



**INTRODUCCIÓN Y TRANSPLANTES DE ESPECIES
MARINAS EN EL LITORAL PATAGÓNICO**

Marcela S. Pascual (1) y Jose M. Orensanz (2)

(1) Instituto de Biología Marina y Pesquera Almirante Storni,
San Antonio Oeste, Río Negro, Argentina

(2) School of Fisheries, University of Washington,
Seattle, WA 98195, U.S.A.

ISSN N° 0328 – 462X

1996

Permitida la reproducción total o parcial citando a la fuente

*Plan de Manejo
Integrado de la
Zona Costera
Patagónica*

GEF / PNUD
WCS / FPN

Citar como :

Pascual M.S. y J.M. Orensanz. 1996. Introducción y trasplantes de especies marinas en el litoral patagónico. **Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica** (Puerto Madryn, Argentina) N° 9: 1-16

Para mayor información dirigirse a:

Fundación Patagonia Natural
Marcos A. Zar 760, Puerto Madryn, (9120), Chubut, Argentina
Casilla de Correo 160
Tel. – Fax: (02965) 472-023 / 451-920 / 474-363
EMail: pnatural@patagonianatural.org
patagonianatural@speedy.com.ar

“ Los Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica implementado por Fundación Patagónica Natural (F.P.N.) y Wildlife Conservation International (W.C.S.) constituyen una herramienta de difusión de información no publicada que estas instituciones consideran de utilidad para la protección de la naturaleza de la región. La misma podrá ser utilizada con fines de enseñanza, divulgación y entretenimiento, y como material de referencia para el manejo de los recursos, citando la fuente. Las opiniones expresadas en estos Informes Técnicos son las de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de las organizaciones participantes”.

PRESENTACION GENERAL DEL PROBLEMA	4
Consecuencias negativas para el uso de la zona costera	4
Propagación de especies nocivas para la salud humana	4
Propagación de pestes y depredadores de organismos de interés económico	4
Cambios en la composición, organización y funcionamiento de los ecosistemas litorales	5
Alteración de la estructura genética de poblaciones naturales de interés comercial	5
ANTECEDENTES: INTRODUCCIONES	6
Antecedentes Sobre Introducciones Accidentales	6
Antecedentes Sobre Introducciones Intencionales	6
Caso I: Ostra del Pacífico en la Bahía San Blas	6
Caso II: Ostra chilena y ostra del Pacífico en Chubut	7
Caso III: Propuestas de introducción de almeja Manila	7
Caso IV: Salmón coho en Santa Cruz	8
Caso V: Salmón chinook y trucha arco iris en Chubut	8
Caso VI: Trucha arco iris en Río Negro	8
Caso VII: Trucha arco iris en Tierra del Fuego	8
ANTECEDENTES: TRASPLANTES	9
Caso I: Ostras del Golfo San Matías a varias localidades del Chubut	9
Caso II: Langostinos criados en la zona de Mar del Plata (pcia. de Buenos Aires)	9
Caso III: Mejillón captado en el Golfo San José al Golfo Nuevo (Pcia. de Chubut)	10
BREVE SINTESIS DEL CONTEXTO LEGAL Y NORMATIVO	10
Acuerdos Internacionales	10
Exclusión:	10
Protección.	10
Consulta	10
Riesgo/obligación :	10
Legislación Nacional	11
Ley Nacional de Acuicultura.	11
Resolución 902/94 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.	11
Resolución 903/94 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.	12
Resolución 1087/94 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.	12
Legislación Provincial.	12
Provincia de Buenos Aires.	12
Provincia de Río Negro.	12
Provincia de Chubut.	12
Provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego.	12
.PROSPECTIVA	13
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13
Introducciones intencionales	13
Introducciones accidentales	14
.AGRADECIMIENTOS	15
REFERENCIAS	16

INTRODUCCIONES Y TRASPLANTES DE ESPECIES MARINAS EN EL LITORAL PATAGÓNICO

PRESENTACION GENERAL DEL PROBLEMA

Este informe trata con la introducción intencional y accidental de especies exóticas, y con los trasplantes geográficos de especies nativas en el litoral marítimo de la Patagonia Argentina, cuyo límite septentrional está definido por la desembocadura del río Colorado (Pcia. de Buenos Aires).

La introducción y trasplante de organismos marinos son motivo de creciente preocupación internacional (Sindermann, 1991; Carlton y Rosenfield, 1992; ICES, 1992; Rosenfield y Mann, 1992), tanto desde el punto de vista científico como por parte de los organismos responsables de la preservación del patrimonio ecológico y de la administración de la pesca y la maricultura. Los motivos de esta preocupación son múltiples, incluyendo:

Consecuencias negativas para el uso de la zona costera

Ejemplos: Durante el verano de 1988 el mejillón zebra (*Dreissena polymorpha*), un molusco de agua dulce originario del Mar Caspio, hizo su aparición en los Grandes Lagos de Norteamérica (Mills et al., 1994). La especie se propagó de manera explosiva, y dos años más tarde había colonizado masivamente el Lago Erie, contribuyendo a remover gran parte del seston y obliterando vastas extensiones del fondo. Los daños causados a las tomas de agua de comunidades ribereñas y plantas industriales alcanzan cada año montos multimillonarios, no habiéndose hallado hasta el presente ningún medio efectivo de control. El poliqueto tubícola *Ficopomatus enigmaticus* (originario del Pacífico occidental) es un caso más próximo (Orensanz y Estivariz, 1971). Presumiblemente introducido en los estuarios de la provincia de Buenos Aires en los 40's, este organismo ha construido extensos arrecifes calcáreos en la laguna de Mar Chiquita, impidiendo la navegación mediante embarcaciones convencionales y modificando radicalmente la dinámica del proceso de sedimentación. En el estuario del río Quequén ha contribuido al taponamiento periódico de las tomas de agua utilizadas para refrigerar la usina termoeléctrica de Necochea.

Propagación de especies nocivas para la salud humana

Ejemplos: El agua de balasto de los buques de carga puede ser una vía de introducción de especies causantes de las temidas mareas rojas. Existe la sospecha de que éste ha sido el caso de la aparición de tal fenómeno en varias partes del mundo en el curso de las últimas dos décadas, en particular en zonas previamente libres de este flagelo. En el caso de Australia, por ejemplo, existe evidencia científica de la introducción con aguas de balasto del dinoflagelado *Gymnodinium catenatum*, que ha resultado en la veda periódica de las explotaciones marisqueras de Tasmania desde 1986 (Jones, 1991; Young, 1994).

