

REVISIÓN DE LOS TEMAS DEL TALLER

Dario Colautti¹⁻³ y Juan José Rosso²⁻³

¹ Instituto de Limnología La Plata "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA) (CONICET - UNLP)

Boulevard 120 y 62, CP: 1900 - CC: 712, La Plata, Bs As, Argentina e-mail: colautti@ilpla.edu.ar

² Grupo de Biotaxonomía Morfológica y Molecular de Peces, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC-CONICET), Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

En esta sección, se analizan las presentaciones realizadas por los participantes del taller. Sobre la base de sus contenidos se elabora una discusión en la cual se identifican los puntos coincidentes en lo referente a problemáticas, críticas e interpretaciones acerca de la situación actual del manejo de los recursos pesqueros de la pampasia. Luego de este planteo, se evalúan nuevas propuestas de manejo desde los enfoques adaptativo y ecosistémico, que se considera podrían ajustarse mejor a la dinámica de los ecosistemas acuáticos pampeanos y sus pesquerías.

ABSTRACT

In this section, the presentations made by the workshop participants are analyzed. Based on its contents the matching points in terms of problems, reviews and interpretations about the current situation of the management of fisheries resources of Pampa Plain are identified and discussed. After this pose, new management proposals are evaluated from the adaptive and ecosystem approaches, considering that they could suit to the dynamics of these aquatic ecosystems and their fisheries.

¿De que se habló en el taller?

Desde una perspectiva integradora, en los trabajos presentados en el taller es posible encontrar ciertas ideas coincidentes entre los autores, aunque sus visiones y descripciones se realicen desde diferentes puntos de vista. En este sentido, la influencia de la inestabilidad hídrica de las lagunas se destaca como la variable de mayor incidencia sobre las pesquerías, básicamente porque regula en gran parte la disponibilidad de recursos en plazos plurianuales. Este hecho representa un motivo de colisión con las medidas de manejo pesquero clásicas que son la mayoría de las vigentes y que se "importaron" desde sitios donde la dinámica poblacional de las especies es diferente. Básicamente,

esas medidas aplican bien a ambientes como lagos encerrados o ecosistemas marinos donde las variaciones anuales de las condiciones ambientales siguen patrones predecibles y oscilan dentro de rangos relativamente estrechos. De hecho las normativas referidas se diseñaron entre otras cosas asumiendo el supuesto de que las poblaciones de peces objeto de manejo, funcionan mediante "reclutamientos anuales similares" un supuesto sobre el cual todos los participantes del taller coincidieron que en la pampa esto no se cumple. Estas medidas basadas en el funcionamiento de pesquerías cuya realidad es diferente a las de la Pampasia, ha incidido fuertemente en el concepto popular de cómo deben manejarse las poblaciones de peces y su aprovechamiento en la región. De hecho los intentos de desarrollos productivos o de manejo basados en esta idea de supuesta estabilidad en la oferta de recurso no han sido capaces de sostenerse en el tiempo y han generado más frustraciones y pérdidas que aciertos y ganancias. Por esta razón otra de las propuestas que surge como factor común entre los expositores es la necesidad de implementar políticas de manejo adaptativo como alternativa para lograr una mejor gestión de las pesquerías. Por consiguiente, si queremos avanzar en este sentido debemos partir considerando la premisa de "inestabilidad pampeana", pero también debemos considerar el supuesto que el concepto de manejo adaptativo es excluyente del concepto de manejo o desarrollo sustentable.

