

**VARIACION ESTACIONAL DE LA COMPOSICION BIOQUIMICA DE LA VIEYRA *CHLAMYS TEHUELCHA* (d'ORBIGNY) EN EL GOLFO SAN JOSE.**

**DE VIDO de MATTIO, Norma \***

**RESUMEN**

Desde abril de 1981 hasta julio de 1982 se estudio en el molusco bivalvo *Chlamys tehuelcha* (d'Orb.) las variaciones estacionales del peso, valor energético y composición bioquímica del músculo aductor, resto de partes blandas y total de tejidos blandos de un animal estandar en las localidades de Pta. Juan de la Piedra y Fdo. San Román en el golfo San José, Chubut, Argentina. Las variaciones estacionales de peso en los ejemplares de ambas localidades, reflejan las variaciones en fitoplancton características de cada una de ellas. Cuando la temperatura del agua se eleva a 14 – 15° C se observa una disminución del peso que coincide con el comienzo de la evacuación parcial de gametas. Las reservas de glucógeno y lípidos aumentan desde valores bajos en invierno hasta máximos en primavera, siendo utilizados en el crecimiento y desarrollo gonadal; estas reservas disminuyen durante el período de desove recuperandose al finalizar el mismo. El músculo aductor de alto contenido en glucógeno y proteínas tiene un valor energético superior al del resto de los tejidos blandos, el cual se mantiene elevado durante todo el año.

**SUMMARY**

Seasonal changes of weight, energetic value and biochemical composition were studied on adductor muscle, remaining tissues and total tissues of an animal standard size of the bivalve *Chlamys tehuelcha* (d'Orb.) in Juan de la Piedra and San Román, San José gulf, Chubut, Argentina, since april 1981 to july 1982. Phytoplanktonic production is reflected by different weight fluctuations in bivalves of both localities spawning and loss of weight occur simultaneously when water temperature reaches 14 – 15° C. Glycogen and lipids reserves increase from minimum values in winter to maximum values

\* Investigador Adjunto (CONICET)  
Centro Nacional Patagónico (CONICET)  
28 de Julio Nro. 28 - (9120) Puerto Madryn - Chubut - Argentina.

ISSN 0325 - 9439	CONTRIBUCION Nro. 92	PUERTO MADRYN	Págs. 22	SEPTIEMBRE 1984
---------------------	-------------------------	------------------	-------------	--------------------

in spring, being used for growing and gonadal development. This reserves decrease during the spawning season but reach the normal values at the end of this season. The adductor muscle has more energetic value than others tissues attaining high values all the year.

## INTRODUCCION

La vieyra *Chlamys tehuelcha* se encuentra entre los moluscos bivalvos explotados comercialmente como recurso marino renovable en el golfo San José. Por este motivo la especie ha sido objeto de diversos estudios de índole ecológico, biológico (Olivier et al, 1970; Christiansen y Olivier, 1971; Olivier et al., 1974; Lasta y Calvo, 1978; Astor y Borzone, 1980), y químico (Pollero et al., 1979).

El objeto del presente trabajo es estudiar y comparar la variación estacional de la composición química y peso de *Chlamys tehuelcha* en dos poblaciones del golfo San José explotadas comercialmente, analizando la influencia del ciclo reproductivo y los factores ambientales, contribuyendo a establecer las bases para su correcto aprovechamiento comercial y en futuros cultivos de la especie.

Agradezco al Lic. Héctor Zaixso su orientación en la realización del trabajo, al Lic. Néstor Ciocco su información sobre el ciclo reproductivo de la vieyra y a la sra. Aurora Mighetti su colaboración en la realización de los análisis químicos.

## MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares de vieyra utilizados en este trabajo fueron recolectados mensualmente desde abril de 1981 hasta julio de 1982 en dos bancos del golfo San José que registran las mayores densidades de población, Juan de la Piedra ubicado en la costa sur con aproximadamente 21 ind./m<sup>2</sup> y Fondeadero San Román en la margen opuesta con aproximadamente 32 ind./m<sup>2</sup> (Fig. 1).

De cada muestra se seleccionaron 20 individuos con una longitud antero-posterior de las valvas comprendida entre 65 y 75 mm. por ser éstas las tallas preferidas comercialmente.

Previo escurrimiento del agua intervalvar se determinó el peso húmedo total y el de conchilla.

Los tejidos blandos fueron analizados separadamente como animal completo y por partes: músculo aductor y resto, el cual comprende fundamentalmente hepatopáncreas, gonada y branquias. El contenido de humedad se determinó por secado en estufa a 100° C hasta constancia de peso; y se realizaron las determinaciones de lípidos (Bligh y Dyer, 1959), glucógeno (Fraga, 1956); proteínas (Lang, 1958) y cenizas por calcinación en mufla a 550° C.

Los resultados se expresaron como composición porcentual de tejidos blandos de producto fresco.

Solo para el animal completo se expresa la composición química en valores absolutos (g) usando el método del animal estandar a fin de conocer con buena aproximación la variación estacional del peso, de la composición química y con ellos del contenido calórico total en forma independiente del

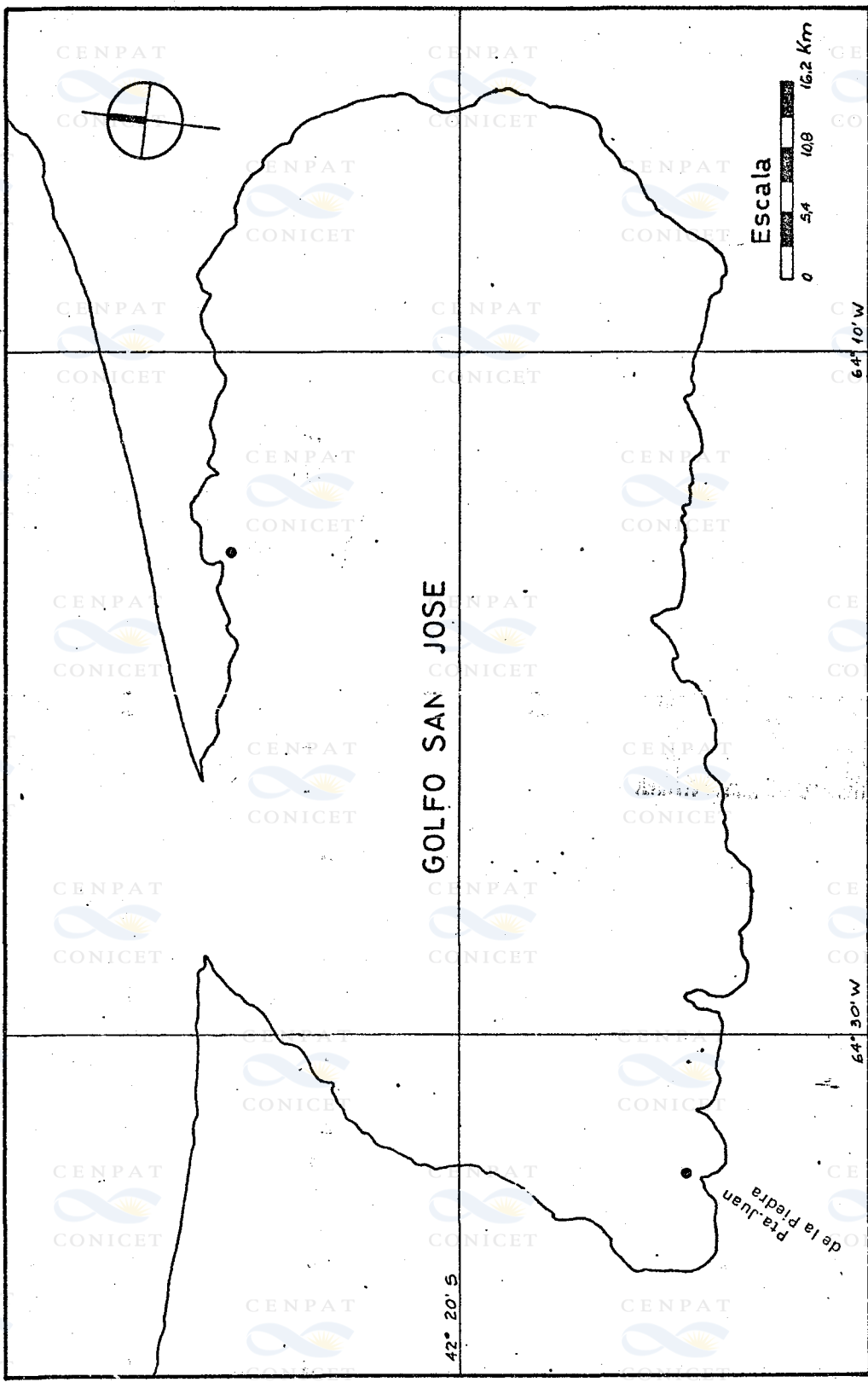
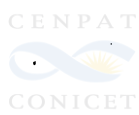
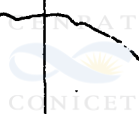
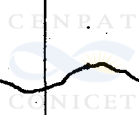


FIGURA 1.- ESTACIONES DE MUESTREO



tamaño del animal. Este método ya ha sido utilizado por varios autores que explican los fundamentos de su aplicación (Ansell y Trevallion, 1967; Aizpún de Moreno y Moreno, 1971). Los resultados expresados de esta manera podrán ser comparados con los encontrados para otras especies por distintos autores.

