

# **LA ACUICULTURA RURAL EN PEQUEÑA ESCALA EN EL MUNDO**

**Por**  
**Manuel Martínez Espinosa**  
**Oficial de Recursos Pesqueros (Acuicultura)**  
**Departamento de Pesca**  
**FAO, Roma**



## **LA ACUICULTURA RURAL EN PEQUEÑA ESCALA EN EL MUNDO**

Por  
Manuel Martínez Espinosa  
Oficial de Recursos Pesqueros (Acuicultura)  
Departamento de Pesca  
FAO, Roma

### **1. ESTADO DE LA ACUICULTURA EN GENERAL**

La acuicultura es el sector de producción de alimentos que tiene la tasa mas alta de crecimiento. Desde 1986 se ha expandido a una tasa de alrededor del 10% anual pasando de una producción de 12 millones de toneladas en 1984 a 36 millones de toneladas en 1997. Si excluimos a la China, que es la mayor responsable de este crecimiento, de estas estadísticas, menos de la mitad.

Las predicciones que se hacen, suponiendo una tasa de crecimiento del 5%, dan un valor estimado de la producción para el año 2010, de 47 millones de Tm.

La contribución de la acuicultura a la producción pesquera total es cada vez mayor. En 1997, un cuarto de la producción pesquera mundial se produjo mediante actividades de cultivo.

La mayor parte la acuicultura se lleva a cabo en países en desarrollo. En 1997, 8 de los 10 primeros productores fueron países asiáticos en desarrollo. Así año con mas del 90% de la acuicultura mundial. Alrededor de un 82% de la acuicultura total se produjo en Países de Bajos Ingresos y con Déficit Alimentario. El crecimiento de la acuicultura en estos países en los últimos años es muy superior al de los demás países.

El grueso de la producción acuícola proviene de cultivos extensivos o semi-intensivos en agua dulce que son consumidos predominantemente en mercados locales.

La acuicultura costera está dominada por la producción de moluscos y plantas acuáticas. Estas últimas representan casi un cuarto de la producción total por acuicultura y son producidas en un 70% en China.

La producción conjunta por cultivo de crustáceos y peces marinos es relativamente baja (alrededor del 15% de total de cultivos costeros) pero su contribución en valor es muy superior (alrededor al 50% del total de cultivos costeros) debido a sus altos precios.

## 2. A QUE NOS REFERIMOS CUANDO HABLAMOS DE LA ACUICULTURA RURAL EN PEQUEÑA ESCALA (ARPE)

Los intentos de definir lo que es acuicultura en general han tropezado hasta ahora con enormes dificultades sobre todo si se pretende utilizar dicha definición para fines estadísticos.

**Acuicultura es el cultivo de peces y otros organismos acuáticos.** Dejemos por el momento la primera objeción que nos viene a la cabeza: ¿Cuando una determinada actividad se puede considerar cultivo y cuando no?

Si pretendemos luego definir lo que es la ARPE tropezamos con problemas aun mas insalvables. Una persona, ajena totalmente a este sector, podría decir de inmediato que lo de rural se puede aplicar a todo tipo de acuicultura puesto que casi siempre se practica en el campo. En cuanto al término pequeño, es algo totalmente relativo y de poca utilidad como parte de una definición. Por eso, y para fines prácticos de comprensión cuando se quiere tratar de este tema es mejor describir el objeto de nuestro estudio y acotar sus alcances. Si tomamos como marco de referencia la tradicional dicotomía: acuicultura rural o agrícola vs. urbana o industrial, una definición que puede ayudarnos es la propuesta por Edwards y Demaine (1997): Acuicultura rural es el cultivo de organismos acuáticos por parte de grupos familiares mediante sistemas de cría extensivos o semi-intensivos para el auto consumo o la comercialización parcial.

Por otra parte Martinez-Espinosa (1992, 1994) propone una clasificación de la acuicultura rural, que sirve a su vez para aclarar las diferencias con otros tipos de acuicultura:

- I. **La acuicultura de los "más pobres".** (Costo y producción muy bajos). Constituye en gran parte lo que se ha llamado acuicultura de subsistencia pero comprende también a los productores que no llegan a consumir todo lo que producen y comercializan una pequeña parte en forma bastante simple (vecinos, pequeños mercados cercanos a la granja, pequeños caveros).
- II. **La acuicultura de los "menos pobres".** (Costo y producción bajos o medianos). Sus usuarios tienen cierto grado de solvencia económica y capacidad empresarial. Son campesinos medios o hacendados que añaden la acuicultura al complejo de actividades agropecuarias que normalmente practican en su explotación. Aun cuando es posible que no llegue a comercializarse la totalidad del producto, se supone que la actividad tiene que ser rentable de acuerdo con un análisis de costo/beneficio, para que pueda ser incluida en esta categoría.

Esta clasificación/descripción está sin embargo, notablemente sesgada hacia una realidad que corresponde mas a América Latina que a Asia. Este último continente, que produce el 90% de la acuicultura mundial, presenta unas características tales en cuanto al dominio de la tecnología, la disponibilidad de insumos y el mercado que, de alguna manera, exigen la formulación de un marco socioeconómico distinto. Los acuicultores/campesinos chinos, con mas de 3.000 años de tradición de cultivo a sus espaldas, están sufriendo un proceso de modernización pero, de acuerdo a un estudio reciente, llevan todavía a tipo de acuicultura que puede considerarse tradicional (Choudurhy, en prensa). La India, el segundo productor del mundo, también sufre un proceso semejante de modernización, quizás con menos fuerza que la China. En la India la mayor parte de la acuicultura se basa, al igual que en China, en el grupo de las carpas que son cultivadas a nivel rural. Es evidente que escenario en que se mueven los acuicultores de estos países difiere en mucho del latinoamericano o el africano y, por lo tanto, el concepto de lo que entendemos por acuicultura rural allí, también tiene que ser diferente.

y, en cuanto en el lugar en que están ubicadas las granjas, es posible que aumenten el nivel de vida de la población gracias al empleo directo o indirecto. Hay que admitir, sin embargo, que la rápida expansión de la acuicultura industrial ha modificado algunos años atrás en la ARPE. A nivel mundial, una rápida mirada a los revistas especializadas, revela la absoluta preponderancia de reuniones, simposios, talleres, ferias y todo tipo de eventos dedicados a la acuicultura de la alta tecnología y las altas productividades. Todo esto tiene una lógica irrefutable dado que esta acuicultura se ha convertido en un eficiente sistema para la producción de alimentos que a su vez responde a las reglas del mercado (Martínez Espinosa, 1992).

grupo-objeto no son los acuicultores pobres del mundo sino los acuicultores pobres y “menos pobres” que hacen acuicultura en pequeña escala. Una “descripción/definición” de la ARPE podría ser, por lo tanto, la acuicultura que tiene las siguientes características:

- a) La practican los acuicultores pobres y “menos pobres” que hacen acuicultura en
- b) Tiene bajos costos y bajas productividades. Aquí hay que hacer la excepción de los campesinos o pescadores reunidos en cooperativas, asociaciones, etc.
- c) Funciona a partir de una organización básicamente familiar o micro-empresarial. Aquí también los diferentes tipos de asociación, constituyen una excepción.
- d) Está, en mayor o menor grado, integrada a otras actividades agrícolas o pecuarias. La agricultura industrial no lo está casi nunca.

Ahora bien, partimos del hecho de que las estadísticas oficiales de la FAO no diferencian entre producciones derivadas de diferentes sistemas de cultivo ni tampoco según el nivel socio-económico de los acuicultores. ¿Cuales pueden ser los criterios que, de cara a las estadísticas, nos permitan hacer aunque sea un estimado de la producción mundial por ARPE? Tomemos en

- No tenemos elementos para saber cuando la producción se deriva de acuicultura extensiva o de pesca en embalses. (la División de Estadísticas Pesqueras de la FAO está haciendo lo posible para eliminar esta fuente de error).
- El cultivo de plantas acuáticas y otros cultivos costeros, como los moluscos, está, en su mayor parte, en manos de empresas de tipo industrial o cooperativas.
- El cultivo de peces marinos y salobres es en su mayor parte de tipo empresarial industrial
- El cultivo de crustáceos tiende a ser de tipo industrial aun que en algunos países del Asia como Indonesia, se lleva a cabo en una escala que puede ser considerada pequeña.
- El cultivo de la trucha también se da a los dos niveles, rural e industrial.
- Con pocas excepciones se puede considerar que en Europa, Estados Unidos, Canadá, se da la ARPE.