Propagación de pestes y depredadores de organismos de interés económico

Ejemplos: *Bonamia ostreae*, un protozoo haplosporidio, es un serio agente patogénico de las ostras planas. Las infecciones con *Bonamia* han sido frecuentemente asociadas con mortalidades masivas (~80%) dentro de los 6 meses subsiguientes a la exposición a aguas endémicas. La bonamiasis fue descrita por primera vez para ostras planas moribundas observadas en 1979 en Bretaña, Francia (Comps et al., 1980), y desde entonces ha diezariado las poblaciones de ostras planas (*Ostrea edulis*) de las costas europeas, sostén tradicional de uno de los más importantes maricultivos del mundo. La epidemia se originó en ostras infectadas provenientes de California.

Recientemente la historia se repitió en la costa de Maine (este de Norteamérica), habiéndose establecido idéntica procedencia (Friedman y Perkins, 1994). Estos problemas son extremadamente serios si se considera que no hay antecedentes de que una peste de un molusco comercial haya sido efectivamente eliminada una vez introducida (Freeman, 1994).

Los ejemplos de introducciones accidentales de especies depredadoras de bivalvos de interés comercial son abundantes, particularmente entre los gastrópodos. Un caso reciente

es el de la introducción (aparentemente con agua de balasto) de la estrella de mar de Amur (*Asterias amurensis*), originaria del Pacífico norte, en aguas australianas (Anderson, 1993; Hammond, 1994; Zeidler, 1994). Una respuesta rápida parece haber contenido esta incipiente invasión, que amenazaba con diezmar efectivos naturales de vieiras de gran significancia comercial.

Cambios en la composición, organización y funcionamiento de los ecosistemas litorales

Ejemplos: En 1986, Nichols et al. describieron la profunda modificación de la bahía de San Francisco resultante de la actividad humana, incluyendo una larga lista de especies introducidas. Por entonces "casi todos los macroinvertebrados comunes en las áreas poco profundas de la bahía, así como algunos invertebrados planctónicos y algas [eran] especies introducidas". En el transcurso de los últimos 10 años, nuevas invasiones de especies exóticas han modificado radicalmente -una vez más- el funcionamiento de aquel extenso ecosistema (Cohen, 1993). Una almeja estuarina originaria de China (*Potamocorbula amurensis*), presumiblemente importada con el agua de balasto de buques de carga, ocupó rápidamente los estuarios del norte de la bahía. Estudios experimentales indican que este organismo ha reducido de manera espectacular la carga sestónica de aquellos cursos de agua. Dos especies de cangrejos de reciente arribo, *Carcinides maenas* (originario del Atlántico) y *Eriocheir sinensis* (proveniente de China) pueden llegar a diezmar las poblaciones de bivalvos comerciales. El primero, en particular, ha comenzado a expandir su rango hacia el norte, constituyéndose en una amenaza inminente para la multimillonaria industria de cultivo de ostras y almejas de Washington y Columbia Británica.

Una de las introducciones con mayor impacto en la organización de las comunidades intermareales es la de *Littorina littorea* (originaria de Europa) en la costa Atlántica de los Estados Unidos, durante el siglo pasado (Carlton, 1992; Vermeij, 1994). Este gastrópodo herbívoro alteró fundamentalmente la distribución y abundancia de las algas de las costas rocosas, así como la dinámica de fondos blandos y estuarios, desplazó a las especies de gastrópodos nativos, etc.

Alteración de la estructura genética de poblaciones naturales de interés comercial

Ejemplos: La introducción de especies exóticas emparentadas con formas nativas puede resultar en hibridización y en la consecuente modificación de la estructura genética de las últimas. Un buen ejemplo es la introducción accidental (y ulterior propagación intencional) de una forma de mejillón originaria de Europa (*Mytilus galloprovincialis*) en la costa Pacífica de Norteamérica, donde se ha hibridizado extensivamente con el mejillón nativo (*M. trossulus*) (Geller, 1994). En el caso de las poblaciones de mejillón del Atlántico Sudoccidental es difícil determinar cuál es la composición genética de las formas supuestamente nativas (*M. edulis platensis* y *M. e. chilensis*).

El trasplante de individuos dentro de su área de distribución geográfica natural, usualmente con fines de repoblamiento o cultivo, también contribuye a la modificación de la estructura genética de los efectivos. Un ejemplo ampliamente debatido es el de los criaderos de salmón del Pacífico. Las prácticas de fecundación artificial remueven la presión de selección sexual, y la selección artificial (voluntaria o involuntaria) contribuye a reducir la variabilidad genética natural, así como a sesgar la composición genotípica de las poblaciones silvestres. Muchos de estos efectos son considerados negativos, pudiendo haber contribuido a la declinación de muchas poblaciones naturales, aún a pesar de los ingentes costos de los programas de repoblamiento.

ANTECEDENTES: INTRODUCCIONES

ANTECEDENTES SOBRE INTRODUCCIONES ACCIDENTALES

La introducción accidental de especies exóticas en el litoral marítimo de la Patagonia argentina está pobremente documentada, no existiendo programas específicos para su monitoreo y/o prevención.

Un caso relativamente bien documentado es el de la introducción del cirripedio *Balanus glandula*, originario de las costas del Pacífico de Norteamérica. A diferencia de otros litorales templados del planeta, las costas rocosas de la provincia de Buenos Aires y la Patagonia septentrional carecían, en su condición pristina, de una "cintura de cirripedios" (barnacle belt) en la franja superior de la zona entre mareas (Olivier et al., 1966). *B. glandula* fue registrado originariamente en la zona de Mar de Plata hacia fines de los 60's (Spivak y L'Hoste, 1975); posteriormente su rango de distribución se extendió hasta el Golfo Nuevo (Gómez-Simes, 1993). La estructura de las comunidades de las costas rocosas fue modificada radical e irreversiblemente por su presencia. El significado ecológico de este fenómeno desde el punto de vista de la organización de las comunidades no ha sido investigado.

La introducción accidental de formas exóticas acaece como resultado colateral de una variedad de actividades antropogénicas, tales como la introducción intencional de otras especies o las "incrustaciones" (fouling) del casco de las embarcaciones. La fuente principal, sin embargo, es la descarga de agua de balasto de buques de carga, verdadera "ruleta ecológica" que amenaza con cambiar de manera radical (y en ocasiones catastrófica) la integridad de los ecosistemas costeros del planeta (Carlton y Geller, 1993; Hedgpeth, 1993). Los cargueros transoceánicos transportan grandes volúmenes de agua -y organismos planctónicos- que es descargada en los puertos de destino tras días o semanas de navegación, a veces a miles de kilómetros de distancia del puerto de origen. Las áreas más vulnerables son aquellas adyacentes a puertos netamente exportadores (por ejemplo el puerto de aguas profundas de San Antonio Este). Muchos países desarrollados y varias organizaciones internacionales han estudiado el problema, y han propuesto o implementado protocolos para limitar sus efectos no deseados.

