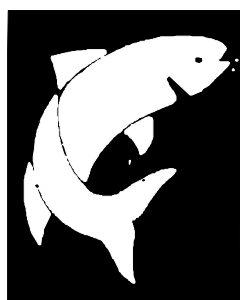


RESUMEN EJECUTIVO: el presente documento está dirigido a potenciales productores y empresarios que deseen informarse sobre las diferentes posibilidades de un desarrollo comercial en producción por acuicultura, referido a productos derivados de especies de peces (agua dulce y marina), moluscos bivalvos, camarón y langosta de agua dulce, ranas, etc.; y está dirigido también hacia biólogos, ingenieros y técnicos interesados en conocer los adelantos del país en esta interesante temática, así como el futuro potencial de otras especies. Proporciona información sobre acuicultura a nivel mundial, regional y local e información técnica y económica generalizada, para las distintas fases correspondientes a cada caso. Todo ello, destinado a alcanzar la producción y comercialización de productos de alta calidad.

SUMMARY: the present paper is aimed to potential fish farmers, investors and professionals, ingeneers or technicians who are interested in the development of aquaculture in Argentina. . the report is about different species of fish (fresh and marine waters), shelfish, freshwater prawns and crayfish, frogs, etc.; their biological characteristics, climatic conditions, sites and the main technologies and economy trends. The purpose is also to provide the potential farmers the basic knowledge to select the best species into the argentina territory to develop a good project to obtain and sell a high quality product in the market.



Para fines bibliográficos, este documento deberá ser citado como:

Luchini, L., 2004. "Perspectivas en acuicultura: nivel mundial, regional y local". Argentina. *Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA), Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Dirección de Acuicultura.*



1

Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

PERSPECTIVAS EN ACUICULTURA: NIVEL MUNDIAL, REGIONAL Y LOCAL

I.- Actualidad y perspectivas de la acuicultura comercial a nivel mundial.

La mayoría de los habitantes del planeta, oyen hablar acerca de las pérdidas que los recursos naturales renovables han sufrido en el tiempo, generalmente a través de cambios ambientales debidos a causas externas, como contaminación, barreras y cierre de cursos de agua, manejo indiscriminado y no sustentable, etc. Dentro de los recursos acuáticos vivos, en la mayoría de los casos se nota una marcada disminución y deterioro acentuado de las poblaciones, dado que todos los factores mencionados inciden sobre ellas y son originados por acción antrópica; ligados en gran parte a un desarrollo industrial y agrícola expansivo, que ha impactado las cuencas de lagunas, ríos, lagos; o bien, a excesivas capturas de los organismos acuáticos, tanto en los ambientes mencionados, como en el mar. Siguiendo los lineamientos de los estudios realizados por la FAO (2000) en lo referente a la imprescindible cobertura para una “seguridad alimentaria” futura en el siglo actual, es necesario pensar obligadamente en aquellas producciones que puedan potenciarse, mejorarse o aún iniciarse; con el objeto de aumentar la producción de alimentos de excelente calidad. Dentro de estos, los derivados de cultivos y de la extracción acuática, son muy importantes. Como parte de estas producciones y con amplio criterio, se inserta la actividad acuícola o de acuicultura, cuya oferta de productos de alta calidad proteica, es cada vez más requerida por las poblaciones humanas. El aumento constante de la población mundial (especialmente en los países de menores ingresos), llevará a que, de los 5.928,8 millones de habitantes, estimados para 1998, con una tasa de crecimiento anual del 1,4% (FAO, 2000) se alcance (según las proyecciones efectuadas por el mismo organismo), los 8.039,1 millones para el año 2025; con una diferencia sustancial en cuanto a crecimiento entre países y regiones (Figura 1).

El patrón de insumos proteicos incluidos en la alimentación, junto a la tasa de consumo de pescado referido al total de proteína, también difiere



notablemente a nivel mundial entre países. Veinte años transcurren velozmente y ello hace que, en la práctica, los países que presentan posibilidad actual de producción de alimentos para consumo, originados en cultivos acuáticos, hayan iniciado o continúen el esfuerzo ya iniciado, para alcanzar los objetivos marcados, en su momento. La acuicultura es señalada por varios autores, como la producción que más ha crecido en los últimos años dentro del sector de alimentos destinados a la humanidad.

Por su lado, las pesquerías, basadas en la extracción de los recursos naturales, han sufrido fuertes cambios en la última década en todos los mares y ríos del mundo, especialmente. Este cambio se ha producido no solo cuantitativamente, sino también en lo referido a la calidad de la composición específica de las poblaciones. Nuestro país, no ha escapado a este panorama mundial, con lo acontecido a su mayor recurso pesquero-marino. Hoy en día, la realidad a la que se ha enfrentado el ser humano a este respecto, es la conclusión de que los recursos acuáticos no son infinitos y que su explotación debe ser de carácter sustentable para poder mantenerlos en el tiempo. Más aún, en el caso de los grandes ríos, se ha perdido la “capacidad de carga” que presentaban originalmente, por lo que además de haberse disminuido sus comunidades pesqueras, no pueden sustentar las originales y por lo tanto, en muchos casos, ni mejorar las actuales.

La denominación global de “productos alimenticios marinos” (“seafood products” internacionalmente) abarca no solo aquellos productos y subproductos originados en el mar, sino a los provenientes de todos los sistemas acuáticos que contribuyen a la producción de ese origen y que incluyen los provenientes de los cultivos de numerosas especies (marinas, salobres y de agua dulce).

La acuicultura, como actividad productiva, posee una larga historia, de más de 2000 años, habiéndose iniciado en China alrededor del 500 AC, en forma empírica y por tradición agrícola, basada en el cultivo de peces; mientras que en Japón, por ejemplo, los moluscos bivalvos, se cultivaban desde el 745 DC. Como actividad práctica, abarca actualmente el cultivo de todas las especies de animales y vegetales relacionadas al agua, directa o indirectamente, *por su reproducción* (invertebrados y vertebrados entre los animales; algas y plantas superiores entre los vegetales). El primer “Tratado

3



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

del cultivo de la carpa común” fue escrito en China, en el año 450 DC y los primeros cultivos de esta especie estuvieron ligados a la producción de la seda; utilizándose entonces las pupas y heces del gusano de la seda como alimento para los peces. Hoy en día, la carpa sigue siendo el pez de agua dulce más cultivado a nivel mundial, con tecnologías muy avanzadas, en algunos casos o con simples tecnologías que permiten aumentar la ingesta en proteínas de familias rurales empobrecidas.

La piscicultura, fue y sigue siendo, la rama más importante actual de la acuicultura, aunque sin embargo, recién a partir de las décadas del '60 y '70 se le confirió mayor atención en cuanto a desarrollo científico y tecnológico, con la obtención exitosa de las primeras propagaciones artificiales de varias especies de peces y, posteriormente, de camarones marinos y otros organismos. A partir de 1974, es que Occidente comienza a interesarse seriamente por este tipo de producción. Las investigaciones, permitieron además un rápido desarrollo en el cultivo de otras especies similares y jugaron un papel muy importante en la producción del alimento de origen acuático. Después de la II Guerra Mundial, los países de la Región del Indo-Pacífico, Taiwán y Filipinas especialmente, ya cultivaban en forma más intensiva numerosas especies, con tecnologías más desarrolladas; utilizando sus producciones para abastecimiento de proteína a sus mercados locales, de alta demanda. Esta producción estaba basada principalmente en el cultivo de varias carpas, tilapias y moluscos, capaces de producir grandes cosechas, con relativamente bajas inversiones. La década del '80 marca, lo que podemos denominar como la “nueva era de la acuicultura” en el mundo; con el empleo de mayores densidades de cultivo, de dietas formuladas especialmente para peces y camarones y el inicio de una producción de especies de mayor valor en el mercado, con un notable aumento además, de la producción de algas marinas (donde se sumó a China, la producción actual de Chile).

Así fue como se inició y se desarrolló con continuidad, una investigación que permitió a medida que avanzaba el tiempo, el desarrollo de tecnologías para cultivo de varios crustáceos (camarón de agua dulce, Peneidos marinos), de numerosos peces, ranas, yacaré, junto a algas marinas y peces ornamentales; llegando hasta nuestros días, con un crecimiento muy alto, especialmente en China que es la mayor productora mundial de productos de la acuicultura (numerosos organismos de agua dulce, salobre y marinos).

4



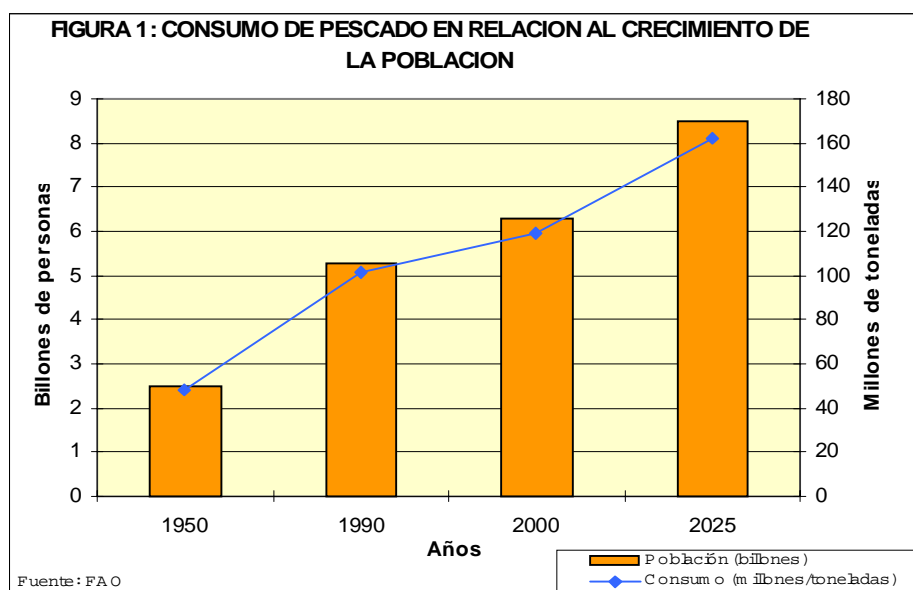
Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

Estas contribuciones, consideradas claves para la historia reciente del desarrollo acuícola, condujeron al aumento de esa producción, desde un 14% hacia mediados de 1980 hasta un 27,6% hacia fines de la década del '90.

Dentro de Europa, los romanos iniciaron el cultivo de ostras hace más de 2.000 años, recolectándolas con pequeña talla en el mar y colocándolas en sitios seleccionados por sus aguas, donde las cultivaban realizando su "engorde". En Europa Central y Occidental, el cultivo de los peces fue desarrollado desde la Edad Media (en particular la carpa, en los monasterios). Desde esta área, los cultivos se expandieron hacia la región del Este de Europa. Posteriormente, se inició el cultivo de la trucha arco-iris, de la trucha marrón y fontinalis. Ya en el siglo XIV, el cultivo de trucha se estimulaba en Francia y era realizado por los monjes, inclusive procediendo a la fertilización artificial de los huevos.

Modernamente, al disponerse de tecnologías desarrolladas para numerosas especies de peces, crustáceos, algas y otros organismos de importante valor comercial, incluyendo los de acuicultura marina (que no había sido desarrollados hasta el siglo XX), se aumentó la producción en forma alta, en casi todos los continentes y en forma intensiva, especialmente en jaulas suspendidas, para el caso de los peces; habiendo actualmente elevado su producción, la región de América Latina. Por su lado, Estados Unidos, que inició su desarrollo en la década del '60 a nivel comercial con su especie de catfish americano, ha avanzado en esta producción en forma sensible y sostenida, además de otras en el área continental, ligadas en forma importante a la agricultura y últimamente, en la producción de tilapia; aunque por razones climáticas no sobrepasa las 9.000 ton/año. En este caso, le suma valor, comercializando la especie, en vivo. La tilapia es actualmente el segundo pez, de aguas dulces más cultivado en el mundo, después de la carpa.





Al inicio de este siglo, la acuicultura se enfrenta a grandes desafíos para producir una mayor cantidad de alimentos acuáticos, reducir los costos de producción, minimizar el uso de los recursos y conservar el medio ambiente para beneficio de la comunidad y de los propios productores. Algunos problemas que subsisten en la industria, deberán solucionarse junto al rápido desarrollo científico de la actividad, que lleva ya cuatro décadas; innovando respecto de los principales temas (nutrición, enfermedades y otros). Aún cuando los esfuerzos a realizar no parecieran ser fáciles, se estima que ésta, será una de las producciones que tendrán un brillante y prometedor futuro en el siglo XXI (I Chiu Liao, 2000). Al respecto debemos mencionar que solamente en el área de nutrición de Salmónidos, actualmente existen 7 universidades de Estados Unidos dedicadas al estudio de la fisiología de estos peces y a la modificación de sus fórmulas alimentarias, con sustitución del insumo harina de pescado, principalmente, por soja; lo que permitiría no solo su empleo en cantidad, sino que beneficiaría a la industria acuícola reduciendo ampliamente el % de harina de pescado utilizada; permitiendo así su disponibilidad para otros usos y alimentos. Otra área ya en investigación en América Latina principalmente, es la de desarrollo de “ensilados” producidos con utilización de desechos de pescado, que permiten, como fue comprobado también en investigaciones desarrolladas en nuestro país (desde el Estado

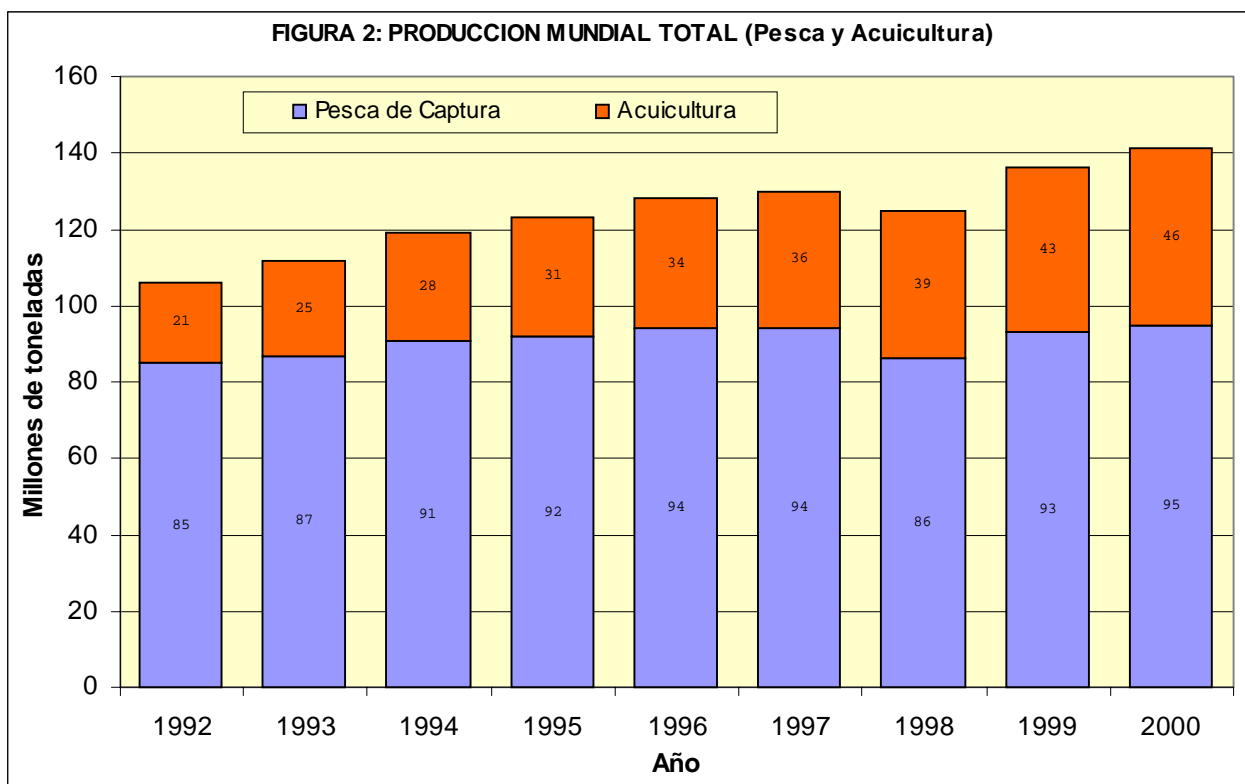


Nacional-SAGPyA), su empleo en fórmulas balanceadas para peces omnívoros actualmente en producción. De esta forma, además de utilizar los desechos de alta calidad, se disminuyen los costos de producción, con respecto al uso de otros insumos. La misma aplicación podría efectuarse para peces carnívoros.

Algunas perspectivas sobre el aumento de producción e investigaciones principales. Consumo a nivel mundial, relacionado a la salud humana.

Las personas identifican a los animales acuáticos con las mejores fuentes de proteína y obtienen de ellos (según estimaciones realizadas por diversos autores), entre un 15 y 20% de ésta a partir de los peces y otros organismos (seafood products). Los peces son ricos no sólo en proteína, sino además en determinadas vitaminas y minerales, contienen relativamente bajos niveles de colesterol y son entre un 90 y 100% más digestibles que otros alimentos. Por su lado, la carne de rana (otro producto acuícola), posee cada 100 g, un 85,8% de proteína, 2,75 % de grasa y minerales, careciendo de colesterol y constituyendo un producto ideal para la nutrición humana, similar a la carne de yacaré. En la Figura 1, se puede apreciar el aumento del consumo de alimentos acuáticos en los últimos años a nivel mundial, relacionado al crecimiento poblacional ya mencionado y la proyección de necesidad de “pescado” para el futuro (Figura 4). La disminución de las pesquerías mundiales, hace suponer que la acuicultura deberá incentivarse, si se pretende lograr el aumento necesario de productos para consumo, según los objetivos señalados. Por otra parte, en países como Noruega, Estados Unidos, Sud Este Asiático, varios países de Europa, Chile y Ecuador; esta actividad ha contribuido favorablemente a las economías nacionales. En gran parte de los países asiáticos y en Europa mismo, donde la acuicultura comienza a ser un sector independiente de la pesca, se la reconoce hoy en día, como una importante industria.





Muchos investigadores y autores, señalan las variadas posibilidades en juego para el avance y aumento del nivel de producción de los cultivos acuáticos. Ellas son de orden técnico y no-técnico. Entre las primeras, se mencionan las investigaciones dirigidas hacia el desarrollo de los aspectos más importantes que restringen el aumento de la producción acuícola, una mayor eficiencia productiva, una disminución de la utilización de los recursos de suelo y agua y una mejor protección hacia el medio ambiente; complementado con una mayor prevención y control de las enfermedades. La mayoría de los estudios actuales, pasada la fase de mayor investigación sobre la reproducción de las especies acuáticas (que permitió alcanzar los logros de producción de numerosas especies en el siglo pasado); se desarrollan sobre los temas de solución más importante: las enfermedades, el conocimiento más acabado de la nutrición en diversos organismos acuáticos y la obtención de alimentos artificiales y naturales. Últimamente, el tema “trazabilidad” en la

8



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

producción de los productos se considera también de real importancia. Este factor deberá ser considerado seriamente por el productor, si desea colocar su producto en el mercado internacional, cada vez más exigente.

Los alimentos vivos o encapsulados, por ejemplo, son especialmente importantes para el éxito de la fase de larvicultura de numerosas especies de peces marinos. Las enfermedades en el caso de los organismos, son consideradas, en general, como el mayor impedimento para el aumento y continuidad de una producción, por ello los cultivos incluyen un riesgo y éste se disminuirá según la capacitación del productor y el manejo adecuado que haga de su producción. Un mejor entendimiento de los mecanismos de los sistemas de inmunidad de los animales acuáticos, el desarrollo de vacunas (algunas ya existentes para ciertas especies de peces) y la biotecnología en general, son las herramientas prometedoras en la prevención de las enfermedades.

Más recientemente, se inició el desarrollo de cepas genéticas resistentes a enfermedades virales y bacterianas (Liao y Chiao, 1997). En el campo de los alimentos vivos utilizados en las fases de larvicultura marina y camaronería especialmente, varios de los países desarrollados se encuentran abocados a la resolución de problemas existentes derivados de su falta de abastecimiento (reemplazo o nuevas explotaciones de Artemia, cultivo de copépodos y otros invertebrados). Todas estas y otras investigaciones, serán las que aportarán al crecimiento de la actividad en forma sustentable y amigable con el medio ambiente, a través del presente siglo.

En lo referente a los aspectos no-técnicos, las más importantes y últimas reuniones sobre Acuicultura realizadas a nivel Internacional (Tailandia, 2000), han enfatizado el desarrollo de regulaciones que abarquen desde el resguardo de la salud humana (especialmente referido al uso de antibióticos u otras drogas durante los cultivos) y la fase de post-cosecha o procesamiento, la protección del medio ambiente, capacitación a todo nivel, ordenamiento de los datos estadísticos sobre producción acuática, regulación en el otorgamiento de licencias, permisos, certificaciones para operar, apoyo en el desarrollo del manejo de la producción y de la comercialización; incentivos económicos y provisión de un soporte legal y financiero para los productores acuícolas. Una de las principales recomendaciones se refiere a la intensificación en el

9



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

desarrollo de tecnologías aptas para ser traspasadas a los potenciales productores. Puede decirse a este respecto, que en nuestro país, donde actualmente se promueve el desarrollo de la acuicultura desde el Estado, se han emitido recientemente, créditos para el sector Pymes (enero, 2004). Por otra parte, desde la Nación, se está apoyando en forma más fuerte el desarrollo de tecnologías para especies autóctonas, tanto de agua dulce como marina. El lenguado de aguas templadas, pacú, randiá, red claw, son especies que se trabajan fuertemente en una Estación de Maricultura y un Centro de Desarrollo Acuícola (Mar del Plata y Corrientes, respectivamente), dependientes de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA); sumándose a ello, el fuerte impulso del grupo que desarrolla los cultivos de moluscos bivalvos (provincias de Río Negro, Chubut y Tierra del Fuego, actualmente), con base en San Antonio Oeste y que constituyen los avances más conspicuos en materia de investigación para ostras y mejillones, al que se suma el actual proyecto para obtención de mejoras en las líneas de pejerrey bonaerense (provincia de Buenos Aires/Conicet). Tampoco podemos dejar de lado, otros grupos que continúan con investigaciones directa o indirectamente relacionadas a la actividad y de gran utilidad, como son las de varias Universidades y Centros (Río Cuarto, UNNE, CENPAT, Mar del Plata, CEAN y otros).

El avance de la producción acuícola en nuestro país, (más de 1.400 ton/2002), desde 1992 en adelante, ha sido el resultado del propio esfuerzo de los productores, que contaron en algunos casos con el apoyo técnico necesario. Si se desea potenciar la acuicultura y especialmente la piscicultura y la producción de moluscos bivalvos, como medio estratégico para el aumento de la producción acuática en el país, será necesario no solo trabajar fuertemente en su desarrollo, sino sumar además una capacitación teórico-práctica en manejo de cultivos y una extensión adecuada, hoy ausente en la mayoría de los casos. Se necesitará por otra parte, contar con una difusión que permita llegar a todos los estratos, con la finalidad de disminuir errores desde el inicio de los proyectos planteados. Ello significa que deberá planificarse correctamente y en forma armoniosa dicho desarrollo. Las áreas que abarcan estudios en piscicultura (agua dulce y marina), la concreción del afianzamiento y crecimiento de los productores artesanales de moluscos bivalvos y el apoyo declarado a estos cultivos, es otro de los desafíos. El área de desarrollo de planes que contemplen la capacitación de personal idóneo

10



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

para el entendimiento y control de las enfermedades de los organismos acuáticos en el país (totalmente ausente hoy en día), deberá ser una tarea para este siglo y responsabilidad del Servicio Nacional de Sanidad Agroalimentaria (SENASA); puesto que no existe producción bien entendida, si se carece de un apoyo y control bien encarado frente al estado sanitario de las poblaciones, tanto como el control de los productos, una vez cosechados y procesados. En lo que respecta a la “producción” de organismos acuáticos vivos, para emprendimientos actuales y futuros, ésta se norma desde la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA) a nivel nacional, según se desprende de la Resolución 987/97 (que suplantó a la 903 y 904/94), acompañada de las reglamentaciones o normas correspondientes en aquellas provincias involucradas en el desarrollo de la actividad, considerando que nuestro país es federativo.

Para obtener una sustentabilidad económica en acuicultura, es necesario considerar métodos que reduzcan los costos de producción y para ello, se necesita dar paso al desarrollo de fórmulas alimentarias de calidad y menor costo, así como al empleo de mejores tecnologías de manejo durante la producción y utilización de insumos producidos en el país; y ello solo puede obtenerse a través de un desarrollo experimental en campo y conforme a un apoyo originado tanto en el estado como en la actividad privada, para lograr su rápido y efectivo avance. Aunque nuestro país puede utilizar los resultados de las investigaciones que en el campo de la acuicultura, logran otros países más adelantados en la materia (incluyendo los del área de Latinoamérica y especialmente, del Cono Sur, como Chile y Brasil), no siempre las mismas estarán disponibles desde el inicio y solamente con investigación y desarrollo tecnológico propio se logrará avanzar en el sentido correcto. La introducción de tecnologías desde los países nombrados, deberán ser validadas y adaptadas al territorio argentino, debido fundamentalmente a las características ambientales propias de nuestro país, la idiosincrasia de sus potenciales productores; junto a otros factores que influyen externamente, incluido el desarrollo de un mercado interno y la búsqueda de los externos a dónde dirigir los productos obtenidos.

En conclusión, para que Argentina pueda formar parte del grupo de países que vienen desarrollando la ACUICULTURA, es necesario que se ponga al día en una serie de factores considerados como imprescindibles

11



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

dentro del necesario panorama de desarrollo a implementar desde el estado. La investigación y experimentación continua en campo, el avance en el desarrollo de especies autóctonas potenciales para cultivos; los mejoramientos de las metodologías de producción actualmente utilizadas, la capacitación, la difusión, la extensión hacia el productor; la apertura de canales de comercialización, la cooperación con otros países, las apropiadas regulaciones ausentes o bien, su armonización entre provincias, son todas acciones que deberán ser emprendidas o continuadas con un mayor empuje y claridad a través de todos los organismos (centrales y provinciales) aspirando a un desarrollo armonioso para obtener, no solamente el éxito en cuanto a una producción potencial posible, sino también un mayor beneficio a través de la incorporación de mayor empleo, la ampliación del mercado interno y la posibilidad de acceso al externo, a medida que se aumente el volumen de los organismos bajo cultivo y se mantenga su continuidad.

