

FE DE ERRATA

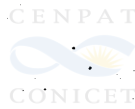
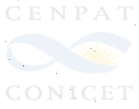
En la Página 7, en Discusión, segundo renglón, donde dice : “condiciones” debe leerse: “condicionantes”.

En la Página 8, séptimo renglón, donde dice : “imponga” debe leerse : “impongan”.

En la Página 9, quinto renglón, donde dice : “fice”, debe leerse: “five”.

En la Página 12 y Página 13, donde figura signo “⊕” debe leerse : “+ ” (sín círculo), y donde dice : “+ Se pasó a Lewin – agar” NO VALE.

En la Página 15, en la Tabla 6, donde dice : “Praeodactylum tricornutum” debe leerse: “Phaeodactylum tricornutum”.



ALIMENTACION DE LARVAS DE BIVALVOS CON ALGAS UNICELULARES.

I. OBSERVACIONES PRELIMINARES

Isabel ALBARRACIN de ESPINDOLA *

RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos acerca del cultivo de varias especies de algas unicelulares destinadas a la alimentación de larvas y juveniles de moluscos bivalvos criados en laboratorio. Se describen las técnicas y medios de cultivo utilizados, y los resultados obtenidos sobre 12 cepas de algas, provenientes de diversas fuentes, de las cuales fueron seleccionadas 9. Las mismas se seguirán estudiando con el propósito de standarizar al máximo los procedimientos para su cultivo y mantenimiento.

SUMMARY

Unicellular algal strains from different origins have been cultured in the laboratory to feed bivalve larvae. The techniques and culture solutions used and results on 12 different algal strains are described; 9 species have been selected to improve in the future the technical procedures for growth and maintenance.

* Profesional Adjunto (CONICET)

Centro Nacional Patagónico (CONICET)

28 de Julio Nro. 28 - (9120) Puerto Madryn - Chubut - Argentina.

ISSN 0325 - 9439	CONTRIBUCION Nro. 94	PUERTO MADRYN	Págs. 17	SEPTIEMBRE 1984
---------------------	-------------------------	------------------	-------------	--------------------

I. INTRODUCCION

Para llevar a cabo el cultivo de larvas de moluscos bivalvos, es necesario contar con una provisión constante de algas unicelulares, para ser utilizadas en la alimentación de cada fase del desarrollo larval que lo requiera.

El presente trabajo tiene por objetivo analizar y condensar la información sobre cultivos de algas unicelulares que se realizan con tal fin en el Programa de Biología Marina del Centro Nacional Patagónico, dando una descripción sobre su manutención en el laboratorio.

Se agradece a la Lic. Nora Fernández Castro por la información sobre metodología; a la Ing. Química Miriam Solís por su asesoramiento en la preparación de los medios de cultivo; y a la Dra. Alicia Boraso de Zaixso por la lectura crítica del original.

II. MATERIAL Y METODOS

Organismos

En la actualidad se trabaja con tres series de cultivos que fueron identificados como A, B y C.

La serie A comprende : *Fiacoöaciyum tricoruium* (Bohlin), *Tetraselmis maculata* (Butcher), *Isochrysis galbana* (Parke) y *Ravlova lutheri* (Droop); que fueron originalmente obtenidas del Milford Laboratory, Northeast Fisheries Center (U.S.A.).

La serie B comprende : *P. tricoruium*, *Platymonas (Tetraselmis) suecica* (Butcher), *Dunalliella primolecta* (Butcher), *Chlorella salina* (Butcher) y *Micromonas (Chromulina) pusilla* (Butcher) M. and Parke; las que fueron obtenidas de Marine Biological Association of the U.K. (G.B.).

La serie C está integrada por : *I. galbana*, *Thalassiosira sp.* y *Skeletonema sp.*; las mismas fueron obtenidas por el INIDEP (Mar del Plata, Argentina).