ANTECEDENTES SOBRE INTRODUCCIONES INTENCIONALES

Los casos de introducciones propuestas, presuntas y efectivas en el litoral patagónico se refieren a seis especies:

- Ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*)
- Ostra chilena (*Tiostrea chilensis*)
- Almeja Manila (*Tapes philippinarum*)
- Salmon coho (*Oncorhynchus kisutch*)
- Salmón chinook (*O. tshawytscha*)
- Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)

Nota: entre 1899 y 1904 se llevaron a cabo experimentos de introducción de *Crassostrea virginica* y *Ostrea edulis* en la zona de Arroyo Parejas (Bahía Blanca). Un ostricultor francés, Pablo Nadeau, fue contratado para conducir estas experiencias, que fueron abandonadas cuando los cultivos fueron cubiertos por sedimentos aluvionales (Castellanos, 1957).

Caso I: Ostra del Pacífico en la Bahía San Blas

En el año 1981 la empresa API contrató a un especialista en cultivos marinos de origen coreano quien recomendó la zona de Bahía San Blas para el cultivo de la ostra del Pacífico. Los ejemplares fueron comprados en la Capital Federal, probablemente en las pescaderías Ostramar, que importa este producto de la zona de Coquimbo, Chile. Las ostras fueron trasladadas a Bahía San Blas y colocadas directamente en el medio en sistema de cajas suspendidas. El número de ostras colocadas en el medio y los detalles técnicos sobre

el cultivo no fueron documentados. Según la información disponible la empresa consideró el emprendimiento un fracaso, abandonándolo luego de aproximadamente un año y medio.

En 1993, la Ocean. Mónica Borges fue contratada por el Ministerio de la Producción de la Prov. de Buenos Aires para estudiar la factibilidad de realizar cultivos marinos en la zona. La investigadora recibió testimonios de lugareños sobre la existencia de ostras de gran tamaño en la costa y consiguió recolectar algunos ejemplares. Estos individuos fueron clasificados en el IBMP de San Antonio Oeste como *C. gigas*. Los individuos eran en su mayoría adultos, aunque incluían también varios juveniles recientemente asentados. Ello sugiere la posible existencia de una población establecida. Más recientemente, testimonios anecdóticos han confirmado la presencia de ostras de gran tamaño en las playas de Bahía San Blas.

Caso II: Ostra chilena y ostra del Pacífico en Chubut

El primer permiso de introducción de ostras exóticas en Chubut fue concedido por la Dirección de Pesca de esa provincia a un grupo de inversores locales, en abril de 1990. Los mismos contaron con el asesoramiento del biólogo H. Zaixso.

. El planteo primario fue implementar un cultivo experimental de la ostra chilena en la bahía vecina a Punta Ezquerria, entre Punta Tafor y Punta Ezquerria (Anónimo, 1993). La técnica utilizada fue el cultivo sobre-elevado en mesas. El lote de ostras introducido en Chubut provino de Chiloé (probablemente de Ostras Caulín). La importación no tuvo ninguna exigencia y los ejemplares fueron introducidos a través de la frontera sin control sanitario de ninguna naturaleza por parte de organismos nacionales o provinciales. La Dirección de Pesca de Chubut se ocupó, a partir de 1992, de controlar la experiencia realizando inspecciones sobre el cultivo. La empresa reportó la existencia de un desarrollo reproductivo normal en la especie y fijación abundante de larvas sobre colectores artificiales.

En 1994 la empresa solicitó a la provincia y a SENASA un permiso para la introducción de un lote de 50.000 ejemplares juveniles (semilla) de *Crassostrea gigas* descartando el cultivo de *Tiostrea chilensis* sin ofrecer explicaciones sobre el resultado del mismo. El SENASA delegó en la Dirección Nacional de Acuicultura (DNA) el estudio de la solicitud. La DNA recomendó solicitar análisis que certificaran que el lote a importar estaba libre de protozoosis (Bonamiasis y Martelliasis). La contraparte exportadora (Fundación Chile) alegó que esos estudios no se hacían en Chile. La DNA se mantuvo firme en su exigencia, por lo que Fundación Chile presentó certificados de análisis efectuados sobre otros lotes y en otro momento, los que no fueron aceptados en vista de que ya se conocía internacionalmente que la Bonamiasis estaba instalada en el sur de Chile (Kern, 1993). Fundación Chile presentó certificados de un reconocido patólogo, Ralph Elston, confirmando la ausencia de patologías en el establecimiento de origen (Ostras Tongoy). Fuertes presiones políticas se ejercieron sobre las autoridades nacionales, las cuales después de estudiar cuidadosamente los riesgos asociados a la introducción de especies de ostras y efectuar múltiples consultas, decidieron prohibir la introducción de ostras cóncavas o planas al territorio argentino, sea con el objeto de investigación, cultivo y/o producción (Resolución N°1087/94 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación).

Caso III: Propuestas de introducción de almeja Manila

La almeja Manila, originaria del Pacífico noroccidental, ha sido introducida intencional o accidentalmente en diversas regiones del mundo (Quayle, 1964; Utting y Spencer, 1992; Flassch y Leborgne, 1992). En el Pacífico nororiental (Washington y Columbia Británica), donde fue introducida accidentalmente en los '30s, constituye la base de una importante industria. No hay registro de efectos negativos relacionados con la introducción de esta especie, pero la interacción con las poblaciones de almejas nativas no ha sido investigada.

La posible introducción de la almeja Manila en las bahías y golfos del litoral norpatagónico ha sido discutida informalmente en varias ocasiones en el curso de los últimos 15 años. Recientemente el Lic. Lasta (INIDEP) elaboró una propuesta que fue sometida a consideración para su financiación por la Comunidad Económica Europea. El proyecto no fue aprobado. Cabe esperar que en el futuro aparezcan nuevas propuestas para la introducción de esta especie.

Las condiciones ambientales (temperatura, salinidad, tipo de fondo) en varios sectores del litoral norpatagónico (Bahía Blanca a Golfo Nuevo) hacen presumir que, de ser introducida, esta especie tendría el potencial de reproducirse naturalmente.

