

AMICI MOLLUSCARUM

AÑO II

NÚMERO 2

1993



SOCIEDAD MALACOLOGICA DE CHILE



AMICI MOLLUSCARUM

Amici Molluscarum es un boletín de publicación anual, editado por la Sociedad Malacológica de Chile (SMACH), con el patrocinio del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), que tiene el propósito de comunicar notas, contribuciones, conferencias y artículos científicos en Malacología.

Presidenta : Cecilia Osorio

**Director de Publicaciones:
Sergio Letelier**

**Comité Editorial:
Pedro Báez
Andrés Hoyl
Laura Huaquín
Sergio Letelier
Cecilia Osorio**

SOCIEDAD MALACOLÓGICA DE CHILE

**Sede Santiago
Fax 6817182 - Casilla 787 - Santiago de Chile**

***Rapana giganteus*
Ilustración de Portada, fotografía de Dr. Sergio Letelier V., MNHN.**

Sumario	Pág.
Editorial :	
La malacología se integra al desarrollo.	4
Primer Encuentro Nacional de Investigadores de Malacología.	5
Reflexiones sobre el estado actual y perspectivas futuras de los estudios Taxonómicos de moluscos actuales de Chile. Cecilia Osorio	8
Principales cambios en los moluscos marinos del Terciario Superior en Chile Central (33°- 34° L.S.). Vladimir Covacevich C. Y Daniel Frassinetti C.	9
Sexualidad y gametogénesis en moluscos. Donald Brown G.	11
Situación actual de los estudios sobre biología reproductiva básica en moluscos chilenos. Eliana Lozada L.	13
Desarrollo en moluscos bivalvos chilenos: estado actual del conocimiento y perspectivas. Bernadita Campos M.	15
Biología del desarrollo embrionario-larval en gastrópodos chilenos: estado del conocimiento y perspectivas. Carlos Gallardo	16
Revisión de investigaciones morfológicas sobre moluscos de Chile. Laura Huaquín M.	19
Ecofisiología de moluscos: metabolismo, balance y gasto energético. Limitantes y perspectivas. Jorge Navarro A.	20
Bioquímica de moluscos. Carlos Olivares	22
El desarrollo de la genética en moluscos en Chile. Elizabeth von Brandt	23
Aspectos bioecológicos de bivalvos dulceacuícolas. Gladys Lara, Santiago Peredo y Esperanza Parada	24
Estado actual del conocimiento sobre crecimiento, reclutamiento y repoblamiento de moluscos chilenos. Wolfgang Stotz y Marcelo Valdebenito	26
Ecología de moluscos gastrópodos marinos: alimentación y comportamiento relacionado. Fernando Jara	28
Noticias de los socios.	30
Solicitud de Ingreso	32

EDITORIAL

LA MALACOLOGIA SE INTEGRA AL DESARROLLO

Aunque el programa científico y tecnológico del país se va traduciendo, aún lentamente en un incremento constante del nivel de vida de sus habitantes, no se ha logrado crear en ellos una verdadera conciencia del valor de la Ciencia y de la Tecnología y de la necesidad imperiosa de acelerar su desarrollo en el país.

Para lograrlo parece indispensable darse cuenta que no es suficiente con adoptar tecnologías importadas, sino es necesario crearles imaginativamente considerando en muchos casos la naturaleza de nuestros recursos naturales y sus tasas de renovación. Es esta una ardua tarea que debe realizarse con personas cada vez más competentes, capaces de enfrentar el trabajo cooperativo a nivel nacional e internacional y liderarlo.

Entre los recursos naturales de Chile los moluscos llaman la atención de a lo largo de toda la costa continental e insular, sobre todo por su abundancia y diversidad la zona de los fiordos y canales australes, allí durante los últimos años se ha logrado desarrollar una floreciente industria sobre la base de su cultivo. Este desarrollo es la resultante de investigaciones realizadas en las últimas décadas y de la aplicación de las tecnologías de vanguardia.

Por eso es de gran importancia que un grupo selecto de personas entusiastas, cuyo único punto de contacto ha sido el interés por los moluscos mismos, se haya reunido para formar la Sociedad Chilena de Malacología. En ella esta surgiendo ya un fructífero intercambio de ideas sobre acciones a desarrollar para estimular el conocimiento de los

moluscos especialmente entre la juventud.

Los moluscos se prestan para hacer hermosas colecciones, y son excelentes material para efectuar investigaciones científicas sobre las más variadas materias: anatomía, fisiología, ciclos bióticos, ecología, filogenia, diversidad, distribución geográfica, bioquímica e historia de cada una de sus especies.

En ellos es posible hacer observaciones relativamente sencillas, a ojo desnudo, que pueden ir dando paso a otras más complejas en el conocimiento de las especies y su eventual aprovechamiento económico incluyendo el desarrollo tecnológico de los cultivos. Muchas veces es necesario solventar gastos no sólo para obtener el personal idóneo requerido y los costosos instrumentos de apoyo sino mover, además, embarcaciones de investigación científica.

Los moluscos permiten también desarrollar libremente la imaginación, creando expresiones artísticas, admirando su diseño arquitectónico calculando su resistencia estructural, etc. En muchos casos facilita el desarrollo de habilidades tecnológicas conducentes a su mejor aprovechamiento integral.

Es indispensable seguir perseverando en el esfuerzo por adquirir nuevos conocimientos sobre la naturaleza chilena e incentivar el interés por hacer crecer nuestros cuadros científicos, para acelerar el desarrollo del país. Estamos seguros que la Sociedad Chilena de Malacología, colabora con éxito en esta magna empresa.

Prof. Nivaldo Bahamonde N.

Santiago, 5 de noviembre de 1993

PRIMER ENCUENTRO NACIONAL DE INVESTIGADORES EN MALACOLOGIA

Montemar, 25 de mayo de 1993

Esta primera reunión efectuada en el Instituto de Oceanología de la Universidad de Valparaíso tuvo los siguientes objetivos:

1. Realizar un análisis del estado actual del conocimiento y de las investigaciones en moluscos de Chile.
2. Conocer las temáticas y los grupos de moluscos en los cuales la información es deficitaria o se carece de ella.
3. Discutir los problemas que afectan al conocimiento de la diversidad de este grupo y analizar las perspectivas que tiene este grupo como recurso biológico de gran interés para el país.
4. Permitir a los profesionales asistentes, establecer y consolidar relaciones con otros especialistas nacionales.

Los contenidos sobre los cuales trató este Primer Encuentro Nacional se distribuyeron en cuatro áreas temáticas: Taxonomía, Reproducción y Desarrollo; Morfofisiología, Bioquímica y Genética; Ecología.

El programa desarrollado en base a las exposiciones de los investigadores invitados fue el siguiente:

Taxonomía

Moluscos actuales. **C. Osorio**,
Universidad de Chile

Moluscos fósiles. **V. Covacevich**,
Servicio Nacional de Minería y **D.**

Frassinetti, Museo Nacional de
Historia Natural.

Reproducción y Desarrollo

Sexualidad y gametogénesis. **D.**
Brown, Universidad de Valparaíso.

Fecundidad y ciclo reproductivo. **E.**
Lozada, Universidad Metropolitana de
Ciencias de la Educación.

Desarrollo de bivalvos. **B. Campos**,
Universidad de Valparaíso.

Desarrollo de gastrópodos. **C.**
Gallardo, Universidad Austral de
Chile.

Morfofisiología-Bioquímica-Genética

Morfología. **L. Huaquín**, Universidad
de Chile.

Metabolismo, balance y gasto
energético. **J. Navarro**, Universidad
Austral de Chile.

Bioquímica de moluscos. **C. Olivares**,
Universidad de Antofagasta.

Genética de Moluscos. **E. von Brand**,
Universidad Católica
del Norte.

Ecología

Ecología de moluscos bivalvos dulceacuícolas. **G. Lara, S. Peredo**, Universidad Católica de Temuco y **E. Parada**, Universidad de Temuco.

Crecimiento, reclutamiento y repoblación. **W. Stotz**, Universidad Católica del Norte.

Ecología de gastrópodos marinos: alimentación y comportamiento relacionado y **F. Jara**, Universidad Austral de Chile.

Conclusiones generales

Durante la clausura del Encuentro, hubo coincidencia de la mayor parte de los asistentes acerca de:

1. La importancia del grupo Mollusca, desde el punto de vista biológico, ecológico, económico pesquero y en relación a su aporte a la biodiversidad natural. Este grupo está representado en el país por aproximadamente 1.100 especies, entre las cuales hay grupos que son 100% endémicos para Chile o con un alto grado de endemismo, que se encuentran en una gran variedad de hábitats, ocupando, a su vez, múltiples nichos ecológicos, hecho que es relevante para los estudios de biodiversidad.

2. El estado deficitario o insuficiente de la información existente en la mayoría de los temas relacionados con moluscos. Este hecho se ve agravado porque gran cantidad de la información se encuentra en calidad de "información gris" y por lo tanto de muy difícil acceso. De las aproximadamente 1.100 especies de moluscos conocidas en Chile, sólo del 2% de ellas existe algún antecedente.

3. El aislamiento de los grupos de investigación. Esto se traduce en una falta de coordinación que atenta contra la planificación y el desarrollo de una investigación que de respuestas claras, eficientes y en el menor plazo posible respecto a determinadas problemáticas relacionadas con moluscos.