La composición en valores absolutos (g) se calculó utilizando el peso de un animal estandar siempre de la misma longitud y los porcentajes hallados en los análisis químicos. El peso de un animal estandar de 70 mm de longitud fue determinado por regresión lineal del logaritmo del peso total en función del logaritmo de la longitud para cada muestra. El mismo método se utilizó para determinar el peso de las valvas, obteniéndose el de carne fresca por diferencia.

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).

Las determinaciones de clorofila "a" se realizaron empleando el método fluorométrico de Yentsch y Menzel descrito en el manual de Strickland y Parsons (1972).

## RESULTADOS

### 1. Peso total de un animal estandar

Los valores de peso total y de conchillas de un animal estandar de 70 mm. de longitud fueron calculados en cada muestra mensual, obteniéndose en todos los casos índices de correlación altamente significativos con  $P < 0,001$ , para un tamaño muestral de 20 individuos.

En la Tabla 1, Fig. 2, se expone la variación estacional del peso total y de la carne fresca de un animal estandar de 70 mm. de longitud del banco de Juan de la Piedra.

Observando la curva podemos decir que el peso aumenta desde abril de 1981 hasta alcanzar un valor máximo en junio del mismo año de 44,32 g., que disminuye manteniéndose con algunas fluctuaciones en 42 g. y aumenta en octubre hasta 43,57 g.. A partir de allí se observa un descenso pronunciado de peso que con poca recuperación en febrero continúa su disminución hasta llegar a los valores mínimos del año en abril de 1982. En mayo ha alcanzado nuevamente un máximo de 44,79 g.

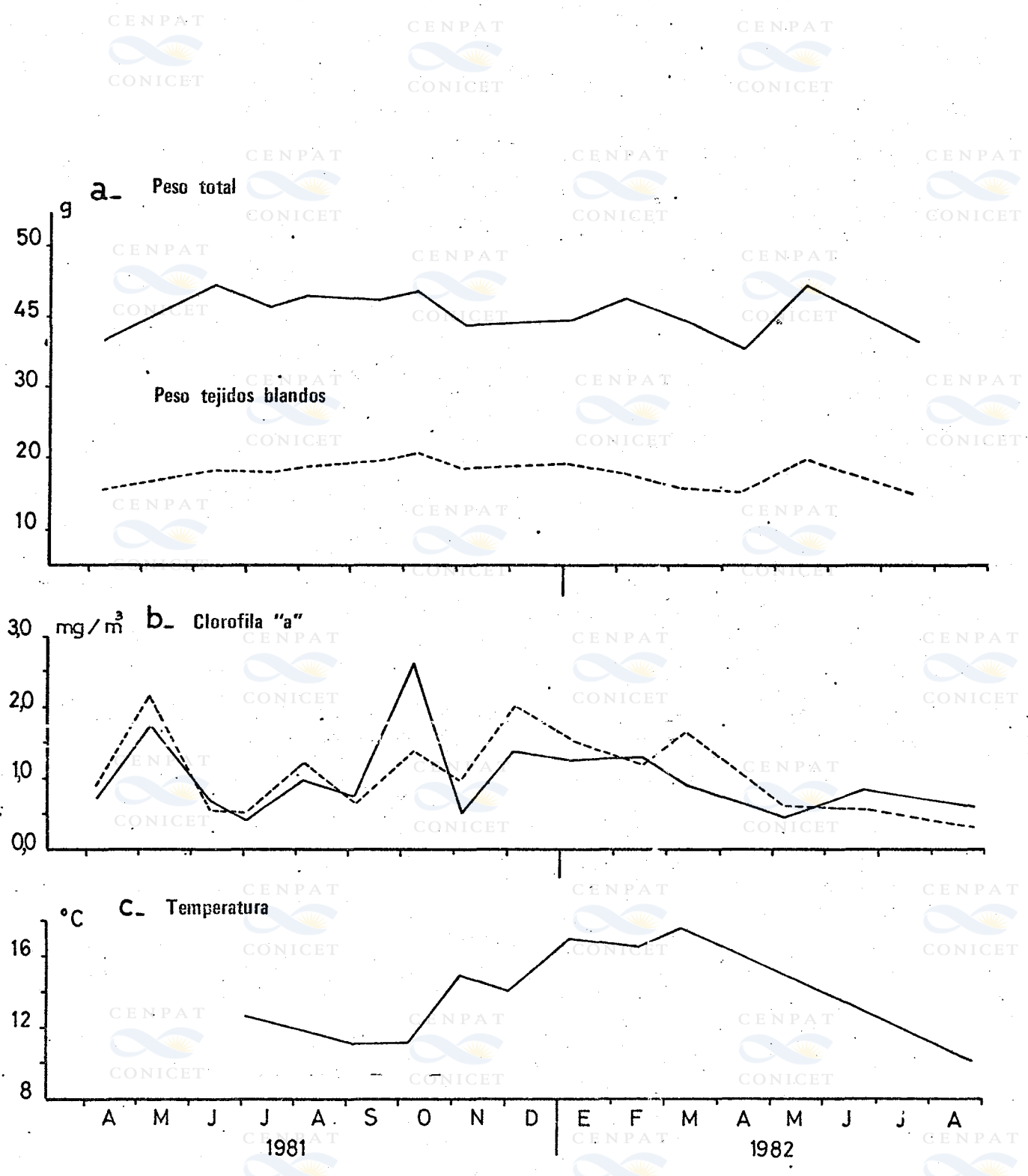
Sabiendo que los animales bentónicos son principalmente consumidores de fitoplancton, se relacionan los datos de producción primaria en la zona, expresados mediante concentraciones de Clorofila "a" y las variaciones del peso total (Fig. 2) observando que los aumentos de peso van precedidos por un aumento de la floración fitoplanctónica.

Analizando la relación entre la variación de temperatura del agua durante el período de muestreo y la variación de peso (Fig. 2) se encuentra coincidencia entre el primer incremento rápido de temperatura, en octubre—noviembre de 1981 alcanzando  $14^{\circ}\text{C}$  —  $15^{\circ}\text{C}$ , y un descenso pronunciado de peso.

En punta Juan de la Piedra el período de desove correspondiente al verano 1981—1982, se inicia a fines de octubre con emisiones parciales con recuperación. En enero se detectan las primeras eva-

TABLA I. *Chlamys tehuelcha*. Juan de la Piedra. Variación estacional de la composición química.

Fecha	Peso total del animal estandar (g)	Composición de un animal estandar de 70 mm de longitud. (gramos)							% de los tejidos blandos húmedos					Valor energético Kcal/g Producto	Contenido Calórico Kcal fresco
		Valvas	Tejidos blandos	Agua	Lípidos	Glucógeno	Proteínas	Cenizas	Humedad	Lípidos	Glucógeno	Proteínas	Cenizas		
4-8-81	36,84	21,34	15,50	12,95	0,09	0,12	1,86	0,34	83,58	0,57	0,80	12,02	2,22	0,77	11,94
11-8-81	44,32	21,34	18,45	15,59	0,11	0,26	1,97	0,42	84,54	0,60	1,41	10,68	2,28	0,72	13,28
14-7-81	41,32	23,00	18,32	15,79	0,07	0,10	1,84	0,39	86,19	0,41	0,56	10,02	2,12	0,63	11,54
4-8-81	42,51	23,56	18,95	16,11	0,16	0,23	1,92	0,36	85,02	0,85	1,20	10,18	1,89	0,71	13,45
15-9-81	42,09	22,31	19,78	16,89	0,16	0,34	1,92	0,34	85,40	0,82	1,70	9,68	1,73	0,70	13,85
7-10-81	43,57	22,59	20,98	17,23	0,20	0,49	2,48	0,42	82,15	0,96	2,32	11,83	2,03	0,86	18,04
5-11-81	38,65	19,77	18,88	15,25	0,19	0,83	2,11	0,34	80,77	1,00	4,37	11,20	1,81	0,91	17,18
5-1-82	39,27	19,73	19,54	16,11	0,24	0,36	2,26	0,38	82,45	1,21	1,85	11,58	1,92	0,85	16,61
5-2-82	42,80	24,43	18,37	15,62	0,19	0,11	1,92	0,39	85,07	1,00	0,61	10,47	2,13	0,71	13,04
10-3-82	39,52	23,37	16,15	13,51	0,14	0,14	1,91	0,30	83,71	0,88	0,85	11,82	1,84	0,79	12,76
12-4-82	35,82	20,06	15,76	12,44	0,15	0,26	2,10	0,35	80,99	0,94	1,66	13,31	2,21	0,91	14,34
17-5-82	44,79	24,47	20,32	17,09	0,13	0,44	2,05	0,41	84,11	0,66	2,18	10,10	2,03	0,73	14,83
20-7-82	36,57	21,13	15,44	13,12	0,08	0,30	1,45	0,34	85,02	0,52	1,94	9,36	2,22	0,66	10,19



**FIGURA 2.-** *Chlamys tehuelcha*. Juan de la Piedra. Variación estacional de :  
 a) peso total y tejidos blandos de un animal estandar de 70 mm. de longitud.  
 b) Clorofila "a". — Superficie, - - - Fondo.  
 c) Temperatura del agua en superficie.

cuciones totales que aumentan su frecuencia en forma progresiva alcanzándose en abril el mayor porcentaje de ejemplares totalmente evacuados (Ciocco, N. - com.pers.). Este hecho coincide con el mínimo peso encontrado para un animal estandar.

Las muestras del fondeadero San Román, la variación estacional del peso total y de la carne fresca para un animal estandar de 70 mm. de longitud, sigue un ciclo anual bien definido, como se observa en la Tabla II, Fig. 3.