El desarrollo de una acuicultura bien entendida, con especies estrechamente relacionadas a la base de la cadena alimentaria y otras que apunten a un mercado de elite, puede favorecer a todos en general y a muchos productores y trabajadores en particular e inclusive en el caso de la exportación, sustituir algunas e incorporar divisas al país.

1.1.- Producción acuícola general. El arte del cultivo.

El arte de cultivar organismos acuáticos (vegetales y animales) es llevado a cabo por el hombre, con aplicación de métodos y técnicas que controla totalmente y que lo hacen así, propietario de sus producciones. Este proceso productivo, puede involucrar desde la selección de los organismos reproductores para la obtención de “semilla” (de origen silvestre o de producción), pasando a través de un crecimiento controlado durante todas las fases del cultivo (reproducción, larvicultura, recria o pre-engorde y engorde final) para arribar al peso de comercialización requerido por los consumidores en un mercado, según la demanda o también puede abarcar solamente las fases de pre-engorde y engorde final, iniciando las producciones a partir de la semilla adquirida a otros productores ya especializados en su cultivo.

Las dos herramientas imprescindibles para la formulación de proyectos de acuicultura comercial, provienen de dos ciencias: ***la biológica y la***

12



***Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar***

económica. Junto al conocimiento sobre las tecnologías a aplicar y de los sistemas a utilizar, relacionados estrechamente a la producción, los productores deberán contemplar, los tratamientos dirigidos a las cosechas y post-cosechas (procesamiento del producto, si lo efectuaran).

La actividad de acuicultura presenta ventajas significativas con respecto a la de la pesca tradicional: se procede como se anticipó a una producción controlada, se obtienen productos de mayor calidad también bajo control, se pueden realizar cosechas parciales o totales, con llegada a mercado según los requerimientos del mismo, etc. El productor logra, de esta forma, un aprovechamiento sustentable y económicamente apto, en aquellos casos en que haya planificado y monitoreado con rigor su anteproyecto. La producción acuática, proporciona además la posibilidad de modificar los productos cultivados en beneficio de la salud humana. Así, el nivel de lípidos y de ácidos grasos, pueden modificarse a través de la composición de las fórmulas alimentarias, utilizadas en el cultivo. Al modificarse las dietas, se modificarán también los atributos sensoriales, el color, el aroma y el gusto. También, la estabilidad de los productos congelados originados en cultivo aumenta, extendiéndose en el tiempo, por la modificación de la composición de los ácidos grasos.

En acuicultura, las condiciones de preparación previa de un proyecto deben considerarse con sumo cuidado, antes de invertir una sola moneda; estudiándose adecuadamente la o las especies a cultivar, su demanda en mercado local, regional o metropolitano, la selección de los sitios apropiados (incluyendo calidad y caudal de agua de abastecimiento), las inversiones necesarias (fijas y de capital u operacional); así como el sistema de cultivo y la infraestructura específica a construir, junto a las anexas correspondientes y, principalmente, las tecnologías disponibles; así como la capacitación necesaria (teórica y práctica) para emprender cualquier cultivo acuático. Dentro de las inversiones a realizar para la operación de una producción, deberán contemplarse además de las destinadas al cultivo, las correspondientes al procesamiento, los gastos de envío y preparación para mercado y su comercialización propiamente dicha (transporte, fletes, hielo, refrigeración, presentación, etc.); no debiendo dejarse de lado el necesario capital disponible para un adecuado marketing (dando a conocer el producto y sus cualidades, apoyándolo con presentación de recetas, folletos explicativos, anuncios

13



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

respectivos y otros ítems) para mejoramiento de las ventas; especialmente cuando se trate de un nuevo producto. Para todo ello, deberá conocerse previamente el mercado objeto (local, regional, central y/o externo) con un mínimo margen de seguridad antes de dar inicio a cualquier emprendimiento.

La ACUICULTURA no es una producción “mágica”, sino una producción más dentro de las ya existentes, que puede ayudar al productor a aumentar con éxito sus ganancias; siempre que los proyectos hayan sido planificados ajustadamente desde el punto de vista técnico y económico.

Para lograr una producción aceptable en cuanto a rentabilidad y calidad, dentro del estudio del anteproyecto, deberá planificarse cuidadosamente cada una de las etapas, así como la producción objeto del emprendimiento inicial; ya que en función de ello, se podrán definir las inversiones parciales y totales a realizar. El conocimiento previo del mercado de aceptación y su demanda, será el que definirá en un primer paso, la probabilidad de inserción de los productos a su finalización y definirá además, la Unidad de Producción Mínima Rentable (UPMR) valiéndose del desarrollo de un análisis económico acompañante. Para el caso de especies como trucha, camarón de agua dulce y tilapia, ostras, mejillones y ranas; las mismas fueron previamente definidas por estimación de organismos como el COPADE, 1998 y Dirección de Acuicultura, 1996, 1997y 2003; así como el Laboratorio de San Antonio Oeste (1999). En algunos casos, necesitan de una actualización. Para otros organismos, se están desarrollando las tecnologías en la práctica y llevará un cierto tiempo el determinar dichas unidades.

Otros aspectos de la acuicultura comercial, se refieren especialmente a la reproducción de los organismos acuáticos y a la obtención de la “semilla” de tamaño inicial o juvenil necesaria, que además de ser comercializada hacia otros productores dentro del país con fines de producción acuícola en cautiverio, pueda utilizarse para siembra y resiembra de ambientes naturales aptos; tratándose entonces de una acuicultura denominada “extensiva”, llevada a cabo en cuerpos de agua y que puede emplearse con fines de mejoramiento del medio ambiente, pesca deportiva y/o comercial, etc. En los casos de poblamiento o repoblamiento de cuerpos de agua en forma extensiva, la acuicultura se revela solamente como una “**herramienta**” de trabajo para inicio y/o aumento de las poblaciones existentes; siempre que el medio

14



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

acuático no haya sufrido transformaciones irreversibles por efectos de una acción antrópica negativa, con depresión de su “capacidad de carga” original.

Por otra parte, aquellos cuerpos de agua dulce que se desee destinar a la obtención de una rentabilidad aceptable para producción acuática, deberán poseer una superficie adecuada para ello; según la especie a cultivar, además de cumplir con otras características apropiadas (especialmente al tratarse de espejos de agua utilizados para pesca deportiva, en los llamados vulgarmente “cotos de pesca o pesque y pague”) conociendo, fundamentalmente, su correspondiente manejo pesquero posterior. En referencia a los “cotos de pesca” que actualmente funcionan en el país, ellos abarcan de entre 1 a 10 ton/año de producción y están en estrecha relación con el turismo regional. Pueden dar buenas ganancias al productor, siempre que ofrezcan pesca deportiva de acuerdo a los distintos gustos de los pescadores, con una infraestructura adecuada y más aún si están acompañados de pequeños quinchos o restaurantes donde se pueda saborear el producto fresco obtenido.

II.- DATOS MUNDIALES EN PRODUCCION ACUICOLA.

Las últimas estimaciones de la FAO (2000), indican que la acuicultura a nivel mundial alcanzó dentro del total de “producción acuícola” (pesca y acuicultura) unos 140,5 millones de toneladas, de las cuales 45,7 millones correspondieron a la producción acuícola por cultivo, valuadas en U\$S 56.467 millones de dólares (Figura 2). Estas cifras abarcan la producción de diversos animales acuáticos, e incluye a las algas marinas. Dentro de las cifras se incluye la enorme producción por cultivo aportada por China, el mayor país de producción en acuicultura (Figura 3). A dicha producción, China contribuyó con cerca de 32 millones de toneladas en el 2000 (incluido producción de algas marinas). Del total de las capturas obtenidas de las pesquerías mundiales, gran parte es reducida y destinada a aceites y harinas; subproductos utilizados indirectamente en la producción de alimentos para la humanidad, incluidos los provenientes de la acuicultura. La tasa anual de crecimiento en Asia, comenzó a declinar a partir de la segunda mitad de la década de 1990. Para dar una idea del crecimiento de la producción en China, a partir de 1992, este país registró incrementos de 2,6 millones de toneladas /año, mientras en el resto del mundo, el crecimiento medio de la producción ha sido de 0,4 millones de ton anuales. Desde mediados del siglo pasado, se registró un rápido crecimiento en América del Norte y posteriormente, en

15



***Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar***

América Latina (en este último caso, Ecuador presentaba entonces, una situación ideal para el cultivo del camarón de mar y Chile comenzaba ya a expandirse en su producción de Salmónidos).

Figura 3: Participaciones mundiales en acuicultura, año 2000

País	Toneladas	Participación (%)
China	32.444.211	70,97
India	2.095.072	4,58
Japón	1.291.705	2,83
Filipinas	1.044.311	2,28
Indonesia	993.727	2,17
Tailandia	706.999	1,55
Corea	697.866	1,53
<i>Grandes productores</i>	<i>39.273.891</i>	<i>85,91</i>
Total Mundial	45.715.559	100

Fuente: FAO

La FAO, junto a otros expertos independientes, estimó que en los años próximos, la producción proveniente de las pesquerías se mantendría estable como en las últimas décadas y los cultivos acuícolas se expandirían. También existen estudios sobre la proyección de consumo de pescado a nivel mundial (Figura 4). Las proyecciones realizadas por la misma organización y otros autores, indicaban que el aumento de producción por la acuicultura, se acercaría a la cifra de 40 millones de toneladas o aún más, hacia el año 2010; cifra que teniendo en consideración la producción de China, ya ha sido superada. Las proyecciones que se efectúan, se basan en general, tomando en cuenta la tasa de incremento anual de la población humana a nivel mundial (ya comentada), junto al promedio mundial del consumo de alimentos acuáticos por persona, que actualmente ha aumentado.



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

Figura 4

Proyecciones de producción mundial de pescado, en millones de toneladas para el año 2010		
Proyección mundial	Escenario	
	pesimista	optimista
Captura	80	105
Producción Acuícola	27	39
Producción total	107	144
Pescado/consumo humano	74	114
Pescado/otros fines	33	30
Fuente: FAO, 1995b		

III.- PANORAMA REGIONAL.

Nuestro país, forma parte de la Región Latinoamericana, que continúa creciendo (con mayor intensidad según los países) en el área de la acuicultura. De acuerdo al análisis efectuado por Pedini (1997), la producción total para la Región en 1996 fue de 668.090 ton, con un valor estimado en U\$S 2,15 billones, representando respectivamente, un 2% y un 4,6 % de la producción mundial por volumen y por valores. El fuerte crecimiento alcanzado en la última década por Chile, especialmente en el rubro de producción de Salmónidos, permite elevar muchísimo más esta cifra. En la Figura 5, se observa el crecimiento en exportaciones para Chile. En la Figura 6, se muestra el crecimiento de la acuicultura de agua dulce para América Latina y el Caribe; mientras que en la Figura 7, se puede observar la producción acuícola para los 6 principales países de América Latina y El Caribe, señalándose el tonelaje producido, que para Chile es de más de 400.000 toneladas de todos los productos acuícolas, seguido por Brasil, Ecuador, Colombia, México y Cuba. En la misma figura se indican los valores en dólares americanos para estos 6 países, en el año 2000.



Figura 5: Principales exportaciones período enero-julio 2002-2003 Chile

Productos exportados derivados del recurso	Cantidad en toneladas netas		Valor (en miles de US\$ FOB)		Valor promedio (US\$/kg FOB)	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003
Agar	1385	1335,1	19206,9	17649,9	13,9	13,2
Colagar	33	33	140,6	137	4,3	4,2
Gracilaria	1335	3099,4	1272,2	2568,7	1	0,8
Choritos	5713,9	8247,4	12652	17410,5	2,2	2,1
Ostiones	971,6	1284,6	11083,7	13645,8	11,4	10,6
Ostras	649,4	399,9	1454,8	903,2	2,2	2,3
Abalón	38,7	37,4	809,5	820,8	20,9	22
Turbot	159,4	127,2	1099,2	1077	6,9	8,5
Salmón	178472,5	137278,1	466085,1	580124,1	2,6	4,2
Trucha	52535,8	47721,2	116411,4	164349,1	2,2	3,4

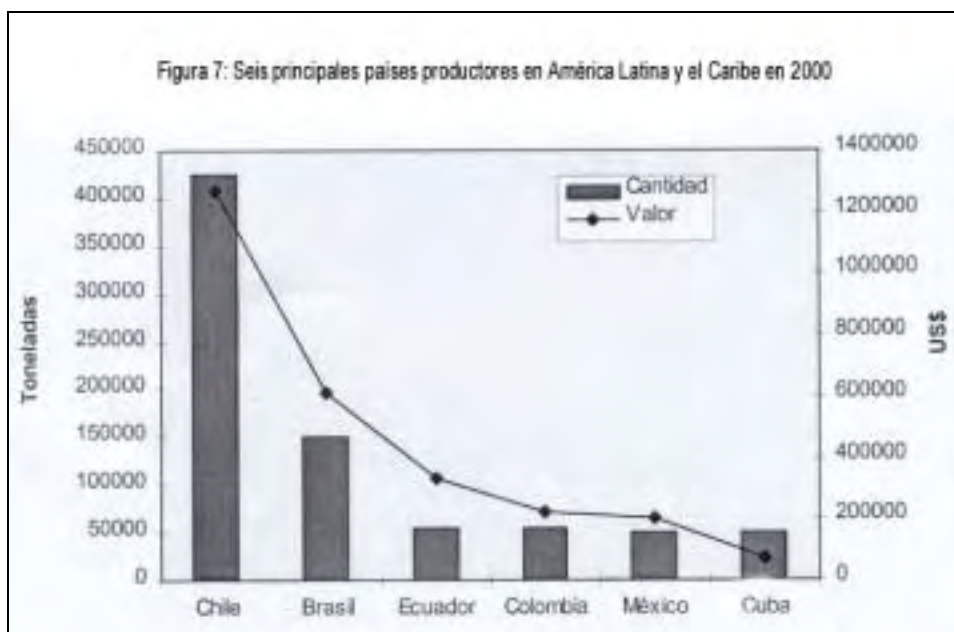
Fuente: Aquanoticias (82) marzo 2004



Fuente: FAO, 2003



Dirección de Acuicultura
 Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
 lluchi@mecon.gov.ar



Fuente: FAO, 2003

El amplio desarrollo experimentado desde hace unos pocos años por Brasil, con un agresivo Programa actual específico para Acuicultura (reciente creación del Ministerio de Acuicultura y Pesca), está dirigido especialmente al camarón de mar, tilapia y moluscos bivalvos. Para el caso del camarón marino, se están alcanzando ya las 120.000 toneladas anuales, con exportación y para la tilapia, aparentemente se han sobrepasado las 100.000 ton, habiéndose iniciado las exportaciones. En cuanto a los moluscos bivalvos (mejillones y ostras) el primero en iniciar el cultivo de mejillón fue el Estado de Santa Catalina, que ya en 1998, sobrepasaba las 6.000 ton anuales y en el 2000, producía 11.359 ton de mejillón y 749.066 docenas de ostras japonesas. Aparte de este Estado, también realizan cultivos otros estados; aunque según algunos analistas brasileños, la producción de S. Catalina, sería la única rentable y viable. En los últimos años, Brasil ha continuado aumentando sus cultivos en moluscos y su “cuello de botella” actual es pasar de un cultivo viable a una acui-industria mejillonera para el caso de la especie.

Lo que nos interesa rescatar para nuestro país, de este avance en producción de bivalvos en Brasil, es que este tipo de cultivo se efectúa a nivel



familiar. Un estudio social que data de 1998, indicaba que para un 47% de los productores, la mitilicultura constituía su principal fuente de renta. El gobierno del estado apoyó este desarrollo desde las Universidades y otras entidades, aportando investigación, estudios específicos, tecnologías, análisis de agua y de carne, ordenamiento de las áreas de cultivo, calidad del producto para consumo, conciencia ambiental, obtención de semilla y apoyo a la formación de asociaciones. Los dos tercios de los miticultores cultivan hasta 1000 m², que en un 80% son unidades pertenecientes a una sola familia. El aporte de mano de obra extra lo buscan entre vecinos o parientes, pertenecientes a la misma comunidad. Aspectos legales, robos y mercado, son los problemas más comunes ligados a la actividad. Parte de los precios de venta lo determina el mercado y parte los intermediarios. Muchos de los pescadores artesanales pasaron gradualmente a convertirse en maricultores a tiempo integral, reinvertiendo y aumentando sus cultivos. El ingreso posterior de profesionales, biólogos, agrónomos y oceanógrafos, permitió profesionalizar los cultivos actuales, especialmente los referidos a la ostra japonesa o cóncava.

Prácticamente todos los países de la Región han emprendido o están aumentando sus producciones acuícolas: los 8 de América Central incluyendo a México, los 14 de América del Sur y los 13 (de los 23) del Caribe informaron a la FAO sobre sus datos de producción para las últimas estadísticas, incluyendo Argentina. Países como Ecuador, aún habiendo disminuido a la mitad su producción camaronera en la última década del siglo pasado por problemas de virosis, dedicó la mayor parte de su área de estanques al cultivo de la tilapia, alcanzando a ser en el 2003, líder en producción de este pez y en exportación a los Estados Unidos; habiendo superado a Costa Rica, que mantiene su alta producción anterior. Junto a la producción salmonera de Chile y al avance continuo de la producción de tilapia, como se mencionó, el crecimiento es importante y acelerado en todos los países de América Central y del Sur. Dentro del área latinoamericana se incluye también a México, gran productor acuícola. Otros países del área, como Honduras y Nicaragua, han aumentado su producción en tilapia, exportando todos a Estados Unidos en filetes en fresco. En el caso de Venezuela, la exportación se dirige hacia Colombia, país este último, que aún contando con una alta producción de tilapia, la coloca totalmente en mercado interno.

20



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

Esta acuicultura en acelerado crecimiento, se ve complementada por numerosos cultivos crecientes de otras especies, donde se destacan las vieiras, mejillones, ostras y actualmente abalones, así como peces marinos como los rodaballos, lenguados y pargos; junto a esturiones, pacús, surubís, catfish y otras especies menos conocidas. En el caso del esturión es importante mencionar que el único cultivo comercial de esta especie en Sudamérica, se desarrolla en el embalse Baigorria, sobre el río Negro, en Uruguay; con producción actual, no solo de carne, sino también de caviar de alta calidad.

Los estudios efectuados por la FAO, indican que para Sudamérica, durante el período '84 al '96, la actividad de la acuicultura fue considerada como emergente para Ecuador y Chile, siendo la tasa de crecimiento superior a la de todo otro cultivo existente. Las cifras actuales han sido superadas ampliamente, aunque Ecuador por su parte, bajó enormemente su producción camaronera, habiendo aumentado en forma expansiva, últimamente, la de Brasil.

El caso del cultivo de la tilapia (especie originaria de África), que se desarrolla actualmente en gran parte de América Latina, ha alcanzado una tasa elevada de crecimiento en la Región Latinoamericana y del Caribe. En 1999, se mencionaban más de 54.000 tn y su crecimiento aumentó debido a los altos precios alcanzados en los mercados de exportación y muy especialmente en el norteamericano, lo que ha conferido también, beneficios importantes en cuanto a divisas a los países involucrados en su cultivo.

La especie sigue ganando terreno entre los consumidores del mercado de E.Unidos, donde su imagen es muy popular y forma parte del conjunto de los 10 productos actuales más consumidos, siendo junto al catfish americano y el salmón, los tres únicos originados en cultivos de especies de agua dulce. Como todo producto acuícola, la tilapia, libra su batalla, compitiendo con el pollo, cerdo y pavo. Según Castillo (2001) si bien México y Brasil mantienen su liderazgo en cuanto a producción de tilapia, no han tenido la proyección exportadora aún, que mantienen especialmente los otros países centroamericanos o sudamericanos, como son Costa Rica, Honduras y Panamá o Ecuador. Colombia (10.176 ton/2000) dentro de Sudamérica posee una posición atractiva, con un buen consumo interno (95% del total consumido es

21



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

tilapia roja), por lo que prácticamente no sale a exportar, sino que, por el contrario, importa desde Venezuela y Ecuador, convertido entonces en el segundo mercado importante luego de Estados Unidos . A partir de enero del 2002, Ecuador esperaba colocar en Colombia más de 1.000 ton mensuales en promedio.

Los países que mantienen altos volúmenes de exportación están soportados por pocas empresas nacionales que han logrado ser exitosas y no por amplios grupos de productores. Todos los países cercanos a Estados Unidos entran su producción por Miami y muy escasamente, por Los Angeles (Figura 8).

Entre el '92 y '97 Costa Rica incrementó 10 veces su producción y sus exportaciones superaron las 6.588 ton/2000; mientras Brasil exportó por primera vez en 1997 y alcanza en producción más de 100.000 ton. Actualmente, los cerramientos más utilizados en su cultivo, son los de jaulas suspendidas en embalses para riego aptos para ello, en sistemas intensivos, de pequeño volumen y alta producción. Aunque la mayor producción de la especie (roja y común) está aún concentrada en los Estados de Paraná, San Pablo, Santa Catarina y Minas Gerais, las regiones del nordeste y Centro Oeste son considerados en Brasil como las que alcanzarán en el futuro una mayor expansión en este cultivo, por su clima cálido.

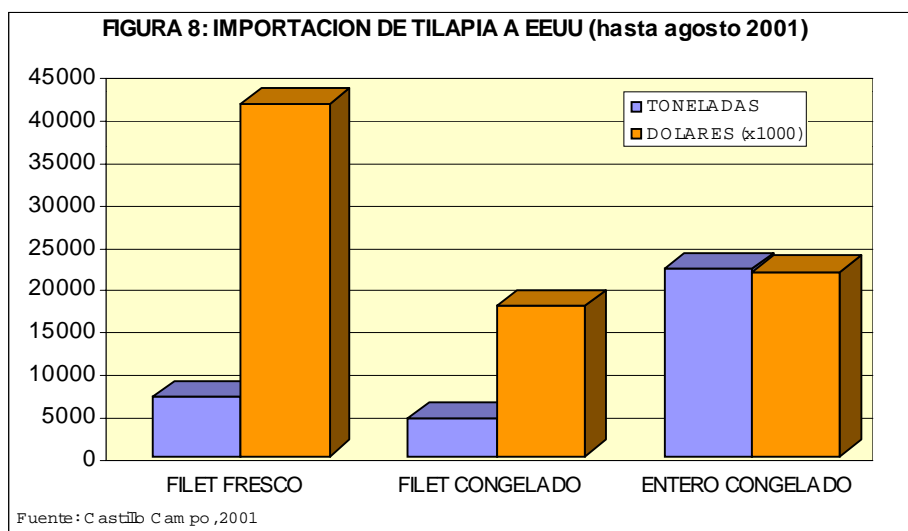
Este pez, es el tercer producto de importación actual al mercado americano detrás de los camarones y salmones. La ATA (Asociación Americana de Tilapicultores) predice un brillante futuro para la continuidad de las importaciones desde Estados Unidos, especialmente en forma de filetes, debido en gran parte a que la especie está contemplada como el “nuevo pez blanco” para reemplazo de los productos que, como el bacalao y la merluza, mantienen muy disminuido su actual abastecimiento (Costa-Pierce, 1997). De acuerdo a la propia ATA, la producción doméstica de su país ha alcanzado prácticamente su máximo rentable, de cerca de las 8-9 mil toneladas previstas para el '98. La acuicultura, según el mismo autor, es el sector de producción más rápido dentro de la agricultura en muchas de las naciones americanas, y el cultivo de esta especie es a su vez, uno de los de mayor crecimiento. Dada su posición de élite entre las industrias productoras de alimentos, el cultivo de la tilapia representa un importante potencial de nueva producción para pequeños

22



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

productores en este hemisferio, especialmente en los países de clima tropical, pero también tiene cabida en el subtropical en forma de cultivo estacional.



Los países asiáticos mantienen la mayor exportación de esta especie hacia Estados Unidos en presentaciones como entero congelado. Los más importantes en este rubro son Taiwán, Tailandia e Indonesia. Estos países ingresan a través de Los Angeles y San Francisco. El filet congelado proveniente de China, Indonesia y Taiwán, ingresa por Los Angeles y Chicago y en menor escala por Boston, Miami y Houston.

Las nuevas tecnologías, como la obtención del 100% de individuos genéticamente machos (GMT), sin empleo de hormonas y los individuos triploides, son un aporte invaluable para los productores de tilapia. El objetivo, sin embargo, será producir más a menor costo, sin sacrificar la calidad del producto, ni la generación de empleo. Según Castillo (2001) con una experiencia superior a 20 años en el sector productivo exportador de la tilapia, aplicando principios serios (seguimiento ordenado productivo y financiero, especialmente) se ha logrado un paquete tecnológico novedoso y de punta, que permite, la sistematización y el seguimiento del 100% de las fases productivas.



La especie más conocida y cultivada a nivel mundial es la tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) de alto rendimiento en producción. La producción de todas las especies de tilapia en el mundo, abarcaba más de 1 millón de toneladas para el año 2000 (FAO). Sus filetes son de alta calidad, carecen de espinas, no tienen olor, posee un ligero sabor a pescado y es muy versátil en la cocina, y en muchos casos está reemplazando también al bacalao. La tilapia congelada IQF también se encuentra disponible en varias presentaciones, tales como entero eviscerado y fileteado, con o sin piel o espinas. Existe una tendencia hacia los productos de valor agregado que ya aparecieron en el mercado americano, tales como filetes empanados o marinados. Aún cuando el crecimiento del consumo de la tilapia en Estados Unidos ha sido impresionante en la década de los '90 (desde cerca de 3.400 ton/92 hasta 24.400 ton/98, según Vannuccini, 1998); muchos especialistas consideran que el incremento masivo está aún por llegar. Para el año 2000, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos, esperaba una importación de tilapia de cerca de 43.000 toneladas (74.000 en peso vivo), que debería mover alrededor de 100 millones de dólares. Hoy en día superó las 50.000 ton. La tendencia norteamericana es la de importar mayor cantidad de este pescado, para obtener materia prima suficiente que le permita comercializar productos con valor agregado.