En base a estos elementos haremos el intento de estimar la producción por ARPE a nivel mundial conscientes de que nuestros criterios pueden “hacer agua” (nunca mejor aplicado), en mas de un caso: los pequeños pescadores/acuicultores en embalses o micro-represas, los recolectores de moluscos y plantas acuáticas en grupos casi familiares en América Latina y Asia, la gran industria del cultivo de camarón, etc. Hemos elaborado las Tablas 1 y 2. En ambas se ha

gunas artificiales de tierra, corrales, jaulas o canales pero, si consideramos la actividad en forma global, predominan decididamente los sistemas basados en estrategias de alimentación con costos bajos, esto es, sistemas de cultivo extensivos o semi-intensivos. Se emplean fertilizantes y se añaden al sistema nutrientes mediante la adición de subproductos agrícolas locales o alimentos producidos por los propios granjeros cuyos componentes provienen de la propia granja o, como sucede en muchos casos en China e India, provenientes de unidades de producción agrícola especializadas. Estadísticamente el 70-80% de los peces cultivados se produce mediante estos sistemas a nivel extensivo o semi-intensivo.

Los cultivos de productos caros, como el camarón, el salmón y, en general, los peces carnívoros, exigen obviamente otras estrategias de cultivo que implican una mayor intensidad y un uso de energía mucho mayor.

Vimos mas arriba una clasificación de la acuicultura rural (Tipo I y Tipo II) basada en el perfil socioeconómico de usuario. Edwards (1999) propone una clasificación, esta vez basada, en la localización de los cultivos y las instalaciones que se emplean:

- Localizada en tierra
  - Peces y arroz
  - Lagunas de tierra
- Localizada en el agua
  - Jaulas y corrales
  - Pesquerías basadas en métodos para incrementar la productividad
- Costera

Con respecto a las productividades en cada caso, es natural que existan variaciones ligadas a las características físico-químicas de los lugares, del grado de conocimiento de las r parte de los acuicultores, de la disponibilidad de insumos y de las características del mercado. Reproducimos parcialmente en la Tabla 4 la información dada por Muir (1995) sobre las productividades típica a diferentes densidades de siembra. A continua alguna información y comentarios sobre cada uno de los renglones de la clasificación propuesta por Edwards.

#### Peces-arroz

Se estima que solo en un 1% de los campos arroceros se practica la acuicultura a nivel mundial. Aun cuando en los arrozales siempre se ha pescado algo, las cantidades han ido disminuyendo en los últimos años debido a la intensificación de esta práctica y al uso indiscriminado de pesticidas.

De los 148 millones de ha que ocupa el cultivo de arroz, el 90% están en Asia. La productividad promedio es de 180Kg/ha. China es el mayor productor de arroz-peces con 1.2 ha de este tipo de cultivo, y una producción de 377.000 Tm. El segundo país es Egipto , seguida de Indonesia y Tailandia. El tipo de cultivo de arroz por irrigación (se cu en áreas de secano, llanos de inundación ecosistemas de tierras altas) es el responsable de la mayor parte de la producción de arroz . (Halwart, 1998).

Varias agencias de desarrollo están haciendo esfuerzos para introducir el control integrado de pestes que incluye la integración del cultivo de arroz con los peces. Ya se ha logrado una cierta expansión del cultivo peces-arroz mediante este método.

La integración de estos dos cultivos es sin duda algo positivo puesto que resulta en un aumento de la productividad de ambos, pero tiene también varias desventajas que limitan el crecimiento del sector. La primera de ellas es común a toda la acuicultura rural y es la producción y distribución inadecuada de semilla.

Otras desventajas tienen que ver con la necesidad de un mercado capaz de absorber peces de pequeño tamaño y con una motivación insuficiente por parte de los cultivadores de arroz para hacer las inversiones que exige la nueva actividad. Lo primero es compensado frecuentemente con la venta de los juveniles para ser cultivados intensivamente en estanques. En América Latina se han logrado en algunos países resultados promisorios en el cultivo de arroz-peces pero existe poca experiencia y poco apoyo de los gobiernos (Quiróz, 1990).

de la lluvia, buscando en cualquier caso la aducción y el drenaje por gravedad.

Los nutrientes llegan por medio de la fertilización casi siempre orgánica y la alimentación suplementaria de subproductos agrícolas, sobras de la cocina como China, Indonesia y Vietnam se usan aguas de desecho de origen humano. En un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud se concluye al hablar de la calidad del agua en acuicultura que, aun cuando es posible utilizar los principios del Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control en Productos Pesqueros (HACCP) a la acuicultura de tipo industrial, su aplicación al tipo de acuicultura rural es difícil. Recomienda al respecto que se realicen una serie de investigaciones sobre este tema. En la actualidad existen fuertes para que se deje de usar las aguas de desecho para este fin. En cualquier caso, la recomendación general es que no se use este método sin un tratamiento adecuado previo. (WHO, 1999)

### Jaulas y corrales

Por lo general son sistemas intensivos que, sin embargo, están siendo adoptados cada vez mas por pequeños acuicultores. Dependen totalmente del alimento que se les añade, ya sea de peces forrajeros, elaboraciones húmedas en la misma granja o pellets comerciales. Esto significa que el costo de producción es mayor que en las lagunas de tierra y que el peligro de enfermedades es mayor por el efecto sobre el medio de una biomasa tan grande por unidad de volumen. Edwards (1999) habla sin embargo de casos como los acuicultores de carpa en Vietnam que emplean jaulas de bambú y las alimentan con hierbas, tallas de maíz y hojas y raíces de casabe. Entre los problemas que presenta destacan el del acceso a los cuerpos de agua por parte de los acuicultores y la falta tecnologías apropiadas.

### Pesquerías basadas en métodos para incrementar la productividad

Se conoce también como pesquería basada en el cultivo. La separación entre lo que es pesca y lo que es acuicultura, sobre todo para fines estadísticos, se basa en criterios de propiedad de los cuerpos de agua y de grado de intervención del hombre.

La acuicultura extensiva en embalses o lagos, y a la acuicultura en pequeños cuerpos de agua como micro-represas, son las principales tipos de este grupo. Con respecto a la segunda, en una reunión ad hoc de COPESCAL que se celebró sobre este tema en Octubre de 1998 en Ciudad de México, se propuso llamarla Acuicultura Integral Alternativa en Pequeños Cuerpos de Agua (AIA-pca). Estas disciplinas reciben atención normalmente en foros especializados.

### Acuicultura Costera

Puede dividirse a su vez en terrestre como las lagunas camaroneras o "abierta" para el cultivo de animales sedentarios como las ostras o las plantas. Tal como se dijo mas arriba, puede constituir una fuente de empleo importante de sectores de la población muy empobrecidos y, constituye además una de las pocas formas de utilización de tierras salinas que no se pueden usar para la agricultura. Existen además casos de acuicultura costera en so asiático, gran parte del cultivo de camarón se hace a este nivel. En América Latina estos casos son mucho menos frecuentes. En Nicaragua y México existen algunas zonas en las que se cultiva el camarón en forma artesanal.



La acuicultura costera se enfrenta a menudo con serios problemas de competencia por otros usos como la pesca y la recreación todos ellos íntimamente relacionados con el problema ambiental. Tal como se detallará mas adelante es importante diferenciar entre las prácticas de cultivo intensivas industriales y las de naturaleza artesanal. Barg (1992) analiza en detalle este tema que incluye la necesidad de un tipo de planificación integral de las cuencas y de sus diversos usos.