El peso aumenta desde julio hasta alcanzar un valor máximo en octubre de 46,24 g., descendiendo luego gradualmente durante todo el verano llegando a un valor mínimo de 34,89 g. en febrero. En abril el peso se ha recuperado llegando a 44,78 g., observándose además que el mismo se mantiene elevado durante el invierno de 1982.

Relacionando las concentraciones de clorofila "a" en la zona de muestreo con las variaciones de peso total, se observa que los aumentos de peso van precedidos por un aumento de la producción primaria. El período de disminución de peso comienza cuando la temperatura del agua es de 14–15°C.

El ciclo reproductivo de *Chlamys tehuelcha* en esta localidad (Ciocco, com. pers.) durante noviembre de 1981 – abril de 1982, muestra la existencia de desoves parciales en noviembre y durante todo el verano. El aumento durante este período, del número de individuos totalmente evacuados, coincide con la constante disminución del peso de los animales.

## 2. Composición química porcentual de los tejidos blandos húmedos.

### 2.1. Músculo aductor

**Humedad :** Las variaciones de los porcentajes oscilan durante el año entre el 75 % y 79,5 % (Fig. 4).

Tanto en las muestras de Juan de la Piedra como en las de San Román se observa que los valores disminuyen hacia fines del invierno; hasta llegar a los porcentajes mínimos en noviembre, produciéndose luego un continuo incremento durante el verano, hasta alcanzar valores máximos en febrero y marzo.

**Lípidos :** El contenido de lípidos en el músculo es bajo, manteniéndose durante el año en un estrecho rango de valores. En el material de Juan de la Piedra los porcentajes están comprendidos entre 0,27 % y 0,42 % y en el de San Román entre 0,32 % y 0,40 % (Fig. 4).

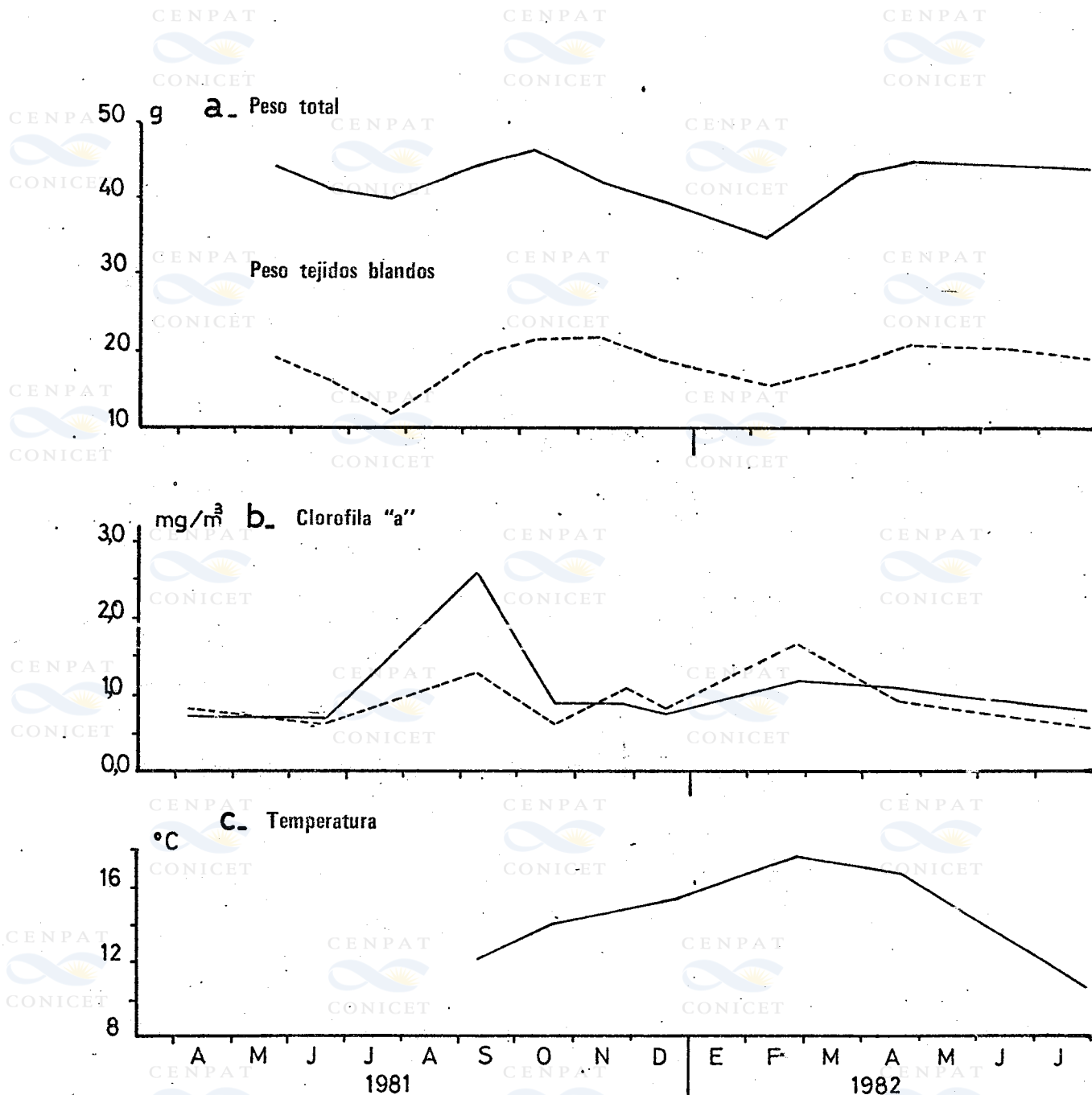
**Glucógeno :** En las vieyras de Juan de la Piedra el glucógeno comienza a almacenarse en el músculo a fines del invierno y marcadamente en primavera hasta llegar a un valor máximo de 6,54 % en noviembre, descendiendo gradualmente durante el verano hasta un valor mínimo en febrero, de 1,77 % . El contenido en glucógeno se recupera rápidamente siendo en mayo de 4,80 % (Fig. 4).

En San Román la concentración de glucógeno en músculo comienza a aumentar a partir de junio, continuando durante todo el invierno y comienzos de la primavera, hasta llegar en noviembre a 6,52 % , del mismo orden de magnitud que en Juan de la Piedra aunque con valores más elevados en el período de almacenamiento.

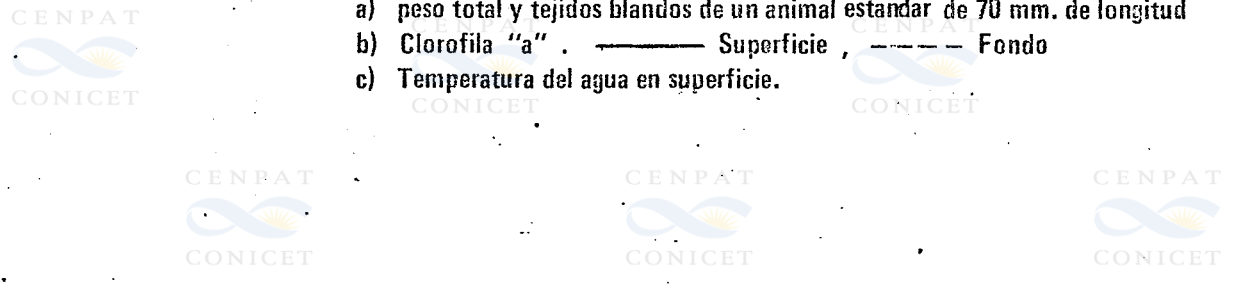
TABLA III. *Chlamys tehuelcha*. San Román. Variación estacional de la composición química.

Fecha	Pese total del animal estandar(g)	Composición de un animal estandar de 70 mm de longitud. (gramos)							% de los tejidos blandos húmedos					Valor energético	Contenido calórico
		Valvas	Tejidos blandos	Agua	Lípidos	Glucógeno	Proteínas	Ceniza	Humedad	Lípidos	Glucógeno	Proteínas	Cenizas	Kcal/g Producto	Kcal fresco
21-5-81	44,32	25,77	18,55	15,54	0,16	0,09	2,24	0,37	83,78	0,87	0,50	12,07	2,01	0,79	14,66
19-5-81	41,13	24,90	16,23	13,40	0,19	0,14	2,10	0,31	82,60	1,20	0,86	12,96	1,89	0,88	14,28
23-7-81	39,97	28,25	11,72	9,48	0,18	0,26	1,46	0,22	80,94	1,55	2,23	12,47	1,89	0,95	11,13
9-9-81	44,46	25,16	19,30	15,95	0,22	0,39	2,13	0,43	82,67	1,12	2,04	11,04	2,23	0,82	15,83
7-10-81	45,24	24,78	21,46	17,60	0,28	0,46	2,57	0,43	82,05	1,30	2,17	11,97	2,03	0,89	19,10
11-11-81	42,20	22,02	20,18	16,47	0,29	0,65	2,27	0,36	81,65	1,44	3,20	11,26	1,78	0,91	18,29
15-12-81	39,71	21,09	18,62	15,12	0,35	0,75	1,96	0,34	81,19	1,90	3,84	10,55	1,81	0,94	17,50
10-2-82	34,89	19,75	15,14	12,42	0,22	0,12	1,87	0,34	82,04	1,47	0,81	12,32	2,22	0,87	13,32
23-3-82	42,57	24,52	18,05	14,93	0,20	0,10	2,29	0,40	82,70	1,08	0,56	12,73	2,19	0,85	14,80
22-4-82	44,78	24,21	20,57	16,78	0,32	0,72	2,25	0,39	81,60	1,56	3,61	10,93	1,88	0,92	18,92
10-6-82	44,38	23,93	20,45	16,49	0,32	0,70	2,28	0,43	80,66	1,55	3,42	11,15	2,09	0,92	18,81
29-7-82	43,90	23,99	19,91	18,36	0,25	0,63	1,94	0,42	83,04	1,15	3,18	9,73	1,90	0,79	15,72





**FIGURA 3.-** *Chlamys tehuelcha*. San Román. Variación estacional de :  
 a) peso total y tejidos blandos de un animal estandar de 70 mm. de longitud  
 b) Clorofila "a" . — Superficie , - - - Fondo  
 c) Temperatura del agua en superficie.