Equipo de laboratorio

Los cultivos de fitoplancton se llevaron a cabo en una habitación provista de estantería metálica y aislada de la luminosidad exterior; la iluminación es proporcionada ininterrumpidamente durante las 24 horas por tubos fluorescentes luz - día (Phillips, Sylvania, Osram) de 40 W cada uno.

La energía luminosa provista por los tubos no es homogénea; observándose que sus valores oscilan entre 350,4 y 703,2 u W / cm², medidos con un Irradiómetro digital marca Kahlsico modelo Nro. 268WB365.

La temperatura se mantuvo entre 18 y 21 °C, por medio de un acondicionador de aire.

La aireación de los recipientes de mayor tamaño (5 litros) fue provista por una bomba con filtro de aire (poro de 0,45 micras de diámetro), y llevada a cada recipiente por cañerías de plástico (Figura 1).



FIGURA 1.

Cultivos de fitoplancton en medio Walne.

Medios de cultivo

El agua de mar que se utilizó para la preparación de los medios fue recogida lejos de la costa (20 mts.) a fin de evitar la contaminación; puede ser usada inmediatamente o bien se puede conservar en la oscuridad (agua envejecida) durante varios meses. En ambos casos, el agua de mar fue filtrada a través de filtros Millipore tipo HA con un poro de 0,45 micras de diámetro.

Se utilizaron los medios de cultivo de Lewin (1970) y de Walne (1966) que se describen en las Tablas 1 y 2.

TABLA 1.- Composición del medio Lewin (Aaronson, 1970)

$\text{Co SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	0.01 mg.
$\text{Ca (NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	0.01 g.
$\text{K}_2 \text{H PO}_4$	0.002 g.
$\text{Na Si O}_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$	0.005 g.
$\text{Fe (NH}_4)_2 (\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0.05 mg.
$\text{Zn SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	0.03 mg.
$\text{H}_3 \text{BO}_3$	0.01 mg.
Cu SO_4 anhidro	0.01 mg.
$\text{Mn SO}_4 \text{H}_2\text{O}$	0.01 mg.
$(\text{NH}_4)_6 \text{Mo}_7 \text{O}_{24} \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	0.01 mg.
Vit B ₁₂	0.1 ug.
Triptona	0.1 g.
Agua mar filtrada	100 ml.

TABLA 2.- Composición del medio Walne (1966)

SOLUCION Nro. 1.

$\text{Fe Cl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	2,60 g.
$\text{Mn Cl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	0,72 g.
$\text{H}_3 \text{BO}_3$	67,20 g.
E.D.T.A. (sal sódica)	90,00 g.
$\text{Na H}_2 \text{PO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	40,00 g.
Na NO_3	200,00 g.



Solución con trazas de metales

2,0 ml.

Agua destilada

hasta 2 litros

Se añade 1 ml. a cada litro de agua de mar filtrada.



Solución con trazas de metales

Zn Cl₂

2,1 g.

Co Cl₂ · 6 H₂O

2,0 g.

(NH₄)₆ Mo₇ O₂₄ · 4H₂O

0,9 g.

Cu SO₄ · 5 H₂O

2,0 g.

Agua destilada

hasta 100 ml.

HCl para clarificar la solución.

Vitaminas: solución stock

B₁₂

10 mg.

B₁ (Tiamina)

200 mg.

Agua destilada

hasta 200 ml.

Se añaden 10 ml. a cada 100 litros de agua de mar.

Esterilización

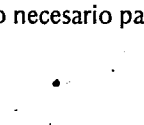
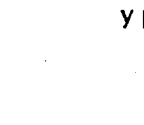
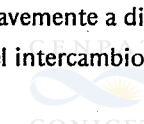
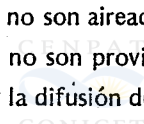
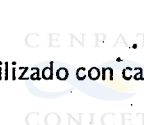
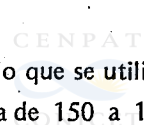
El material de vidrio que se utilizó para cultivos, fue esterilizado con calor seco en estufa, durante 2 horas a una temperatura de 150 a 180 °.

