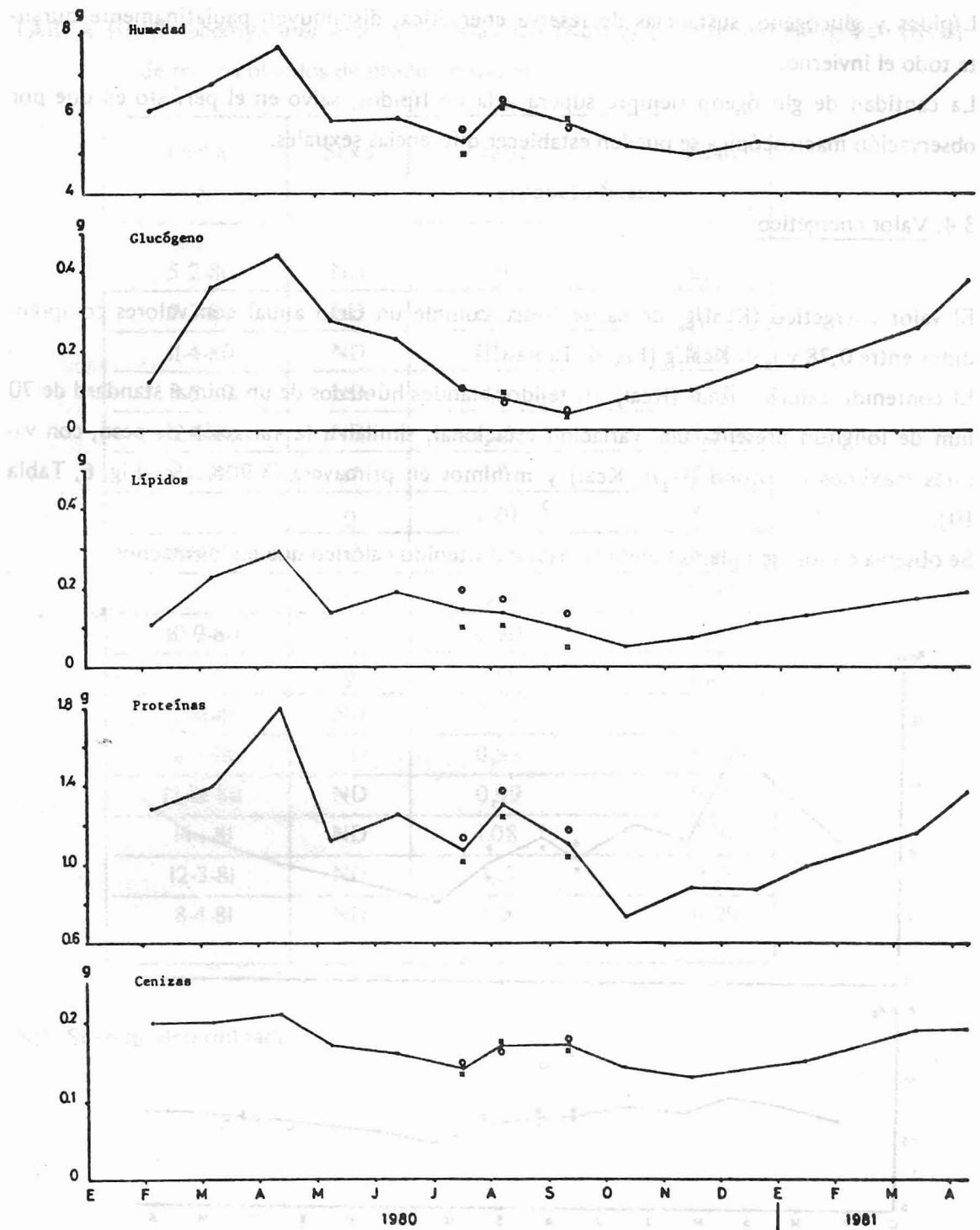


FIGURA 5. *Aulacomya ater ater*. Variación estacional de la composición química expresada en valores absolutos para un animal estandar de 70 mm. x: machos ; o: hembras.

Lípidos y glucógeno, sustancias de reserva energética, disminuyen paulatinamente durante todo el invierno.

La cantidad de glucógeno siempre supera a la de lípidos, salvo en el período en que por observación macroscópica se pueden establecer diferencias sexuales.