Esta cuestión que puede parecer a primera vista puramente semántica tiene un fundamento conceptual totalmente diferente. En este sentido, hasta que se incorporen nuevas metodologías de toma de datos y análisis de los mismos, hay que entender que debería erradicarse del lenguaje científico abocado a las pesquerías pampeanas el término *desarrollo sustentable*. Esta acepción ha sido muy utilizada en diferentes áreas del conocimiento pero no siempre de manera correcta. Para el caso que nos atiende de una pesquería, lo primero que hay que entender, es que el desarrollo sostenible de una población, necesita por definición, que el stock bajo explotación sea capaz de reponer con un cierto margen de incertidumbre, la cantidad de individuos eliminados por pesca y mortalidad natural. Para saber si este es el escenario bajo una situación particular, lo mínimo que tenemos que conocer son ciertos parámetros poblacionales como edad y crecimiento, edad de primera maduración, estructura estable de tallas, fecundidad relativa por grupo de edad, mortalidad por pesca, entre otros. Todos estos parámetros son indispensables para parametrizar los modelos que avalan la sustentabilidad de una explotación y por ende la única manera de garantizar que estamos frente a un desarrollo sustentable. Claro, para esto además, hay que tener un escenario ambiental altamente favorable y relativamente estable a lo largo del tiempo, para garantizar que la incertidumbre que introducen estas variables poblacionales esta solo sujeta a su naturaleza y no es afectada por forzantes estocásticos. Todo esto determina que existe una situación mutuamente excluyente entre desarrollo sustentable y manejo adaptativo y está claro que el escenario al que

están expuestas las pesquerías pampeanas actualmente, por falta de herramientas de estudio específicas que provean el conocimiento necesario y por variabilidad ambiental, se encasilla en el segundo caso.

Aunque Baigún explícitamente considera que este tipo de administración no se ha aplicado, lo expuesto por Berasain en su trabajo demuestra que en realidad esta opción de manejo fue la que se aplicó y se está aplicando en varios casos, no obstante dada la amplitud de la Provincia de Buenos Aires y las capacidades de la autoridad de aplicación, es factible que no se pueda aun tener un alcance acorde con las necesidades existentes en todo el territorio. Indistintamente del desacople entre demanda y complejidad del territorio y capacidades operativas de la autoridades de administración, para que el manejo adaptativo sea eficiente, debemos complementar cada medida con un seguimiento de la respuesta del sistema. De este modo, se “aprende” a medida que se maneja, es decir se adaptan las medidas según las respuestas, que es justamente el objetivo de todo manejo adaptativo (Krueger y Decker, 1999). Como hemos aceptado que en la región pampeana estamos frente a un recurso que actualmente solo acepta medidas de manejo adaptativo, entonces tenemos que promover que cada medida sea cuidadosamente monitoreada para evaluar que tipo y magnitud de respuesta genera, caso contrario, no tenemos ninguna posibilidad de “adaptar” nuestras medidas y dejaríamos de obtener el beneficio que aporta el manejo adaptativo. En esta última situación, muy inconveniente, el manejo (que deja de ser adaptativo) que se hace del recurso, puede derivar en un desmanejo, pero ciertamente nunca nos enteraremos de ello.

Un ejemplo concreto y claro de una pesquería pampeana que se vio desbordada por la falta de manejo apropiado, lo tenemos en lo planteado por Grosman (com pers) respecto de la tararira, cuyas abundancias han estado condicionadas fuertemente por las variables ambientales y el manejo hídrico en la cuenca. En el escenario planteado, las extracciones de la pesca recreativa-deportiva de la especie a lo largo de algo más de una década presentaron variaciones de hasta dos órdenes de magnitud. Esto fue experimentado por usuarios y proveedores de servicios locales como el florecimiento y ocaso de una pesquería, que llevó a la necesidad de recabar información no solo para encontrar explicaciones sino también para buscar soluciones basadas en el conocimiento y el consenso de los actores sociales y las autoridades para mejorar el recurso en el futuro. Indistintamente del aspecto ambiental de la pesquería de tarariras, un factor de incertidumbre mucho más grande es el que impone la diversidad oculta que existe dentro del complejo de especies de *Hoplias malabaricus*. Ante esta situación, antes de realizar cualquier recomendación, evaluación o manejo, primero se tiene que estar seguro con cuál de las al menos 4 potenciales especies se está trabajando. Esta información de diversidad críptica es muy reciente, pero dado que las pesquerías de tarariras aún no tienen antecedentes de manejo importantes, se está ante una instancia ideal para

empezar a gestionar este recurso diferencialmente para cada entidad en cuestión. Al respecto, cabe destacar que una de estas cuatro entidades fue recientemente descrita (Azpelicueta *et al.*, 2015). La descripción de otra de estas tarariras del complejo *H. malabaricus*, ha sido formalmente presentada y está actualmente bajo proceso de revisión (Rosso *et al.*, información no publicada). Por el momento, ambas especies presentan localidades conocidas fuera de la región pampeana. Aún así, particular atención deberán recibir en el futuro las reglamentaciones hechas para *H. malabaricus* en región pampeana, al menos hasta que se determine cuantas y cuales especies están presentes en las lagunas de la región.