Caso IV: Salmón coho en Santa Cruz

El salmón coho fue introducido en la Provincia de Santa Cruz a principios de 1994, cuando un productor privado estimó que sería rentable iniciar su cultivo. Con el asesoramiento de un técnico de la Subsecretaría de Pesca de Santa Cruz importó un lote de juveniles del sur de Chile (10ª Región); los juveniles fueron mantenidos en la estación de piscicultura provincial de Cte. Piedrabuena. El lote estaba acompañado por un certificado del establecimiento vendedor en donde constaba claramente que un 30 % de los progenitores estaban infectados con la enfermedad BKD (Bacterial Kidney Disease), una de las más peligrosas patologías del salmón y con SRS (Síndrome Rickettsial del Salmón). Los ejemplares fueron introducidos sin control por parte de organismos sanitarios nacionales: los certificados fueron recibidos a posteriori del lote, por correo.

La secretaría de Pesca de Santa Cruz no contó con asesoramiento adecuado en materia de introducciones, en particular con respecto a riesgos potenciales. La idea de sembrar salmón en el río Santa Cruz y la posibilidad de generar una pesquería en la zona costera de la boca fue suficientemente atractiva considerando el escaso desarrollo de la pesca costera en esa provincia. La intervención de la Comisión de Acuicultura (recientemente creada en la región) y el asesoramiento brindado por ésta y por la DNA a la Subsecretaría de Pesca hicieron que las autoridades ordenaran sacrificar los ejemplares.

La provincia sigue fuertemente interesada en el desarrollo de esta actividad habiendo iniciado actualmente experiencias de cultivo en jaulas con sumo cuidado en cumplir los controles sanitarios adecuados (Braccalenti, com. pers.).

Caso V: Salmón chinook y trucha arco iris en Chubut

Una experiencia dirigida principalmente a la cría de salmón chinook (*Onchorhynchus tshawytscha*) del Pacífico, en jaulas flotantes, fue llevada a cabo en Bahía Huevo, Provincia de Chubut en 1990. En esta ocasión se criaron también ejemplares de trucha arco iris aunque no ha sido posible conocer su origen. La experiencia fue interrumpida luego de haberse deteriorado las estructuras flotantes, aparentemente no dimensionadas para resistir los fuertes temporales de la zona. El destino de los salmones se desconoce. Las truchas fueron mantenidas por unos pocos meses y luego fueron sacrificadas, aunque existe una versión que indica que habrían sido enviadas al lago Puelo. Chubut poseía, hasta 1990, una ley que prohibía expresamente la introducción de salmones. Esta fue específicamente modificada para dar lugar a este emprendimiento.

Caso VI: Trucha arco iris en Río Negro

La trucha arco iris, nativa de la costa este del Pacífico (Alaska al norte de Méjico), fue introducida en nuestro país en el año 1904. Actualmente está completamente aclimatada en los lagos patagónicos. La empresa Patagonian Fish S.A. inició su cultivo en agua de mar en Punta Colorada (Prov. de Río Negro), para lo cual ha obtenido la autorización correspondiente.

La empresa, en su proyecto inicial, propone la importación de smolts de la variedad "cabeza de acero" (steelhead) desde Chile. Esta variedad difiere de la forma presente en los lagos patagónicos en que emigra al mar para crecer y regresa al agua dulce a desovar, al igual que los salmones. Debido a las exigencias y controles sanitarios exigidos por el SENASA y la Provincia de Río Negro, la empresa está considerando ahora la utilización de la variedad común (presente en los lagos patagónicos), adquiriendo juveniles provenientes de piscicultura nacionales.

Caso VII: Trucha arco iris en Tierra del Fuego

Los registros disponibles indican que truchas arco iris de la variedad dinamarquesa fueron criadas en sistema de jaulas flotantes en el mar en dos oportunidades: 1991 y 1993 (J. Estebe, comunicación personal). En ambas oportunidades el asesoramiento técnico estuvo a cargo del Téc. C. Bontempo y las truchas (100 g) fueron producidas en la piscicultura provincial de Río Olivia. En 1991 las truchas alcanzaron los 1500 g y fueron retiradas del agua. En 1993, el emprendimiento fue privado y culminó en el desprendimiento y pérdida de las jaulas.

Existe información de otro emprendimiento privado del mismo tipo fue iniciado en 1994 (G. Gowland, com. pers.)

ANTECEDENTES: TRASPLANTES

Los trasplantes experimentales se refieren a dos de las especies de mariscos de mayor valor económico del litoral patagónico,

Ostra puelche (*Ostrea puelchana*) y

Langostino (*Pleoticus muelleri*),

Mejillón (*Mytilus edulis platensis*)

.. en todos los casos con fines de cultivo.

.Caso I: Ostras del Golfo San Matías a varias localidades del Chubut

. Durante 1972-73 CORFO/Chubut auspició un proyecto consistente en el trasplante de ostras puelches, nativas del golfo San Matías, a la zona de Camarones, con el propósito de iniciar allí operaciones de cultivo. Colectores (aproximadamente 5.000), consistentes en "collares" de valvas de vieira enhebrados en monofilamento de nylon, fueron colocados en el banco del Medio y en el Saco Viejo (bahía de San Antonio), donde también se ubicaron ostras adultas en bateas. El proyecto estuvo asesorado por un acuicultor chileno (Sr. Martín) y un técnico local (Sr. Barrera). Las siembras tuvieron lugar en bahía Huevo, bahía Redondo y bahía Gil. La experiencia fue abandonada. Los resultados no fueron rigurosamente documentados, pero gran parte del spat trasplantado perteneció, presumiblemente, a la especie *Ostreola spreta*, sin valor comercial (Hernán Vacas, comunicación personal).

Años después científicos y técnicos de CONICET/CENPAT llevaron a cabo otra experiencia de cultivo de ostras de la misma especie (Fernández Castro, 1986). Este estudio, que se prolongó por dos años, tuvo lugar en el Golfo Nuevo y en la Laguna Punta Cerro (Chubut). Los ejemplares mostraron un buen crecimiento en los nuevos sitios. El comportamiento reproductivo, sin embargo, fue anormal: el lote presentó un alto grado de masculinización y se produjo una disminución marcada del número de machos epibiontes. La modificación del patrón reproductivo fue el resultado de condiciones físicas estresantes (Pascual et al, 1989). Los bancos naturales de ostra puelche se restringen a una pequeña área en el noroeste del Golfo San Matías, en aguas templado-cálidas (provincia biogeográfica Argentina). El experimento fue realizado en aguas templado-frías (provincia Magallánica) cuya temperatura es inferior a la que se ha señalado como umbral térmico para la reproducción de esta especie (19° C; Morricón y Calvo, 1979).

