

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA

(NUEVA SERIE)

XII

Zoología 119

CONSIDERACIONES PRELIMINARES SOBRE ASPECTOS
DE LA DINAMICA POBLACIONAL Y REPRODUCCION
DE LA ALMEJA RAYADA (*Ameghinomya antiqua*
King-Chionidae) EN PUNTA LOMA
GOLFO NUEVO - CHUBUT

Por MIGUEL A. VERDINELLI (*)

MIGUEL SCHULDT (*)

PREFACIO

Con este trabajo de carácter preliminar, se inicia el estudio de las comunidades infaunales en "La Cholguera" de Punta Loma. Está enmarcado en un proyecto de investigación que tiene por objeto el conocimiento integral de dicho ecosistema.

Las comunidades dominantes que lo integran presentan una serie de particularidades, lo que implica que las conclusiones emergentes del presente, no permiten al estado actual su extensión al resto del golfo. Esto deberá ser tenido en cuenta ante la posibilidad de explotar comercialmente a la "almeja rayada". Carcelles 1946, consigna durante el año 1942 y para la zona de Comodoro Rivadavia la obtención de 1.117 Kg de *Ameghinomya*. La misma es consumida a todo lo largo del litoral chileno.

En nuestro país, la Corporación de Fomento (CORFO) del Chubut está procediendo a su extracción en Golfo San José, al tiempo que prosigue la prospección de sus bancos; incrementándose de esta manera el consumo, que en el orden local fue de escasa magnitud.

Para poder encarar una extracción coherente, acorde con la preservación de este recurso natural, será necesario ampliar las investigaciones en curso y extender la zona de muestreo.

Estas consideraciones acrecientan la importancia del plan que se lleva a cabo y en cuya concreción se desempeña el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO).

(*) Subsidiarios del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas con residencia en el Instituto Argentino de Oceanografía.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las cátedras de Invertebrados I de la FCNMLP, de Biología Celular y Embriología de la FCVLP y al Servicio de Patología y Cancerología Experimental del Hosp. Ezraha, la colaboración material y técnica sin la cual este preliminar no hubiera sido posible.

Asimismo nos es grato expresarle aquí nuestro más sincero agradecimiento al Dr. R. Bosch, al Lic. J. Calvo, a la Dra. Z. A. de Castellanos, al Lic. H. Christiansen, al Sr. L. Herrero, al Dr. M. Polak y al Dr. R. Ringuelet por el aporte de ideas y oportunas sugerencias que han sido de utilidad para nuestro trabajo.

De igual manera a las Sras. Dora Ledesma y María Turturro, al Lic. F. Mestre, al Dr. L. M. Villaverde y al Sr. E. Porta (h.) por su contribución en el procesamiento primario del material.

CAPITULO I: ASPECTOS DINAMICOS DE LA POBLACION

Introducción

Esta primera parte del trabajo se logró realizar con muestras de una población natural de *Ameghinomya antiqua* King extraídas del banco que se conoce con el nombre de "Cholguera de Punta Loma" (42°47'08" S — 64°53'13" W) en Golfo Nuevo, provincia de Chubut.

En ese ecosistema se distinguen dos comunidades dominantes, una sobre sustratos duros y semiduros constituida por la asociación *Aulacomya ater* — *Dictyota* sp.; y otra en fondos arenosos compuesta por *Ameghinomya antiqua* — *Eurhomalea exalbida*.

La organización del ecosistema se proyecta en el tiempo posibilitando una sucesión ecológica que se caracteriza por el reemplazo de la fauna de las áreas de arena y pequeños rodados. Así es posible observar sectores invadidos por "avanzadas colonizadoras" de *A. ater* y su alga epizoica.

La fisiografía y composición faunística del banco fue dada a conocer por De Carli y Aramayo (1970). Posteriormente Barrionuevo, Schuldt y Verdinelli (1973) señalaron los principales cambios sucesionales que tienen lugar. Por esto sólo presentamos una tabla con los bivalvos infaunales, estableciendo un ordenamiento acorde con su numerosidad:

1. *Ameghinomya antiqua* King.
2. *Eurhomalea exalbida* Chemnitz.
3. *Tawera gayi* Hupé.
4. *Thracia distorta* Montagu.
5. *Bushia rushi* Pilsbry.
6. *Lyonsia alvarezii* d'Orbigny.

7. *Diplodonta patagónica* d'Orbigny.

Completando la malacofauna de ese habitat vive el principal predator que opera sobre la comunidad: *Odontocymbiola subnodosa* Leach (Gastropoda; Volutidae). Su dinámica poblacional será de interés determinarla puesto que guardará una interrelación con la de su presa más común, *A. antiqua*.

1. MATERIAL Y METODOS

Mensualmente desde junio de 1972 se colectan las muestras practicando buceo autónomo. Hasta el mes de octubre inclusive se realizó un suave abanicado del fondo a fin de poner al descubierto todas las almejas (*A. antiqua*, *E. exalbida*, etc.) de un área determinada, recolectándolas posteriormente una a una. A partir de noviembre del mismo año comenzó a emplearse una nueva técnica que garantiza la ocurrencia de todos los ejemplares enmarcados; para ello se usa un tamiz diseñado para operar bajo agua. Por ende no consideraremos las muestras anteriores que no hayan sido repetidas con la nueva metodología.