4. Que la diversidad de metodologías empleadas en el tratamiento de un mismo tipo de estudio, dificulta la comparación de los resultados obtenidos por los distintos investigadores.

5. La falta de conocimiento básico y de una clasificación adecuada de los moluscos que actualmente constituyen recursos económicos para el país, los que están siendo extraídos y exportados sin regulación específica alguna. Además se ha incorporado recientemente a la actividad extractiva un número importante de especies de moluscos de los cuales se carece de información biológica básica.

En consideración a lo anteriormente expuesto, se propuso lo siguiente:

1. Construir una base de datos de los moluscos nativos y de las publicaciones existentes en las distintas temáticas. Posteriormente, agregar a esta base de datos, las tesis y seminarios de títulos así como también los informes técnicos relacionados con malacología. Para ello se ha formado una comisión especial encargada de recibir la información proporcionada por los investigadores regionales. Dicha comisión está formada por: E. von Brand (Coquimbo al Norte), B. Campos (Valparaíso), M. Bretos (Temuco y Osorno) y C. Gallardo (Valdivia al Sur).

2. Entregar esta base de datos a la Red Nacional de Investigación Bibliográfica (RENIS), incluyendo palabras claves adecuadas para facilitar la búsqueda y el manejo de la información malacológica.
3. Confeccionar un listado actualizado de todos los moluscos de Chile.
4. Confeccionar una nómina de las personas involucradas en malacología, indicando su área específica de trabajo y el grupo taxonómico sobre el cual realiza sus estudios. Esto se hará en base de las inscripciones realizadas en el Encuentro y de las encuestas contestadas al respecto.
5. Acoger el ofrecimiento de la Sociedad Chilena de Malacología, de publicar los resúmenes y conclusiones del Encuentro en su boletín oficial, "**Amici Molluscarum**". Para esto los expositores deberán enviar a la Coordinadora General del Encuentro, Sra. Bernardita Campos M., los resúmenes de los trabajos presentados, a más tardar el 15 de julio próximo.
6. Acoger el ofrecimiento del Instituto de Oceanología de la Universidad de Valparaíso, de publicar los trabajos in extenso presentados en el Encuentro, en Publicaciones Ocasionales de dicha institución. Para esto, los expositores deberán enviar a la Sra. Bernardita Campos M., los trabajos in extenso.
7. Dar amplia difusión de los resultados del Encuentro a la comunidad nacional relacionada con este grupo.
8. Realizar cursos y talleres de actualización en aspectos específicos de malacología.
9. Hacer presente la necesidad de incluir un curso específico de moluscos en todas aquellas carreras profesionales

que tengan ingerencia con el estudio de este grupo.

10. Dar a conocer a las instituciones estatales, universitarias y privadas relacionadas con el financiamiento de la investigación, la necesidad de apoyo para realizar estudios básicos en todos los aspectos en los cuales se evidencie una carencia de información referente a moluscos.

11. Tomar contacto y coordinarse con las instituciones estatales que tienen a su cargo dictar normas legales relativas al manejo, explotación y exportación de los moluscos, con el objeto de proponer y determinar la mejor forma de generar información requerida para la aplicación de medidas conducentes a la protección y explotación de los moluscos.

El Comité Organizador del Primer Encuentro Nacional de Investigadores en Malacología agradece sinceramente la asistencia de los científicos, profesores, alumnos de pre y postgrado y público en general, proveniente de diferentes puntos del país, quienes con su presencia y participación activa hicieron posible la realización de este evento.

Agradecemos especialmente a la Universidad de Valparaíso y al Instituto de Oceanología, sede que acogió este encuentro. Igualmente agradecemos a las Universidades de Chile, Metropolitana de Ciencias de la Educación, Católica del Norte, de Concepción y de la Frontera, que nos dieron las facilidades para reunirnos y nos brindaron su apoyo para preparar la convocatoria de este Primer Encuentro.

Nuestro especial y sincero agradecimiento a los expositores de los diferentes temas por el trabajo realizado, pudiéndose así cumplir con

uno de los principales objetivos de este evento.

Finalmente, estamos gratos por el interés despertado con las presentaciones de cada tema y las discusiones activas que se generaron;

ello puso de manifiesto, el interés y seriedad con que se está trabajando en esta área y pensamos que este Primer Encuentro Nacional es un importante punto de partida para el desarrollo futuro de la Malacología en Chile.

Bernardita Campos Maia Universidad de Valparaíso	Laura Huaquín Mora Universidad de Chile
Chita Guisado Aránguiz Universidad Católica del Norte	Cecilia Osorio Ruiz Universidad de Chile
Eliana Lozada López Universidad Metropolitana	Donald Brown González Universidad de Valparaíso
Olga Aracena Paredes Universidad de Concepción	Marta Bretos Alarcón Universidad de la Frontera

Resumen:

REFLEXIONES SOBRE EL ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE LOS ESTUDIOS TAXONOMICOS DE MOLUSCOS ACTUALES DE CHILE

Cecilia Osorio*

El panorama actual sobre la taxonomía de moluscos reconocidas para Chile, muestran que se han descrito 1143 especies repartidos en 8 Clases de Moluscos representados por 187 Familias, 465 Géneros en el litoral marino, islas, ríos, lagos y tierra. Con un alto grado de endemismo en algunas áreas geográficas como Isla de Pascua (42%). Si se realizaran estudios sistemáticos-taxonómicos estos números posiblemente aumentarán.

Las publicaciones sobre Moluscos son escasas, antiguas, sólo, solo 5 de ellas editadas posterior a 1980, la gran mayoría realizado por extranjeros y cuyo material provenía de expediciones

Cecilia Osorio *

que pasaron por Chile. Por lo cual la gran parte de ellos corresponde al área

* Departamento de Hidrobiología, Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.

del extremo sur de Chile o a la Antártica.

El interés sobre estudios de Moluscos, se refleja en las numerosas presentaciones a reuniones como Jornadas de Ciencias del Mar, Congresos y Simposios nacionales e internacionales que se han efectuado en

los últimos años, en Chile y donde más del 20% corresponde a trabajos de Moluscos.

Los principales centros de investigación son las universidades y se han privilegiado los estudios sobre moluscos de importancia económica. Se sugiere realizar revisiones de Géneros o Familias. Hacer trabajos en áreas geográficas determinadas. Enviar ejemplares de la (s) especies (s) que están claramente identificadas, al Museo Nacional de Historia Natural y a otros si se estima conveniente.

Se propone buscar financiamiento estatal para apoyar proyectos en Taxonomía, hacer publicaciones de revisiones de grupos sistemáticos, compra de libros y colecciones, debido a las deficiencias de esta área de

Resumen:

PRINCIPALES CAMBIOS EN LOS MOLUSCOS MARINOS DEL Terciario Superior EN CHILE CENTRAL (33°-34° L.S.)

Vladimir Covacevich C.* y Daniel Frassinetti C.**

El estudio de los invertebrados fósiles, y en especial, de sus moluscos, en el Terciario Superior de Chile Central (Neógeno: 22,5 a 1,8 millones de años atrás), constituye una de las principales fuentes de información en el registro geológico para comprender el origen, evolución y distribución de las asociaciones recientes en las costas chilenas. Su conocimiento a través del pasado revela que, tal como hoy, existieron diferentes conjuntos faunísticos determinados por las condiciones ambientales imperantes, de profundidad y de los ecosistemas disponibles. A ellos se agregan aportes de elementos de aguas más templadas en un mismo lugar de nuestro litoral.

estudio, con el fin de conocer nuestra fauna y formar científicos en el área.

Referencias

Osorio, C. y N Bahamonde. 1970. *Lista preliminar de Lamelibranquios de Chile.* Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Chile. **31**:185-256.

Soot Ryen, T. 1959. *Pelecypoda.* Reports Lund Univ. Chile Expedition (35) Lund Univ. Arss NF Avd 55 (6).

Stuardo, J. 1961. *Contribución a un Catálogo de los moluscos Gasterópodos Chilenos de Agua Dulce.* Gayana (1).

Thore, S. 1959. *Cephalopoda.* Reports Lund Univ. Chile Expedition (33) Lund Univ. Arss NF Avd 55 (1).

* Servicio Nacional de Geología y Minería. Casilla 10465. Santiago, Chile.

** Museo Nacional de Historia Natural. Casilla 787. Santiago, Chile.

Gracias a estos cambios y a la ausencia o un menor o mayor porcentaje de especies recientes, es factible establecer la edad relativa de cada una de estas faunas y de allí, poder vincularlas a escalas biocronoestratigráficas globales.

La más antigua de estas faunas proviene de las capas inferiores de la Formación Navidad de Chile Central (33°-34° L.S.), del Mioceno Inferior Alto a Mioceno Medio (ca. 19-13 m.a.). Algunos de sus fósiles característicos alcanzaron en su distribución hasta la altura de Península Taitao (47° L.S.), mientras que el único registro conocido hacia el norte, de especies idénticas o similares, se encuentra en la región del Pisco, en el Sur de Perú (14°-15° L.S.) La presencia de géneros como *Pinna*, *Miltha*, *Cardium*, *Codakia*, *Architectonica*, *Conus*, *Cypraea*, *Distorsio*, *Ficus*, entre otros, revelan la influencia de aguas subtropicales, mucho más temperadas que las actuales. La mayor parte de estos géneros no vuelve a ser documentado en capas más jóvenes.