En consonancia con la visión de propiciar una gestión de los recursos sobre la base del conocimiento no solo de su estado actual sino también de la respuesta de las pesquerías luego de implementadas las medidas de manejo, la presentación de Remes Lenicov plantea un modelo actualmente en vigencia en la cuenca del plata, en el cual luego de un trabajo de más de diez años se ha logrado organizar un espacio donde el esfuerzo coordinado de técnicos y administradores posibilita llevar adelante una gestión con un fuerte componente de tipo adaptativo. Este autor plantea el desafío de considerar incluir en el programa de evaluación y monitoreo de las pesquerías de la región pampeana, algunas de las medidas que han sido implementadas con éxito en el ámbito de los grandes ríos de la cuenca del Plata. Entre ellas, una de las más relevantes, tal vez sea la posibilidad de gestionar los recursos mediante un sistema formal de interacción entre una autoridad de aplicación central y actores regionales (municipios, clubes de pesca, sector académico, ONGs, etc). Estos últimos serían los equivalentes de las autoridades provinciales en el sistema de los grandes ríos. En este escenario, la administración central seguiría siendo la autoridad de aplicación, pero la participación de los actores regionales permitiría descentralizar, al menos en parte, el componente de evaluación y monitoreo de los recursos. Esto descomprimiría este aspecto para la administración central y las posibilidades de cubrir las necesidades de evaluación y monitoreo que suele demandar el escenario pampeano serían más fácilmente cubiertas por técnicos capacitados de dichas entidades o el sector académico de la región. Lo más importante en esto, es que ya se ha documentado que existe un interés concreto por parte de los actores regionales para colaborar (Grosman, 2001). Por otro lado, la participación de los diversos usuarios del recurso permitiría conocer sus inquietudes, que no siempre son iguales, pero que siempre deben contemplarse para considerar las medidas más apropiadas para cada situación (Krueger y Decker, 1999). Justamente, está ampliamente demostrado en el manejo de pesquerías continentales, que el conocimiento del universo de usuarios y sus variadas inquietudes es una pieza fundamental para el éxito de cualquier gestión o medida de manejo. En consecuencia, es menester recordar lo que ya se ha dicho, que una

correcta gestión de cualquier pesquería pampeana debe estar sostenida por fundamentos biológicos, económicos y sociales (Grosman, 2001).

Cualquiera sea la naturaleza del comportamiento del recurso, algo que es común al manejo (adaptativo o sustentable) es que la información que se obtenga tiene que ser, no solo fiable, sino estandarizada, para poder ser comparada entre cuencas y a través del tiempo. En este sentido, los métodos de estudio y diagnóstico que se utilizan comúnmente en la región pampeana, fueron abordados por Mancini como una problemática sujeta a discusión y como un punto a resolver mediante consenso y estandarización entre entidades académicas y administrativas. El planteo fundamental de esto es llegar a poner a punto una batería de métodos de extracción de muestras y análisis que provean resultados fiables y comparables independientemente de quien realice los trabajos de evaluación. Este punto también ha sido tratado de una u otra manera en todos los trabajos y más allá de la forma en que haya sido referido, la necesidad de contar con información que refleje lo más fielmente posible la situación de los recursos pesqueros emerge como una necesidad primaria para la gestión y si dicha información fue colectada de manera sistemática y estandarizada su valor se potencia no solo por la posibilidad de conocer su situación relativa respecto de otras pesquerías sino que también adquiere valor estadístico posibilitando análisis en series temporales. Esto representa un agregado de valor fundamental en este tipo de pesquerías donde las oscilaciones cíclicas en la cantidad y calidad del recurso responden a ciclos plurianuales de sequía e inundación. De hecho si se pretende implementar un manejo adaptativo que propicie el aprovechamiento de las pesquerías pampeanas como fuente de desarrollo y generación de trabajo genuino y estable, solo una base de datos sólida y prolongada en el tiempo será capaz de proveer los argumentos necesarios para decidir, justificar y sostener las decisiones que se tomen respecto del manejo.

