

cantidad considerable de cirripedios muertos. El río Lingue acarrea en sus aguas gran cantidad de sedimentos que, como se ha observado en los buceos se depositan sobre el fondo durante las estoas. Las corrientes que se producen al subir o bajar la marea, remueven nuevamente este sedimento, pero lo que sedimentó entre y debajo de los animales permanece, acumulándose.

### Fluctuación observada en parte de la comunidad

Observaciones cualitativas realizadas en los buceos de cada mes, pero no basadas en ningún tipo de mediciones concretas, evidencian una fluctuación en los estratos de cirripedios fijados directamente en el sustrato primario.

En los meses de invierno se observa una gran mortandad en la población de *E. kingii*, quedando disponible grandes sectores de sustrato primario, que son rápidamente recolonizados por el cirripedio que llega a ocupar cerca del 100% de esa superficie de nuevo a fines de primavera. En esa época comienzan a fijarse hidrozooos (probablemente *Cordylophora* sp.) sobre el nuevo estrato de cirripedios, llegando a ser muy abundantes a mediados de verano. Entre los hidrozooos habita una fauna variada de poliquetos y anfípodos y ocurren fijaciones de *M. edulis chilensis*. Esa comunidad ocasiona una gran sedimentación en su base, lo que determina que los cirripedios sean cubiertos casi totalmente por sedimento sufriendo una gran mortandad. En otoño desaparecen los hidrozooos y la fauna asociada, quedando sólo los cirripedios y sobre ellos un gran número de juveniles de *M. edulis chilensis*. El estrato de cirripedios queda debilitado por la gran cantidad de individuos muertos. *Hemigrapsus crenulatus* es capaz de quebrar los caparazones de *E. kingii* en esa situación, desarrollando una depredación activa sobre los cirripedios y juveniles de *M. edulis chilensis*. *Acantocyclus albatrossis* actúa de la misma forma, pero su abundancia es considerablemente menor. Esta depredación continuada debilita aún más el estrato de cirripedios, siendo desprendidas partes de él por las corrientes. Los juveniles de *M. chilensis* son arrastrados también por las corrientes junto con esos desprendimientos. Es así como en invierno la mayor parte de los cirripedios que habitaban sobre el sustrato primario desaparecen y queda disponible sustrato primario para nuevas fijaciones.

Esta fluctuación es más marcada entre los seis y ocho metros de profundidad, menos entre los tres y seis metros, mientras que de cero a tres metros no se presenta este fenómeno. Los cirripedios

fijados sobre sustrato secundario (valvas de los mitílidos) también sufren este fenómeno, pero en forma menos acentuada. Ello no sucede con la misma intensidad todos los años. La mayor intensidad en cuanto a desprendimiento del estrato de cirripedios durante el período de estudio (1977-1979) se observó en invierno de 1979.

## DISCUSION

La biología de *Mytilus edulis chilensis* es muy semejante a la de *Mytilus edulis*, estudiada extensamente (véase recopilación en Bayne, 1976). Las observaciones realizadas en este trabajo concuerdan, con algunas excepciones, con lo encontrado por otros autores (López et al. 1975, Hernández y González 1979, Cifuentes 1977, Po-blete 1977, Winter et al. 1976), lo cual permite hacer una breve reseña de los aspectos más importantes de su biología.

*M. edulis chilensis* tiene su período de desove en primavera-verano en el estuario del río Lingue, concordante con lo mencionado por Lozada (1967, en Osorio y Bahamonde 1968), Padilla (1973), Winter et al. (1979) para Chiloé y Aysén y por Vinuesa (1977) para Puerto Deseado, Argentina. Hernández y González (1976) mencionan aparte del período de desove de primavera-verano, otro más importante entre julio y octubre. Para ello se basaron en las variaciones del índice de condición, asumiendo que todas las bajas de este índice se deben a desoves. Relacionan este hecho con las fijaciones de juveniles, deduciendo a su vez el tiempo en que éstas ocurrieron a partir del tamaño y basándose en el crecimiento. Este método sin análisis histológico de la gónada es inadecuado para establecer el ciclo reproductivo, ya que la disminución del índice de condición de invierno, de acuerdo con Winter et al. (1979), podría no deberse a desoves, sino a que los animales por falta de alimento o alimentación reducida a causa de las bajas temperaturas, agotan las reservas depositadas en el manto.