En cambio, géneros como *Limopsis*, *Neilo*, *Cucullaea*, *Lahillia*, *Struthiolarella* y *Proscaphella*, muestran su vinculación con faunas más australes. En esta época es posible encontrar el origen de géneros como *Acanthina*, *Chorus*, *Eurhomalea*. Gran parte de estos fósiles fueron descritos en los trabajos pioneros del siglo pasado por d'Orbigny (1842), Soweby (in Darwin, 1846) y Philippi (1887).

En capas más altas de esta formación se aprecia una notable disminución en la diversidad genérica y específica de sus moluscos, junto con la aparición de especies nuevas de bivalvos y gastrópodos, dentro de ambientes litorales. Este cambio se habría producido en el Mioceno Medio (ca. 12-10 m.a.) como resultado de un significativo descenso en la temperatura del agua. A pesar de ello, en el Mioceno Superior Alto o Plioceno Inferior de lo Abarca (6-4 m.a.) persisten, junto a géneros propios de las costas de Chile

Central otros taxos como *Arca*, *Isognomon*, *Anomia*, *Ancistromesum*, *Nodilittorina*, *Olivella* (Coveceovich y Frassinetti, 1990). En estas capas, que reflejan una fauna mixta proveniente de distintos ambientes litorales, se encuentran las especies más antiguas conocidas o sus ancestros, de los géneros *Mesodesma*, *Semele*, *Calyptraea* (*Trichira*), *Crepidula*, *Bulla*, que hasta la fecha no han sido documentados junto a las faunas inferiores de la Formación Navidad.

Las faunas fósiles más jóvenes reconocidas en Chile Central, aquellas de las formaciones Horcón y La Cueva (Plioceno Superior; ca. 3,0 a 2,0 m.a.) mantienen aún la doble participación de elementos más temperados (*Anadara*; *Adrana*, *Laevicardium*, *Dorsinia*), junto a géneros recientes, típicos de esta región del Pacífico suroriental, como son *Aulacomya*, *Choromytilus*, *Mesodesma*, *Eurhomalea*, *Oliva*, *Crepidula*, *Crassilabrum*, *Tegula*, *Acathina*, *Prisogaster*, *Concholepas*, *Chorus*. A pesar que una parte significativa de las especies corresponde a las mismas recientes (c.a 50%), varias de las que caracterizan a los géneros *Chlamys*, *Eurhomalea*, *Ostrea* (*Crassostrea*), *Chorus*, *Concholepas*, entre los más importantes, se encuentran totalmente extinguidas. Las variaciones que experimentaron estas especies en el pasado son fundamentales para conocer y determinar los cambios y las edades de las diferentes asociaciones faunísticas fósiles.

Resumen:

SEXUALIDAD Y GAMETOGÉNESIS EN MOLUSCOS

Donald Brown González*

La sexualidad en los animales puede considerarse como la forma de expresión del sexo a nivel gonadal, corporal y conductual en los individuos de una población, que en un

determinado ambiente permite la recombinación de los patrimonios hereditarios, en el continuo intergeneracional.

Los mecanismos genéticos que determinan el sexo masculino o femenino y que subyacen a la expresión de la sexualidad en los individuos, se establecen luego de la fecundación cuando el complemento genético paterno y materno forman el núcleo del cigoto. Estos involucran genes determinantes del sexo que controlan la expresión fenotípica en sus tres componentes. La interacción de los organismos y con el ambiente ha llevado al desarrollo de sistemas genéticos rígidos y lábiles de determinación del sexo. Los primeros son refractarios, y los segundos son susceptibles a la influencia ambiental (1).

Si asumimos que en los moluscos, como en los mamíferos, la existencia de un gen determinante del sexo desencadena la diferenciación sexual (2); entonces la sexualidad se expresa a nivel gonadal con la diferenciación de una gónada localizada en un territorio gonadal, luego de la interacción

de células somáticas y células germinales primordiales. La cascada de eventos posteriores estaría mediada por proteínas reguladoras de la expresión génica, que en la gónada podrían tener un rol en la activación de la vía esteroidogénica para la producción de andrógenos o estrógenos. Se establece así un mecanismo dual para la diferenciación del sistema reproductor y de una conducta sexual consecuente con la expresión de la sexualidad a nivel corporal y conductual. Por otra parte, a nivel del sistema nervioso se activarían los procesos neurosecretorios (gonadotrofinas) con un rol en el desarrollo y mantención de la gametogénesis, que lleva a la producción de gametos altamente especie-específicos en un ambiente gonadal ya diferenciado, como expresión última de la sexualidad a este nivel.

En los moluscos, la sexualidad gonocórica, hermafrodita y múltiple, se manifiesta con una gran diversidad de formas desarrolladas durante la filogenia de las especies en sus interacciones con diferentes ambientes.

Dentro de este contexto teórico, puede tomarse como ejemplo de estudio a *Calyptrae (Trochita) trochiformis*, un molusco mesogastrópodo con sexualidad hermafrodita consecutiva protándrica. Cada individuo expresa una fase sexual masculina temprana en el ciclo de vida, que se correlaciona con diámetros de concha pequeños representativos de la edad; luego de un período de transición en que ocurren cambios morfogenéticos, expresan la fase sexual femenina terminal en el

*Universidad de Valparaíso. Departamento de Morfología Experimental. Facultad de Medicina.
Gran Bretaña 1111. Valpo. Chile

ciclo de vida, a diámetros de concha mayores.

El sexo a nivel gonadal se manifiesta por las interacciones tempranas de las células germinales y somáticas, que determinan la organización de una gónada con un compartimiento gametogénico túbulo-acinar a este nivel el hecho que en el compartimiento peritubular y uno intersticial de relleno con células de reserva energética. Permite explicar la expresión de la sexualidad a este nivel el hecho que el compartimiento gametogénico la célula somática de Sertoli cumple un rol compartimentalizador creando un subcompartimiento espermatogénico adluminal, donde a partir de las espermatogonias ocurre la espermatogénesis de espermatozoides eupirénicos y apirénicos durante la fase masculina; y un subcompartimiento ovogénico adbasal con ovogonias, a partir de las cuales se desarrolla la ovogénesis de ovocitos ricos en vitelo, durante la fase femenina (3,4).

Como expresión fenotípica del sexo a nivel corporal, durante la fase masculina ocurre la diferenciación de un receptáculo seminal, gonoducto y un pene prominente en la base del tentáculo derecho. Durante la transición, junto con la involución de este sistema, comienza la diferenciación de un oviducto, espermateca, glándula de la cápsula y vagina, que caracterizan a la fase sexual femenina.

Finalmente, como expresión fenotípica del sexo a nivel conductual, los animales en fase masculina superpuestos o a distancia de otros en fase femenina, manifiestan una conducta masculina de "cortejo" tentacular, elongación del pene y establecimiento de la cópula con aquellos, que tienen una conducta femenina de atracción y recepción y

posteriormente, de cuidado de las ovicápsulas hasta la eclosión de los juveniles (5).

Asumiendo que los trabajos presentados en congresos realizados en Chile pueden representar la actividad de investigación en esta área; al revisar los resúmenes de las Jornadas de Ciencias del Mar entre 1981 y 1992, los Anuales de las Sociedades de Biología, Biología Celular, Reproducción y Desarrollo, Genética, Bioquímica, Fisiología), X Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar 1991 y V Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Reproducción y Desarrollo 1992; pueden registrarse un total de 82 trabajos de los cuales 24 (29,27%) estarían directamente relacionados con sexualidad y gametogénesis (fundamentalmente en este último aspecto) y 58 (70.73%) indirectamente relacionados de reproducción y biología, de algunas especies, aportando datos colaterales al área.

La investigación, que preferentemente se realiza en especies de interés comercial, esta concentrada en la Clase Bivalvia (31; 37.8%) y Gastropoda (50; 60.97%), existiendo un sólo trabajo en Cephalopoda. La mayor parte de los trabajos tienen un carácter descriptivo aportando datos repetitivos que no llevan a la solución de un problema biológico central. Como publicaciones in extenso se han concretado unos 15 trabajos.

Aunque pueden hacer omisiones en esta corta revisión, estos resultados evidencian una deficiencia de investigación en el tema y ausencia en grupos importantes de moluscos. Por lo tanto, dada la gran diversidad en los moluscos, las proyecciones en esta área son grandes si se considera el planteamiento de hipótesis que lleven claridad a problemas biológicos básicos

como: la evolución de los sistemas genéticos de determinación del sexo, el establecimiento de los sistemas de regulación neuroendocrina, en la diferenciación sexual con la organización gonadal para el desarrollo de patrones gametogénicos, y los cambios del sistema reproductor para la transferencia y aproximación de los gametos, la adquisición de patrones fijos de conducta sexual, etc.; constituyen un mundo fascinante de explorar, con las consecuentes implicancias prácticas.

Resumen:

SITUACION ACTUAL DE LOS ESTUDIOS SOBRE BIOLOGIA REPRODUCTIVA BASICA EN MOLUSCOS CHILENOS

Eliana Lozada López *

Se recopila y evalúa el conocimiento actual sobre biología reproductiva básica de moluscos acuáticos y terrestres chilenos en lo referente a ciclos reproductivos, fecundidad potencial, tallas mínimas de maduración gonadal, de evacuación de gametos, otros.

Se comenta la bibliografía y los métodos utilizados.