Los medios de cultivo fueron esterilizados en autoclave durante 20 minutos, a una presión de 1,5 atmósferas.

Aireación de los cultivos

Los cultivos stocks no son aireados sino que se los agita suavemente a diario; los volúmenes de cultivos inferiores a un litro no son provistos de aireación porque el intercambio gaseoso a través del tapón de algodón es suficiente y la difusión de CO₂ es adecuada.

En volúmenes mayores, se hace indispensable la aireación, para mantener a las algas en suspensión y proporcionar el carbono necesario para el crecimiento.



La intensidad de la aireación es aumentada a medida que el cultivo se está desarrollando.

Cepas de mantenimiento

Las cepas iniciales a partir de las cuales se desarrollan los cultivos, se mantuvieron en erlenmeyers de 250 ml. y en tubos de 20 ml.; algunas especies (*Phaeodactylum tricornutum*, *Dunaliella tertiolecta*, *Tetraselmis maculata*), se mantienen en medio Lewin solidificado con agar 1 - 2 %.

Para lograr un buen desarrollo de los cultivos, se hace necesario repicarlos periódicamente. Las cepas en agar inclinado se mantienen varios meses; en cambio los cultivos que están en medio líquido son repicados cada 15 - 20 días.

Para obtener una cantidad suficiente de algas se realizaron tres repiques sucesivos en volúmenes cada vez mayores. En el primer repique se tomó un inóculo con ansa a partir del cultivo de mantenimiento en medio sólido, o con pipeta si el cultivo de mantenimiento es en medio líquido; con este inóculo se sembraron 125 ml. de medio contenido en erlenmeyers de 250 ml. de capacidad. Al cabo de 10 a 15 días el total del volumen de cultivo del erlenmeyer de 250 ml. fue trasvasado a erlenmeyers de 2.000 cc. de capacidad con 875 cc. de medio. Luego de un período similar igualmente se trasvasó el cultivo de los erlenmeyer de 2 litros a los balones (botellones) de 9 litros de capacidad, con 4 litros de medio de cultivo, provisto de aireación (Figura 2).

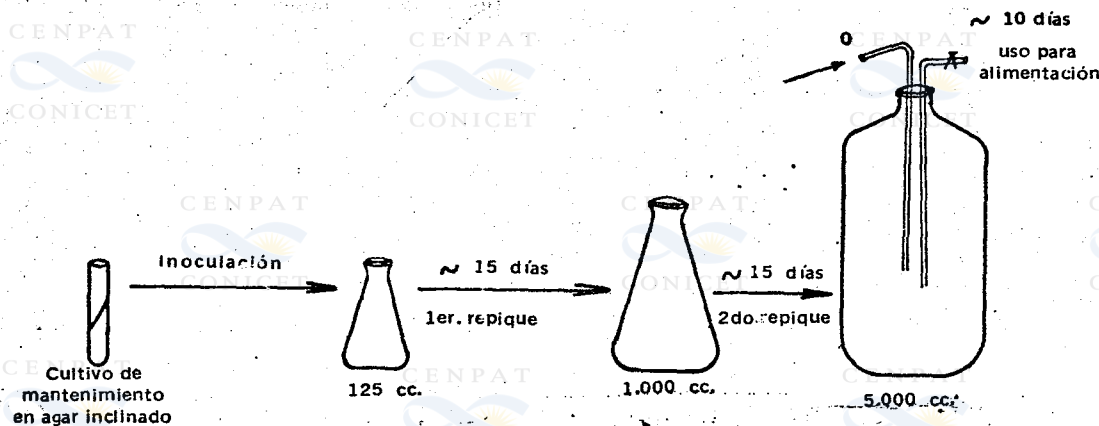


FIGURA 1.- Esquema de repiques periódicos.

El tiempo entre repiques depende de las especies, pero en general éstos deben efectuarse antes de que se alcance su máxima densidad, que generalmente es luego de las dos semanas.