A cada ejemplar se le registró la longitud con una décima de milímetro de precisión empleando un calibre SOMET. Posteriormente se tomaron ejemplares representativos de los diversos tamaños a fin de determinar su edad a través de los anillos anuales de crecimiento. Esta serie fue examinada por dos métodos: transparencia luminica y radiografía.

Al comienzo del verano se denudó un área de seis metros cuadrados de superficie con el objeto de precisar por medio de las correspondientes muestras los periodos de asentamiento de los juveniles.

2. DENSIDAD

La forma inmediata de establecerla es expresándola en numerosidad por unidad de área. Para ello se obtuvo el promedio de todas las muestras válidas que ascendió a 104,2 individuos por metro cuadrado, pero debido a que existen valores muy dispares (52 ind./m² en las menos densas y 196 ind./m² para la más poblada) se descartaron por el momento y hasta encontrar alguna variable asociada, las otras unidades para expresarla.

Vinculando la densidad con la granulometría del sustrato se halló una marcada preferencia de esta especie por los fondos en que abundan guijarros y pequeños rodados, alcanzando allí valores que oscilan en los 140 ind./m². Teniendo en cuenta la selectividad podremos extender las futuras determinaciones a todo el banco.

Penchaszadeh (1973) da los siguientes valores para esta misma zona: 136,2 ind./m², 697,9 gr/m² de peso húmedo y 96,7 gr/m² de peso seco.

3. ESTRUCTURA DE LA POBLACION

A. Composición por sexos

Con el fin de conocer la relación que existe entre los sexos de la población en estudio se tomaron submuestras al azar desde junio de 1972 hasta junio de 1973. Luego de casi cuatrocientas determinaciones se concluye que la proporción es 1:1.

Las submuestras se analizaron mensualmente y en conjunto, sometiéndolas en todos los casos a la prueba de significancia de Ji cuadrado. Las desviaciones encontradas para ciertos meses se debieron al azar del muestreo. (Tabla N° 1).

Tabla N° 1

Proporción mensual y anual de sexos. Prueba de χ^2

Fecha	♀	♂	χ^2
24-6-72	14	13	0.002
22-7-72	8	8	0.000
27-8-72	15	20	0.92
27-9-72	17	16	0.018
23-10-72	42	48	0.40
29-11-72	8	5	0.68
2-1-73	13	15	0.142
27-2-73	27	18	1.816
23-3-73	13	13	0.000
21-4-73	9	16	1.96
19-5-73	11	13	0.166
23-6-73	18	15	0.26
Totales	195	200	0.061

B. Composición por edades

Establecida la relación longitud - edad (ver el punto siguiente) se distribuyeron los individuos en forma de porcentajes por edades. (Tabla N° 2).

Tabla N° 2

Porcentajes de individuos para las distintas clases de edades en los distintos meses considerados.

Año		1972		1973					
Mes		VI	XII	I	II	III	IV	V	VI
Edad	0	22.5	11.6	16.7	29.1	26.9	35.1	64.8	9.6
	1 +	19.7	27.6	25.0	18.7	30.7	32.4	16.2	22.5
	2 +	21.1	33.3	31.5	31.2	7.6	18.9	5.4	29.0
	3 +	35.2	20.2	22.0	16.6	30.7	10.8	10.8	32.0
	4 +	1.5	7.3	4.8	2.2	4.1	2.8	2.8	6.7
	5 +					2.2			

Durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo se aprecian los mayores porcentajes para la primera clase de edad, destacándose así la incorporación de los juveniles nacidos de las puestas del verano (ver el capítulo siguiente). La corroboración de lo precedente se llevó a cabo con las muestras obtenidas en el área deudada.

4. CRECIMIENTO.

Si el aumento en longitud se relaciona linealmente con el largo podemos escribir:

$$\frac{dl}{dt} = K (L_{\infty} - l)$$

Luego por distintos procesos matemáticos llegaremos a la ecuación que llena los requerimientos esenciales del problema del crecimiento y se debe a von Bertalanffy:

$$l_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

Con datos de longitudes a intervalos de tiempos iguales (T), se puede transformar la ecuación anterior en:

$$l_{t+T} = L_{\infty} [1 - e^{-K(t+T-t_0)}]$$

de la cual obtendremos:

$$l_{t+T} = L_{\infty} (1 - e^{-KT}) + l_t e^{-KT} \quad (I)$$

Siendo T igual a un año en la ecuación (I), obtendremos el gráfico de Ford-Walford al plotear l_{t+1} contra l_t . La pendiente de la recta (R_1) será igual a e^{-K} , y la intersección con la bisectriz (R_2) nos dará la estimación de L_∞ .

A fin de graficar con l_{t+1} para la ordenada y l_t para la abscisa, se centraron estimativamente los anillos anuales de crecimiento en los valores siguientes:

Edad	Anillo	mm de Largo
0-1	I	30.0
1-2	II	42.0
2-3	III	50.0
3-4	IV	57.0
4-5	V	63.0 (Nota N° 1)

Con estos valores se determinaron los puntos: A(30; 42), B(42; 50), C(50; 57) y D(57; 63) los que fueron ajustados a una recta mínimo-cuadrática de Y sobre X según la expresión $Y = a + bX$.