Los resultados señalan que las especies con estudios en biología reproductiva básica son: 1 de 76 especies de placophora, 5 de 779 especies de gastrópoda,

Bibliografía

Chan, S.T.H. et al. 1981. Mechanisms of Sex Differentiation in Animals and Man. Academic Press, London.

Burgoyne, P.S. et al. 1988. Development 102: 443-450.

Brown, D. 1987. Arch. Biol. Med. Exp. 20 (2): R181.

Brown, D. 1989. Arch. Biol. Med. Exp. 22 (3): R234.

Brown, D. 1989. Rev. Chil. Hist. Nat. 62:33-41.

caudofoveata, solenogastro, scaphopoda y cephalopoda respectivamente.

Las clases más estudiadas son gastropoda y bivalvia, y de ellas las especies de mayor importancia económico-pesquera como: *Concholepas concholepas* el loco, *Rapana (Chorus) giganteus* el trumulco, *Calyptrea (trochita) trochiformis* la chocha y *Fisurellas* entre los gastropoda, siendo *Fisurella limbata* la única especie cuyo ciclo reproductivo se ha estudiado por el análisis histológico de la gónada, en las otras *Fisurellas* se le ha estimado a través de la variación mensual del peso seco de la gónada.

Entre los bivalvos se puede mencionar a los Mytilidae: *Aulacomya ater* la cholga, *Choromytilus chorus* el choro zapato, *Mytilus chilensis* el quilmahue y *Perumytilus purpuratus* el chorito maico; a los Pectinidae:

* Facultad de Ciencias Básicas. Departamento de Biología. Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación.

16 de 213 especies de bivalvia y ninguno de 5, 2, 4 y 28 especies de

Argopecten purpuratus el ostión del norte, *Chlamys patagonica*, el ostión del sur y a *Chlamys amandi*; al Ostreidae: *Tiostrea chilensis* la ostra; a los Veneridae: *Venus antiqua antiqua*, *Euromalea rufa*, *Prothotaca taca* y *Tawera gayi* almejas; a los Garidae: *Gari solida* el culengue y *Tagelus dombeii* la navajuela; al Semelidae: *Semele solida* y al Mesodesmatidae: *Mesodesma donacium* la macha. Especies actualmente en estudio: *Ensos macha*, navaja de mar y *Gari solida* en la X Región.

Se concluye que:

Los estudios sobre biología reproductiva básica son aún insuficientes, con porcentajes cercanos al 2% del total de los moluscos identificados.

El nivel de conocimiento alcanzado no es igual en todas las especies. Si bien todas caracterizan los ciclos reproductivos, la información en algunas es general o parcial.

Casi todos los estudios se han realizado con métodos que contemplan el análisis histológico de la gónada, métodos de alta confiabilidad pues detalla el acontecer en el interior de células y tejidos. La fecundidad es uno de los aspectos reproductivos menos estudiados.

Se sugiere:

Continuar, completar y extender estos estudios a diferentes localidades de nuestro litoral a fin de conocer el comportamiento reproductivo de las diferentes poblaciones de moluscos del país, dada la importancia que éstos tienen para el buen manejo de los recursos naturales. Ellos deberán también abarcar los moluscos cuya biología reproductiva básica es aún desconocida o que actualmente no tienen importancia comercial.

Uniformar criterios de muestreos, metodologías y uso de escalas de madurez sexual a fin de comparar los resultados obtenidos por diferentes investigadores, y considerar que éstos deben realizarse en un período no inferior a 13 meses.

Estimular a jóvenes investigadores a iniciar estudios sobre el tema, instándolos a publicar sus resultados. Así la información conseguida con tanta dedicación y siempre con valiosos resultados no sean ignorados ni desaprovechados.

Resumen:

DESARROLLO EN MOLUSCOS BIVALVOS CHILENOS: ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO Y PERSPECTIVAS

Bernardita Campos M. *

En el desarrollo de los moluscos bivalvos se pueden distinguir las etapas embrionaria, larval, post-larval, juvenil y adulta, cada una de las cuales se alcanza después que el individuo ha experimentado una serie de transformaciones morfológicas y fisiológicas.

El manejo y potencial cultivo de una especie está íntimamente relacionado con el grado de conocimiento que se tenga de las distintas etapas mencionadas anteriormente, siendo las tres primeras las de mayor trascendencia en la producción de nuevos organismos y las que experimentan las mayores transformaciones morfológicas y funcionales.

En Chile, los estudios acerca del desarrollo de bivalvos se iniciaron en relación al potencial cultivo de algunas especies tales como mitílidos y ostreidos. En general, estos estudios se han referido a caracterizar el tipo de desarrollo y determinar la duración del mismo.

En relación a la etapa embrionaria, las investigaciones se refieren principalmente a la descripción de la morfología de los embriones en especies que incuban, al registro de la talla y número de embriones y su

caracterización al momento de la eclosión. Por su parte, la etapa larval ha sido objeto de mayor atención debido, en gran parte, al interés en determinar la factibilidad de realizar el cultivo de las diferentes especies.

Los estudios se han referido en su mayoría a determinar la duración del período larval en condiciones controladas y conocer las tasas de crecimiento larval en relación a factores externos tales como temperatura y alimento; la descripción de las características morfológicas tanto de larvas cultivadas como de aquellas obtenidas de muestras planctónicas se ha efectuado en un reducido número de larvas de bivalvos. Últimamente, se han intensificado los estudios relacionados con el presupuesto energético y con la composición bioquímica de larvas.

La información es mucho más escasa en relación a post-larvas y juveniles, estando restringida a algunas descripciones morfológicas y estudios de fijación tanto en sustratos naturales como artificiales. La investigación bibliográfica dejó en evidencia que la mayoría de la información disponible se encuentra en informes científicos y técnicos, resúmenes de presentaciones a reuniones científicas, seminarios de título y tesis de grado que no son de amplia circulación entre los especialistas.

En relación a los aspectos biológicos del desarrollo de bivalvos se detectó una evidente carencia de información respecto al conocimiento de los tipos de desarrollo, requerimiento energético,

* Instituto de Oceanología, Universidad de Valparaíso, Casilla 13-D, Viña del Mar, Chile.

caracterización bioquímica y metabolismo y morfofisiología funcional de los distintos estadios. Más deficitarios aún son los estudios ecológicos relacionados con las etapas larval y postlarval, tales como factores externos que influyen en el desarrollo, respuestas ante estímulos ambientales, comportamiento de asentamiento, selección de hábitat, predación, enfermedades y estudios de distribución y dispersión específica.

Entre las recomendaciones surgidas en esta reunión en lo que respecta al

desarrollo de bivalvos se cuentan, por una parte, incentivar la publicación de la información contenida en escritos de difícil acceso especialmente seminarios y tesis; y por otra, estrechar los contactos con los cultivadores y entidades involucradas en el manejo de estos recursos de modo de compatibilizar los estudios científicos con las necesidades de información que ellos requieren.

Resumen:

BIOLOGIA DEL DESARROLLO EMBRIONARIO-LARVAL EN GASTROPODOS CHILENOS; ESTADO DEL CONOCIMIENTO Y PERSPECTIVAS

C. S. Gallardo *

Se hace una revisión bibliográfica del conocimiento actual que se tiene en Chile sobre el desarrollo embrionario-larval de nuestros moluscos gastrópodos destacando los grupos taxonómicos más estudiados, conducta de oviposición de huevos y rasgos que definen la diversidad de oviposturas y modos de desarrollo.

Aunque no se pretende haber accedido a toda la literatura existente, se puede concluir que el escaso conocimiento sobre este tema se limita básicamente a gastrópodos marinos prosobranquios no encontrándose información publicada para la fauna chilena de opistobranquios y pulmonados. Para un número de 250 prosobranquios estimados para Chile (análisis de algunos listados inéditos o de circulación restringida) sólo se tiene alguna información del desarrollo en

unas 20 especies (menos del 10% del total) siendo aquellas aún incompleta en varios aspectos básicos.

Aparte del "loco" (Gallardo, 1973; Ramorino, 1975) la especie más estudiada, el resto de los estudios descriptivos ha sido abordado por no más de una decena de autores entre chilenos y argentinos (Carcelles, 1944; Cañete y Ambler, manuscritos inéditos; Cañete, 1986; Cañete, man. inéd.; Gallardo, 1977a,b,c, 1980, 1981; González, 1993; Jordan y Ramorino, 1975; Penchaszadeh y de Mahieu, 1975; Penchaszadeh, 1976; Zaixso, 1973).

Es indudable también que la oviposición de huevos bentónicos encapsulados o incubados ha facilitado el mayor grado de estudio observado en algunas familias respecto de otras; así, se desconoce información en algunos grupos de gran importancia en el mar como son los Archaeogastropoda. Respecto de Opistobranchia y

* Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia.

Pulmonata (con una estimación aproximada de 50 especies) existen observaciones aún inéditas respecto de algunas pocas especies comunes.

De las escasas publicaciones existentes he separado información sobre oviposturas, tamaño de huevos, tipo de desarrollo, tamaño de eclosión, desarrollo y duración de la larva planctónica y tamaño de asentamiento. Los dos últimos aspectos son casi totalmente desconocidos en especies con fase larval planctónica siendo nuevamente el "loco" el mejor conocido, aún así el conocimiento existente para esta especie estudiadas ilustran bien la diversidad de estrategias reproductivas y de historia de vida conocidas para el bentos marino (Gallardo, 1989) reflejando las relaciones de estos moluscos con su medio.