Actualmente, la demanda del mercado europeo es interesante y varios países del área latinoamericana ya iniciaron sus exportaciones a dichos mercados. Hasta 1998, la demanda europea se encontraba limitada a grupos étnicos particulares y la especie no era aún familiar en los principales mercados. Recientemente, el desarrollo del mercado europeo ha sido más significativo, con aporte de difusión hacia los consumidores. El Reino Unido es la principal entrada para tilapia y en cantidades menores, se vende en Alemania, Francia, Bélgica, Austria, Suiza, Italia y Holanda. Londres, París y Amsterdam, son las principales ciudades europeas donde las comunidades de africanos, chinos y asiáticos son grandes consumidores. Taiwán, duplicó en 1997 sus exportaciones hacia Europa, alcanzando las 1.650 ton; de las cuales más de 1.000 entraron al Reino Unido.

En conclusión y concordando con Wiefels (Infopesca, dic. del 2000), la ola de desarrollo pesquero por la que pasó nuestro continente en los últimos 30 años llegó a un nivel de madurez, con los recursos marinos en

24



**Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar**

estado de plena explotación; mientras que en cambio, la acuicultura, así como la industrialización de sus productos están lejos aún de haber alcanzado la misma madurez, siguiendo en plena expansión en todos los países latinoamericanos. Las reservas de agua dulce del continente, asociadas a los extensos litorales, suministran ya cantidades crecientes de peces y mariscos cultivados, para el propio consumo continental; pero mayoritariamente forman parte de los productos de exportación hacia otros mercados mundiales que carecen de ellos.

Dentro del continente, nuestro país debe encontrar en este siglo, la vía de desarrollo sustentable en acuicultura de agua dulce y marina, que le permita emplear y disponer de los recursos existentes para esta producción, uniéndose al resto y contribuyendo (dentro de sus posibilidades climáticas y fisiográficas), a la futura seguridad alimentaria mundial; aprovechando los beneficios monetarios para sí, para sus productores y contribuyendo al aumento de empleo y a la alimentación de su propia población.

Respecto de la investigación necesaria para lograr este importante desarrollo, Pedini (1997) ya mencionaba que, “a pesar de existir un cierto potencial, muy pocas especies de agua dulce y marina nativas de la región, han iniciado su cultivo; probablemente por la ausencia de conocimientos biológicos y de tecnologías básicas desarrolladas para avanzar en los mismos”. Aparte de los desarrollos emprendidos y/o de las adaptaciones de tecnologías llevado a cabo por Chile (área de Salmónidos), o el avance registrado en producción de Moluscos, como vieiras, ostras, abalones y mejillones de diversas clases; así como en peces tanto en este país como en otros de América Latina, aún se necesita investigación en muchos temas. Brasil a su vez, es otro de los países del cono sur, que ha desarrollado mayor esfuerzo de investigación en cuanto a especies nativas de agua dulce y actualmente, de agua salada. En este último caso, ha dado paso además, a un incremento rápido en producción de especies (exóticas y autóctonas). Solamente en el Estado de Santa Catalina, la producción mejillonera y ostrera, arroja una producción cercana a las 15.000 ton. Esta producción, se desarrolló en poco más de 10 años y constituye hoy en día, la principal fuente de recursos de los pescadores artesanales, que pudieron, gracias a ella, cambiar su perfil económico. Estos cultivos contribuyeron asimismo, al asentamiento de las poblaciones, en sus lugares de origen, evitando las migraciones hacia

25



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

centros densamente poblados. En lo que se refiere a especies nativas de agua dulce, Brasil ha avanzado también en forma relativamente rápida en el desarrollo de las tecnologías iniciales para producción de pacú, catfish cinzã, pirapitai y en los últimos años en tecnologías para producción de las dos especies de surubí, ya colocadas, actualmente, en los supermercados domésticos con sello de calidad orgánica. Últimamente, está avanzando en investigación sobre otras especies autóctonas como el “pirarucú” del Amazonas. Los datos estadísticos de este país indican últimamente que su producción por acuicultura, constituye un 20% de la producción total pesquera del mismo (Internet, Ministerio Acuicultura y Pesca, Brasil, 2000).

Según Pedini (1997), las dificultades a las que se enfrentaban los países de la Región Latinoamericana para apoyar el desarrollo práctico de la acuicultura y la promoción de los mercados domésticos, estaba ligada principalmente a factores institucionales, así como a la ausencia de suficiente investigación para el desarrollo; junto a una falta de inversiones. Según el autor, la acuicultura no se encontraba integrada en las estructuras gubernamentales (salvo muy pocas excepciones); así como dentro del marco de normas reglamentarias y aunque en algunos casos lo estaba, no existía a la fecha, suficiente apoyo como para conducir planes adecuados que permitieran operar con éxito. Si bien desde ese año a la actualidad, estos conceptos han caducado en muchos de los países de la Región, para el caso de Argentina siguen siendo válidos. La producción actual acuícola continúa siendo de carácter “marginal”, a pesar de que existió cierto crecimiento no sostenido durante los años de fines y principios del nuevo siglo (Tabla 1). La actividad contribuyó a la producción total mundial, con un 0,004% para el año 2001 (Dignani, V., IICA, 2003).

En un reciente trabajo de la FAO (2003), con un análisis de la acuicultura en la Región, se menciona la disminución de la producción de camarón para Ecuador, que alcanzó su pico máximo en 1998; mientras que el crecimiento de la correspondiente a Salmónidos ha sido lineal durante un período de 10 años. El resto de los principales grupos de especies cultivados en la Región, abarcan en orden de importancia: algas Gracilaria, tilapias, moluscos, carpas y colossomas (símil pacú). En el último período de 10 años se evidencian tendencias positivas para esta producción. El alga Gracilaria es la especie de mayor cultivo total. En el período 1991-2000, se produjeron

26



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

611.433 ton; 454.339 de tilapias; 447.262 de carpas; 291.099 de moluscos y 118.769 de colossomas. Los moluscos (pectínidos y ostras), así como el alga mencionada (Chile) han sido también exportados desde la Región. La tasa de crecimiento de los moluscos ha sido constante debido a una fuerte demanda de consumidores internacionales y locales (especialmente en cuanto a consumo de mejillón). La Gracilaria, fundamentalmente producida por Chile, se utiliza en la elaboración de agar-agar.

Se nota un uso de nuevas tecnologías y sistemas de producción que permiten que la misma sea más eficiente y eficaz. La actividad es percibida por la sociedad y en general, en toda la Región como una producción favorable y provechosa. Ella guarda una relación al grado de inversión y al perfil social del productor. Para 1995, el 73 % de la producción provenía de la acuicultura industrial, mientras que el resto, se originaba en acuicultura de pequeña escala.

La acuicultura de agua dulce representa más de una quinta parte del volumen total de producción acuícola. La producción de cultivos se concentró en Salmónidos (Chile), camarones (Ecuador, México, Honduras, Colombia, Perú, Panamá y Belice). Finalmente, el cultivo de la tilapia presenta la tasa más alta de crecimiento (Colombia, Brasil, México, Cuba, Costa Rica y Jamaica). El motor del crecimiento de la acuicultura en términos de volumen y valor en la región ha sido principalmente, durante los últimos años, la acuicultura industrial; especialmente dedicada al salmón y camarón, a los que se suma actualmente, la tilapia. A nivel nacional de cada país, concurren en ello, la existencia de condiciones naturales favorables, costo de mano de obra extremadamente competitivo, marco jurídico adecuado para favorecer el ingreso de capitales y tecnología; así como un determinado nivel de estabilidad y certidumbre en el plano económico y político general, para la región.

El futuro de la acuicultura está en América Latina y el Caribe, influenciado por las tendencias del mercado internacional, los riesgos coyunturales o de corto plazo por aumento de oferta, costos asociados a las distancias a los diferentes mercados, etc. La competitividad que incluirá el mantenimiento de estándares medio ambientales y sanitarios; así como la



implementación del sistema de HACCP, involucrará mayores costos de producción (FAO, 2003).

Por su parte, la acuicultura de pequeña escala, como parte del desarrollo rural sostenido, se ha incrementado desde un 10% de la producción regional en 1994 a un 20% para el año 2000. Una importante parte de estos pequeños productores se han incorporado al mercado local de cada país y algunos a la exportación, consolidando su posición y contribuyendo al desarrollo. El papel de esta acuicultura, está ligada además a la promoción del mejoramiento de los niveles de seguridad alimentaria y al alivio de la pobreza.

En conjunto, la producción por acuicultura ha demostrado su capacidad para proporcionar grandes beneficios sociales y económicos para los países de la región. Los objetivos identificados por los países para apoyar estas producciones, se manifiestan en: ingreso de divisas, incremento de empleo, reducción de migración rural, alivio a la pobreza y mejoramiento de la seguridad alimentaria.

IV.- PANORAMA LOCAL

Como ya hemos visto, la actividad de acuicultura posee una amplia relevancia en Oriente, donde los países asiáticos la practican desde hace miles de años y ha crecido tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados o en vías de desarrollo, en todo el mundo. Sin embargo, en Argentina se la considera aún, una actividad de producción no suficientemente conocida y se la ubica entre las “producciones alternativas”, que poco a poco se está abriendo camino debido al interés de los productores agropecuarios especialmente (para diversificación de sus producciones); aunque últimamente el propio estado nacional, manifiesta un apoyo al Sector, para favorecer su crecimiento, visualizando como objetivo el aumento de producciones diversificadas en distintas regiones del país; especialmente dirigido a la piscicultura de agua dulce y marina. Dejando de lado la “acuicultura extensiva” que el Estado Nacional y luego los provinciales, promovieron ampliamente desde principios del siglo pasado y que significa la obtención de valiosos recursos, especialmente en el área de la práctica de la pesca deportiva (truchas, pejerrey, salmones y percas); se puede señalar a la década del '90 como la del crecimiento significativo de la acuicultura comercial; habiéndose

28



***Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar***

pasado entonces, desde una típica acuicultura artesanal (de trucha) a una de un corte más empresarial y al inicio de los cultivos de peces y crustáceos en aguas cálido-templadas y recientemente el crecimiento de los cultivos e moluscos bivalvos. En la figura 9 se pueden observar los volúmenes de producción para el período 1985-2001. Sin embargo, aún así, hasta ahora el crecimiento de la actividad, aunque sostenido, es lento. En la Tabla 1, se analiza el crecimiento por períodos de estas producciones en los primeros 10 años (1987-1997) y en el último período (recientemente analizado) de los 5 años posteriores (1998- 2002). Como se desprende de la segunda fase del análisis (período 1998-2002) se observa una tasa de crecimiento anual promedio del 9,8%, mientras que la tasa acumulada de crecimiento para el mismo lapso, corresponde a un 31,9%. Posteriormente en la misma Tabla, se observa que del '98 al '99 esta tasa es del 17,5% y del '99 al '00, del 46%. Durante el período anual del 2000 al 2001 la tasa fue negativa (-23,6%) y se vuelve a un leve crecimiento del 6,2% para el 2001-2002. Visto las dificultades financieras sufridas por los pequeños productores en los últimos años, sumado a una ausencia de competitividad en sus producciones junto a una disminución del poder de adquisición de la población durante un tiempo que se mantuvo hasta mediados del 2003; la acuicultura “subsistió”, en general, sin haber mostrado crecido sostenido y alcanzando a reponerse, recientemente, a partir del 2002-2003. Actualmente, los medianos productores vuelven a ser competitivos, pudiendo inclusive exportar a Estados Unidos producto trucha, con interesantes márgenes de ganancia. En estos momentos, fines de marzo del 2004, existe falta de producto de trucha en el mercado metropolitano, al haber aumentado la demanda y se supone que será escaso para la próxima Semana Santa.



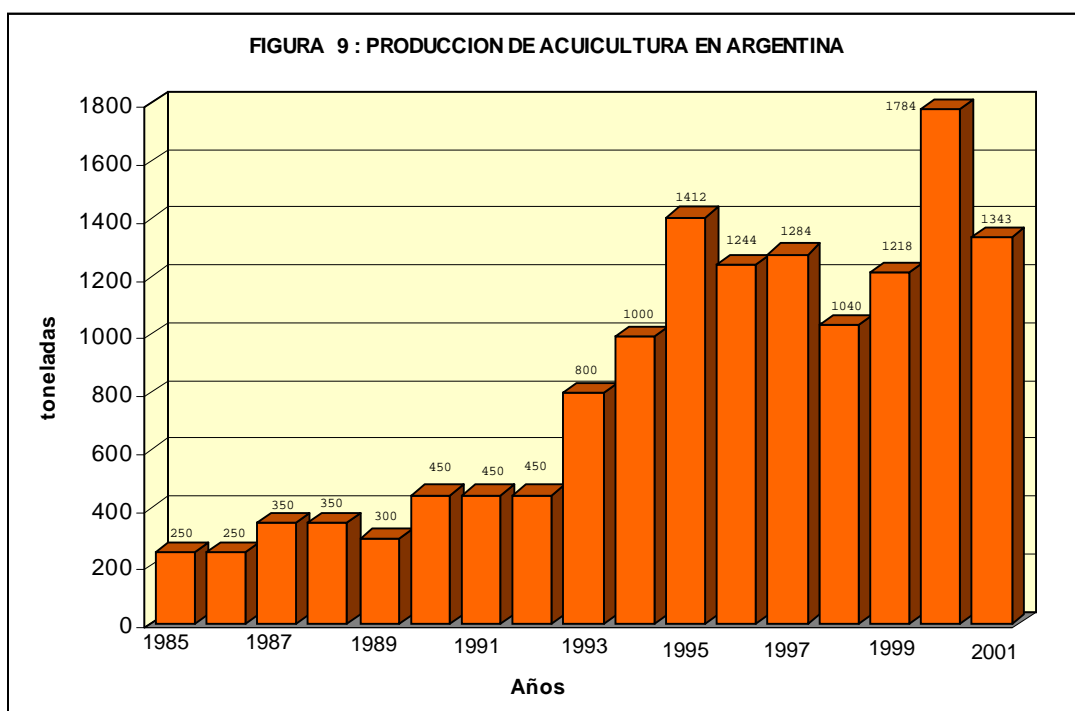
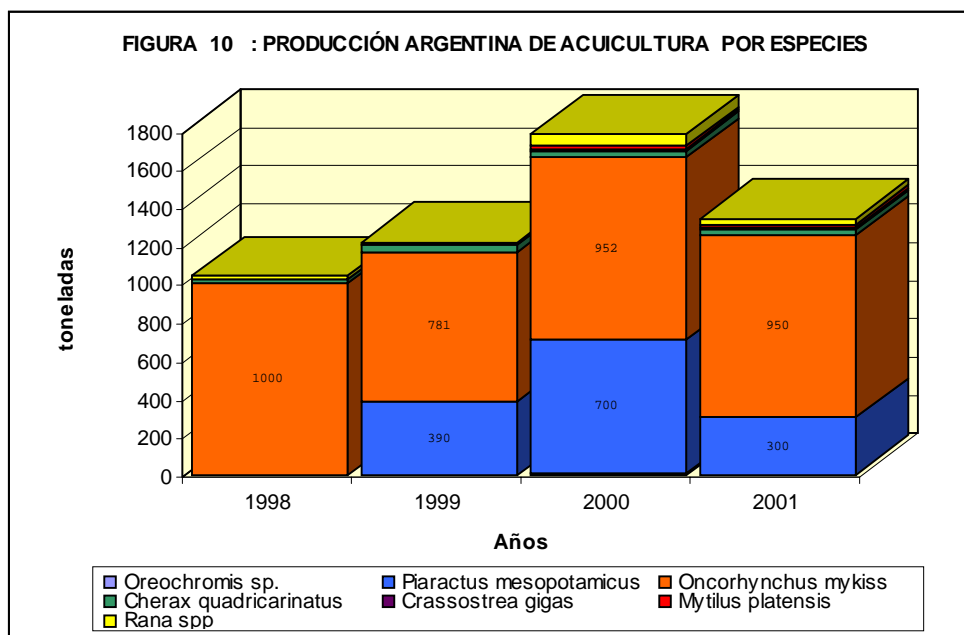


Figura 9: Producción por acuicultura en argentina (1985-2001)
Fuente: Dirección de Acuicultura (SAGPyA).

Aunque el análisis del primer período de 10 años, muestra un “estancamiento” producido en su fase final, sin embargo, es importante remarcar que estos fueron aquellos en que se aumentó la producción de los primeros cultivos de otras especies, además de la tan conocida trucha y que hoy en día, ya están encaminados en mayores producciones. Actualmente, y según la estadística estimada para el 2002, la producción mostró un 62% destinado a cultivo de trucha, un 31% para pacú y 37,9 % para el resto de los organismos acuáticos ya en cultivo (ostras, langostas, ranas y mejillones), sin contar las producciones existentes a nivel de acuaricultura, no registradas.



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar



Fuente: Dirección de Acuicultura - SAGPYA

Hoy en día, existen empresas analizando la actividad para posibilidad de inversiones de moderado a alto, en cultivos destinados a producción de truchas, ranas, langosta red claw, salmón, moluscos bivalvos e inclusive lenguado de mar; ya que actualmente, se cuenta con la tecnología de base desarrollada para el *Paralichthys d'orbygni* o lenguado de aguas templadas. El monto destinado recientemente por la Nación, a las Pymes (específicamente en el área de la acuicultura) abarca 10 millones de pesos, que permitirán el acceso a medianos productores interesados en estas producciones acuícolas.

Como ya vimos, el grueso de la producción en la Región Latinoamericana, originada en cultivos, se orienta hacia la exportación; pero parte de ella ingresa también con éxito, a los crecientes mercados domésticos (caso de Colombia con tilapia). En conclusión, la acuicultura pareciera tener un potencial a desafiar en varias regiones e inclusive un crecimiento auspicioso, aunque lento en nuestro país, pensado tanto en mercado interno como externo.



Dirección de Acuicultura
 Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
 lluchi@mecon.gov.ar

Tabla 1: Análisis del crecimiento acuícola en Argentina (1987-1997 y 1988-2002).
Fuente: Dirección de Acuicultura, SAGPyA.

Período	Toneladas de producción
1987	350
1992	450
1993	800
1997	1200
Tasa de crecimiento acumulada 97/98	243 %
Tasa de crecimiento promedio anual 97/98	24 %
Tasa de crecimiento acumulada 92/87	29 %
Tasa de crecimiento acumulada 97/92	167 %
Tasa de crecimiento promedio anual 92/87	6 %
Tasa de crecimiento promedio anual 97/92	33 %
Tasa de crecimiento promedio anual 93/92	78 %

Fuente: Dirección de Acuicultura – SAGPYA

Período	Toneladas de producción
1998	1040
1999	1222
2000	1784
2001	1363
2002	1447
Tasa de crecimiento acumulada 2002/1998	39.1 %
Tasa de crecimiento promedio anual 2002/1998	9.8 %
Tasa de crecimiento 1999/1998	17.5 %
Tasa de crecimiento 2000/1999	46 %
Tasa de crecimiento 2001/2000	-23.6 %
Tasa de crecimiento 2002/2001	6.2 %
Tasa de crecimiento acumulada 2000/1998	71.5 %
Tasa de crecimiento acumulada 2002/2000	-18.9 %

A nivel mundial, mientras algunos países asiáticos, sobrepasan los requerimientos de sus propios mercados domésticos, otros países desearían ver crecer sus producciones acuícolas para aumentar a su vez, sus exportaciones o bien, para modificarlas cumpliendo las necesidades expresadas por los mercados de exportación.



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

Nuestro territorio nacional, presenta posibilidades climáticas, abundancia de agua de calidad, sitios aptos a seleccionar, etc., tanto en continente como en el mar (en este último caso fundamentalmente para el caso de los moluscos bivalvos). Estas posibilidades deben fusionarse con otras correspondientes a la elección de las especies comercialmente adecuadas; para lo cual es imprescindible el conocimiento de los mercados y sus canales a donde dirigir los productos; ya que para que un emprendimiento de este tipo logre éxito debe, previamente, conocerse su demanda.

Aparte de contar con disponibilidad en cuanto a determinadas condiciones ambientales para el desarrollo de los diferentes tipos de cultivo, es posible producir especies de nivel comercial (autóctonas y/o exóticas), de trascendencia turístico-deportiva y de importancia económica para consumo humano, con demanda local, regional, central y aún externa; en relación siempre a la selección de la especie, volumen de producción, calidad del producto a la cosecha y post-cosecha, así como a la continuidad lograda, el análisis económico y los datos previos obtenidos, agrupados según la demanda del consumidor.

IV.1.-Cuencas geográficas productivas a nivel actual y potencial:

A continuación, mencionaremos las cuencas geográficas de importancia actual para producciones acuícolas en nuestro extenso territorio, según la última versión realizada por la Dirección de Acuicultura (2001), en función de sus condiciones climáticas, respuestas en crecimiento de determinadas especies aptas y a la provisión de semilla inicial existente en el país o a importar (con autorización) desde el exterior para una actividad de este tipo. Para importación de especies o subproductos exóticos, así como autóctonos pero de importación (huevos y semilla), cuyas tecnologías y mercado se encuentre desarrollado, será necesario que el productor solicite la autorización correspondiente a cada provincia en particular y cumpla las reglamentaciones que le sean indicadas a nivel de Nación. Al respecto de las cuencas geográficas, las mismas se muestran en el mapa de la Figura 11.

- ***Cuenca templada cálida y subtropical (con estaciones prolongadas en crecimiento)***, que es ideal para potenciales especies de clima cálido y templado cálido, como el catfish randiá, surubí, rollizo,

33



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

catfish cucharón, pirapitai o salmón de río, rana toro, pacú, tilapia, camarón malayo, langosta red claw o pinzas rojas, yacaré, peces e invertebrados ornamentales, etc. ; con fines de consumo, ornamento y/o actividad deportiva.

- ***Cuenca templado-fría y cordillerana (cordillerana-patagónica y de serranías)***, con aguas frías de amplio a mediano caudal de abastecimiento, inmejorables en calidad y para condiciones referidas a cultivos de varias especies de Salmónidos (truchas y salmones), especialmente trucha arco-iris. La amplia región patagónica continental, aceptaría también cultivo de esturión, según se cultive en encierro. Los emprendimientos podrán abarcar finalidad de consumo y/o pesca deportiva.
- ***Cuenca templada continental (pampa húmeda y adyacencias)***, con características climáticas más restringidas para especies como el pejerrey, el catfish randiá, esturión, amur o salmón siberiano y en determinados casos especiales, trucha arco-iris y langosta pinzas rojas (estos dos últimas especie en sistemas especiales, siempre que la rentabilidad sea apta); además, especies ornamentales y ranas (la última en proyectos que incluyan calefaccionamiento estacional o total). Los emprendimientos en esta cuenca y según los casos, serán de corte comercial, para consumo, ornamento o actividad deportiva.
- ***Cuenca templada a templada fría (costera marítima)***, con aguas de calidad y sitios determinados con potencial para emprendimientos de diferentes tipos, especialmente para cultivo de peces tan apreciados como lenguados , besugo, lisa, y otras potenciales especies marinas; sumado a salmones y truchas en fase marina (con alevinos o juveniles originados en la Cuenca templado-fría y cordillerana), moluscos bivalvos (mejillones, ostras, vieiras y almejas), Gasterópodos (volutas y abalones), así como algas, y otras especies de peces de carácter exótico apreciadas y de alto valor comercial en mercados de consumo y algunos casos de valor deportivo (lubina, dorada , rodaballo y bacalao), en encierro sobre tierra, con control de escapes.

La inserción de las especies mencionadas en las distintas cuencas, no significa que todas ellas tengan ya sus tecnologías desarrolladas y/o adaptadas

34



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

a nuestro país, sino que algunas deberán serlo, bien por el Estado o bien, por los propios potenciales productores. Mientras algunas tecnologías de producción, como la de ostras (cóncava), mejillón edulis y chilensis, ya han sido o están siendo traspasadas a productores; otras, se encuentran adelantadas en su faz de desarrollo (vieiras y ostras planas); sin embargo, de otras varias, se desconocen sus posibilidades (almeja amarilla, navaja, almeja blanca, cholga paleta, geoduck, etc.). Ellas deberán ser trabajadas experimentalmente. Otras especies exóticas, como rodaballo, lubina, dorada, abalones, por ejemplo, podrían trabajarse en encierro por bombeo desde la costa, contando con las tecnologías apropiadas, una demanda favorable en mercado y la autorización respectiva a nivel de la administración nacional y provincial correspondiente. En el caso de las especies autóctonas, posibles de insertar en un mercado externo, se deberá continuar en su desarrollo, con el aporte estatal o de la industria; si es que ésta se mostrara interesada y es necesario además, abrirles el mercado para reconocimiento del consumidor; aunque tratándose de especies de excelente carne, sólo será necesario acompañarlas de un marketing adecuado.

La Región señalada como litoral marítimo abarca fundamentalmente el clima templado (provincia de Buenos Aires y parte de Río Negro), así como un clima templado-frío (Chubut y Santa Cruz) y frío (Tierra del Fuego). El área más restringida en cuestión de cultivo de las especies nombradas, debido al clima frío (a excepción de los Salmónidos), es la que incluye la parte sur de la provincia de Santa Cruz y la provincia de Tierra del Fuego.





Figura 11: Mapa de cuencas geográficas en Acuicultura
Fuente: Dirección de Acuicultura (SAGPyA)



V.- PRODUCCION GENERAL DEL PAIS.