En los cálculos efectuados se obtuvieron los valores que determinan la recta R_1 , ellos son: $a = 18.1110$ y $b = 0.77964$. De donde calculamos $K = 0.251$ y el punto donde se intercepta a la bisectriz o sea $L_\infty = 82.18$ mm.

La estimación de t_0 puede lograrse conociendo K y L_∞ empleándose para ello la expresión siguiente:

$$t_0 = t + \frac{1}{K} \ln \frac{L_\infty - l_t}{L_\infty}$$

$$t_0 = -0.85$$

Ahora ya podemos escribir la ecuación que interpreta en principio el crecimiento longitudinal milimétrico de la población que se estudia:

$$l_t = 82.18 \left[1 - e^{-0.251(t + 0.85)} \right]$$

5. MORTALIDAD.

Debe hacerse una distinción entre la mortalidad natural de una población originada por una causa principal, tal como un gran depredador, y la que se debe a un número relativamente grande de factores ambientales que actúan independientemente. Para resolver

Nota N° 1. — Estimado en base a muy pocos ejemplares comprendidos en las muestras procesadas para este trabajo y de otros muestreos adicionales.

el primero de los casos debemos tener en cuenta primordialmente el factor causal. El segundo de los tipos es el más común y que generalmente se menciona como mortalidad natural en las publicaciones del tema.

En nuestro caso consideraremos en forma preliminar que la predación por parte de *O. subnodosa* no afecta fundamentalmente la mortalidad de *A. antiqua* y por ende la trataremos como un factor más que actúa de modo aislado. Entonces si en una población las causas de mortalidad son proporcionales al número de individuos presentes, existirá un coeficiente, al que se halla sujeta, que habrá de ser constante.

Si N es el número de individuos y Z el coeficiente instantáneo de mortalidad (constante de proporcionalidad), podemos escribir:

$$\frac{dN}{dt} = -ZN$$

Separando de ella las variables e integrando entre 0 y t , llegaremos a la siguiente expresión: $N_t = N_0 e^{-Zt}$.

Al tomar abundancias medias (\bar{N}) en un período veremos que ella viene dada en función de la abundancia al principio del período y del coeficiente de mortalidad (Z); y si designamos por índices apropiados los valores de las abundancias y mortalidades durante dos períodos, tendremos una ecuación para cada uno de ellos que al dividirlos miembro a miembro nos dará:

$$\frac{\bar{N}_1}{\bar{N}_0} = e^{-Z_0} \cdot \frac{Z_0}{Z_1} \cdot \frac{(1 - e^{-Z_1 t})}{(1 - e^{-Z_0 t})}$$

y si $Z_0 = Z_1$ podremos despejar Z_0 que será igual al logaritmo natural de la abundancia media en el período 0 sobre la del período 1:

$$Z_0 = \ln \frac{\bar{N}_0}{\bar{N}_1} \quad (I)$$

Es decir que puede utilizarse la relación entre las abundancias medias para la estimación de Z . Incluso en el caso de que Z_0 y Z_1 difieran, la primera aproximación lograda a través de (I) es valledera.

Esto es lo que emplearemos con el fin de conocer la tasa de mortalidad a la que se ajustaría en principio la población de *A. antiqua* para sus clases de edad 2+, 3+, y 4+ en el análisis de todas las muestras.

Los valores observados de las abundancias medias para las clases de edad antedichas son: $\bar{N}_{2+} = 22.5 \text{ ind./m}^2$; $\bar{N}_{3+} = 17.8 \text{ ind./m}^2$ y $\bar{N}_{4+} = 4.0 \text{ ind./m}^2$.

Representando los logaritmos naturales de ambos cocientes a los coeficientes instantáneos para las edades consideradas:

$$\ln \frac{22.5}{17.8} = 0.2335 \quad \text{y} \quad \ln \frac{17.8}{4.0} = 1.4929$$

Por otra parte debemos notar que la mortalidad alcanza a ser casi total para la edad 5+ ya que los individuos que superan los 63.0 mm son rarísimos.

6. CONCLUSIONES.

La población estudiada de *Ameghinomya antiqua* se encuentra en un ecosistema donde se produce una sucesión ecológica, la tendencia es su reemplazo por la flora y fauna de sustratos duros.

La proporción entre los sexos determinada para esta población es igual a 1:1.

La composición porcentual por edades nos permite suponer la incorporación de los juveniles nacidos de las puestas del verano durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo, corroborándose esto con las muestras tomadas en un área previamente denudada. Asimismo la complejidad de las figuras es propia de un grupo no estabilizado.

El crecimiento milimétrico en largo puede representarse por la expresión siguiente:

$$l_t = 82.18 \left[1 - e^{-0.251 (t + 0.85)} \right]$$

La mortalidad determinada entre las clases de edad 2+/3+ y 3+/4+ representada en sus tasas instantáneas es respectivamente 0.2335 y 1.4929. Durante el mes de junio ocurre una gran mortandad de los juveniles últimamente incorporados y son muy pocos los ejemplares que comienzan su sexto año de vida, desconociéndose hasta el presente cuál es la causa de esta mortalidad casi total.