En muchos aspectos, las oviposturas y embriones poseen rasgos especie-específicos aportando elementos para analizar status taxonómico y relaciones evolutivas en gastrópodos marinos de nuestra costa (Gallardo, 1977, 1979, 1980).

Por último, el desarrollo encapsulado, tan propio de los gastrópodos (a diferencia de otros moluscos) aporta un material embrionario naturalmente protegido y por lo tanto de fácil manejo y estudio en el laboratorio; ello lo hace particularmente apropiado para la embriología en aspectos tanto biofuncionales como ecofisiológico aproximados a través de experimentos y exploración de este fascinante microcosmo que es el ambiente embrionario intracapsular y las condiciones microambientales en que son depositadas estas oviposturas (Gallardo, 1992, 1993).

Bibliografía

- Carcelles, A.** (1944). Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén. Revista del Museo de La Plata, Secc. Zool. Tomo III; 233-310.
- Cañete, J. & R.P. Ambler.** Desarrollo intracapsular del gastrópodo comestible *Calyptraea (Trochita) trochiformis* (Born, 1778). Manuscrito inédito.
- Cañete, J. & R.P. Ambler.** Cápsulas ovígeras y tamaño de asentamiento de *Mitrella unifasciata* (Sowerby, 1832) (Neogastropoda: Columbellidae). Manuscrito inédito.
- Cañete, J.** Historia natural y aspectos reproductivos de *Thais (Stromanita) chocolata* (Duclos, 1832) (Mollusca: Prosobranchia) en Coquimbo. Resumen Jornadas internas, Univ. Católica del Norte, Coquimbo (1986).
- Cañete, J.** Hábitos reproductivos y estadio de eclosión en el caracol *Crassilabrum crassilabrum* (Sowerby, 1834) (Prosobranchia: Muricidae) en bahía La Herradura, Coquimbo - Chile. Manuscrito inédito.
- Gallardo, C.S.** (1973). Desarrollo intracapsular de *Concholepas concholepas* (Brugiere) (Gastropoda, Muricidae). M.N.H.N. Santiago, Publ. Ocas. 16; 3-16.
- Gallardo, C.S.** (1977a). Two modes of development in the morphospecies *Crepidula dilatata* (Gastropoda, Calyptraeidae) from Southern Chile. Mar. Biol. 39 (3); 241-251.

- Gallardo, C.S.** (1977b). *Crepidula philippiana* n. sp. nuevo gastrópodo Calyptraeidae de Chile, con especial referencia al patrón de desarrollo. Studies on the Neotropical Fauna and Environment, 12; 177-185.
- Gallardo, C.S.** (1979a). Especies gemelas del género *Crepidula* en la costa de Chile; una redescipción de *C. dilatata* Lamarck y descripción de *C. fecunda* n.sp. Studies on the Neotropical Fauna and Environment 14; 215-226.
- Gallardo, C.S.** (1979b). Developmental pattern and adaptations for reproduction in *Nucella crassilabrum* and other muricaceans gastropods. Biol. Bull. 157 (3); 453-463.
- Gallardo, C.S.** (1979c). El ciclo vital del Muricidae *Concholepas concholepas* y consideraciones sobre sus primeras fases de vida en el bentos. Biol. Pesq. Chile 12; 79-89.
- Gallardo, C.S.** (1980). Adaptaciones reproductivas en gastrópodos muricáceos de Chile; conocimiento actual y perspectivas. Invest. Mar. Valparaíso 8 (1-2); 115-128.
- Gallardo, C.S.** (1981). Posturas y estadio de eclosión del gastrópodo Muricidae *Chorus giganteus* (Lesson, 1829). Studies on the Neotropical Fauna and Environment 16 (1); 35-44.
- Gallardo, C.S.** (1989). Patrones de reproducción y ciclo vital en moluscos marinos bénticos; una aproximación ecológico-evolutiva. Medio Ambiente 10 (2); 25-35.
- Gallardo, C.S.** (1992). Evaluación experimental del stress por desecación en el desarrollo embrionario de *Nucella crassilabrum* (Gastropoda: Muricidae). Resúmenes XXXV Reunión Anual Soc. de Biología de Chile. pp R101.
- Gallardo, C.S.** (1993). Ovipostura y desarrollo intracapsular de *Xanthochorus cassidiformis* (Blainville, 1832). Resúmenes XII Jornadas de Ciencias del Mar, pp. 114.
- Jordan, J. & L. Ramorino** (1975). Reproducción de *Littorina* (Austrolittorina) *peruviana* (Lamarck, 1822) y *Littorina* (Austrolittorina) *araucana* (Orbigny, 1840). Revista de Biología Marina, Valparaíso 15; 263-286.
- Penchaszadeh, P. & G. de Mahieu** (1975). Reproducción de gasterópodos prosobranquios del Atlántico sudoccidental; Cymatiidae. Physis, Secc. A. vol.34, n.89; 445-452.
- Penchaszadeh, P.** (1976). Reproducción de gastrópodos prosobranquios del Atlántico sudoccidental. El género *Trophon*. Physis, Secc. A, vol.35, n.90; 69-76.
- Zaixso, H.E.** (1973). Observaciones sobre el desove y embriología de *Trophon geversianus* (Pallas, 1774). Neotrópica, vol. 19, n. 60. I-XII; 156-162.

Resumen:

REVISION DE INVESTIGACIONES MORFOLOGICAS SOBRE MOLUSCOS DE CHILE

Laura G. Huaquín Mora *

Los estudios morfológicos fueron aspectos importantes de las investigaciones científicas realizadas durante el siglo pasado. Actualmente gran parte de este tipo de información está en publicaciones de difícil acceso, transformada en "información gris". El objetivo de esta investigación, es buscar la información existente sobre los aspectos morfológicos estudiados de los moluscos nativos de Chile, realizados por investigadores a nivel nacional y ponerla a disposición de la comunidad científica y de los estudiantes de estas disciplinas. Se analizará algunos casos de publicaciones realizadas en Europa por especialistas alemanes que trabajaron en fauna chilena a fines del siglo pasado.

La revisión se realizó a través de la Red Nacional de Investigación Bibliográfica (RENIB), interconectada a CONICYT y a través de los índices de las siguientes revistas: Revista Chilena de Historia Natural, revista de Biología Marina del Instituto de Oceanología de la Universidad de Valparaíso, Biología Pesquera y del Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural. Además del aporte de la Biblioteca de la Sala de Sistemática de la Pontificia Univ. Católica y otras bibliotecas particulares.

El estudio descriptivo de las formas de los moluscos estuvo íntimamente

ligado con los aspectos taxonómicos y se eligió la forma de la o las conchas como primer objeto de observación y descripción para la separación de los taxos. Las ventajas de usar estas estructuras duras con carácter taxonómico es obvia. Actualmente se aplican técnicas biológicas de identificación genotípica a través de su expresión molecular en diferentes proteínas.

Analizando esta información, se destaca que la mayor parte de las investigaciones morfológicas se ha realizado en gastrópodos siendo escasos los trabajos en otros grupos, exceptuando dos trabajos bastantes completos en chitones realizados por Plate en el siglo pasado en el cual describe 52 especies. Las publicaciones de investigadores nacionales se han referido especialmente al gastrópodo *Concholepas concholepas* estando representadas en alrededor de un 60% del total de publicaciones morfológicas de moluscos. Hay carencia de descripciones morfológicas y actuales en Cefalópodos, Escafópodos, Monoplacóforos y dentro del grupo gastrópodos en Opisthobranchios (Nudibranchios) y Pulmonados nativos.

Es necesario rescatar los estudios morfológicos efectuados en las Universidades a través de tesis y seminarios de título e incentivar sus publicaciones. Un logro importante sería la formación de una base de datos malacológica integrada de los conocimientos morfológicos, taxonómicos, fisiológicos, bioquímicos, genéticos ecológicos, reproductivos y

* Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile.

del desarrollo de moluscos que pueda integrarse a la RENIB, con el propósito de que estudiantes, investigadores y público en general puedan informarse en forma rápida y eficiente, dando así

un real impulso a los estudios malacológicos.

Resumen:

ECOFISIOLOGÍA DE MOLUSCOS BIVALVOS CHILENOS: ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO Y PERSPECTIVA

Jorge Navarro A.*

La ecofisiología estudia las relaciones entre los diferentes procesos vitales del organismo y las variables ambientales. Un aspecto importante de la ecofisiología es que nos permite construir un presupuesto o balance energético, que significa conocer si una especie dispondrá o no de energía para llevar a cabo sus procesos de crecimiento y reproducción para mantener o aumentar la biomasa de su población. Además de ayudar a entender al funcionamiento de un ecosistema está considerada como una ciencia que entrega información básica relevante durante estudios de factibilidad.

En base a las publicaciones científicas y presentaciones a congresos de los últimos años, podemos decir que existen cuatro grupos trabajando en ecofisiología en nuestro país. La Universidad de Talcahuano, Universidad del Norte, sede Coquimbo, Instituto Profesional de Osorno y universidad Austral de Chile.