Para la fijación de juveniles y el crecimiento de éstos, Seed (1969a) menciona fijaciones no sincronizadas con los desoves y un estancamiento del crecimiento de juveniles de *M. edulis*. Las observaciones realizadas en el estuario del río Lingue sugieren un hecho similar para *M. edulis chilensis*. Las fijaciones de la especie, observadas por Hernández y González (1976) en los colectores de las mitiliculturas, podrían no ser una consecuencia de desoves, sino animales provenientes de otros lugares de fijación previa. Apoyan esta afirmación las observaciones hechas con los especímenes que llegaron en el transcurso del año a un grupo de adultos mantenidos

en una malla. El tamaño de los más grandes (50-60 mm de longitud de concha) señala que no llegaron a ese lugar como larva, sino por migración siendo por lo menos un juvenil que medía algunos milímetros.

En el estuario del río Lingue *M. edulis chilensis* no presenta época de fijación bien marcada, ya que se encontraron juveniles durante todo el año. Sólo durante el verano, en los hidrozoos, los cuales no están presentes durante el resto del año, se observó un número mayor de juveniles. En las mitiliculturas de Chiloé se observan fijaciones en verano, otoño e invierno (Padilla 1973, López *et al.* 1975, Yáñez 1974, Hernández y González 1975, Winter *et al.* 1979). Estos antecedentes de fijaciones irregulares concuerdan con una conducta como la descrita para *Mytilus edulis* (Seed 1976). La larva pediveliger de *M. edulis* se fija principalmente a un sustrato filamentoso (hidrozoos, algas filamentosas), y luego en diferentes épocas, los plantígrados migran a otros lugares. Se podría explicar así las fijaciones invernales de *M. edulis chilensis* en los colectores en Chiloé o la presencia de juveniles durante todo el año en los bancos de adultos en el estuario del río Lingue. Los hidrozoos presentes durante el verano en el estuario del río Lingue constituirían un tipo de sustrato filamentoso, tal como es preferido por la pediveliger para su fijación. Esto explica el aumento de juveniles en esa época y en ese sustrato. Los juveniles que se fijan finalmente en los bancos de los adultos pueden presentar un crecimiento muy reducido, como lo sugiere las observaciones de Padilla (1973) para *M. edulis chilensis* en la "mancha negra" y lo demuestra Seed (1969b) para *M. edulis*. Este hecho puede ser otra explicación del encuentro de juveniles (en cuanto a tamaño) durante todo el año.

La etapa reproductiva de *M. edulis chilensis* comienza cuando los individuos adquieren una longitud de concha de 20-25 mm. Santa Cruz y Lozada (1979) señalan un tamaño de 40 mm. Navarro (comunicación personal) observó desovando animales de 20 mm en acuarios. La especie requiere de por lo menos un año para adquirir ese tamaño en el estuario del río Lingue.

El crecimiento de *M. edulis chilensis* en el estuario del río Lingue es más lento que en las balsas de las mitiliculturas en Chiloé (Winter *et al.* 1979). Esto no es sorprendente, ya que por un lado las condiciones ambientales (principalmente salinidad) son mucho menos fluctuantes en Chiloé que en el río Lingue. La salinidad fluctúa entre 26-34‰ en Chiloé (Winter *et al.* 1979) y entre 2-33‰ en el río Lingue. Por otro lado los animales de las balsas tienen un mejor acceso al alimento, por existir allí una mejor circulación del agua.

El valor de la longitud modal infinita de *M. edulis chilensis* es más alto en este estudio que los mencionados previamente (recopilados en Santa Cruz y Lozada 1979) y el que se puede calcular a partir de los datos de Winter *et al.* (1979). El valor obtenido por Poblete (1977) para la especie en el estuario del río Valdivia es más semejante, pero también más bajo. Estas diferencias son inexplicables. Sería más probable esperar valores más altos en Chiloé y Aysén que en el río Lingue. El crecimiento que obtuvo Winter *et al.* (1979) para la especie en Chiloé es mucho más rápido que el observado para la misma especie en el estuario del río Lingue. Las condiciones de crecimiento son más favorables en Chiloé y en las balsas que en el río Lingue. Hay además evidencias de una variación del tamaño de los animales a diferentes latitudes, tal como lo ha observado Gallardo (1976, 1977) en el género *Crepidula*, siendo los animales en el sur más grandes que los encontrados más al norte. Observaciones del autor confirman este hecho en el sentido de que sucede una variación clinal similar en los cirripedios chilenos.