CAPITULO II: REPRODUCCION

INTRODUCCION

La población de *Ameghinomya antiqua*, especie que se incorpora provisionalmente a los bivalvos gonocóricos, presenta la particularidad de poseer casi exclusivamente individuos en una edad reproductiva.

Los procesos de proliferación, crecimiento y maduración son interpretados histológicamente y encuadrados en una escala de madurez apropiada.

Estas consideraciones, asociadas al análisis de la variación de las tallas ovocitarias a lo largo del año permiten arribar a una serie de conclusiones que son de interés para la dinámica del pelecípodo en cuestión como ser la edad a la cual se produce la primera evacuación de las gametas, desarrollo, periodicidad y magnitud poblacional de los fenómenos reproductores.

Respecto de nuestra malacofauna cabe consignar algunos antecedentes en este tipo de estudio, si bien han tenido por objeto a otros moluscos:

Illex illecebrosus argentinus (Castellanos 1964).

Mesodesma mactroides (Coscaron 1959, Christiansen 1971).

Chlamys tehuelcha (Christiansen y Olivier 1971).

Mytilus platensis (Penchaszadeh 1971).

Tagelus gibbus (Brodsky 1972)

1. MATERIAL Y METODOS.

El material se obtuvo submuestreando al azar muestras destinadas al estudio de la dinámica poblacional; este criterio se aplicó desde junio de 1972 hasta febrero de 1973. Para cubrir el período febrero a junio de 1973 se recurrió a muestreos subjetivos, seleccionando los ejemplares de mayor talla. Tanto la muestra como la submuestra mensual comprende aproximadamente 30 ejemplares, consignándose las datos referentes al tamaño (L_t) de los mismos. Talla que con ambos métodos no proporciona resultados que difieran significativamente (véase la fig. 1).

Para determinar la edad a la cual culmina la primera maduración gonadal, se colectaron animales de pequeña (7 - 20 mm) y mediana talla (hasta 40 mm de L_t) en otra área que dista unos 13 kilómetros y es conocida como Las Piedras.

Los individuos fueron mantenidos en acuarios por períodos de no más de 48 horas, procediéndose a la disección de la gónada o bien fijando al animal directamente previa sección de los aductores.

Posteriormente se procedió a la inclusión, corte y tinción del material.

Para las determinaciones de rutina se utilizó como fijador a una solución de formol en agua marina al 10 %, inclusión en parafina y coloración con Hematoxilina de Meyer y Eosina.

Se confeccionaron extendidos con punciones de la gónada midiéndose las tallas ovocitarias con un ocular micrométrico. De este modo se obtuvieron los datos para elaborar los histogramas correspondientes. Previamente se determinó la variación de la talla ovo-

citaria promedio en distintas regiones de la gónada, así como la posible influencia de fenómenos de índole osmótica durante el tiempo de medición.

La proporción normal de tallas se halla ligeramente alterada por dos causas:

- a) Razones de orden práctico hicieron que se despreciaran las ovas menores de 30 micrones.
- b) El manipuleo provocó el desprendimiento de ovocitos, especialmente los más maduros.

2. RESEÑA ANATOMICA.

2.1 - *Consideraciones previas.* Pretendemos presentar una visión de los cambios anatómicos más salientes que experimentan las gónadas de la "almeja rayada" en función del tiempo y acordes con los procesos de proliferación, crecimiento y maduración de las gametas. En consonancia con estas transformaciones se optó por la escala de madurez adecuada.

2.2 - *Las gónadas.* Son pares, fusionadas en una única masa con las vísceras, alcanzando el tejido gonadal su mayor extensión posteriormente al hepatopáncreas englobando allí las ansas intestinales y sin penetrar en la musculatura del pié.

Las gametas son canalizadas hacia el exterior por dos troncos principales que desembocan en una dilatación. Cada ampolla conduce a una papila situada en una oquedad cercana a la base de las branquias. Dichas papilas presentan externamente un epitelio con células bajas en su base, que pasan gradualmente a altas a medida que nos acercamos al ápice papilar. Al invaginarse este epitelio, se asiste a un progresivo aplastamiento de las mismas, terminando los núcleos por hacer hernia a nivel de la estructura ampuliforme. El epitelio descansa sobre una basal con un córion laxo subyacente. Hacia el interior se encuentra un plexo muscular, cuyas fibras siguen predominantemente el eje de la papila.

La unidad funcional de la gónada es el alveolo, que alberga a dos clases de células: las de la serie germinal y las nutricias. Los alveolos de morfología cambiante según su estado fisiológico, están separados por septos conjuntivos que llevan en sus paredes fibras musculares. Dichas fibras son de difícil detección en los cortes coloreados con H/E y patentes en cambio con la técnica del Tricrómico. Siendo en consecuencia el mecanismo de expulsión de las gametas predominantemente peristáltico.

2.3 - *Evolución de la gónada de acuerdo a la escala de madurez.* Los estadios de madurez identificados en la "almeja rayada" se ajustan básicamente a la de Chipperfield 1953 y adaptada por Lubet 1959, utilizada para caracterizar el ciclo sexual en mitilidos. Su correlación con las confeccionadas para otros moluscos, así como la

que empleara Christiansen, 1971 en *M. mactroides*, puede verse en su publicación (tabla 6, pág. 43).