La acuicultura costera, por otra parte, tiende a tener en casi todo el mundo una estructura empresarial pero contribuye decididamente a mitigar la pobreza rural debido a que emplea mano de obra abundante y de un sector social muy necesitado. El grueso en producción de esta acuicultura proviene del cultivo de moluscos y plantas acuáticas (constituyen una cuarta parte de la producción mundial total por acuicultura), de las cuales el 70% se producen en China.

## 5. CONSIDERACIONES “MACRO” SOBRE LA ARPE

La investigación y el desarrollo de la acuicultura en general y la acuicultura rural en particular han seguido una evolución que en el caso de continentes que casi nula tradición en este campo como América Latina y Africa, es muy significativa. Al principio la atención se centró en los organismos acuáticos, luego el interés se amplió hacia la ingeniería y la economía (comenzó a comprenderse que el problema iba mas allá de la biología), luego el objeto de estudio incluyó al hombre y en como se asocia, en su realidad cultural. En años recientes el espectro ha incluido el estudio del papel de los promotores de la acuicultura rural: los gobiernos y las agencias de desarrollo. (Martinez-Espinosa, 1992). De alguna manera, se ha pasado en este devenir histórico, del nivel micro al macro. Podríamos quizás completar esta añadiendo las tendencias recientes, resultado de este proceso que llamamos globalización. Es difícil aceptar que los resultados de la bolsa en Wall Street o la adopción de una determinada política por un gobierno (o por una multinacional), puedan influenciar la trayectoria de un modesto proyecto de acuicultura rural. Sin embargo, así es. Las siguientes reflexiones tratan de sistematizar el análisis de este “escenario” que influye de una u otra manera en el desarrollo de la acuicultura rural.

En 1996 la FAO organizó una Consulta de Expertos sobre la ARPE (Martinez-Espinosa, 1997). Una buena parte de la discusión se refirió al tema en que estamos. Transcribimos aquí en forma parcial algunas consideraciones basadas en el trabajo preparado y presentado por Sen, S. and Jennie and Henk Van der Mheen (1996), así como aportes de otros participantes a esta consulta y contribuciones que se han producido desde entonces.

Entre los efectos de estas variables “macro” sobre el desarrollo de la acuicultura destacan: las medidas de ajuste estructural, la privatización de los insumos, la comercialización, el crédito y la contribución de la acuicultura rural (integrada) al desarrollo rural en cuanto a la generación de ingresos, la seguridad alimentaria, la disminución de la pobreza y la sostenibilidad ambiental.

### *Medidas de ajuste estructural*

Las medidas de ajuste estructural impuestas por lo general por el Banco Mundial o el Fondo Monetario Internacional, con el fin último de sanear la economía de los países, han demostrado tener un impacto que aumenta a medida que se baja en la escala social. En el caso de la acuicultura rural su efecto inmediato ha sido el que resulta de la reducción del aparato estatal (Departamentos de Pesca) y la disminución de los presupuestos para el desarrollo del sector, en especial aquellos que financian la extensión.

### *Privatización de insumos*

La privatización de los insumos para la acuicultura forma parte de una política general de privatización que en nuestro caso responde a una situación casi siempre deteriorada de Estaciones de Investigación Estatales convertidas en ineficientes centros de producción de alevines que eran vendidos a los acuicultores en forma subsidiada. De ahí que en los últimos años gobiernos y agencias traten de promover la privatización de estos productores de semilla. El caso de Madagascar, notablemente exitoso, demuestra que esta vía puede ser la adecuada (Jensen, 1994). Esto constituye un caso aislado que no es representativo y la falta de semilla o su distribución inadecuada siguen siendo uno de los mayores problemas para el desarrollo de la acuicultura rural.

### *Comercialización*

En términos generales la liberalización y privatización de los mercados, como parte de las políticas de ajuste estructural, ha aumentado los problemas de desmantelamiento de las organizaciones paraestatales, a menudo sin un reemplazo efectivo, o la aparición de monopolios de comercialización ha afectado negativamente a la pequeña agricultura en general y a la acuicultura rural en menor grado debido al menor grado de estructuración que tradicionalmente tiene. Ello debido a que la comercialización del producto de la acuicultura rural no se basa normalmente en una estrategia de mercado muy estructurada.

### *Crédito*

A nivel mundial la ayuda para este sector ha ido disminuyendo en todas sus modalidades con excepción de la destinada a las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs). Esto incluye las ayudas multilaterales y en especial las bilaterales. Las políticas de los países a han sido de transferir la ayuda multilateral a la bilateral centrada en las ONGs y el sector privado.

A nivel nacional se parte de la base de que los programas de desarrollo rural exigen un apoyo considerable por parte del gobierno: servicios de extensión, investigación, crédito, irrigación, asistencia en la comercialización y disponibilidad de insumos como la semilla, fertilizantes y demás. Por otra parte, las políticas de precios, incentivos y restricciones deben ser tales que no salga perjudicado el pequeño productor.

Hace algunos años era muy común que los gobiernos financiaran proyectos a través de programas de crédito. Los resultados no fueron casi nunca los esperados debido a la complejidad de los procedimientos, los altos costos de negociación, los esquemas de devolución alejados de la realidad y las altas tasas de interés (Deomampo, 1999). Los estudiosos de este componente han llegado a la conclusión por las razones antes discutidas y otras de naturaleza similar, que la ARPE no debería ser objeto de crédito, o al menos del tipo de créditos tradicional que se otorgan al sector campesino. En los últimos años ha ganado impulso la adopción de estrategias basadas en los micro-créditos que se entronca en el movimiento del Grameen Bank (1986) en Bangladesh que ideó y puso en marcha este tipo de

### *Los ONGs y el sector privado*

Las ONGs, si son buenas, constituyen un vehículo ideal para que el Estado haga llegar su ayuda a los campesinos, ya sea de origen nacional o bien externo, canalizando así el financiamiento de donantes internacionales. De hecho, como se dijo antes, el grueso de la ayuda multilateral se dirige ahora a estas organizaciones. Organismos como la FAO encaminan sus esfuerzos hacia algún tipo de coordinación de las acciones de las ONGs.

acuicultores rurales era el autoconsumo. Una de las lecciones mas claras aprendidas en los últimos años en relación a este es que en casi todos los casos lo mas importante es la entrada de dinero. En cualquier caso, y considerando que estos productores venden al pié de la laguna o en mercados cercanos, la actividad es importante, sin duda alguna, para la seguridad alimentaria. Existe la creencia generalizada de que la cosecha en estas explotaciones rurales es siempre total. Se ha demostrado que no es así y que la pesca parcial para atender a las necesidades de la familia es una práctica muy común.

#### *Mitigación de la pobreza*

Curiosamente, este importante tema del efecto de la acuicultura en la reducción de la ntado. Si tratamos de aportar algo a este estudio, conviene que diferenciamos los tres maneras en que se puede beneficiar el acuicultor: alimento, empleo o ingresos. Otros beneficios, menos palpables, pero no por ello menos importantes, se dan cuando los acuicultores hacen uso de cuerpos de agua de propiedad común como en el cultivo en jaulas o cuando se usa la acuicultura como parte de una estrategia de control de pestes en el cultivo de arroz-peces o, como sucede a menudo, cuando estos cuerpos de agua tienen fines múltiples y sirven de abrevadero o deposito de agua.

Otro beneficios en el plano social resultan del aumento de la capacidad de organización y asociación de los beneficiarios y del incremento de su capacidad gerencial aunque sea a un nivel muy primario.

#### *Sostenibilidad ambiental*

Este tema reviste singular importancia cuando se habla de ARPE porque existe la tendencia a meter “todos” los tipos de acuicultura en un mismo saco y eso no es correcto ni justo. Sabemos que algunos tipos de acuicultura, de alta intensidad, producen de hecho la contaminación del ambiente. El caso mas significativo es el del cultivo intensivo del camarón que en los últimos tiempos ha sido y es duramente atacado por los grupos ecologistas.

