

## LA ACUICULTURA, SUS MODELOS Y EL POTENCIAL ACTUAL DEL PEJERREY COMO PEZ DE CULTIVO.

Por Laura Luchini  
Dirección de Acuicultura-Nación.  
e-mail: [lluchi@minagri.gob.ar](mailto:lluchi@minagri.gob.ar)

La FAO se refirió en 1997 en forma muy amplia al término “acuicultura”, bajo la siguiente definición: “La acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas”. El cultivo implica alguna suerte de intervención en el proceso de aumento de producción, regulación de las poblaciones, alimentación, protección contra predadores; efectuado siempre a través de la intervención del hombre. La acuicultura implica, por lo tanto, la propiedad individual o corporativa de las poblaciones bajo cultivo.

Para propósitos estadísticos, los organismos acuáticos cosechados por un propietario en forma individual o por un cuerpo corporativo contribuyen, a través de su cultivo a la acuicultura (FAO, 1997); mientras que en el caso de aquellos que fueran sembrados en cuerpos de agua (en general por entidades gubernamentales o clubes de pesca), terminan siendo capturados, directa o indirectamente, beneficiándose de ellos, todos los habitantes. Si bien en la definición de la FAO, no se mencionan otros organismos pertenecientes a grupos como los anfibios y reptiles ligados parcialmente al agua por su ciclo de vida, ellos son incluidos anualmente en sus estadísticas desde hace ya varios años.

Si analizamos la definición de esta actividad, ofrecida por Beveridge en 1996, la misma expresa que “la acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos alcanzado a través de la manipulación del ciclo de vida de un organismo y con el control de las variables ambientales que lo influyen”. En ello están involucrados tres principales factores: a) control de la reproducción, b) control del crecimiento y c) eliminación de los agentes de mortalidad. El control de la reproducción es el escalón esencial, ya que de lo contrario los productores deben basarse en la extracción de los individuos desde las poblaciones naturales. *El abastecimiento de larvas originadas en el medio ambiente natural, puede estar restringido a una estación del año o a un área en particular y ello podría llevar a su disminución a través de una sobreexplotación de las poblaciones silvestres. Por ello, conociéndose las tecnologías de reproducción artificial de las especies seleccionadas para cultivo, debe evitarse el desarrollo de este tipo de actividad que la FAO ha denominado últimamente “Acuicultura ABC” (Acuicultura Basada en Captura).*

Corrientemente, la tecnología de la acuicultura permite una producción viable a nivel de autoabastecimiento, o bien comercial, basada en un número de organismos, mediante el manejo de sus ciclos de vida parciales o completos en el agua. El material de “semilla” (larvas y juveniles) se produce bajo condiciones controladas, a partir de la maduración de reproductores, eliminando entonces la necesidad de una recolección de larvas o juveniles desde el medio ambiente, o bien el productor adquiere la “semilla” a otros productores que la producen, evitando así completar el ciclo productivo.

El *ciclo de vida cerrado* en acuicultura, abarca el conocimiento del comportamiento, habitat y requerimientos ambientales, así como el de la biología reproductiva de las especies, sus requerimientos nutricionales y su fisiología para proceder a la larvicultura, pre-engorde y engorde hasta mercado, de las especies así seleccionadas. Además, es necesario conocer en cautiverio, su susceptibilidad hacia las enfermedades y el manejo de su producción, con el fin

de alcanzar buenos resultados rentables. Por otro lado, la acuicultura abarca el desarrollo de todos los aspectos del manejo de los peces (u otros organismos acuáticos), desde la infraestructura requerida, adecuada a sus varios estadios de los ciclos de vida, desarrollo de los alimentos nutricionalmente aceptables, inclusión de los diversos insumos comerciales; así como los sistemas de prevención y control de predadores. Estos procedimientos y técnicas han sido desarrollados para numerosas especies de peces (de agua dulce y marina), notablemente para salmónidos, seabass, besugos, peces planos y más recientemente, para el bacalao; siendo por su lado la carpa, la especie de mayor cultivo en el mundo y últimamente la tilapia y el panga, dos de las especies que han alcanzado y sobrepasado el millón de toneladas, ambas con un alto comercio especialmente destinado a Europa o Estados Unidos.

