

La patología en moluscos bivalvos: principales problemas y desafíos para la producción de bivalvos en América Latina

Jorge Cáceres-Martínez

*Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
Baja California, México
E-mail: jcaceres@cicese.mx*

Rebeca Vásquez-Yeomans

*Instituto de Sanidad Acuicola, A.C.
Ensenada, Baja California, México*

Cáceres-Martínez, J. y Vásquez-Yeomans, R. 2008. La patología en moluscos bivalvos: principales problemas y desafíos para la producción de bivalvos en América Latina. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20-24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. *FAO Actas de Pesca y Acuicultura*. No. 12. Roma, FAO. pp. 327–337.

RESUMEN

Según las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), continúa creciendo la contribución de la acuicultura al suministro mundial de alimentos. Este crecimiento sigue siendo más rápido que el logrado en cualquier otro sector de producción de alimentos de origen animal. Entre los grupos de especies que se cultivan, los moluscos contribuyen con el 23 por ciento. En 2002 los moluscos alcanzaron un máximo de producción de 12 millones de toneladas y la tendencia es a seguir aumentando. En América Latina se cultivan valiosas especies de moluscos bivalvos tales como el ostión del Pacífico *Crassostrea gigas* y el mejillón azul *Mytilus galloprovincialis*, así como varias especies de moluscos bivalvos nativos entre los que destacan, el ostión Americano *Crassostrea virginica*, la ostra perlera *Pinctada mazatlanica*, el ostión del norte *Argopecten purpuratus* y el chorito *Mytilus chilensis*. Además, existe un sinnúmero de especies con potencial de cultivo. Con la diversificación de los cultivos, el aumento en la demanda y la globalización de la producción se han acentuado los riesgos de dispersión de agentes patógenos. Entre éstos agentes, están *Perkinsus marinus*, *Perkinsus olseni*, *Haplosporidium nelsoni*, *Marteilia refringens*, *Bonamia exitiosa*, *Bonamia ostreae* y *Mikrocytos mackini*, mismos que han sido ampliamente estudiados en países desarrollados y enlistados por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). En el caso de América Latina, se han detectado ya algunos de ellos tales como, *P. marinus* en *C. virginica* y *P. olseni* en *Pitar rostrata*; *Bonamia* sp. en *Tiostrea chilensis* y *Ostrea puelchana*; sin embargo, se conoce muy poco de su efecto en la producción. Ante este escenario, se requiere de impulsar el estudio de

los patógenos y problemas sanitarios que afectan a los moluscos bivalvos en América Latina y así, establecer los mapas sanitarios y medidas de control apoyados en una red Latinoamericana de laboratorios de investigación y diagnóstico.

ABSTRACT

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), the contribution of aquaculture to the world food supply continues to grow. This growth is faster than any other growth achieved by other animal food industries. Amongst the groups of cultured species, bivalves contribute to almost 23 percent of the global production. In 2002, mollusc production reached 12 million tonnes and since then this figure has continued to increase. In Latin America, several valuable species of bivalve molluscs such as the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, and the blue mussel, *Mytilus galloprovincialis*, are cultured. Moreover, several native species such as the American oyster, *Crassostrea virginica*, the pearl oyster, *Pinctada mazatlanica*, the north oyster, *Argopecten purpuratus*, and the chorito, *Mytilus chilensis*, are also cultured. Additionally, there are other native species with culture potential. Aquaculture diversification, increased food demand and economic globalization have amplified the risk for pathogens dispersion. Among these pathogens are: *Perkinsus marinus*, *Perkinsus olseni*, *Haplosporidium nelsoni*, *Marteilia refringens*, *Bonamia exitiosa*, *Bonamia ostreae* and *Mikrocitos mackini*, which have been widely studied in developed countries and enlisted by the World Organization of Animal Health (OIE). In Latin America, some of those pathogens have also been detected including *P. marinus* in *C. virginica* and *P. olseni* in *Pitar rostrata*, *Bonamia* sp. in *Tiostrea chilensis* and *Ostrea puelchana*. However, there is little information on their effect on production. In this scenario, it is necessary to trigger studies related to pathologies and health problems that affect bivalve molluscs in Latin America in order to establish sanitary maps and to develop management measures for control. This would be sustained by a Latin American network of laboratories for research and diagnostic.

INTRODUCCIÓN

Según las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), continúa creciendo la contribución de la acuicultura al suministro mundial de pescado, crustáceos y moluscos, ya que aumentó del 3.9 por ciento de la producción total en peso en 1970 al 29.9 por ciento en 2002. Este crecimiento sigue siendo más rápido que el logrado en cualquier otro sector de producción de alimentos de origen animal. En todo el mundo, la tasa media de crecimiento de este sector ha sido del 8.9 por ciento al año desde 1970, mientras que, durante el mismo período, la pesca de captura ha crecido solamente a razón del 1.2 por ciento y los sistemas de producción de carne de cría en tierra, un 2.8 por ciento. El aumento de la producción de la acuicultura ha sido muy superior al crecimiento demográfico, puesto que su suministro medio mundial per cápita ha crecido de 0.7 kg en 1970 a 6.4 kg en 2002, es decir, a una tasa media anual del 7.2 por ciento.