Las diferentes longitudes modales obtenidas para la especie probablemente no reflejan más que el hecho de que los mitílidos no se prestan para estos métodos (papel de probabilidades y cálculo de longitud modal infinita), por no tener todos los individuos de la población un crecimiento constante y regular, tal como lo menciona Seed (1969b). Es necesario tener precaución en la obtención de las muestras poblacionales en las cuales se basan los cálculos, y tales muestras no reemplazan de ningún modo el experimento de crecimiento. Para ahorrar tiempo en el experimento de crecimiento, es útil el método empleando clases de talla, tal como lo hacen Winter *et al.* (1979).

El análisis de las relaciones comunitarias muestra que el espacio primario es un recurso que está en cantidad limitada en el submareal rocoso del estuario del río Lingue y que existe competencia por él entre *M. edulis chilensis* y *E. kingii*. El cirripedio presenta porcentajes de cobertura altos en toda la repartición vertical, si se considera su cobertura total, sobre el espacio primario y secundario. Pero la cobertura de esta especie sobre el espacio primario disminuye notoriamente en presencia del bivalvo. Este hecho sugiere que *M. edulis chilensis* desplaza a *E. kingii* de dicho espacio, siendo el competidor superior. Los cirripedios muertos debajo de agregaciones de bivalvos y los pedazos de cajas calcáreas de *E. kingii* en los bisos de *M. edulis chilensis* apoyan esta afirmación. El bivalvo no fija sus bisos a objetos pequeños y sueltos, de modo que esos pedazos tienen que haber estado fijados al sustrato y pertenecido a cirripedios vivos. La acumulación de sedimentos, favorecida por las agrupaciones de los mitílidos es una causa

probable de la muerte de los cirripedios; los bivalvos también pueden interferir directamente en la alimentación de los cirripedios, no dejándoles espacio para el movimiento de sus cirros y/o filtrando antes el alimento en el agua que llega al estrato de cirripedios. De acuerdo a Jana (1978) ambas especies tienen la misma dieta: comparten 14 géneros de diatomeas de un total de 16 géneros que consume el cirripedio.

Meyer (1975) señala interferencias como las mencionadas como responsables del estancamiento del crecimiento de los cirripedios *Balanus improvisus* y *Balanus crenatus* al fijarse *Mytilus edulis* sobre ellos. También subraya la importancia de la acumulación de sedimentos, favorecida por las agrupaciones de bivalvos, en el proceso competitivo entre *M. edulis* y cirripedios. Menge (1976) observó un proceso de competencia por espacio entre *M. edulis* y *B. balanoides*, siendo también allí el bivalvo el competidor superior.

*E. kingii* se fija sobre *M. edulis chilensis* y puede interferir en la alimentación del bivalvo, considerando que ambos tienen una dieta similar. Harger (1968) menciona que para las agrupaciones de *Mytilus* es razonable asumir que los animales situados en la parte más externa de ella serán los primeros en capturar el alimento del agua circundante. *E. kingii* al ubicarse en la parte más externa de las agrupaciones de bivalvos influenciaría el índice de condición o el crecimiento de éste. Sin embargo, no fueron concluyentes los análisis del índice de condición en relación con cantidades distintas de epibiontes. El cirripedio no afecta, ni el índice de condición, ni el crecimiento. Pero es necesario hacer notar que se trabajó con índices, lo cual de acuerdo a Sokal y Rohlf (1969) puede introducir errores. También es necesario tener en cuenta que el índice de condición puede ser influenciado por otras variables (por ejemplo ubicación del animal dentro de la agrupación o el tiempo que permanecieron los epibiontes sobre cada individuo), las cuales no fueron manejadas ni controladas. Por lo tanto la conclusión mencionada debe ser tomada con precaución.

*M. edulis chilensis* no logra monopolizar el espacio primario. Las características que la biología de *E. kingii* implantan a la comunidad y la conducta larvaria del bivalvo influyen en ello.