La producción de acuicultura comercial, se inició en el país en la década del '70 (Prieto y del Valle, 1996), con producciones menores de corte artesanal, basadas únicamente en trucha arco-iris, especie que fue incorporada sistemáticamente, en el siglo pasado a *Oncorhynchus mykiss*. Los cultivos de este tipo, se convirtieron así, en una nueva actividad apta para la región patagónica. Según estos autores, los emprendimientos denominados Truchas de los Andes sobre el río Chimehuin y Salmonicultura Trafal, sobre el río homónimo (ambos en Neuquén), fueron pioneros en la actividad en forma simultánea a principios de esa década. Los pequeños volúmenes obtenidos eran destinados entonces a mercados de corte turístico y con ventas a precios muy elevados regionalmente, llegando pocas veces y en bajo volumen al mercado metropolitano. Las rentabilidades eran entonces excelentes. Aún cuando posteriormente creció el número de establecimientos en la región norpatagónica, conservaron siempre su cariz artesanal, variando el volumen de producción entre 2 y hasta no más de 60-100 ton anuales, y en este último caso, sin mantener una continuidad. En la década del '90 se establecieron en el embalse de Alicurá los primeros cultivos en jaulas para trucha, con producción a mayor volumen e iniciaron con cierta continuidad el abastecimiento en el mercado regional y nacional (metropolitano y varias provincias); e inclusive realizaron exportaciones con alguna frecuencia discontinuada. Esta segunda etapa tampoco fue sostenida en el tiempo, desapareciendo algunos productores, que no pudieron sostenerse debido a dificultades financieras, en relación a los altos costos de operación, aún cuando algunos, habían crecido rápidamente en producción.

Hoy en día, si bien la máxima producción de truchas proviene del embalse de Alicurá, la misma está originada en prácticamente una sola empresa, que ha crecido en forma sostenida, desde hace ya una década, con cerca de 600 ton/año actuales bajo cultivo. La misma abastece el mercado interno: regional, central y provincial, exportando asimismo, actualmente, a Estados Unidos.

En la Tabla 1 (período 1987-1997), se destacan dos períodos de crecimiento: del '87 al '92 con un 29% (promedio anual del 6%) y el

37



***Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar***

correspondiente al '92-'97, con un promedio acumulado del 167% (promedio anual con tasa del 33%), evidenciando que la actividad era entonces pujante. Estos crecimientos se correspondieron, lógicamente, con la apertura de los cultivos en los embalses sobre el río Limay, abastecidos por aguas de excelente calidad proveniente del lago Nahuel Huapi, de origen glaciar. La provincia de Neuquén donde se radican los emprendimientos actuales, reguló para ese entonces las concesiones correspondientes.

Desde 1993 y hasta 1995 el crecimiento fue sostenido, pero a partir de ese año, la producción se estabilizó en un poco más de 1000 ton/año. Actualmente, con el actual cambio económico, los productores están obteniendo ganancias, que son diferentes según el volumen que produzcan. Para los pequeños productores del área patagónica, que poseen buen mercado de colocación frente al progresivo turismo existente en la zona, la ración balanceada para trucha les resulta sumamente costosa, dado que la única empresa que la elabora por el momento, carece de competencia.

El “despegue” mencionado en los inicios de la década del '90, coincidió a nivel nacional, con la creación de la Dirección de Acuicultura, a fines de 1992, dentro del área de la actual Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (actual Ministerio de Economía y Producción).

VI.- ANALISIS DE LAS PRODUCCIONES ACTUALES EN EL PAIS.

6.1.- Producción de trucha (*Oncorhynchus mykiss*)

La producción truchera del país, se extiende desde el norte en Jujuy, hasta el sur en Tierra del Fuego, evidenciando amplias diferencias respecto del volumen producido, especialmente. La zona de baja producción actual, está ligada a la región de las serranías (centro-noroeste del país); mientras que la zona de mayor producción actual y potencial, está estrechamente ligada principalmente al área de norpatagonia, que presenta un potencial importante para cultivo; estimándose que el mismo aumentará en breve, merced a solicitudes existentes para nuevas producciones de alto volumen en el embalse de Piedra del Aguila y a créditos que ofrece, la Nación y además la provincia

38



***Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar***

del Neuquén. Las notables diferencias en volumen entre regiones, están relacionadas fundamentalmente a las restricciones de tipo climático y/o al caudal de agua para abastecimiento, que restringe en consecuencia la producción proveniente de la región extra-patagónica. Por el contrario, el norte patagónico (región de los embalses) mantiene amplia disponibilidad de agua de excelente calidad (de origen glacial), así como temperaturas adecuadas que permiten la obtención de un excelente producto, unido al aumento en volumen de la producción. Esta región, mantiene su producción en los últimos años, con productores que recientemente han ampliado su volumen en el embalse de Alicurá. Aquellos productores de pequeño volumen que trabajan actualmente, deberán encontrar una solución a varios problemas, entre ellos el mejoramiento del manejo de sus cultivos y principalmente, la mejora en el procesamiento, con un costo menor que el detentado actualmente.

El resto de la Patagonia posee características similares en cuanto al abastecimiento de agua de calidad, seleccionando previamente el sitio adecuado; pero sus temperaturas, a medida que se aumenta en latitud, son menores y por lo tanto será mayor el tiempo para la obtención de cosechas. Por otra parte, para pequeños volúmenes de producción, con ventas locales, ligadas en general al turismo (fuente principal de ingresos y en aumento actualmente), deberán estudiarse previamente las posibilidades del mercado y en función de ello, establecer la Unidad Mínima Rentable. En este caso, los centros comerciales cercanos, podrán admitir mayor inserción, ya que los mercados nacionales de mayor consumo están alejados y por otra parte, la competencia actual por la colocación de esta especie es mucho mayor que antaño; desconociéndose, lamentablemente la demanda actual por falta de estudios. Sin embargo, la demanda en los mercados es en general muy fluctuante y actualmente, con el actual índice de ingreso de turistas, se reclama un mayor volumen para consumo en restaurantes y hoteles; puesto que últimamente (marzo 2004) existe más demanda que oferta.

Observando las producciones y analizando la historia reciente del cultivo de truchas, se puede aseverar que: a) se necesita que los productores medianos o pequeños estudien con mayor detalle previo, el financiamiento que mantendrá la operación referida al cultivo, especialmente en lo relacionado a la disponibilidad de alimento para estos animales, de régimen



carnívoro y alto costo; así como b) el requisito previo de conocimiento sobre la demanda para colocación de la producción que se quiera alcanzar. El alimento, en un cultivo de truchas, que se desarrolla exclusivamente en sistema intensivo, requiere cerca de un 60% del capital de operación.

Los embalses de Alicurá, Piedra del Aguila y el Chocón, se encuentran abiertos a los cultivos, con posible instalación de emprendimientos, siempre que se cumplan los requisitos establecidos por las provincias de Neuquén y/o Río Negro. Solamente el potencial de sustentación temporal para cultivo de estos Salmónidos (en conjunto para los tres embalses), alcanza las 14.900 toneladas, tomando una estimación conservadora. El embalse del Chocón, presenta algunas restricciones para los cultivos (Wicki y Luchini, 1996). Actualmente, solo en el primero de ellos, se encuentran radicados varios productores. Comercialmente, varias de las empresas trucheras de norpatagonia llegan a mercados estructurados locales, centrales o provinciales en forma directa o indirecta y con producto en fresco, congelado y con valor agregado (fileteado, espinado y ahumado). El producto mayormente requerido es el filet de 240 a 280 gramos, sin espinas, congelado y envasado al vacío, pero existe también buena recepción para filetes mayores. Además de tratarse de un producto de excelente calidad, las truchas de la región a su cosecha, son procesadas en plantas ubicadas relativamente cerca de los cultivos; mientras que tratándose del producto de exportación para Estados Unidos, vía Miami, una vez procesado, alcanza Ezeiza por camión refrigerado, para su inmediato embarque por avión. También pueden efectuarse exportaciones a países más alejados por vía marítima, en congelado y desde Puerto Madryn. La mayor comercialización interna, fuera de la región, se produce en la ciudad de Buenos Aires y algunas del interior como Rosario, Mendoza y Córdoba, principalmente. Su destino pueden ser los hiper y supermercados, pescaderías del ramo, restaurantes y empresas de catering o aquellas dedicadas a ventas de productos acuícolas de primera calidad (especialmente para producto ahumado).

Tratándose del producto “tamaño plato o ración” (pan size), se comercializa en el mercado en fresco, fileteado con o sin piel y sin espinas, dependiendo su precio de la talla, calidad, etc. El productor puede efectuar sus ventas en forma directa (modalidad a nivel local) o a través de mayoristas acopiadores, siendo los precios diferentes para cada caso en particular.

40



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

Los factores climáticos, unidos a un excelente recurso agua en el norte de la Patagonia, permiten alcanzar una producción truchera de calidad. Las temperaturas existentes en el embalse de Alicurá, posibilitan la obtención de “cabeza de lote” dentro de los 7 a 9 meses de iniciado el cultivo con alevinos y el lote total se obtiene a los 12 meses (talla ración) o a los 18 meses (talla mayor a 1,5 kg); siempre que se utilice el alimento de la mejor calidad nutricional existente en plaza, con los requerimientos conocidos ampliamente para esta especie. La producción puede iniciarse con alevinos de 1,2 gramos, directamente colocados en las jaulas (sistema de cultivo intensivo). Las instalaciones a utilizar pueden ser construidas en tierra (producciones de bajo volumen) o con cultivos en jaulas (mayor volumen alcanzado). Para mayor información respecto de los aspectos técnicos y otros generales, se puede consultar otros trabajos específicos sobre el tema, producidos por la Dirección de Acuicultura.

Cualquier producción de este tipo, implica la obtención de un permiso y en el caso de cultivos en jaulas, la autorización respectiva a su concesión, solicitada en base a un proyecto detallado presentado de acuerdo a las normas existentes en la provincia pertinente. Para el caso de introducción de partidas externas de individuos o subproductos, se deberá contar con la autorización respectiva de la Nación y de la provincia a la cual serán destinados los huevos o pequeños alevinos que se pretenda importar, prosiguiendo el trámite en el SENASA.

En general, los sistemas de cultivo utilizados para truchicultura en el país y que visualizan un aumento de producción con finalidad de abarcar mercados internos en forma continua, o externos a futuro, se resuelven para el caso de esta especie, en módulos de jaulas suspendidas, con las cargas estipuladas para estos cultivos. Pese a ello, aquellos productores que solamente acceden al mercado interno, con pequeñas producciones, pueden trabajar con los antiguos sistemas.



VI.2.- Producción de camarón o langostino de agua dulce (*Macrobrachium rosenbergii*).

La producción de esta especie se detuvo por decisión de la empresa que llevaba a cabo la misma, debido a problemas ajenos a la especie en cultivo. Habiendo comenzado alrededor de 1986, con ensayos exitosos, la empresa Carblana SA, se asentó poco después en forma definitiva, en el Depto. de Santa Ana (Corrientes); dando paso así, a la primera incursión en acuicultura de organismos de aguas cálidas en el país. Por ello, su nacimiento fue considerado como un hito para la diversificación de la estructura de cultivo en Argentina (de muy baja producción) y que se había mantenido hasta entonces basada únicamente en la especie de trucha arco-iris. El emprendimiento fue muy bien planificado desde su inicio, con una producción por etapas y un avance acompasado en la construcción de las diferentes estructuras de producción, hasta llegar a contar con todas las correspondientes al desarrollo del ciclo completo y anexas (hatchery, elaboración de alimentos, frigorífico, etc). Así, abarcó desde su laboratorio productor de larvas y post-larvas, hasta el cultivo de pre-engorde y engorde final, estos últimos en estanques externos de diferente superficie. Posteriormente, sumó a ello, la planta de procesado (precocido y congelado), junto a la de elaboración para alimentos balanceados no-extrusados. La hatchery fue diseñada para una producción de 3.600.000 post-larvas por ciclo, en sistema cerrado con filtros biológicos y agua de adecuada salinidad, ya que durante la primera fase de producción de esta especie, se necesita trabajar con salinidad reducida al 12 por mil. El emprendimiento contó además con una posterior nursery bajo techo, para disminuir las mortalidades típicas de la primera semana de vida de las post-larvas, obteniendo de esta forma, individuos de mayor talla y adaptados a la ingestión del balanceado apropiado para la continuación del cultivo al exterior. Los reproductores eran mantenidos en estanques cubiertos, para soportar las bajas temperaturas invernales del subtrópico, dado que estos camarones mueren por debajo de los 18°C.

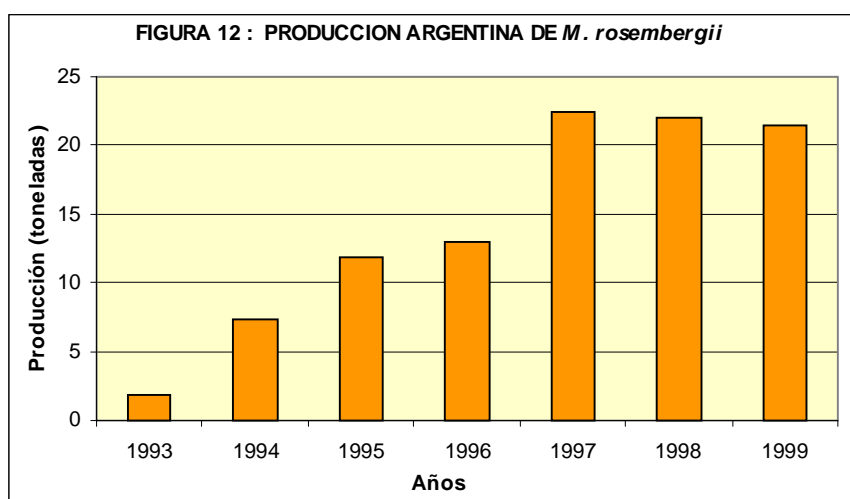
Hasta su fase final, la empresa abarcó unas 30 has acondicionadas para producir en pre-engorde y engorde, con un horizonte de 50 has a la primera etapa de producción, bajo el sistema semiintensivo característico para la especie. Su planta de procesamiento acopió, también y por primera vez, peces de río con destino al mercado de Buenos Aires, comercializando un producto

42



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

de alta calidad ausente entonces en el país y que abarcaba especies como pacú, surubí, sábalo, boga y patí que fueron colocados en supermercados del ramo. Estos peces, originados en las pesquerías de la región noreste del país, contribuyeron a ampliar el conocimiento de los consumidores sobre los peces de río en un mercado central que, tradicionalmente, no los demandaba (favoreciendo a posteriori la producción de algunos de ellos por acuicultura, como es el caso del pacú). En lo referido a su producción principal de camarón, estadísticamente fueron computadas desde 1,5 ton al inicio de régimen, hasta una máxima de 22 ton, obtenidas en los últimos años de su actividad (período 1993-1999, Figura 12). El producto, dirigido a supermercados y restaurantes principalmente, en procesado congelado o precocido, fue comercializado a 10 U\$\$/kg promedio en mercado interno (conversión 1:1). Para arribar a mercados externos, se debería haber crecido en producción hasta alcanzar un mínimo, de más de 90 ton/año que fue entonces, la demanda establecida por Bélgica (Rivelli, com.pers.) hasta una producción total de 150 ton/año. La empresa, lamentablemente, no aumentó su producción, no accediendo al mercado externo. Aún cuando el proyecto fue bien planificado, los avatares económicos de la última década del siglo pasado, definieron su salida de la actividad. Actualmente, no se cuenta en el país con emprendimientos de esta especie, aún cuando se realizaron ensayos de carácter comercial, con éxito, en otras provincias del subtrópico.



Fuente: Dirección de Acuicultura - SAGPyA

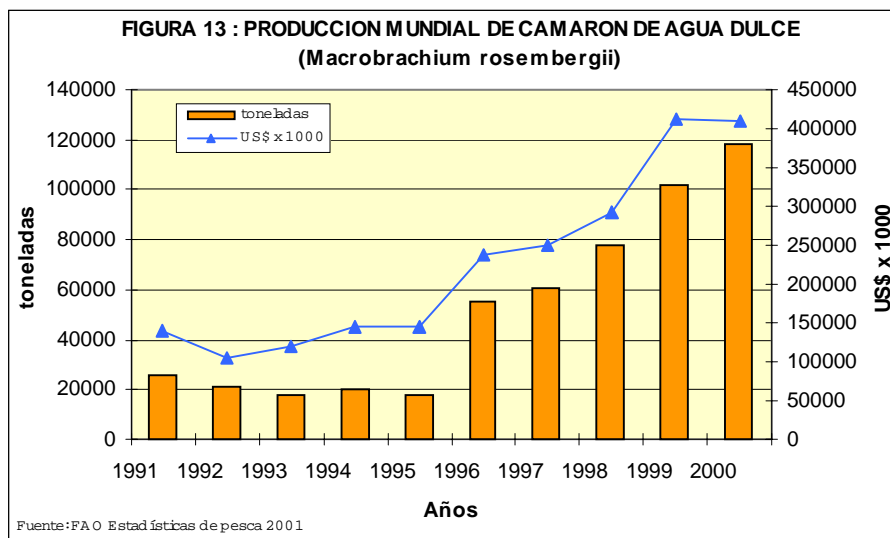


Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

El *Macrobrachium rosenbergii*, camarón o langostino de agua dulce, es una especie de origen tropical (Asia, Oceanía e islas del Pacífico) donde habita sus ríos, pero a raíz de sus cultivos ha sido diseminado en gran parte del mundo. En su ciclo de vida, las hembras ya ovadas, alcanzan los estuarios, donde nacen las larvas. Al alcanzar el estadio de post-larva, ellas migran nuevamente a los ríos, continuando su ciclo de vida hasta ser nuevamente adultos reproductores, en agua dulce. Debido a que las fases iniciales del ciclo se cumplen naturalmente en agua salobre, es por ello que en cautivero, la obtención de post-larvas, obligadamente, deberá producirse en tal medio (12 por mil de salinidad). Las tecnologías de cultivo fueron desarrolladas en la década del '60 a partir de las investigaciones de Ling y otros y repite en encierro el ciclo natural, hasta la obtención de talla comerciales, mayores a 22 g promedio; que poseen el mejor precio de venta. Los últimos precios, que en general, no han sufrido modificaciones en mercado internacional desde hace años, rondan desde U\$S 6,0 a 7,0/kg hacia arriba, según los tamaños (x piezas/kg) ofrecidos. Por supuesto, las tallas mayores, son las que pagan mejor. El mercado mundial del camarón es uno sólo (abarca producto marino y de agua dulce) pero no todos los países consumen este camarón de agua dulce, por lo que existen amplias diferencias en cuanto a su consumo y comercialización. Al respecto se señala que, mercados como el de Estados Unidos y especialmente el de Bélgica (país que distribuye el producto dentro de la UE) pueden ser los de mayor adquisición.

Los datos aportados por la FAO referentes a esta especie, señalan que la producción mundial fue para el año 2000, de más de 120.000 toneladas (Figura 13) y que el precio medio, fue superior a los U\$S 6,0/kg. El volumen producido a nivel mundial, creció notoriamente desde las primeras 17.600 ton comercializadas en 1989, hasta la actualidad, respondiendo a un aumento del más del 600%. La producción originada en China aparece después de 1996 y la de Bangladesh posteriormente a 1997. Solamente en el período 1997-1998, la producción aumentó en un 18,6%.





Según Valenti (2000), este crecimiento de la producción mundial está asociado fuertemente al mejoramiento de las tecnologías de cultivo y especialmente a las de procesamiento. Estas últimas, mejoraron la preservación de su carne, confiriéndole una mayor calidad y en consecuencia demanda de consumo. Paralelamente, se produjo una apertura última en los mercados internacionales de los países del primer mundo, lo que permitió que las exportaciones a UE, EUA y también Japón, crecieran en forma continua. A diferencia de la camaronicultura marina, Valente sostiene que la de agua dulce no está sujeta a las grandes y repentinas oscilaciones del mercado como se observa en el camarón marino y que asimismo, estos camarones no sufren el efecto devastador de las enfermedades virales que se produjeron últimamente en la producción camaronera mundial; no acarreado además, tampoco, problemas de impacto ambiental negativo. La especie se cultiva solamente en modalidad semiintensiva, lo que minimiza el desequilibrio de los sistemas de cultivo, como fue lo ocurrido en el caso del camarón marino. La camaronería de agua dulce puede practicarse con rentabilidad en emprendimientos de porte pequeño, mediano o grande y puede ser realizada a nivel familiar, con desarrollos sociales y económicos aptos. Según Infofish Int. (2000), Bangladesh, por iniciativa del gobierno nacional, planificó el desarrollo de estos cultivos, existiendo actualmente 200.000 personas



dedicadas al mismo. Ellas viven de la actividad, que es reconocida como una forma rentable de producción, con sistemas de bajo impacto ambiental y adaptada a los modernos conceptos de la acuicultura sustentable, comercializando a nivel local y regional.

En Argentina, a la inversa de lo ocurrido en el resto del mundo, la actividad cesó, mientras que en Brasil, donde había disminuido durante la última década del siglo pasado, se potenció nuevamente, produciendo en la actualidad, unas 4000 ton de camarón de agua dulce. La principal causa del abandono de los cultivos en Brasil se debió a la anterior ausencia de post-larvas para inicio de producción. Una investigación efectuada, dio como resultado, que el 80% de los productores salieron de la actividad debido al primer factor y menos del 20% mencionaron problemas de ubicación en el mercado. Otros factores incidentes fueron la exagerada expectativa de los productores sobre la rentabilidad a obtener y un procesamiento inadecuado para el producto cosechado. Esta producción, puede además de realizarse en monocultivo, desarrollarse en policultivo con peces, mejorando el aprovechamiento de los estanques utilizados, lo que incidiría positivamente en las ganancias del productor, presentando un amplio potencial; ya que la producción de camarón se obtendría sin costos, siendo la especie de hábito alimentario detritívoro. Por otra parte, el aumento de la rentabilidad, permitiría bajar sus costos. En Argentina, fueron realizados ensayos experimentales con éxito, en policultivo de camarón de agua dulce y pacú (Wicki y otros, 1996) en fase de pre-engorde del pez, mientras que en otros países latinoamericanos se conocen producciones de este camarón, con tilapia (Costa Rica, y Bangladesh, especialmente). Los análisis económicos realizados tanto en Brasil como en nuestro país, indicaban que las rentabilidades (en mono o policultivo) son atractivas para un inversor.

Argentina no cuenta actualmente con producción de post-larvas de la especie, al haberse detenido la producción de Corrientes, lo que significa una “barrera” para un pequeño o mediano productor en el inicio. Sería posible, sin embargo, efectuar una importación con autorización y proseguir el ciclo, hasta obtener reproductores aptos. Posteriormente, en forma consorciada se puede acometer la fase de reproducción y la larvaria; disminuyendo así los costos, ya que, evidentemente, se trata de la etapa más costosa para cualquier producción.



Por el momento, aquellos productores que desearan iniciarse en este cultivo (cuyas tecnologías, incluidas las referidas a obtención de larvas, son totalmente conocidas) podrán dirigirse al Prof. Wagner Valenti, cuyo correo electrónico es: valenti@caunesp.unesp.br (de la CAUNESP, Jaboticabal-SP), consultando al respecto de adquisición de post-larvas que son producidas en esa Universidad o posiblemente a nivel actual de productores. Valenti, se ha convertido en el Coordinador nacional para Brasil del Grupo de Trabajo de Camarones de Agua Dulce (GTCAD) y es un entendido en el cultivo de esta especie, cuya producción (a la luz de las últimas condiciones del comercio exterior) se ha revitalizado nuevamente en el vecino país.

VI.3.- Producción en ranicultura (*Rana catesbeiana*)

Los cultivos de “rana toro” (*Rana catesbeiana*), se iniciaron en Argentina en la década del '80, con la instalación de pequeños emprendimientos que pretendieron utilizar directamente las tecnologías recientes obtenidas en Brasil, sin considerar la necesidad de adaptación de las mismas al *clima marginal* de nuestro territorio y especialmente referido al templado del área de la provincia de Buenos Aires, donde la mayor parte de los potenciales productores desean instalarse. Lamentablemente, el asesoramiento aportado en ese entonces, no fue ofrecido por personas que estuvieran capacitadas en el tema de acuicultura y menos aún en el de ranicultura, no existiendo entonces en el estado nacional un centro de documentación y asesoramiento a los noveles inversores. ***Aún hoy en día, la ranicultura es presentada como un micro-emprendimiento productivo, no considerándose que se trate de tal, si el inversor desea realmente obtener rentabilidad y alcanzar como se pretende, un nivel de volumen apto para exportación.*** De esta forma, una de las primeras tareas que se emprendió a nivel nacional por entonces, fue obtener un relevamiento estadístico de estas pequeñas producciones. A fines de 1994, se realizó el mismo (con la colaboración de la ex - Asociación Argentina de Ranicultores), alcanzándose una cifra de 70 emprendimientos (Luchini, 1995) y calculándose aproximadamente una producción de cerca de 30-50 toneladas. Hacia fines de 1994, ya quedaban muy pocos productores y la gran mayoría había desertado de la actividad por diversas razones, aunque las principales a mencionar son:

a) defectuoso asesoramiento desprovisto de realidad y ausencia de

47



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

capacitación a todo nivel (profesionales, técnicos y productores); **b)** inversiones mal contempladas: generalmente el estudio de desarrollo se abocó a la inversión fija, descuidando el correspondiente a los necesarios costos de inversión para la operación) y **c)** enfermedades y problemas surgidos en función de **a y b**, con registro de altas mortalidades.

A lo anterior se sumó la ausencia general de éxito en las fases iniciales del ciclo de cultivo, especialmente en la etapa final de la imitación, con gran mortalidad (al finalizar la metamorfosis), junto a otros problemas, como el costo de faena y procesamiento, la inserción en mercado interno, la ausencia total de datos sobre una posible demanda, etc. En la última década del siglo pasado, la producción bajó tanto que hasta se produjo ingreso de producto desde Brasil (carcaza) y de Ecuador (ancas) en congelado; productos autorizados por el SENASA, que abarcaron no más de 3.000 kilos/durante un año.