Entre los grupos de especies que se cultivan, los moluscos contribuyen con el 22.93 por ciento. En 2002 los moluscos alcanzaron un máximo de producción de casi 12 millones de Toneladas y la tendencia es a seguir aumentando. En el Continente Americano se cultiva valiosas especies de moluscos bivalvos tales como el ostión del Pacífico *Crassostrea gigas*, el ostión Americano *Crassostrea virginica*, la ostra Chilena *Ostrea chilensis*, diversas especies de mejillón como el mejillón azul *Mytilus galloprovincialis*, el mejillón verde *Perna perna*, los mejillones Chilenos *Mytilus chilensis* y *Choromytilus chorus*; pectínidos como la almeja mano de león, *Lyropecten subnodosus*, la almeja catarina *Argopecten ventricosus*, el ostión del norte *Argopecten purpuratus* y una gran variedad de especies de moluscos bivalvos nativos. La diversificación de los cultivos,

el aumento en la demanda y la globalización de la producción, hacen insoslayable la atención a los retos sanitarios que este sector enfrenta.

Enfermedades de moluscos bivalvos

De acuerdo con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), durante las décadas pasadas, la producción mundial de moluscos se ha visto adversamente afectada por numerosas enfermedades y debido a su severo impacto en el desarrollo económico y socioeconómico en muchos países, algunas de estas enfermedades se han convertido en una restricción primaria para el desarrollo y la sustentabilidad del cultivo de moluscos. La transferencia de agentes infecciosos vía el transporte de moluscos vivos, ha sido la principal causa de brotes de enfermedades y epizootias. La dinámica de libre comercio actual y el legítimo deseo de los países de buscar nuevas alternativas para producción de alimento y generación de desarrollo económico y social en el corto plazo, hacen que se pasen por alto factores sanitarios esenciales que, de no considerarse en su justo contexto, pueden hacer fracasar los cultivos de moluscos. Entre estos factores está el conocer la condición sanitaria de los moluscos bivalvos que deseamos transferir, cuáles problemas sanitarios les afectan, qué riesgo hay que esos problemas se transfieran a moluscos bivalvos de la zona receptora y, qué problemas sanitarios propios de los moluscos bivalvos de la zona receptora pueden afectar al molusco bivalvo transferido.

El conocimiento de ésta información da una mayor garantía de éxito en una empresa acuícola, ayuda a proteger la biodiversidad de moluscos y otras especies en el ambiente y protege al consumidor. La experiencia, que en materia sanitaria, han desarrollado algunos de los países líderes en la producción de moluscos y otros organismos acuáticos a nivel mundial ha permitido contar con lineamientos relativamente precisos para evitar la transferencia de enfermedades, mismos que se han agrupado en el Código Sanitario para los Animales Acuáticos y en el Manual de Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos de la OIE. Adicionalmente, muchos países han desarrollado lineamientos sanitarios propios que vienen a fortalecer las medidas para evitar la transferencia de enfermedades. La mayor información científica sobre los agentes patógenos de moluscos bivalvos que conocemos, se refiere fundamentalmente, a las especies mayormente cultivadas y dispersadas alrededor del mundo o nativas de países desarrollados, tales como *C. gigas*, *C. virginica*, *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *M. galloprovincialis*, *Ruditapes philippinarum*, *Saccostrea glomerata*, entre otras. Esa información ha permitido caracterizar a las enfermedades más importantes de moluscos bivalvos que conocemos hasta ahora, como son la Perkinsiosis, Marteiliosis, Haplosporidiosis, Mickrocytosis y Bonamiosis. Algunas de las especies de parásitos que causan estas enfermedades han sido listadas por la OIE para su control a nivel mundial, en este caso tenemos a *Bonamia ostreae*, *Bonamia exitiosa*, *Haplosporidium nelsoni*, *Marteilia refringens*, *Mikrocytos mackini*, *Perkinsus marinus* y *Perkinsus olseni*.

Organización sanitaria a nivel mundial

La necesidad de combatir las enfermedades de los animales a nivel mundial constituyó el motivo por el cual se creó la Oficina Internacional de Epizootias gracias al Acuerdo internacional firmado el 25 de Enero de 1924. En mayo de 2003, la Oficina se convirtió en la Organización Mundial de Sanidad Animal, pero conserva su acrónimo histórico OIE. La OIE es la organización intergubernamental encargada de mejorar la sanidad animal en el mundo. Sus lineamientos se basan estrictamente en el conocimiento científico que se va generando sobre las enfermedades que afectan, en este caso a los moluscos bivalvos a nivel mundial, y en grupos de científicos expertos que proponen estrategias para combatir dichas enfermedades. Adicionalmente, cuenta con laboratorios de referencia y centros colaboradores en donde se aplican las técnicas probadas para el diagnóstico confiable de

las enfermedades enlistadas. Estos laboratorios autorizados por la OIE, se encuentran en Europa o Estados Unidos de América para el caso de moluscos bivalvos.

Recientemente, en noviembre del 2006, se creó el Grupo Interamericano Técnico de Trabajo en Moluscos de la OIE, que agrupa a 7 expertos en patología de moluscos bivalvos de Canadá, Estados Unidos de América, México, Panamá, Chile y Argentina, con el objetivo de determinar si deben recomendarse medidas regionales de control de enfermedades con el propósito de proteger la salud de los moluscos. Tales medidas de control pueden ser requeridas para enfermedades que no se reportan a la OIE debido a que no cumplen los criterios establecidos para un reporte internacional. Sin embargo, puede haber enfermedades de moluscos de interés que puedan ser manejadas sobre una base regional para prevenir su introducción en la Región Interamericana o para prevenir su movimiento dentro de la Región Interamericana. El funcionamiento de esta iniciativa y su éxito, dependen de la investigación científica que sobre enfermedades de moluscos bivalvos cultivados o con potencial de cultivo se realice en la región y en particular en América Latina. En este sentido, es indispensable tomar acciones específicas para solventar la escasez de información sobre patología de moluscos bivalvos de América Latina y así contribuir a lograr la sustentabilidad de la actividad para superación de la pobreza y la seguridad alimentaria.