¿Qué información se viene recolectando en las pesquerías, que se viene haciendo con ella, que se podría hacer y que no se hizo aún que sería útil?

A modo de ejemplo para abordar todos estos interrogantes, podemos analizar una de las medidas que se viene implementando desde hace unos años y que deriva directamente de los resultados de la CPUE de pejerrey que se obtienen en los monitoreos realizados por la autoridad de aplicación. Con esta información, se ha propuesto una clasificación de las lagunas en función de sus diferencias en esta variable y siguiendo dicha clasificación, se autorizó un cupo de captura de ejemplares diferencial para cada ambiente. Esta es una medida adaptativa apropiada, pero su alcance es coyuntural al periodo de evaluación y en el tiempo pierde vigencia y puede tornarse inapropiada.

Aun así, esta medida podría pasar de ser solo adaptativa a ser el puntapié inicial hacia un camino de manejo sustentable. Para ello se requiere otro tipo de información adicional. Lo que debería seguir a esta disposición es evaluar la capacidad que tiene el stock bajo pesca para reponer la cantidad de biomasa extraída en tiempo y forma. Para esto se necesita medir y predecir el comportamiento de muchas variables, una de las primeras es conocer la CPUE de los pescadores de cada laguna, que son los que finalmente determinan el cupo total extraído del stock. Luego, se tienen que conocer los parámetros poblacionales básicos de edad, crecimiento, mortalidad y reproducción de ese stock, que son los que permitan modelar la tasa de reposición por unidad de tiempo y de esa manera evaluar si para la próxima temporada de pesca, la población será capaz de reponer, no solo la biomasa extraída, sino que también, si esta biomasa proviene de las cohortes inmediatas inferiores a las extraídas, además tienen que estar reproductivamente apta para generar una nueva cohorte. Así y todo, aún estaríamos utilizando razonamientos y herramientas clásicas para abordar una problemática que evidentemente requiere, como se indicó antes, de una batería de métodos de análisis y toma de muestras que estén en sintonía o al menos consideren la gran inestabilidad ambiental y biológica de los ambientes acuáticos de la región.

Uno puede encontrar estudios de edad y crecimiento, relevamientos de estructuras de tallas y de biología reproductiva para algunos recursos pesqueros, pero raramente estos aspectos fueron abordados en simultáneo para una misma población o utilizados para testear la posibilidad de aplicar un modelo de biología pesquera (Freyre *et al.*, 2009). Es cierto que la dinámica del paisaje pampeano y sus efectos sobre las poblaciones de peces atentan contra la estabilidad en el tiempo de estos parámetros, pero eso no invalida que su obtención durante ese lapso medio de 5-7 años donde se observa cierta estabilidad pueda dar información de relevancia. De este modo, una propuesta que puede ser útil, es elegir una laguna-piloto tipo en el paisaje pampeano y someterla durante varios años a estudios que permitan conocer los parámetros poblacionales básicos para ajustar un modelo de rendimiento cualquier sea el que se ajuste al recurso de interés: pejerrey, tararira, otro. Como esto desde la esfera académica es muy difícil de sostener por la inestabilidad del financiamiento y los plazos de los proyectos de investigación, los centros académicos pueden interactuar, con la autoridad de aplicación como coordinadora, sobre en una plataforma única de trabajo que se vaya alimentando continuamente de los distintos actores involucrados. Es decir, como si fuera una política de estado (en este caso provincia), independiente del gobierno (en este caso centro académico) de turno. Este mismo escenario puede funcionar como laguna-escuela, no solo para centros educativos primarios, medios y terciarios, sino también para capacitación de personal idóneo que vaya a participar en un eventual programa descentralizado de monitoreo de los recursos.