Cuando se necesita un cultivo rápido, se provee aireación a volúmenes de 1.000 cc. de cultivo, y en tres días aproximadamente se alcanzan densidades adecuadas para utilizarse en la alimentación de larvas.



RESULTADOS

En las Tablas 3, 4 y 5 se sintetizan las primeras observaciones sobre el crecimiento de las algas en condiciones de cultivo; en ellas se pueden apreciar cuales fueron las cepas que mantuvieron un buen crecimiento y cuales fueron suspendidas por no manifestar ningún tipo de crecimiento en ninguno de los dos medios utilizados.

De las cepas que actualmente se conservan, cabe señalar que :

- *Dunaliella primolecta* y *Chlorella salina* , crecen muy bien en medio Lewin; también se las conserva en Lewin - agar inclinado.
- *Tetraselmis maculata* y *Monochrysis lutheri* crecen evidentemente mejor en Walne, siendo lento el crecimiento en Lewin agar.
- *Phaeodactylum tricornutum* se mantiene en Lewin - agar.

DISCUSION

Los temas que se encararán sucesivamente en el desarrollo de esta serie de investigaciones experimentales fueron ordenados en base a tres condiciones principales : objetivo del trabajo ; información previa y adecuación a los medios con que se cuenta.

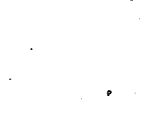
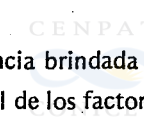
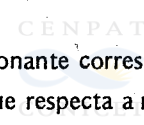
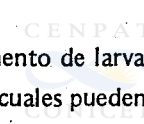
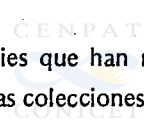
Por lo tanto, las especies seleccionadas deben en primer lugar ser aptas para la alimentación de larvas de bivalvos, para lo cual deben cumplir con varios requisitos como : tamaño pequeño (menor de 10µm); forma adecuada (sin púas o protuberancias que impidan su ingestión); carencia de toxicidad; valor nutritivo conveniente; suficiente velocidad de crecimiento en cultivo; movilidad que impida su decantación; etc.; ésto circunscribe el conjunto de especies de algas aptas para el fin propuesto a unas pocas decenas (Tabla 6).

Algunas de las especies de algas utilizadas para alimentación de larvas de bivalvos se citan en el Anexo I.

Varias de las especies que han mostrado valor como alimento de larvas se mantienen en cultivo axénico o unialgal en varias colecciones mundiales, a partir de las cuales pueden obtenerse cepas.

Una alternativa es el aislamiento de nuevas cepas a partir de la naturaleza, en las zonas donde se desarrollan las poblaciones naturales de bivalvos. Esto último implica el contar con un laboratorio donde aplicar técnicas microbiológicas de aislamiento, purificación y mantenimiento de las algas; tales técnicas son descritas en Hoshaw y Rosowski (1973); donde se compendian y complementan con nueva información, los trabajos de Lewin (1959); Bold (1942) y los clásicos de Pringsheim (1946, 1950 y 1951).

El segundo condicionante corresponde al marco de referencia brindada por la bibliografía consultada, sobre todo en lo que respecta a medios de cultivo y control de los factores ambientales. Del análisis de estos antecedentes se infiere que es conveniente, una vez realizadas las primeras series de experien-





cias en condiciones generales de cultivo, encarar observaciones sistematizadas para ajustar los diferentes factores a niveles óptimos.

Particularmente importa el ajuste del pH para evitar precipitaciones en el medio de cultivo durante la esterilización y también de la intensidad luminosa y la temperatura para establecer las condiciones adecuadas bajo las cuales realizar las observaciones sobre crecimiento.