*E. kingii* coloniza continuamente las áreas disponibles (Stotz, en prensa). Con la llegada del cirripedio a lugares vacantes se inicia la fluctuación descrita, la cual evita que los juveniles de *M. edulis chilensis* se establezcan en esos lugares. El período que persiste esa comunidad es suficiente para que *E. kingii* complete su ciclo vital, el cual dura ocho meses (Jana 1978, Stotz, en prensa).

Bayne (1976) y Seed (1969a) observaron que las larvas de *Mytilus* prefieren sustrato filamentosos (algas filamentosas, hidrozoos) para fijarse. También se fijan en superficies rugosas o en superficies con intersticios (Seed 1969a, Connell 1972, Luckens 1976). Menge (1976) observó que *M. edulis* no se fija directamente en el sustrato primario liso, sino que requiere para ello de los cirripedios; por eso el bivalvo "pierde" en la competencia inicial por el espacio primario, porque necesita del espacio secundario para su reclutamiento larvario (Dayton 1971). El estrato de *E. kingii* en el estuario del río Lingue es una superficie muy discontinua, con gran cantidad de intersticios. Sin embargo, no se observaron fijaciones de *M. edulis chilensis* directamente en él. Es probable que el cirripedio pueda evitar tal fijación, consumiendo las larvas del bivalvo que se le acercan. Esta posibilidad ha sido también mencionada por Meyer (1975) para la fijación de *M. edulis* sobre el estrato de *Balanus crenatus*. De acuerdo con las observaciones de Jana (1978), *E. kingii* puede ingerir organismos de un tamaño de hasta 500 micrones, lo cual probablemente supera el tamaño de la larva del mitílido.

En cambio, la fijación de bivalvos sobre cirripedios, sobre los cuales había fijados hidrozoos, fue muy notoria. Este hecho sugiere que el bivalvo prefiere a los hidrozoos. La pediveliger se puede fijar sobre los hidrozoos y migrar, a medida que crece, hacia abajo, ubicándose finalmente en los intersticios del estrato de *E. kingii*. Así la larva evitaría ser comida por los cirripedios. Concuera esta observación con lo señalado por Meyer (1975), de que *M. edulis* se fija sobre los cirripedios recién en su segunda fase planctónica (como plantígrado), llegando así con un tamaño que evita sea consumido por los balánidos.

Los hidrozoos que facilitan la fijación de *M. edulis chilensis*, perjudican al mismo tiempo a los cirripedios. Facilitan la acumulación de sedimento y probablemente también interfieren en la alimentación de *E. kingii*, factores que serían la causa de la muerte de un gran número de individuos en el estrato de cirripedios. Esta mortandad debilita y finalmente provoca el desprendimiento del estrato de cirripedios y con ello los juveniles de *M. edulis chilensis* quedan expuestos, pudiendo ser arrastrados por la corriente o depredados por *Eleginops maclovinus*, *Hemigrapsus crenulatus* o *Acantocyclus albatrossis*. De este modo *E. kingii* evita indirectamente que los juveniles del bivalvo colonicen nuevo espacio. Un fenómeno de este tipo ha sido observado por Meyer (1975) en una fluctuación similar en el Mar Báltico, donde el peso de *M. edulis* fijado sobre un estrato de balánidos causa finalmente el desprendimiento de toda la comunidad. Paine (1974), Luckens (1976), Menge (1976)

y Suchanek (1978) describen procesos similares, pero en los cuales los bivalvos logran colonizar con las fijaciones, monopolizando finalmente el espacio.

Los fenómenos descritos, tal como suceden en el estuario del río Lingue, señalan las dificultades que tiene *M. edulis chilensis* para ganar nuevo espacio con sus fijaciones. Los adultos pueden ganar con más facilidad nuevo espacio para la especie, siendo más efectivos al formar una agrupación. Un animal aislado no tendría ningún efecto sobre el estrato de cirripedio. De ahí la importancia de la conducta gregaria de la especie, comprobada experimentalmente. La formación de agregaciones también tiene otras ventajas. Representa un mecanismo de protección para que los individuos no sean arrastrados por la corriente tal como lo señala Feare (1971) para las agregaciones del caracol *Nucella lapillus*, y también son un modo para proteger a los juveniles de la depredación. Los juveniles que están fijados dentro de las agregaciones son menos asequibles para los depredadores.