Durante el verano la pérdida de glucógeno es acentuada llegando en marzo a 1,52 % , pero su recuperación es rápida y en abril alcanza a 7,31 % (Fig. 4c).

La concentración de glucógeno disminuye durante el invierno de 1982, siendo comparativamente más elevada que en el mismo período del año anterior, lo cual también se observa en individuos de Juan de la Piedra.

**Proteínas :** En los ejemplares de ambas localidades estudiadas, la variación del porcentaje de proteínas en músculo se encuentra entre 14 % y 18 % (Fig. 4).

Se observan valores máximos en junio y julio de 1981 para San Román y Juan de la Piedra respectivamente, descendiendo en ambos a valores mínimos en noviembre. Durante el verano la cantidad de proteínas aumenta gradualmente hasta marzo en la vieyra de San Román y hasta abril en las de Juan de la Piedra, decreciendo rápidamente al mes siguiente.

**Cenizas :** En general podemos decir que el porcentaje de cenizas en músculo se mantiene con poca variación durante todo el año salvo dos picos observados en junio y setiembre de 1981 en vieyras de Juan de la Piedra y San Román respectivamente (Fig. 4).

**2.2. Resto de partes blandas excluyendo músculo aductor.**

**Humedad :** En el material de Juan de la Piedra, el contenido de humedad es elevado durante fines de otoño e invierno, con valores máximos comprendidos entre 88 y 89 % , encontrándose los valores mínimos entre 83,94 % y 84,70 % en noviembre y abril respectivamente (Fig. 5); en cambio; en el material de San Román los porcentajes se mantienen entre 84 % y 86 % aumentando en invierno hasta 88,10 % , siendo este el mayor valor encontrado (Fig. 5).

**Lípidos :** En las vieyras de Juan de la Piedra la variación estacional de lípidos, sigue un ciclo anual con valores elevados en primavera y verano, siendo el máximo de 1,92 % en noviembre, que disminuyen en otoño e invierno hasta un valor mínimo en julio, de 0.44 % (Fig. 5).

**Glucógeno :** El contenido de glucógeno encontrado al analizar los tejidos blandos excluido el músculo son bajos (Fig. 5) . Los mayores valores observados son 1,14 % en noviembre, en Juan de la Piedra y 0,76 % diciembre, en San Román. Estos porcentajes decrecen continuamente durante el verano hasta un mínimo en marzo de 0,22 % en ambos lugares y luego de una pequeña recuperación en abril caen nuevamente en el invierno.

Si bien es en Juan de la Piedra donde se alcanza el pico de mayor concentración, es en San Román donde se encuentran porcentajes superiores la mayor parte del año, por ser los aumentos y disminuciones más graduales.

**Proteínas :** La variación estacional en vieyras de Juan de la Piedra cumple un ciclo con valores comprendidos entre 7 % y 8 % en invierno, que aumentan en primavera hasta 10,95 % . En



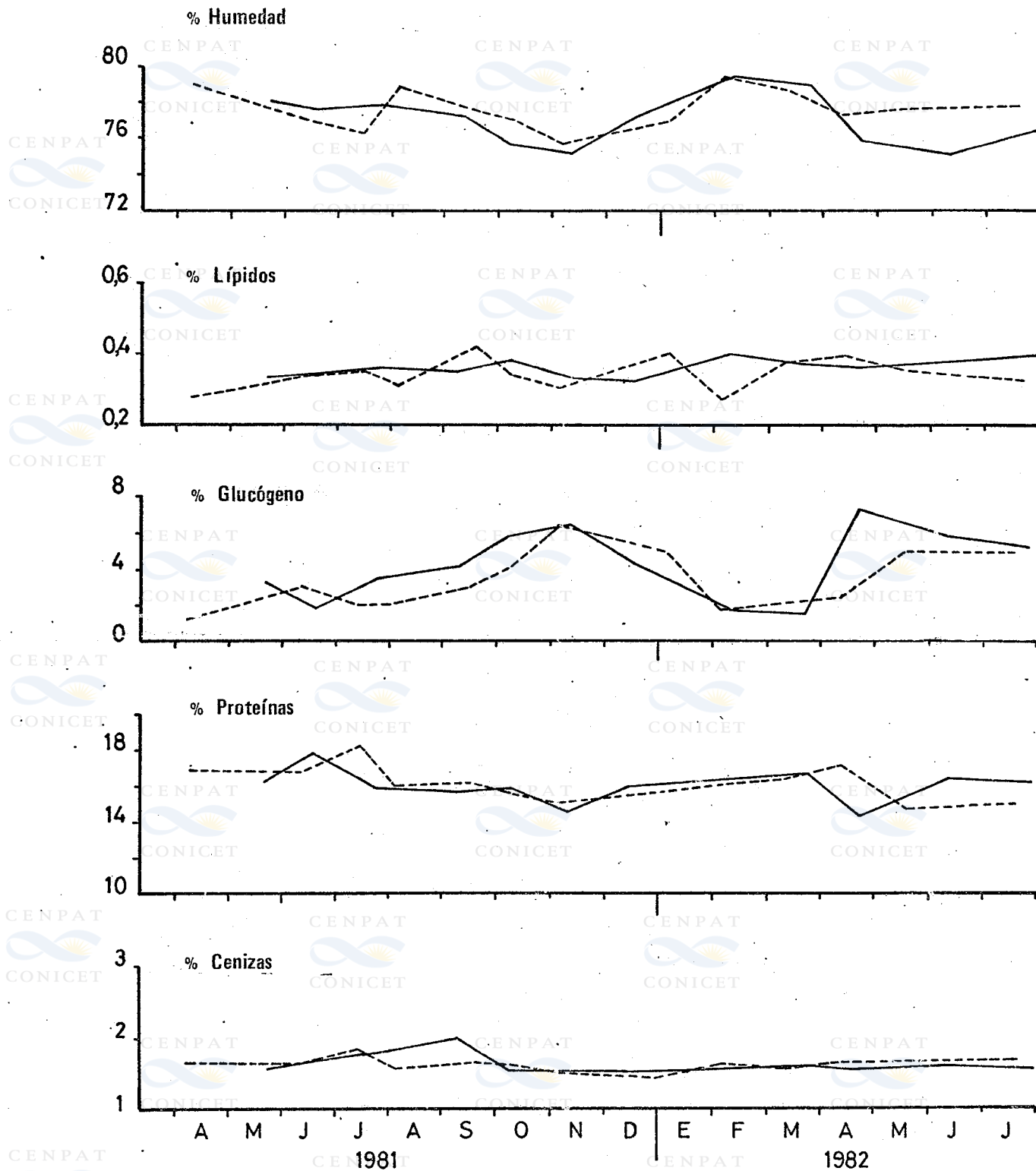


FIGURA 4.- *Chlamys tehuetcha*. Variación estacional de la composición química porcentual del músculo aductor. San Román, Juan de la Piedra.

San Román ————— Juan de la Piedra - - - - -



febrero se observa una pronunciada disminución de la concentración proteica que se eleva rápidamente en los meses siguientes (Fig. 5).

En los ejemplares de San Román la cantidad de proteínas se incrementa en forma acentuada desde el invierno alcanzando un máximo de 10,68 % en octubre, que cae en noviembre y se mantiene hasta marzo, en valores que fluctúan entre 9 % y 10 % (Fig. 5).

**Cenizas :** La variación estacional es comparable en ambas localidades estudiadas estando sus valores comprendidos entre 1,96 % y 2,88 % (Fig. 5). En el período noviembre—enero se observan los mínimos porcentajes que aumentan a fines del verano y se mantienen elevados en invierno con algunas fluctuaciones.

### 2.3. Animal completo

En las Tablas I y II se detalla la variación de la composición química porcentual de los tejidos blandos de vieyras procedentes de Juan de la Piedra y San Román respectivamente.

**Humedad :** En las muestras de Juan de la Piedra los porcentajes se mantienen entre 84 % y 86 % con marcados desdensos que llegan a valores mínimos de 80,77 % en noviembre y 80,99 % en abril (Fig. 6).

En ejemplares de San Román la humedad se encuentra entre 80,66 % y 83,78 % llegando en invierno a valores máximos de 83,78 % (Fig. 6).

**Lípidos :** La variación estacional de lípidos en vieyras de Juan de la Piedra muestra valores mínimos de concentración en invierno, que aumentan gradualmente en primavera hasta un máximo de 1,21 % (Fig. 6). En individuos de San Román los porcentajes son siempre superiores a los anteriores. El valor máximo encontrado es de 1,90 % en diciembre y los mínimos se presentan a fines del invierno y del verano (Fig. 6).