El tercer condicionante es la relativa escasez de medios con que se cuenta, lo cual determina que se imponga una selección de las posibles líneas de trabajo. En base al análisis previo y la experiencia recogida en los trabajos preliminares cuyos resultados se exponen en esta primera contribución se ha elaborado un plan de investigación según el siguiente esquema :

1. Crecimiento de especies provenientes de colecciones de cultivos.
 - 1.1. Cultivos unialgales.
 - 1.1.1. Técnicas standard de mantenimiento.
 - 1.1.2. Análisis de curvas de crecimiento en laboratorio y con volúmenes de hasta 5 litros.
 - 1.1.3. Crecimiento en condiciones controladas.
 - 1.1.3.1. Tratamiento individual de cada variable.
 - 1.1.3.2. Tratamiento multifactorial.
 - 1.1.4. Cultivos masivos.
 - 1.1.5. Cultivos continuos.
 - 1.2. Cultivos multialgales (con el mismo esquema que 1.1.).
2. Aislamiento de especies a partir de la naturaleza.
 - 2.1. Aislamiento de especies de la naturaleza por técnicas microbiológicas.
 - 2.2. Selección de especies para alimentación de larvas según criterios prácticos.
 - 2.3. Aplicación de igual esquema que en 1.1. a las especies seleccionadas.

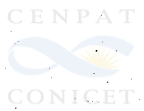
Los puntos 1.1.1. y 1.1.2. corresponden a las tres primeras contribuciones de la serie, dos de las cuales ya se encuentran terminadas y la tercera en ejecución; el resto de los puntos se seguirán encarando en forma correlativa pudiendo modificarse el plan en la medida en que los condicionantes señalados al comienzo de la discusión así lo imponga.



BIBLIOGRAFIA

- AARANSON, S.** (1970). Experimental Microbial Ecology. Academic Press, New York. p : 209.
- BAYNE, B.L.** (1965). Growth and the delay of metamorfosis of the larvae of *Mytilus edulis* L. *Ophelia* 2, 1 - 47.
- BOLD, H.C.** (1942). The cultivation of algae. *Bot. Rev.* 8 : 69 - 138.
- CHU, F.L.E.; DUPUY, J.L.; WEBB, K.L.** (1982). Polisaccharide composition of fice algal species used as food for larvae of the american oyster *Crassostrea virginica*. *Aquaculture*. 29 : 241 - 252.
- EPIFANIO, C.E.** (1979). Comparison of yeast and algal diets for bivalve molluscs. *Aquaculture* 16: 187 - 192.
- EPIFANIO, C.E.; VALENTI, C.C.; TURK, C.L.** (1981). A comparison of *Phaeodactylum tricornutum* and *Thalassiosira pseudonana* as foods for the oyster, *Crassostrea virginica*. *Aquaculture*, 23 : 347 - 353.
- EWART, J.W.; EPIFANIO, C.E.** (1981). A tropical flagellate food for larval and juvenile oysters *Crassostrea virginica* Gmelin. *Aquaculture*, 22 : 297 - 300.
- FOGG, G.E.** (1965). Algal cultures and phytoplankton ecology. The Athlone Press. University of London, 125 p.
- GUILLARD, R.R.L.** (1972). Culture of phytoplankton for feeding marine invertebrates. In Smith W.L. and Chanley M.H. (ed.). *Culture of Marine Invertebrates Animals*. Plenum Press. N.Y. : 29 - 60.
- HOSHAW, R.W.; ROSOWSKI, J.R.** (1973). Methods for microscopic algal. In Stein J.R. (ed.), *Handbook of phycological methods*. Cambridge, Univ. Press, London : 53 - 68.
- KINNE, O.** (1976). Cultivation of Marine organisms : Water - quality management and technology. In : ed. *Marine ecology - New York*. John Wiley : 19 - 300.
- LEWIN, R.A.** (1959). The aislation of algae. *Rev. algologique*, 5 : 181 -197.
- MANN, R.** (1978). Growth of *Mytilus edulis* L., in a waste recycling aquaculture system. *Aquaculture* 13 : 351 - 354.
- Mc LACHLAN, J.** (1959). The growth of unicellular algae in artificial and enriched sea water media. *Can. J. Microbiol.* 5 : 9 - 15.