Para poder ganar nuevo espacio para la especie, las agregaciones de *M. edulis chilensis* tienen que expandirse. La expansión sucede en los bordes de la agregación, a causa de las presiones que ejerce un animal sobre otro al crecer (Paine 1974). Harger (1968) describe una conducta de "crawling out" en *Mytilus*, inducida por la presión que ejercen los otros animales u objetos sobre un individuo. De esa forma, los animales migran hacia la periferia de las agrupaciones, evitando con ello densidades muy altas. Con este proceso las agregaciones van aumentando su superficie, cubriendo cada vez más espacio primario y desplazando así a *E. kingii*.

Los juveniles fijados en los bisos de los adultos contribuyen al crecimiento de las agrupaciones; y al contribuir indirectamente *E. kingii* a aumentar el número de juveniles en las agregaciones, está contribuyendo también a ese crecimiento. Fue notoria la diferencia en el número de juveniles entre una agrupación de bivalvos mantenida libre de cirripedios con otra mantenida con sus epibiontes. En la agrupación de individuos con epibiontes se fijaron también hidrozooos, lo cual no sucedió en la otra agregación. Esto sugiere que los hidrozooos requieren de los cirripedios para fijarse sobre las valvas de los mitílidos. Y como ya ha sido mencionado, los hidrozooos a su vez son importantes para la fijación de larvas de los bivalvos. Los juveniles de *M. edulis chilensis* no se fijan directamente en los bisos de los adultos, sino previamente en la parte externa de la agregación, sobre hidrozooos y luego en los intersticios de los cirripedios. Como señala Seed (1969a) para *M. edulis*, esa fijación previa en un sustrato filamentosos se realiza para evitar

la competencia que existe dentro de la agrupación de adultos. Meyer (1975) piensa que es un mecanismo para evitar el canibalismo.

*E. kingii* tiene así, al fijarse sobre los bivalvos un efecto de facilitación, contribuyendo a una mayor fijación de juveniles de *M. edulis chilensis*.

Cuando se desprende una parte de una agrupación, o una agrupación completa, el bivalvo demorará mucho tiempo en volver a ocupar ese espacio. Hewatt (1935) observó que limpiando dentro de un banco de *Mytilus californianus* un área de una yarda cuadrada (0,83 m<sup>2</sup>), el bivalvo demora dos años y medio en recuperar ese espacio y restablecer el banco tal como estaba antes de ser removido. Sin embargo, *M. californianus* puede colonizar como juvenil directamente sobre algas y cirripedios (Paine 1974, Suchanek 1978). *M. edulis chilensis* no tiene esta capacidad, al menos en el estuario del río Lingue, por lo que se puede suponer que el tiempo que esta especie demora en recuperar un área igual (0,83 m<sup>2</sup>) es más que dos años y medio. Es posible que esta situación sea distinta en Aysén, ya que ahí al parecer *M. edulis chilensis* sí puede colonizar áreas nuevas como juvenil o larva (la "mancha negra" de Padilla 1973).

Por la lentitud de la recolonización de *M. edulis chilensis* bastará una frecuencia baja de perturbaciones para evitar que la especie monopolice el espacio primario. Las perturbaciones contribuyen a la formación de una distribución del bivalvo en forma de manchones ("patchiness"), quedando así siempre espacio primario disponible para *E. kingii*. Connell (1972) señala como causante de una distribución en manchones los factores físicos, tales como corrientes, choque de objetos arrastrados por el agua y factores biológicos tales como competencia intraespecífica (por causar el desprendimiento de secciones de poblaciones), competencia interespecífica, depredación y pastoreo.

En el río Lingue se pueden identificar sólo perturbaciones físicas tales como las corrientes y lo que éstas arrastran consigo (madera y piedras). *M. edulis chilensis* no tiene ningún depredador, a excepción del hombre, que sea capaz de consumirlo una vez siendo adulto. Los cangrejos *Hemigrapsus crenulatus* y *Acartocyclops albatrossis* y el pez *Eleginops maclovinus* sólo pueden depredar sobre los juveniles del bivalvo.