Las citadas escalas y la adoptada en este trabajo, son contrapuestas en el cuadro 1, pudiendo observarse que en términos generales resulta de su combinación.

Pasemos ahora revista en forma breve a los principales estadios:

Inmadurez (0).

En los animales menores de un año se caracteriza por el desarrollo del esbozo genital, delimitación folicular y multiplicación gonial.

Madurez Incipiente (I).

Etapa proliferativa que engloba además de la previtelogénesis, a la vitelogénesis en las hembras. De aspecto bastante homogéneo en comparación con el estadio siguiente en éstas.

En los machos se constata la presencia dominante de los citos, espermátidas y algunos elementos maduros.

Madurez Avanzada (II).

En las hembras se ve que los ovocitos han invadido marcadamente la luz alveolar. La visión predominante es de heterogeneidad, por cuanto existen ovocitos de tallas muy diferentes.

En los machos se asiste a una disposición ordenada, canalicular, en comparación con el estadio siguiente en éstas.

Madurez Total (III).

Los ovocitos ocupan casi toda la luz alveolar, adquiriendo contorno poligonal y si bien el pedúnculo de inserción sigue presente, su frecuencia en los cortes disminuye notablemente frente al estadio anterior.

En los animales del sexo opuesto desaparece la disposición espermatozoidal típica, o sea el orden se pierde gradualmente.

Evacuación (IV).

Fase de gran complejidad, sobre todo en el seno del período de puesta, pudiendo observarse alveolos en distinto grado de vaciamiento así como una gran "actividad basal" y el progreso más o menos rápido de los elementos que constituyen el stock de reserva.

Reversión (V).

Detectada en animales aislados, de modo que momentáneamente no se le puede asignar un valor poblacional. Debe ser sumamente breve en caso de tener tal significancia.

Restauración (VI).

Corresponde al reinicio del ciclo.

2.4 - *El conectivo Interálveolar*. El tejido conjuntivo experimenta una serie de transformaciones a medida que se suceden las fases vistas.

Después de vaciarse las gónadas, es patente la activación de unas formaciones epitelioides similares a las descritas por Lubet, 1959 y que originan el diseño folicular en los alveolos primarios.

Los elementos conjuntivos que se destacan son las células adipogranulosas.

Al progresar los fenómenos de maduración el conjuntivo entre los alveolos se hace más escaso, al tiempo que la forma poligonal de los mismos se acentúa, siendo los septos cada vez más delgados por la comprensión mutua.

Todos estos cambios son más evidentes y se desarrollan con más rapidez en los machos que en las hembras.

CUADRO Nº 1

Contraposición de la escala utilizada para el presente estudio con las citadas en el texto.

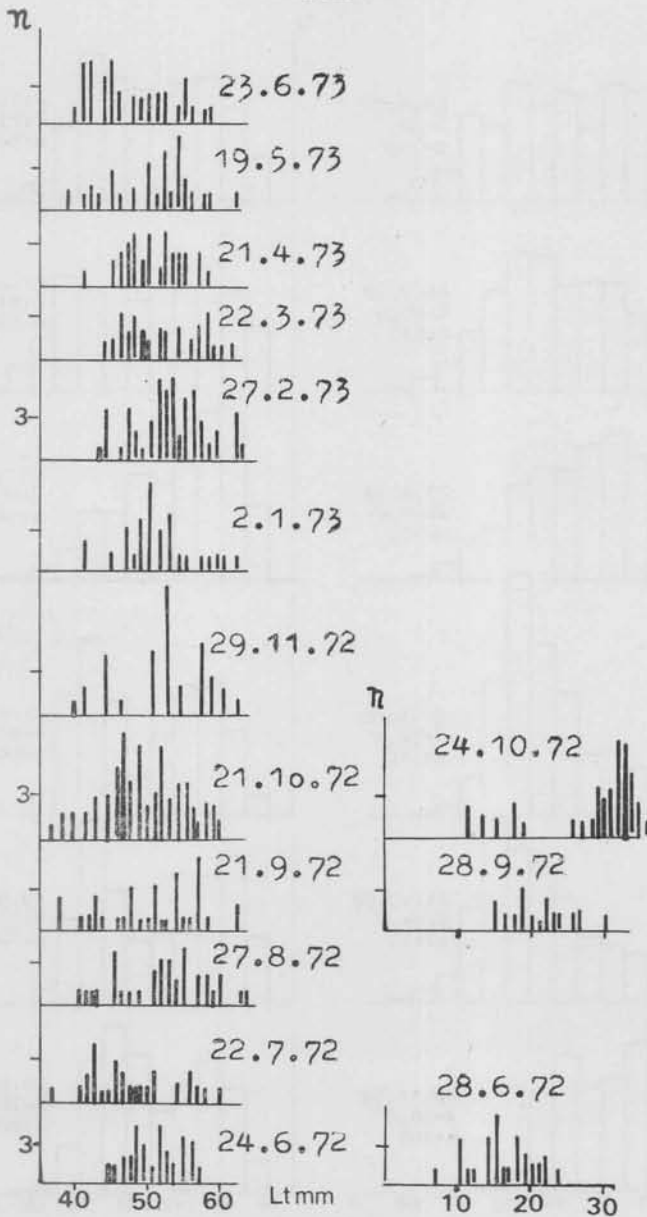
0: Inmadurez	0: Inmadurez virginal	Esobozo genital - comienzo del ciclo primario
	I: Premadurez virginal	
I: Madurez incipiente	II: Maduración incip.	I: Multiplicación gonial
		II: Oo y espermatogénesis
II: Mad. avanzada	III: Mad. avanzada	IIIA ₁ : (°)
III: Mad. total	IV: Mad. total	IIIA ₂
IV: Evacuación	V: Evac. parcial	IIIB: Evacuación
	VI: Evac. total	
V: Reversión	VII: Reversión	0: Reposo
VI: Restauración	—	IIIC: Restauración
—	—	IIID
A. Antiqua	M. mactroides	M. edulis