- Mc LACHLAN, J. (1973).** Growth media marine. In : Stein, J.R. (ed.). Handbook of phycological method. Cambridge Univ. Press, London. 25 - 51.
- PEREZ CAMACHO, A.; ROMAN CABELLO, G.; TORRE CERVIGNON, M. (1977).** Esperiencias en cultivos de larvas de tres especies de moluscos bivalvos, *Venerupis pullastra* (Montagne), *Venerupis decussata* (Linnaeus) y *Ostrea edulis* (Linnaeus). Bol. Inst. Esp. Oceanografía, 3 : 9 - 61.
- PRINGSHEIM, E.G. (1946).** Pure cultures of algae. Cambridge Univ. Press, London. 119 p.
- PRINGSHEIM, E.G. (1950).** The soil - water culture technique for growing algae. In Brunel, J., Prescott, G.W. and Tiffany, L.E., eds. The Culturing of Algae. Antioch Press, Yellow Springs, Ohio : 19 - 26.
- PRINGSHEIM, E.G. (1951).** Methods for the cultivation of algae. In Smith, G.M., ed., Manual of Phycology. Chronica Botanica Co., Waltham, Massachusetts : 347 - 57.
- PRIEUR, D.; CARVAL, J.P. (1979).** Bacteriological and physico - chemical analysis in a bivalve hatchery : techniques and preliminary results. Aquaculture, 17 : 359 - 374.
- RODHOUSE, P.G.; OKELLY, M. (1981).** Flow requeriments of the oysters *Ostrea edulis* L. and *Crassostrea gigas* Thunb., in an upwelling column system of culture. Aquaculture, 22 : 1 - 10.
- ROMAN CABELLO, G.; PEREZ CAMACHO, A. (1976).** Cultivo de larvas de vieyra *Pecten maximus* (Linnaeus) en laboratorio. Boletín del Inst. Esp. Oceanografía Nro. 223 , 17 p.
- STEIN, J.R. (ed.) (1973).** Handbook of Phycological methods : culture methods and growth measurements. Cambridge Univ. Press, London, 448 p.
- UKELES, R. (1973).** Continuous culture. A method for the production of unicellular algal foods. In Stein, J.R. (ed.), Handbook of Phycological Methods. Culture Methods and growth Measurements. Cambridge Univ. Press. : 233 - 255.
- WALNE, P.R. (1966).** Experiments in the large - scale culture of the larvae of *Ostrea edulis* L.. Fish. Inv. Serv. II, 24 (4).
- WALNE, P.R. (1969).** Studies on the food value of nineteen genera of algae to juvenile bivalves of the genera *Ostrea*, *Crassostrea*, *Mercenaria* and *Mytilus*. Fishery Invest., London Serv. 2, 26, 1 - 62.
- WALNE, P.R. (1970).** Presents problems in the culture of the larvae of *Ostrea edulis*. Helgolander. wiss. Meeresunters 20 : 514 - 525.



WALNE, P.R. (1974). Cultures of Bivalve Molluscs : 50 years Experience at Conwy. Fishing News (Books) Ltd. 205 p.



WILSON, J.H. (1978). The food value of *Phaeodactylum tricorutum* Bohlin to the larvae of *Ostrea edulis* L. and *Crassostrea gigas* Thunb.. Aquaculture, 13 : 313 - 323.

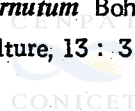
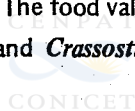


TABLA 3.
LISTA DE ESPECIES DE ALGAS DE SERIE A, CON SUS FUENTES DE REPIQUE.