Caso II: Langostinos criados en la zona de Mar del Plata (pcia. de Buenos Aires)

Lotes de larvas de langostino fueron transferidas desde la estación Nágera (Chapadmalal, Buenos Aires) a dos localidades de la costa patagónica:

* **1990:** La empresa Langostinos Patagónicos construyó estanques para cultivo en la boca del Río Negro. Se realizaron dos siembras que fracasaron por motivos que se desconocen. Las instalaciones fueron abandonadas.

* **1994:** La Dirección de Pesca de Río Negro (Lic. Jorge Bridi) y el IBMP "Alte. Storni" (Lic. Maite Narvarte) sembraron dos lotes de poslarvas (provisas por el Dr. Mayo, INIDEP) en el piletón Municipal de San Antonio Oeste (en la costanera de la ciudad), adaptado como estanque mediante la construcción de una exclusiva y el dragado y limpieza del fondo. La intención de este proyecto era investigar la adaptabilidad de la especie a condiciones de cultivo extensivo en la zona.

Ambas experiencias concluyeron con la mortalidad total de los lotes, habiendo sido la temperatura el factor limitante en ambos casos. La temperatura máxima tolerada por los adultos es 26 °C; el crecimiento cesa por debajo de los 8 °C. La primera siembra se realizó a fines de febrero, cuando la temperatura del agua osciló entre 14 y 25 °C. La segunda siembra se llevó a cabo a mediados de mayo. A partir de junio se registraron bajas temperaturas, alcanzando los 4°C en horas diurnas.

Existen varios proyectos de cultivo de esta especie en la costa patagónica. Es previsible que siembras similares a las descritas se realicen en el futuro en Puerto Deseado y Pto. San Julián (Santa Cruz), y Rawson (Chubut).

Caso III: Mejillón captado en el Golfo San José al Golfo Nuevo (Pcia. de Chubut)

Las experiencias de captación de mejillón sobre colectores fueron realizadas durante las temporadas 1993-94 y 1994-95. La Dirección General de Intereses Marítimos y Pesca Continental de la Provincia de Chubut otorgó dos autorizaciones en la primera temporada y tres en la segunda, a particulares. En todos los casos estos permisos fueron concedidos a título experimental y con el objeto de realizar exclusivamente captación de semilla en la Bahía San Román (Golfo San José). Las zonas concedidas para captación fueron al norte del golfo (zona comprendida al N del paralelo 42° y al E del meridiano que pasa por Punta Buenos Aires, 64° 22' 30" O) y al oeste del meridiano que pasa por Punta Quiroga (Ciocco, 1996).

Los proyectos contemplaron el encorde de la semilla captada y su posterior trasplante para su engorde en Cerro Avanzado (Golfo Nuevo) donde se completaría el segundo ciclo de engorda (Caille, com. pers.).

BREVE SINTESIS DEL CONTEXTO LEGAL Y NORMATIVO

ACUERDOS INTERNACIONALES

Bederman (1991) hizo una revisión exhaustiva de los regímenes legales vigentes. Las convenciones que trataron el problema enfocaron las introducciones deliberadas de especies no indígenas y plantearon cuatro aproximaciones para encarar el problema:

Exclusión:

La más comunmente propugnada, que estimula la creación de reservas naturales, en las cuales la introducción de especies exóticas está expresamente prohibida, y la erradicación de las especies exóticas ya introducidas. Ejemplos de este tipo de acuerdos van desde la Convention of Fauna and Flora in their Natural State (1933) hasta la reciente UNEP Regional Seas Protocol que trata la creación de santuarios marinos (el de Antártida es quizás el más conocido, ambicioso y exitoso).

Protección.

El problema principal de este enfoque es la falta de acuerdo sobre si conviene o no actuar sobre la base de una "lista limpia" o "lista sucia" de especies para guiar la toma de decisiones sobre la introducción de especies. Ejemplos de estos acuerdos son la Bonn Convention (1979) y la propuesta Biodiversity Convention. Ambas limitan el énfasis en la creación de zonas de exclusión, centrándose, alternativamente, en la conservación de la integridad de los habitats.

Consulta

Del país importador con los países vecinos previo a una introducción. Este elemento, curiosamente, ha estado ausente en gran parte de los instrumentos propuestos. Sólo la European Community Directive on Wild Birds Conservation lo contempla, aún cuando mecanismos de este tipo fueron propuestos en reiteradas oportunidades, y quizás sea adoptado en el futuro para la toma de decisiones (obviando las "listas sucias" de especies).

Riesgo/obligación :

La más ambigua e importante, refleja la atención que prestan las normas vigentes al azar de las introducciones, y el cuidado que se pone en prevenir este riesgo. Ilustraciones de este enfoque se encuentran en la Law of the Sea Convention (1982) y la International Law Commission on International Watercourses (ILC). Un aspecto problemático es que el momento de evaluar los riesgos -al menos en el caso de introducciones intencionales- es antes de que la introducción se haga efectiva, lo cual es frecuentemente imposible.

Bederman (1991) opina que la introducción de especies exóticas debe ser definida como "polución marina", a fin de hacer aplicables los regímenes internacionales existentes sobre control de la polución. Ello evitaría la creación de un nuevo conjunto de normas. Actualmente existe relativo consenso con respecto a que, de no existir un reconocimiento

genérico del problema, la cooperación internacional no sería viable. Las convenciones internacionales sobre polución marina que tienen competencia en el tema de especies exóticas incluyen:

* **1970: GESAMP** (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution) define polución de esta forma: "significa la introducción por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o energía en los ambientes marinos resultando en efectos nocivos".

* **1973: MARPOL** (The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships) define como sustancia dañina "cualquier sustancia que, si introducida al mar, es capaz de amenazar la salud humana, dañar los recursos vivos o la vida marina, dañar instalaciones o interferir con otros usos legítimos del mar, e incluye cualquier sustancia sujeta a control por la presente convención". Con esta definición hay que asumir que un organismo vivo puede ser llamado sustancia.

* **1982:** La United Nations Convention on the Law of the Sea adoptó la definición de GESAMP e incorporó un artículo que trata sobre especies exóticas.

A medida que los científicos y juristas internacionales reconocen que las especies exóticas pueden degradar o alterar la integridad de los ecosistemas marinos, la introducción de especies es crecientemente considerada un caso específico de polución.