Enfermedades de moluscos bivalvos en América

Del listado de enfermedades de la OIE para los moluscos bivalvos, en América se ha detectado la infección por *Perkinsus marinus* en el ostión Americano, *Crassostrea virginica*, en la costa Este de los Estados Unidos de América y Golfo de México desde Maine, Estados Unidos de América hasta Tabasco, México (Ford, 1996; Burreson *et al.*, 1994; Román-Magaña, 2002). Por otro lado, en el Virginia Institute of Marine Science (2007) de Estados Unidos de América, se menciona que también se ha encontrado en Venezuela, Puerto Rico, Cuba y Brasil; sin embargo, estos registros deben ser confirmados. Otra de las infecciones listadas por la OIE es la infección por *Mikrocytos mackini*, que afecta al ostión del Pacífico, *Crassostrea gigas*, en la costa Oeste de Canadá y Estados Unidos de América (Bower, 1988; Bower, 2005; Bower *et al.*, 1997). De acuerdo con Bower (2006), se ha encontrado un parásito similar a *Marteilia* sp. en *Argopecten gibbus* de Florida, Estados Unidos de América; mientras que, *Haplosporidium nelsoni*, se ha encontrado infectando a *Crassostrea virginica* en la costa Este de Estados Unidos de América y a *Crassostrea gigas* en California y Washington, costa Oeste de Estados Unidos de América (Burreson y Ford, 2004). También, se ha detectado la infección por *Bonamia ostreae* en *Ostrea edulis* cultivado en British Columbia, Canadá (Marty *et al.*, 2006) así como en California y Washington en la costa Oeste y Maine en la Costa Este de Estados Unidos de América (Bower, 2007).

Enfermedades de moluscos bivalvos en América Latina

Los registros de agentes infecciosos listados por la OIE en América Latina, se limitan a los registros de *Perkinsus marinus* mencionados anteriormente. Adicionalmente se han encontrado parásitos similares a *Bonamia*, en la ostra Chilena, *Tiostrea chilensis* en Chile y *Ostrea puelchana* en Argentina (Kern 1993; Campalans *et al.*, 2000; Kroeck y Montes, 2005), sin que se haya determinado su identidad específica. También se han registrado microcélulas de haplosporidio en *T. chilensis* en Chile (Campalans *et al.*, 2000) cuya identidad específica tampoco ha sido establecida. El hecho de que la gran mayoría de los registros de agentes infecciosos listados por la OIE se limiten a Estados Unidos, no necesariamente se debe a una razón de distribución zoogeográfica natural del parásito y el hospedero o a la entrada de especies exóticas a ese País, también se debe al simple hecho de que no hay estudios al respecto en América Latina.

El retraso científico que lamentablemente padecemos, también se ve reflejado en los escasos estudios de parásitos y enfermedades de moluscos bivalvos. Es claro que en

América Latina, faltan recursos humanos especializados en enfermedades de moluscos, que apenas existen laboratorios de diagnóstico especializados y reconocidos y que difícilmente se consideran los problemas de enfermedades que se pueden presentar al inicio de un proyecto de acuicultura de moluscos. En el Cuadro 1 se presenta un listado de registros de parásitos de moluscos bivalvos en América Latina. La mayoría de los estudios listados se refieren a descripciones sobre la presencia de ciertos parásitos, llevados a cabo con un gran esfuerzo individual de los investigadores de acuerdo a sus intereses particulares y con la mejor intención de dar a conocer la importancia de sus estudios. Sin embargo, difícilmente hay estudios continuos sobre un parásito en particular, su patogénesis, su epizootiología, los mecanismos de defensa del hospedero, la acción del parásito a nivel celular o diseño de técnicas inmunológicas o moleculares de detección, su impacto en la producción, medidas sanitarias para su control, etc.

CUADRO 1

Registro de parásitos en moluscos bivalvos de importancia económica en América Latina