Como respuesta a este problema creciente la FAO ha iniciado desde ya hace algunos años una serie de actividades para aportar algo de luz al tema. La principal de ellas forma parte del gran marco de orientación que se ha llamado el Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995). En el capítulo 9, dedicado a la acuicultura, se habla de la necesidad de los Estados de formular y actualizar regularmente planes y estrategias para el desarrollo de la acuicultura, según proceda, para asegurar que este sea **ecológicamente sostenible**. En un trabajo adicional (FAO, 1999) se discuten y detallan este y los demás puntos como parte del proyecto de regionalización y adaptación del Código a las diversas regiones y tipos de acuicultura.

En 1997 la FAO organizó en Bangkok una Consulta Técnica sobre Políticas para el Cultivo Sostenible de Camarón (FAO, 1977). El asunto es complejo y escapa al objetivo de este trabajo pero lo que si es importante en este proceso es establecer con claridad las diferencias, en lo que ha impacto ambiental se refiere, entre ciertos tipos de acuicultura industrial y nuestra ARPE. Resultaría extremadamente negativo para los interesados en desarrollar este sector que se aplicaran al mismo normas y restricciones de tipo general que se han originado como respuesta a los efectos de aquellos tipos de acuicultura que si pueden llegar a ser contaminantes. De hecho la ARPE no solo no contamina sino que aumenta la sostenibilidad del ambiente puesto que incrementa el número de ciclos por los cuales pasan los nutrientes en el ecosistema conformado por el sistema “integrado” acuicultura-agricultura-cría de animales.

## **6. EVOLUCIÓN DE LA ARPE**

Si hacemos un análisis histórico de las estadísticas de la ARPE o una proyección de estas para el futuro, nos damos cuenta de que una proporción significativa de la producción se deriva del cultivo semi-intensivo de carpas en China y, en menor cuantía, de la India. China, sola, es responsable de casi el 70% de la producción por acuicultura y eso hace que cualquier intento de análisis de tendencias en este campo, deba necesariamente centrarse en este país. La mayor parte de la acuicultura en China es todavía de tipo tradicional y se lleva cabo dentro del núcleo familiar. El producto de esta actividad contribuye significativamente al consumo alimentario local y mejora la situación económica de estas familias.

En la Tabla 5 se muestran los primeros 19 productores del mundo de las series A y B que fueron introducidas en el punto 2. Nótese que la producción de China e India representa el 89% de la suma de las producciones de estas especies. Los siguientes puntos se dedican a analizar y comentar las características de la ARPE estos dos países primero y Africa y América Latina

### La ARPE en China

La acuicultura China pasó de 1.21 millones de TM en 1978 a 20.00 millones de TM en 1997, principalmente como resultado de una política oficial de liberalización del mercado, del establecimiento de contratos de responsabilidad con las familias con un sistema remunerativo proporcional a la cantidad producida y de las fuertes inversiones hechas en el sector y provenientes de capitales internos y externos.

Durante este período el área de espejo de agua dulce bajo explotación pasó de 2.82 millones de ha a 6.13 millones de ha. En cuanto a la importancia del sector en el total pesquero nacional, la acuicultura pasó de aportar el 26% en 1978 a contribuir con el 56.5% en 1997. La recopila la información en Chaudhury (en prensa) sobre superficies de cultivo, producciones y productividades para el año 1997.

Además de la expansión del área de cultivo se dieron mejoras tecnológicas que hicieron pasar la productividad en lagunas de tierra, lagos, embalses y ríos, de un promedio de 279Kg/ha en el 78 a 2379Kg/ha en el 97. La actividad empleó en 1997, 3.29 millones de personas a tiempo completo, de las cuales 2.83 millones trabajaron en acuicultura de agua dulce y 0.46 millones en agua marina.

Con respecto a las especies que se cultivan, los criprínidos son los principales responsables de la producción. En 1997 la producción conjunta de carpa plateada, cabezona, negra y común, de 9.13 millones de Tm, representó el 73.8% del total de la producción acuícola en agua dulce. En el agua marina, la producción se dio como se muestra en el cuadro que sigue:

Grupos de especies	Producción (millones de tm)	% del total marino
moluscos	6.51	82.4
plantas	0.96	12.2
peces	0.25	3.2
camarón y cangrejo	0.16	2.1

El cultivo de algunas especies, como el camarón, ha sufrido las consecuencias de la aceleración forzada. Vemos en la Figura 4 como ha variado la producción en el tiempo.

La fuerte caída de la producción en el año 1995 se debió a problemas de enfermedades y de baja calidad del agua, lo cual nos habla del proceso de intensificación que ha sufrido esta actividad.

Además de las nuevas políticas de promoción del sector comentadas mas arriba, se dieron un conjunto de mejoras técnicas tendientes a una mayor intensificación del cultivo. El producto de esta "nueva" acuicultura de tipo industrial con especies como la anguila, trucha, tilapia y abalone no totaliza una cantidad significativa en relación a la producción nacional y, desde luego, no permite todavía afirmar que China haya "industrializado" su acuicultura. La acuicultura china, considerada como un todo, funciona preponderantemente en base a pequeñas granjas (familiares), grupos comunales y empresas estatales, con técnicas extensivas o semi-intensivas, de bajo costo, apropiadas al tipo de recursos de que disponen. Puede considerarse, por lo tanto, todavía como un tipo de acuicultura rural tradicional.

en el caso de los cultivos marinos.

Es difícil aplicar al resto del mundo las lecciones del caso chino, principalmente por dos razones. Una es la larga historia que tiene esta actividad en el país difícilmente comparable con ningún otro. La otra es el hecho de que hasta muy recientemente el país funcionaba con un sistema político y administrativo centralizado lo cual determinaba reglas y procedimientos que tampoco son equiparables a la mayoría del resto del mundo.

De todos modos, e independientemente del sistema que lo genera, el sector acuícola se apoya en pilares que son universales: Instituciones educativas, investigación-extensión-formación, crédito y otros insumos. Con respecto a la tecnología empleada para el ARPE, puede resumirse en las siguientes características:

- Cultivo de peces de cadena trófica corta. La mayoría de los peces cultivados son herbívoros u omnívoros. Esto resulta en el uso de fertilizantes, y aprovechamiento de residuos.
- Autosuficiencia en la producción de semilla. Existen hatcheries prácticamente en todo el territorio nacional que producen semillas de unas 20 especies
- Policultivo en altas densidades
- Cultivo integrado. Con animales: pollos, patos, cerdos, ganado, etc., y con otras actividades agrícolas: huerta, frutales, etc.
- Calidad de agua. Mediante un buen seguimiento tratando de balancear los procesos de alimentación y renovación de agua.

#### La ARPE en India

La producción por acuicultura en la India pasó de 788310 tm en 1987 a 1768422 en 1996. Los planificadores de la actividad hablan de un potencial realmente alcanzable de 4.5 millones de Tm (Ayappan, 1999). La ARPE en agua dulce fue por muchos años una actividad tradicional de importancia alimentaria en el Este del país pero en los últimos años, y igual que en el resto del país, se comenzó a transformar en una actividad de tipo industrial. Al igual también que la mayoría de los países desarrollados en acuicultura, ha centrado la actividad en agua dulce para satisfacer los mercados locales y la acuicultura en aguas salobres (principalmente camarón) para la exportación.

La acuicultura en agua dulce comprende 2.25 millones de ha de lagunas de tierra, 1.3 millones de ha de pantanos, 2.09 millones de ha de lagos y embalses, 0.21 millones de Km de canales de irrigación y 2.3 millones de ha de arrozales, una parte de las cuales es adecuada para la acuicultura.

Al igual que China, la India es un país básicamente cultivador de carpas, la mayoría indias y también algunas exóticas. Las siguientes totalizan el 82% del total: *Catla catla*, *Labeo rohita*, *Cirrhinus migrala*, carpa cabezona (*Hypophthalmichthys molitrix*), carpa hervibora (*Ctenopharingodon idella*), carpa común (*Cyprinus carpio*).