El reconocimiento de que las introducciones y transferencias voluntarias y accidentales pudieran resultar en un impacto serio y significativo sobre las pesquerías generó finalmente una normativa específica. El Code of Practice on the Introduction and Transfer of Marine Organisms (ICES, 1994) fue implementado en 1995 y provee recomendaciones detalladas para la evaluación y el tratamiento de nuevas introducciones intencionales así como procedimientos dirigidos a especies que son objeto de prácticas comerciales existentes. En adición, este código se refiere en forma separada al tratamiento de organismos genéticamente modificados (GMOs). Este código fue incluido como un anexo en las "Guidelines on the Precautionary Approach to Capture Fisheries and Species Introductions" (FAO, 1995).

En 1994 se creó el conjunto de recomendaciones de la International Maritime Organization (IMO) destinadas a reducir los riesgos de introducción de organismos en aguas de balasto (Guidelines for preventing the introduction of unwanted organisms and pathogens from ship's ballast water and sediment discharges, Resol. A.774(18), IMO, 1994). Estas recomendaciones incluyen protocolos de tratamiento durante la carga y descarga del agua de balasto, diseño de tanques y embarcaciones, normas para minimizar la carga de sedimentos y planes de entrenamiento y educación dirigidos a tripulaciones y personal portuario.

LEGISLACIÓN NACIONAL

A nivel nacional, el contexto legal vigente está definido por un proyecto de Ley Nacional y dos resoluciones específicas:

Ley Nacional de Acuicultura.

Existe un proyecto de Ley Nacional de Acuicultura (aun no ingresado para su tratamiento) elaborado por el Diputado Parada, quien lo giró a todas las provincias para su evaluación y discusión. El proyecto establece claramente que "queda expresamente prohibido: introducir toda fauna o flora acuática exótica sin expresa autorización de la autoridad de aplicación, fundamentado en un informe técnico" (Capítulo I, Artículo 7). Este artículo deja abierta la posibilidad de introducción de especies bajo las condiciones y exigencias que deberán establecerse en el decreto reglamentario de la ley.

Resolución 902/94 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.

El 19/10/94 la SAGYP sancionó una norma que tuvo como objetivo regular la introducción de organismos acuáticos vivos al territorio nacional. La norma incluye organismos introducidos con fines de investigación, cultivo y/o producción, así como organismos vivos destinados a la comercialización inmediata, sin cultivo previo. La resolución obliga al productor interesado en la introducción a presentar una caracterización biológica de la especie y los detalles técnicos del proyecto acuícola. Esta norma puede calificarse como

proteccionista, dada la cantidad de controles que exige por parte de la autoridad de aplicación (Dirección Nacional de Pesca y Acuicultura). Las características de los establecimientos receptores, la obligación de realizar una cuarentena o confinamiento de los lotes, el tratamiento del agua de cultivo y las inspecciones periódicas son algunas de las obligaciones del productor. Esta resolución tiene un anexo que define la prohibición provisoria de introducción de ciertas especies por los riesgos que ello implicaría. Entre aquellas se incluyen el bagre americano (*Ictalurus punctatus*), el yabby (*Cherax destructor*), la langosta de agua dulce de Lousiana (*Procambarus* spp.), la langosta de agua dulce europea (*Astacus* spp.), el bagre africano (*Clarias garlepinus* o *C. lazera*), la ostra del Pacífico (*Crassostrea gigas*) y la ostra chilena (*Tiostrea chilensis*).

Resolución 903/94 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Esta resolución crea el Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura y establece la obligatoriedad de inscribir todos los establecimientos destinados al cultivo de organismos bioacuáticos y que realicen tránsito federal, importación, y exportación de su producción. Esta norma es importante y complementaria de la anterior, ya que norma el movimiento interno de especies (transferencias o trasplantes).

. Resolución 1087/94 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Esta norma se refiere exclusivamente a la prohibición de la introducción de Ostreidos. Su texto particulariza en este tema, prohibiendo "la introducción al territorio argentino de las especies ostra cóncava o del Pacífico, así como la de la ostra plana, sea con el objeto de investigación, cultivo y/o producción.

LEGISLACIÓN PROVINCIAL.

Se consideran sólo las provincias con litoral marítimo, lo que excluye a Neuquén, cuyo status en cuanto al desarrollo de la piscicultura la convierte en la provincia más avanzada, la primera en sancionar una ley de Acuicultura en la región patagónica. Esta legislación provincial tiene influencia sobre las restantes, y sus acciones en la actividad sientan frecuentemente precedente.

Provincia de Buenos Aires.

No tiene aún una ley de acuicultura. La administración pesquera se encuentra elaborando un proyecto de ley y la información disponible sugiere que, en lo referente a introducción de especies exóticas, adoptarán el criterio de Nación.

Provincia de Río Negro.

Cuenta con una Ley de Acuicultura sancionada en 1994 (Ley 2829), con incumbencia sobre el ambiente marino y los cuerpos de agua continentales. La ley incluye un artículo exclusivo que trata con las introducciones. Contempla la introducción de especies exóticas bajo estrictas condiciones, coincidentes con las resoluciones de la SAGYP, presentadas más arriba. Establece, adicionalmente, una cuarentena obligatoria y controles sanitarios en laboratorios nacionales. La reglamentación de esta ley se encuentra en elaboración y existe consenso en cuanto a prohibir la introducción de ostras exóticas a las aguas provinciales, y a controlar de manera efectiva el movimiento de especies dentro del territorio provincial.

Provincia de Chubut.

Cuenta con una Ley de Maricultura (Enero 1994, Ley No. 3956, Régimen de Explotación Comercial de la Maricultura). Esta ley se restringe a la regulación de las concesiones para el cultivo y no menciona el tema de especies exóticas. El decreto reglamentario (No. 447/94) trata el tema de las introducciones y fija las precauciones a tomar en caso de aprobarse el ingreso al territorio provincial. Las exigencias que fija el decreto son iguales a las de Nación.

Provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Carecen de una legislación específica sobre acuicultura.

La sanción de normas específicas tuvo su inicio en las provincias y respondió a la aparición de emprendimientos de acuicultura y la necesidad de regular el otorgamiento de permisos (sobre todo forma, duración y modo de otorgamiento de concesiones). Además de legislación adecuada, es necesario dirimir con claridad las incumbencias de entes nacionales y provinciales en materia de control sanitario y montaje de laboratorios especializados en patología de organismos marinos. En mayo de 1994 el Consejo Interprovincial Pesquero (integrado por las provincias con litoral marítimo) creó la Comisión Interprovincial de Acuicultura, con el objetivo de coordinar y promover la acuicultura. Esta entidad deberá jugar un papel importante a nivel regional, siendo previsible que ejerza una influencia sustancial sobre la futura legislación y normativa en materia de acuicultura y, de modo prominente, la introducción intencional de formas exóticas con fines de cultivo.