**Glucógeno :** En los animales de las dos localidades estudiadas la variación de glucógeno es similar (Fig. 6). El aumento de concentración que comienza durante el invierno se manifiesta primero en las vieyras de San Román que alcanza un máximo de 3,84 % en diciembre. En Juan de la Piedra el máximo de 4,37 % se logra en noviembre.

El contenido de glucógeno disminuye durante el verano hasta valores mínimos a fines de mismo, luego de lo cual se evidencia recuperación.

**Proteínas :** La concentración porcentual de proteínas no muestra un ciclo claramente definido (Fig. 6). Con fluctuaciones pronunciadas los porcentajes varían entre 9,36 % y 13,31 % en Juan de la Piedra y entre 9,73 % y 12,96 % en San Román.

**Cenizas :** El contenido porcentual de cenizas en ejemplares de las dos localidades oscila durante el año entre 1,73 % y 2,28 % (Fig. 6).

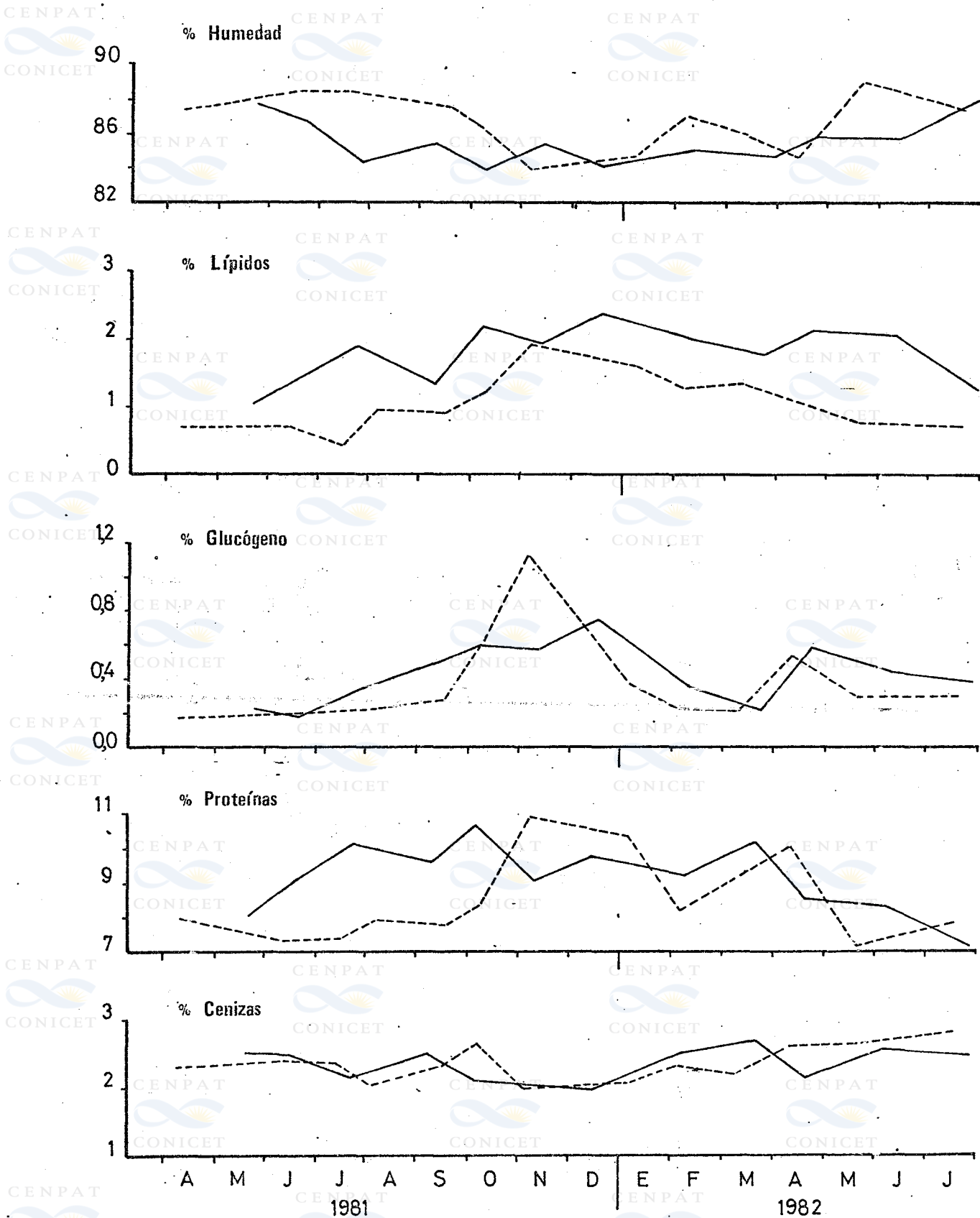


FIGURA 5.- *Chlamys tehuacka*. Variación estacional de la composición química porcentual de los tejidos blandos excluyendo el músculo.

San Román ————— Juan de la Piedra - - - - -

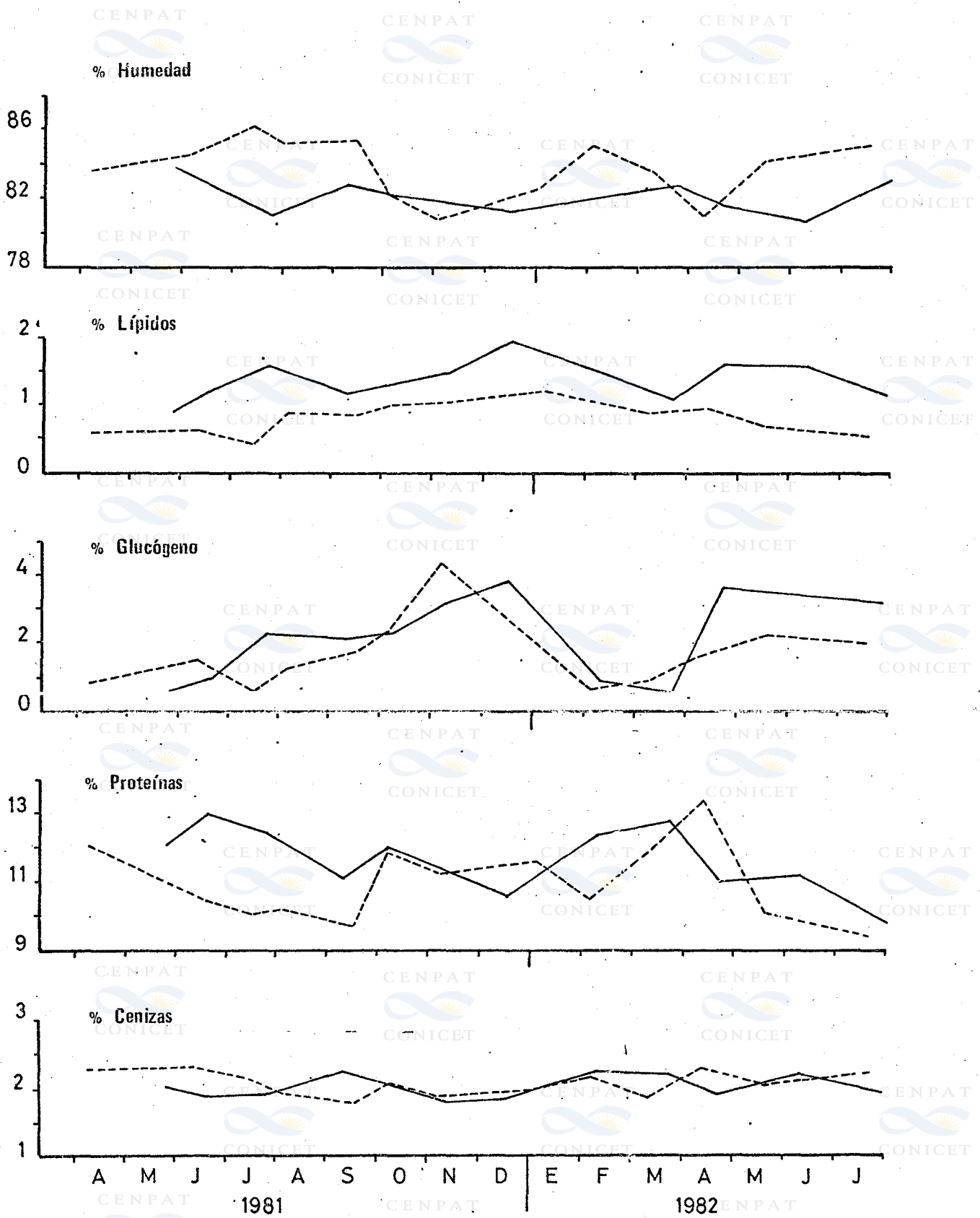


FIGURA 6.— *Chlamys tehuelcha*.— Variación estacional de la composición química porcentual.

San Román ————— Juan de la Piedra - - - - -

### 3. Composición química absoluta

En la Figura 7 y Tablas I y II se muestra la variación estacional de la composición química expresada en valores absolutos de los tejidos blandos húmedos de un animal completo de 70 mm. de longitud, tanto para muestras de Juan de la Piedra como para las de San Román.

En ambas regiones, la variación anual de la cantidad de agua (g) sigue un ciclo paralelo al de la variación de peso, con valores máximos en octubre que disminuyen durante el verano.

Las vieyras de San Román tienen un contenido más alto de glucógeno, la mayor parte del año y de lípidos, en algunos períodos, que los ejemplares de Juan de la Piedra.

Estos dos componentes, glucógeno y lípidos, aumentan su cantidad desde valores bajos en invierno hasta valores máximos en primavera. Durante el verano disminuyen recuperándose en el otoño.