La tecnificación del cultivo de la carpa ha revolucionado el sector y elevado la productividad de 500-600Kg/ha/año a un promedio nacional de 2 Tm/ha/año. Además de los “paquetes” tecnológicos para el cultivo a nivel semi o intensivo, se han estandarizado varios “sistemas” para el cultivo a nivel rural o, como dice Ayappan (1999) “para los granjeros marginales con escasos recursos”. Algunas de las producciones según los varios sistemas:

- policultivo de carpas (4-6 Tm/ha/año)
- cultivo basado en la fertilización con aguas residuales (3-5 Tm/ha/año)
- policultivo basado en el uso de hierbas acuáticas (3-4 Tm/ha/año)
- cultivo basado en el drenaje del proceso de biogas (3-4 Tm/ha/año)
- con subproductos de cultivo integrado con pollos, patos, cerdo y también horticultura (3-5 Tm/ha/año)
- cultivo intensivo (desarrollado recientemente) (10-15 Tm/ha/año)
- cultivos industriales en jaulas, corrales, canales (100-150 Tm/ha/año)

En este país la industria de producción de semillas de estas especies ha crecido desde una producción de 6.321 millones de larvas en 1985-86 a 16.500 millones en tiempos recientes. En los últimos años ha habido significativas inversiones privadas en el sector ya sea en hatcheries como en granjas de engorde.

Los principales problemas que enfrenta el sector son: Falta de información (bases de datos) sobre la acuicultura en agua dulce, poca diversificación de las prácticas acuícolas, débiles nexos entre investigación y desarrollo, débil red de extensión para la transferencia de la tecnología y realimentación del sistema, falta de infraestructura apropiada para el del pescado en todo el país y falta de conocimiento por falta de las agencias de financiamiento y aseguración sobre los proyectos de acuicultura de agua dulce. India mantiene su aparato estatal para el desarrollo de la acuicultura en contraste con otros países que han debido reducirlo. Es difícil, a partir de la información disponible, llegar a determinar hasta que punto ha avanzado el proceso de industrialización. No parece demasiado arriesgado suponer que una buena parte de la acuicultura de agua dulce sigue siendo de tipo rural.

#### La ARPE en Africa y América Latina

La contribución de América Latina y Africa a la producción por ARPE es mínima dado que su aporte al total mundial de la acuicultura también lo es. América Latina aporta menos de un 2% al total mundial y Africa no llega al 0.4%.

Ambas regiones, sin embargo, pueden y deben desarrollar esta actividad. Pueden, porque tienen el potencial y deben, porque todavía un porcentaje significativo de la población está en el medio rural y en condiciones de extrema pobreza. En 1998 un 23% de la población en A.L. era rural, un 68% en el Sub-Sahara africano y un 37 en Africa del Norte y Oriente Cercano. En ambas regiones existe una fuerte corriente de migración hacia las urbes que disminuye la demanda en el campo pero la aumenta en la periferia de las ciudades. En este sentido, la acuicultura peri-urbana puede llegar a jugar un papel importante en la satisfacción de esta demanda.

Con respecto al potencial de la acuicultura, Aguilar-Manjarrez y Nath (1998) , han empleado técnicas de Sistema de Información Geográfica (SIG) para evaluar el potencial de África y Kapetsky y Nath (1997) para evaluar el de América Latina. En ambos casos, han diferenciado aguas cálidas y templadas y han utilizado un número definido de variables (agua, suelo, alimento, autoconsumo/mercado) para definir las áreas mas o menos propicias para determinados tipos de cultivo. Los autores elaboraron un modelo bioenergético que incorpora a las referidas variables otras relativas a las características de las especies mas cultivadas. Se diferenció además entre la acuicultura rural y la comercial. En el caso de esta última se incluyó una variable que pondera la demanda a partir del tamaño de las poblaciones y las distancias a los mismos.

En el caso africano las especies tomadas en consideración son: Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), pez-gato africano (*Clarias gariepinus*), carpa común (*Cyprinus carpio*). En América Latina se hizo el estudio en base a las especies: Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), cachama negra o tambaquí (*Colossoma macropomum*), pacú (*Piaractus mesopotamicus*) y carpa (*Cyprinus carpio*).

Once países en África resultaron tener muy buenas condiciones para el cultivo de las tres especies indicadas en el 50% o mas de las respectivas áreas nacionales. En cuanto a la acuicultura comercial, 16 países presentaron condiciones adecuadas para desarrollar la actividad en mas del 50% de las respectivas áreas nacionales.

Los resultados equivalentes para A.L., dieron 18 países con algunas zonas aptas para el cultivo de Tilapia del Nilo y pacú y 21 países mostraron buenas posibilidades para la

Las especies consideradas en ambas regiones forman parte, en todos los casos, del grupo de peces que en su mayor parte se utilizan en la ARPE. A pesar de que hay importantes diferencias entre ambos continentes, los escenarios en el ámbito rural en ambos casos tienen muchas cosas en común y no es sorprendente constatar, al repasar lo que se ha escrito al respecto, que las restricciones y problemas para el desarrollo de esta actividad también guardan fuertes similitudes.

Para fines de análisis de la acuicultura en general, África se divide en dos subregiones: África del Norte y Sub-Sahara africano, con características físicas bastante diferentes y condiciones socio-económicas contrastantes. Como consecuencia de estas, en el Norte se ha dado un desarrollo significativo de la acuicultura marina de tendencia industrial (Shehadeh, 1997), mientras que el Sub-Sahara, la mayor parte de la acuicultura es tipo ARPE y está dirigida a los pequeños mercados locales (Pedini, 1997).

Por similares razones, América Latina y el Caribe se ha dividido en tres zonas: México y Centro América, Sur América, Caribe. Sur América produce alrededor del 75% del total en base al cultivo de camarón principalmente en Ecuador y del salmón principalmente en Chile. Solo una pequeña parte de esto último puede considerarse ARPE y se refiere a la trucha a nivel artesanal que se da en algunos países andinos. En cuanto a la acuicultura de agua dulce que aportó alrededor de un 20% del total de 499.000 tm en 1997, y dejando de lado el cultivo de gracilaria y de los moluscos que mas adelante en nuestro análisis se incluyen en una Serie B), la especie cuyo cultivo tiene una mayor tasa de crecimiento es la tilapia que en 1997 llegó a producir un 50% del total para agua dulce, mientras que la carpa produjo el 15% y el colossoma el 5%. Una buena parte de esta tilapia se cultiva a nivel industrial a partir de híbridos que constituyen la llamada tilapia roja, dirigida en gran parte al mercado exterior. En forma muy resumida, el panorama muestra un crecimiento significativo del cultivo de tilapia, que en buena parte se hace a un nivel superior a la ARPE. El cultivo de carpa y colossoma muestra un crecimiento muy moderado que no parece tomar impulso. Todo



ello conforma una visión de la ARPE con un desarrollo muy inferior al que se esperaba a partir de todos los intentos que se han hecho para dinamizar el sector.

## 7. CONCLUSIONES

Las causas del poco desarrollo de la ARPE en América Latina y África y en otras de partes, incluyendo muchos lugares en Asia, han sido discutidas múltiples veces y han originado una serie de recomendaciones que casi siempre son coincidentes. Edwards (1999) sintetiza esta discusión a un nivel que podemos llamar internacional identificando dos grandes causas del problema:

- Conocimiento inadecuado. Si partimos de la base de que ya existe la tecnología para que la acuicultura rural contribuya a mitigar la pobreza, concluiremos que el problema está en la ineficiencia de los sistemas para transferir esta información desde donde esta actividad está funcionando hasta donde están los acuicultores potenciales. Este flujo de información debería fluir a través del sistema jerárquico del agroecosistema (Edwards and Domaine, 1997) que va desde este nuevo acuicultor hasta el funcionario que toma las decisiones a nivel de gobierno pasando por los proveedores de servicios.
- Debilidad institucional. Esto es, la poca capacidad que tienen las instituciones a cargo de este sector en los países en desarrollo para proveer los servicios necesarios ya sea al propio campesino o los planificadores del sector a nivel nacional.