3.4. Valor energético

El valor energético (Kcal/g) de carne fresca cumple un ciclo anual con valores comprendidos entre 0,78 y 1,39 Kcal/g (Fig. 6, Tabla III).

El contenido calórico total (Kcal) de tejidos blandos húmedos de un animal standard de 70 mm de longitud presenta una variación estacional, similar a la variación de peso, con valores máximos en otoño (14,70 Kcal) y mínimos en primavera (3,91 Kcal), (Fig. 6, Tabla III).

Se observa en los ejemplares hembras mayor contenido calórico que en los machos.

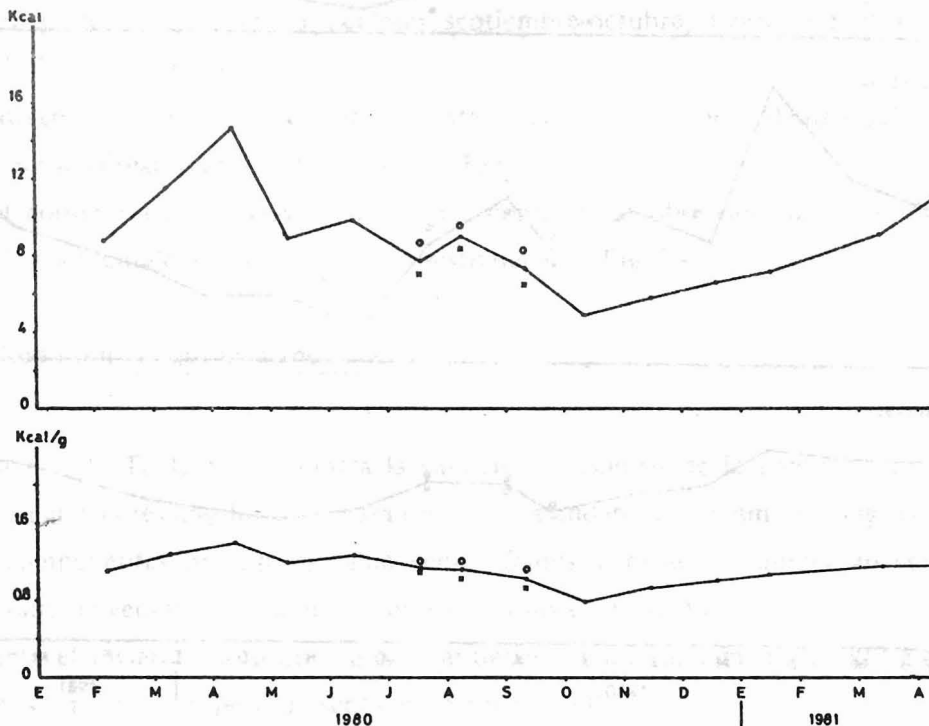


FIGURA 6: *Aulacomya ater-ater*. Variación estacional de valor energético (Kcal/g) y contenido calórico total (Kcal) de un animal standard.
x: machos; o: hembras.

TABLA III. *Aulacomya ater ater*. Valor calórico (Kcal/g) y contenido energético (Kcal) de tejidos blandos de producto fresco.

| Fechas | Sexo | Kcal/g producto fresco | Kcal. |
|----------|------|---------------------------|-------|
| 5-2-80 | ND | 1,11 | 8,76 |
| 7-3-80 | ND | 1,27 | 11,52 |
| 11-4-80 | ND | 1,39 | 11,70 |
| 8-5-80 | ND | 1,17 | 8,85 |
| 12-6-80 | ND | 1,26 | 9,83 |
| 16-7-80 | ♂ | 1,11 | 7,09 |
| | ♀ | 1,20 | 8,75 |
| 7-8-80 | ♂ | 1,05 | 8,43 |
| | ♀ | 1,20 | 9,67 |
| 10-9-80 | ♂ | 0,90 | 6,47 |
| | ♀ | 1,13 | 8,24 |
| 10-10-80 | ND | 0,78 | 4,88 |
| 14-11-80 | ND | 0,93 | 5,79 |
| 18-12-80 | ND | 0,99 | 6,69 |
| 14-1-81 | ND | 1,08 | 7,16 |
| 12-3-81 | ND | 1,15 | 9,21 |
| 8-4-81 | ND | 1,15 | 10,99 |

ND: Sexo no determinado.