3. EVALUACION DE LAS TALLAS OVOCITARIAS

La distribución de la frecuencia de tallas ovocitarias para el periodo junio 1972 - junio 1973 puede verse en la figura 1.

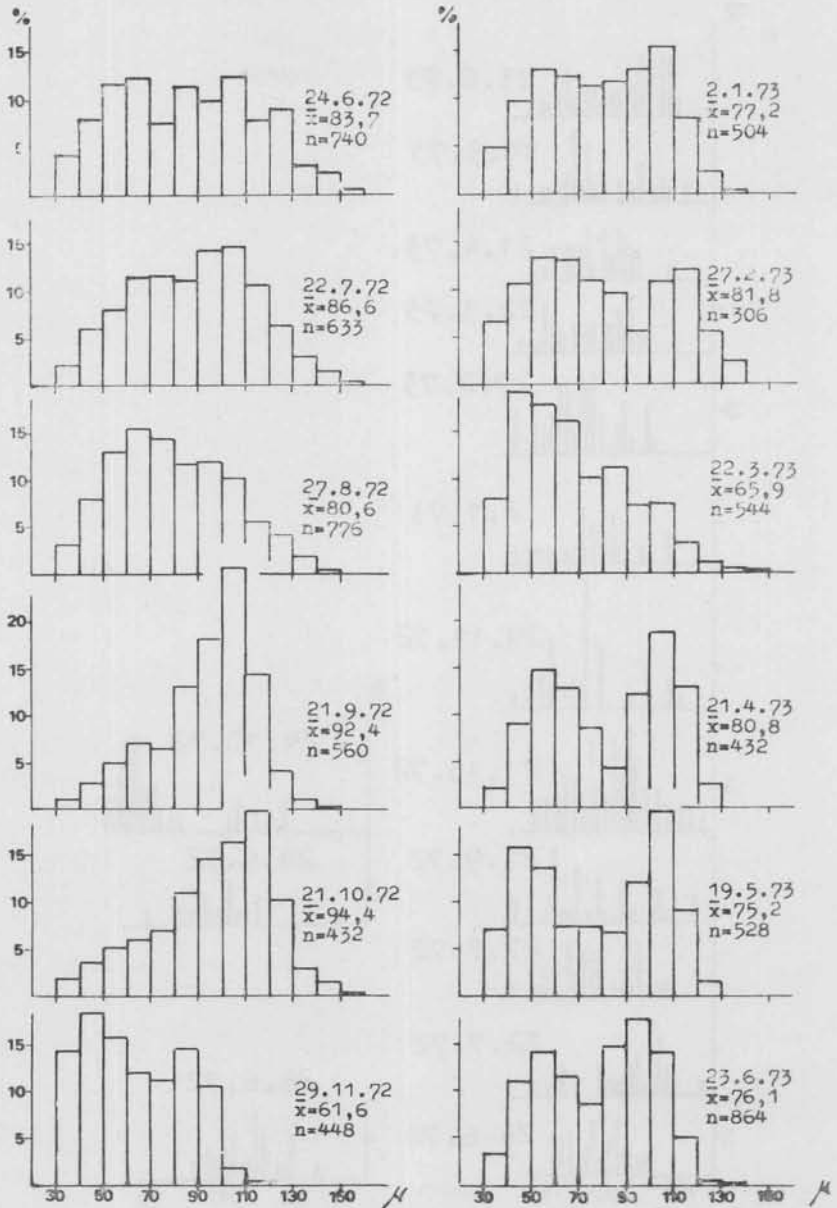
Surge así un modelo poblacional unimodal que pasa gradualmente a bimodal después de la puesta de noviembre, evidenciando camadas sucesivas de ovas en maduración, y que explica la rápida recuperación de la gónada, especialmente durante el verano.

FIGURA 1



Estructura de las muestras según su largo total (Lt) en milímetros.
Derecha: adicionales subjetivos.

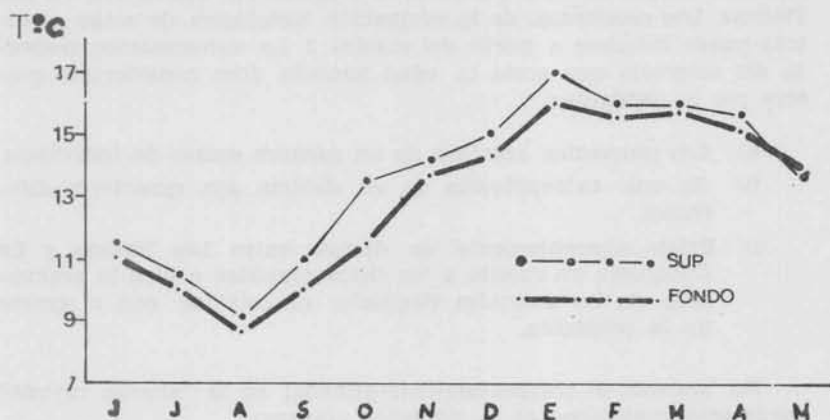
FIGURA 2



Distribución estacional de las frecuencias de tallas oocitarias.
 X = talla oocitaria media (en micrones).