Por otra parte, en un trabajo todavía por publicar, Moehl (en prensa) presenta una lista de "lecciones aprendidas", en este caso en África, en el proceso de desarrollo de la ARPE. Curiosamente, dicha lista, guarda grandes similitudes con otras que han resultado de reuniones en las que se ha discutido esta temática para América Latina y el Caribe. (Ver Martínez-Espinosa, 1990). Reproducimos la lista de Moehl en forma resumida:

- Demasiada infraestructura por parte del gobierno, en especial estaciones de cultivo de peces
- Demasiada importancia a los aspectos técnicos en detrimento de los sociales y económicos
- Falta de comprensión de las necesidades y prioridades de los productores
- No existe un sistema ideal de cultivo que sirve a todos los productores sino un conjunto de sistemas cuya idoneidad depende del tipo de productor
- La baja productividad es muchas veces el resultado de un mal manejo y no de una especie de cultivo inadecuada o mala
- Énfasis en producir animales grandes en vez de optimizar la biomasa total
- Pretender que la extensión se base solo en servicios especializados en acuicultura en vez de hacerlo en servicios agrícolas que incluyan la acuicultura entre las
  
- Poca intervención del sector privado, incluyendo los insumos
- Promoción de sistemas que a menudo compiten con las otras actividades de la granja en vez de ser o hacerlas complementarias
- Organización inadecuada de grupos de productores

Todo lo anterior decanta en una sola dirección, los nuevos productores no adoptan la acuicultura o los que ya la practican la abandonan. Esta ha sido la “lección” que con mas claridad se ha aprendido en Africa y América Latina. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que en Asia los campesinos pobres están propensos a adoptar la acuicultura siempre y cuando:

- Perciban el valor de los peces, ya sea para consumo como para generar ingresos
- Ya tengan una pequeña laguna de tierra o un arrozal en el que se puedan sembrar los peces
- Exista la disponibilidad de semilla y su precio sea razonable
- Estén familiarizados con esta tecnología de bajo costo que guarde proporción con sus recursos

De estos, los problemas que han resultado ser mas importantes en todas las encuestas han sido, la falta de semilla y la falta de suficientes conocimientos sobre como se cultivan los peces.

Quizás nuestro intento de diseñar una nueva estrategia para el desarrollo de la ARPE en América Latina y Africa pueda partir de algo tan sencillo como las dos listas anteriores y de ahí “remontarse” a los orígenes de estos problemas. No hay ninguna duda que terminaremos hablando de tecnología, investigación, extensión, crédito y comercialización pero también es seguro que tendremos que tomar en cuenta al hombre, su cultura, su sociedad y su economía, las instituciones que tienen que ver con él, con la agricultura y con la acuicultura y, finalmente, los factores que hemos llamado “macro” que afectan de una u otra manera a todos los demás.

## **8. BIBLIOGRAFÍA**

- Aguilar.Manjarrez, J. and Nath, S.S., 1998. Strategic reassessment of fish farming potential in Africa. CIFA Technical Paper No. 32. Roma, FAO.
- Ayyappan, S. 1999. Country report on the status and role of aquaculture and rural development in India. Joint FAO/NACA Consultation for the Development of a Regional Collaborative Programme on Sustainable Aquaculture for Rural Development. Chang Rai, Thailand, 21-31 March, 1999.
- Barg, U., 1992. Guidelines for the promotion of environmental management of coastal aquaculture development. FAO Fisheries Technical Paper No. 328.
- Chaudhurhy, M. (in press). The aquaculture in China. FAO. RAP. Bangkok, Thailand.
- Deomampo, N., 1999. Access to resources for rural and aquaculture development. Joint FAO/NACA Consultation for the Development of a Regional Collaborative Programme on Sustainable Aquaculture for Rural Development. Chang Rai, Thailand, 21-31 March, 1999.
- Edwards, P. 1999. Aquaculture and Poverty: Past, present and future prospects of impact. Discussion paper at Fifth Fisheries Development Donor Consultation. Rome, Italy, 22-24 February 1999.
- Edwards, P. and Domaine. 1997. Rural aquaculture: Overview and framework for country reviews. RAP Publ. 1997/36. RAP FAO Bangkok.
- FAO., 1992. Desarrollo de la acuicultura. Serie FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca

- FAO. 1995. Código de conducta para la pesca responsable. Roma.
- FAO. 1997. Consulta Técnica FAO/Bangkok sobre políticas sobre el cultivo sostenible de camarón. FAO Informe de Pesca N° 572. Bangkok, Tailandia, 8-11 de Diciembre de 1997.
- FAO. 1999. Estadísticas de la producción de la acuicultura: 1988 - 1997. FAO Circular de Pesca N° 815, Revisión 11.
- Grameen Bank. 1987. From knowledge transfer to community participation: Lessons from Grameen Bank. Information Division.
- Halwart, M., 1998. Trends in rice-fish farming. FAO Aquaculture Newsletter. No. 18.
- Jensen, A., 1994. Perspectives sur la privatisation de la vulgarization et l'intensification de la (rizi)pisciculture dans la region de Fianarantsoa, Madagascar. Report Final d'Activites. Project PNUD/FAO/92/004.
- Kapetsky, J.y Nath, S.S., 1997. Una evaluación estratégica de la potencialidad para piscicultura dulceacuícola en América Latina. FAO. COPESCAL Documento
- Martinez-Espinosa, M., 1990. Información básica y propuesta metodológica para el análisis de la evolución de la acuicultura rural en América Latina y el Caribe. Informe de la reunión sobre acuicultura rural en América Latina y el Caribe. Maracaibo, Venezuela. 24-26 de Octubre de 1989. FAO Circular de Pesca N° 829.
- Martinez-Espinosa, M., 1992. From myth to reality. FAO Aquaculture Newsletter. No. 2.
- Martinez-Espinosa, M., 1994. Entre la acuicultura de los "mas pobres" y la de los "menos pobres". Proyecto AQUILA. Doc. de Campo N° 21.
- Martinez-Espinosa, M. (Editor), 1997. Expert Consultation on Small-Scale Rural Aquaculture. FAO Fisheries Report No. 548. Roma.
- Moehl, J., (in press). Integration of sustainable aquaculture and rural development. FAO, RAF.
- Muir, J., 1995. Aquaculture Development Trends: Perspectives for food security. International Conference on Sustainable Contribution of Fisheries to Food Security. FAO-Gov. of Japan. Kyoto, Japan, 4-9 December 1995.
- Pedini, M., 1997. Chapter on Africa in Review of the state of world aquaculture. FAO Fisheries Circular. No. 886. Rev. 1. Rome.
- Quiróz Guillén, Francisco. 1990. Situación actual del cultivo de arroz y peces en América Latina y el Caribe. 17a Reunión de la Comisión Internacional de Arroz. Giona, Brasil, 4-9 Febrero 1990.
- Sen, Sevaly, van der Mheen, H. and van der Mheen, J., 1997. The place of aquaculture in rural development. In Expert Consultation on Small-Scale Rural Aquaculture. FAO, Fisheries Report No. 548.
- Townsley, P., 1996. Rapid rural appraisal, participatory rural appraisal and aquaculture. FAO Fisheries Technical Paper No. 358. Rome.

WHO. 1999. Food Safety Issues Associated with Products from Aquaculture. Report of a Joint FAO/NACA/WHO Study Group. WHO Technical Reports Series 883.