Hay otras variables que se vienen tomando en los relevamientos de las pesquerías pampeanas que también tienen una aplicación directa en medidas de manejo. No obstante, dada la compleja variedad de tipos lagunares que existe en la región, la generalización de estas medidas no es recomendable. Este es el caso de ciertos parámetros reproductivos. Por ejemplo, se destaca en uno de los trabajos presentados, la reciente participación de la autoridad de aplicación en estudios de biología reproductiva del pejerrey. Estos estudios, mayormente apuntan a conocer si existen variaciones en el período de reproducción del pejerrey para diferentes zonas de la provincia de Buenos Aires. Esto seguramente dirigido a optimizar los períodos de veda según corresponda (otra medida clásica de la que debería evaluarse su efectividad). Lo interesante de esta aproximación sería también intentar usar esos estudios para determinar la talla de primera madurez (que seguramente se hará), a fin de poder también obtener una talla mínima de captura que se ajuste a cada región o laguna en particular. Además, la determinación de este parámetro poblacional en el tiempo, también permite evaluar la respuesta de la población a los forzantes naturales y antropogénicos dado que una disminución en esta talla con el paso del tiempo se asocia a una selección negativa hacia los tamaños de peces más grandes en la población. Otro parámetro reproductivo importante sería la fecundidad relativa discriminada para cada cohorte o clase de edad. Luego, con estos parámetros y el conocimiento de edad, crecimiento y mortalidad, se tiene a mano una herramienta para poder evaluar la dinámica poblacional del stock en cuestión bajo distintos niveles de explotación, si los hubiere. Estas son finalmente, las bases de un manejo sustentable que no es posible en la actualidad para la gran mayoría de los ambientes, pero que puede ser útil para situaciones o períodos particulares o bien para establecer las pautas de explotación en cada temporada lo cual sería parte del proceso de manejo adaptativo planteado como alternativa.

Además de las determinaciones de CPUE (junto a otros parámetros como peso relativo, índice estructural, etc), y las recientes aproximaciones a la biología reproductiva del pejerrey, la autoridad de aplicación ha realizado en muchos ambientes y durante muchos años siembras de juveniles de esta especie. Si bien no existen reportes oficiales de la respuesta de esta actividad para la gran mayoría de los eventos, fue notoria la recuperación de una laguna emblemática de la región (Gómez) luego de una siembra programada. Debido a que esta es una medida de manejo arraigada y tiene un componente social (y emocional) muy significativo es menester incluir dentro de los programas de repoblamiento, medidas concretas y objetivas para evaluar la respuesta de la maniobra. Esta es otra excelente oportunidad para instrumentar un manejo integrativo entre diferentes sectores. En este escenario, la autoridad de aplicación puede instruir a personal local interesado e idóneo para llevar a cabo tareas específicas y reportarlas. En este caso, se podría considerar utilizar como guía de seguimiento del crecimiento efectivo de los peces sembrados, los

valores de tasa de crecimiento obtenidos para el pejerrey en condiciones controladas en ambientes naturales (Colautti *et al.*, 2010, Garcia de Souza *et al.*, 2015, Solimano *et al.*, 2015) y estanques de cultivo (Berasain *et al.*, 2006). Así, cuando un club de pesca, municipio o asociación retira o recibe juveniles desde la Estación Hidrobiológica Chascomús, podría llevarse una cartilla de seguimiento con la curva esperada (y sus desvíos) para que se pueda evaluar mediante arrastres costeros programados la evolución de los peces sembrados. Alternativamente se pueden incorporar diferentes curvas de crecimiento patrón conocidas para diferentes condiciones y ver de cuál de ellas se está más cerca. Esto tendría un beneficio adicional, porque permitiría además de monitorear el crecimiento, hipotetizar sobre posibles variables que lo estén regulando y de este modo obtener un conocimiento adicional de la laguna sembrada.