Hospedero	Parásito o simbiote	Distribución	Efecto	Referencias
<i>Tiostrea chilensis</i>	Neoplasia hemocítica	Sur de Chile	Infiltración hemocítica y reemplazo celular	Mix y Breese, 1980; Rojas <i>et al.</i> , 1999; Campalans <i>et al.</i> , 2000
<i>Crassostrea gigas</i>	Hipertrofia gametocítica viral Virus Tipo Papillomavirus	Noroeste de México	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez y Vásquez-Yeomans, 2001
<i>C. gigas</i>	Herpesvirus del ostión OsHV	Baja California, Sonora, Sinaloa, México	Asociado a mortalidades de juveniles	Vásquez-Yeomans <i>et al.</i> , 2004; Vásquez-Yeomans, 2006
<i>Crassostrea corteziensis</i> , <i>Mytilus californianus</i> , <i>Mytilus galloprovincialis</i> , <i>Mytilus edulis</i> , <i>Aulacomya atra</i> , <i>Ostrea puelchana</i> , <i>Chione fluctifraga</i> , <i>Pitar rostrata</i> , <i>Argopecten purpuratus</i> , <i>Aequipecten tehuelchus</i>	Inclusiones tipo Rickettsia o Chlamydia	Baja California, Sonora, Nayarit, México. Uruguay. Bahía Tongoy, Chile. Provincia Chubut, Argentina	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez y Vásquez-Yeomans, 2001, 2007; Lohrmann <i>et al.</i> , 2002; Cáceres-Martínez, 2004; Cremonte <i>et al.</i> , 2005a; Cremonte <i>et al.</i> , 2005b
<i>Crassostrea virginica</i>	<i>Perkinsus marinus</i>	Golfo de México	Asociado a mortalidades	Burreson <i>et al.</i> , 1994; Román-Magaña, 2002
<i>P. rostrata</i>	<i>Perkinsus olseni</i>	Uruguay	Asociado a severas infiltraciones hemocíticas	Cremonte <i>et al.</i> , 2005b
<i>T. chilensis</i> <i>O. puelchana</i>	<i>Bonamia</i> sp.	Chile. Provincia de Río Negro, Argentina	Posiblemente asociado a mortalidades	Kern, 1993; Campalans <i>et al.</i> , 2000; Kroeck y Montes, 2005
<i>T. chilensis</i>	Microcélulas de Haplosporidio	Chile	¿	Campalans <i>et al.</i> , 2000
<i>C. gigas</i> , <i>C. corteziensis</i>	Ciliados tipo <i>Ancistrocoma</i>	Noroeste de México	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez y Vásquez-Yeomans 2001, 2007.
<i>C. gigas</i> , <i>C. corteziensis</i> , <i>Nodipecten subnodosus</i> , <i>Mesodesma mactroides</i> , <i>A. purpuratus</i> , <i>Tagelus plebeius</i> , <i>A. tehuelchus</i>	Ciliados tipo <i>Trichodina</i>	Noroeste de México. Bahía de Tongoy, Chile. Provincia de Chubut, Provincia de Buenos Aires, Argentina	Por lo general no asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez y Vásquez-Yeomans, 2001; Lohrmann <i>et al.</i> , 2002; Cremonte y Figueras, 2004; Fiori <i>et al.</i> , 2004; Cáceres-Martínez, 2006; Vázquez <i>et al.</i> , 2006
<i>M. mactroides</i>	Gregarinas	Provincia de Buenos Aires, Argentina	No asociada a mortalidades	Cremonte y Figueras, 2004
<i>C. Corteziensis</i> , <i>M. Californianus</i> , <i>M. galloprovincialis</i> , <i>C. fluctifraga</i> , <i>P. rostrata</i> , <i>A. tehuelchus</i> , <i>Pododesmus rudis</i>	Gregarinas tipo <i>Nematopsis</i>	Baja California, Sonora, Nayarit, México. Uruguay. Provincia Chubut, Argentina	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez y Vásquez-Yeomans, 2001; Cáceres-Martínez, 2004; Cremonte <i>et al.</i> , 2005a; Cremonte <i>et al.</i> , 2005b

CUADRO 1
(continuación)