### Producción "rural" (cantidad)

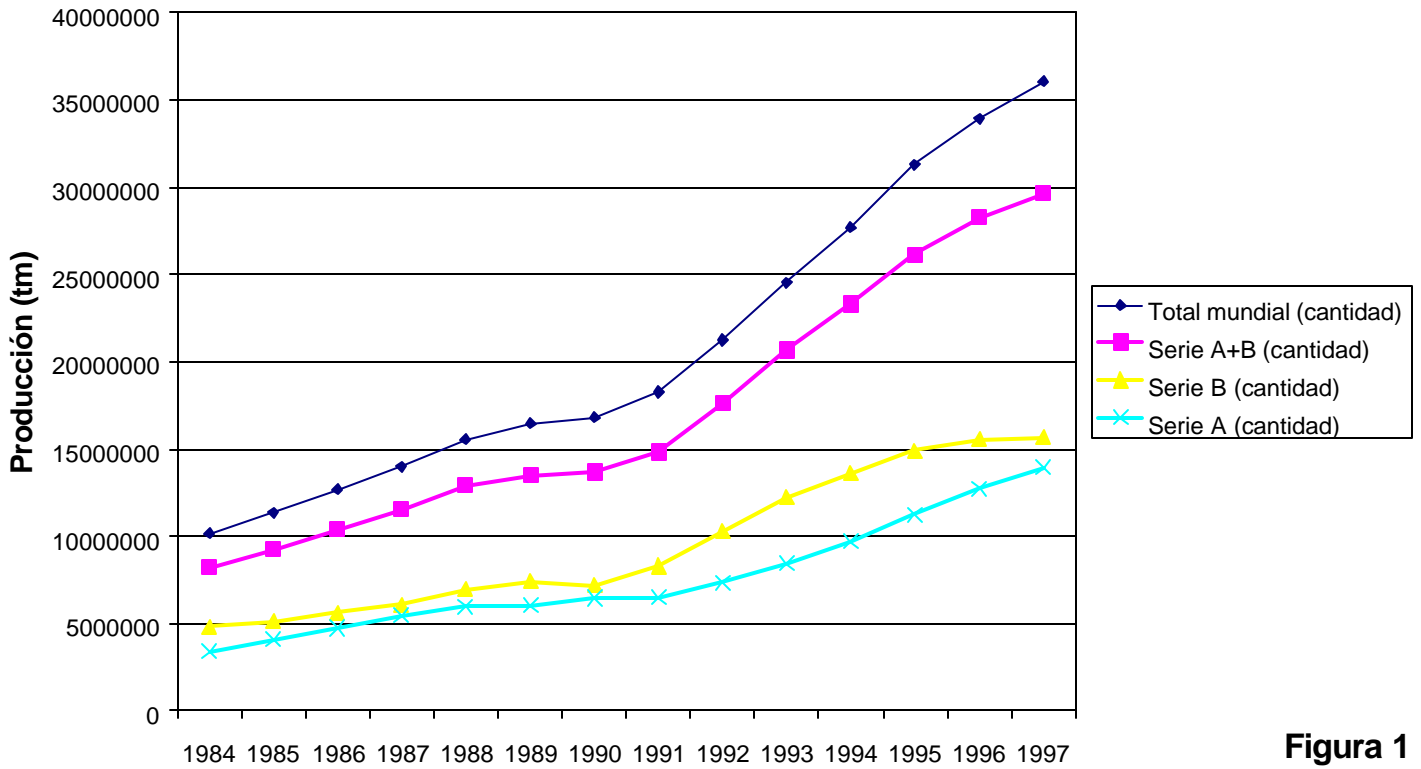


Figura 1

### Serie A: cantidad y valor

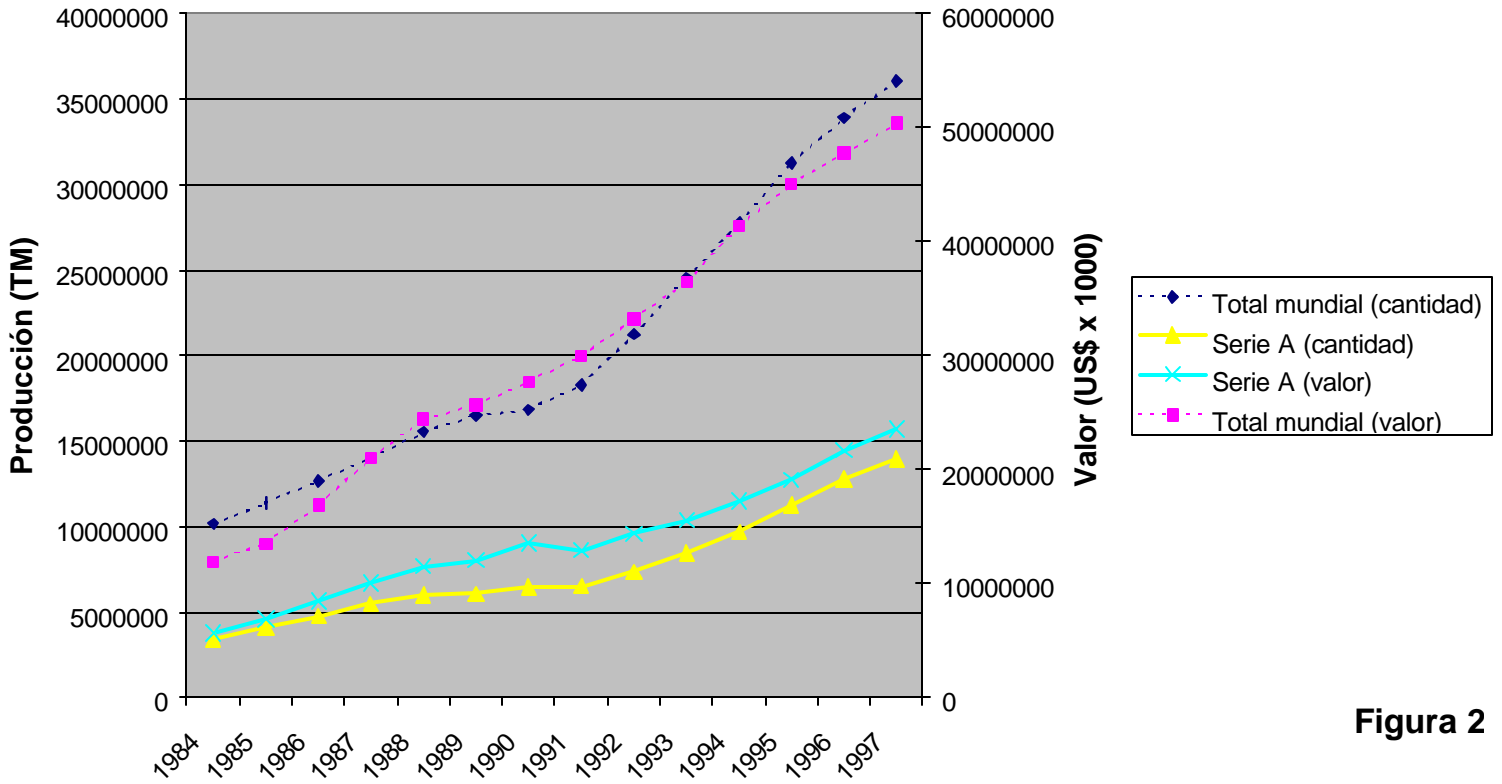


Figura 2

### Serie B: cantidad y valor

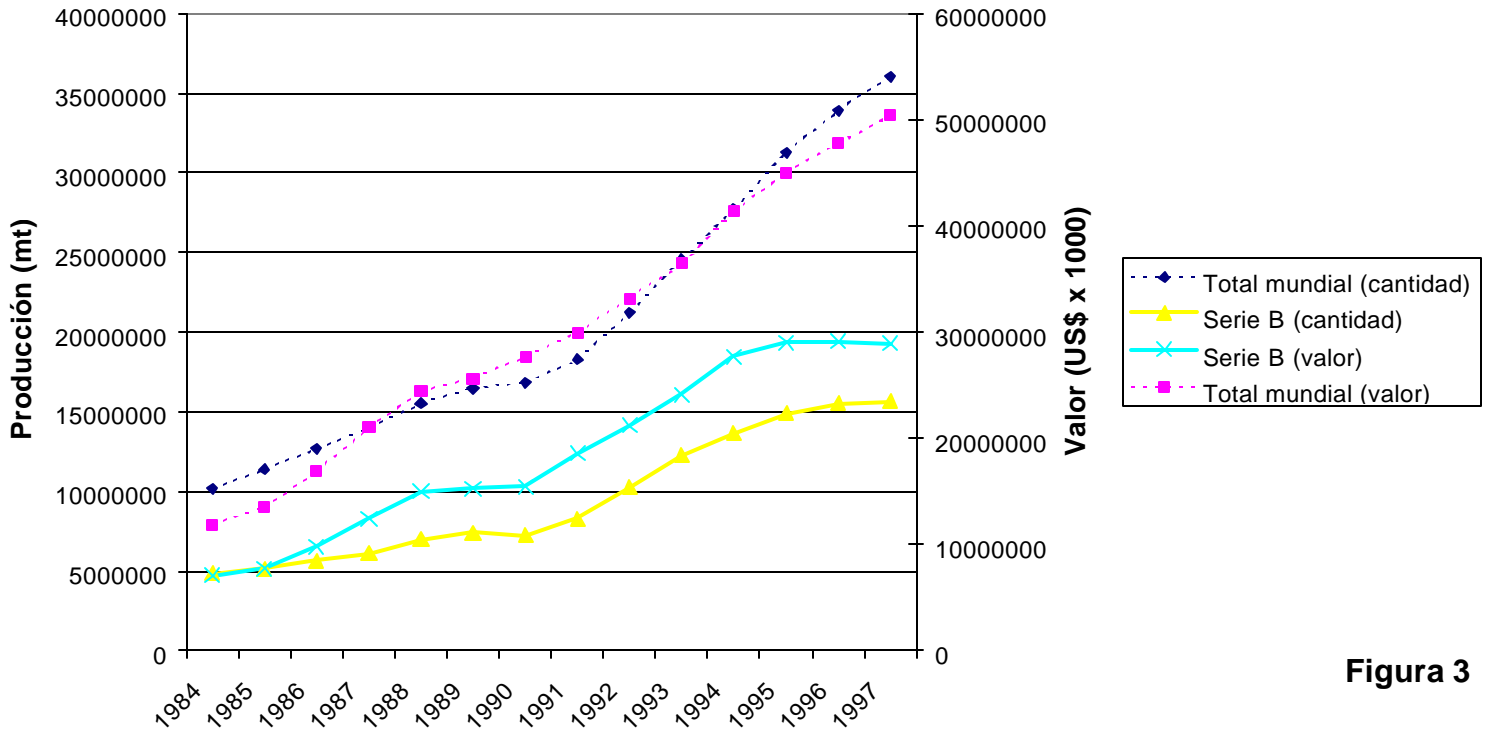