El grupo de la Universidad de Talcahuano ha realizado investigaciones sobre consumo de oxígeno bajo condiciones anóxicas sobre algunos moluscos bivalvos de la macrofauna,

tales como almejas y navajuelas. La Universidad del Norte ha concentrado sus esfuerzos en realizar estudios ecofisiológicos, principalmente sobre juveniles y adultos del Ostión del norte, *Argopecten purpuratus*. Por su parte, el Instituto Profesional de Osorno inició hace algunos años, estudios sobre el balance energético en juveniles de *Concholepas concholepas* y en este momento estudia la ecofisiología de gastrópodos herbívoros del género Fisurilla.

Finalmente se pueden mencionar los trabajos realizados durante los últimos 12 años en el área de ecofisiología por parte de la Universidad Austral de Chile, los que han incluido estudios de laboratorio y de terreno sobre mitílidos (*Mytilus chilensis*, *Choromytilus chorus* y *Aulacomya ater*), ostras (*Ostrea chilensis*) y recientemente algunos estudios sobre *Cocholepas concholepas*, donde se estudió la distribución de la energía ingerida en juveniles y adultos, además de la energética de los estados embrionales de este gastrópodo.

Para graficar con algunos ejemplos el significado de la ecofisiología, presentaré algunos resultados que se han obtenido durante los últimos años por algunos de los grupos de trabajo.

* Instituto de Biología Marina, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia.

En un estudio sobre el requerimiento alimentario del bivalvo *Mytilus chilensis* realizado bajo condiciones de laboratorio, se comparó el crecimiento calculado en base a estudios ecofisiológicos con el medido directamente en la naturaleza (Navarro y Winter, 1982).

Los resultados no indicaron diferencias significativas entre la naturaleza y en base al cálculo de laboratorio, de lo que se puede concluir que los experimentos de laboratorio entregan información precisa sobre los requerimientos energéticos de *M. chilensis*.

En otro estudio sobre el efecto de la salinidad sobre los procesos fisiológicos del bivalvo *Choromytilus chorus* (choro zapato), en el sur de Chile (Navarro, 1988) se observó que el potencial de crecimiento es mayor a las salinidades mayores, no existiendo diferencias significativas entre 24 y 30‰ a 18 y 15‰. Se observa un descenso del potencial de crecimiento, siendo éste muy bajo en los ejemplares pequeños o negativo en los ejemplares mayores.

En un estudio realizado bajo condiciones de laboratorio sobre el balance energético de juveniles del gastrópodo *Concholepas concholepas* en relación a la temperatura, se encontró que existe mayor disponibilidad de energía para crecimiento a 10° C que a 16° C (González et al., 1990). Otros estudios realizados para ejemplares juveniles y adultos de esta misma especie bajo condiciones naturales del sur de Chile, mostraron que la mayor cantidad de energía disponible para crecimiento y reproducción se obtiene en el verano, disminuyendo en primavera e invierno, para presentar valores negativos en otoño (Navarro y Torrijos, en prensa).

De estos ejemplares se aprecia que los estudios ecofisiológicos son importantes desde el punto de vista ecológico, ya que permiten conocer mejor el rol de una determinada especie dentro del ecosistema; como también desde el punto de vista de la acuicultura, ya que entrega antecedentes sobre los requerimientos energéticos de especies de importancia comercial.

Limitantes

La fisiología ecológica o ecofisiológica de moluscos no ha alcanzado el desarrollo observado en otras áreas de las ciencias del mar, lo que se debería en parte a la limitante de la infraestructura que han tenido los grupos de trabajo. La ecofisiología requiere muchas veces de sofisticado y costoso instrumental, habiendo sido ésta una de las limitantes para no haber alcanzado un gran desarrollo durante los últimos años.

Otro factor que está limitando la investigación ecofisiológica en nuestro país es la falta de recursos humanos. La mayoría de los grupos que trabajan actualmente en ecofisiología no cuentan con el apoyo permanente de técnicos suficientemente calificados como para manipular instrumentos altamente sofisticados o para crear nuevas metodologías que requieren una cierta formación técnico-científica.

Lo usual es que se cuente con estudiantes tesistas, los que a pesar de la capacidad que puedan tener, generalmente no tienen posibilidad de continuar trabajando en esta área debido a la falta de recursos que tienen los centros de investigación para contratar nuevo personal.

Perspectivas

Bajo mi punto de vista, la ecofisiología de moluscos es una disciplina altamente atractiva y que tiene muy buenas perspectivas de desarrollo en nuestro país. Esto se basa en la capacidad de los grupos de científicos que ya trabajan en esta área, como también en el gran número de especies de moluscos de importancia económica que posee nuestro país. Sin embargo, para poder lograr este desarrollo es necesario que se cumplan algunas condiciones, como ser:

- Que los estudios se traten de realizar bajo las condiciones naturales del ambiente donde vive la especie a estudiar. Esto permitirá obtener resultados que reflejen lo que sucede en la naturaleza y de esta forma poder entender mejor el rol de una especie dentro del ecosistema, como también

poder entregar información más confiable a futuros investigadores.

- Que se formen grupos de trabajo interinstitucionales, ya sea a nivel nacional o internacional, con el fin de poder elaborar programas de investigación más amplios y sólidos para competir en mejor forma con otras áreas de las ciencias.

Sin duda si se cumplen estas condiciones y se cuenta con los recursos humanos y materiales necesario, la ecofisiología de moluscos experimentará un significativo desarrollo durante los próximos años en nuestro país.

Resumen:

BIOQUIMICA DE MOLUSCOS

Carlos Olivares *

El estudio de los moluscos desde la perspectiva de la Bioquímica y Biología Molecular ha experimentado un importante desarrollo en los últimos años. Así, en el molusco *Concholepas concholepas* se han realizado importantes avances en la identificación de inductores de asentamiento y metamorfosis de larvas competentes provenientes de diversas regiones la presencia de un factor de crecimiento tipo FGF que estimula, aparentemente, la síntesis de DNA y la diferenciación celular. En este mismo molusco se han realizado importantes estudios de enzimología. En los moluscos *Aulacomya ater* y *Mytilus edulis* se han conseguido logros trascendentes en la

caracterización de un conjunto de proteínas que tienen la particularidad de actuar como un potente adhesivo en medio líquido.

En nuestro laboratorio hemos dirigido nuestros esfuerzos principales a la caracterización de la cromatina en células germinales de moluscos bivalvos, entre otros *Protothaca thaca*, *Aulacomya ater*, *Mesodesma donacium* y *Argopecten purpuratus*. De esta forma ha sido posible determinar la coexistencia en los espermatozoos de estas especies de proteínas cromosomales tipo somático con proteínas de carácter intermedio entre histonas y protaminas. El análisis de la organización de tal asociación ha permitido proponer dos modelos de estructura cromatínica en estos tipos

* Laboratorio Bioquímica y Biología Molecular Departamento Biomédico. Universidad de Antofagasta.

celulares. Además de lo señalado, se efectúan estudios poblaciones mediante el uso de DNA mitocondrial en la especie *A. purpuratus*.

Bibliografía

Olivares, C.; F. Azorin; J. Subirana and L. Cornudella (1987). *Biophys Chem.* 28, 51-57.

Olivares, C. and S. Ruiz (1991). *Mol Cell Biochem* 101, 93-99.

Galindo, M.; H. Rodríguez and C. Olivares (1992). *Comp. Biochem Physiol.* 102(4), 947-952.

Olivares, C.; M.L. Vera and S. Ruiz (1993). *Mol Cell Biochem* (En prensa).

Grant IFS y Dir. Gen. Investigación Universidad de Antofagasta.

Resumen:

EL DESARROLLO DE LA GENÉTICA DE MOLUSCOS EN CHILE

Dra. Elizabeth von Brand*

En la última década se ha observado un aumento en los trabajos realizados sobre genética de moluscos en comparación con otro tipo de estudios realizados en este grupo de animales. Este desarrollo está asociado a la implementación de tecnologías adecuadas para cultivar estos organismos en sistemas controlados. Además, muchos moluscos han adquirido importancia comercial, por lo que su cultivo masivo ha llevado a incorporar técnicas genéticas para obtener mejores reproductores y/o semillas de óptima calidad. Por esta razón, el incremento de estudios se ha centrado en los moluscos de importancia comercial.

Actualmente existen en Chile cuatro instituciones que están desarrollando

líneas de investigación en genética de moluscos: la Universidad Católica del Norte (UCN), la universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC); la universidad Austral de Chile (UACH) y el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Los moluscos más estudiados son el ostión del norte, *Argopecten purpuratus*, y la ostra chilena, *Tiostrea chilensis*, existiendo también algunos trabajos en el choro zapato, *Choromytilus chorus*, en el loco, *Concholepas concholepas*, y en la macha, *Mesodesma donacium*. Los estudios realizados han sido de citogenética (*A. purpuratus* y *T. chilensis*), genética de poblaciones (en todas las especies mencionadas) y de genética cuantitativa (*A. purpuratus* y *T. chilensis*).

La mayor parte de la información actual sobre genética de moluscos nativos no ha sido publicada, encontrándose en forma de informes técnicos, (algunos de circulación

*Departamento de Biología Marina: Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Católica del Norte. Casilla 117. Coquimbo, Chile.

restringida), informes finales de proyectos, resúmenes de presentaciones a congresos y de tesis, realizados en las diferentes instituciones.