.PROSPECTIVA

El futuro de las introducciones de especies exóticas en el litoral patagónico y de su potencial impacto económico y ecológico es difícil de predecir. Un factor positivo es la creciente preocupación por el problema (reflejada en varios instrumentos legislativos y normativos), que sin duda impedirá el desorden y la improvisación que caracterizaron algunos proyectos en el pasado. El escrutinio cuidadoso de nuevos proyectos es importante debido a las expectativas regionales con respecto a nuevas áreas de inversión y desarrollo, en particular en lo que hace a la ostricultura en el litoral patagónico septentrional, y a la salmonicultura en el meridional, incluyendo Tierra del Fuego. Sólo en esta provincia existen en la actualidad no menos de 8 proyectos de introducción de salmón con fines de cultivo.

El potencial económico de los cultivos basados en especies introducidas es imposible de evaluar en el presente. A pesar de varios intentos, comenzando a principio de siglo con la introducción de la ostra europea en Bahía Blanca, no existe ningún antecedente de introducción económicamente exitosa en el litoral argentino. Algunas de las introducciones propuestas implicarían riesgos de magnitud catastrófica. Tal es el caso de las propuestas de introducción de ostras (chilena y Pacífica), que conllevan el riesgo de introducción de la Bonamiasis. Los efectivos de ostras nativas, de demostrado valor económico, están libres de Bonamia, a la que, no obstante, son susceptibles (Pascual et al., 1991).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La introducción accidental o intencional de organismos marinos exóticos, y (en menor medida) el trasplante de organismos indígenas dentro de su área de distribución natural, son fuente potencial de una variedad de problemas ecológicos y económicos sumamente serios. Los ejemplos abundan. Existen recomendaciones generales, descritas más abajo, cuya implementación es importante para prevenir estos efectos indeseados.

Introducciones intencionales

Muchas administraciones nacionales o provinciales en diversas partes del mundo han comenzado en años recientes a implementar las pautas sugeridas por el International Council for the Exploration of the Sea (Sinderman, en Rosenfield y Mann, editores, 1992; Freeman, 1994) para la introducción de especies con fines de maricultivo, o protocolos similares. Los pasos sugeridos cuando se evalúa una introducción son los siguientes:

1. Conducir un estudio patológico exhaustivo en el habitat natural (área de origen).
2. Transferir los organismos a ser introducidos a un sistema cerrado en el área de destino.
3. Mantener y estudiar el efectivo transferido en sistema cerrado.
4. Desarrollar un stock reproductivo en el sistema cerrado.
5. Cultivar un generación F1 aislada, y destruir los organismos introducidos originariamente.
6. Introducir pequeños lotes en los sistemas naturales, y continuar el estudio patológico.
7. Realizar una rigurosa documentación de los pasos seguidos y los resultados obtenidos.

.La implementación de tales protocolos puede resultar conflictiva en vista de la urgencia por parte de empresarios individuales en la puesta en marcha de unidades productivas. Cuando no se siguen normas rigurosas de cuarentena y monitoreo (en general debido a la presión impuesta por objetivos económicos inmediatos) la adquisición e introducción de stocks con destino al maricultivo puede llevar a la destrucción potencial de esta actividad (Freeman, 1994). La sección precedente detalla el marco normativo y legal para introducciones en el litoral marítimo de la Patagonia argentina. Si bien éste contiene las bases para implementar cuarentenas y monitoreo, la legislación no ha sido aun reglamentada. El protocolo del ICES provee bases sólidas en ese sentido.

Introducciones accidentales

Muchos países han introducido regulaciones y/o protocolos voluntarios para el manejo del agua de balasto, la fuente más peligrosa y frecuente de introducciones accidentales (ver por ejemplo Jones, 1991, con referencia a Australia). Estas incluyen, por ejemplo:

1. Evaluación y monitoreo de la magnitud y distribución de la deposición de agua y sedimento de balasto en la región de interés. Dicha evaluación debería incluir una caracterización de la frecuencia, estacionalidad y origen geográfico de las descargas..
2. Rebalasteo en alta mar, antes del ingreso a las zonas costeras de destino; descarga de sedimentos de balasto en alta mar; prohibición de descargar agua o sedimento de balasto en las zonas portuarias de destino.
3. Monitoreo de los sedimentos en los buques que descargan aguas de balasto, con especial atención a quistes de dinoflagelados tóxicos y bacterias patogénicas.
4. Adhesión a normas internacionales, por ejemplo a través del Comité de Polución del Ambiente Marino de la Organización Marítima Internacional.
5. Establecimiento de grupos de trabajo para evaluar los aspectos científicos, normativos y económicos de este problema. Tales grupos deben incluir representantes de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, de la industria naviera, y de la comunidad científica.
6. Monitoreo de los ecosistemas litorales a fin de identificar eventuales introducciones, y el efecto ecológico de éstas sobre la organización de las comunidades naturales.

.AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco del P.M.I.Z.C.P. (Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica), un proyecto financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (G.E.F.) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (U.N.D.P.) y ejecutado por la Oficina de las Naciones Unidas para el Servicio de Proyectos (U.N.O.P.S.).