Para un animal estandar la máxima cantidad de proteínas encontrada en las dos localidades bajo estudio es de 2,5 g en el mes de octubre. Dicha cantidad disminuye en verano igual que los otros componentes y se recupera en otoño. El contenido de cenizas (g), sigue el mismo ciclo con variaciones menos pronunciadas. La variación estacional de todos los componentes expresada en gramos para un animal estandar, presenta disminución durante el verano, coincidente con la emisión de gametas, y terminado el período la disponibilidad de alimento permite la recuperación de reservas que luego son utilizadas en el invierno.

### 4. Valor energético

El valor energético de tejidos blandos para producto fresco fue calculado utilizando la composición química porcentual y los equivalentes calóricos correspondientes :

$$\text{Kcal/g} = 5,65 \text{ Prot. \%} + 4,20 \text{ Carb. \%} + 9,45 \text{ Lip. \%} / 100$$

El valor energético (Kcal/g) del músculo aductor varía durante el año entre 1,00 y 1,20 Kcal/g, mientras que el del resto de los tejidos blandos fluctúa entre 0,45 g y 0,85 Kcal/g, tanto en Juan de la Piedra como en San Román (Fig. 8).

La variación estacional del valor energético sigue en el músculo un ciclo anual similar al del glucógeno y en el resto un ciclo similar al de lípidos, es decir, el del componente energético que se halla en mayor proporción.

El valor energético de un animal completo (Fig. 9, Tablas I y II) varía entre 0,63 y 0,91 Kcal/g en los ejemplares de Juan de la Piedra y entre 0,79 y 0,95 Kcal/g en los de San Román, siendo éstos últimos casi siempre superiores.

Además se estudió la variación del contenido calórico total (Kcal) de tejidos blandos húmedos de un animal estandar, de 70 mm. de longitud (Fig. 9), observándose en animales de Juan de la Piedra un máximo contenido calórico en el período setiembre – febrero y en otoño, coincidente con el período de recuperación posterior al desove.

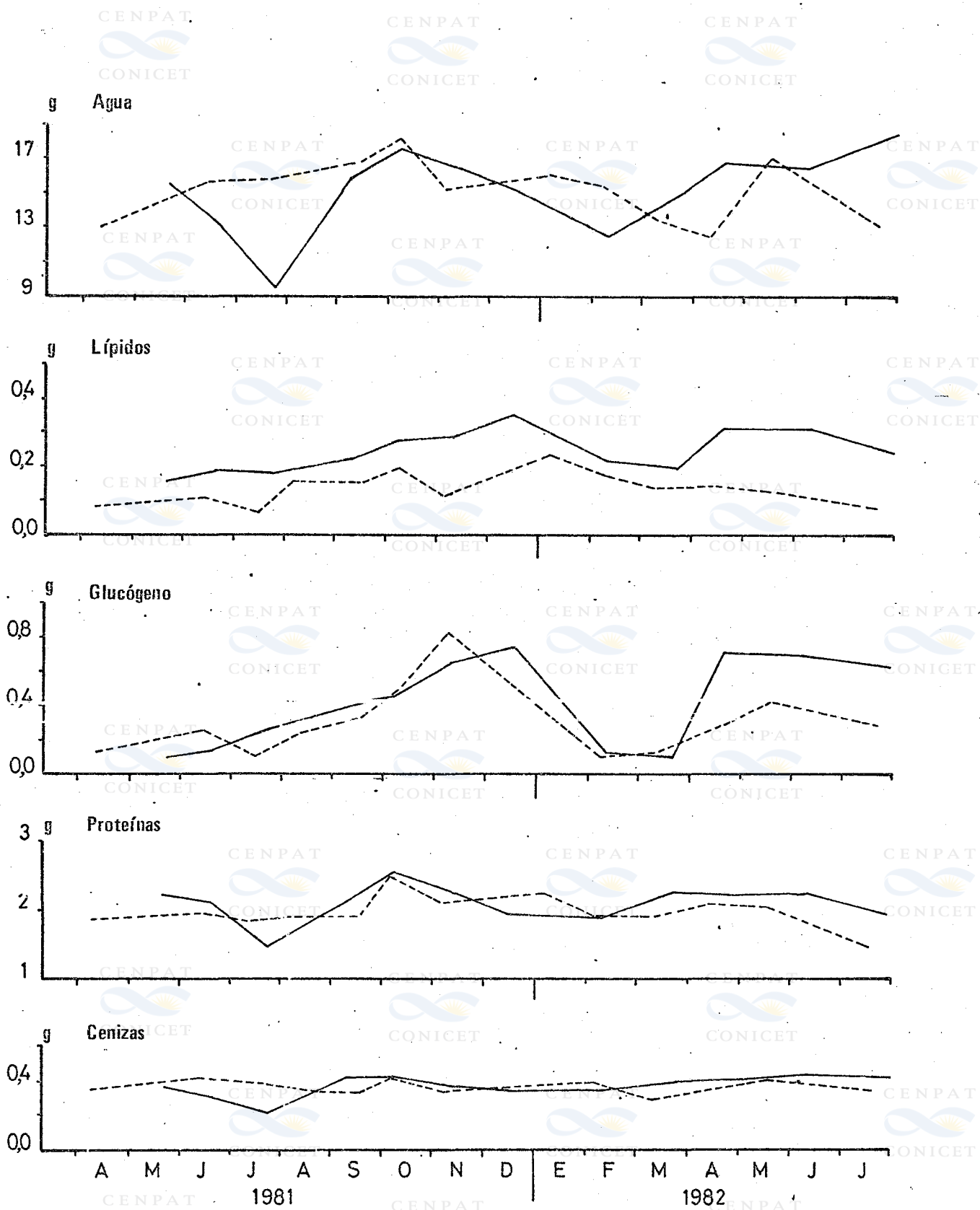


FIGURA 7.- *Chlamys tehuelcha*.- Variación estacional de la composición química expresada en valores absolutos para un animal estandar de 70 mm.

San Román ————— Juan de la Piedra - - - - -



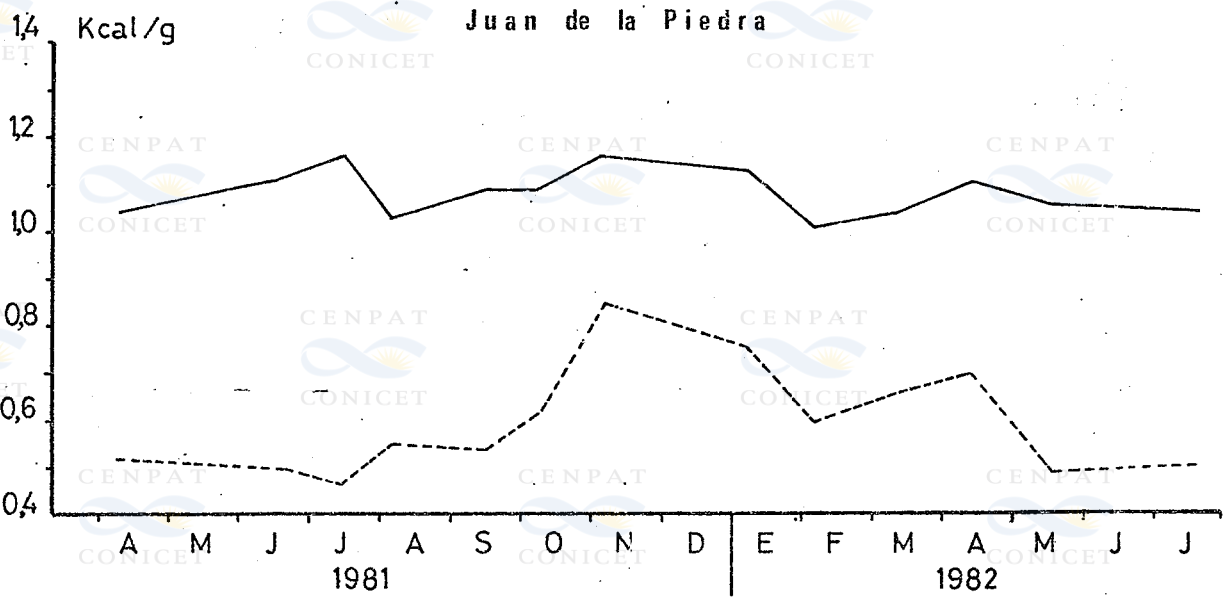
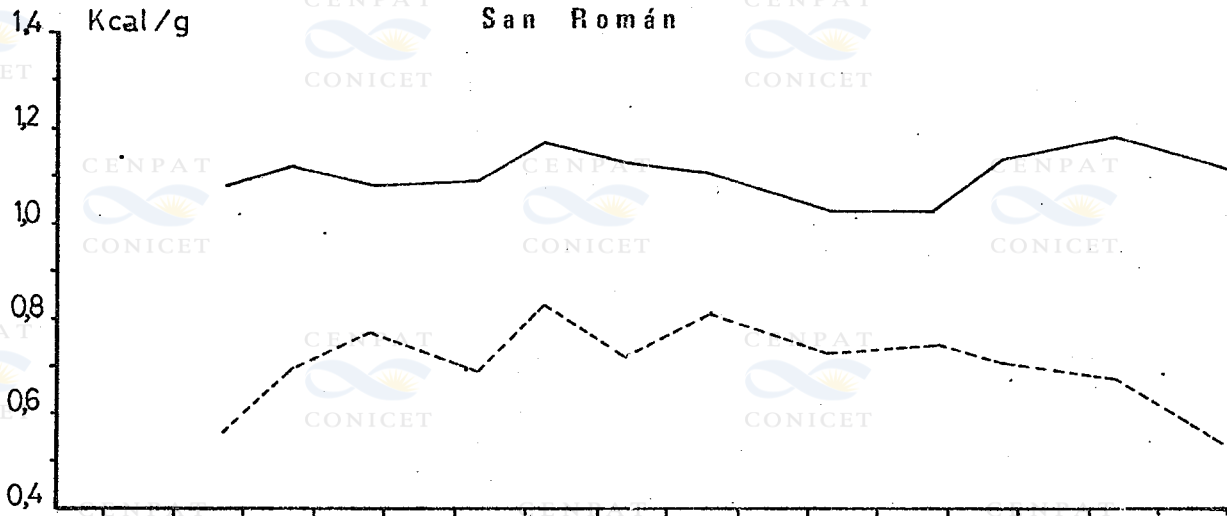
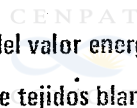
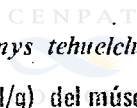


FIGURA 8.- *Chlamys tehuelcha*.— Variación estacional del valor energético.