Por lo tanto, las recomendaciones surgidas de este Primer Encuentro de Malacología, en lo que respecta a genética de moluscos, son:

1. Publicar los datos existentes a la brevedad para que sean conocidos, no sólo por la comunidad científica, sino también por los cultivadores, con el fin de dar a conocer las bondades que puede entregar la genética al mejoramiento de cultivos. Esto debería significar un

aumento de los fondos de investigación destinados a genética de moluscos provenientes del sector privado.

2. Aumentar la interacción entre instituciones e investigaciones dedicadas a este tipo de estudios, con el fin de aumentar tanto la cantidad, la diversidad como la envergadura de las investigaciones a realizarse a futuro en el área.

Resumen:

ASPECTOS BIO-ECOLOGICOS DE BIVALVOS DULCEACUICOLAS

Gladys Lara
Santiago Peredo
Esperanza Parada

Se presenta el estado actual del conocimiento de dos especies de bivalvos dulceacuícolas chilenos: *Diplodon chilensis* y *Pisidium* sp., ambas presentes en lagos y ríos del sur de Chile.

Los estudios realizados a la fecha están referidos principalmente a *Diplodon chilensis*, especie estudiada por los autores de la presente comunicación. Dichos estudios han sido realizados tanto a nivel individual, poblacional como comunitario.

D. chilensis pertenece al orden Unionoide y familia Hyriidae; se caracteriza por presentar su concha ovoidal alargada en sentido antero-

posterior, con periostraco café oscuro y sólo con estrías concéntricas. Desde el punto de vista de su biología reproductiva, es una especie dioica, de actividad gonádica continua y reproducción estacional. Es ovovivípara, incuba sus embriones en la hemibranchia interna desde donde emerge una larva gloquidio parásita de peces fundamentalmente. Presenta una proporción sexual 1:1, un rango de tallas entre 15 y 70 mm sin diferencias significativas entre machos y hembras.

Presentan una tasa de crecimiento anual diferencial, mayor en juveniles que en adultos; y mayor en poblaciones de ríos que de lagos, las que además muestran una concha más gruesa. Las

poblaciones de ríos que de lagos, las que además muestran una concha mas gruesa. Las poblaciones de ríos muestran menor longevidad (30 años) que las de lagos (40 años). Estas características junto con las relacionadas con su biología reproductiva identifican a esta especie como estrategia +K. La densidad de la población es variable según la naturaleza del sustrato. Se distribuye en el espacio en forma agregada, siendo esta agregación mayor en sustratos. Se distribuye en el espacio en forma agregada, siendo esta agregación mayor en sustratos arenoso pedregoso ya que le aportan mayor refugio, el grupo es considerado como una defensa anti-predatoria.

Esta tendencia a la agregación se explica por la distribución heterogénea del recurso alimento en el sustrato, el cual consiste principalmente de fitobentos que filtra directamente tanto desde el fondo como desde la columna de agua luego de resuspender el sedimento. Los especímenes son muy activos desplazándose más en sustratos arenosos que en areno-pedregosos.

Es necesario señalar que los estudios realizados en Chile en *D. chilensis*, si bien han sido sistemáticos en el tiempo, conociéndose bastante bien su biología y ecología poblacional aún queda por dilucidar la existencia de las dos subespecies mencionadas por Haas (1930-1931) *D. ch. chilensis* y *D.ch. patagonicus* para el territorio chileno y algunos aspectos del ciclo de vida de *D. chilensis*, en especial lo relativo a la biología larval.

Respecto a *Pisidium* sp., los estudios se han iniciado por el grupo de trabajo recientemente, considerándose los resultados como preliminares. Estos

estudios están orientados preferentemente a dilucidar aspectos de la biología reproductiva así como a conocer el rol ecosistémico de esta especie, en especial en ecosistemas intervenidos.

Es una almeja pequeña (20 mm) perteneciente al orden Veneroidea y familia Pisidiidae distribuída en Chile desde Arica a la X Región. Vive en grupos en las riberas de lagos y ríos protegidos y con bastante materia orgánica donde puede alcanzar altas densidades. Es altamente tolerante a las bajas concentraciones de oxígeno donde se le ha encontrado compartiendo con especies indicadoras de contaminación orgánica tales como quironómidos y tubificidos.

Respecto a su biología reproductiva, es hermafrodita simultáneo, ovovivíparo que aloja sus embriones dentro de una bolsa incubatriz en la hemibranchia interna desde donde emergen miniaturas del adulto. Al parecer el carácter semélparo o iteróparo estaría relacionado con las condiciones ambientales inestables-estables en las que estas poblaciones viven.

Los estudios realizados en Chile en *Pisidium* sp. son escasos y aún incompletos faltando por conocer muchos aspectos de su ciclo de vida y de su dinámica poblacional así como se hace necesario emprender estudios sistemáticos que permitan conocer el número de especies en Chile.

Se analizarán las interrogantes y las perspectivas del tema a nivel nacional.

Resumen:

ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE CRECIMIENTO, RECLUTAMIENTO Y REPOBLAMIENTO DE MOLUSCOS CHILENOS

Wolfgang Stotz Y Marcelo
Valdebenito *

El conocimiento del crecimiento y reclutamiento de una especie es básico para la comprensión de las características biológicas y de la dinámica poblacional de una especie. Esto es particularmente importante en aquellas especies sometidas a pesquería y para las cuales debieran diseñarse medidas de protección, manejo y programas de repoblamiento.

En el presente trabajo se revisa el estado actual del conocimiento sobre el crecimiento y reclutamiento de los moluscos chilenos. Esto mediante una revisión de las principales revistas científicas chilenas, las colecciones de tesis de algunas Universidades y recopilando publicaciones de diversa índole en que aparecieran antecedentes sobre el crecimiento de la biota malacológica chilena.

El resultado de la revisión muestra que en sólo 19 especies existen estudios de crecimiento. Esto representa el 1.7% de las 1143 especies de moluscos chilenos o un 31 % de las 53 especies de importancia comercial. Estas 19 especies se reparten en 10 especies de bivalvos, 7 especies de gastrópodos y 2 especies de cefalópodos.

Para la mayoría de las especies en las cuales existen antecedentes de crecimiento, sólo se ha realizado 1 ó 2 estudios. Excepción de ello

constituyen, para los bivalvos, las 3 especies de ostiones (*Argopecten purpurata*, *Chlamys patagonica* y *Ch. vitrea*) para las cuales se han realizado en su conjunto 13 estudios, y entre los gastrópodos, el loco *Concholepas concholepas*, en el cual existen un total de 11 trabajos.

Para aquellas especies en que existen más de 1 estudio, por lo general existe gran variabilidad en los resultados. La mayoría de los estudios han sido realizados por medio de métodos indirectos, generalmente por separación de modas de un único muestreo. Sin embargo, como lo demuestran en general los pocos estudios realizados mediante métodos directos (marcaje y/o seguimiento de cohortes en el tiempo), los moluscos presentan una gran variabilidad intraespecífica en el crecimiento.

De acuerdo a ello generalmente no se cumplirían los supuestos básicos necesarios para la utilización de métodos indirectos, indicando que la gran dispersión de resultados a menudo son más bien producto de artefactos de métodos indirectos, indicando que la gran dispersión de resultados a menudo son más bien producto de artefactos de método y no de una variabilidad real.

Así, al desconocimiento generalizado sobre el crecimiento de los moluscos chilenos, se agrega el hecho que la información disponible es de utilidad limitada, puesto que la variabilidad de resultados plantea muchas dudas.

* Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Sede Coquimbo, Casilla 117, Coquimbo.

Esta situación hace que el manejo de los recursos malacológicos, disponga para su diseño de una base muy débil. Esto es serio, considerando los niveles de extracción que existen en la actualidad y considerando que los problemas que sufra una población por la explotación, inevitablemente afectarán el sistema completo y su biodiversidad.

Es necesario que los investigadores tomen la responsabilidad de aportar una mejor base a aquellos profesionales responsables de diseñar las estrategias de manejo. Esto aún cuando este tipo de estudios parecen poco atractivos, ya que no plantean un gran desafío científico.

Se recomienda remediar en parte esta situación poco alentadora, recopilando información ya existente de seguimientos de poblaciones en el tiempo, a menudo publicadas en informes y/o tesis de difícil acceso, analizando o reanalizándola con métodos modernos. Para aquellas especies en que no existen antecedentes, se podría ir generando información valiosa mediante muestreos poblacionales simples, asociados, o como parte secundaria, de otro tipo de estudios que requieren muestreos periódicos (por Ej.: estudios de ciclo reproductivo).

En relación al conocimiento sobre el reclutamiento se constata que existe información, pero ella está muy dispersa. A excepción del caso del gastrópodo *Concholepas concholepas*, en que a través del Programa Sectorial del Recurso Loco, financiado por FONDECYT, se concentraron esfuerzos en comprender el proceso, no existen trabajos enfocados específicamente en el tema. La información del lugar, época y variabilidad del reclutamiento

sólo aparece como información secundaria en otro tipo de estudios, producto de observaciones ocasionales y no de un trabajo sistemático.

Es necesario enfatizar que el conocimiento del proceso de reclutamiento es de gran importancia en relación a la pesquería de la especie, con el fin de generar índices que permitan conocer su variabilidad y permitan evaluar y pronosticar capturas. También resulta de importancia en relación a programas de repoblamiento, donde el conocimiento de las primeras fases del ciclo de vida permite desarrollar estrategias para lograr un mayor crecimiento poblacional.