Sin embargo, también suele considerarse como acuicultura a la práctica de “siembra” en ambientes naturales o artificiales con peces considerados de alto valor para la pesca recreativa o comercial, donde no se ha podido alcanzar aún a conocer, en forma comercialmente apta, el manejo de su ciclo de vida completo bajo encierro. A tales efectos y para evitar confusiones, la FAO (2004), acuñó el término de “*prácticas de semi-acuicultura*” para esta actividad basada en la siembra de individuos en estado larval o juvenil en cualquier cuerpo de agua apto. Asimismo, para una mejor definición de estas prácticas, también se denominan “*pesquerías basadas en cultivo*”, cuando las últimas se originan en siembras de organismos acuáticos. Estas prácticas constituyen la inversa de lo que aún se efectúa en la actualidad con algunas especies de alto valor comercial, cuyos ciclos de vida no han sido cerrados a escala comercial.

Así, la “*acuicultura basada en la captura*”, es una práctica de extracción de material de “semilla” (primeros estadios de vida o juveniles), a partir del medio ambiente natural y a su subsecuente cultivo en cautividad, hasta alcanzar la talla comercial; utilizando para ello, las técnicas disponibles de la acuicultura. Este tipo de cultivo, se ha expandido debido al existente mercado de algunas especies de alto valor, pero es totalmente inaceptable para especies de reducido valor.

El problema crítico que aquí se plantea es, hasta dónde, las prácticas basadas en la captura de estos estadios en el medio ambiente son sustentables para el mismo y no afecta a sus poblaciones. Actualmente, el foco de estas prácticas está centrado en especies marinas de alto valor comercial, como son los groupers y atunes en mar, o las anguilas verdaderas y la lisa, en agua dulce. El “ranching” (muchas veces un término mal utilizado) se refiere, por el contrario, a la suelta de juveniles de especies diádromas (salmónidos, por ejemplo) al mar, desde una base de acuicultura, para después capturarlos, cuando luego de un período extenso, vuelven a sus lugares de origen debido a su comportamiento fisiológico reproductivo. Este tipo de “ranching” fue realizado hace años en Chile con el salmón del Pacífico, no habiéndose obtenido resultados rentables en los porcentajes de regreso, por lo que su continuidad fue suspendida. El término “rancho” no es considerado como sinónimo o mala traducción de “ranching” y se emplea en el caso del cultivo de “yacaré”, dado que los huevos de estas especies, ya fertilizados son coleccionados desde los nidos en el medio ambiente y llevados a la continuidad de su incubación en laboratorios o hatcheries adecuados para ello.

La práctica de semi-acuicultura, basada en la siembra de semilla en el medio ambiente, como se viene haciendo con el “pejerrey”, desde hace más de un siglo en nuestro país (1904), permite su posterior captura con fines recreativos, deportivos o directamente comerciales, como es su pesca artesanal en ambientes habilitados para ello y su comercialización en el mercado interno; lo cual indica que la acuicultura constituye, evidentemente, una “*herramienta*” útil en estos casos y que lo importante, es determinar el mejor “manejo pesquero” a efectuar posteriormente.

Ringuelet, excelente maestro de muchos de los que investigan esta especie en nuestro país directa, o indirectamente a través de sus obras, ya aclaraba en 1943 que aunque se seguía mencionando la “acuicultura del pejerrey” o “aterinicultura”, en realidad lo que se realizaba era una “pisci-factura” o sea la obtención de larvas o juveniles, sin haberse alcanzado entonces el cierre de su ciclo de vida en forma definitiva. Hoy en día, no hemos variado mucho desde esta afirmación, porque si bien el ciclo completo se ha cerrado experimentalmente bajo cultivo, no se puede hablar de una “acuicultura”, ya que ***no se ha arribado a obtener un cultivo total comercial con producto final***, si se estimara que su producción bajo los sistemas acuícolas conocidos, fuera rentable. Ello puede evidenciarse en trabajos que se han acercado a la producción de juveniles en sistemas semi-intensivos o inclusive intensivos (Luchini y Quirós, 1984, Miranda y otros, 2006, etc.) en cerramientos tipo estanques, tanques e inclusive jaulas flotantes (Luchini, 1984, en el embalse Salto Grande, inédito, Figura 1) donde se obtuvieron pesos interesantes pero no aptos para un mercado interno competitivo comercial (Figura 2); estimándose que en cultivos intensivos, siendo la especie totalmente dependiente de la densidad de éste (a mayor densidad menor tamaño), se necesitarían más de dos años para alcanzar aproximadamente, pesos de alrededor de 250 g.