Hospedero	Parásito o simbionte	Distribución	Efecto	Referencias
<i>M. mactroides</i>	Coccidios	Provincia de Buenos Aires, Argentina	Por lo general no asociado a mortalidades	Cremonte y Figueras, 2004; Fiori et al., 2004
<i>C. gigas</i> , <i>C. virginica</i> , <i>C. corteziensis</i> , <i>A. purpuratus</i> , <i>A. ventricosus</i> , <i>N. subnodosus</i> , <i>C. fluctifraga</i> , <i>O. chilensis</i> , <i>Choromytilus chorus</i> , <i>Mesodesma donacium</i>	Gusano perforador <i>Polydora</i> sp. <i>Dypolydora giardi</i> , <i>Dodecaceria choromyticola</i> , <i>Polydora biocipitalis</i> , <i>Polydora rickettsi</i>	México. Chile	No asociado a mortalidades	Carrasco, 1977; Rozbaczylo et al., 1980; Blake, 1983; Oliva et al., 1986; Basilio et al., 1995; Cáceres-Martínez et al., 1998a; Cáceres-Martínez et al., 1999; Sato-Okoshi y Takatsuka, 2001; Tinoco-Orta y Cáceres-Martínez, 2003; Cáceres-Martínez, 2003
<i>C. gigas</i> , <i>C. corteziensis</i> , <i>M. californianus</i> , <i>M. galloprovincialis</i> , <i>C. fluctifraga</i> , <i>N. subnodosus</i> , <i>P. rostrata</i> , <i>Protothaca antiqua</i>	Trematodos	Noroeste de México. Uruguay. Provincia de Chubut, Argentina	Por lo general no asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez y Vázquez-Yeomans, 1999, 2001, 2007; Cremonte et al., 2005a; Cremonte et al., 2005b
<i>Amiantis purpurata</i> <i>T. plebeius</i> , <i>P. antiqua</i>	Digeneos: Monorchidae Fellodistomidae Gymnophallidae	Provincia de Buenos Aires y Provincia de Chubut, Argentina	No asociado a mortalidades	Cremonte et al., 2001; Vázquez et al., 2006; Cremonte et al., 2005a
<i>A. ventricosus</i> , <i>N. subnodosus</i> , <i>T. plebeius</i>	Nematodos <i>Echinocephalus</i> sp. Spirurina	Baja California Sur, México. Provincia de Buenos Aires, Argentina	No asociado a mortalidades	Gómez del Prado, 1982; Vázquez et al., 2006
<i>A. ventricosus</i> , <i>A. purpuratus</i> , <i>A. tehuelchus</i> , <i>P. antiqua</i>	Céstodos Oncobothriidae? Phillobothriinae? Tetraphylidae, <i>Rhinebothrium</i> sp.	Norte de Chile. Baja California Sur, México. Provincia de Chubut, Argentina	No asociado a mortalidades	Oliva, 1986; Garduño, 1999; Cremonte et al., 2005a; Oliva y Sánchez, 2005
<i>C. corteziensis</i> , <i>N. subnodosus</i> , <i>Argopecten ventricosus</i> , <i>M. mactroides</i>	Planarias Hypotrichinidae	Baja California Sur, Nayarit, México. Provincia de Buenos Aires, Argentina	No asociado a mortalidades	Garduño, 1999; Cáceres-Martínez y Vázquez-Yeomans, 2001, 2007; Cremonte y Figueras, 2004
<i>M. galloprovincialis</i> , <i>M. californianus</i>	Planaria <i>Urastoma cyprinae</i>	Baja California, México	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez et al., 1996a, 1998b; Cáceres-Martínez y Vázquez-Yeomans, 1999
<i>M. galloprovincialis</i> , <i>M. californianus</i> , <i>C. fluctifraga</i> , <i>A. ventricosus</i>	Copépodo <i>Pseudomyicola spinosus</i>	Noroeste de México	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez et al., 1996b; Cáceres-Martínez y Vázquez-Yeomans, 1997, 1999; Garduño, 1999; Olivas-Valdez y Cáceres-Martínez, 2002; Cáceres-Martínez, 2004
<i>M. galloprovincialis</i> , <i>M. californianus</i>	Copépodo <i>Modiolicola gracilis</i>	Baja California, México	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez et al., 1996b; Cáceres-Martínez y Vázquez-Yeomans, 1997, 1999
<i>Tivella stultorum</i>	Copépodo <i>Herrmanella tivelae</i>	Baja California, México	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez et al., 1998c
<i>M. galloprovincialis</i>	Ácaros <i>Copidognathus</i> sp. <i>Hyadesia</i> sp.	Baja California, México	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez et al., 2000
<i>A. atra</i>	Isópodo <i>Edotea magellanica</i>	Provincia de Chubut, Argentina	No asociado a mortalidades	Cremonte et al., 2005a
<i>M. californianus</i>	Cangrejo chícharo <i>Fabia subquadrata</i>	Baja California, México	No asociado a mortalidades	Salas, et al., 1989
<i>A. ventricosus</i> , <i>A. atra</i>	Cangrejo chícharo <i>Tumidotheres margarita</i> , <i>T. maculatus</i>	Baja California Sur, México. Provincia de Chubut, Argentina	No asociado a mortalidades	Garduño, 1999; Cremonte et al., 2005a
<i>Panopea generosa</i>	Cangrejo chícharo Pinnotheridae	Baja California, México	No asociado a mortalidades	Cáceres-Martínez y Vázquez-Yeomans, 2007

Es claro que la inversión en este tipo de estudios, continuos y detallados en América Latina, en donde las prioridades para la inversión gubernamental son la salud, la educación, el combate al narcotráfico, la inversión pública, el combate a la corrupción, etc., se deja en manos de Países desarrollados. Lamentablemente esta visión limitada y de corto plazo nos condena a no saber nada de nuestros recursos naturales nativos; en este caso en particular, de nuestros moluscos bivalvos nativos, y mucho menos poder explotarlos sustentablemente para producir alimento y generar riqueza que, paradójicamente, es lo que buscan los políticos de manera inmediata. El éxito de un cultivo de moluscos no se logra por decreto o por importar a ciegas una tecnología de cultivo de un País desarrollado, éste se logra a partir del conocimiento científico sistemático que permita desarrollar una tecnología de cultivo propia o incorporar exitosamente una tecnología ya desarrollada. En este sentido, la conciencia sobre mantener como una parte integral de esa tecnología propia o adaptada, a la sanidad acuícola, debe ser fomentada a todos los niveles: productores, empresarios, científicos, administradores y políticos. Como hemos visto, la escasez de información no solo es importante respecto a nuestros moluscos bivalvos nativos y sus enfermedades, lo es de igual manera respecto al conocimiento de las enfermedades de moluscos exóticos que pretendemos introducir bajo la esperanza de apropiarnos de conocimientos y tecnología ya probada en otros Países, por lo general desarrollados. En este sentido, es necesario que en América Latina se establezcan redes de investigación en patología de moluscos bivalvos y servicios sanitarios que mantengan a la producción de moluscos bivalvos libre de enfermedades. Solo a través de la investigación científica y la organización en esta materia, se podrá lograr una acuicultura de moluscos sustentable basada en cuatro principios: organismo sano, ambiente sano, producto inocuo para el consumo humano y empresa sana.

Red Latinoamericana de Sanidad de Moluscos (RELSAM)

La enorme riqueza en biodiversidad de moluscos bivalvos de importancia cultural y comercial en América Latina, nos brinda una gran oportunidad de desarrollar cultivos con tecnologías modernas y productivas. Sin embargo, es imprescindible conocer qué enfermedades les afectan y lograr un control de las mismas. Para tal efecto se requiere establecer las enfermedades que afectan a las especies que se pretende cultivar, clasificarlas de acuerdo a su potencial de riesgo, establecer mapas de distribución de las mismas (mapas sanitarios) y en su caso, establecer las medidas de control recomendadas por la propia OIE, la legislación Nacional y/o aquellas que definan de manera específica. Desde luego este proceso es largo y requiere de financiamiento para realizar la investigación científica necesaria por científicos calificados, infraestructura para la investigación y apoyo técnico.