(Kcal/g) del músculo — y resto de tejidos blandos - - -

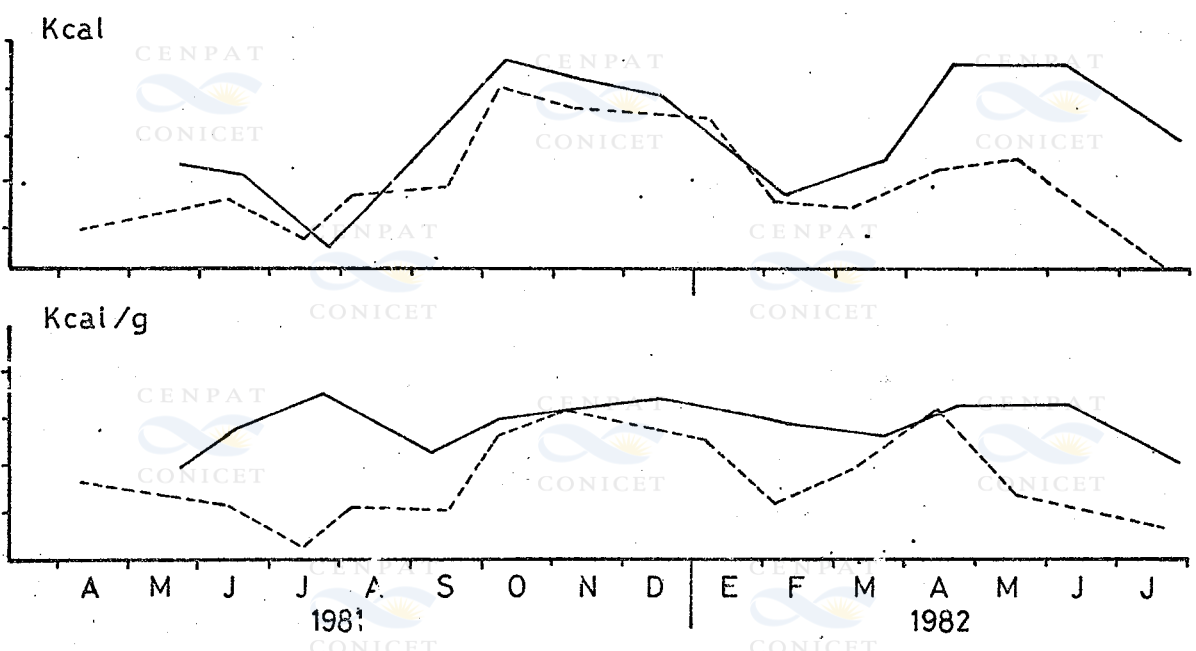
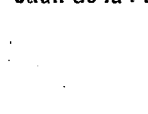
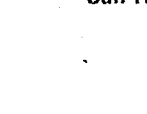
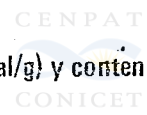
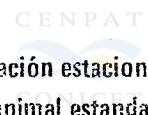
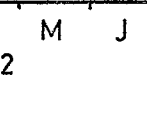
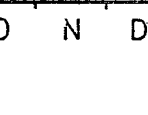
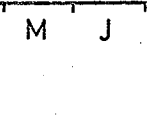
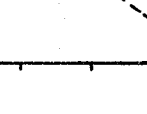
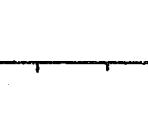
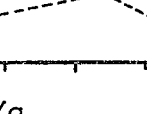
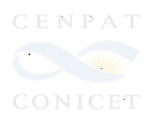
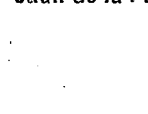
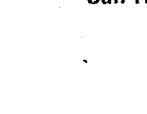
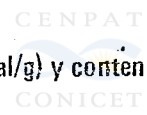
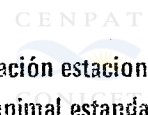


FIGURA 9.- *Chlamys tehuacana*.— Variación estacional del valor energético (Kcal/g) y contenido calórico total (Kcal) de un animal estandar .

San Román ————— Juan de la Piedra - - - - -



En ejemplares de San Román el período de máximo contenido calórico abarca desde fines de agosto hasta febrero, con valores máximos algo mayores que en Juan de la Piedra, siendo también la recuperación en otoño más rápida y a valores más elevados que en esa localidad.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Numerosos estudios indican que el ciclo reproductivo de los invertebrados marinos está influenciado por la interacción de factores endógenos del organismo y factores ambientales como salinidad, temperatura, luz y alimento.

El efecto de algunos de estos factores ha sido determinado experimentalmente, aunque los mecanismos coordinantes de los procesos fisiológicos fundamentales dentro de los organismos y la acción del ambiente no están claramente comprendidos (Sastry, 1979).

Las variaciones del ciclo gonadal, al igual que aquellas del medio ambiente y de la calidad y cantidad de alimento disponible, se reflejan en los cambios de peso y composición bioquímica.

El fitoplancton, suplementado por materia orgánica en suspensión, es la fuente fundamental de alimento para la mayoría de los animales filtradores. La calidad del alimento depende de la velocidad de producción, de su concentración y disponibilidad para el animal.

En las regiones de Juan de la Piedra y San Román el aumento de la producción primaria se ve reflejado en un aumento de peso de los ejemplares de *Chlamys tehuélcha* estudiados.

Si bien las concentraciones de Clorofila "a" en ambas localidades están comprendidas entre 0,3 y 2,6 mg/m<sup>3</sup>, tanto en superficie como en fondo, las variaciones estacionales no se producen en forma simultánea. Durante el período bajo estudio, los picos máximos de producción primaria en primavera y fines del verano se producen primero en San Román y luego en Juan de la Piedra. En Juan de la Piedra el ciclo anual presenta más fluctuaciones y los valores de productividad se mantienen más elevados durante el verano. Estas diferencias en la cantidad de alimento disponible para los bivalvos es uno de los factores que influyen en las variaciones de peso entre los individuos de las dos localidades, observándose que durante el período de desoves que ocurre desde mediados y fines de la primavera hasta fines del verano (Lasta y Calvo, 1978) (Ciocco, com. pers.), el peso de un animal estandar decrece continuamente en San Román, mientras que en Juan de la Piedra lo hace más moderadamente y con cierto grado de recuperación.

En ambas localidades la disminución de peso que se inicia en octubre—noviembre coincide con el comienzo de la evacuación parcial de gametas (Ciocco, c.p.). Se observa además que en ese período se produce en Juan de la Piedra el primer incremento pronunciado de temperatura del agua, elevándose la misma a valores entre 14 y 15 °C y en San Román la temperatura que aumenta desde setiembre alcanza también en ese momento valores entre 14 y 15 °C, continuando los desoves durante el período en que la temperatura del agua es elevada. Estas observaciones muestran la influencia de la temperatura en la inducción al desove de la vieyra en estas zonas, lo cual podrá ser utilizado en futuros proyectos de maricultura para establecer la colocación de colectores de semillas en el momento ad-

cuado. El efecto de la temperatura sobre la reproducción de invertebrados marinos ha sido analizado por numerosos autores (Giese, 1959; Sastry, 1966; Kinne, 1970; Giese and Pearse, 1974).

En *Chlamys tehuelcha* las reservas de glucógeno y lípidos comienzan a almacenarse cuando hay alimento disponible, desde junio en San Román y desde agosto en Juan de la Piedra, manteniéndose las diferencias que existen entre ambas localidades en el tiempo de producción fitoplanctónica.

El incremento de concentración de estos componentes se produce simultáneamente en el músculo y el resto de los tejidos blandos, lo cual indicaría que no hay movilización de reservas desde el músculo al resto. Thompson R.J. (1977), encontró para *Piscolpecten magallanicus* un comportamiento similar. Según Lasta y Calvo (1978) en *Chlamys tehuelcha* del golfo San José (San Román), la proliferación de células sexuales con aumento del peso gonadal se inicia hacia fines del invierno y comienzos de la primavera, como lo encontrado por Ansell (1974) para *Chlamys septenradiata*.

El desarrollo de las gonadas sería entonces soportado directamente por la actividad alimenticia en ese período difiriendo de lo establecido por Comely (1974) para *Pecten maximus* L., en el que el material para gametogénesis provendría de carbohidratos y proteínas almacenados principalmente en el músculo aductor.