Figura 1: Jaulas flotantes para cultivo de pejerrey



Figura 2: Pejerreyes obtenidos de cultivo

La especie del *Odonthesthes bonariensis* (“pejerrey lagunero”, Figura 3) fue llevada a otros países (Bolivia en 1944, a Perú en 1955-56, años posteriores y actuales). En estos dos países se “naturalizó” en varios ríos y en el lago Titicaca, donde existen pesquerías artesanales. También es interesante observar que se la introdujo en otros países con un intento de realizar su acuicultura comercial, debido a su baja situación en la cadena alimentaria (micro-zooplanctófago), lo que a priori sugería una actividad acuícola de bajo nivel tecnológico y por ende, bajos costos. Así fue como se la estudió para ello en Francia, Italia, Israel y Japón donde fue introducida. De estos cuatro países, solamente Japón la produce en bajo tonelaje y ha conseguido asentarla en un lago (a nivel no-sustentable de sus poblaciones) no obteniendo a través del tiempo mejores crecimientos y resultados de los ya conocidos por todos los que trabajan con la especie. De hecho, Japón sigue importando con continuidad, huevos fertilizados con base genética de nuestro país.

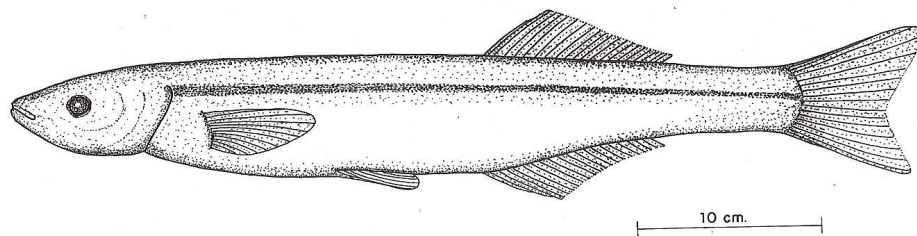


Figura 3: *Odonthesthes bonariensis*

Israel, país considerado “punta” en cuanto a tecnologías para desarrollo de especies de baja ubicación en la cadena alimentaria (carpa, por ejemplo), la importó en 1959, desistiendo de ella luego de trabajarla, como lo aclaran Hopher y Pruginin (1983, pg.58) dado que, aún cuando se la cultivaba espontánea y naturalmente en estanques, su tasa de crecimiento era “extremadamente baja” resultando no apta para un cultivo rentable. A medida que ha transcurrido el tiempo, se ha avanzado en conocimientos de su reproducción artificial, habiéndose mejorado esta, sensiblemente (Miranda & otros, 2005; Miranda & Somoza, 2009) y se ha desarrollado inclusive, la obtención de esperma criopreservado (Lichtenstein & otros, 2010) para futuras reproducciones controladas. Además, se cuenta actualmente con un amplio bagaje de conocimientos sobre varios aspectos de su fisiología a través de los trabajos de investigación realizados en el INTECH, de Chascomús.

De esta forma, los trabajos actuales de investigación que se han llevado a cabo en el país con la cooperación del Gobierno de Japón, el Conicet, el Intech o la provincia de Buenos Aires, son importantes y han demostrado como ya señaláramos, un mayor avance en el conocimiento de la especie, pero hasta ahora no han resuelto el problema de su bajo crecimiento, como para cerrar el ciclo completo en cautiverio hasta pesos que puedan considerarse competitivos en los mercados; ya que comparados con los de extracción de ambientes acuáticos no resisten un análisis, máximo para una especie que, por otra parte, es abundantemente conocida en el mercado interno. **Así, sus propias características no la indican como apta para seleccionarla frente a un cultivo rentable; por lo que, desde la Dirección de Acuicultura no se la recomienda para potenciales productores, a excepción de aquellos que quieran efectuar “siembras extensivas” en cuerpos de agua aptos existentes en campos de su propiedad.** En este último caso, los mismos podrán contactarse con la Estación

Hidrobiológica de Chascomús, perteneciente a la provincia de Buenos Aires (área del Ministerio de Asuntos Agrarios) que produce anualmente unos 20 millones de alevinos para repoblamiento de ambientes provinciales. Quizás, con el aporte de la biotecnología aplicada a la especie y por medio de su acuicultura, pueda alcanzarse en el futuro, una producción rentable.

Al considerar las “siembras” para pejerrey, es muy importante conocer si los espejos naturales o artificiales elegidos poseen suficiente alimento natural (microplancton, zooplancton y otros invertebrados mayores, según su fase de vida, Figura 4) y efectuarlas en cantidad adecuada según la presencia de peces predadores, objetivando de esta forma, la sustentabilidad en el tiempo de las poblaciones así promovidas.