Es necesario que la visión política de desarrollo e inversión gubernamental, esté convencida que son fundamentales este tipo de inversiones de mediano plazo para llegar a la meta de producción de alimento y generación de riqueza en un marco de sustentabilidad. Por lo que, a través de la FAO podría instarse a los Países miembros a comprometer recursos destinados a la investigación científica y desarrollo para el cultivo de moluscos bivalvos en general y para el estudio de sus enfermedades y control, en lo particular. Por otro lado, la cooperación Latinoamericana a través de redes que pudieran estar auspiciadas directamente por la FAO vendría a cumplir uno de los compromisos establecido en el plan de trabajo del taller regional. Por tal motivo se propone la creación de la Red Latinoamericana de Sanidad de Moluscos (RELSAM) que podría tener como objetivos:

1. Fomentar las investigaciones en esta materia de manera coordinada a través del establecimiento de prioridades establecidas por los Países miembros y de esta manera contribuir a determinar el estado actual de la situación sanitaria de los moluscos en América Latina y del conocimiento de las enfermedades de moluscos consideradas por la OIE.

2. Intercambiar los conocimientos y experiencias de los países participantes, del sector privado, público, universidades, centros de investigación, productores en el tema de las enfermedades de los moluscos, así como con la propia OIE.
3. Establecer líneas de acción conjunta para minimizar la introducción y dispersión de los agentes patógenos en América Latina.
4. Diseñar y establecer programas de capacitación a nivel especializado, técnico y de productor para enfrentar los problemas sanitarios del cultivo de moluscos bivalvos.
5. Instar a los países miembros a crear laboratorios de referencia y de diagnóstico calificados y homologados a los estándares de la OIE.

CONCLUSIONES

Los conocimientos sobre enfermedades de moluscos cultivados en América Latina son escasos, a pesar de que éstas, son uno de los principales cuellos de botella para la consolidación del cultivo y por tanto, para la producción de alimentos y riqueza.

No se cuenta con suficientes recursos humanos especializados en patología de moluscos bivalvos que permitan enfrentar los retos de investigación y servicio de diagnóstico calificado imprescindible para el desarrollo del cultivo de moluscos.

Es necesario fomentar la inversión en ciencia y tecnología en materia de patología acuícola que permita aprovechar la enorme biodiversidad de moluscos bivalvos de importancia alimenticia y económica de América Latina.

Se propone la creación de la RELSAM como una estrategia para enfrentar los problemas descritos.

BIBLIOGRAFÍA

- Basilio, C.D., Cañete, J.I. y Rozbaczylo, N.** 1995. *Polydora* sp. (Spionidae), un poliqueto perforador de las valvas del ostión *Argopecten purpuratus* (Bivalvia: Pectinidae) en Bahía Tongoy, Chile. *Revista de Biología Marina*, (30): 71–77.
- Blake, J.A.** 1983. Polychaetes of the family Spionidae from South America, Antarctica, and adjacent seas and islands. Biology of the Antarctic Seas XIV. *Antarctic Research Series*, (39): 205–288.
- Bower, S.M.** 1988. Circumvention of mortalities caused by Denman Island Oyster Disease during mariculture of Pacific Oysters. *American Fisheries Society Special Publication*, (18): 246–248.
- Bower, S.M.** 2005. *Mikrocytos mackini* (microcell). En: K. Rohde, ed. *Marine Parasitology*, págs. 34–37. Collingwood, CSIRO Publishing.
- Bower, S.M.** 2006. Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish: Marteilirosis (Aber Disease) of Oysters. URL: http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/shelldis/pages/madoy_e.htm.
- Bower, S.M.** 2007. Synopsis of Infectious Diseases and Parasites of Commercially Exploited Shellfish: *Bonamia ostreae* of Oysters. URL: http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/shelldis/pages/bonostoy_e.htm.
- Bower, S.M., Hervio, D. y Meyer, G.R.** 1997. Infectivity of *Mikrocytos mackini*, the causative agent of Denman Island disease in Pacific oysters *Crassostrea gigas*, to various species of oysters. *Dis. Aquat. Org.*, (29): 111–116.
- Burreson, E.M. y Ford, S.E.** 2004. A review of recent information on the Haplosporidia, with special reference to *Haplosporidium nelsoni* (MSX disease). *Aquat. Living Resour.*, (17): 499–518.
- Burreson, E.M., Alvarez, R.S., Martínez, V.V. y Macedo, L.A.** 1994. *Perkinsus marinus* (Apicomplexa) as a potential source of oyster *Crassostrea virginica* mortality in coastal lagoons of Tabasco, Mexico. *Dis. Aquat. Org.*, (20): 77–82.
- Cáceres-Martínez, J.** 2003. Gusanos perforadores de los géneros *Polydora* y *Brocardia* y su impacto en el cultivo de moluscos. *Boletín del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico, UAM-SAGARPA*, (4): 1–6.