4. CONCLUSIONES

Las variaciones estacionales en el peso de la carne y en la composición química dependen de la alimentación, del ciclo reproductivo y de los factores ambientales que influyen en el almacenamiento y la utilización de sustancias de reservas.

En *Aulacomya ater ater* los aumentos de peso observados, uno durante el verano hasta alcanzar los máximos valores, y otro a fines de invierno, pueden deberse a condiciones alimenticias favorables y al proceso de desarrollo gonadal.

Estudios realizados sobre la misma especie en golfo Nuevo mostraron que una disminución del peso de los individuos y del contenido en glucógeno y lípidos se producía cuando las condiciones de floración fitoplanctónica eran desfavorables y con el desove (Mattio, 1980). Según Charpy y Charpy-Reouband (1980) en el golfo San José, de donde se obtuvieron las muestras para el presente trabajo, la producción primaria es elevada en primavera y relativamente alta durante el verano. En este período se ha observado en *Aulacomya ater ater* la acumulación de glucógeno, lípidos y proteínas llegando a valores máximos al comenzar el otoño. Durante el invierno disminuye notablemente el contenido en glucógeno y más moderadamente el de lípidos en todos los órganos. El alimento disponible es escaso y el consumo de reservas energéticas se produce para satisfacer los requerimientos metabólicos.

En *Aulacomya ater ater* se observa en los meses de julio, agosto y septiembre neta diferenciación entre ambos sexos, lo cual confirma el hecho de que el consumo de sustancias de reservas, especialmente el glucógeno, se ha producido en el período de gametogénesis activa y poca disponibilidad de alimento.

La disminución de glucógeno, lípidos y proteínas a valores mínimos en los comienzos de la primavera, septiembre-octubre, al mismo tiempo que la desaparición de diferencia sexual, hacen suponer un desove masivo, lo cual no excluye la posibilidad de desoves en otras épocas, ya que en octubre y noviembre se pueden observar diferencias de color en el manto de algunos de los animales estudiados.

La composición química de un animal standard expresada en valores absolutos, muestra un ciclo bien definido con mayor peso y cantidad de glucógeno, lípidos y proteínas y máximo contenido calórico a fines del verano y comienzos del otoño. Los valores mínimos se producen en primavera con la probable evacuación masiva de gametas.

Las consideraciones anteriores permiten establecer un período ubicado entre los meses de febrero y mayo en los que el rendimiento en carne y el contenido calórico, por animal, son máximos.

5. AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento al Lic. Héctor Zaixso, jefe del Proyecto Maricultura del Centro Nacional Patagónico, por su orientación en la realización de este trabajo y al Sr. Marcelo Quiroga por su colaboración en la realización de los análisis químicos.

BIBLIOGRAFIA

- CHARPY, L. J. y CHARPY-ROUBAND, C. J. (1980). La production primaire des eaux du Golfe San Jose (Penninsule Valdes) Argentine III. Estimation de la production phytoplantonique anuelle. *Hydrobiologia* 75, 225-229.
- DE VIDO de MATTIO, N.A. (1980). Influencia de temperatura y producción primaria en la variación estacional de la composición química y peso de *Aulacomya ater ater*, en Golfo Nuevo. Chubut. Centro Nacional Patagónico. Contribución Nro. 38.
- DE VIDO de MATTIO, N.A. (En prensa). Composición química de *Aulacomya ater ater* (Molina) I Variación con la talla.
- FRAGA, F. (1956). Determinación de glucógeno en moluscos con el reactivo de antro-na. *Investigaciones Pesqueras*, 3, 69-74.
- FRAGA, F. (1958). Variación estacional de la composición química del mejillón (*Mytilus edulis*). II. Hidratos de carbono. *Investigaciones Pesqueras*, II, 33-37.
- GIESE, A.C. (1969). A new approach to the biochemical composition of the mollusc body. *Oceanography and Marine Biology, Annual Review*, 7, 175-229.
- LANG, C.A. (1958). Simple microdetermination of Kjeldahl Nitrogen in biological materials. *Analytical Chemistry* 30, 10 1692 - 1694.
- WINBERG, G.G. (1971). *Methods for the estimation of production of aquatic animals*. Academic Press, London & New York, 175 pp.

76983 CENTRO NACIONAL PATAGONICO - CONICET
Hecho el depósito que establece la Ley 11.723