La principal causa de la distribución en manchones, siendo posiblemente la perturbación más importante, es la acción humana a través de la explotación comercial de los bancos de mitílidos. Es muy probable que sin la intervención humana *M. edulis chilensis* ocuparía todo el sustrato primario desde un metro de profundidad hacia abajo, desplazando de allí a *E. kingii*. El cirripedio quedaría

restringido al espacio primario del intermareal y submareal hasta un metro de profundidad y al espacio secundario a mayor profundidad.

### RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO O PROTECCION DE BANCOS NATURALES DE *MYTILUS EDULIS CHILENSIS* EN LOS ESTUARIOS DEL SUR DE CHILE

De lo descrito y discutido hasta este punto se aprecian dos aspectos de mayor interés para un intento de manejo de bancos naturales de *M. edulis chilensis*:

- la importancia que tienen las agregaciones de adultos para la fijación de juveniles, y
- la importancia de los epibiontes en esa fijación.

Para favorecer la fijación de juveniles debe mantenerse siempre un stock suficiente de adultos, y éstos cubriendo, idealmente en forma homogénea toda la superficie disponible y adecuada del estuario. Como primera medida entonces, debería distribuirse la población de forma homogénea en el fondo del estuario. Luego, la explotación posterior deberá realizarse cuidando de mantener esa repartición homogénea, extrayendo en forma selectiva sólo los individuos que exceden el tamaño mínimo de captura. Al limpiar completamente un área por tener sólo individuos grandes, se debería repartir en esa superficie nuevamente especímenes de áreas adyacentes.

La época de veda actualmente vigente (15 de agosto al 30 de octubre) protege a la especie sólo en forma limitada, ya que sólo influye al restringir el período de extracción y con eso en cierta medida, el volumen de extracción. No es una protección efectiva de juveniles. Una época de veda sería más efectiva en el verano, cuando los bancos están cubiertos de hidrozoos, entre y debajo de los cuales hay gran cantidad de juveniles. Actualmente estos juveniles son extraídos junto a los adultos, perdiéndose muchos de ellos para la población. La época de verano, por las características de la comunidad y la conducta de fijación de los juveniles, es análoga a la época de cría en aves y mamíferos. En el caso de estos últimos es justamente ese período en el cual se ponen en veda tales especies.

Para proteger a los juveniles durante el resto del año, debería evitarse el uso de la "rasqueta" o "rastrillo". Con esos implementos se sueltan y extraen agregaciones completas, incluyendo los juveniles que se ubican en la madeja de filamentos del biso. Con una

extracción selectiva se evitaría ese problema. Al extraerse partes de agregaciones, lo cual a menudo es inevitable, deberían ser devueltos al ambiente, en el mismo lugar de captura, los de tamaños menores al mínimo de captura y los juveniles. Igualmente la limpieza de los mitílidos (eliminación de epibiontes) debería hacerse en el lugar de captura, y no en el muelle, como actualmente es costumbre en la Caleta de Mehuín y donde los juveniles que se encontraban entre los cirripedios por lo general se pierden.

Un manejo del banco en la forma descrita tendría además de lo ya señalado (asegurar mayor éxito en la fijación de juveniles) otras ventajas.

Mantener una densidad mediana, con lo cual se favorece el crecimiento individual y poblacional. El crecimiento individual es bajo en poblaciones de densidad alta, mientras que el crecimiento poblacional es reducido en poblaciones de densidad alta y baja. Con la explotación que se realiza actualmente se mantienen las poblaciones justamente en esos dos niveles, densidad alta en algunos lugares, luego se extraen y se deja una densidad baja o nula.

El tamaño mínimo de captura vigente actualmente (50 mm de longitud de concha) debería ser revisado, ya que no asegura un buen desove a cada individuo antes de ser extraído. Sería recomendable aumentar el tamaño a 60 mm, con lo cual se asegurarían al menos dos desoves a cada individuo.

#### RESUMEN

El presente trabajo contribuye al conocimiento de la biología y las interrelaciones de *Mytilus edulis chilensis*, lo cual es básico para un intento de manejo de bancos naturales.