Para un emprendimiento que pueda sostener la producción planificada con llegada continua al mercado interno consumidor, se estima una inversión fija y operacional de cerca de \$ 92.650 hoy en día (incluida la faena autorizada a nivel local) contemplando que: a) un alimento de mediana calidad (en el país), cuesta cerca de \$ 1,7/Kg.; b) el costo de mantenimiento de obtención de ranitas vivas (30-40 g) es de \$ 0,7/unidad, c) el Factor de Conversión Relativa (kilos de alimento a kilos de rana producida) puede fijarse en 2,5: 1 (fases de pre-engorde y engorde final); d) término medio para alcanzar faena (pre-engorde y engorde) se considera de 6 meses, con climatización en cultivo en encierro; e) de un lote de cultivo, el 20% será “cabeza de lote”, el 65% media y el 20% “cola de lote”; f) el costo aproximado para un cultivo de mediana intensidad (3.300 ejemplares mensuales) con producción de 300 kg/semana, será de cerca de \$ 19; g) la mano de obra se ubica en 2º lugar y se calcula 80 hs/300 kg. El producto se vende, hoy día, en un rango de \$ 24-36/kg. (promedio \$30) a un mercado “gourmet”, y es imprescindible que el abastecimiento sea continuo. Para esta premisa, es obligatorio climatizar las unidades. De todos los sistemas de cultivo, en el correspondiente al de “encierro” en cajas o boxes de material apto, se obtendrá mejor eficiencia y productividad en la producción.



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

Actualmente, la infraestructura para cumplir estas premisas están lejos de ser alcanzadas por los productores artesanales, que deberían disponer de climatización controlada (energía adecuada), seguridad en el bombeo de agua, seguridad en energía, reservorios para abastecimiento de agua, producción de alimento en vivo (o bien, alimento balanceado flotante-extrusado) y sala de faena aprobada; así como capacitación previa y posterior, sumado a un estricto control de higiene para prevenir enfermedades. Para información más detallada, se aconseja consultar la página web de la Secretaría (sagpya.mecon.gov.ar), donde figura el último análisis económico detallado (fines 2003) para producción familiar de poco más de 3000 ranas mensuales, con ingreso mensual de \$ 2500. Actualmente, están en construcción y producción, 2 ranarios importantes con base en este sistema y tecnología y continúa en producción, con sistema similar, el ranario Don Arturo, de Santiago del Estero (aunque éste, en la actualidad no ofrece capacitación).

6.4.- Producción de “pacú” (*Piaractus mesopotamicus*)

Se trata de una especie que comenzó a investigarse en el país a mediados de la década del '90. Entonces, las tecnologías básicas para proceder a su cultivo, fueron traídas del Brasil y también se efectuaron ensayos en el país, basados además en la similitud de esta especie con otras cercanas y de similar comportamiento, las “cachamas” y el “paco” (cultivadas en el norte de Latinoamérica: Venezuela, Perú, Colombia y norte del Brasil). Las temperaturas existentes en el subtrópico argentino, permiten el cultivo del pacú, que era antiguamente un habitante natural de los ríos de la Cuenca del Plata; ya que los colossomas requieren mayores temperaturas y no resistirían las bajas, del norte del país. El pacú es considerado un pez codiciado para pesca deportiva y consumo, especialmente en el norte-centro de Argentina. Su extensión en anteriores épocas incluía los dos ríos mayores (Paraná y Uruguay), Paraguay, de la Plata y otros; aunque últimamente y desde hace años, sus poblaciones han sido diezgadas, habiendo prácticamente desaparecido del río Uruguay y se lo encuentra muy retirado de su antiguo habitat en el Paraná. Su pesca comercial y deportiva está prohibida actualmente en las provincias de Santa Fe y Entre Ríos y es admitida, controladamente, en las provincias del norte, donde las pesquerías aún muestran concentraciones considerables de menor peso promedio en los desembarques.

49



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

Los cultivos de valor comercial y deportivo pueden, como actividad alternativa o integral, ofrecer rentabilidades aceptables a los actuales y potenciales productores, especialmente a los de abolengo agrícola, como diversificación de sus producciones en tierra. Pueden efectuarse en estanques excavados en tierra o en jaulas de pequeño volumen y alta productividad, instaladas en embalsados adecuados a esos fines. Los módulos de cultivo planificados en sistemas de jaulas requieren de menores inversiones fijas, partiendo también con alevinos o juveniles adquiridos a otros productores y falta avanzar en el desarrollo de estas tecnologías adecuándolas a la especie, incluyendo las propias jaulas.

Todos los productores existentes, realizan su cultivo actualmente en estanques excavados. La demanda en mercado no ha sido determinada, aunque el producto está siendo colocado desde hace pocos años a nivel local y regional donde es muy aceptado; siempre en tallas de promedio 1,2 kg/pieza. Otro mercado al cual acceden los productores, es el denominado de “cotos de pesca o pesque y pague” o para repoblamiento de ambientes naturales, donde se pueden comercializar peces vivos de tallas menores (400, 600 o más gramos), siendo que se utilizan para una pesca recreativa y se necesita reposición periódica.

Hoy en día, encontramos producciones medianas de pacú, en las provincias de Formosa (2), Misiones (1) y en otras como Corrientes, Santa Fe, Chaco y Salta, que ofrecen condiciones de temperaturas aptas para que la especie se desarrolle en cultivo, ofreciendo una rentabilidad aceptable a quien la inicie. A excepción de las producciones de Formosa y Misiones, el resto trata de cultivos de pequeño porte. El mayor cultivo actual, se desarrolla en la provincia de Misiones como diversificación de una empresa yerbatera-ganadera, con 170 hectáreas aproximadas de estanques y una producción que incluye peces a término, en un rango de 1,2 hasta 2,0 kilos por pieza. Sumando al resto de las producciones existentes, se estima que la cifra actual en el país para la especie, estaría en el orden de las 400 toneladas anuales. De las tres empresas mayores, dos de ellas colocan además en mercado metropolitano, junto al regional y local, poseyendo frigorífico propio. Según el grado de interés de los consumidores, variará la presentación del producto. Una encuesta a nivel de restaurantes de platos de pescado de río, en general

50



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

costeros (Wicki & otros, 2001), evidenció el interés por las piezas presentadas en las pruebas, no abarcando el comercio a los mismos, hasta el momento. Los precios de venta actual de la especie originada en cultivo, son de entre \$ 8,0 y 14,0/kilo, según la presentación. La mayoría de la producción se vende en piezas enteras, congeladas; a excepción de las procedentes de Formosa, donde una de ellas comercializa además “lomo de pacú desespinado” y la restante, un corte especial ejecutado especialmente para restaurantes del área, donde el mismo es muy apreciado. También esta empresa elabora hamburguesas, que fueran desarrolladas previamente por el Centro Nacional de Desarrollo (CENADAC). El último producto desarrollado por este Centro, fue el ahumado de pacú y actualmente (en prueba), el paté de ahumado de la especie.

A partir del año 2000, el CENADAC (situado en el norte de la provincia de Corrientes y perteneciente a la SAGPyA-Dirección de Acuicultura de Nación) avanzó rápidamente en investigación para mejoramiento de la producción de esta interesante especie, existiendo a disposición de los interesados y en CD, la impresión de una tesis, que desarrolla temas sobre su cultivo y producción en estanques, fórmulas alimentarias adecuadas y de menores costos para las distintas fases. Últimamente, se ha eliminado durante el engorde final, la inclusión de harina de pescado como insumo y actualmente, ya está a término la edición de las investigaciones acerca de otras formulaciones aptas para raciones balanceadas con diferentes insumos, así como el desarrollo y utilización de “ensilados” (elaborados con desechos de pescado originados en la pesca artesanal) que han dado excelentes crecimientos y menores costos. También fueron determinadas las densidades de siembra para obtención de piezas mayores y otros factores (uso de vitaminas, determinación de crecimiento compensatorio y su utilidad en cultivo, valor agregado en desarrollo de hamburguesas y ahumado de filetes en slides y actualmente paté ahumado de pacú), como ya se mencionó. Parte de estos adelantos ya han sido transferidos a productores de la región del NEA, a través de los Talleres organizados por el Consejo Federal de Inversiones (CFI), en distintas localidades como Formosa, Corrientes y Santa Fe.

En el mismo Centro, se están finalizando actualmente, las experiencias correspondientes “a pre-engorde o recría de la especie” con menor inclusión



de harina de pescado en las fórmulas desarrolladas (8%). La especie es de hábito omnívoro, pero según los varios estudios existentes sobre sus requerimientos nutricionales y a las investigaciones desarrolladas en nutrición, requiere alrededor de un 32% de proteína bruta para un buen crecimiento durante la fase de engorde final, en el período de las mejores temperaturas del subtrópico argentino. Por tales razones, el alimento ración ofrecido (cuando se practica el sistema semiintensivo), deberá contener insumos que se correspondan con los requerimientos conocidos en proteínas, carbohidratos, grasas, fibras, minerales y vitaminas; contemplando los aminoácidos correspondientes. Durante la fase previa de pre-engorde (larvicultura o levante), es posible disminuir los costos de producción, trabajando con fertilizaciones previas y periódicas posteriores en los estanques de cultivo; de forma tal que se aumenten los niveles disponibles de alimento natural. La reproducción se obtiene en forma artificial por medio de inducción hormonal, lo que significa que se puede controlar totalmente en laboratorio y existe suficiente disponibilidad de alevinos en el país para iniciarse en esta producción. La tesis mencionada más arriba, provee información además, sobre las variables ambientales y su control durante la producción; así como detalles sobre el mejor manejo de ésta, para permitir la obtención de producto de alta calidad.

El pacú es un pez que responde bien al crecimiento, a temperaturas por encima de los 20°C para fase de reproducción y necesitan contar con un rango de entre 26 a 28°C para obtención de un rápido crecimiento y por ende, rentabilidad del cultivo. Las temperaturas mínimas que soporta en estanques con profundidades de 1,20 m promedio, es de alrededor de 12°C y temperaturas bajas, de 7°C, producen su muerte. Estas temperaturas se atenúan cuando se trata de estanques o lagunas de mayores profundidades (cotos de pesca, cavas, embalses o estanques situados en valles), posibilitando su mayor sobrevivencia. Los mejores meses para realizar su pre-engorde y engorde en el norte argentino, están comprendidos entre noviembre y fines de abril, con variantes según las provincias involucradas. Cuando se trata de provincias como Santa Fe o Corrientes, los cultivos deben ser realizados bien al norte, ya que más al sur, las temperaturas son menores. Como referencia se pueden tomar registros diarios de temperaturas del agua para el norte de Entre Ríos, que señalan durante 4 años, promedios con rangos de 22 a 26°C en el período comprendido entre diciembre y marzo, un máximo de 26°C en el mes

52



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

de enero. Se trata a esta latitud (31 ° Sur) de un clima templado-cálido, donde los registros de 20°C se señalan a partir del mes de octubre, bajando la temperatura por debajo de 20°C en el mes de abril. Igualmente, para provincias como Salta o Jujuy, los cultivos de pacú pueden realizarse con éxito en la zona nordeste de las mismas, dominadas por temperaturas cálidas y no en zonas donde debido a la altitud, las temperaturas son del característico clima templado.

Para los estanques de recría o pre-engorde es conveniente utilizar una superficie individual de no más de 200 a 500 m² (estanques nurseries) con densidades de siembra de 5 indiv/m²; mientras que para aquellos destinados al engorde y teniendo en cuenta a productores noveles, no conviene sobrepasar los 1000 m². En el caso del engorde y debido a la necesidad de lograr pesos altos para piezas de consumo en Argentina, la densidad de siembra debe bajarse hasta 0,2 y 0,5 ind./m². Cuanto más baja sea esta densidad, se obtendrá al cabo de cerca de 14 meses de cultivo total, piezas promedio de 1,2 kg (norte de Corrientes). Todos los estanques deberán poseer abastecimiento individual de agua, con control de entrada y salida. El pre-engorde puede iniciarse con alevinos de entre 2-4 gramos, obtenidos de productores de semilla de buena calidad, cuyo traslado debe respetar ciertas condiciones para evitar el estrés de densidad y temperaturas altas, acompañando con oxígeno disuelto en el agua. Las bolsas de polietileno, encerradas en cajas de telgopor (acondicionadas con hielo), ayudan a bajar el metabolismo de los peces durante el traslado. El ayuno de los mismos 24 horas antes de la cosecha y acondicionamiento para embarque, así como la sombra durante el transporte, es fundamental. Lo mismo ocurre con el acondicionamiento previo a su siembra en los estanques (igualando las temperaturas de ambos medios) y dejando que los pececillos salgan solos de las bolsas o de los recipientes de traslado.

Es conveniente realizar muestreos periódicos mensuales, especialmente durante la fase de las mejores temperaturas de crecimiento, para ajustar el alimento a ofrecer diariamente, ya que éste será función del crecimiento. Cuando los peces son pequeños, al pre-engorde, el alimento suele ofrecerse hasta en un 12% de su peso corporal (determinado por la cantidad de kilos de peces sembrados al inicio), mientras que posteriormente, al transcurrir el cultivo, dicha proporción disminuye hasta situarla en el 3% durante los meses de mejores temperaturas. Durante los meses de bajas temperaturas, cuando los



peces disminuyen su alimentación o la detienen, ésta suele bajarse hasta el 1% diario y en ocasiones se alimenta solamente por encima de los 20°C, o puede dejar de alimentarse hasta el inicio de la faz primaveral (en fase experimental actual). Por tales razones es imprescindible la toma diaria de la temperatura del agua en los estanques de cultivo. El factor de conversión alimentario relativo (FCR) para el pacú en fase de engorde, ronda los 2:1, es decir dos kilos de alimento ofrecido por cada kilo de carne convertida, pudiéndose con la práctica y el manejo de la producción (y un alimento nutricionalmente apto), llegar a mejorar este factor. Durante la fase de pre-engorde y trabajando con fertilizaciones orgánicas e inorgánicas, el factor disminuye por debajo de 1, por incidencia en la ingesta diaria, del alimento natural existente y producido en los estanques. El diámetro de las pastillas o pelets deberá ser adecuado a la talla de los peces bajo cultivo. Para el cultivo en jaula, se han utilizado cerramientos pequeños (de bajo volumen) de cerca de 5 m³, confeccionados artesanalmente. No existiendo predadores (pirañas u otros) pueden emplearse redes de material de nylon, aunque frente a la existencia de pirañas, deberán utilizarse redes de malla de alambre o plástico. Aún se deben realizar mayores estudios sobre este tipo de sistema de cultivo para la especie. En principio se deberán ensayar otros diseños de jaulas, circulares, que permitieran el amplio movimiento que necesitan los pacús en cultivo, ya que ellos forman cardúmenes que continuamente circulan en las estructuras. Para manejo de un cultivo en estos ambientes, se necesitará contar con bote, motor de 15 HP, y un pequeño muelle de carga y descarga. Las densidades de cultivo en pre-engorde pueden rondar los 30kg/m³. Para más detalles sobre cultivo de pacú y manejo de la producción, existe bibliografía disponible en el país para su consulta.

6.5.- Cultivo de “langosta australiana o de agua dulce” (*Cherax quadricarinatus*) o “red claw”.

Este Crustáceo, cuyo nombre científico es *Cherax quadricarinatus*, que suma a sus nombres comunes también el de “lobster de agua dulce” y el más habitual de “red claw” (pinzas rojas), es de origen australiano y fue considerado en ese país, por la década del '90, como una de las especies de agua dulce “hot” para un desarrollo acuícola del futuro. La producción en Australia alcanzó unas 30 ton en 1990, en sus inicios y para 1996, se computaron cerca de 60 ton, basadas en sencillos cultivos (semi-intensivas en

54



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

estanques o embalsados para riego) ubicados en su región tropical (Queensland). Corrientemente, los productores la comercializan en el mercado doméstico principal (70-80% de la producción en Sydney y Melbourne) e iniciaron exportaciones pequeñas a partir de 1997. La mayor parte de la producción se vende en vivo en ambos mercados, interno y externo. Parte del producto se comercializa en congelado, entero o seccionado y el principal país de exportación es Japón, aunque han mostrado interés otros países, como Taiwán, Corea, Indonesia y Singapur, y actualmente Francia y España. Los laboratorios de producción de juveniles de Queensland vendieron en el período 1994-95 hasta 1,4 millones de juveniles destinado a granjas interesadas en otros países, entre ellos Sudamérica (Ecuador principalmente, aunque también se la cultiva en Cuba, con destino a restaurantes, con buen precio, como consecuencia del alto turismo existente en la Isla).

La demanda en el mercado externo es alta, pero se requieren animales de cerca de 100 gramos o más. Debido a que en Australia los costos de operación son altos, los productores prefieren sembrar a altas densidades y obtener tallas más pequeñas, generalmente en embalsados para riego y actualmente, la producción, más intensa, se desarrolla en estanques especialmente construidos para ello.

Se trata de una nueva especie para desarrollo acuícola, que suscitó gran interés, debido a que las investigaciones demostraron en la décadas mencionadas, que presentaba claramente muchos de los requisitos biológicos necesarios para su éxito en cultivo (relativamente fácil reproducción y ciclo inicial, adaptación a mayores densidades que otros crustáceos, rápidas tasas de crecimiento, flexibilidad en hábitat alimentario, ausencia de agresividad y de enfermedades difíciles de erradicar). Por lo ya mencionado, se trata de una industria naciente. Su peso, a buenas temperaturas puede ser logrado (hasta más de 100 g) en casi dos años de cultivo y a 30-60 gramos, se alcanza en el año, siempre que las variables de cultivo sean las adecuadas y dependiendo de la densidad de siembra empleada. Las degustaciones efectuadas para monitorear su sabor, ofrecieron excelentes resultados y los rigurosos paneles de testeo, mostraron una muy buena textura de carne y un sabor excelente, comparado favorablemente con otros crustáceos marinos de reconocido consumo. Inclusive, puede pre-tratárselo en vivo con ClNa, adquiriendo el sabor a salado semejante a la langosta marina, ya que soporta bien hasta



determinada concentración de sal. Este tratamiento se realiza en estanques ad-hoc, donde además se los limpia y acondiciona para su envío en vivo, sea a mercados internos o a los países que los acepten en dichas condiciones; ya que varios países no aceptan las langostas en vivo por cuestiones de prevención medio-ambientales.

Se diferencian ampliamente de las langostas americanas cultivadas en Estados Unidos, en cuanto a talla y superioridad en sabor. Por otra parte, las americanas tienen su importación prohibida a nuestro país, carecen de líneas genéticas seleccionadas y son semejantes a nuestras especies, que vulgarmente se denominan en el NEA, “cangrejos de río”.

Como la red claw es originaria de clima tropical, podría desarrollarse en el subtropical de Argentina, debido a las restricciones propias de otros sitios y a la necesidad en este caso de proceder al calefaccionamiento del agua, lo que eleva los costos de producción, siendo probablemente no-viable. En Argentina se la está cultivando para comercialización a consumo en el norte de Entre Ríos (clima marginal) y Mendoza (hasta el año 2003, bajo condiciones especiales, con temperaturas termales y bajo invernadero). La producción, por el momento muy baja, no alcanza las 15 ton/año y el producto es colocado en restaurantes. Existen pequeños productores que también la cultivan como objeto de “mascota” para ventas a acuaristas, a buen precio unitario.

Las operaciones de redclaw, bien manejadas, son amigables con el medio ambiente y producen productos de alta sanidad y libres de residuos, que caracterizan además los estándares deseados para la sociedad en general. Las posibilidades de su comercialización, debe ser analizada cuidadosamente. Debería ser producida como un “producto único” y no como otro crustáceo más. Es conocida la demanda en mercado internacional (especialmente el europeo), por estas langostas. Los países escandinavos son los principales consumidores e importan con continuidad, producción proveniente de Estados Unidos; tratándose en este caso de la ya comentada “langosta de Louisiana”, diferente en tallas y especialmente, en cantidad de carne de la “cola”. Existe en nuestro país una pequeña importación de producto “cola” de red claw, proveniente de Ecuador, cuyos cultivos están aumentando.



La característica más importante de esta langosta de agua dulce, es que posee una buena cantidad de carne, inclusive en sus llamativas pinzas rojas. Las restantes langostas similares, carecen de pinzas con carne y la cantidad a obtener se sitúa muy por debajo de la correspondiente a esta especie. Se estima importante para un posible cultivo de exportación, alcanzar previamente un mercado interno, identificando la presencia de otros productos de competencia y la posible demanda existente, hasta ahora desconocida. El éxito determinaría si esta potencial especie, puede convertirse en un negocio, con ganancias significativas para exportación, una vez aumentada su producción y mantenida la continuidad de su cultivo, así como su calidad.

Existen datos básicos y suficientes, de carácter biológico, producción, nutrición y enfermedades, como para encarar su cultivo y producción; aunque no existe un desarrollo de tecnologías que hayan sido probadas en Argentina (recientemente se ha iniciado su estudio con fines de cultivo y desarrollo de tecnologías en el Centro Nacional CENADAC). Como característica biológica que la favorece, es que se trata de langostas que no pasan por un ciclo de vida complejo larval, sino todo lo contrario. A la inversa de cualquier crustáceo tipo “camarón” (agua dulce o marina), nace directamente (una vez fertilizados los huevos), un recién nacido que posee prácticamente todas las características propias de los padres adultos, pero en talla milimétrica; cumpliendo el ciclo de vida total, en agua dulce. Estos dos detalles, la diferencian ampliamente del camarón malayo o langostino de agua dulce, donde el ciclo inicial se cumple en agua al 12 por mil de salinidad, hasta la obtención de una post-larva (PL). Por otra parte, no presenta comportamiento territorial agresivo, a diferencia del camarón malayo, por lo que su densidad en cultivo, puede aumentarse levemente. Como todo crustáceo en general, su habitat alimentario es detritívoro (materia orgánica en descomposición y alimento balanceado). En sus fases de pre-engorde y engorde final, puede reducirse el costo del alimento balanceado, con respecto al de otros organismos de agua dulce.

El alimento artificial se elabora con insumos simples, que ofrecen buenos resultados, siendo de costo aceptable. También pueden aceptar vegetales, como soja, arroz, alfalfa u otros, cuando se trata de pequeñas producciones en sistemas extensivos. No se conocen completamente sus requerimientos proteicos, pero ellos abarcan una franja razonable de entre 20 a

57



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

35%, dependiendo de la fase de cultivo; considerádoselo como un suplemento en aquellos cultivos a baja densidad. Puede usarse una amplia variedad de carbohidratos como azúcares y almidones, moderadas grasas y algunos componentes con ácidos grasos, además de colesterol, minerales y vitaminas.

Son animales que no muestran agresividad, pero presentan territorialidad y fuerte actividad nocturna (luego del amanecer y a la caída del sol), no excavan cuando se mantiene el nivel apropiado de agua y responden a las corrientes. Sus cosechas se realizan por redadas o trampeo selectivo de tallas.

El sitio de elección para cultivo deberá responder en cuanto a: temperatura (rango entre 23 a 31°C), calidad de agua (libre de patógenos y predadores) y cantidad suficiente de abastecimiento (en sistema semi-intensivo con renovación del 10% de agua diario, promedio/año), terreno arcilloso, con estanques excavados y simples. Las temperaturas menores la estresan y disminuyen las posibilidades de rentabilidad apta, especialmente en clima subtropical y más aún cuando se lo cultiva fuera de su rango ideal (disminuye su crecimiento). Los estanques son de construcción simple, de tamaño comprendido entre 150-200 m² y hasta 1000 a 2.000 m², para un mejor manejo de la producción durante la fase final de engorde y especialmente a la cosecha. Los estanques “nurseries” son en general menores en porte para mejor control de la producción.

Las estructuras necesarias para complemento de una producción, deberán en general, acompañar al diseño del emprendimiento y dependerán del tipo de operación planificada y el sistema de manejo. Se deberá contar con una estructura para desove de reproductores (bajo techo) con tanques circulares (preferentemente en fibra de vidrio), estanques nurseries externos, además de estanques de engorde y de reproductores seleccionados (los estanques de todas las fases deberán llevar obligatoriamente resguardo contra escapes de animales), de lo contrario su densidad inicial será alterada; tanques tipo australiano (para su mantenimiento previo al envío a mercado, cuarentena, limpieza, clasificación de tallas, etc.); almacenamiento de insumos, alimentos e implementos (galpón). Estos requisitos son necesarios de emprender para el ciclo completo de cultivo. Como siempre en acuicultura y

58



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

para un mayor entendimiento sobre la producción y su manejo, es conveniente iniciarse por el pre-engorde y engorde posterior hasta producto terminado. Productores que se asocien, podrán efectuar pequeñas producciones, uniendo producto para ofrecer en mercado y podrían además, de esta forma, disminuir costos en infraestructura anexa, insumos, alimentos, etc.; siempre que se encontraran cercanos en cuanto a distancia.

La especie es exótica y los ejemplares juveniles y/o adultos (hembras y machos) deberán importarse de Australia (origen) o de Ecuador, cumpliendo las reglamentaciones existentes a nivel de Nación (Reglamentación 987/97 de la Dirección de Acuicultura y las del SENASA) además de las propias de la provincia donde se quiera radicar el emprendimiento. Los precios de comercialización en otros países fluctúan entre U\$S 15,0 y hasta 30/kilo, dependiendo de las tallas ofertadas y en general se comercializan para restaurantes. Se trata de un producto “gourmet” para mesas delicadas.

6.6.- Cultivo y producción de trucha arco-iris (*Oncorhynchus mykiss*).

La trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) es una especie originaria de la costa este del Pacífico, cuya distribución abarca desde Alaska hasta el norte de México, habiendo sido transportada a numerosos países en ambos hemisferios. En Argentina su introducción data de comienzos del siglo pasado en varios ambientes patagónicos, a través del trabajo de siembras realizado por el Estado Nacional durante muchos años y posteriormente continuado por las Estaciones de Piscicultura construidas en numerosas provincias. De esta forma, hoy en día, esta trucha extiende su distribución en el territorio nacional, desde Jujuy al norte hasta Tierra del Fuego, al sur. Las provincias cordilleranas, así como aquellas con presencia de serranías, presentan esta especie en prácticamente todos los ambientes naturales que hayan podido ser sembrados y colonizados; siendo sus poblaciones explotadas para pesca deportiva y reguladas en general por las mismas provincias, debido al carácter artificial de las poblaciones que, en general, no se autosostienen.