Consideraciones finales

Finalmente, y con mucha evidencia en los últimos años de como las poblaciones de las principales especies de peces responden íntimamente a cuestiones de escala regional (Baigún y Delfino, 2003, Freyre *et al.*, 2003, Berasain *et al.* 2005, Freyre *et al.*, 2009, Rosso y Quirós 2009, Rosso y Quirós 2010, Colautti *et al.*, 2015), un enfoque hacia un manejo ecosistémico (Schramm y Hubert, 1999) también tiene que ser considerado. Se cuenta con mucha información y parámetros limnológicos históricos en los estudios de relevamiento de la Provincia. Además, varias de las contribuciones mencionadas arriba han relacionado el estado ambiental e hidrológico de las lagunas con la dinámica de sus especies de peces. Entonces se puede abrir una discusión acerca de la conveniencia o no de sostener reglamentaciones estáticas en un escenario tan dinámico y diverso y finalmente evaluar si estamos en condiciones de protagonizar un cambio de paradigma en el manejo. Un interrogante que surge de todo esto es: ¿Cómo sería la mejor manera de manejar (biológicamente, socialmente, económicamente, etc) pesquerías en las que periódicamente se alternan de 7 a 10 años de abundancia de pejerreyes y tarariras con 7 a 10 años de tremenda escasez? ¿Manejo ecosistémico con o sin biología pesquera? ¿Descartamos por completo las herramientas tradicionales de biología pesquera? Es decir, adquirimos nuevos conocimientos para un novedoso modelado de la estructura y funcionamiento del ecosistema considerando a los peces en general y a los recursos pesqueros en particular, como un compartimento del sistema? Esto podría permitir anticiparse a condiciones de muchos o pocos peces, pero no conocer la dinámica interna que ayude a predecir su respuesta frente a la presión de pesca, cualquiera sea su naturaleza. Durante esos 7 a 10 años de “estabilidad alternativa” ambiental, uno puede asumir con cierto grado de incertidumbre, en que seguramente los factores denso-dependientes son importantes y en consecuencia los efectos de la pesca. No obstante,

como dijimos, esta condición no es estable y se ve interrumpida por efectos estocásticos de la dinámica climático-hidrológica de la región. Aun así, esta interrupción temporal de las probables condiciones denso-dependientes, no implica que durante los períodos más favorables, el recurso no se comporte de una manera algo más predecible y por consiguiente mientras duren dichas condiciones se pueda aplicar un manejo más de tipo "clásico".

¿Tendremos entonces que caminar hacia un nuevo paradigma en el manejo de los recursos pesqueros pampeanos? ¿Será tal vez la conjunción de herramientas de la biología pesquera clásica y enfoques de modelado ecosistémico lo que finalmente nos dé un mejor conocimiento de la respuesta de los recursos pesqueros frente a la pesca y los procesos estocásticos impuestos por la dinámica climático-hidrológica de la región? La respuesta es seguramente sí. En tal sentido, la aproximación ecosistémica de los objetivos del Proyecto PAMPA² apunta hacia esa dirección. A esto, habrá que sumarle un mayor esfuerzo en la toma y análisis de datos tendientes a profundizar el conocimiento sobre la biología pesquera de los recursos durante las "fases" de "estabilidad alternativa".

No obstante también es factible implementar la primera opción de cualquier manual de manejo, que es siempre no innovar, es decir, no hacer nada. Para los recursos pesqueros pampeanos en particular, esta es la metodología de manejo más difundida y consiste en seguir moviéndonos de una laguna a otra en función de la oferta de pesca, a la espera que la que perdiera sus peces se recupere por sí sola, cosa que suele suceder, pero en un lapso de varios años.