La especie se distribuye en el estuario del río Lingue, donde se realizó el estudio, desde aguas someras (1 m) hasta el fondo del mismo. El bivalvo desova en primavera-verano y las larvas se fijan con preferencia en sustratos filamentosos (hidrozoos) y migran luego al seno de las agrupaciones, situándose ahí en los filamentos del biso de los adultos. Demoran como mínimo un año en adquirir su madurez sexual (20-27 mm de longitud de concha).

*M. edulis chilensis* compete con el cirripedio *E. kingii* por espacio primario, siendo el bivalvo el competidor superior. El cirripedio como epibionte no afecta el crecimiento o índice de condición del mitílido, pero sí favorece la fijación de juveniles en las

agregaciones. En el espacio primario, el cirripedio evita indirectamente la colonización de nuevas áreas por los juveniles del bivalvo. La ganancia de espacio sólo pueden realizarla los adultos de *M. edulis chilensis*.

Sobre la base de los resultados obtenidos se recomiendan algunas medidas para un posible manejo de bancos naturales de *M. edulis chilensis*.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bayne, B.L. Marine mussels: their ecology and physiology. Cambridge 1976 University Press. Cambridge, London, New York and Melbourne. 506 pp.
- Cassie, R.M. Some uses of probability paper in the analysis of size 1954 frequency distributions. Austral. J. of Marine and Freshwater Res. 5 (3): 513-522.
- Cifuentes, A.S. *Mytilus chilensis* Hupé, 1854 en Caleta Leandro. 1977 Bahía de Concepción. Chile. I. Bol. Soc. Biol. Concepción 51 (1): 93-105.
- Connell, J.H. Community interactions on rocky intertidal shores. 1972 Ann. Rev. Ecol. and Syst. 3: 169-192.
- Dayton, P.K. Competition, disturbance, and community organization: 1971 the provision and subsequent utilization of space in a rocky intertidal community. Ecol. Monogr. 41(4): 351-388.
- Feare, C.J. The Adaptive Significance of Agregation Behaviour in 1971 the Dogwhelk *Nucella lapillus* (L). Oecologia (Berl.) 7: 117-126.
- Gallardo, C.S. Historia natural y reproducción de *Crepidula dilatata* 1976 Lamarck en una población de bahía Mehuín (Prov. Valdivia, Chile). Medio Ambiente 2 (1): 44-50.
- Gallardo, C.S. Two Modes of Development in the Morphospecies 1977 *Crepidula dilatata* (Gastropoda: Caluptracidae) from Southern Chile. Mar. Biol. 39: 241-251.
- Harding, J.P. The use of probability paper for the graphical 1949 analysis of polymodal frequency distributions. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 28: 141-153.
- Harger, J.R. The role of behavioural traits in influencing the 1968 distribution of two species of sea mussel, *Mytilus edulis* and *Mytilus californianus*. The Veliger 11 (1): 45-49.
- Hernández, J.M. y L. González. Observaciones sobre comportamiento 1976 de mitílidos chilenos en cultivo suspendido. I. Chorito (*Mytilus chilensis*, Hupé, 1854). Investigación Pesquera IFOP, Chile. 22: 1-50.