El cultivo de la especie es de muy amplio desarrollo a nivel mundial (alcanza a más de 500.000 toneladas (Seafood, 2003). El resto de otras especies de truchas cultivadas es pobre, por comparación. En general, la

59



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

modalidad de cultivo actual, es la intensiva (a alta densidad), aunque también es posible encontrar pequeños establecimientos de tipo familiar con bajas producciones, donde puede también anexarse un “coto de pesca” o un pequeño restaurante de degustación (por ejemplo en Jujuy, San Luis y Córdoba), especialmente relacionado a las zonas turísticas. Las truchas de la especie mencionada y otras especies en general, junto a los denominados salmones (Atlántico, Pacífico y otros) pertenecen al conocido grupo de los Salmónidos. A partir de los avances tecnológicos realizados en el penúltimo y último siglo, con el correr del conocimiento científico y tecnológico para el cultivo de estas especies, el sector acuícola ha logrado aumentar, como se mencionó, significativamente, su producción. Los países de la Unión Europea, de Oriente, Estados Unidos y Noruega, son los de mayor envergadura en cultivo y compiten fuertemente junto a otros (Chile por ejemplo) por el mercado mundial que abastecen. Muchos de ellos están autoabastecidos, aunque contando con excelente producción en calidad, cantidad y continuidad, puede aún encontrarse nichos para comercialización de la especie, especialmente en temporadas de contra-estación.

El cultivo de esta trucha caracterizó durante años la producción artesanal de nuestro país como se comentó anteriormente en este mismo trabajo.

El sistema de producción para esta especie se desarrolla en general en estanques denominados “raceways” (construidos en cemento y sobre tierra) angostos y largos, donde se requiere alto abastecimiento y recambio horario de agua de calidad o bien, en jaulas suspendidas en cuerpos de agua que presenten buenas características en cuanto a variables físicas, químicas y biológicas; así como fuerte recambio de sus aguas (los embalses de generación hidroeléctrica son en este caso, ideales). En ellos, se puede desarrollar el cultivo desde su fase denominada de pre-engorde, hasta la finalización del engorde, siempre en modalidad intensiva, hasta talla final de mercado. También existen en Argentina, pequeñas producciones desarrolladas en estanques excavados en tierra y algunas en sistemas especiales diseñados en forma privada, para producciones de menor alcance en la provincia de Buenos Aires y ocasionalmente, según las condiciones los cultivos pueden efectuarse en cavas (Olavarría, provincia de Buenos Aires).



El proceso de engorde puede realizarse tanto en agua dulce como marina. En Argentina la producción total actual (más de 900 ton/año) se efectúa totalmente en agua dulce, pero su cultivo ha sido experimentado en mar (canal de Beagle) en 1999, con excelentes resultados. En las regiones de serranía puede reducirse el período de cultivo (a 6 meses), pero su desventaja es que no puede aumentarse mayormente el volumen de producción debido al limitado caudal de agua disponible y a las altas temperaturas de verano. De todas formas, el producto obtenido de calidad alcanza buenos precios de venta en las zonas turísticas, directamente “a pie de estanque” para los visitantes o en comedores al efecto, siendo las pequeñas producciones, rentables. El valor agregado (limpieza, fileteado, ahumado y hasta la condición de animal en vivo), puede aumentar su valor.

La semilla para cultivo puede obtenerse a través de todo el año, pudiendo ser de origen nacional con calidad en crecimiento, o bien de importación (esta última bajo los corrientes controles según Resol. SAGPyA, N° 987/97 y el SENASA). El impacto que pudieran producir los cultivos intensivos sobre el ambiente, especialmente en los embalses o lagos, dependerá de la intensidad y calidad de manejo de los mismos, del volumen de producción, cantidad y sobre todo calidad del alimento ofrecido y de los parámetros propios del cuerpo de agua en cuestión; pudiéndose planificar esta actividad sin detrimento para el mismo y regulándola con efectividad, cuando se conoce previamente la “capacidad de carga” de cada ambiente. Al respecto existe suficiente material bibliográfico relacionado al cultivo en jaulas que puede consultarse por los interesados (gubernamentales y privados) para llevar a cabo estudios y planificaciones adecuadas. En el caso de desarrollarse producciones en tierra, las aguas de desechos cargadas en nutrientes (nitrógeno y fósforo especialmente) no necesitan ser descartadas al medio ambiente de donde fueran extraídas, sino todo lo contrario, ya que las mismas pueden utilizarse con mayor rendimiento económico, en cultivos adyacentes de diferente calidad (hortalizas y frutales). En caso de no ser utilizadas con este último fin, deberían tratarse, a través de filtros y lagunas de decantación ad hoc, para eliminación de los desechos.

Las inversiones fijas así como las de capital de operación para producir un determinado volumen de peces, dependerán esencialmente del sitio elegido, del volumen que se quiera producir (rentablemente), del sistema

61



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

utilizado, así como del manejo del mismo, junto al tipo y calidad de ración balanceada ofrecida y la tecnología empleada. Los sistemas que se desarrollan en jaulas suspendidas, permiten aumentar rápidamente (de acuerdo a las inversiones realizadas) el volumen del producto, disminuyendo así mismo los costos de producción. A medida que el productor interviene en el manejo, capacitándose y capacitando la mano de obra empleada, obtendrá mayores ganancias y beneficios por reducción de costos y efectividad de producción; obteniendo al mismo tiempo una excelente calidad de producto. El mayor costo dentro de los operacionales, lo constituye el alimento ración balanceado, que deberá contener específicamente los insumos necesarios para cumplir con los requerimientos nutricionales de la especie en cultivo. Los salmónidos son de hábito alimentario carnívoro y convierten el alimento ofrecido en carne con alta performance (Coeficiente de Conversión en torno a 1,4), pero son peces que requieren alto contenido proteico, especialmente durante la etapa de juvenil. Siendo estas producciones de carácter eminentemente intensivas, a altas densidades (10 o más kg/m^3), no existe posibilidad de actuar con otro tipo de alimento que no trate de una ración completa, con las vitaminas y minerales correspondientes. La producción actual del país, es relativamente baja, existiendo una sola empresa situada en un tonelaje cercano a las 600 ton/año, colocadas en mercado interno y también en el de Estados Unidos (cerca de 250 ton/año). Se desconoce la demanda existente en el mercado doméstico, estimándose una potencial colocación de más de 40 ton/mes en la ciudad de Buenos Aires, de diversas formas: entera, congelada, en fresco, fileteada mariposa y filetes, con y sin espinas, ahumada y a diferentes tallas. Los precios de venta a mayorista suelen ser variables, abarcando (más IVA) desde \$ 9,9 hasta 10,5 a 11,0/ kg., tratándose de congelado entero eviscerado o filet mariposa desespinado y según talla. A restaurante, los precios rondan los \$13,5 + IVA y el ahumado a \$ 24 + IVA/kg; mientras que el ahumado sin piel (tipo catering) con slides de 50-60 g, llega entre \$ 28 – 32 + IVA (a restaurantes o casas de delikatesen). A supermercado o pescadería, los precios al consumidor varían para los primeros productos entre 20 – 22,5 + IVA. Si bien, los productos con mayor valor agregado, como el ahumado o enlatado, pueden cotizarse a precios más altos, su demanda es mucho menor, excepto en regiones altamente turísticas. En la ciudad de Buenos Aires, se comercializa actualmente, trucha originada de la región del Neuquén y Córdoba, entrando además a varias ciudades capitales o importantes de algunas provincias, con diferentes tonelajes anuales en demanda. Durante el 2003, el mercado resultó

62



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

bajo, hasta pasado la mitad del año y posteriormente aumentó en forma significativa a partir de mediados de ese año, hasta la actualidad, donde falta producción. En las regiones turísticas, las truchas comercializadas en vivo, se cotizan a precios altos, pero la producción es pequeña, de tipo artesanal y el mercado restringido. Un coto de pesca para trucha, bien montado, que pueda ofrecer al pescador todas las comodidades y un ambiente agreste agradable, además de buenos ejemplares de trucha; podrá constituirse en un buen negocio, si ha sido correctamente planificado previamente. El precio al productor (ventas a mayoristas) es de alrededor de \$ 9,5 a 11,0 + IVA.

Los inversores interesados en este tipo de cultivo, deberán organizar bien su anteproyecto, estudiando las ventajas y desventajas de una tal producción, asesorándose bien en el tema, de forma que les permita efectuar un análisis económico de la situación, antes de iniciar la misma; analizando la Unidad Mínima Rentable posible. Al existir competencia y el número de productores en aumento, es necesario calcular bien la demanda y colocación del producto. Existe determinada bibliografía (propia y del exterior) adecuada a los intereses en lo referente al tema de tecnologías y fases biológicas del cultivo; así como material para estudio económico de una determinada situación dada (en embalses en jaulas y datos sobre inversiones fijas y operacionales en raceways, tanques y en tierra). Aunque algunos de estos estudios económicos han sido desarrollados para la última década del siglo pasado (conversión 1:1) y no están actualizados, permiten al potencial productor realizar su propio análisis de situación económica al indicarle los rubros a considerar para la producción deseada.

6.7.- Cultivo y producción de moluscos bivalvos (*Mytilus edulis*, *M. platensis* y *Crassostrea gigas*).

A nivel mundial, el cultivo de los Moluscos Bivalvos, especialmente los referidos a mejillones, son liderados por China y España, con producciones altamente comercializadas que incluyen valor agregado (platos precocidos, enlatados, etc.), lo que permite un mayor precio de venta. Las rías gallegas son famosas por su alta producción mejillonera practicada en sistemas de balsas. Por su lado, el cultivo de la vieira en Chile (ostión del Norte) le reditúa a este país considerables ingresos y divisas, obtenidas de sus exportaciones anuales. En nuestra región latinoamericana son varios los

63



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

países productores de estos moluscos (Chile, Perú, Ecuador y actualmente Brasil). Ya mencionamos en la introducción acerca del desarrollo Regional de América Latina, los avances realizados por Brasil en el tema cultivo de moluscos bivalvos. En Europa, Oriente, USA y Oceanía, se cultivan cantidades de ostras, almejas y otros moluscos, que ingresan a un consumo masivo, en vivo, en congelado o en preparaciones y es conocido a nivel mundial el “mejillón de valva verde”, originario de los amplios cultivos desarrollados en Nueva Zelandia. ***El alto nivel de producción de los Moluscos Bivalvos, respaldado por su alto consumo a nivel mundial, reside en el hecho de ser sus cultivos, los de mejor rentabilidad en acuicultura; ya que son prácticamente los únicos animales acuáticos, que no requieren ofrecimiento de alimento externo de tipo ración; auto-alimentándose por filtración de partículas orgánicas y del fitoplancton en zonas marinas, en presencia de luz solar y alta productividad fitoplanctónica. Ello hace que la inversión para producirlos, sea mucho menor que en otros casos de acuicultura, y que además pueda ser realizada por grupos de pescadores artesanales o pequeños productores (a nivel familiar), que dadas las actuales condiciones económicas de nuestro país, contribuiría a aliviar sus necesidades económicas.***

Argentina, dispone actualmente de tecnologías desarrolladas para el cultivo de dos tipos de moluscos bivalvos: mejillón (*Mytilus edulis* y *Mytilus chilensis*) y *Crasostrea gigas* (ostra cóncava) que han comenzado casi a fines del siglo pasado experimentalmente o que se están iniciando en pequeña escala comercial artesanal en Río Negro, Buenos Aires, Chubut y Tierra del Fuego. Existen otras especies, como la vieira (con desarrollo preparado), la almeja amarilla, el geoduck, la navaja o la cholga paleta, por ejemplo, con amplias posibilidades de cultivo, siempre que pudiera adelantarse en su investigación, seguida de desarrollo experimental. Otras especies, poseen un potencial valor para un futuro cercano. En el caso de la ostra plana y la vieira, es necesario obtener la producción a partir de semilla de calidad en laboratorio, mientras para el caso del mejillón y ostra cóncava, la misma es captada en el mar sobre poblaciones ya existentes.

La ostra cóncava o japonesa, cuya especie se denomina *Crassostrea gigas*, es de alto crecimiento y rendimiento en carne y se cultiva en la costa del litoral sur de la provincia de Buenos Aires; pudiendo abarcar desde el

64



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

clima templado al templado-frío de Santa Cruz, según experiencias realizadas. Su producción puede desarrollarse para mercado doméstico y externo, ya que actualmente, existe demanda en Oriente. El consumo del mercado argentino no está determinado, pero los cultivos favorecen el desarrollo de numerosos emprendimientos de tipo artesanal. La primera producción de ostras argentinas cóncavas, de excelente calidad, fue obtenida en 1999, gracias al esfuerzo de los técnicos de San Antonio Oeste (SAO) y de la provincia de Buenos Aires, apoyados por la Dirección de Pesca de la provincia de Buenos Aires y por la Dirección de Acuicultura de Nación. El laboratorio o hatchery de SAO, único en el país (construido por medio del convenio Argentina-Unión Europea), logró la reproducción artificial controlada de estas ostras, sobre reproductores originarios de la costa sur bonaerense, donde existe un banco de ostras ya asilvestradas. Hoy en día la semilla se obtiene directamente del mismo banco. Estas producciones pueden dar cabida al aumento de las economías familiares para poblaciones afectadas por la regresión económica, tratándose especialmente de pescadores artesanales o marisqueros, debido a la alta disminución del recurso pesquero marino; que pueden pasar a ser productores, a tiempo parcial o completo, igualmente que para los cultivos mejilloneros. De igual forma, los productores agrícolas podrían participar de estas producciones costeras directa o indirectamente. Es notable, la atracción del sector agrícola por la acuicultura en general, dado que las tareas son en gran parte afines a las propias y de carácter sedentario. Los cultivos de ostra cóncava en nuestro litoral, pueden planificarse en el sistema detallado a continuación, dependiendo por supuesto, de las características ambientales propias existentes:

- ***Sistema sobre-elevado en “mesas submareales”***, cuyas estructuras son de hierro cuadrangular, con las patas hincadas en el sedimento. Las ostras se cultivan dentro de bolsas de trama plástica amarradas a las estructuras y solamente se cambian las mallas (más abiertas) al pasar a la fase de engorde (realizada a menor densidad de cultivo que la previa). Esta técnica es de muy bajo costo, se realiza en aguas de baja profundidad, costeras y el cultivador se independiza del buceo autónomo necesario en el sistema de long-line. Las tecnologías de cultivo han sido desarrolladas específicamente.



Para el caso del cultivo de mejillón, el sistema más adecuado a las costas argentinas es el de “suspensión en long-line”.

- ***Sistema suspendido en aguas costeras o abiertas, con metodología de long-line*** donde las estructuras deben instalarse a mayores profundidades y alejadas de la costa, debido al tipo de litoral existente. Este sistema de producción se implementó en las costas de la provincia de Río Negro, Chubut y Tierra del Fuego, en los últimos años.

El resultado del análisis financiero desarrollado para cultivo de ostra cóncava, de modalidad “elevada sobre mesas” (bajo premisas previamente determinadas y según experiencias piloto-comerciales realizadas), registró que cada proyecto requiere de una inversión inicial poco significativa en relación a los ingresos netos y los saldos acumulados a generar. La misma es de alrededor de los \$ 15.000-20.000, cifra no significativa en relación a los ingresos que generan las cosechas previstas y al potencial aumento de producción. El proyecto resulta no solamente viable, sino que además es financieramente posible y compatible con las posibilidades de repago de los pequeños productores. La inversión se recupera íntegramente a los 16 meses de iniciado el mismo, registrándose a partir de entonces saldos acumulados positivos para todos los meses sucesivos.

Sobre los datos generales de comercialización de ostra cóncava en el exterior, se tomaron los generados por Chile que la introdujo en la década del '70 (1996), con las primeras cosechas obtenidas a partir de 1984. La industria chilena de ostra, exportó 1,4 millones de dólares en 1995. Las exportaciones de ese año, fueron realizadas a Asia y Oceanía principalmente, e incluyeron entonces, también a nuestro país. Las empresas abocadas a su cultivo, no colocan grandes inversiones debido a la simplicidad de las tecnologías de cultivo en comparación con otros organismos acuáticos (vieiras o salmónidos) y algunas complementan su cultivo con el de otros moluscos. En las grandes empresas, las cosechas alcanzan a 3 millones de individuos al año, las medianas 1 millón y las más pequeñas no llegan a esa cifra. La actividad generó una fuente de empleo, cercano a 600 personas al año y cerca de 1.000 contratadas estacionalmente. En 1995, Chile exportó y continúa haciéndolo en fresco-refrigerado principalmente y actualmente exporta también pulpa de ostra y lo acompaña con material congelado. En enero a hasta julio del 2002-

66



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

2003, Chile exportó respectivamente, en concepto de ostra cóncava o japonesa, 442,2 y 384 toneladas en congelado; mientras que en fresco refrigerado, exportó 7,1 y 8,7 ton, respectivamente. Para capacitarse en cultivo es importante dirigirse a SAO (Río Negro), igualmente en el caso de tratarse de adquisición de semilla. Para implantar un cultivo de este tipo, se debe solicitar autorización a la respectiva autoridad provincial y la reglamentación respectiva a la comercialización, deberá cumplir interna y externamente, las reglamentaciones del SENASA. Se puede consultar en la Dirección de Acuicultura de la SAGPyA o bien, en el laboratorio de San Antonio Oeste, en Río Negro.

7.- Producciones potenciales de agua dulce

7.1.- Cultivo y producción de tilapia (*Oreochromis spp.*)

Las especies de tilapia que presentan interés comercial, son aquellas que poseen “cuidados maternales en la boca” (*Oreochromis nilotica* y *Oreochromis spp.*); siendo las más utilizadas por su rendimiento y mayor sencillez de cultivo. Estos peces son endémicos de África, de Jordán e Israel, con unas 70 especies identificadas. El género *Oreochromis* es el de mayor cultivo en el mundo y dentro del mismo su especie *O. nilotica*, es la más conocida y denominada “tilapia del Nilo” o en algunos países latinoamericanos también como “mojarra negra”. Son peces pertenecientes a la familia de los *Cíclidos* y se asemejan en su forma y anatomía a las denominadas “chanchitas” tan conocidas en nuestro país, de las que son parientes cercanos, aunque estas últimas son utilizadas como ornamento. El macho, que es polígamo, excava naturalmente en el fondo de los estanques de cultivo, construyendo los nidos, donde después de un corto ritual sexual, la hembra desova, en general 1-2 huevos/g. de peso, incubando luego los mismos en su cavidad bucal; llevando las larvas consigo, hasta la reabsorción de su vesícula vitelina. La edad de su madurez sexual, dependerá de su edad y talla, siendo en general rápida y a tamaño reducido. En el caso de la *O. niloticus* la maduración se produce cerca de 10 a 12 meses en ambientes naturales a las temperaturas tropicales. Bajo condiciones de mejor alimentación y cuidados, llegan a madurar a menor edad y menor peso.



Debido justamente, a esta maduración sexual temprana, los cultivos con ambos sexos no responden para una producción destinada a consumo, ya que las densidades colocadas al inicio varían enormemente una vez que, en corto tiempo, se producen desoves y el nacimiento de nuevas generaciones. La biotecnología, logró transformar el cultivo, destinando solamente los machos al mismo, debido a su mayor crecimiento bajo cautiverio, por procedimiento de “reversión sexual”. De esta forma, antes de proceder a la siembra, se utiliza este conocido método por acción de una hormona incluida en el alimento, durante los primeros 28-30 días; aunque también se sigue utilizando ampliamente, la metodología del sexado manual. Como resultado de cualquiera de los métodos empleados, los cultivos resultantes serán “monosexos” en muy alto porcentaje. La separación sexual, nunca responde al 100% y el método de reversión hormonal, es el que mejor resultados provee. También se realizan cultivos, basados en “híbridos” que deben ser constantemente seleccionados, eliminando los ejemplares no correspondientes en color (*Oreochromis spp.*).

Las tilapias, son especies muy resistentes a las enfermedades y al manejo, en comparación con otras especies de cultivo; siempre que las temperaturas sean las adecuadas y la metodología empleada, la apropiada. Se trata de peces que no toleran bajas temperaturas (son de origen tropical) y su cultivo en aguas templadas o templado-cálidas está restringido a un período del año. La temperatura letal se encuentra alrededor de los 10°C. La alimentación cesa generalmente cuando la misma se sitúa cerca de los 16-17°C y si el manejo es recio, se producen enfermedades y mortalidades amplias. Las temperaturas preferibles, con buenas respuestas en los animales están, en general, situadas entre los 29 a 31°C. Si los peces son alimentados nutricionalmente en forma correcta y hasta saciedad, el crecimiento es tres veces mayor que a una temperatura de 20-22°C. La reproducción se inhibe por debajo de los 20°C. Cuando las temperaturas exceden los 37-38°C las enfermedades también repercuten sensiblemente. Otras variables a considerar, abarcan el control del oxígeno disuelto, el pH, la salinidad, la concentración de amoníaco, la predación por pájaros; esta última importante cuando se trata del híbrido rojo.

Al mantener el cuidado de los huevos y larvas en la boca, las tilapias se diferencian de otros peces, de tal forma que sus hembras producen solamente

68



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

unos cientos de nuevos juveniles por cada desove. Bajo condiciones apropiadas de cultivo (trópico), los desoves producen frecuentemente (cada 4 a 6 semanas) a una edad muy joven, pero su fecundidad total es baja. Los reproductores deberán ser de líneas probadamente de buena genética, en el caso de ambos (nilótica e híbrido rojo). Ambos tipos de tilapias, responden ampliamente en cultivo, la diferencia se basa en que el híbrido rojo, por su colorido es también vendido en el mercado internacional como “pargo rosado” (simil besugo), mientras que la nilótica es negra por fuera. Los filetes de ambas son excelentes y sin diferencias apreciables. La tilapia híbrida roja, sufre más los ataques de las aves predatoras, produciéndose mayor mortalidad por sus atrayentes colores.

Los niveles de producción abarcan desde el sistema extensivo (a baja densidad y mayor requerimiento en tierra), pasando por el semiintensivo (en estanques excavados en tierra y densidad de siembra relativa, con tasas de entre 5.000 a 20.000 /hectárea, con cosechas de 1.500 a 2.000 kg/ha/ciclo, apoyando el cultivo con fertilizantes orgánicos e inorgánicos y finalmente, los cultivos intensivos a altas densidades (estanques y jaulas). Con apoyo de alimento externo balanceado apropiado, las cosechas pueden aumentarse hasta 4.000 y 8.000 kg/ha/ciclo, trabajando con recambio de agua en sistema semiintensivo. Por su parte, el cultivo intensivo en estanques, se maneja con densidades iniciales 10.000 a más ejemplares/ha y los peces se alimentan totalmente con ración externa balanceada, a determinadas tasas máximas (dependientes de las temperaturas y del nivel de oxígeno disuelto en el agua). En estos casos, se practica la aireación mecánica, aunque no rutinariamente, de lo contrario debería trabajarse con altos recambios de agua; hecho que también es posible en cerramientos “raceways”. Las cosechas producidas son de entre 5.000 y hasta 10.000 kg/ha/ciclo. Si el cultivo se maneja con aireación continua rutinaria (aireadores eléctricos a paleta o por diesel a tractor) la densidad utilizada es similar y el alimento externo de tipo completo, siendo las cosechas de entre 8.000 y 15.000 kg/ha/ciclo. Con aireación externa continua y recambio continuo de agua, los sistemas pueden rendir aún más en tonelaje. El cultivo puede desarrollarse en estanques excavados de no más de 1 ha de superficie o tanques circulares en cemento o fibra de vidrio (100 a 400 m³) o en jaulas suspendidas en embalsados o en estanques apropiados. La densidad de siembra en engorde es de 1-10 ind/m² y se alimentan con ración externa completa. La aireación provee el mantenimiento de un adecuado nivel

69



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

de oxígeno disuelto y si el flujo fuera circular, se eliminan los desechos tóxicos para los peces. El intercambio de agua es de 2 a 3 veces/día para evitar problemas. Los sistemas raceways (con altas correntadas de recambio) y alta densidad de siembra, son utilizados en Costa Rica. Las cosechas son de 50 a 300 kg/m³ de carga en peces. El manejo deberá ser correctamente realizado, respetando las tecnologías aptas para la especie. El Factor de Conversión Alimentaria es muy apto, tratándose de un pez ubicado en la base de la cadena alimentaria (su ingestión está basada naturalmente, en fitoplancton y detritus) o en alimento balanceado apropiado que cumpla los requerimientos de la especie. A mayor densidad, el alimento ración, deberá abarcar entre 35 al 45% de proteína total, especialmente en las fases iniciales. Como las proteínas vegetales son en general deficientes en los requerimientos de aminoácidos de los peces, es necesario complementarla.

En cuanto mercado, si se trata de un mercado interno, la tilapia es totalmente desconocida para nuestro país, pero en la mayoría de los mercados domésticos latinoamericanos ha funcionado con excelente respuesta y su ejemplo más notable es el de Colombia. Se trata de un pez de carne blanca, sin sabor particular y que puede adquirir el que se le confiere según se la cocine, no existiendo duda de que, con un marketing apropiado podría entrar y reemplazar a pescados marinos, escasos en el mercado argentino. Ello ha sucedido con la tilapia en la historia del mercado norteamericano, que hace 10 años ni tan siquiera conocía a este pez. En todos los mercados extranjeros se la conoce bajo el nombre de “tilapia”. El mejor mercado exterior para comercialización, es actualmente el de Estados Unidos. Los principales países productores son Taiwán, China, Tailandia e Indonesia. Otros países, tropicales y subtropicales también producen tilapia en cantidad. Últimamente, se estima una producción mundial de más de 1 millón de toneladas anuales y después de la carpa, es el de mayor producción de agua dulce en el mundo. Su producción continúa creciendo rápidamente a medida que se desarrollan modernos sistemas de cultivo y el alimento se encuentra disponible. También está creciendo en el mercado de la UE. El mejor peso demandado es el de 300 a 500 gramos (producción de un ciclo), aunque los tamaños más grandes son más codiciados. Se vende entera, fresca y congelada (el filet sin espinas es el producto mayormente requerido, a excepción de las etnias asiáticas que la requieren entera, en vivo principalmente).



Los filetes en fresco, son los de mayor aceptación y constituyen el segmento más importante del mercado consumidor. Las tallas más posicionadas son las de 114-171 g por filete, a precios ubicados entre U\$S 5,0 y 7,40, que se han mantenido, variando poco, desde 1995 y dependiendo de su calidad.