Género-especie	8-3-83	30-3-83	10-4-83	22-4-83	9-5-83	30-5-83	24-6-83	18-7-83	*	26-12-83	2-1-84	26-1-84	15-2-84
Phaeodactylum tricornutum I	+	+	+	+	-	-	-	-	*	-	-	-	-
P.tricornutum II	+	+	+	+	+								
Tetraselmis maculata I	+	+	+	+	+	+	+	+	*	+	+	+	+
T.maculata II	+	+	+	+	+	⊕	+	+	*	+	+	+	+
Isochrysis galbana I	+	+	+	+	+	+	+	+	*	+	+	+	+
I.galbana II	+	+	+	+	+	+	+	+	*	+	+	+	+
Pavlova lutheri I.	+	-	-	-	-	-	-	-	*				
P.lutheri II.	+	+	+	+	+	+	+	+	*	+	+	+	+

+ Buen crecimiento

- Sin crecimiento

+ Se pasó a Lewin - agar

* Desde el 18-7-83 en adelante hasta 26-12-83 se realizaron repiques quincenales de los cultivos, con idéntico resultado.

TABLA 4

LISTA DE ESPECIES DE ALGAS DE SERIE B, CON SUS FECHAS DE REPIQUE.

Género-especie	19-1-83	2-3-83	30-3-83	10-4-83	9-5-83	30-5-83	27-6-83	18-7-83	#	26-12-83	2-1-84	26-1-84	15-2-84
<i>Phaeodactylum tricornutum</i>	+	+	+	+	⊕								
<i>Platymonas suecica</i>	+	+	+	+	+	++	+	+		+	+	+	+
<i>Dunaliella primolecta</i>	+	+	+	+	+	+	-	-		-	-	-	-
<i>Chlorella salina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>Micromonas pusilla</i>	+	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-

+ Buen crecimiento

- Sin crecimiento

+ Se pasó a Lewin agar

++ Se colocó también en Lewin líquido

* Desde el 18-7-83 en adelante hasta el 26-12-83 se realizaron repiques quincenales de los cultivos, con idéntico resultado.

TABLA 5

LISTA DE ESPECIES DE ALGAS DE SERIE C, CON SUS FECHAS DE REPIQUE.

Género-especie	30-12-82	20-1-83	7-2-83	1-3-83	30-3-83	10-4-83	22-4-83	*	26-12-83	2-1-84	26-1-84	15-2-84
Isochysis galbana	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
Thalassiosira	+	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
Skeletonema	+	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-

+ Buen crecimiento

- Sin crecimiento

* Desde el 22-4-83 en adelante hasta el 26-12-83 se realizaron repiques quincenales de los cultivos, con idéntico resultado.

TABLA 6

ESPECIES DE ALGAS UNICELULARES CULTIVADAS (Guillard, 1972).

CLASE	Bacillariophyceae	Cryptophyceae	Prasinophyceae	Crysophyceae	Chlorophyceae
GENERO Y ESPECIE	** Skeletonema costatum	**Chroomonas Salina (o Cryptomonas, o Rhodomonas)	**Pyramimonas grossii	*Isochrysis gaibana	*Dunaliella tertiolecta
	**Thalassiosira pseudonana (ex Cyclotella nana)		*Tetraselmis suecica (o Platymonas suecica)	*Dicrateria inornata	*Dunaliella primolecta
	**Thalassiosira fluviatilis		*Tetraselmis maculata	**Coccolithus huxleyi	**Chlorella autotrophica
	*Praeodactylum tricornutum		*Micromonas pusilla	*Monochrysis lutheri (o Pavlova lutheri)	**Chlorococcum sp.
	**Chaetoceros calcitrans				**Nannochloris atomus
	**Chaetoceros simplex				**Chlamydomonas coccoides
	**Ditylum brightwellii				**Brachiomonas submarina

* Especies que se mantienen en cultivo en nuestro laboratorio.