- Cáceres-Martínez, J. 2004. Informe Anual del Programa Nacional de Sanidad Acuicola. Sistema en Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades de Organismos Acuáticos a Nivel Nacional. UAM-SAGARPA.
- Cáceres-Martínez, J. 2006. Informe Anual del Programa Nacional de Sanidad Acuicola. Sistema en Red de Diagnóstico y Prevención de Enfermedades de Organismos Acuáticos a Nivel Nacional. UAM-SAGARPA.
- Cáceres-Martínez, J. y Vásquez-Yeomans, R. 1997. Presence and Histopathological Effects of the Copepod *Pseudomyicola spinosus* in *Mytilus galloprovincialis* and *Mytilus californianus*. *J. Invertebr. Pathol.*, (70): 150–155.
- Cáceres-Martínez, J. y Vásquez-Yeomans, R. 1999. Metazoan parasites and pearls in coexisting mussel species: *Mytilus californianus*, *Mytilus galloprovincialis* and *Septifer bifurcatus*, from an exposed rocky shore in Baja California, NW México. *The Veliger*, (42): 10–16.
- Cáceres-Martínez, J. y Vásquez-Yeomans, R. 2001. Manual de enfermedades de moluscos. *Boletín del Programa Nacional de Sanidad Acuicola y la Red de Diagnóstico*, UAM-SAGARPA, (4): 1–10.
- Cáceres-Martínez, J. y Vásquez-Yeomans, R. 2007. Review of parasites in bivalve mollusks from México. In preparation.
- Cáceres-Martínez, J., Vásquez-Yeomans, R. y Sluys, R. 1996a. *Urastoma cyprinae* in natural and cultured mussel (*Mytilus galloprovincialis*) populations in México. *Bull. Eur. Ass. Fish. Pathol.*, (16): 200–202.
- Cáceres-Martínez, J., Vásquez-Yeomans, R. y Suárez-Morales, E. 1996b. Two parasitic copepods, *Pseudomyicola spinosus* and *Modiolicola gracilis* associated with edible mussels, *Mytilus galloprovincialis* and *Mytilus californianus* from Baja California NW México. *J. Shellfish Res.*, (15): 45–49.
- Cáceres-Martínez, J., Macías-Montes de Oca, P. y Vásquez-Yeomans, R. 1998a. *Polydora* sp. infestation and health in the Pacific Oyster *Crassostrea gigas* cultured in Baja California, NW México. *J. Shellfish Res.*, (171): 259–264.
- Cáceres-Martínez, J., Vásquez-Yeomans, R. y Sluys, R. 1998b. The turbellarian *Urastoma cyprinae* (Platyhelminthes: Urastomidae) associated with natural and commercial populations of *Mytilus galloprovincialis* and *Mytilus californianus* from Baja California, NW México. *J. Invertebr. Pathol.*, (72): 214–219.
- Cáceres-Martínez, J., Macías-Montes de Oca, P., Unzueta-Bustamante, M.L., Vásquez-Yeomans, R. y Suárez-Morales, E. 1998c. *Herrmannella tivelae* L. (Crustacea: Copepoda) asociado a la almeja Pismo, *Tivela stultorum* en Baja California, México. *Anales del Inst. Biol. UNAM.*, (69): 155–164.
- Cáceres-Martínez, J., Tinoco, G.D. y Unzueta-Bustamante, M.L. 1999. Relationship between the polychaete worm *Polydora* sp. and the Black clam *Chione fluctifraga* Sowerby. *J. Shellfish Res.*, (18): 85–89.
- Cáceres-Martínez, J., Vásquez-Yeomans, R., Guerrero-Rentería, Y., Curiel-Ramírez, G.S., Olivas-Valdéz, J.A. y Rivas, G. 2000. The marine mites *Hyadesia* sp. and *Copidognathus* sp. associated to the mussel *Mytilus galloprovincialis*. *J. Invertebr. Pathol.*, (76): 216–221.
- Campalans, M., Rojas, P. y Gonzalez, M. 2000. Haemocytic parasitosis in the farmed oyster *Tiostrea chilensis*. *Bull. Eur. Ass. Fish. Pathol.*, (20): 31–33.
- Carrasco, F.D. 1977. *Dodecaceria choromyticola* sp. (Annelida, Polychaeta, Cirratulidae) perforador de *Choromytilus chorus* (Mytilidae). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile)*, (51): 63–66.
- Cremonte, F. y Figueras, A. 2004. Parasites as possible cause of mass mortalities of the critically endangered clam *Mesodesma mactroides* on the Atlantic coast of Argentina. *Bull. Eur. Ass. Fish. Pathol.*, (24): 166–171.
- Cremonte, F., Kroeck, M.A. y Martorelli, S.R. 2001. A new monorchiid (Digenea) cercaria parasitising the purple clam *Amiantos purpurata* (Veneridae) from the Southwest Atlantic Ocean, with notes on its gonadal effect. *Folia Parasit.*, (48): 217–223.