La única experiencia de cultivo de esta especie en Argentina se realizó en Clorinda, Formosa y el filete fresco, desespinado, se vendía localmente a \$6, 50/kg, con gran aceptación y buena calidad de carne. Actualmente, existe una pequeña producción en Misiones y Chaco, que ronda no más de 4 ton/año, sin continuidad.

7.2- Cultivo y producción de salmón (*Salmo salar* y *Oncorhynchus kisutch*).

Los salmones, junto a las truchas, pertenecen a una misma familia, con varias especies aptas para cultivo. Aquellos de mayor producción y comercialización a nivel mundial, son el *Salmo salar* o salmón del Atlántico y el *Oncorhynchus kisutch* o salmón coho o del Pacífico. Otros salmones menos conocidos, son cultivados a menor escala y a requerimiento de determinados mercados por los países productores. Los de mayor producción, son: Noruega, Chile, Escocia y Canadá. Chile es el único país de Sudamérica que cultiva varias especies de Salmónidos. Se trata en general, de productos muy aceptados comercialmente, considerados como de primera categoría y lideran las condiciones de los mercados mundiales. El salmón del Atlántico, se ha convertido últimamente en una commodity, existiendo mundialmente más de 1 millón de toneladas entre producto derivado de cultivo y de captura.

Para 1995, la producción mundial, fue de 141.377 ton y era liderada por el salmón del Atlántico (38,4%) y en segundo lugar, el Salmón del Pacífico (31,1%). (El tercer lugar, dentro de los Salmónidos, lo ocupaba la trucha arco-iris, con un 30,2%). Actualmente, la producción de salmón del Atlántico ha aumentado notablemente, siendo también su abastecimiento, el mayor a nivel mundial. Los precios registrados, se muestran más altos que los mostrados en años anteriores y a pesar de la nueva producción record producida durante el nuevo siglo. Las piezas ofrecidas son de 2 a 4 kg y la

71



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

industria actualmente diversifica el producto para un manejo de grandes volúmenes. No es ningún secreto que los ahumaderos y otras procesadoras desean un salmón diversificado como materia prima para su producción y los productores deberán responder a esta demanda, ya que de lo contrario se alcanzará el límite en el mercado y los precios caerían entonces, dramáticamente.

El cultivo específico de los “salmones” se realiza en dos fases, la primera en agua dulce que abarca su reproducción e incubación de los huevos fertilizados, hasta la etapa denominada de “smolt”; durante la cual, los cambios fisiológicos producidos en los peces permiten su pasaje al mar y la continuidad de su cultivo. La etapa de agua dulce se caracteriza por el uso de sistemas en tierra, para fases de incubación y alevinaje, junto a sistemas de cultivo en embalses o lagos hasta su smoltificación (cerca de 60 g promedio de peso); aunque ésta también puede realizarse en tierra. Una vez obtenidos los “smolts”, los animales son trasladados al mar hasta la finalización de su engorde y talla de mercado.

Al finalizarse el cultivo de engorde y proceder a las cosechas, los peces habrán alcanzado el tamaño comercial determinado, según la especie y el mercado de destino. El manejo del cultivo en mar, se realiza en jaulas flotantes que, para el caso de Argentina y debido a la particular configuración de su costa marina, deberá ser amplia y cuidadosamente estudiada, seleccionando un sitio adecuado. No solamente es necesario elegir cuidadosamente tal sitio, sino contar además con la tecnología y los servicios correspondientes, más allá del mercado que haya sido detectado para la colocación del producto, contando con una alta inversión, debido a que no se puede partir con bajo tonelaje de producción, según el actual mercado mundial. Los precios y la comercialización actual es muy competitiva.

El ciclo de producción puede referirse solamente a las fases de engorde final, adquiriéndose directamente los “smolts” (producidos en otros establecimientos) para su siembra en jaulas en el mar, procediendo en el caso de nuestro país a importarlos (cumpliendo la reglamentación 987/97) informándose acerca de la calidad genética y la historia clínica previa de la productora que se seleccione. De esta forma, se iniciaría una primera producción anual, montándose más adelante (una vez afianzada la empresa),

72



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

el ciclo completo. En el caso de aquellos países productores de salmones, no todas las empresas proceden a desarrollar el ciclo completo, sino que adquieren los smolts a otras productoras de calidad indiscutible. Para los cultivos de trucha arco-iris en mar, las fases a seguir son similares. De todas formas, cualquiera sea la decisión tomada por el potencial productor, el ciclo de vida de estos peces, comienza con su reproducción e incubación de los huevos fertilizados, realizándose el proceso en laboratorios o hatcheries. Los incubadores utilizados suelen ser de diverso tipo, existiendo horizontales y verticales; siendo los más utilizados desde antiguo, los horizontales. Seguidamente al nacimiento de las larvas, se procede a su alevinaje, utilizando en general, dos sistemas: los tanques circulares en fibra de vidrio de diferente diámetro o los denominados raceways en hormigón. Cada vez más, los primeros son más utilizados por la facilidad de su limpieza y por ser autolimpiantes, evitándose las contaminaciones y mejorando y facilitando las tareas. En el caso de Chile, por ejemplo, los tanques circulares son utilizados en un 93,8% de los casos, mientras los raceways en un 37,5% son más empleados en las empresas de mediano porte. El alevinaje en ese país, abarca entre 5 a 6 meses hasta 4-5 g promedio de peso y la fase posterior de smoltificación se realiza actualmente en tierra, ya que al igual que en Noruega, la utilización de lagos está prohibida para este tipo de actividad, debido a la enorme producción existente. El proceso de smoltificación también se cumple en tierra, en tanques (caso que sería similar al nuestro, con algunas excepciones). En Canadá y Escocia algunas empresas efectúan el alevinaje en lagos, pero mayoritariamente el proceso se cumple en tierra. Es imprescindible contar para ello, con disponibilidad de agua dulce.

En el caso de Argentina, pareciera más correcto utilizar tanques en fibra de vidrio o PVC, a la manera de los noruegos o los chilenos, para realizar la fase de smoltificación previa a la marina, y este proceso podría ser cumplido en sitios cercanos a la costa que posean agua dulce en calidad y cantidad, no siendo un problema su traslado posterior al mar en condiciones adecuadas (Chile produce smolts en las cercanías de Puerto Montt, que son luego, trasladados en transportes adecuados hasta Punta Arenas).

Durante la fase que transcurre en mar, los sistemas de balsas-jaulas utilizados por Chile, poseen en su gran mayoría bases metálicas, PVC o madera (en proporción de uso, de un 85, 55 y 10%, respectivamente). La

73



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

balsa más común es la de 15 x 15m y las circulares (que se están imponiendo) en PVC, de 20 y 15 m de diámetro. El tamaño es muy variado, pero en general, la tendencia actual es a utilizar cada vez más, balsas de mayor tamaño. Las PVC circulares presentan mayor capacidad. Actualmente, existen empresas con balsas circulares en PVC de hasta 30 m de diámetro, cuya capacidad equivale a una unidad de 50-55.000 smolts listos para su engorde.

Los avances tecnológicos incorporados a la industria salmonera de hoy, permiten el uso de sistemas desarrollados para cada condición marina. Tanto la smoltificación, como la producción en fase marina, disfrutan de suficiente tecnología actual a nivel mundial, como para que la actividad se desarrolle con rapidez, eficiencia y calidad; reduciendo los costos y minimizando el impacto ambiental. Los grandes centros actuales de cultivo, suelen utilizar equipos de alimentación automáticos, máquinas seleccionadoras para peces; contadores para determinación de biomasa viva e incluso, colectores de alimento. El país con tecnología más avanzada en el mundo, es Noruega, pero a su vez Chile se ha tecnificado ampliamente, disminuyendo los costos de producción. Todos los países productores tienden a mecanizar y sistematizar cada vez más el funcionamiento de sus centros de cultivo, debido especialmente a la gran oferta existente en producto terminado y a la disminución del precio internacional, comparado con los de la primera década de cultivo. Sin embargo, también todos los países, y entre ellos los dos líderes mundiales en producción, continúan aumentando la misma, ya que todos esperan un importante incremento en la futura demanda de productos de mar.

Al comparar los centros de cultivo europeos con los chilenos, la diferencia se evidencia respecto de la mecanización y en consecuencia la disminución de mano de obra, con utilización de tecnología de avanzada que los primeros países producen. De esta forma, mientras un centro de producción de 1.500 toneladas utiliza 6 personas en Noruega para su manejo integral, en Chile varía entre 12 a 15 y las tareas se realizan generalmente a la mano, empleando mayor personal obrero; hecho que redundaría en beneficio de una mayor inserción laboral. Por otro lado, mientras Noruega cambia redes y extrae mortalidades con equipos hidráulicos, Chile en su mayoría, aún realiza estas tareas a la mano, mediante cuadrillas de obreros. Así, en el vecino país, un cambio de redes utiliza de 4 a 6 personas y 2 buzos como mínimo, para la detección de mortalidades. Finalmente, mientras un centro de este porte de

74



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

producción, puede manejar sus cosechas finales, hasta con una cuadrilla de 15 personas en Chile, Noruega lo hace con solamente 3 personas.

Las plantas de procesamiento por su lado, se adaptan cada vez más a los requerimientos de los países importadores de producto de calidad, por lo cual, hoy en día se ha incorporado una infraestructura ad hoc, que emplea en las líneas de producción gran cantidad de maquinaria específica. Lo importante para exportación es cumplir con los requerimientos especificados por la UE y la FDA.

La producción de salmones en Chile, a partir de la década del '80 ha superado desde 1992, las pesquerías bentónicas y demersales marinas. En esta fase exportadora, las políticas fijadas para reintegro a las exportaciones, control de calidad, valor agregado, empaque, presentación, transporte, almacenamiento, facilidades portuarias, políticas económicas y cambiaria; así como la promoción en los mercados, han marcado y apoyado fundamentalmente su desarrollo. Factores externos, como el cambio en la dieta alimentaria, el aumento de consumo per cápita y la apertura de las economías mundiales, han favorecido el crecimiento de la industria exportadora.

Últimamente , al existir una sobre-oferta mundial de salmón, este hecho se ha convertido en un factor crítico para la industria salmonera, por lo que se ha buscado mayor eficiencia productiva y comercial, que constituyen las herramientas fundamentales actuales, para la permanencia y consolidación de la industria en el mercado internacional. El precio FOB actual del salmón experimentó una notoria baja con respecto al existente hacia fines de la década del '80. Por tales motivos, la industria chilena actual ha sufrido una fuerte reestructuración, desapareciendo muchas de las medianas empresas.

Mercado: dentro del mercado, Japón adquiere principalmente salmón coho o plateado y trucha congelada en sus distintos tipos de producto: entero 8-10; H&G 4-6; filete PBO 2-4 y filete PB1 2-3. Estados Unidos y Europa, requieren principalmente el salmón del Atlántico en forma fresca en distinto tipo de producto: entero 8-10; H&G 4-6 y filete 2-4; mientras que los países europeos importan principalmente salmón del Atlántico congelado, muy poco salmón coho y trucha, con los calibres antes mencionados. Los productos de

75



*Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar*

valor agregado, podrían abarcar: filete ahumado; ahumado en rodaja; ahumado chunk; conserva en rodajas y conserva chunk, no elaborados por ese país.

La estacionalidad que presenta el Hemisferio Sur en cuanto a producción de Salmónidos y fundamentalmente su producción actual de salmón del Atlántico, ha sido una de las ventajas comparativas relevantes que le permitieron a Chile insertar su producto en el Hemisferio Norte; ya que el mismo puede alcanzar los mercados consumidores en el período de contra-estación, cuando allá, el nivel de abastecimiento es bajo.

El precio de los salmones ha sufrido a través de los últimos años un nivel decreciente, por efectos del aumento de la producción mundial especialmente en cultivo, aunque también incide la captura anual; sumado a otros factores de índole económica mundial. La tendencia a producir producto con mayor valor agregado ha ido, por lo tanto, en aumento. Este hecho se convierte en una necesidad estratégica comercial que permite aumentar las ventas y los clientes. A nivel mundial, el salmón del Atlántico especialmente, ha adquirido nuevas características y el producto ha dejado de ser de elite y de consumo sofisticado, para convertirse en una commodity; aún cuando todavía no se lo considera una alternativa proteica de bajo costo para consumo humano.

En cuanto al consumo en Japón, el salmón no está considerado como un producto de lujo u ocasional, sino que el ciudadano de este país lo consume tradicionalmente en el desayuno o el almuerzo. Debido a los cambios en el trabajo y la participación de la mujer, la tendencia sigue el desarrollo de productos de rápida preparación, comercializados principalmente en los supermercados. Sus principales abastecedores en salmón de cultivo, son Chile y Noruega, y en lo referente al salmón silvestre (sockeye), Estados Unidos. Los productos más apreciados son aquellos con mayor contenido en grasa, firme textura, color rojo intenso y olor agradable. Una importante característica del consumo de salmón en Japón, es la tendencia a utilizarlo en pequeñas porciones y su preferencia en forma salada, cuyo suministro domina el mercado, superando en tres veces al salmón fresco-congelado. La preferencia por el salado, considerado como ritual, es una tradición histórica, practicada especialmente en el norte de ese país. Chile ha exportado, desde enero del 2002 a agosto del 2003, un volumen de 231.000 ton (2002) y de

76



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

185.000 ton a esa fecha del 2003 (considerados en total). Sus exportaciones abarcan en mayoría el producto congelado, seguido por producto en fresco, seco-salado, conservas y ahumado.

7.3.- Cultivo y producción de esturión (*Acipenser baeri*).

Los esturiones pertenecen al Orden de los Acipenseriformes, dentro del cual se ubican los más conocidos como productores de caviar (género *Huso* y *Acipenser*). Dentro de estos géneros existen 27 especies y subespecies, determinadas en el mundo. Todas ellas, han sido objeto de una pesca indiscriminada, por lo cual las poblaciones del Mar Caspio se han reducido en forma alarmante. El caviar (ovas o huevas de esturión) auténtico y más cotizado en el mundo por su calidad es el extraído del “beluga” (de mayor precio en el mercado), por su tamaño, pero otros tipos de caviar son muy aceptados y a precios excelentes en el mercado internacional, debido a la falta de abastecimiento.

Las especies del género *Acipenser*, son todas originarias del Hemisferio Norte (Europa y Asia, así como Estados Unidos). La mayoría viven entre el agua dulce y marina y 8 especies son residentes en agua dulce. Los sexos son separados, pero difíciles de distinguir, aunque actualmente en cultivo existen metodologías que permiten la diferenciación entre hembras (productoras de caviar) y machos (carne o reproducción). Durante la ovulación, existe un pasaje de los óvulos maduros a la cavidad abdominal, hecho aprovechado para la extracción del caviar, sin proceder a la muerte del individuo.

El hábitat alimentario de los esturiones en ambientes naturales es de carácter bentónico por excelencia (ingieren alimento vivo ligado a los fondos de los ambientes donde viven). Como cualquier larva de pez, al inicio de su alimentación ingieren zooplancton pero, rápidamente, sufre una transformación en su hábitat alimentario, tornándose bentónico y pasando el resto de su vida ligada a los fondos de los lechos de ríos, lagos o mar. Con preferencias diferentemente marcadas y según la especie de que se trate, estos peces ingieren vermes, crustáceos, moluscos, y muy raramente peces (como se da en el caso del *Huso huso*). La puesta de sus óvulos y la fecundación natural, tiene lugar en los ríos, en profundidades de entre 5 y 10 metros, con determinada velocidad de corriente, del orden de 1 m/seg. Al finalizar la etapa

77



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

de incubación de los huevos ya fertilizados, se produce la eclosión y el nacimiento de una larva de aproximadamente 10 mm, que posee una vesícula vitelina importante, de la que se nutre hasta estar en condiciones de ingerir alimento externo. Esta fase larvaria finaliza al aparecer los escudetes y el rostro característico de estas especies, pudiendo abarcar hasta cerca de 20 días; dependiendo estrechamente de la temperatura existente en el medio. Las fases juveniles en los anfibióticos se desarrollan hasta los 1 a 3 años de vida, migrando posteriormente los individuos al mar, donde continúan su crecimiento y alcanzan la madurez sexual. En las especies de ciclo completo en agua dulce, el esquema es similar, exceptuando las áreas de engorde, que en este caso, se corresponden con las zonas bajas de los ríos, como sucede con *Acipenser baeri* y *A. ruthenus* o bien en los lagos, como es el caso de *A. fluvescens*.

El cultivo de algunas de estas especies se inició en Rusia, hacia fines del siglo XVIII, con el objeto de repoblar las aguas naturales para sustentación de las pesquerías de fuerte explotación. A fines del siglo pasado, se iniciaron los estudios para su posible cultivo completo, experimentándose en Rusia, y transfiriéndose posteriormente parte de las técnicas a Francia, Italia y Alemania. Estados Unidos, por su lado desarrolló técnicas para el esturión blanco, cultivado para carne desde 1980 y actualmente utilizado además para caviar (California y Idaho son los dos sitios más importantes seleccionados), con compañías que producen el *Acipenser transmontanus*. Como objeto de cultivo completo se tomaron especies dulceacuícolas en Europa, como *A. transmontanus* (americano) y el *A. baeri* (esturión siberiano); aunque también fueron desarrolladas técnicas de manejo para el *A. stellatus* (de mayor crecimiento, pero menor producción en caviar). Francia desarrolló los cultivos de *A. baeri* y en 1997, ya producía 250 ton. Mientras tanto, la producción más grande de esturión y caviar, la detenta Italia, con la empresa Agroítica Lombarda, en Brescia, con más de 900 ton/año basadas en *A. transmontanus* y más recientemente en *A. naccari* (esturión italiano).

En el Hemisferio Sur, han sido introducidos las especies de *A. baeri* (Uruguay, Argentina y Chile), así como el *A. transmontanus* (Chile). ***Sin embargo, el único país que ha desarrollado cultivo completo a nivel comercial es, hasta ahora, Uruguay;*** mientras en Chile las dos especies importadas están aún en fase de experimentación. Hace breves años, el

78



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

Proyecto Esturiones del Río Negro, de Uruguay, entró en su fase de explotación de caviar. Los resultados obtenidos en cautiverio para la especie *A. baeri* en ese país han sido excelentes, obteniéndose todo el ciclo y la maduración posterior de las hembras en cautiverio, al cuarto año y medio de vida. O sea que la obtención de la maduración sexual ha sido lograda antes, inclusive, que el período de 6-7 años necesarios en el propio Hemisferio Norte, de donde es originaria la especie.

El cultivo de larvas, juveniles y adultos, puede realizarse en forma similar al cultivo de Salmónidos, bien en estanques de distintas dimensiones, excavados en tierra, o tipo “raceways” estrechos y con gran caudal de agua o bien, tipo Kasanskii o normales, de entre 400 a 800 m². Las dimensiones alcanzan para el primer caso entre 30 x 3,5 m o bien, 80 x 8 m en el segundo o más, con profundidades de entre 1,5 y 2,0 m; dependiendo esta última de los factores climáticos de la zona de cultivo propuesta. En la fase de larvicultura bajo techo, así como el cultivo de alevinos hasta la obtención de juveniles, suelen utilizarse tinajas alargadas y tanques cuadrados en fibra de vidrio; así como tanques circulares (tipo australiano), siempre con entrada y salida independiente de agua. Otro método de cultivo, es el desarrollado en jaulas suspendidas en cuerpos de agua, que facilita por un lado el manejo de la producción y por el otro, disminuye los costos generales pudiéndose además, aumentarse rápidamente el volumen de la misma, sin desligarse del cultivo de los juveniles en tierra. En las jaulas se desarrolla el pre-engorde o el engorde hasta peso final. Por el contrario, en el caso de su producción en estanques (como en Italia), se necesita contar con mucho más terreno para el diseño y construcción de estanques adecuados.

Cualesquiera sean los métodos y condiciones de cultivo, es sumamente importante el rol que juega la temperatura del agua en cuanto al crecimiento y bienestar de los animales, considerándose que la especie *A. baeri* (de rápida adaptación en nuestro caso), es eminentemente de carácter templado, pero soporta bien las temperaturas menores o mayores en un rango de 17 a 22°C. y más, hasta un cierto límite.

La reproducción de estos peces, es la fase más importante del ciclo total de cultivo y puede lograrse en cautividad por medio de hormonas que se inyectan a hembras y machos en diferentes dosis, mejorando además la

79



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

emisión de huevas y de espermatozoides. La fertilización se realiza externamente en seco, como ya es conocido en la mayoría de los peces cuyas tecnologías de reproducción han sido desarrolladas. Para la obtención de buenos resultados, los reproductores deben mantenerse en condiciones óptimas de cultivo. Los métodos para la obtención de los óvulos, han sido mejorados, de tal forma que se conservan los reproductores sin riesgo de su vida y se planifican futuros programas de selección genética. Para ello se ha desarrollado una técnica de cesárea con éxito en *A. baeri* y *A. transmontanus*. Este método, implementado a nivel comercial revolucionó la obtención actual de caviar.

En la fase de incubación se utilizan diferentes dispositivos (tipo incubadoras), que pueden abarcar desde las diseñadas especialmente por los soviéticos (usadas actualmente por la empresa uruguaya), que permiten la evacuación automática de los huevos muertos y de las larvas recién nacidas; hasta los típicos vasos conocidos con el nombre de Zoug, Mac Donald o Chasse; comúnmente utilizados en otras especies de peces (por ejemplo, pejerrey). Durante la fase de incubación se constata entre un 20 a 50% de sobrevivencia. La concentración de larvas al nacimiento, se realiza por medio de su fototropismo positivo, presente en ese estadio. El comportamiento inicial de las larvas, inmediatamente al nacimiento, es pelágico con movimientos verticales alternativos.

Durante la fase denominada de pre-engorde (que puede incluir desde la post-larva), no existe ningún criterio objetivo para limitar la misma por peso de los individuos, por lo que su finalización se basa en la observación de los individuos y su comparación con otras especies. Como límite superior se toma como referencia 1,5 a 5 g en peso vivo (que correspondería a una finalización de la etapa de un alevinaje primario o secundario, respectivamente, en acuicultura). Estos pequeños juveniles o menores podrían, incluso, introducirse directamente en jaulas de malla adecuada, procediendo a la manera de los cultivos para truchas (donde se transportan a las jaulas, alevinos de 1,2 g de peso).

En el caso de trabajar en estanques para su cultivo, al pasar a la etapa de alevinaje, es conveniente efectuar previamente su preparación con fertilizantes y adecuarlos, con ofrecimiento de mayor alimento vivo. La fertilización emplea material orgánico e inorgánico, según técnicas conocidas normalmente

80



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

en piscicultura. Se puede trabajar la especie a una alta densidad de siembra, de 70-80 ind/m², considerándose para esta etapa una tasa media de sobrevivencia del 20 al 50%. En el caso de utilizarse raciones alimentarias elaboradas con insumos vegetales y animales, las mismas deberán ser completas, con vitaminas y minerales incluidos. Estas raciones, así como la actividad de alimentación deberán planificarse adecuadamente, conteniendo las primeras una determinada humedad (20 a 22%). El FCR en principio se considera de 4:1. En el caso de un inicio de producción donde no se elabore alimento ración específico, puede utilizarse alimento ración comercial para truchas.

La pesca de esturión para explotación del caviar ha sido realizada con mayor intensidad en el mar Caspio, usufructuando de la misma en especial Irán y la ex URSS. El desmembramiento de esta última ha favorecido el aumento de las capturas silvestres y el desarrollo de un comercio ilegal de caviar, con un mercado negro muy lucrativo para los contrabandistas de varios países del entorno. En 1995, la pesquería total alcanzó las 28.500 ton, disminuyendo a 4.000 ton en 1998. Los desechos de las industrias petroleras y los insecticidas, amenazan también a las poblaciones. Para mejorar el control de las poblaciones de esturión y poner fin a ello la Convención Internacional de las Especies Silvestres en vías de Extinción (CITES) incluyó a los mismos dentro de su Anexo II. De esta forma a partir de abril de 1998, el comercio del caviar debe estar certificado por CITES, que limitó la extracción a 300 ton, repartidas en partes iguales entre Rusia e Irán.

La disminución de las poblaciones silvestres de esturión ha estimulado el interés de cultivo de algunas de sus especies, tanto por el valor de su carne como, últimamente, por su caviar. Sin embargo, el producir caviar es un proyecto a largo término y que necesita una considerable inversión fija y operacional, siendo el cultivo a su regulación y comercialización de caviar, francamente rentable. Aunque la reproducción de las hembras se reduzca a menos de 5 años (como ocurre en Uruguay), se trata de un largo lapso, antes de obtener el retorno de la inversión. En los cultivos, los peces machos no son retenidos, comercializándose su carne, a los 2 y 4 años de vida. Los precios son buenos en un mercado seleccionado.

La calidad del caviar difiere, dependiendo de la especie, pero los precios mayoristas varían entre U\$S 300 a 500/kg para las especies de *Acipenser* y la



carne de este preciado pez, se comercializa actualmente, en el Mercosur, en fresco o filetes a U\$S 10,00/kg., pudiéndose además comercializarse la de hembras, que en general se ahuman.

7.4.- Cultivo y producción de “catfish sudamericano o randiá” (*Rhamdia quelen*.)

Las tecnologías para producción de esta especie nativa de excelente calidad en carne y cuyo testeado en paneles, efectuados en el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) ofreció excelente puntaje, son conocidas actualmente en Argentina y también en Brasil, país que lo viene produciendo desde hace pocos años en el norte de Río Grande do Sul (“jundiá cinza”). Es un pez considerado muy promisorio entre las especies existentes para cultivo, ya que además de poseer excelente carne, con un 18% de proteína y 4% de grasa (origen cultivo), sus espinas son pocas e identificadas como “costillas” en número de 4 a los lados del tórax. El género *Rhamdia* posee, según algunos autores, más de 67 especies en América Latina, aunque una última revisión sistemática las redujo en cantidad. La especie más conocida y actualmente en cultivo es el *Rhamdia quelen*. Se trata de animales que viven naturalmente en lagunas y ríos, generalmente relacionados al fondo de los mismos. Son peces de hábito alimentario carnívoro, que debido a su lento desplazamiento suelen alimentarse de insectos, vermes, moluscos y mojarras.