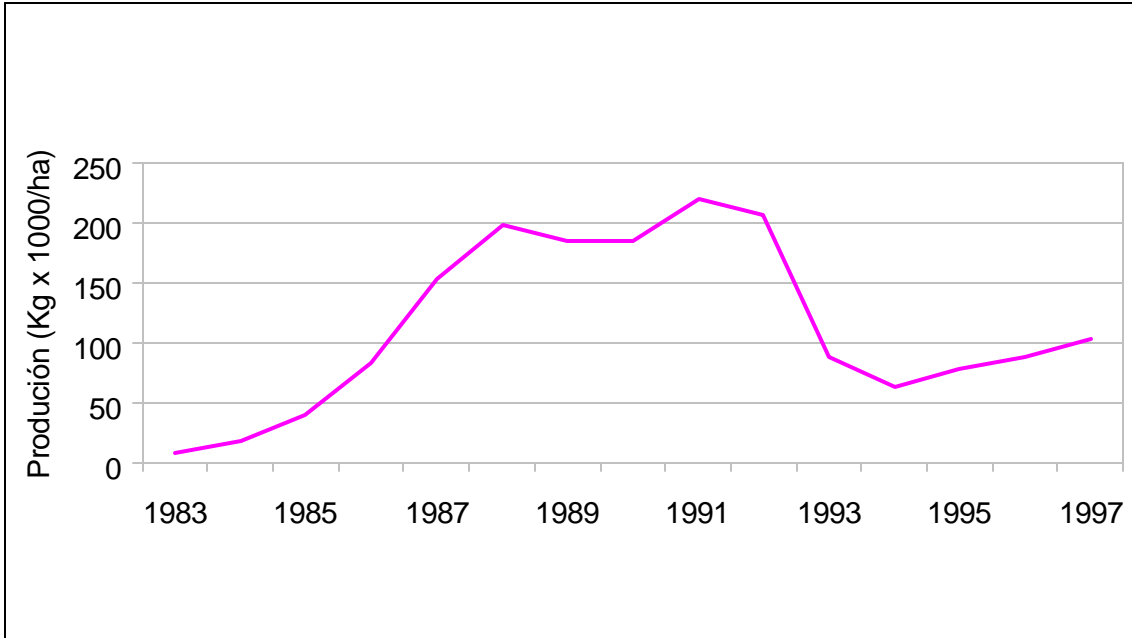


Figura 3

## Camarón China



**Figura 4**

## China: Acuicultura en agua dulce y salada

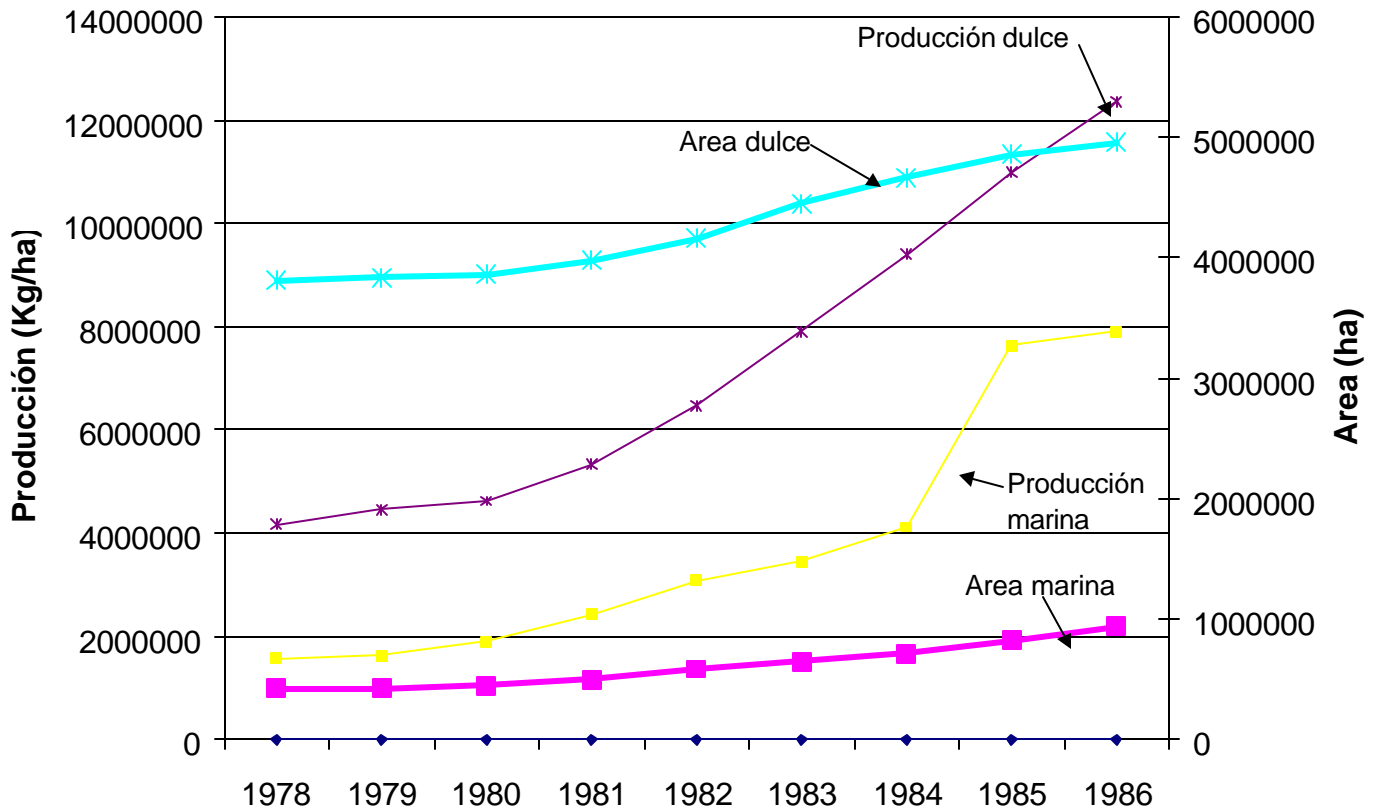


Figura 5