** Especies que han sido citadas como adecuadas para la alimentación de algunas especies de bivalvos.

ANTECEDENTES DE ALIMENTACION DE LARVAS DE BIVALVOS CON ALGAS UNICELULARES

	<i>Crassostrea virginica</i>	<i>Crassostrea gigas</i>	<i>Ostrea edulis</i>	<i>Mytilus edulis</i>
<i>Chlorella</i> sp.	-Chu et al (1982)			
<i>Isochrysis galbana</i>	-Chu et al (1982) -Epifanio C.E. (1979)	-Prieur, D (1979) -Rodhouse et al (1981)	-Román Cabello et al (1976) -Prieur, D (1979) -Rodhouse, P (1981)	-Bayne, B (1969)
<i>Tetraselmis suecica</i>	-Epifanio C.E. (1979)	-Prieur, D (1979) -Walne, P (1974)	-Román Cabello et al (1976) -Prieur, D (1979)	
<i>Dunaliella tertiolecta</i>			-Walne, P (1974)	
<i>Phaeodactylum tricorutum</i>	-Epifanio et al (1981)	-Prieur, D (1979) -Wilson, J (1978)	-Prieur, D (1979) -Wilson, J (1978) -Walne, P (1974)	-Mann, R (1978)
<i>Pavlova lutheri</i>	-Chu et al (1982)	-Prieur, D (1979)	-Román Cabello et al (1976) -Prieur, D (1979)	-Bayne, B (1965)
<i>Pavlova paradoxa</i>	-Chu et al (1982)			
<i>Pavlova virginica</i>	-Chu et al (1982)			
<i>Thalassiosira pseudonana</i>	-Epifanio C.E. (1979) -Epifanio et al (1981)			
<i>Chaetoceros calcitrans</i>		-Prieur, D (1979) -Walne, P (1974)	-Prieur, D (1979)	
<i>Cyclotella nana</i>		-Prieur, D (1979) -Walne, P (1974)	-Prieur, D (1979)	
<i>Skeletonema costatum</i>		-Prieur, D (1979)	-Prieur, D (1979)	-Mann, R (1978)

	<i>Pecten maximus</i>	<i>Venerupis decussata</i>	<i>Venerupis pullastra</i>	<i>Venerupis semidecussata</i>	<i>Mercenaria mercenaria</i>
<i>Chorella</i> sp.					
<i>Isochrysis galbana</i>	-Román Cabello et al (1976)	-Román Cabello et al (1976)	-Pérez Camacho et al (1977)	-Prieur, D (1979)	-Prieur, D (1979) -Epifanio, C (1979) -Walne, P (1974)
<i>Tetraselmis suecica</i>	-Román Cabello et al (1976)	-Román Cabello et al (1976)	-Pérez Camacho et al (1977)	-Prieur, D (1979)	-Prieur, D (1979) -Epifanio, C (1979) -Walne, P (1974)
<i>Dunaliella tertiolecta</i>					
<i>Phaeodactylum tricornutum</i>				-Prieur, D (1979)	-Prieur, D (1979)
<i>Pavlova lutheri</i>	-Román Cabello et al (1976)	-Román Cabello et al (1976)	-Pérez Camacho et al (1977)		
<i>Pavlova paradoxa</i>					
<i>Pavlova virginica</i>					
<i>Thalassiosira pseudonana</i>					-Epifanio, C (1979)
<i>Chaetoceros calcitrans</i>				-Prieur, D (1979)	-Prieur, D (1979)
<i>Cyclotella nana</i>				-Prieur, D (1979)	-Prieur, D (1979)
<i>Skeletonema costatum</i>				-Prieur, D (1979)	-Prieur, D (1979)

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. ZAIKSO, 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, Victor

Dr. ASENSI, Aldo

Lic. BERRI, Guillermo

Dr. LOSCHI, Enrique

Dr. CEREZO, Alberto

Dr. MENNI, Roberto

Dr. RONDEROS, Ricardo

Dr. SCHNACK, Juan

Ing. SORIANO, Alberto

Dr. VARGAS, Walter M.

Dr. ORIANS, Gordon

Servicio de Canje:

Sra. Liliana García Barros

Jefe 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

76983 Centro Nacional Patagónico - CONICET

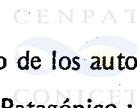
Hecho el depósito que establece la Ley 11.723



INFORMA EL COMITE 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.