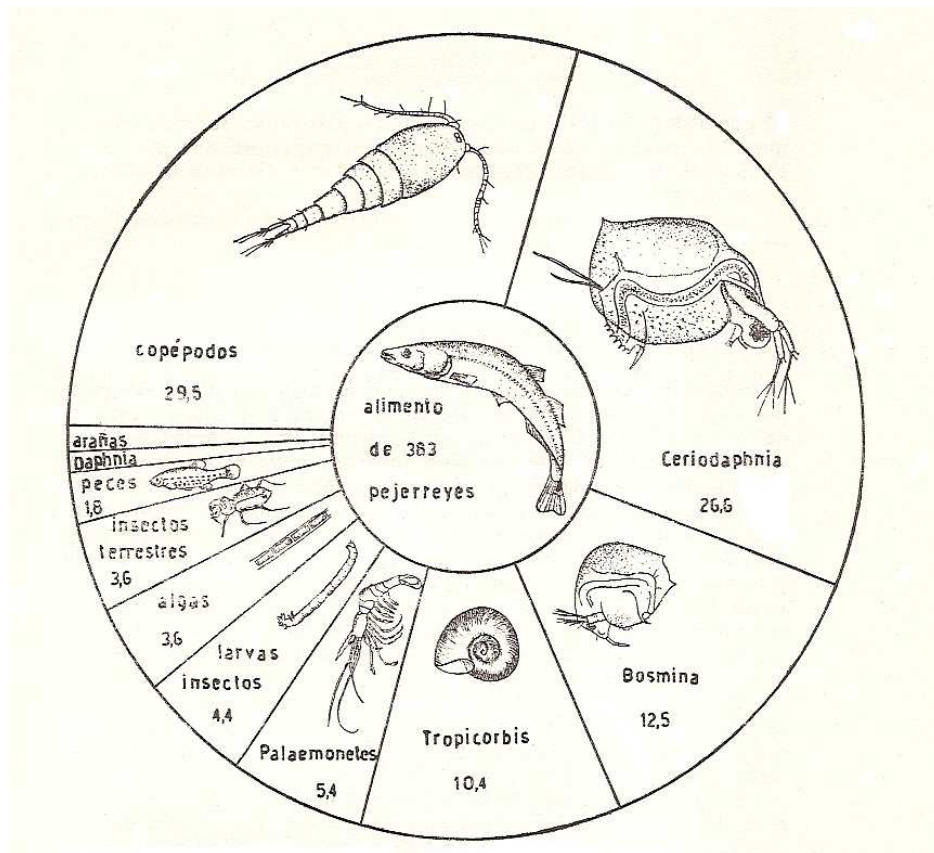


Figura 4: Representación gráfica y porcentual de los organismos que componen la alimentación del pejerrey.

Es decir, si la productividad de tales lagunas, lagos o embalses puede conocerse mínimamente como para la obtención de un logro importante que redunde posteriormente en el beneficio de una “pesquería basada en acuicultura” y no en el hecho de ser sembrados al azar. Los cuerpos de agua, especialmente aquellos de carácter lagunar (como los de la provincia de Buenos Aires, sur de Córdoba y sur de Santa Fe, especialmente), pueden rendir entre 40 y hasta 120 kg/ha/año de un producto excelente si se procede a un manejo adecuado en su extracción y tratamiento posterior. Para ello se deben conocer previamente los ambientes, manejando adecuadamente las poblaciones que serán objeto de las pesquerías (sean estas deportivas-recreativas o bien, comerciales artesanales).



A lo largo de la “historia del pejerrey”, existen publicaciones que han demostrado que en algunos ambientes donde fueran sembrados, los individuos resultaron muy parasitados (por trematodos), como es el caso de los estudios desarrollados por Fuster de Plaza y Boschi (embalses de La Viña, Cruz del Eje y San Roque en Córdoba, 1957) y Ringuelet (embalse Anzulón en La Rioja, 1943). En estos embalses los animales muestreados en los estudios se mostraron flacos, presentando agudas escoliosis o bien, ceguera. Tales parasitismos son producidos principalmente por transmisión a través de huéspedes intermediarios como caracoles y aves muy abundantes en los espejos de agua de las zonas. Como consecuencia del parasitismo, los individuos reducen su actividad metabólica, especialmente al tratarse de parásitos que atacan el cerebro, provocando la reducción en la búsqueda de alimento y en consecuencia, la ausencia de asimilación de sustancias nutritivas importantes para su crecimiento.