A lo largo del ciclo observamos que la moda de las tallas ovocitarias experimenta en función del tiempo un incremento en 70 micrones. (Fig. 2 y 3).

FIGURA 3



Temperatura del agua superficial y a ras del fondo en La Cholguera.

4. CICLO ANUAL

La consideración del punto precedente así como con los resultados del estudio histológico, se determina la existencia de dos periodos de puesta principales —noviembre y febrero— que deberían ser los de mayor significación para el reclutamiento por la magnitud poblacional del fenómeno, con valores cercanos al 90 % estimados a partir de las muestras, evidenciando un sincronismo elevado.

Las puestas se suceden durante el verano, pudiendo observarse la existencia de dos "poblaciones de tallas". Hacemos esta acotación ya que los modelos bimodales de la fig. 2 se deben por un lado a la presencia de grupos de individuos con un grado muy diferente en cuanto a desarrollo gonadal, y por el otro a la bimodalidad individual, esta última en junio de 1973 alcanzaba todavía valores próximos al 30 %.

En la figura 3 podemos observar durante el mes de agosto una caída tanto en la talla ovocitaria promedio como en la moda, lo cual asociado a consideraciones microscópicas podría interpretarse como una puesta de escasa intensidad, de todas maneras esta posibilidad no debe dejar de considerarse.

Si relacionamos los procesos de maduración con la temperatura del agua (Fig. 3) vemos que éstos se activan al tiempo que la mis-

ma sufre una inversión en la tendencia de los incrementos (agosto y enero) produciéndose la emisión de las gametas al aproximarse los registros del fondo con los de la superficie.

A fin de determinar la edad a la cual *A. antiqua* alcanza la madurez sexual tuvimos que recurrir a muestreos adicionales en Las Piedras. Los resultados de la evaluación histológica de estas muestras puede inferirse a partir del cuadro 2. La aproximación respecto del intervalo que acota la edad buscada debe considerarse grosera por lo siguiente:

- a) Los promedios resultan de un número escaso de individuos.
- b) Es una extrapolación de un sistema con caracteres diferentes.
- c) Existe aparentemente un desfase entre Las Piedras y La Cholguera en cuanto a los ciclos sexuales, o bien la evacuación de los animales virginales no coincide con el grueso de la población.

En síntesis, el comportamiento gonadal en la "almeja rayada" puede esquematizarse de la siguiente manera:

0 — I — II — III — IV — ¿V? — VI — VI' — VI" — VI'''

CUADRO 2

Progreso de los fenómenos de maduración según la talla (L_t) de los individuos.

Talla	Evacuación estimada:		
	Nov.	Feb.	Con posterioridad
24,8 mm			
22,6 "	*		
22,1 "	*		
21,9 "	*		
20,8 "		*	SERIE A
19,9 "	*		Muestreo adicional en
19,7 "		*	LP; 26-6-72
18,8 "			*
18,4 "			* \bar{X}_n : 22,8 mm; n = 4
18,1 "			* \bar{X}_m : 20,2 mm; n = 2
17,9 "			*

Talla	Evacuación estimada:		
	Nov.	Feb.	Con posterioridad
27,3 mm		*	
26,1 "	*		
24,8 "		*	
23,6 "		*	
22,8 "		*	SERIE B
22,3 "	*		Muestreo adicional en
21,9 "	*		LP; 28-9-72
20,6 "			*
19,8 "		*	\bar{X}_e : 24,6 mm; n = 4
19,4 "			* \bar{X}_m : 23,4 mm; n = 3
19,0 "		*	*
18,1 "			*
17,3 "			* Máx. tamaño virginal = 26,1 mm
15,9 "			*

LP: "Las Piedras"

\bar{X}_e : Talla promedio de los animales con gónada evacuada

\bar{X}_m : Talla promedio de los animales con gónada que evidencia madurez, al punto de intervenir en el período de puesta próximo.

* En un único caso se verificó madurez a los 15,3 mm (28-6-72).

5. CONCLUSIONES

5.1 La población de *A. antiqua* en La Cholguera posee básicamente una sola edad ecológica: la reproductiva. No se encontraron individuos posreproductivos y los prereproductivos no son frecuentes.

5.2 La "almeja rayada" adquiere la madurez sexual antes del año de edad.

5.3 Provisionalmente se integra esta almeja a las especies gonocóricas. Basándonos para ellos en:

- La falta aparente de ejemplares hermafroditas.
- No desvío significativo de la razón sexual teórica 1: 1 según el test del "ji" cuadrado, (Tabla 1; Cap. I).
- A pesar de la variación de la "sex-ratio" en ciertas clases milimétricas, por considerar que es necesario un mayor aporte de datos a fin de establecer la magnitud real de las discrepancias.