- Hewatt, E.G. Ecological succession in the *Mytilus californianus* 1935 habitat as observed in Monterrey Bay, California. Ecology 16 (2): 244-251.
- Jana, C.M. Aspectos ecológicos de *Elminius kingii* Gray, 1831 1978 los colectores de mitílidos de Putemún (Estero de Castro) y de *Balanus (Megabalanus) psittacus* (Molina, 1782), en los sistemas de cultivo de Caleta Leandro (Bahía de Concepción). Tesis para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad de Concepción. 101 pp.
- López, M.T., J. Rolleri, O. Aracena y E. Lozada. Captación y crecimiento de *Mytilus chilensis* en Putemún, Estero de Castro (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae). Bol. Soc. Biol. Concepción 44: 87-101.
- Luckens, P.A. Settlement and succession on rocky shores at Auckland, 1976 North Island, New Zealand. Mem N.Z. oceanogr. Inst. 70: 1-64.
- Mann, R.L. A Comparison of Morphometric, Biochemical and Physiological 1977 Indices of Condition in Bivalve Molluscs. S.R.E.L. Symposium on Energy and Environmental Stress in Aquatic Systems, Augusta, Georgia, USA.
- Menge, B.A. Organization of the New England rocky intertidal 1976 community: role of predation, competition and environmental heterogeneity. Ecol. Monogr. 46 (4): 355-393.
- Meyer, H.U. Zur Ökologie und Produktivität von Bewuchsgemeinschaften 1975 auf neubesiedelten Hartsubstraten in der Kieler Bucht. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades, Christian-Albrecht Universität, Kiel. 117 pp.
- Osorio, C. y N. Bahamonde. Los moluscos bivalvos en las pesquerías 1968 chilenas. Biol. Pesq. Chile 3: 69-128.
- Padilla, M. Observaciones biológicas relacionadas con el cultivo 1973 de *Mytilus edulis chilensis* en Aysén. Publ. Inst. Fom. Pesq. Chile 54: 1-21.
- Paine, R.T. Intertidal community structure. Experimental studies 1974 on the relationship between a dominant competitor and its principal predator. Oecologia (Berl.) 15 (2): 93-120.
- Poblete, T.S. Prospección de los bancos naturales de *Mytilus 1977 chilensis* (Bivalvia, Mytilidae) en el estuario del río Valdivia, en relación a su distribución, estructura de las poblaciones e influencia de algunos factores abióticos. Tesis de grado para optar al título de Profesor de Biología y Química, Universidad Austral de Chile. 48 pp.
- Santa Cruz, S. y E. Lozada. Chorito, *Mytilus chilensis* (Hupé), en 1979 Estado actual de las principales pesquerías nacionales. Bases para un desarrollo pesquero. Moluscos. Instituto de Fomento Pesquero, AP 79-18. Parte 3, págs. 1-38.

- Seed, R. The ecology of *Mytilus edulis* L. (Lamellibranchiata) on  
1969a exposed rocky shores. I. Breeding and settlement. *Oecologia*  
(Berl.) 3: 277-316.
- Seed, R. The ecology of *Mytilus edulis* L. (Lamellibranchiata) on  
1969b exposed rocky shores. II. Growth and Mortality. *Oecologia*  
(Berl.) 3: 317-350.
- Seed, R. Ecology. En "Marine mussels: their ecology and physiology"  
1976 (ed. B.L. Bayne) Cambridge University Press. Cambridge,  
London, New York and Melbourne. pp. 13-65.
- Sokal, R.R. and F.J. Rohlf. Biometry. The principles and practice  
1969 of statistics in biological research. W.H. Freeman and  
Company. San Francisco. 776 pp.
- Stotz, W.B. Características poblacionales y aspectos biológicos del  
cirripedio *Elminius kingii* Gray en el estuario del río  
Lingue (Mehuín, Chile). *Studies on Neotropical Fauna and*  
*Environment* (en prensa).
- Suchanek, T.H. The ecology of *Mytilus edulis* L. in exposed rocky  
1978 intertidal communities. *J. Exp. mar. Biol. Ecol.* 31 (1):  
105-120.
- Vinuesa, J.H. El ciclo gonadal del mejillón patagónico *Mytilus*  
1977 *edulis chilensis* Hupé, de Puerto Deseado (República Ar-  
gentina). VII. Congreso Latinoamericano de Zoología, San  
Miguel de Tucumán, Argentina. pp. 75-76.
- Walford, L.A. A new graphic method of describing the growth of  
1946 animals. *Biol. Bull.* 90 (29): 141-147.
- Winter, J.E. Über den Einfluss der Nahrungskonzentration und  
1969 anderer Faktoren auf Filtrierleistung und Nahrungsausnut-  
zung der Muscheln *Arctica islandica* und *Modiolus modiolus*  
*Mar. Biol.* 4 (2): 87-135.
- Winter, J.E., J. Navarro y C. Román. Informe del proyecto "Estudios  
1979 de las condiciones físico-químicas y fitoplanctónicas en  
tres miticulturas de Chiloé (Tubildad, Huildad y Yaldad). Análisis experimental de la alimentación de *Mytilus*  
*chilensis*". Instituto de Zoología, Universidad Austral  
de Chile. 35 pp.
- Yáñez, R. El cultivo experimental de choros y choritos en Putemún  
1974 y Talcán, Chiloé. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 48: 315-330.