Kleerekoper, ya había desarrollado en 1945 en Brasil, un excelente e intenso trabajo sobre el pejerrey y sus posibilidades de reproducción y siembra en lagunas u otros cuerpos de agua de ese país, llamando la atención en la previa necesidad de conocimiento de las características físicas y químicas del agua, así como especialmente en cuanto a la cantidad y calidad del alimento disponible para el posterior crecimiento de estos peces en cuerpos de agua seleccionados, señalando la importancia de la realización de estos estudios previos a las siembras para obtener éxito con los poblamientos o repoblamientos y sus futuras pesquerías. Si los estudios previos indican un cuerpo de agua de calidad para la siembra, se deberá estimar entonces la futura producción inicial de este pez, de tal forma que el repoblamiento con alevinos deberá ser realizado en forma proporcional al objetivo deseado, evitando la sobrepoblación si se quiere alcanzar pesos importantes (500 a 1.000 g promedio, por ejemplo), dependiendo del ofrecimiento en alimento del espejo a sembrar y los predadores existentes. En siembras extensivas, estos pesos podrían obtenerse a los dos o dos años y medio de sembrados los alevinos. Las capturas deberán efectuarse de tal forma que las mismas no lleven al despoblamiento del cuerpo de agua y entonces deberá pensarse en repoblamientos anuales o bi-anuales, teniendo en consideración que al año de vida, los peces sembrados inicialmente (descontando un porcentaje no conocido, 50% ?? de mortalidad ocurrida), se estarán reproduciendo naturalmente al año. El ritmo de la reproducción natural que se produzca, el crecimiento de los peces sembrados y el volumen de la captura asignada, serán factores a considerar para la intensidad de repoblamiento necesaria a efectuar.

Existen numerosos campos que sufrieron inundaciones hace algunos años y que persisten actualmente, pudiendo ser empleados los mismos por sus dueños, para cultivo extensivo en dichos ambientes, utilizando esta especie de agradable sabor cárneo, alto nivel proteico e interesante culinaria, aceptada por todos los argentinos y que fuera bautizada con su nombre común a partir del conocimiento de los exquisitos Aterínidos del mar Mediterráneo hace siglos, conocidos por su excelencia y por su presencia en “la mesa de todos los reyes”.

### Bibliografía

Beveridge, M.C.M., 1996 (ed.). Cage aquaculture 2<sup>nd</sup> ed. Oxford, Inglaterra. *Fishing News Books*.

FAO, 1997. Aquaculture development. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries N° 5*, Roma, Italia.

FAO, 2004. Capture-based aquaculture. *FAO*, Roma, Italia: 308 pp.

Fuster de Plaza, M.L & E. Boschi, 1957. Desnutrición y deformaciones vertebrales en pejerreyes de los embalses de Córdoba. *Depto. Investigaciones Pesqueras. Ministerio de Agricultura y Ganadería*, 1-26.

Hepher, B. y Pruginin, Y., 1983. Cultivo de peces comerciales. Editorial Limusa. 316 pp.

Kleerekoper, Hermann, 1945. O Peixe-Rei. *Servicio de Información Agrícola. Ministerio de Agricultura, Río de Janeiro, Brasil.*, 98 pp.

Lichstenstein, G., 2010. Development of sperm cryopreservation techniques in pejerrey (*Odontesthes bonariensis*). *Aquaculture* 306 (1-4): 355-361.

Luchini, L. & R. Quirós, T. Avendaño S., 1984. Cultivo de pejerrey (*Basilichthys bonariensis*) en estanques. *Memorias del V Simposio Latinoamericano de Acuicultura*, 5 (3): 581-587.

Ringuelet, R., 1943. Piscicultura del pejerrey o aterinicultura, *Vol. 6. Ed. Suelo Argentino*: 150 pp.

Miranda, L.A. & G. Somoza, 2009. Spawning induction of pejerrey *Odontesthes bonariensis* in captivity by use of sustained-release GnRH $\alpha$  implants. *Aquaculture Research*, 41: 129-134.

Miranda, L.A.; G. Berasain, C.A.M. Velasco, Y. Shirojo & G. Somoza, 2006. Natural spawning and intensive culture of pejerrey *Odontesthes bonariensis* juveniles. *Biocell.*, 30 (1): 157-162.

Miranda, L.A., M.C. Cassará & G. Somoza, 2005. Increase of milt production by hormonal treatment in the pejerrey fish *Odontesthes bonariensis*. *Aquaculture Research*, 36: 1473 – 1479.

Somoza, G., L.A. Miranda, G. Berasain, D. Colautti, M. Remes Lenicov & C.A. Strussmann., 2008. Historical aspects, current status, and prospects of pejerrey aquaculture in South America. *Aquaculture Research*, 39: 784-793.