5.4 - A través de la evaluación de la distribución de tallas ovocitarias y del análisis de la anatomía microscópica de la gónada se determina la existencia de dos períodos de puesta principales:

- a) El primero con una duración aproximada de 1 mes —fines de octubre a noviembre—.
- b) El segundo con una duración mayor: principalmente todo el mes de febrero y principios de marzo.

Las emisiones posteriores se caracterizan por la participación de un número menor de individuos, siendo esta una de las causas de la disminución numérica de las gametas emitidas, situación acentuada por el menor aporte individual. Además las últimas evacuaciones poseen una moda ovocitaria de expulsión menor (casi 20 micrones menos). Se configura así un cuadro que nos induce a pensar en un progresivo agotamiento de las reservas nutricias.

5.5 - En consecuencia el mecanismo de evacuación gonadal propuesto es el de evacuación múltiple o sea dentro de un periodo de emisión la puesta es sucesiva.

Un rol importante durante este proceso es desempeñado por los elementos musculares interalveolares y del sistema de ductos, produciéndose el vaciamiento predominantemente gracias a su actividad.

5.6 - El ciclo sexual de *A. antiqua* presente un gradiente en cuanto a sincronismo poblacional, oscilando entre un 90 y un 50 % según se trate de las primeras o de las últimas puestas. De manera que surge un modelo poblacional de distribución de tallas ovocitarias que de una neta unimodalidad pasa a una acentuada bimodalidad, explicando la rápida recuperación de la gónada durante los meses más cálidos.

5.7. - La activación de los procesos sexuales parece guardar relación con cambios de signo en los incrementos térmicos del agua siendo también importante la homogenización térmica. De todos modos se aconseja cotejar el proceso con la curva de temperaturas del año 1973.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Autoren wollen mit dieser Arbeit auf die Haupteigenschaften hinweisen die für die Populationsdynamik und den Verlauf des Sexualzyklus der *Ameghinomya antiqua* (Pelecypoda, Chionidae) maßgebend sind.

Diesbezüglich wurde eine natürliche Population der betreffenden Muschel im Aulacomysetum von Punta Loma, Golfo Nuevo, analysiert und auf ihre Eigenschaften als dominante Spezies der infaunalen Lebensgemeinschaft dargestellt. Die so gewonnenen Ergebnisse sind in Anbetracht der bereits angelaufenen Ausbeutung von Interesse.

BIBLIOGRAFIA

a. CAPITULO I

AGEITOS DE CASTELLANOS, Z. J., 1967. — Catálogo de Moluscos Marinos Bonaerenses. *An de la Com. de Inv. Cient., La Plata* 7: 365.

ARCHIVOS DEL IADO.

BARRIONUEVO, D. N., SCHULDT, M. y VERDINELLI, M. A., 1973. — Nuevas Consideraciones Ecológicas sobre la Cholguera de Punta Loma en Golfo Nuevo. En Prensa.

CARCELLES, A., 1946. — Moluscos de las Costas Argentinas. *Arg. Austral*, 18 (186-187): 1-20.

GULLAND, J. A., 1964. — Manual of Methods of Fish Population Analysis. *Pub. por F. A. O.*

PENCHASZADEH, P. E., 1973. — Ecología de la Cholga — *Aulacomya ater*; Mytilidae. Parte I. Infralitoral 'de Punta Loma, Golfo Nuevo, Chubut. Comunicación en la 2ª Reunión Argentina de Ecología, Salta.

URQUIOLA DE DE CARLI, M. J. y ARAMAYO, S., 1970. — Observaciones Ecológicas sobre la Cholguera de Punta Loma (Golfo Nuevo). *Neotrópica* 16 (49): 35-41.

YULE, G. V. AND KENDALL, M. C., 1950. — An Introduction to the Theory of Statistics. *London, Ch. Griffin and Co. LTD.*, 701 p.

b. CAPITULO II

AGEITOS DE CASTELLANOS, Z. J., 1964. — Contribución al conocimiento biológico del calamar argentino *Illex illecebrosus argentinus*. *Bol. Inst. Biol. Mar.* 8: 1-34.

ARCHIVOS DEL IADO.

CHRISTIANSEN, H. E., 1971. — Reproducción. *Proy. Desarr. Pesq. FAO, Serv. Inf. Técn. Publ.* 27: 37-47.

CHRISTIANSEN, H. E. y OLIVIER, S. R., 1971. — Sobre el hermafroditismo de *Chlamys tehuelcha* D'Orbigny 1846. *An. Com. Invest. Cient. Bs. As.*: 115-127.

- COE, W. R., 1943. — Sexual differentiation in mollusks. I. Pelecypoda. *Quart. Rev. Biol.* 18: 154-164.
- LUBET, P., 1959. — Recherches su le cycle sexuel et l'emission des gametes chez les Mytilides et les Pectinides (Mollusques bivalves). *Rev. Trav. Inst. Pêches Marit.* 23 (4): 389-548.
- PENCHASZADEH, P. E., 1971. — Estudios sobre el mejillón (*Mytilus platensis* D'Orb.) en explotación comercial del sector bonaerense, Mar Argentino. I. Reproducción, crecimiento y estructura de la población. *CARPAS* 5 D. Téc. 12.