- Cremonte, F., Figueras, A. y Burreson, E.M. 2005a. A histopathological survey of some commercially exploited bivalve molluscs in northern Patagonia, Argentina. *Aquaculture.*, (249): 23–33.
- Cremonte, F., Balseiro, P. y Figueras, A. 2005b. Occurrence of *Perkinsus olseni* (Protozoa: Apicomplexa) and other parasites in the venerid commercial clam *Pitar rostrata* from Uruguay (Southwest Atlantic coast). *Dis. Aquat. Org.*, (64): 85–90.
- Fiori, S., Vidal-Martínez, V.M., Simá-Álvarez, R., Rodríguez-Canul, R., Aguirre-Macedo, Ma.L. y Defeo, O. 2004. Field and laboratory observations of the mass mortality of the yellow clam, *Mesodesma mactroides*, in South America: the case of Isla del Jabalí, Argentina. *J. Shellfish Res.*, (23): 451–455.
- Ford, S.E. 1996. Range extension by the oyster parasite *Perkinsus marinus* into the northeastern United States: response to climate change? *J. Shellfish Res.*, (15): 45–56.
- Garduño-Méndez, L. 1999. Simbiontes de la Almeja Catarina, *Argopecten ventricosus* en Baja California Sur, México: Presencia, Histopatología y Control. Universidad Autónoma de Baja California Sur, México. (Tesis de Maestría).
- Gómez del Prado, R.M. 1982. Hallazgo de una forma larvaria de *Echinocephalus* sp. (Nematoda: Ganthostomidae) en *Argopecten circularis* y *Lyropecten subnodosus* (Mollusca: Lamellibranchia) de la Laguna Ojo de Liebre, Guerrero Negro, B. C. S. *An. Inst. Biol. UNAM, Ser. Zool.*, (53): 421–431.
- Kern, F.G. 1993. Shellfish health inspections of Chilean and Australian oysters. *J. Shellfish Res.*, (12): 366. (Abstract).
- Kroeck, M.A. y Montes, J. 2005. Occurrence of the haemocyte parasite *Bonamia* sp. in flat oysters *Ostrea puelchana* farmed in San Antonio Bay (Argentina). *Dis. Aquat. Org.*, (63): 231–235.
- Lohrmann, K.B., Brand, A.R. y Feist, S.W. 2002. Comparison of the parasites and pathogens present in a cultivated and in a wild population of scallops (*Argopecten purpuratus* Lamarck, 1819) in Tongoy Bay, Chile. *J. Shellfish Res.*, (21): 557–561.
- Marty, G.D., Bower, S.M., Clarke, K.R., Meyer, G., Lowe, G., Osborn, A.L., Chow, E.P., Hannah, H., Byrne, S., Sojonky, K. y Robinson, J.H. 2006. Histopathology and a real-time PCR assay for detection of *Bonamia ostreae* in *Ostrea edulis* cultured in western Canada. *Aquaculture*, (261): 33–42.
- Mix, M.C. y Breese, W.P. 1980. A cellular proliferative disorder in oysters (*Ostrea chilensis*) from Chiloe, Chile, South America. *J. Invertebr. Pathol.*, (36): 123–124.
- Oliva, M.E. y Sánchez, M.F. 2005. Metazoan parasites and commensals of the northern Chilean scallop *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819) as tools for stock identification. *Fish. Res.*, (71): 71–77.
- Oliva, M.E., Herrera, H., Matulic, J. y Severino, B. 1986. Parasitismo en el ostión del norte *Chlamys* (*Argopecten*) *purpuratus* (Lamarck, 1819). *Parasitología al Día*, (10): 83–86.
- Olivas-Valdéz, J. y Cáceres-Martínez, J. 2002. Infestation of the blue mussel *Mytilus galloprovincialis* by the copepod *Pseudomyicola spinosus* and its relations with size, density and condition index of the host. *J. Invertebr. Pathol.*, (79): 65–71.
- Rojas, P.Z., Campalans, M.B., González, M.A. 1999. Hemocytic neoplasia in the Chilean oyster (*Tisotrea chilensis*) cultured in the south of Chile. New record. *Invest. Mar., Valparaíso*, (27): 15–18.
- Román-Magaña, M.K. 2002. Parásitos y simbiontes del ostión Americano, *Crassostrea virginica* en algunas zonas productoras del Golfo de México. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional – Unidad Mérida, México. (Tesis de Maestría).
- Rozbaczyl, N., Schmiede, P. y Sánchez, M. 1980. *Polydora* sp. (Polychaeta, Spionidae) a parasite of the clam *Mesodesma donacium* (Mollusca, Mesodesmatidae). *Archivos de Biología y Medicina Experimentales*, (13): 105.

- Salas-Garza, A., García-Pámanes, F., García-Pámanes, L. y Oliva de la Peña, A. 1989. Incidencia de *Fabia subquadrata* (Crustacea: Decapoda: Pinnotheridae), en *Mytilus Californianus* (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae), en la costa de Eréndira, Baja California, México. Incidence of *Fabia subquadrata* (Crustacea: Decapoda: Pinnotheridae) in *Mytilus californianus* (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae), along the coast of Eréndira, Baja California, México. *Ciencias Marinas*, (15): 29–40.
- Sato-Okoshi, W. y Takatsuka, M. 2001. *Polydora* and related genera (Polychaeta: Spionidae) around Puerto Montt and Chiloé Island (Chile), with description of a new species of *Dipolydora*. *Bull. Mar. Sci.*, (68): 485–503.
- Tinoco-Orta, G.D. y Cáceres-Martínez, J. 2003. Infestation of the clam *Chione fluctifraga* by the burrowing worm *Polydora* sp. in laboratory conditions. *J. Invertebr. Pathol.*, (82): 196–205.
- Vásquez-Yeomans, R. 2006. Agentes patógenos asociados a las mortalidades del ostión Japonés, *Crassostrea gigas*, cultivado en el Noroeste de México. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, México. (Tesis de Doctorado).
- Vásquez-Yeomans, R., Cáceres-Martínez, J. y Figueras, A. 2004. Herpes-like virus associated with eroded gills of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* adults in Mexico. *J. Shellfish Res.*, (23): 417–419.
- Vázquez, N.N., Ituarte, C., Navone, G.T. y Cremonte, F. 2006. Parasites of the scout razor clam *Tagelus plebeius* (Psammobiidae) on the Argentinean coast, Southwest Atlantic Ocean. *J. Shellfish Res.*, (25): 877–886.
- Virginia Institute of Marine Science. 2007. Oyster diseases of the Chesapeake Bay – Dermo and MSX Fact Sheet. URL: <http://www.vims.edu/newsmedia/pdfs/oyster-diseases-CB.pdf>.