REFERENCIAS

- .. Anderson, I. 1993. Aliens slip through international 'safety net'. *New Scientist*, 3 July 1993: 5.
- . Anónimo. 1993. Proyecto: Cultivo de ostras en la zona de Punta Ezquerra. Inf. técnico presentado ante la Dirección de Pesca de la Provincia de Chubut. 15 pp. Inédito.
- . Bederman, D.J. 1991. International control of marine "pollution" by exotic species. *Ecology Law Quarterly* 18: 677-717.
- . Carlton, J.T. 1992. Introduced marine and estuarine mollusks of North America: an end-of-the-20th-century perspective. *J. Shellfish Biol.* 11: 489-505.
- . Carlton, J.T. y J.B.Geller. 1993. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms. *Science* 261: 78-82.
- . Carlton, J.T. y A.Rosenfield (editores). 1992. Proceedings of the Special Symposium: Molluscan Introductions and Transfers: Risk Considerations and Implications. *J. Shellfish Res.* 11: 485-546.
- . Castellanos, Z. A. de. 1957. Contribución al conocimiento de las especies de ostras del litoral Argentino (*Ostrea puelchana* y *O. spreta*). Ministerio de Agricultura y Ganadería, departamento de Investigaciones Pesqueras. 38 pags., lámina, figs.
- . Ciocco, N. 1996. 1- Marisquería mediante buceo en el Golfo San José. 2- Primeras experiencias privadas de cultivo de bivalvos en los Golfos San José y Nuevo. Informes Téc. del PMIZCP (GEF/PNUD-FPN/WCS, ISSN 0328-452) N°2 (1): 1 - 39, (2): 40 - 46.
- . Cohen, A.N. 1993. Place invaders- Intruders in San Francisco Bay. *Pacific Discovery*, summer 1993: 22-26.
- . Comps, M., Tige, G. et H. Grizel. 1980. Etude ultrastructural d'un protiste parasite de l'huitre plate *Ostrea edulis*. *L. C.r. Acad. Sci. Paris* 290, (ser. D): 383-384.
- . FAO. 1995. Precautionary Approach to Fisheries. Part 1: Guidelines on the Precautionary Approach to Capture Fisheries and Species Introductions. *FAO Fisheries Technical Paper* 350, Part 1, 36 pp.
- . Fernandez-Castro, N. 1986. Ecophysiologie et culture de l'huitre *Ostrea puelchana* en Argentine. These du Doctorat de 3eme Cycle. Université de Bretagne Occidentale. 199 pp.
- . Flassch, J.P. y Y.Leborgne. 1992. Introduction in Europe, from 1972 to 1980, of the Japanese Manila clam (*Tapes philippinarum*) and the effects on aquaculture production and natural settlement. *ICES mar. Sci. Symp.* 194: 92-96.
- . Freeman, K. 1994. Shellfish aquaculture, introductions and transfers, and the vulnerability of the commons. *Bull. Aquacul. Assoc. Canada* 94-2: 15-17.
- . Friedman, C.S. y F.O.Perkins. 1994. Range extension of *Bonamia ostreae* to Maine, USA. *J. Invert. Pathol.* 64: 179-181.
- . Geller, J.B. 1994. Marine biological invasions as models of dispersal: tracking secondary spread and introgressive gene flow. *CalCOFI Rep.* 35: 68-72.
- . Gomez-Simes, E. 1993. *Balanus glandula* Darwin, 1854 (Cirripedia: Operculata) en los golfos Nuevo y San José, Chubut, Argentina. Resúmenes, Jornadas de Ciencias Nacionales de Ciencias del Mar 1993. p.94.
- . Hammond, J. 1994. Starfish menace. *Western Fisheries*, Autumn 1994: 42-43.
- . Hedgpeth, J.W. 1993. Foreign invaders. *Science* 261: 34-35.
- . ICES (International Council for the Exploration of the Sea). 1992. Introductions and transfers of aquatic species. A symposium held in Halifax, Nova Scotia, 12-13 June 1990. *ICES Marine Science Symposia* 194.

- . ICES (International Council for the Exploration of the Sea). 1994. Report of the ICES Advisory Committee on the Marine Environment, 1994, Annex 3. ICES Cooperative Research Report No.204. 122 pp.
- . Jones, M. 1991. Discharged ballast introduces unwanted organisms to Australian waters. Australian Fisheries, August 1991: 10-13.
- . Kern, F., 1993. Shellfish health inspections of Chilean and Australian oysters. Abstracts of Oyster Disease Research (ODR) Program, NOAA. Published in cooperation with the National Shellfisheries Association. J. Shellfish. Res. 12: 366.
- . Mills, E.L., J.H. Leach, J.T. Carlton y C.L. Secor. 1994. Exotic species and the integrity of the Great Lakes. BioScience 44: 666-676.
- . Morriconi, E.R. y J. Calvo, 1979. Ciclo reproductivo y alternancia de sexos en *Ostrea puelchana*. Physis, 38(95): 1-17.
- . Nichols, F.H., J.E. Cloern, S.N. Luoma y D.H. Peterson. 1986. The modification of an estuary. Science 231: 567-573.
- . Olivier, S.R., Escofet, A., Orensanz, J.M., Pezzani, S., Turro, A.M. y M.E. Turro. 1966. Contribución al conocimiento de las comunidades bentónicas de Mar del Plata. 1. El litoral rocoso entre Playa Grande y Playa Chica.-Mem. Com. Invest. Cient. Prov. Bs. As. La Plata.
- . Olivier, S.R., I. Kreibohm de Paternoster y R. Bastida. 1966. Estudios biocenóticos en las costas de Chubut. Bol. Inst. Biol. Mar. 16, 85 pp.
- . Orensanz, J.M. y M.C. Estivariz. 1971. Los Anélidos Poliquetos de Aguas Salobres de la Provincia de Buenos Aires. Rev. Mus. La Plata (Nueva Serie) Secc. Zoología 98, pp. 95-114. Contrib. IBM N° 181.
- . Pascual, M.S., O.O. Iribarne, E.A. Zampatti & A.H. Bocca, 1989. Female-male interaction in the breeding system of the puelche oyster (*Ostrea puelchana* D'Orb.). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 132: 209-219.
- . Pascual, M.S., A-G. Martin, E. Zampatti, D. Coatanea, J. Defosse y R. Robert. 1991. Testing of the Argentine oyster, *Ostrea puelchana*, in several French oyster farming sites. ICES CM 1991/K:30, 17 páginas.
- . Quayle, D.B. 1964. Distribution of introduced marine Mollusca in British Columbia waters. J. Fish. Res. Bd. Canada 21: 1155-1181.
- . Rosenfield, A. y R. Mann (editores). 1992. Dispersal of Living Organisms into Aquatic Ecosystems. Maryland Sea Grant College, University of Maryland, 450 páginas.
- . Sindermann, C.J. (chairman). 1991. Case histories of effects of transfers and introductions on marine resources. Mini-Symposium, 1988. J. Cons. 47: 377-378.
- . Spivak, E. y S.G. L'Hoste. 1976. Presencia de cuatro especies de *Balanus* en la costa de la provincia de Buenos Aires. Distribución y aspectos ecológicos. Manuscrito mimeografiado. 11 pp.
- . Utting, S.D. y B.E. Spencer. 1992. Introductions of marine bivalve molluscs into the United Kingdom for commercial culture- case histories. ICES mar. Sci. Symp. 194: 84-91.
- . Vermeij, G.J. 1994. Give me your shelled, your clawed. Natural History 7/94: 33-38.
- . Young, C. 1994. Hidden threat in ballast water. Western Fisheries, Autumn, 1994: 39-42.
- . Zeidler, W. 1994. Introduced starfish pose threat to scallops. Australian Fisheries, 2 pags.