Las máximas concentraciones de proteínas y lípidos en tejidos excluyendo el músculo, y de glucógeno en el músculo y resto de los tejidos, se producen en la especie estudiada cuando ya se detectan individuos maduros, es decir, que el crecimiento de las gonadas ocurre en un período con abundancia de fitoplancton en el medio, lo que permite a los animales acumular reservas para su mantenimiento y el desarrollo gonadal. Condiciones adversas de alimentación afectarían directamente a este proceso.

Los niveles de carbohidratos caen rápidamente durante el período de desove, en el que se producen evacuaciones parciales con recuperación, lo cual podría implicar consumo de energía en el animal completo llegando a valores mínimos cuando es máximo el porcentaje de ejemplares totalmente evacuados. En otoño, bajo condiciones alimenticias favorables, alcanzan un segundo alto nivel, más pronunciado en los bivalvos de San Román, en los que también se observa recuperación de las reservas lípidas.

Durante el invierno, en el período de poca disponibilidad de alimento, estas reservas son utilizadas para satisfacer los requerimientos metabólicos. Los niveles alcanzados en esas circunstancias varían de un año a otro, posiblemente debido a factores ambientales que influyen en la producción y disponibilidad de alimento y almacenamiento de reservas.

El músculo aductor es el órgano en que almacenan principalmente glucógeno y proteínas, hallándose las mayores cantidades de lípidos en el resto de los tejidos. El glucógeno acumulado en este órgano podría ser su principal fuente de energía para el cumplimiento de su actividad fisiológica, ya que en los pectínidos la movilidad se produce por rápidas contracciones del músculo aductor bien desarrollado.

La vieira es un recurso natural del cual se comercializan el músculo aductor y el animal completo. El músculo de alto contenido en glucógeno y proteínas tiene un valor energético superior al del resto de los tejidos blandos, que se mantiene elevado durante todo el año con pocas fluctuaciones.

El animal completo tiene un período de óptimo contenido calórico ubicado entre los meses de setiembre y febrero y otro en otoño, coincidente con la recuperación post-desove.

Los valores obtenidos permiten establecer épocas propicias de recolección con buen rendimiento

en carnes y son bases de referencia para el control de calidad de las vieyras explotadas, o para una implementación adecuada de futuros cultivos de la especie en el golfo San José.

## BIBLIOGRAFIA

**AIZPUN de MORENO, J.E. y MORENO, V.J.; 1971.** Variación estacional en el índice de condición y principales constituyentes bioquímicos; en Estructura de la comunidad, dinámica de la población y biología de la almeja amarilla (*Mesodesma macteroïdes* Desh, 1984) en Mar Azul por Olivier y col. Proy. Des. Pesq. Ser. Inf. Téc. Nro. 27. Mar del Plata.

**ANSELL, A.D.; 1974.** Seasonal changes in biochemical composition of the bivalve *Chlamys septemradiata* from the Clyde Sea Area. *Marine Biology* 25 : 85-99.

**ANSELL, A.D. y TREVALLION, A.; 1967.** Studies on *Tellina tenuis* Da Costa I. Seasonal growth and biochemical cycle. *J. exp.mar.Biol.Ecol.* 1 : -220 - 235.

**ASTOR, E.D. y BORZONE, C.A.; 1980.** Edad y crecimiento de la vieyra *Chlamys tehuelcha* (d'Orb.) en el golfo San Matías y algunas observaciones sobre su ecología. Sem. Curso Oc. Biol. F.C.E. y N., U.N.B.A.

**BLIGH, E.G. y W.J. DYER; 1959.** A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37 : 911 - 917.

**COMELY, C.A.; 1974.** Seasonal variations in the flesh weights and biochemical content of the scallop, *Pecten maximus* L. in the Clyde Sea Area. *J. cons. int. Explor. Mer.* 35 (3): 281-295.

**CHRISTIANSEN, H.E. y OLIVIER, S.R.; 1971.** Sobre el hermafroditismo de *Chlamys tehuelcha* (d'Orb., 1846). Contribución Nro. 131. Inst. Biol.Mar.. Mar del Plata. An.Soc.Cient.Arg., Tomo CXCI : 115 - 127.

**DE VIDO de MATTIO, N.A. ; 1980.** Influencia de la temperatura y de la Producción Primaria en la variación estacional de la composición química y peso de *Aulacomya ater ater*. Golfo Nuevo, Chubut. C.N.P. Contrib. Nro. 38.

**FRAGA, F.; 1956.** Determinación de glucógeno en moluscos con el reactivo de antrona. Investigaciones Pesqueras 3 : 69 - 74.

**GIESE, A.C.; 1959.** Comparative phsiol. : Anual reproductive cycles of marine invertebrates. *Annu. lev. Physiol.* 21 : 547 - 576.

**GIESE, A.C. and PEARSE, J.S. ; 1974.** Introduction: General principles in Reproduction of marine invertebrates (A.C.Giese y Pearse, ed.). Vol. 1 : 1-49. Academic Press, New York.

- KINNE, O.;** 1970. Temperature, animals, invertebrates. In "Marine Ecology, A comprehensive Treatise on Life in Oceans and Coastal Waters" (O. Kinne, ed.), Vol. 1, Part. 1 : 407 - 514. Wiley (Interscience), New York.
- LANG, C.A.;** 1958. Simple microdetermination of Kjeldahl Nitrogen in biological materials. *Analytical Chemistry* 30 (10) : 1692 - 1694.
- LASTA, M.L.; CALVO, J.;** 1978. Ciclo reproductivo de la vieyra *Chlamys tehuelcha* del golfo San José. *Comunicaciones de la Soc. Malacológica del Uruguay*, Vol. 5, Nro. 35.
- OLIVIER, S.; CHRISTIANSEN, H.E. y CAPITOLI, R.;** 1970. Notas preliminares sobre la vieyra tehuelche del golfo San Matías. *Contribución Nro. 123. Instituto de Biología Marina, Mar del Plata, Argentina.*
- OLIVIER, S.; ORENSANZ, J.M.; CAPITOLI, R.; QUESADA ALLUE, L.S.;** 1974. Estado actual de las poblaciones de vieyras *Chlamys tehuelcha* en las costas Norte y Sur del golfo San José, prov. del Chubut. *Serie: Inf. Cient. C.N.P. Nro. 2.*
- POLLERO, R.J.; RE, M.E.; BRENNER, R.R.;** 1979. Seasonal changes of the lipids of the mollusc *Chlamys tehuelcha*. *Comp. Biochem. Physiol.* 64 : 257 - 263.
- SASTRY, A.N.;** 1979. Pelecypoda (Excluding Ostreidae) In "Reproduction of Marine invertebrates" (A.C. Giese y J.S. Pearse, eds.) 5 : 115 - 292.
- STRICKLAND, J.D.H. y PARSONS, T.R.;** 1972. A practical Handbook of seawater analysis. *Fisheries Research Board of Canada Bulletin* 167 (Second edition).
- THOMPSON, R.E.;** 1977. Blood chemistry, biochemical composition of tissues and the annual reproductive cycle in the giant scallop *Placopecten magallanicus*, from Southeast Newfoundland. *J. Fish. Res. Board Ca.* 34 : 2104 - 2116.
- WINBERG, G.G.;** 1971. Methods for the estimation of production of aquatic animals. Academic Press, London & New York, 175 pp.

## CENTRO NACIONAL PATAGONICO

Director : Lic. CICLEO, Hernán David.

Director del Programa Ecología de Zonas Áridas y Semiáridas: Lic. GARRIDO, José Luis

Director del Programa Física Ambiental: Dr. BARROS, Vicente Ricardo

Director del Programa Biología Marina: Lic. ZAIOSO, Héctor Eliseo

### Comité Asesor de Publicaciones:

Geol. BELTRAMONE, Carlos

Ing. ESTEVAN, Eduardo Arturo

Dr. GOSZTONYI, Atila E.

GARCIA BARROS, Liliana (Biblioteca)

Lic. ORTEGA, Pedro Horacio (Coordinador)

### Comité Asesor de Evaluación:

Ing. ANDERSON, David

Dr. ANGELESCU, Víctor

Dr. ASENSI, Aldo

Lic. BERRI, Guillermo

Dr. BOSCHI, Enrique

Dr. CEREZO, Alberto

Dr. MENNI, Roberto

Dr. RONDEROS, Ricardo

Dr. SCHNACK, Juan

Ing. SORIANO, Alberto

Dr. VARGAS, Walter M.

Dr. ORIANI, Gordon

### Servicio de Canje:

Sra. Liliana García Barros

Jefa Biblioteca

28 de Julio Nro. 28

(9120) - Puerto Madryn - Chubut

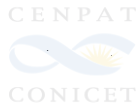
### Envío de manuscritos:

Lic. Pedro Horacio Ortega

Servicio Centralizado de Publicaciones

28 de Julio Nro. 28

(9120) - Puerto Madryn - Chubut



## INFORMA

### EL COMITÉ ASESOR DE PUBLICACIONES



El Comité Asesor de Publicaciones pone en conocimiento de los autores y usuarios las categorías de publicaciones editadas por el Centro Nacional Patagónico :



CONTRIBUCION



BOLETIN

PUBLICACIONES ESPECIALES

MISCELANEAS



La serie **CONTRIBUCION** continuará con la misma numeración asignada desde su creación. Esta serie deberá ajustarse a las Normas previstas para la preparación de originales, distribuída oportunamente.

En el caso de las categorías **BOLETIN**, **PUBLICACIONES ESPECIALES** y **MISCELANEAS**, se recomienda respetar, en su mayor medida, las mencionadas Normas.