La reproducción se obtiene en forma inducida en laboratorio, siendo el período de la misma (norte de Entre Ríos y de Corrientes) desde el mes de octubre y hasta aproximadamente marzo, con un pico de mayor incidencia. La respuesta se obtiene a temperaturas por encima de los 20°C, pero las mejores para la de eclosión de huevos y nacimiento de larvas, son las correspondientes a 25 - 27°C, a las que también muestra su mejor crecimiento. La especie en Argentina es considerada de clima templado a templado-cálido y permitiría producciones desde el norte de Formosa, hasta el sur de la provincia de Buenos Aires (que abarca, por otra parte, su distribución natural). Actualmente se la está investigando en el norte de Corrientes (CENADAC). Dependiendo de la temperatura, la eclosión se produce entre 36 a 40 horas luego de la fecundación, siendo su sobrevivencia alta (80%). A los 4 días de

82



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

nacidas aproximadamente, es necesario proceder al ofrecimiento de alimento artificial continuo, cultivándoselas en tinas con flujo de agua de calidad (pH, temperatura y oxígeno disuelto apto para la especie). También aceptan rápidamente el alimento natural constituido por zooplancton (Cladóceros y Copépodos especialmente), aunque los cultivos de larvas a altas densidades (300- 400 larvas por litro, con flujo) es conveniente realizarlo con alimento artificial. Las larvas suelen sembrarse en los estanques a continuación, cuando miden 1,5 cm de largo total o más.

Para realizar el cultivo de pre-engorde en estanques, éstos se fertilizan previamente, lográndose una mayor cantidad de alimento natural disponible, que los pequeños peces aceptan con avidez; creciendo rápidamente en su primera semana de residencia en este cautiverio. Como siempre, se utilizan estanques nurserie preparados entre 3 a 6 días antes de su siembra, con aplicación de abono orgánico e inorgánico. Cuando es necesario corregir el pH del medio, se emplea cal. Si los estanques han sido utilizados previamente, se desinfectan, previo las aplicaciones.

El período de alevinaje puede abarcar hasta 75 días, con variaciones dependiendo de las temperaturas. La densidad utilizada en cultivo de larvas hasta juveniles, suele ser de 10 a 20/ m². Según las técnicas de cultivo se sigan adecuadamente y el manejo sea el correcto, la sobrevivencia en este período, puede variar desde un 50% y hasta un 80%. Al finalizar el período de alevinaje, se alcanzan los 40 a 50 g promedio en peso. La variación de pesos obtenidos, hace que para el subsiguiente periodo de engorde sea conveniente realizar una selección de tallas, homogeneizando las poblaciones a sembrar a una densidad menor, estimada (según cultivos experimentales-piloto realizados en el norte de Entre Ríos) en 0,5 individuo/m²; obteniéndose al cabo de un período de 90 días, pesos promedios de 300 g/pieza. El rendimiento en carne de estos peces es alto, perdiéndose un 11 % en el eviscerado, sin cabeza. Sin embargo, su mejor presentación es en filet “mariposa”, sin cabeza. Para una presentación en tronco o en filet normal, deberá alcanzarse un peso mayor, cercano a los 400-500 g. El cultivo de la fase de engorde final puede realizarse también en jaulas de pequeño volumen y alta productividad, de 1 m³, con excelente respuesta en crecimiento, cultivándose entre 350 a 500 peces de 40-50 gramos promedio al inicio, hasta la obtención del peso final mencionado. Los cultivos deberán extenderse

83



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

hasta la obtención del peso que sea requerido en el mercado, según las pruebas que se realicen.

Actualmente existe producción de larvas o alevinos en nuestro país, pudiendo requerirse las mismas, a la empresa Acuicor, de Corrientes. Para el conocimiento de este cultivo, existe posibilidad de consultar un Manual específico sobre su producción, editado en 1992 por la FAO.

Este pez, pertenece, al orden de los Silúridos, dentro del cual se ubica también el “surubí”, para el que aún no están desarrolladas sus tecnologías de cultivo en Argentina. Nuestro catfish, al igual que otros catfish, es cercano al “catfish americano” (*Ictalurus punctatus*), cuya producción actual en Estados Unidos sobrepasa las 250.000 toneladas de cultivo; habiéndose iniciado su producción en la década del '60. Poco a poco, los americanos desarrollaron una infraestructura muy importante que abarca tanto estanques (especialmente en varios Estados, del cual Mississippi, es el más importante) como cultivos en jaulas de pequeño volumen y alta productividad. El período de cultivo del “american catfish”, es más extenso que el del nuestro y su ciclo de vida presenta ventajas y desventajas con respecto a aquél, siendo su crecimiento más rápido. Las raciones alimentarias para la fase de pre-engorde y engorde ya se encuentran desarrolladas y para pequeñas producciones pueden ser elaboradas por los mismos productores. Se trata de raciones semejantes a las que hoy en día se utilizan para la especie “pacú”, con 32 % de proteína total y una mezcla de insumos de origen animal y vegetal, en diferentes tamaños de pellet según la talla del pez en cultivo. El Factor de Conversión Alimentaria (FCR) para esta especie es de 0,7 (para pre-engorde en estanques adecuadamente fertilizados); y de 1,6 a 1,8 para cultivos de engorde en jaulas o en estanques, respectivamente. Si el cultivo se prolonga más allá de los 6 meses (octubre a marzo), abarcando cerca del año, los machos pueden alcanzar los 800 gramos y las hembras pueden llegar a más de 1 kilo (las hembras son siempre de mayor talla que los machos) y se desarrollan sexualmente después del primer año de vida, mientras los machos son más precoces en su desarrollo sexual. El FCR es mayor cuando los peces son de mayor talla.

Es importante adquirir alevinos de alta calidad, con tamaños ya clasificados, para evitar el canibalismo. La recomendación para superficies de

84



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

los estanques de engorde final, es no sobrepasar al inicio del cultivo, los 1.000 m² para poder manejar con soltura la producción, especialmente a las cosechas. En el caso del pre-engorde se utilizan, como habitualmente, estanques de menor porte. Esta especie se ha desarrollado en monocultivo, y la densidad de siembra más eficaz en el engorde, es la de 0,5 indiv./m².

Es la especie por excelencia para ser producida en toda la región de la “pampa húmeda”, ya que como se aclaró previamente es una especie típicamente del clima templado al templado-cálido. Su carne excelente puede entrar (con marketing adecuado), en los mercados domésticos, tanto locales, como regionales y metropolitano; siempre que sea presentado en filet mariposa o filet normal, dependiendo de la talla lograda durante la fase final de cultivo.

Las pruebas de mercado efectuadas hace algunos años (cuando se desarrollaron sus tecnologías de cultivo) llevadas a cabo en ciudades del interior como Concordia, Federación y Chajarí, mostraron resultados muy satisfactorios en aceptación del producto presentado, así como sus precios, algo menores al de la merluza y del surubí de extracción; este último altamente cotizado.

7.5. Cultivo y producción de “lenguado de aguas templadas” (*Paralichthys d'orbigny*) y de “besugo” (*Pagrus pagrus*).

Desde hace unos años, el INIDEP, en conjunto con el aporte técnico de Japón (por convenio entre la OFCF y la SAGPyA) emprendió el desarrollo de las tecnologías de cultivo para la especie de lenguado, en su nueva Estación de Maricultura (donada por el Gobierno Japonés a través de la mencionada Agencia). Las tecnologías incluyeron además el avance en el desarrollo de la especie de “besugo argentino” *Pagrus pagrus*, ya iniciado en el mismo Instituto con anterioridad. Ambas tecnologías, han sido desarrolladas básicamente y comprenden desde la producción de “semilla” para dar paso a los cultivos posteriores, así como varias técnicas elementales, acompañadas de las imprescindibles sobre manejo de la producción, en este caso, a nivel de laboratorio.



En ambos casos se comenzó por formar un stock de reproductores de alta calidad, mejorando el método de transporte hasta la base. Se desarrolló posteriormente la fecundación artificial de los óvulos de los peces ya maduros y la incubación de los mismos y se avanzó sobre el conocimiento de su anatomía y fisiología, especialmente en el caso del lenguado.

También constituyó para de la investigación la “puesta a punto” de cultivos intermedios necesarios para las alimentaciones primarias de los peces en su estadio de larvicultura, como son los de algas *Nanochloropsis*, con su multiplicación masiva y mantenimiento en tanques externos e internos. Asimismo, fueron puestos a punto, los cultivos del rotífero *Brachionus plicatilis*, ya que el mismo es necesario para la segunda fase de alimentación de los pequeños peces y finalmente, los correspondientes a la *Artemia*, elemento de gran utilización en el cultivo de los peces marinos y camarones. Los cultivos de Rotíferos y Artemia, por otra parte, fueron “enriquecidos” en ácidos grasos como corresponde, para su posterior utilización en la nutrición de estos peces.

Otras de las continuas tareas de laboratorio a realizar, consistieron en la toma de variables controladas para cada una de las fases o situaciones de ambos peces en cultivo, la detección de enfermedades o bien, de anomalías producidas durante el mismo (especialmente sobre la decoloración que se produce habitualmente en los lenguados de cultivo o las anomalías en su estructura ósea). Una vez puestas a punto todas las técnicas, se procedió a la obtención de “semilla” en cantidad masiva en laboratorio, para dar paso posterior al cultivo en tanques internos, procediendo así al posterior pre-engorde y finalmente, en el último tiempo, se realizó una prueba de engorde final hasta peso de 1 kilo/pieza.

Los pasos cumplidos en las diferentes etapas de investigación, abarcaron el estudio del crecimiento de los juveniles, tanto de besugo como de lenguado en sistemas de recirculación en laboratorio, la influencia especial de la temperatura sobre este crecimiento y el desarrollo de dietas experimentales para cada fase de cada uno de los peces en particular; junto al cumplimiento de los requerimientos nutricionales conocidos hasta ahora para las especies. Evidentemente, sobre el tema nutrición deberán proseguirse estudios de investigación más detallados. A las tecnologías de cultivo se las acompañó

86



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

con las mejores técnicas de manejo para una posterior producción comercial, así como con el desarrollo de técnicas de prevención de enfermedades o epidemias posibles de evidenciarse durante los cultivos masivos.

Las tecnologías para cultivo del lenguado d'orbigny, se encuentra hoy en día completamente desarrolladas y pueden ser traspasadas a un productor potencial que desee invertir en este tipo de producción; mientras que las de besugo, aún continúan en su fase final. Cualquier producción de lenguado que se quiera desarrollar en medio externo contará con aporte de "semilla" inicial originada en la misma Estación de Maricultura.

8.- Consumo General de pescado en el país:

Si bien el consumo general de productos pesqueros en nuestro país no es alto, había aumentado considerablemente en la última década del siglo pasado, habiéndose estimado entonces unos 13 kg por persona/año, en pescado en fresco, congelado y conservas en la ciudad de Buenos Aires, cuyo mercado es el más importante. Posteriormente, debido al proceso económico sufrido por el país, el mismo disminuyó, por retracción del poder adquisitivo de los consumidores; no existiendo datos sobre el mismo en la actualidad.

El hábito tradicional alimentario de la población argentina es hacia las carnes rojas, pero este consumo también ha disminuido a través del tiempo, por diferentes factores (especialmente referidos a la salud); volcándose más sobre el consumo de pollo y otros productos posibles de adquirir hoy en día en los mercados. Las carnes de ganado vacuno también se presentan como más magras y en presentaciones de mayor atractivo para los consumidores. En el rubro productos de mar, se ha notado en las últimas décadas, una mayor cantidad de bocas de expendio y un ofrecimiento más diversificado. Todos los supermercados poseen, hoy en día, un sector dedicado a los productos del mar, en fresco o congelado (que abarcan de mar y de agua dulce). Sin embargo, visitando estas bocas de expendio, se nota que falta mucho aún para que reúnan condiciones ideales, que logren una mayor aceptación por parte de los consumidores, incluyendo que en general, el consumidor argentino considera altos los precios de la oferta de pescado en comparación con las carnes de otro tipo (salvo algunas excepciones).



Según Bertolotti (1995), el 60% del consumo en el rubro pescado, se localiza en Capital Federal y Gran Buenos Aires, seguido por Córdoba (5,5%) y Rosario (5,1%). Los datos de mercado de Buenos Aires, correspondientes a Infopesca (1997), son los más actualizados para nuestro país.

9.- Aspectos técnico-legales en relación al cultivo y el medio ambiente

La producción acuícola a nivel nacional, se norma por la Reglamentación 987/97 emitida por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (SAGPyA), que reemplazó a las Resoluciones anteriores (902 y 903/94). Otras reglamentaciones son emitidas como normas originadas en las provincias y atañen también a las producciones acuícolas; así como otras que involucran a la actividad de acuicultura, en aspectos que son controlados por el SENASA (especialmente al tratarse de producto para comercialización). Es conveniente que el productor se asesore directamente en Nación o en la provincia respectiva (o en ambas), cuando desea dedicarse al rubro de producción acuícola (se trate de cultivos de organismos acuáticos marinos o de agua dulce). En todos los casos, deberá estar inscripto en el Registro respectivo de la provincia donde pretenda asentarse y en el de Nación. Para importación o exportación de material en vivo, deberá inscribirse además en el SENASA y la ADUANA y tener autorización del primero de esos organismos y la Intervención de autorización para exportar o importar, originada en la SAGPyA (Dirección de Acuicultura) en lo que se refiere a organismos acuáticos. Varias de las provincias ya cuentan con el marco legal respectivo para el desarrollo de producciones acuícolas, pero aunque hay provincias que no contemplan específicamente el desarrollo de esta actividad, todas mantienen registros en las Direcciones donde la Autoridad de Aplicación (referida a Recursos Naturales o a Pesca), atiende las consultas.

La acuicultura es un tipo de producción que puede desarrollarse en forma sustentable sin afectar el medio ambiente, siempre que el productor controle sus cultivos, las aguas de desecho y las especies con las que trabaje (sean autóctonas o exóticas). Sin embargo, como en todas partes, es necesario también, que además de existir un apoyo, exista también un control sobre el desarrollo del Sector, que deberá ser efectuado por las correspondientes autoridades provinciales. Las Autoridades de Aplicación de las provincias

88



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

(dado el Sistema Federal de nuestro país), deberán poseer el marco legal establecido para el desarrollo de esta producción y deberán efectuar su control. De esta forma podrán resguardarse aquellos ambientes que pudieran, por manejos negativos importantes, alcanzar a producir impactos no deseados sobre los mismos.

Los países más adelantados tecnológicamente en el mundo, dentro del área de producción acuícola, como Australia, Estados Unidos y tantos otros de la Unión Europea y Oriente, en lo referente a materia de traslados e introducciones de especies colocan límites, *pero analizan en cada circunstancia el riesgo, balanceando los beneficios de una industria naciente, versus un impacto serio de tipo ecológico (costo-beneficio)*. Los impactos pueden ser de orden negativo o positivo y deberá analizarse cada tema en particular, que permita una toma de decisiones coherentes. Para ello, existe suficiente bibliografía que permite estar al tanto del tema (FAO-EIFAC, ICES). *Las operaciones de acuicultura bien manejadas, son “amigables” con el medio ambiente y producen productos de alta sanidad y libres de residuos, como es el deseo de la sociedad.*

Argentina, deberá mirar con mayor atención hacia la posibilidad *económica y social* que le puede brindar un desarrollo acuícola planificado, no enfocando solamente hacia el aumento de producción, sino llevando a cabo los estudios necesarios para definir las zonas de producción y diferenciarlas de otros usos, determinación de las capacidades máximas de los ambientes cerrados o costeros (a habilitar para producción acuícola), control de producción y sanidad de los emprendimientos instalados en sus territorios, etc. Por ejemplo, no existe obligación alguna de desechar las aguas utilizadas en acuicultura, sino todo lo contrario, puesto que el mejor método de no influir directamente en forma potencialmente negativa sobre el medio ambiente con aguas de desecho (cultivos en tierra), es la utilización de dichas aguas, para riego de frutales, hortalizas o frutas finas. Justamente, al encontrarse cargadas de nutrientes mostrarán una excelente respuesta en posibilidad y crecimiento de cultivos vegetales; disminuyendo por un lado los riesgos de aumento de fósforo y nitrógeno en el medio ambiente receptor final y por otro lado, favoreciendo al productor, con una mayor entrada económica. En el caso de la acuicultura marina (en general costera), los resguardos deben ser tomados por la autoridad competente, que debería proceder a un ordenamiento de estas

89



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

áreas provinciales, para protección del medio ambiente y del propio productor; para que este último se sienta seguro y apoyado legalmente, desarrollando una actividad que a su vez, los gobiernos (nacional y/o provinciales), desean apoyar para crecimiento de sus regiones, aumento de empleos y para el país en su conjunto. Existen suficientes Centros y Universidades en el territorio argentino, capaces de realizar los estudios referidos a determinación de las capacidades de cargas y otros, en relación a las producciones acuícolas.

10.- Consulta bibliográfica: se podrá encontrar bibliografía referida al tema de la acuicultura en varios Centros de Documentación del país, referida tanto a cultivos de agua dulce como marina. En general, la misma estará relacionada a los Institutos o Centros que de alguna forma, directa o indirectamente, se encuentran involucrados con la temática pesquera o de ciencias naturales. Es el caso del INIDEP (Mar del Plata), el INALI (Santo Tomé- Santa Fe), el CENADAC (Corrientes), el STORNI (San Antonio Oeste- Río Negro), el CADIC (Ushuaia), CENPAT (Puerto Madryn), CEAN (Neuquén) y varias Universidades (principalmente el CRUB del Comahue; donde será posible encontrar bibliografía directamente relacionada a la acuicultura). En el caso de la ***Dirección de Acuicultura de la SAGPyA***, la biblioteca es mucho más específica y posiblemente se encontrará mayor cantidad de material de consulta que en otros Centros o Bibliotecas, referido a tópicos como generalidades y temas específicos, que abarcan todos los posibles cultivos. INTERNET también es un sitio para obtener información. En esta web puede entrarse a la página de la SAGPyA (Ministerio de Economía y Producción), cliketeando directamente en PESCA y ACUICULTURA.

11.- Capacitación y Asistencia Técnica

Actualmente y para aquellos cultivos relacionados a la región norte (NEA y NOA), así como a cualquier otra región que abarque el templado y el cálido, sea en agua dulce o de mar, el Estado Nacional ofrece desde el año 2000, capacitación teórico-práctica en su Centro Nacional de Desarrollo Acuícola (CENADAC), situado a unos 20 km de la capital de la provincia de Corrientes, sobre la ruta paralela a la nacional N° 12, entrando hacia el río Paraná, en el Departamento de Santa Ana (km 15, con logo indicador). No se necesitan requisitos especiales de formación anterior, sino mostrar interés en aprender sobre el manejo de las producciones acuícolas; pudiendo tratarse de

90



Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar

profesionales, técnicos habilitados o no, productores potenciales o productores actuales; así como obreros. Se les ofrece alojamiento in situ, en tandas de no más de 4 personas por ciclo y tiene una duración de 13-15 días como mínimo; no admitiéndose por menor período. Para contactarse, deben hacerlo directamente a la Dirección de Acuicultura, donde se les informará con mayor detalle; su teléfono es el 4349-2321/2313 y su mail lluchi@sagpya.minproduccion.gov.ar). Para el caso de cultivos relacionados al mar, específicamente en el área de Moluscos Bivalvos, el asesoramiento especializado se puede obtener del Laboratorio y Criadero de Moluscos del Instituto Storni (Río Negro) y para cultivo en peces marinos, con mayor detalle de información acerca del mismo (besugo o lenguado) en el INIDEP de Mar del Plata.

En el caso de necesitar Asistencia Técnica o Asesoramiento inicial, el mismo puede ser brindado en la misma Dirección de Acuicultura del Área de la SAGPyA, conectándose a través de teléfono, mail o fax. Se ofrece asesoramiento preliminar en toda materia de producción acuícola, acercando información al respecto del interés manifestado y bibliografía afín básica sobre diversos temas. Referente a Asistencia Técnica podrá también consultarse en la misma Dirección.

12.- Apoyo Crediticio

Recientemente, en enero 2004, el Estado Nacional ha emitido un monto para línea de créditos, por medio de su FONAPYME. Se trata de créditos que serán otorgados a través de el Banco Nación, para pequeñas y medianas empresas, según los parámetros establecidos en la Res.SEPyMEyDR N° 675/2002 que ya existan, o que sean creadas o bien, para forma asociativas, constituidas exclusivamente con el objeto de explotación de la actividad de acuicultura. Las fases, comprenden: producción de huevas, alevines, cría y engorde de todas las especies acuícolas, en ambientes marinos, espejos naturales de agua o en estanques construidos al efecto, así como referido a la faena y elaboración de productos obtenidos por cultivo.

Las bases para las condiciones del llamado a concurso público de proyectos destinados al Sector Acuícola deberán obtenerse en la propia FONAPYME y se otorgarán diferentes montos, según el tipo de especie a

91



***Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar***

cultivar, el período de cultivo hasta cosecha o al diferente costo que implica en cada una de ellas el alimento. Los llamados para estos créditos abarcan dos etapas: de febrero a fines de marzo y desde abril a fines de mayo. Al finalizar cada período se entra en evaluación de los proyectos presentados.

Los Proyectos a presentar deberán demostrar razonabilidad técnica y económica y tener por objeto el aprovechamiento de oportunidades de negocios o la realización de inversiones que creen o amplíen la capacidad productiva de la empresa o grupo asociativo, introduzcan nuevos productos o procesos que mejoren en forma comprobable el desarrollo, expansión y crecimiento de empresas dedicadas a la acuicultura.

Se trata de proyectos que puedan acceder a financiamiento desde montos superiores a \$ 20.000 y hasta un máximo de \$ 200.000, según la categoría de que se trate. El plazo es de 48 meses, el que puede incluir un período de hasta 18 meses de gracia para amortización del capital. El monto solicitado no puede superar el 100% del patrimonio de la empresa.

13.- Bibliografía para Consultar

- I Chiu Liao, 2000. Aquaculture Development: challenges for 21st Century. Int. Symp. on the "New Paradigm in Aquaculture" (Japan Aquac. Society), Japan. Chiba city, Feb.2000.
- Costa-Pierce, B y J.Rakocy, 1997 (Eds.) Tilapia aquaculture in the Americas, WAS y ATA: 258 pp.
- Akvaforsk (S. Refstie), 2000. Evaluating Soybean Meal as a fish substitute in feeds for Atlantic Salmon and Rainbow Trout., 196 pp.
- Alceste, C. y F. Jory, 1998. Análisis de las tendencias actuales en la comercialización de tilapia en los Estados Unidos y la Unión Europea. Anais do Aquicultura, Brasil. Recife, Vol. I: 349-364.
- Fitzsimmons, K. 1998. O mercado de Tilapia nos EUA. Panorama da Aquicultura, (jan-febr.): 28-30.
- Panorama da Aquicultura, 2000. GTCAD pretende revigorar o cultivo de camarones de agua doce en Brasil. Vol. 10 (62): 52-53.
- New, M. y S.Singholka, 1984. Cultivo del camarón de agua dulce. FAO, Doc.Técnico, 225: 118 pp.

92



***Dirección de Acuicultura
Paseo Colón 982 - Anexo Jardín - Capital Federal
lluchi@mecon.gov.ar***

- Liao, i.C. y N.H. Chao, 1997. Developments in aquaculture biotechnology in Taiwan. *J.Marine Biotechnol.*, 5: 16-23.
- Pedini, M. 2000. Bridging the Gap. Can aquaculture meet the additional demand for fishery products ? *FAN-FAO* (24):4-9.
- Pedini, M. 1997. Estado de desarrollo de la Acuicultura en 1996, con referencia específica a América Latina (FAO-manuscrito): 24 pp.
- Wielfels, R. 2000. *Infopesca*, n° 6.
- Wicki, G. y otros., 1997. Ensayo de producción de policultivo de camarón de agua dulce (*M.rosenbergii*) y pacú (*P.mesopotamicus*). *Natura Neotropicalis*, 29 (1):69-73.
- Wicki, G. y N. Gromenida, 1997. Estudio de desarrollo y producción de tilapia. *SAGPyA.* , 29 pp.
- Martinez, M. y G.Wicki, 1997. Guía práctica para el cultivo de pacú (*P.mesopotamicus*). *SAGPyA*, 36 pp.
- Wicki, G. 1996. Estudio de Desarrollo y producción de pacú (*P.mesopotamicus*). *SAGPyA*, 32 pp.
- Luchini, L. 1995. Situación de la ranicultura en la República Argentina. *Technofrog '95. ANAIS* (vol. II): 3-14. Brasil.
- Bülher, M. y otros, 2000. La ranicultura . una alternativa productiva. Ed. Top Graph, Tucumán-Argentina. 102pp
- Pascual, M. y C. Castaños, 2000. Cultivo de Ostras Cóncavas en Argentina. *SAGPyA.*, 45 pp.
- Luchini, L. 1997. Piscicultura Marina. Situación actual y perspectivas. *SAGPyA.*, 67 pp.
- Rodriguez Segat, J. Y C.Carbajal, 1998. Proyecto Acuícola Tipo. Cría de Truchas arco-iris en jaulas flotantes en embalses artificiales. Unidad de Gestión N° 28, COPADE-Neuquén.
- Wicki, G. y L. Luchini, 1996. Evaluación del potencial para Acuicultura en la Región del Comahue (provincia del Neuquén y Río Negro). *SAGPyA*, 52 pp y mapas.
- Luchini, L. y G.Wicki, 1996. Evaluación del potencial para Acuicultura en la Provincia de Tierra del Fuego. *SAGPyA*, 29 pp.
- Luchini, L. 1997. Información Básica sobre el mercado Mundial de Productos de la Acuicultura. *SAGPyA*. 43 pp.



y otras informaciones disponibles para consulta en la Dirección de Acuicultura, Paseo Colón 982-Anexo Pesca (1063) Buenos Aires.

Para consultas generales:

Dirección de Acuicultura (SAGPyA)

Paseo Colón 982-Anexo Pesca

Ciudad de Buenos Aires (1063)

Argentina.

Solicite entrevista al (011) 4349-2321/2322/2313