Bibliografía

- Azpelicueta, M, MF Benítez, DR Aichino, Mendez, C. M. Damián, 2015. A new species of the genus *Hoplias* (Characiformes, Erythrinidae), a tararira from the lower Paraná River, in Misiones, Argentina. *Acta zoológica*, 59 (1-2): 71–82,
- Baigún, C. R. M. y R. Delfino, 2003. Sobre ferrocarriles, lagunas y lluvias: Características de las pesquerías comerciales de pejerrey en la cuenca del río Salado (Prov. Buenos Aires). *Biología Acuática* 20: 12-18.
- Berasain G. E., D C. Colautti, M. Remes Lenicov y C. A. Velasco 2005. La comunidad de peces de la laguna Chascomús, análisis estacional e histórico de su composición y estructura. *Biología Acuática*. 22:47:58.
- Colautti, D. C., J. Garcia, L. Balboni y C. R. M. Baigún, 2010. Extensive cage culture of pejerrey³⁶¹ (*Odontesthes bonariensis*) in a shallow Pampean lake in Argentina. *Aquaculture Research* 41: 376-384.

- Berasain G. E.; Velasco C. A.; Shirojo, Y.; Colautti D. C.; RemesLenicov M. 2006 Cultivo intensivo de juveniles de Pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en estanques. Aquatic. Zaragoza: Universidad de Zaragoza - Sociedad Española de Acuicultura. vol. n°. p940 - 947. issn 1578-4541.
- Colautti Darío César, Garcia Javier Ricardo, Balboni Leandro y Baigún Claudio Rafael Mariano. 2010 Extensive cage culture of pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) in a shallow pampean lake (Argentina). Aquaculture Research 41, 376-384.
- Colautti, D. C.; Baigún, C. R. M.; Llompart, F.; Maiztegui, T.; Garcia de Souza, J. R.; Solimano, P.; Balconi, L.; Berasain, G. E.. 2015 Fish assemblage of a Pampean shallow lake, a story of instability. Hydrobiologia. Berlin: Springer. vol.1 n°752. p175 - 186. issn 0018-8158.
- Freyre, L., M. Maroñas, S. M. Mollo., E. D. Sendray A. A. Domanico, 2003. Variaciones supra-anales de la ictiofauna de lagunas bonaerenses. Biología Acuática 20: 63-66.
- Freyre, L. R., D. C. Colautti, M. E. Maroñas, E. D. Sendra and M. RemesLenicov. 2009 Seasonal changes in the Somatic indices of the freshwater silverside, *Odontesthes bonariensis* (Teleostei, Atheriniformes) from a Neotropical shallow lake, Argentina. Brazilian Journal of Biology. Volume 69.3
- Garcia de Souza, J. R.; Solimano, P.; Maiztegui, I.; Baigún, C. R. M.; Colautti, D. C. 2015. Effects of stocking density and natural food availability on the extensive cage culture of pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) in a shallow Pampean lake in Argentina. Aquaculture Research. Londres: Wiley-Blackwell Publishing, Inc. vol.46 n°6. p1332 - 1344.
- Grosman, 2001 Fundamentos biológicos económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey. Azul (7300) Prov. de Bs. As., Argentina: Astyanax.
- Krueger, C.C. and Decker, D.J. 1999. The process of fisheries management. In: Inland Fisheries Management in North America (eds C.C. Kohler and W.A. Hubert), 2nd edn. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, pp.31-59.
- Rosso, J. J. y R. Quiros, 2009. Interactive effects of abiotic, hydrological and anthropogenic factors on fish abundance and distribution in natural run-of-the-river shallow lakes. River Research and Applications 25: 713–733.
- Rosso, J. J. y R. Quiros, 2010. Patterns in fish species composition and assemblage structure in the upper Salado River lakes, Pampa Plain, Argentina. Neotropical Ichthyology 8: 135–144.

- Schramm, H.L. Jr. and Hubert, W.A. 1999. Ecosystem Management. In: Inland Fisheries Management in North America (eds C.C. Kohler and W.A. Hubert), 2nd edn. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, pp. 111-122 .
- Solimano, P.; Garcia de Souza, J. R.; Maiztegui, T.; Baigún, C. R. M.; Colautti, D. C.. 2015 New approaches for growth improvement in pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Valenciennes, 1835) culture (Atherinomorpha: Atherinopsidae). Neotropical Ichthyology 13 (1): 213-220.