A su vez, en relación a repoblamiento de especies de moluscos, el conocimiento y la experiencia son muy escasos. Sólo existen investigaciones en tres especies: el loco, el ostión y la ostra. Pero aún en esas especies, más que experiencias, los trabajos presentan proposiciones. La mayoría de los trabajos se centran en la producción de semilla en laboratorio, proponiendo su utilización para programas de repoblamiento. Sin embargo, experiencias concretas de terreno son escasas. Sólo en el caso del loco existen experiencias, pero en relación al repoblamiento natural: proteger un espacio y permitir que la especie se recupere.

Fuentes principales:

Biología Pesquera, Vols. 1-19; Biota, Vols. 1-6; Boletín Museo Nacional de Historia Natural, Vols. 1-41; Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Vols. 8-63; Ciencia y Tecnología del Mar, CONA Vols. 1-13; Comunicaciones del Museo de Concepción; Estudios Oceanológicos,

Vols. 1-10; Gayana Zoología; Investigación Pesquera, Vols. 18-36; Medio Ambiente, 1-11; Memorias de la Asociación Latinoamericana de Acuicultura V(5) T(2); Revista de Biología Marina, Vols. 50-65; Revista

Comisión Permanente del Pacífico Sur; Tesis Universidad Católica del Norte; Tesis Universidad de Valparaíso.

Resumen:

ECOLOGÍA DE MOLUSCOS GASTRÓPODOS MARINOS: ALIMENTACIÓN Y COMPORTAMIENTO RELACIONADO

Fernando Jara

Introducción

Lo que sigue es un resumen de la presentación realizada con motivo del Primer Encuentro Nacional de Investigadores en Malacología, que se celebró el 25 de mayo de 1993 en el Instituto de Oceanología de la Universidad de Valparaíso, en Montemar.

Para responder a lo solicitado por los organizadores de dicho encuentro, se procedió a revisar la bibliografía nacional e internacional, identificándose las fuentes de información y comportamiento de especies chilenas de gastrópodos marinos, información adicional, aunque en la mayoría de los casos no suficientemente detallada, se extrajo también de tramas tróficas en las cuales participan gastrópodos.

Ante la falta de un listado sistemático de especies chilenas, el autor se tomó la libertad de organizar en un orden taxonómico medianamente satisfactorio aquellas especies que hacían presumir la existencia de información al respecto.

Resultado y discusión

se consideraron a priori 52 especies de gastrópodos marinos chilenos (incluye material de Chile continental e insular, Isla de Pascua y la antártica),

sobre las cuales se estimaba que existía información sobre su alimentación. De este total, sólo se encontró en la literatura datos sobre la dieta de 29 especies. Estas últimas incluyen observaciones personales del autor (e.g., *Xantochorus*, *Neobuccinum*, *Nassarius*), mención de especies en tramas tróficas del extremo austral (e.g., *Nacella*, *Trophon*), estudios realizados fuera de Chile de especies que habitan también otros continentes (e.g., *Argobuccinum*).

El listado de especies de gastrópodos con dieta conocida se reorganizó posteriormente de acuerdo al tipo de dieta de herbívoros, carnívoros, carroñeros y filtradores. Se aprecia que los gastrópodos mejor conocidos en cuanto a su alimentación son los herbívoros; ello debido a los estudios que han dejado de manifiesto su papel ecológico como estructuradores de comunidades de algas. Se hace evidente la necesidad de conocer mayor profundidad y detalle las dietas de *Collisela*, diferenciado apropiadamente las diferentes especies; aclarar la dieta de *Scurria* sobre las algas pardas y refinar el conocimiento de alimentación de Trochinidae y Turbinidae. Considerando el gran potencial pesquero y de cultivo de Fisurilla, la proporción de especies de estas lapas

para las que conocemos la dieta es sólo del 30%.

El número de carnívoros (incluyendo Isla de Pascua y la Antártica) para los que se conoce su alimentación es menor que es de los herbívoros, *Concholepas* es el único gastrópodo cuya dieta y comportamiento de alimentación son conocidos en detalle.

Los carroñeros, representados por *Nassarius* están pobremente estudiados. El escaso conocimiento disponible sobre la dieta de *Crepipatella* (*Crepidula*), indicado como filtrador en esta revisión, no ha permitido especificar en mayor detalle su alimentación.

El conocimiento del modo y comportamiento de alimentación es también restringido. Para los gastrópodos litorales se ha ilustrado la existencia de ritmos diurnos-nocturnos, los que se presentarían tanto en herbívoros (e.g., lapas) como en carnívoros (e.g., locos). Entre los mecanismos de consumo debe destacarse la perforación de conchas de bivalvos por parte de los gastrópodos de predadores provistos de ABO

(“accessory boeing organ”), el que se ha descrito sólo para el “loco”, entre los gastrópodos chilenos.

Conclusiones

El conocimiento de la alimentación y los mecanismos de consumo es sumamente reducido para los gastrópodos chilenos. Si se considera un total de 779 especies de gastrópodos reconocidos para Chile, las 29 especies para las que se encontró información representan menos del 4%. Más aún, los gastrópodos con dieta conocida, corresponden principalmente a organismos litorales que habitan el intermareal y/o el submareal somero.

El potencial pesquero y de cultivo que representan los gastrópodos chilenos hace imprescindible que se preste mayor atención al estudio de su alimentación. Ello permitiría predecir las consecuencias ecológicas derivadas de la alteración (e.g., explotación) de sus poblaciones y entregaría antecedentes para su manejo en cultivos y áreas protegidas.

Noticias de los socios

Concepción, 26 de julio de 1993

Recientemente me ha escrito una amiga venezolana, tecnóloga en cultivos y que, además de enviarme de regalo tres ejemplares de *Strombus costatus*, me pregunta dónde estudiar patología de organismos cultivables, moluscos, crustáceos y peces, pero que no sean salmones ni truchas. Yo no tengo esa información, pero tal vez algún lector de la revista pueda saber algo al respecto. Si así fuera, le agradecería mucho y le rogaría comunicarse directamente con la interesada:

María Constanza Pizarro Parada
Departamento de Cultivos
Estación de Investigaciones Marinas
De la Fundación La Salle
Campus Pinta de Piedra, Apartado 144
Porlamar 6301 – Nueva Esparta
Venezuela
Teléfono (58 95) 98173 Extensión 369
Fax 98061

O bien, con la que suscribe y se despide con afecto:

Olga Aracena Pradenas
Casilla 2407, Ap. 10
Concepción, Chile
Fax 240280



Estoy muy interesado en la ecología, distribución, caracterización de las comunidades, respecto a la interacción de sedimentos y poblaciones de

molusco, fluctuaciones climáticas del cuaternario y moluscos de terrazas

marinas. Acabo de terminar mi tesis sobre “Poblamientos y Tanatocenosis de los moluscos del Estrecho de Magallanes”. También estudio malacofauna de la Antártica, Circunantártica y Subantártica, en el ámbito del proyecto Italia- Antártica, del gobierno italiano, en el mar de Ross. Estoy muy interesado en recibir separatas de moluscos chilenos de toda la costa del país.

Dr. Privitera Sandro
Instituto Policátedra de Oceanología y Paleología
Corso Italia 55 95129 Catania, Italia
Fono 095 719 5761
Fax 095 719 5790



Comentarios sobre la exposición “Los Moluscos y el Hombre”

El 5 de noviembre del presente año, se inauguró la exposición sobre los Moluscos y el Hombre, en la Sala Isla de Pascua, segundo piso del Museo Nacional de Historia Natural, Quinta Normal, en Santiago. En la presentación de la muestra participaron el señor Director del Museo Nacional, Profesor Luis Capurro, el Dr. Sergio Letelier, responsable del laboratorio de Malacología de dicho museo y la que suscribe esta nota, en representación de la sociedad de Malacología de Chile.

La presentación resultó de muy buena calidad, los ejemplares mostrados son perfectos, por lo cual mis agradecimientos por el material prestado al Museo Fonk, de Viña del Mar, y a las colecciones de María Isabel

Rodríguez, Antonio Elizalde, Dullak Richards Y Museo Nacional de Historia Natural.

Tanto la elaboración de afiches, invitaciones, música especial y otros, fueron posibles de realizar gracias al apoyo de nuestros auspiciadores y colaboradores: Shell Chile, Universidad Nacional Andrés Bello, Museo Chileno de Arte Precolombino y el patrocinio

del Museo Nacional de Historia Natural.

El resultado fue muy positivo, por lo cual la Dirección del museo solicitó a la Sociedad de Malacología prolongar el tiempo de exposición. Se espera tener abierta la muestra hasta el mes de marzo de 1994.

Prof. Cecilia Osorio R.
Presidente Sociedad
de Malacología de Chile

SOCIEDAD MALACOLOGICA DE CHILE
Solicitud de Ingreso

Identificación

Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres
Dirección Oficial		
Dirección Privada		
Fono	Fax	E-mail

Actividad o Profesión

Ocupación
Institución

Malacología

Campo de Interés
Colección
Bibliografía

Calidad de Socio

Activo <input type="checkbox"/>	Cooperador <input type="checkbox"/>	Honorario <input type="checkbox"/>
Socio Patrocinante		

Directorio

Fecha de Aprobación	
Cuota Mensual	Socio Activo: Anual Estudiante: Anual
Observaciones	

.....

Secretario

.....

Tesorero

Presidente